NK, NKG

Installation and operating instructions





NK, NKG

English (GB)
Installation and operating instructions 10

Български (BG)
Упътване за монтаж и експлоатация 37

Čeština (CZ)
Montážní a provozní návod 65

Dansk (DK)
Monterings- og driftsinstruktion 92

Deutsch (DE)
Montage- und Betriebsanleitung 118

Eesti (EE)
Paigaldus- ja kasutusjuhend 145

Ελληνικά (GR)
Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας 172

Español (ES)
Instrucciones de instalación y funcionamiento 199

Français (FR)
Notice d'installation et de fonctionnement 226

Hrvatski (HR)
Montažne i pogonske upute 253

Italiano (IT)
Istruzioni di installazione e funzionamento 279

Latviešu (LV)
Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija 306

Lietuviškai (LT)
Įrengimo ir naudojimo instrukcija 333

Magyar (HU)
Szerelési és üzemeltetési utasítás 359

Nederlands (NL)
Installatie- en bedieningsinstructies 386

З повагою (UA)
Інструкції з монтажу та експлуатації 413

Polski (PL)
Instrukcja montażu i eksploatacji 441

Português (PT)
Instruções de instalação e funcionamento 469

Русский (RU)
Руководство по монтажу и эксплуатации 496

Română (RO)
Instrucțiuni de instalare şi utilizare 525

Slovenčina (SK)
Návod na montáž a prevádzku 552

Slovensko (SI)
Navodila za montažo in obratovanje 579

Srpski (RS)
Uputstvo za instalaciju i rad 605

Suomi (FI)
Asennus- ja käyttöohjeet 631

Svenska (SE)
Monterings- och driftsinstruktion 657

Türkçe (TR)
Montaj ve kullanım kılavuzu 683

Appendix 711

Declaration of conformity

GB Declaration of Conformity

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the products NK and NKG, to which this declaration relates, are in conformity with these Council directives on the approximation of the laws of the EC member states:

— Machinery Directive (2006/42/EC).
Standards used: EN 809: 1998, EN 60204-1:2006.

— ATEX Directive (94/9/EC)
(Applies only to products with the ATEX markings on the nameplate.)
Standards used: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Declaration of conformity and installation and operating instructions of the motor are enclosed.)
Notified body holding copy of technical file: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Bare shaft pump

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the products NK and NKG, to which this declaration relates, are in conformity with these Council directives on the approximation of the laws of the EC member states:

— Machinery Directive (2006/42/EC)
Standard used: EN 809: 1998.

Before the pump is taken into operation, the complete machinery into which the pump is to be incorporated must be declared in accordance with all relevant regulations.

BG Декларация за съответствие

Ние, фирма Grundfos, заявяваме с пълна отговорност, че продуктите NK и NKG, за които се отнася настоящата декларация, отговарят на следните указания на Съвета за уеднаквяване на правните разпоредби на държавите членки на ЕС:

— Директива за машините (2006/42/ЕС).
Приложени стандарти: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX директива (94/9/ЕС) (отнася се само за продукти със символа ATEX върху табелата с данни).
Приложени стандарти: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Приложени са също и Декларацията за съответствие и инструкциите за монтаж и експлоатация на двигателя.)
Оторизирана организация притежаваща копие от техническия файл: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Помпа със свободен вал

Ние, фирма Grundfos, заявяваме с пълна отговорност, че продуктите NK и NKG, за които се отнася настоящата декларация, отговарят на следните указания на Съвета за уеднаквяване на правните разпоредби на държавите членки на ЕС:

— Директива за машините (2006/42/ЕС).
Приложен стандарт: EN 809: 1998.

Преди да се въведе в експлоатация помпата, трябва да се декларира съответствието на цялото съоръжение, в което се вгражда тази помпа, към съответните актуални наредби и стандарти.

CZ Prohlášení o shodě

My firma Grundfos prohlašujeme na svou plnou odpovědnost, že výrobky NK a NKG, na něž se toto prohlášení vztahuje, jsou v souladu s ustanoveními směrnice Rady pro sblížení právních předpisů členských států Evropského společenství v oblastech:

— Směrnice pro strojní zařízení (2006/42/ES).
Použité normy: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— Směrnice pro ATEX (94/9/ES) (týká se pouze výrobků nesoucích na typovém štítku značku ATEX).
Použité normy: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Prohlášení o konformitě a instalační a provozní předpisy motoru jsou přiloženy.)
Úřední orgán spravující kopii technické složky: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Čerpadlo s volným koncem hřídele

My firma Grundfos prohlašujeme na svou plnou odpovědnost, že výrobky NK a NKG, na něž se toto prohlášení vztahuje, jsou v souladu s ustanoveními směrnice Rady pro sblížení právních předpisů členských států Evropského společenství v oblastech:

— Směrnice pro strojní zařízení (2006/42/ES).
Použitá norma: EN 809: 1998.

Před uvedením čerpadla do provozu, musí být kompletní strojní zařízení, jehož součástí čerpadlo je, deklarováno ve shodě se všemi příslušnými předpisy.

DK Overensstemmelseserklæring

Vi, Grundfos, erklærer under ansvar at produktet NK og NKG som denne erklæring omhandler, er i overensstemmelse med disse af Rådets direktiver om indbyrdes tilnærmelse til EF-medlemsstaternes lovgivning:

— Maskindirektivet (2006/42/EF).
Anvendte standarder: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX-direktivet (94/9/EF) (gælder kun for produkter med ATEX-mærkning på typeskiltet).
Anvendte standarder: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Motorens overensstemmelseserklæring og monterings- og driftsinstruktion er vedlagt).
Bemyndiget organ som opbevarer en kopi af den tekniske fil: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Pumpe uden kobling og motor:

Vi, Grundfos, erklærer under ansvar at produktet NK og NKG som denne erklæring omhandler, er i overensstemmelse med disse af Rådets direktiver om indbyrdes tilnærmelse til EF-medlemsstaternes lovgivning:

— Maskindirektivet (2006/42/EF).
Anvendt standard: EN 809: 1998.

Før pumpen tages i brug, skal det komplette maskinanlæg hvori den skal inkorporeres, erklæres i overensstemmelse med alle relevante bestemmelser.

DE Konformitätserklärung

Wir, Grundfos, erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte NK und NKG, auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EU-Mitgliedsstaaten übereinstimmen:

— Maschinenrichtlinie (2006/42/EG).
Normen, die verwendet wurden: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX-Richtlinie (94/9/EG)
(Gilt nur für Produkte mit der ATEX-Kennzeichnung auf dem Leistungsschild).
Normen, die verwendet wurden:
EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Die Konformitätsbescheinigung und Bedienungsanleitung vom Motor sind beigefügt.)
Benannte Stelle, bei der die technischen Unterlagen hinterlegt sind: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Pumpe mit freiem Wellenende

Wir, Grundfos, erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte NK und NKG, auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EU-Mitgliedsstaaten übereinstimmen

— Maschinenrichtlinie (2006/42/EG).
Norm, die verwendet wurde: EN 809: 1998.

Vor der Inbetriebnahme der Pumpe ist eine Konformitätserklärung für die gesamte Anlage, in die die Baugruppe "Pumpe mit freiem Wellenende" eingebaut ist, auszustellen.

EE Vastavusdeklaratsioon

Meie, Grundfos, deklareerime enda ainuvastutusel, et tooted NK ja NKG, mille kohta käesolev juhend käib, on vastavuses EÜ Nõukogu direktiividega EMÜ liikmesriikide seaduste ühitamise kohta, mis käsitlevad:

— Masinate ohutus (2006/42/EC).
Kasutatud standardid: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX direktiiv (94/9/EC) (ainult toodete korral, mille sildikul on ATEX tähistus).
Kasutatud standardid: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Mootori vastavuse deklaratsioon ning paigaldus- ja kasutusjuhend on lisatud.)
Ettevõte, kus asub tehnilise faili koopia: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Vaba võlliga pump

Meie, Grundfos, deklareerime enda ainuvastutusel, et tooted NK ja NKG, mille kohta käesolev juhend käib, on vastavuses EÜ Nõukogu direktiividega EMÜ liikmesriikide seaduste ühitamise kohta, mis käsitlevad:

— Masinate ohutus (2006/42/EC).
Kasutatud standard: EN 809: 1998.

Enne pumba töösse võtmist peab kogu seadmestik, millesse pump kuulub, olema heakskiidetud vastavalt asjakohastele eeskirjadele.

GR Δήλωση Συμμόρφωσης

Εμείς, η Grundfos, δηλώνουμε με αποκλειστικά δική μας ευθύνη ότι τα προϊόντα NK και NKG στα οποία αναφέρεται η παρούσα δήλωση, συμμορφώνονται με τις εξής Οδηγίες του Συμβουλίου περί προσέγγισης των νομοθεσιών των κρατών μελών της ΕΕ:

— Οδηγία για μηχανήματα (2006/42/EC).
Πρότυπα που χρησιμοποιήθηκαν: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— Οδηγία ATEX (94/9/EC) (εφαρμόζεται μόνο σε προϊόντα με το σήμα ATEX στην πινακίδα τους).
Πρότυπα που χρησιμοποιήθηκαν:
EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Περιλαμβάνονται δήλωση συμμόρφωσης και οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας του κινητήρα.)
Σώμα που διατηρεί σχετικό τεχνικό φάκελο: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Αντλία ελεύθερου άξονα

Εμείς, η Grundfos, δηλώνουμε με αποκλειστικά δική μας ευθύνη ότι τα προϊόντα NK και NKG στα οποία αναφέρεται η παρούσα δήλωση, συμμορφώνονται με τις εξής Οδηγίες του Συμβουλίου περί προσέγγισης των νομοθεσιών των κρατών μελών της ΕΕ:

— Οδηγία για μηχανήματα (2006/42/EC).
Πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε: EN 809: 1998.

— Πριν η αντλία τεθεί σε λειτουργία, όλο το μηχάνημα στο οποίο η αντλία πρόκειται να ενσωματωθεί πρέπει να δηλωθεί σύμφωνα με όλους τους σχετικούς κανονισμούς.

ES Declaración de Conformidad

Nosotros, Grundfos, declaramos bajo nuestra entera responsabilidad que los productos NK y NKG, a los cuales se refiere esta declaración, están conformes con las Directivas del Consejo en la aproximación de las leyes de las Estados Miembros del EM:

— Directiva de Maquinaria (2006/42/CE).
Normas aplicadas: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— Directiva ATEX (94/9/CE) (se refiere sólo a productos con la marca ATEX en la placa de características).
Normas aplicadas: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Se adjuntan la declaración de conformidad e instrucciones de instalación y funcionamiento del motor.)
Copia de documentación técnica al Organismo notificado: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Bomba a eje libre

Nosotros, Grundfos, declaramos bajo nuestra entera responsabilidad que los productos NK y NKG, a los cuales se refiere esta declaración, están conformes con las Directivas del Consejo en la aproximación de las leyes de las Estados Miembros del EM:

— Directiva de Maquinaria (2006/42/CE).
Norma aplicada: EN 809: 1998.

Antes de la puesta en marcha de la bomba, todo el sistema en que la bomba va a incorporarse, debe estar de acuerdo con todas las normativas en vigor.

FR Déclaration de Conformité

Nous, Grundfos, déclarons sous notre seule responsabilité, que les produits NK et NKG, auxquels se réfère cette déclaration, sont conformes aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CE relatives aux normes énoncées ci-dessous :

— Directive Machines (2006/42/CE).
Normes utilisées: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— Directive ATEX (94/9/CE)
(S'applique uniquement aux produits avec norme ATEX citée sur la plaque signalétique).
Normes utilisées: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Declaration de conformité et notice d'installation et d'entretien du moteur incluses.)
Copie du fichier technique: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Pompe à arbre nu

Nous, Grundfos, déclarons sous notre seule responsabilité, que les produits NK et NKG, auxquels se réfère cette déclaration, sont conformes aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CE relatives aux normes énoncées ci-dessous :

— Directive Machines (2006/42/CE).
Norme utilisée: EN 809: 1998.

Avant que la pompe ne soit mise en service, la machine complète, dans laquelle sera incorporée la pompe, doit être en accord avec toutes les réglementations en vigueur.

HR Izjava o usklađenosti

Mi, Grundfos, izjavljujemo pod vlastitom odgovornošću da je proizvod NK i NKG, na koji se ova izjava odnosi, u skladu s direktivama ovog Vijeća o usklađivanju zakona država članica EU:

— Direktiva za strojeve (2006/42/EZ).
Korištene norme: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX uredba (94/9/EZ) (vrijedi samo za proizvode s ATEX-znakom na natpisnoj pločic).
Korištene norme: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Deklaracija o usklađenosti te motažne i pogonske upute priloženi su uz motor.)
Navedeno tijelo drži kopije tehničkih podataka: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Crpka s golim vratilom

Mi, Grundfos, izjavljujemo pod vlastitom odgovornošću da je proizvod NK i NKG, na koji se ova izjava odnosi, u skladu s direktivama ovog Vijeća o usklađivanju zakona država članica EU:

— Direktiva za strojeve (2006/42/EZ).
Korištena norma: EN 809: 1998.

Prije puštanja u pogon crpke, kompletan uređaj u koji je crpka ugrađena mora biti u skladu s odgovarajućim propisima.

IT Dichiarazione di Conformità

Grundfos dichiara sotto la sua esclusiva responsabilità che i prodotti NK e NKG, ai quali si riferisce questa dichiarazione, sono conformi alle seguenti direttive del Consiglio riguardanti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri CE:

— Direttiva Macchine (2006/42/CE).
Norme applicate: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— Direttiva ATEX (94/9/CE) (si applica solo ai prodotti che riportano la sigla ATEX sull'etichetta).
Norme applicate: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(In allegato la dichiarazione di conformità e il manuale di installazione e funzionamento.)
Organismo notificato in possesso di copia del fascicolo tecnico: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Pompa ad asse nudo

Grundfos dichiara sotto la sua esclusiva responsabilità che i prodotti NK e NKG, ai quali si riferisce questa dichiarazione, sono conformi alle seguenti direttive del Consiglio riguardanti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri CE:

— Direttiva Macchine (2006/42/CE).
Norma applicata: EN 809: 1998.

Si ricorda che se la pompa è inserita in un sistema, prima di avviare la pompa stessa, è necessario che tutto il sistema sia in accordo alle norme di riferimento.

LV Paziņojums par atbilstību prasībām

Sabiedrība GRUNDFOS ar pilnu atbildību dara zināmu, ka produkti NK un NKG, uz kuriem attiecas šis paziņojums, atbilst šādām Padomes direktīvām par tuvināšanos EK dalībvalstu likumdošanas normām:

— Mašīnbūves direktīva (2006/42/EK).
Piemērotie standarti: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX direktīva (94/9/EK) (attiecas tikai uz izstrādājumiem ar ATEX marķējumu pases datu plāksnītē).
Piemērotie standarti: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Ir pievienotas motora uzstādīšanas un lietošanas instrukcijas un paziņojums par atbilstību prasībām.)
Pilnvarotā iestāde, kurai ir nodots glabāšanai tehniskās dokumentācijas eksemplārs: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Atsegtas vārpstas sūknis

Sabiedrība GRUNDFOS ar pilnu atbildību dara zināmu, ka produkti NK un NKG, uz kuriem attiecas šis paziņojums, atbilst šādām Padomes direktīvām par tuvināšanos EK dalībvalstu likumdošanas normām:

— Mašīnbūves direktīva (2006/42/EK).
Piemērotais standarts: EN 809: 1998.

Pirms sūkņa nodošanas ekspluatācijā visai iekārtai, kurā sūknis tiek ietverts, jābūt atzītai par tādu, kas atbilst visiem piemērojamiem normatīviem.

LT Atitikties deklaracija

Mes, Grundfos, su visa atsakomybe pareiškiame, kad gaminiai NK ir NKG, kuriems skirta ši deklaracija, atitinka šias Tarybos Direktyvas dėl Europos Ekonominės Bendrijos šalių narių įstatymų suderinimo:

— Mašinų direktyva (2006/42/EB).
Taikomi standartai: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX direktyva (94/9/EB) (galioja tik produktams, kurių vardinėje plokštelėje yra ATEX ženklinimas).
Taikomi standartai: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Variklio atitikties deklaracija bei įrengimo ir naudojimo instrukcija pridedama.)
Paskelbtoji įstaiga, turinti techninės bylos kopiją: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Siurblys su laisvu velenu

Mes, Grundfos, su visa atsakomybe pareiškiame, kad gaminiai NK ir NKG, kuriems skirta ši deklaracija, atitinka šias Tarybos Direktyvas dėl Europos Ekonominės Bendrijos šalių narių įstatymų suderinimo:

— Mašinų direktyva (2006/42/EB).
Taikomas standartas: EN 809: 1998.

Prieš pradedant siurblį eksploatuoti, visa įranga, kurioje montuojamas siurblys, turi būti deklaruota pagal galiojančius reikalavimus.

HU Megfelelőségi nyilatkozat

Mi, a Grundfos, egyedüli felelősséggel kijelentjük, hogy a NK és NKG termékek, amelyekre jelen nyilatkozik vonatkozik, megfelelnek az Európai Unió tagállamainak jogi irányelveit összehangoló tanács alábbi előírásainak:

— Gépek (2006/42/EK).
Alkalmazott szabványok: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX Direktíva (94/9/EK) (csak az ATEX jelzéssel ellátott termékekre vonatkozik).
Alkalmazott szabványok: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(A motor kezelési utasítása és megelelőségi nyilatkozata mellékelve.)
Minősítő szervezet technikai azonosítója: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Szabad tengelyvéges szivattyú

Mi, a Grundfos, egyedüli felelősséggel kijelentjük, hogy a NK és NKG termékek, amelyekre jelen nyilatkozik vonatkozik, megfelelnek az Európai Unió tagállamainak jogi irányelveit összehangoló tanács alábbi előírásainak:

— Gépek (2006/42/EK).
Alkalmazott szabvány: EN 809: 1998.

— A szivattyú üzembe helyezése előtt a teljes gépegységet, amelybe a szivattyú beépítésre került, a vonatkozó előírások szerint minősíteni kell.

NL Overeenkomstigheidsverklaring

Wij, Grundfos, verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat de producten NK en NKG waarop deze verklaring betrekking heeft, in overeenstemming zijn met de Richtlijnen van de Raad in zake de onderlinge aanpassing van de wetgeving van de EG Lidstaten betreffende:

— Machine Richtlijn (2006/42/EC).
Gebruikte normen: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX Richtlijn (94/9/EC) (alleen van toepassing voor producten met de ATEX markering op de typeplaat).
Gebruikte normen: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Overeenkomstigheidsverklaring is ingesloten in de bedienings- en installatievoorschriften van de motor.)
Instantie die een kopie van het technische bestand heeft:
KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Pomp met vrije aseinde

Wij, Grundfos, verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat de producten NK en NKG waarop deze verklaring betrekking heeft, in overeenstemming zijn met de Richtlijnen van de Raad in zake de onderlinge aanpassing van de wetgeving van de EG Lidstaten betreffende:

— Machine Richtlijn (2006/42/EC).
Gebruikte norm: EN 809: 1998.

Voordat de pomp in gebruik wordt genomen, moet de gehele installatie waarin de pomp zich bevindt overeenstemmend zijn met alle relevante wetgevingen.

UA Свідчення про відповідність вимогам

Компанія Grundfos заявляє про свою виключну відповідальність за те, що продукти NK та NKG, на які поширюється дана декларація, відповідають таким рекомендаціям Ради з уніфікації правових норм країн - членів ЕС:

— Механічні прилади (2006/42/EC).
Стандарти, що застосовувалися: Євростандарт EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX Директива (94/9/EC)(тільки для насосів/продуктів з відміткою ATEX на заводській табличці з технічними даними (шильдіку)).
Стандарти, що застосовувалися: Євростандарт EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Декларація відповідності і установки і операційних інструкцій двигуна прикладена.)
Копія технічної документації зберігається в уповноваженій організації: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Насос без двигуна

Компанія Grundfos заявляє про свою виключну відповідальність за те, що продукти NK та NKG, на які поширюється дана декларація, відповідають таким рекомендаціям Ради з уніфікації правових норм країн - членів ЕС:

— Механічні прилади (2006/42/EC).
Стандарти, що застосовувалися: Євростандарт EN 809: 1998.

Перед введенням насосу в експлуатацію, механізм, що включає в себе даний насос, має бути задекларований згідно з усіма відповідними нормами.

PL Deklaracja zgodności

My, Grundfos, oświadczamy z pełną odpowiedzialnością, że nasze wyroby NK oraz NKG, których deklaracja niniejsza dotyczy, są zgodne z następującymi wytycznymi Rady d/s ujednolicenia przepisów prawnych krajów członkowskich WE:

— Dyrektywa Maszynowa (2006/42/WE).
Zastosowane normy: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— Dyrektywa ATEX (94/9/WE) (dotyczy tylko wyrobów ze znakiem ATEX na tabliczce znamionowej).
Zastosowane normy: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Deklaracja zgodności oraz instrukcja obsługi i eksploatacji silnika są załączone.)
Kopie pliku technicznego posiada odpowiednia jednostka:
KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Pompa z wolnym wałem

My, Grundfos, oświadczamy z pełną odpowiedzialnością, że nasze wyroby NK oraz NKG, których deklaracja niniejsza dotyczy, są zgodne z następującymi wytycznymi Rady d/s ujednolicenia przepisów prawnych krajów członkowskich WE:

— Dyrektywa Maszynowa (2006/42/WE).
Zastosowana norma: EN 809: 1998.

Wszystkie urządzenia współpracujące z pompą muszą być zgodne z wszystkimi odpowiednimi wytycznymi.

PT Declaração de Conformidade

A Grundfos declara sob sua única responsabilidade que os produtos NK e NKG, aos quais diz respeito esta declaração, estão em conformidade com as seguintes Directivas do Conselho sobre a aproximação das legislações dos Estados Membros da CE:

— Directiva Máquinas (2006/42/CE).
Normas utilizadas: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— Directiva ATEX (94/9/CE) (apenas aplicável a produtos com a inscrição ATEX gravada na chapa de características).
Normas utilizadas: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Em anexo encontra a Declaração de conformidade e instruções de instalação e funcionamento do motor.)
Cópia notificada do ficheiro técnico: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Bomba com ponta de veio livre

A Grundfos declara sob sua única responsabilidade que os produtos NK e NKG, aos quais diz respeito esta declaração, estão em conformidade com as seguintes Directivas do Conselho sobre a aproximação das legislações dos Estados Membros da CE:

— Directiva Máquinas (2006/42/CE).
Norma utilizada: EN 809: 1998.

— Antes de colocar a bomba em operação, o equipamento no qual a mesma irá ser incorporada deve ser declarado de acordo com todas as regulamentações relevantes.

RU Декларация о соответствии

Мы, компания Grundfos, со всей ответственностью заявляем, что изделия NK и NKG, к которым относится настоящая декларация, соответствуют следующим Директивам Совета Евросоюза об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕС:

— Механические устройства (2006/42/EC).
Применявшиеся стандарты:
Евростандарт EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— Директива ATEX (94/9/EC) (действительно только для изделий с маркировкой ATEX на фирменной табличке с техническими данными).
Применявшиеся стандарты: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Заявление о соответствии и руководство по монтажу и эксплуатации электродвигателя прилагаются.)
Нотификационный орган, владеющий экземпляром технической документации: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Насос со свободным концом вала

Мы, компания Grundfos, со всей ответственностью заявляем, что изделия NK и NKG, к которым относится настоящая декларация, соответствуют следующим Директивам Совета Евросоюза об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕС:

— Механические устройства (2006/42/EC).
Применявшийся стандарт: Евростандарт EN 809: 1998.

Прежде чем насос будет введён в эксплуатацию, необходимо получить подтверждение, что агрегат в сборе, частью которого будет данный насос, соответствует всем основным требованиям и нормам.

RO Declarație de Conformitate

Noi, Grundfos, declarăm pe propria răspundere că produsele NK şi NKG, la care se referă această declarație, sunt în conformitate cu aceste Directive de Consiliu asupra armonizării legilor Statelor Membre CE:

— Directiva Utilaje (2006/42/CE).
Standarde utilizate: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— Directiva ATEX (94/9/EC) (se aplică numai la produsele cu marca ATEX pe plăcuța de înmatriculare).
Standarde utilizate: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Declarația de conformitate şi instrucțiunile de instalare şi operare ale motorului sunt incluse.)
Organismul notificat deținător al documentului tehnic: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Pompă fără arbore

Noi, Grundfos, declarăm pe propria răspundere că produsele NK şi NKG, la care se referă această declarație, sunt în conformitate cu aceste Directive de Consiliu asupra armonizării legilor Statelor Membre CE:

— Directiva Utilaje (2006/42/CE).
Standard utilizat: EN 809: 1998.

Înainte de pornirea pompei, utilajul complet în care este încorporată pompa trebuie să fie în conformitate cu toate reglementările care li se aplică.

SK Prehlásenie o konformite

My firma Grundfos prehlasujeme na svoju plnú zodpovednosť, že výrobky NK a NKG, na ktoré sa toto prehlásenie vzťahuje, sú v súlade s ustanovením smernice Rady pre zblíženie právnych predpisov členských štátov Európskeho spoločenstva v oblastiach:

— Smernica pre strojové zariadenie (2006/42/EC).
Použité normy: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— Smernica pre ATEX (94/9/EC) (týka sa iba výrobkov nesúcich na typovom štítku značku ATEX).
Použité normy: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Prehlásenie o konformite a montážny a prevádzkový návod motora sú priložené.)
Úradný orgán spravujúci kópiu technickej zložky: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Vlastný hriadeľ čerpadla

My firma Grundfos prehlasujeme na svoju plnú zodpovednosť, že výrobky NK a NKG, na ktoré sa toto prehlásenie vzťahuje, sú v súlade s ustanovením smernice Rady pre zblíženie právnych predpisov členských štátov Európskeho spoločenstva v oblastiach:

— Smernica pre strojové zariadenie (2006/42/EC).
Použitá norma: EN 809: 1998.

Pred uvedením čerpadla do prevádzky, musí byť kompletné zariadenie - ktorého súčasťou je aj čerpadlo, deklarované v zhode so všetkými príslušnými predpismi.

SI Izjava o skladnosti

V Grundfosu s polno odgovornostjo izjavljamo, da so naši izdelki NK in NKG, na katere se ta izjava nanaša, v skladu z naslednjimi direktivami Sveta o približevanju zakonodaje za izenačevanje pravnih predpisov držav članic ES:

— Direktiva o strojih (2006/42/ES).
Uporabljeni normi: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX direktiva (94/9/ES) (velja samo za izdelke z oznako ATEX na tipski ploščici).
Uporabljeni normi: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Izjava o ustreznosti ter navodila za montažo in obratovanje motorja sta priložena.)
Priglašeni organ, ki drži kopijo tehnične datoteke: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Črpalka s prosto osjo

V Grundfosu s polno odgovornostjo izjavljamo, da so naši izdelki NK in NKG, na katere se ta izjava nanaša, v skladu z naslednjimi direktivami Sveta o približevanju zakonodaje za izenačevanje pravnih predpisov držav članic ES:

— Direktiva o strojih (2006/42/ES).
Uporabljena norma: EN 809: 1998.

Vse postrojenje, katerega del je črpalka, mora biti pred zagonom v skladu z vsemi relevantnimi regulativami.

RS Deklaracija o konformitetu

Mi, Grundfos, izjavljujemo pod vlastitom odgovornošću da je proizvod NK i NKG, na koji se ova izjava odnosi, u skladu sa direktivama Saveta za usklađivanje zakona država članica EU:

— Direktiva za mašine (2006/42/EC).
Korišćeni standardi: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX direktiva (94/9/EC) (odnosi se samo na proizvode sa natpisom ATEX na natpisnoj pločici).
Korišćeni standardi: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Deklaracija konformiteta i uputstva za instalaciju i rad motora su priloženi.)
Nadležno telo ima kopiju tehničkih podataka: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Vratilo pumpe

Mi, Grundfos, izjavljujemo pod vlastitom odgovornošću da je proizvod NK i NKG, na koji se ova izjava odnosi, u skladu sa direktivama Saveta za usklađivanje zakona država članica EU:

— Direktiva za mašine (2006/42/EC).
Korišćen standard: EN 809: 1998.

Pre nego što se pumpa pusti u rad kompletna mašinerija u koju je pumpa inkorporisana mora biti u skladu sa lokalnim bitnim regulativama.

FI Vaatimustenmukaisuusvakuutus

Me, Grundfos, vakuutamme omalla vastuullamme, että tuotteet NK ja NKG, joita tämä vakuutus koskee, ovat EY:n jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamiseen tähtäävien Euroopan neuvoston direktiivien vaatimusten mukaisia seuraavasti:

— Konedirektiivi (2006/42/EY).
Sovellettavat standardit: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX-direktiivi (94/9/EY) (soveltuu vain tuotteisiin, joissa on ATEX-merkintä arvokilvessä).
Sovellettavat standardit: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Moottorin vaatimustenmukaisuusvakuutus ja käyttöohjeet sisältyvät toimitukseen.)
Ilmoitettu laitos, joka ylläpitää teknistä tiedostoa: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Erillinen pumppu

Me, Grundfos, vakuutamme omalla vastuullamme, että tuotteet NK ja NKG, joita tämä vakuutus koskee, ovat EY:n jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamiseen tähtäävien Euroopan neuvoston direktiivien vaatimusten mukaisia seuraavasti:

— Konedirektiivi (2006/42/EY).
Sovellettu standardi: EN 809: 1998.

— Ennen pumpun käyttöönottoa koko järjestelmä, jossa pumppua tullaan käyttämään, on osoitettava kaikkien soveltuvien säädösten mukaiseksi.

SE Försäkran om överensstämmelse

Vi, Grundfos, försäkrar under ansvar att produkterna NK och NKG, som omfattas av denna försäkran, är i överensstämmelse med rådets direktiv om inbördes närmande till EU-medlemsstaternas lagstiftning, avseende:

— Maskindirektivet (2006/42/EG).
Tillämpade standarder: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX-direktivet (94/9/EG) (endast för produkter med ATEX-märkning på typskylten).
Tillämpade standarder: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Försäkran om överensstämmelse samt monterings- och driftsinstruktion medföljer medlevererad motor.)
Tillsynsmyndighet i besittning av kopia av teknisk fil:
KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Pump utan koppling och motor

Vi, Grundfos, försäkrar under ansvar att produkterna NK och NKG, som omfattas av denna försäkran, är i överensstämmelse med rådets direktiv om inbördes närmande till EU-medlemsstaternas lagstiftning, avseende:

— Maskindirektivet (2006/42/EG).
Tillämpad standard: EN 809: 1998.

Före igångkörning av pumpen måste hela applikationen, som pumpen kommer att vara en del av, stämma överens med samtliga relevanta föreskrifter.

TR Uygunluk Bildirgesi

Grundfos olarak bu beyannameye konu olan NK ve NKG ürünlerinin, AB Üyesi Ülkelerin kanunlarını birbirine yaklaştırma üzerine Konsey Direktifleriyle uyumlu olduğunun yalnızca bizim sorumluluğumuz altında olduğunu beyan ederiz:

— Makineler Yönetmeliği (2006/42/EC).
Kullanılan standartlar: EN 809: 1998, EN 60204-1: 2006.

— ATEX Yönergesi (94/9/EC) (sadece bilgi etiketinde ATEX işareti bulunan ürünlere uygulanmaktadır).
Kullanılan standartlar: EN 13463-1: 2001, EN 13463-5: 2003.
(Motorun uygunluk beyannamesi ve montaj ve kullanım bilgileri arkaya eklenmiştir.)
Onayı veren kuruluş: KEMA Quality B.V., No 0344. Utrechtseweg 310, 6802 ED, Arnhem, The Netherlands.

Çıplak şaft pompa

Grundfos olarak bu beyannameye konu olan NK ve NKG ürünlerinin, AB Üyesi Ülkelerin kanunlarını birbirine yaklaştırma üzerine Konsey Direktifleriyle uyumlu olduğunun yalnızca bizim sorumluluğumuz altında olduğunu beyan ederiz:

— Makineler Yönetmeliği (2006/42/EC).
Kullanılan standart: EN 809: 1998.

iPompa kullanılmaya başlamadan önce pompayla birlikte çalışacak olan tüm makinelerin ilgili kanunlara uygunluğu beyan edilmelidir.

Bjerringbro, 1st October 2010



Svend Aage Kaae
Technical Director
Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

Person authorised to compile technical file and empowered to sign the EC declaration of conformity.

Original installation and operating instructions.

CONTENTS

		Page
1.	**Symbols used in this document**	**10**
2.	**General information**	**11**
3.	**Delivery and handling**	**11**
3.1	Delivery	11
3.2	Handling	11
4.	**Identification**	**11**
4.1	Nameplate	11
4.2	Type key	12
4.3	Impeller diameter	17
4.4	Pumped liquids	17
5.	**Technical data**	**17**
5.1	Ambient temperature	17
5.2	Liquid temperature	17
5.3	Operating pressure	17
5.4	Minimum inlet pressure	17
5.5	Maximum inlet pressure	17
5.6	Minimum flow rate	17
5.7	Maximum flow rate	17
5.8	Electrical data	17
5.9	Weight	17
5.10	Sound level	17
5.11	Pump speed relative to material and size	18
5.12	Belt drive	18
5.13	Operation with combustion engine	18
6.	**Mechanical installation**	**18**
6.1	Preparations before installation	18
6.2	Foundation and grouting of horizontally mounted NK, NKG pumps with base frame	19
6.3	Alignment	22
6.3.1	General	22
6.3.2	How to align the unit	22
6.4	Pipework	25
6.4.1	Piping	25
6.4.2	Direct mounting in pipework	25
6.4.3	Bypass	26
6.5	Vibration dampening	26
6.5.1	Elimination of noise and vibrations	26
6.5.2	Vibration dampers	26
6.6	Expansion joints	26
6.7	Bearing bracket	27
6.7.1	Bearing bracket with automatic grease lubricators	27
6.7.2	Bearing bracket with constant-level oiler	27
6.8	Bearing monitoring	28
6.8.1	Vibration level	28
6.8.2	Temperature	28
6.9	Pressure monitoring	28
7.	**Flange forces and torques**	**29**
8.	**Electrical connection**	**30**
8.1	Motor protection	30
8.2	Frequency converter operation	30
9.	**Start-up**	**31**
9.1	General	31
9.2	Priming	31
9.3	Checking the direction of rotation	31
9.4	Start-up	31
9.5	Start/stop	31
9.6	Reference readings of monitoring equipment	31
10.	**Maintenance**	**32**
10.1	Pump	32
10.1.1	Mechanical shaft seals	32
10.1.2	Stuffing box	32
10.2	Lubrication of bearings in bearing bracket	32
10.2.1	Grease-lubricated bearings	32
10.2.2	Oil-lubricated bearings	33
10.3	Monitoring equipment	33
10.4	Motor	33
10.4.1	Lubrication	33
10.4.2	Bearing grease	33
11.	**Periods of inactivity and frost protection**	**33**
12.	**Service**	**34**
12.1	Service kits	34
13.	**Calculation of minimum inlet pressure**	**34**
14.	**Fault finding**	**35**
15.	**Disposal**	**36**



Warning

Prior to installation, read these installation and operating instructions. Installation and operation must comply with local regulations and accepted codes of good practice.

1. Symbols used in this document



Warning

If these safety instructions are not observed, it may result in personal injury!

Caution ***If these safety instructions are not observed, it may result in malfunction or damage to the equipment!***

Note ***Notes or instructions that make the job easier and ensure safe operation.***

2. General information

Pump type and model are stated on the pump nameplate.

The pumps are fitted with Grundfos motors, type MG or MMG. If the pump is fitted with a motor make other than Grundfos, please note that the motor data may differ from the data stated in this booklet. This may also influence the performance of the pump.

3. Delivery and handling

3.1 Delivery

The pumps are tested 100 % before leaving the factory. The test includes a function test where the pump performance is measured to ensure that the pump meets requirements of relevant standards. Test certificates are available from Grundfos. After the installation, the alignment of pump and motor must be checked again. See section *6.3 Alignment*.

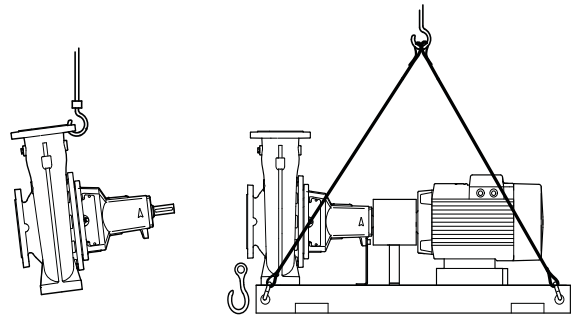
The pumps are delivered from the factory in an open wooden crate or wooden/cardboard box, which is specially designed for transport by fork-lift truck or a similar vehicle.
Bare shaft pumps within 40 kg are delivered in a cardboard box.

The following is supplied:	Bare shaft pump	Unit without motor	Complete unit
Pump	●	●	●
Base frame		●	●
Coupling and coupling guard		●	●
Electric motor, mounting designation B 3			●
Installation and operating instructions	●	●	●

3.2 Handling

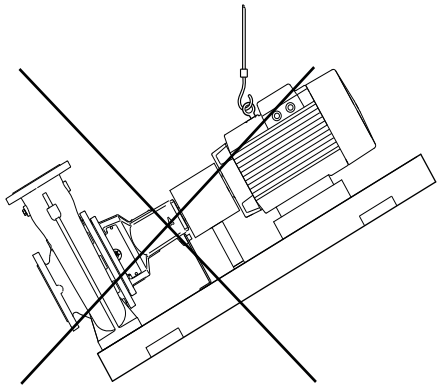
Warning

Pump motors as from 4 kW are supplied with lifting eyes which must not be used for lifting the entire pump unit.



TM03 3948 1206

Fig. 1 Correct lifting of pump

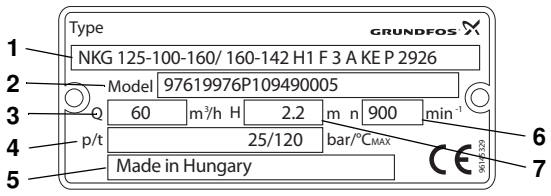


TM03 3769 1006

Fig. 2 Incorrect lifting of pump

4. Identification

4.1 Nameplate



TM04 6519 0510

Fig. 3 Example of nameplate

Pos.	Description
1	Type designation
2	Model
3	Rated flow rate, 50 Hz
4	Maximum pressure/temperature
5	Place of production
6	Speed, 50 Hz
7	Head against closed valve, 50 Hz

4.2 Type key

Model B

Example 1 - (pump design according to EN 733)	**NK**		**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**		
Example 2 - (pump design according to ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**		**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**		

Type range

Nominal diameter of suction port (DN)

Nominal diameter of discharge port (DN)

Nominal impeller diameter [mm]

Reduced performance = .1

Actual impeller diameter [mm]

Code for pump version (the codes may be combined)

A1	Basic version, grease-lubricated standard bearing design, standard coupling
A2	Basic version, grease-lubricated standard bearing design, spacer coupling
B	Oversize motor
E	With ATEX approval, certificate or test report (in case of ATEX-approved pumps, the second character of the code for pump version is an E).
G1	Grease-lubricated heavy-duty bearing design, standard coupling
G2	Grease-lubricated heavy-duty bearing design, spacer coupling
H1	Oil-lubricated heavy-duty bearing design, standard coupling
H2	Oil-lubricated heavy-duty bearing design, spacer coupling
I1	Pump without motor, with grease-lubricated standard bearing design, standard coupling
I2	Pump without motor, with grease-lubricated standard bearing design, spacer coupling
J1	Pump without motor, with grease-lubricated heavy-duty bearing design, standard coupling
J2	Pump without motor, with grease-lubricated heavy-duty bearing design, spacer coupling
K1	Pump without motor, with oil-lubricated heavy-duty bearing design, standard coupling
K2	Pump without motor, with oil-lubricated heavy-duty bearing design, spacer coupling
Y	Bare shaft pump, with grease-lubricated standard bearing design
W	Bare shaft pump, with grease-lubricated heavy-duty bearing design
Z	Bare shaft pump, with oil-lubricated heavy-duty bearing design
X	Special version (if further customization than already listed)

Pipework connection:

E	Table E flange to AS 2129
F	DIN flange to EN 1092-2

Flange pressure rating (PN - nominal pressure):

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Other pressure rating

Materials:

	Pump housing	Impeller	Wear ring	Shaft
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronze/brass	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronze CuSn10	bronze/brass	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronze/brass	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronze CuSn10	bronze/brass	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronze CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408

Example 1 - (pump design according to EN 733)					**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Example 2 - (pump design according to ISO 2858)					**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

H	EN-GJL-250	bronze CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Carbon-graphite filled PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Carbon-graphite filled PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Carbon-graphite filled PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronze/brass	1.4401/1.4408
X	Special version			

Rubber parts in pump:

First letter indicates material of pump cover O-ring and seal cover O-ring (seal cover O-ring is only for double seal arrangements)

Second letter indicates material of seal housing O-ring

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (PTFE-sheathed silicone O-ring)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Shaft seal arrangement:

- S Single seal
- O Back-to-back, double seal
- P Tandem, double seal
- C Cartridge seal, single
- D Cartridge seal, double

Shaft seal(s) in pump:
Letter or digit code for mechanical shaft seal and shaft seal rubber parts

4 letters: Single mechanical shaft seal (ex. BQQE) or single cartridge seal (ex. HBQV).

4 digits: Double seal solution (ex. **2716**, where **27** = DQQV (primary seal) and **16** = BQQV (secondary seal)) or double cartridge seal (ex. **5150** = where **51** = HBQV (primary seal) and **50** = HQQV (secondary seal))

The relation between letters and digits of the shaft seals is described in fig. 4.

Example 1 - (pump design according to EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Example 2 - (pump design according to ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Example 1 shows an NK 32-125.1 pump with

- reduced performance
- 142 mm impeller
- grease-lubricated standard bearing design
- standard coupling
- DIN flange to EN 1092-2 pipework connection
- PN 10 flange
- cast iron pump housing, EN-GJL-250
- cast iron impeller, EN-GJL-200
- bronze/brass wear ring
- stainless steel shaft, EN 1.4021/1.4034
- EPDM pump cover O-ring
- single shaft seal arrangement
- BAQE shaft seal.

Example 2 shows an NKG 125-100-160 pump with

- 160-142 mm conical impeller
- grease-lubricated heavy-duty bearing design
- spacer coupling
- DIN flange to EN 1092-2 pipework connection
- PN 25 flange
- stainless steel pump housing, EN 1.4408
- stainless steel impeller, EN 1.4408
- carbon-graphite filled wear ring, PTFE (Graflon®)
- stainless steel shaft, EN 1.4401
- FFKM pump cover and seal cover O-rings
- EPDM seal housing O-ring
- back-to-back double shaft seal arrangement
- primary shaft seal: DQQK
- secondary shaft seal: DQQE.

Digits	Letters	Description
10	BAQE	Single mechanical shaft seal
11	BAQV	Single mechanical shaft seal
12	BBQE	Single mechanical shaft seal
13	BBQV	Single mechanical shaft seal
14	BQBE	Single mechanical shaft seal
15	BQQE	Single mechanical shaft seal
16	BQQV	Single mechanical shaft seal
17	GQQE	Single mechanical shaft seal
18	GQQV	Single mechanical shaft seal
19	AQAE	Single mechanical shaft seal
20	AQAV	Single mechanical shaft seal
21	AQQE	Single mechanical shaft seal
22	AQQV	Single mechanical shaft seal
23	AQQX	Single mechanical shaft seal
24	AQQK	Single mechanical shaft seal
25	DAQF	Single mechanical shaft seal
26	DQQE	Single mechanical shaft seal
27	DQQV	Single mechanical shaft seal
28	DQQX	Single mechanical shaft seal
29	DQQK	Single mechanical shaft seal
50	HBQV	Cartridge seal
51	HQQU	Cartridge seal
	SNEA	Stuffing box, internal barrier fluid, Buraflon® packing rings [1], EPDM O-rings in the pump housing
	SNEB	Stuffing box, internal barrier fluid, Thermoflon® packing rings [2], EPDM O-rings in the pump housing
	SNEC	Stuffing box, internal barrier fluid, Buraflon® packing rings [1], FKM O-rings in the pump housing
	SNED	Stuffing box, internal barrier fluid, Thermoflon® packing rings [2], FKM O-rings in the pump housing
	SNOA	Stuffing box, without barrier fluid, Buraflon® packing rings [1], EPDM O-rings in the pump housing
	SNOB	Stuffing box, without barrier fluid, Thermoflon® packing rings [2], EPDM O-rings in the pump housing
	SNOC	Stuffing box, without barrier fluid, Buraflon® packing rings [1], FKM O-rings in the pump housing
	SNOD	Stuffing box, without barrier fluid, Thermoflon® packing rings [2], FKM O-rings in the pump housing
	SNFA	Stuffing box, external barrier fluid, Buraflon® packing rings [1], EPDM O-rings in the pump housing
	SNFB	Stuffing box, external barrier fluid, Thermoflon® packing rings [2], EPDM O-rings in the pump housing
	SNFC	Stuffing box, external barrier fluid, Buraflon® packing rings [1], FKM O-rings in the pump housing
	SNFD	Stuffing box, external barrier fluid, Thermoflon® packing rings [2], FKM O-rings in the pump housing

[1] Buraflon® packing rings are PTFE impregnated fibre packing rings.

[2] Thermoflon® packing rings are Graphite-PTFE compound packing rings.

Fig. 4 Relation between letter and digit code of shaft seal and stuffing box description

Mechanical shaft seal

Shaft seal diameter [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Code	**Temperature range**	**Maximum pressure [bar]**			
Rubber bellows seal, metal-impregnated carbon/silicon carbide, EPDM	BAQE	0 °C to +120 °C	16	16	16	16
Rubber bellows seal, metal-impregnated carbon/silicon carbide, FKM	BAQV	0 °C to +80 °C	16	16	16	16
Rubber bellows seal, silicon carbide/silicon carbide, EPDM	BQQE	0 °C to +90 °C	16	16	16	16
Rubber bellows seal, silicon carbide/silicon carbide, FKM	BQQV	0 °C to +80 °C	16	16	16	16
Bellow seal, type B, with reduced seal faces, silicon carbide/silicon carbide, EPDM	GQQE	-25 °C to +90 °C	16	16*	16*	16*
Bellow seal, type B, with reduced seal faces, silicon carbide/silicon carbide, FKM	GQQV	-20 °C to +80 °C	16	16*	16*	16*
O-ring seal with fixed seal driver, silicon carbide/silicon carbide, EPDM	AQQE	0 °C to +90 °C	25	25	16	16
O-ring seal with fixed seal driver, silicon carbide/silicon carbide, FKM	AQQV	0 °C to +80 °C	25	25	16	16
O-ring seal with fixed seal driver, silicon carbide/metal-impregnated carbon, EPDM	AQAE	0 °C to +120 °C	25	25	25	25
O-ring seal with fixed seal driver, silicon carbide/metal-impregnated carbon, FKM	AQAV	0 °C to +80 °C	25	25	25	25
Rubber bellows seal, silicon carbide/synthetic resin-impregnated carbon, EPDM	BQBE	0 °C to +140 °C	16	-	-	-
O-ring seal, balanced, metal-impregnated carbon/silicon carbide, FXM	DAQF	0 °C to +140 °C	25	25	25	25
Rubber bellows seal, synthetic resin-impregnated carbon/silicon carbide, EPDM	BBQE	0 °C to +120 °C	16	16	16	16

* -25 °C to +60 °C

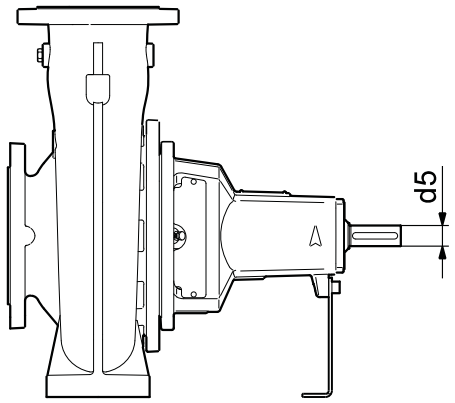


Fig. 5 Diameter of shaft end d5

Stuffing box

	Code	**Temperature range**	**Maximum pressure [bar]**
Stuffing box without cooling, with internal barrier fluid	SNE	-30 °C to +120 °C	16
Stuffing box without cooling, without barrier fluid	SNO		
Stuffing box without cooling, with external barrier fluid	SNF		

Codes for stuffing box

Pos.	Code	Description
1	S	Stuffing box
		Cooling method
2	N	Without cooling
		Barrier fluid
3	E	With internal barrier fluid
	F	With external barrier fluid
	O	Without barrier fluid
		Materials
4	A	PTFE-impregnated fibre packing rings and EPDM O-rings in pump housing
	B	Graphite-PTFE packing rings and EPDM O-rings in pump housing
	C	PTFE-impregnated fibre packing rings and FKM O-rings in pump housing
	D	Graphite-PTFE packing rings and FKM O-rings in pump housing

4.3 Impeller diameter

At the customer's request, the impeller diameter may have been changed to allow the pump to match a specified duty point. This means that the actual impeller diameter differs from the standard diameters stated in sales catalogues, data sheets, etc.

The actual impeller diameter can be found on the pump nameplate.

4.4 Pumped liquids

Clean, thin, non-explosive liquids without solid particles or fibres. The liquid must not attack the pump materials chemically.

When pumping liquids with a density and/or viscosity higher than that of water, motors with correspondingly higher outputs must be used, if required.

O-rings and the shaft seal chosen must be suitable for the liquid to be pumped.

Special shaft seals may be required if the pump is used for pumping treated water at temperatures above 80 °C containing additives to prevent system corrosion, calcareous deposits, etc., for instance in heating and ventilating systems.

Another type of shaft seal may also be required for the pumping of glycol-containing liquids.

For heating systems, the water quality should meet VDI 2035.

Contact Grundfos for further information.

5. Technical data

5.1 Ambient temperature

The ambient temperature and the installation altitude are important factors for the motor life, as they affect the life of the bearings and insulation system.

Maximum ambient temperature:

- EFF2 motors: +40 °C.
- EFF1 motors: +60 °C.

If the ambient temperature exceeds +40 °C (+60 °C), or the motor is installed more than 1000 m (3500 m) above sea level, the motor must not be fully loaded due to the low density and consequently low cooling effect of the air. In such cases, it may be necessary to use a motor with a higher output.

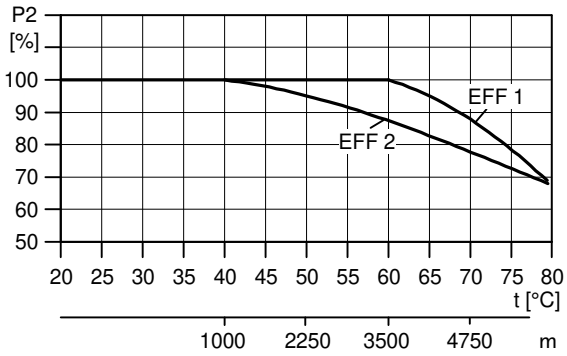


Fig. 6 Motor P2 in relation to temperature/altitude

5.2 Liquid temperature

-25 °C to +140 °C.

The maximum liquid temperature is stated on the pump nameplate. It depends on the shaft seal chosen.

For pump housing of cast iron EN-GJL-250 local regulations may not allow liquid temperatures above +120 °C.

5.3 Operating pressure

The maximum operating pressure is stated on the nameplate.

NK:

Maximum 1.6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Maximum 1.6 MPa (16 bar).

5.4 Minimum inlet pressure

According to the NPSH curve of the pump (see page 725) + a safety margin of minimum 0.5 m head.

The procedure for the calculation of the minimum inlet pressure is shown in *13. Calculation of minimum inlet pressure.*

5.5 Maximum inlet pressure

The actual inlet pressure + pump pressure against a closed valve must always be lower than the maximum permissible operating pressure.

5.6 Minimum flow rate

The minimum flow rate must be at least 10 % of the maximum flow rate. The flow rate and head are stated on the pump nameplate.

5.7 Maximum flow rate

The maximum flow rate must not exceed the values stated for the individual pump on page 713, as otherwise there is a risk of for instance cavitation and overload.

5.8 Electrical data

See the motor nameplate.

5.9 Weight

See label on the packing.

5.10 Sound level

See table on page 711.

The values stated are maximum values, including the upper tolerance of 3 dB according to ISO 4871.

5.11 Pump speed relative to material and size

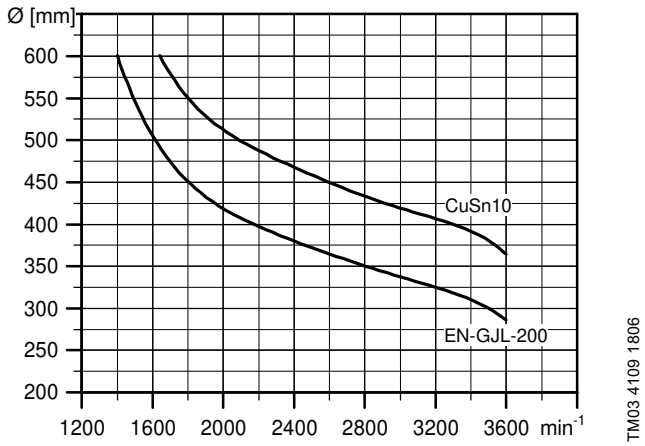


Fig. 7 Maximum permissible speed

For stainless steel pumps (1.4408/1.4517) and cast iron pumps with stainless steel impellers there is no limit in the range shown.

5.12 Belt drive

If the unit is belt-driven, the following data must not be exceeded:

	Maximum motor power [kW] for shaft end				
Speed n min^{-1}	∅24 mm	∅32 mm	∅42 mm	∅48 mm	∅60 mm
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17.5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

For higher power outputs, mount an intermediate shaft with pedestal bearings.

5.13 Operation with combustion engine

Warning

When operating with petrol or diesel engines, the manufacturer's installation and operating instructions should be strictly observed. Particularly the direction of rotation is very important. Viewed from the drive shaft end, the pump rotates to the right (clockwise). Viewed from the drive shaft end, the motor should therefore rotate to the left (counter-clockwise)! The correct direction of rotation is indicated by the arrow on the pump housing.

If the engines are installed in closed areas, the combustion air data should particularly be noted as should the data for exhaust gases.

When draining the tank, make sure to have containers of adequate size ready for this purpose.

6. Mechanical installation

6.1 Preparations before installation

Warning

It is very important to handle the equipment correctly before installation.

The contractor must inspect the equipment on delivery and make sure that it is stored in such a way that corrosion and damage are avoided.

If more than 6 months will pass before the equipment is put into operation, it should be considered whether a suitable anti-corrosive agent should be applied to the internal pump parts.

Ensure

- that the agent used does not affect the rubber parts with which it comes into contact.
- that the agent can easily be removed.

To prevent water, dust, etc. from entering the pump, all openings must be kept covered until the pipes are fitted. The cost of dismantling the pump during start-up to remove a foreign object can be very high.

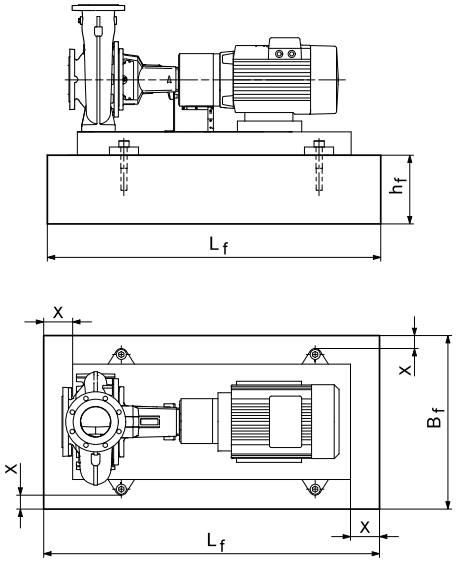
Mechanical shaft seals are precision components. If the mechanical shaft seal of a recently installed pump fails, this will normally happen within the first few hours of operation. The main cause of such failures is improper installation of the shaft seals or the pipe for barrier fluid and/or mishandling of the pump during installation.

During transport, the pump must be fastened securely to prevent excessive vibration and/or damage to the shaft and seal caused by dropping or striking. The pump must not be lifted by means of the shaft.

6.2 Foundation and grouting of horizontally mounted NK, NKG pumps with base frame

We recommend that you install the pump on a plane and rigid concrete foundation which is heavy enough to provide permanent support for the entire pump. The foundation must be capable of absorbing any vibration, normal strain or shock. As a rule of thumb, the weight of the concrete foundation should be 1.5 times the pump weight.

The foundation should be 100 mm larger than the base frame on all four sides. See fig. 8.



TM03 3771 1206

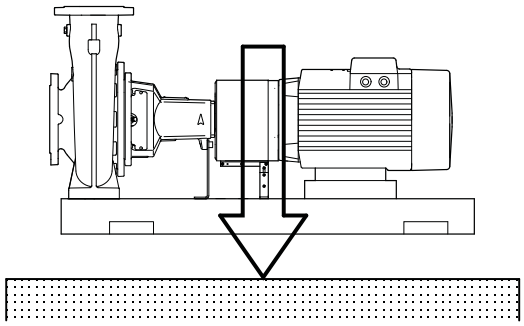
Fig. 8 Foundation, X = min. 100 mm

The minimum height of the foundation (h_f) can then be calculated:

$$h_f = \frac{m_{pump} \times 1.5}{L_f \times B_f \times \delta_{concrete}}$$

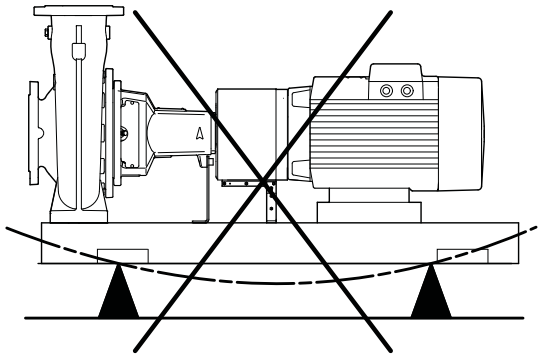
The density (δ) of concrete is usually taken as 2,200 kg/m³.

Place the pump on the foundation, and fasten it. The base frame must be supported under its entire area. See fig. 9.



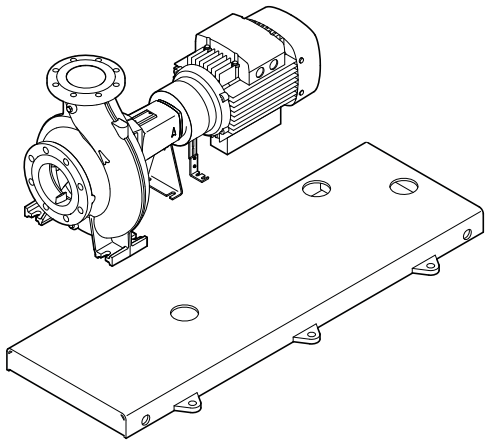
TM03 3950 1206

Fig. 9 Correct foundation



TM03 4324 1206

Fig. 10 Incorrect foundation



TM03 4587 2206

Fig. 11 Base frame with pouring holes

It is important to prepare a good foundation prior to the installation of the pump.

NK, NKG pumps with base frame are always prepared for grouting.

For 2-pole NK, NKG pumps with large motors, grouting of the base frame is mandatory in order to prevent vibration energy from the rotating motor and liquid flow to evolve.

Grouting is mandatory for NK, NKG pumps with base frame and the following 2-pole motor sizes:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

For pumps with motor up to and including 45 kW and for all pumps with 4- and 6-pole motors, grouting is only to be seen as an option.

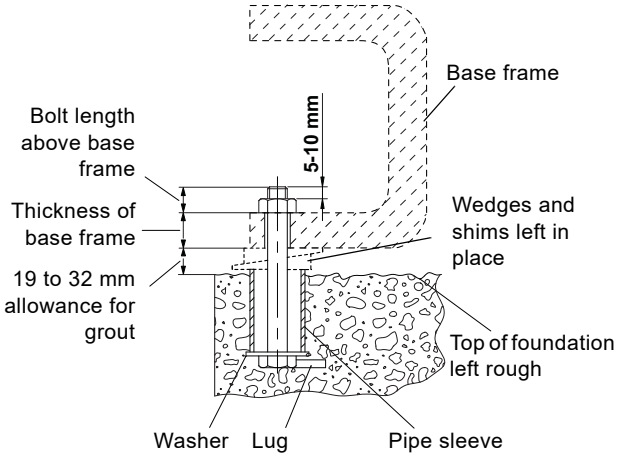
Steps

There are five steps:

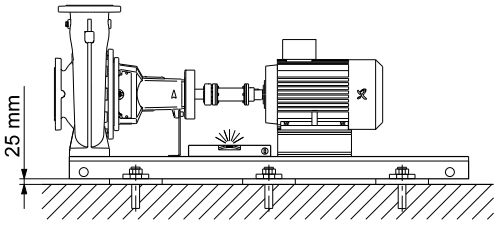
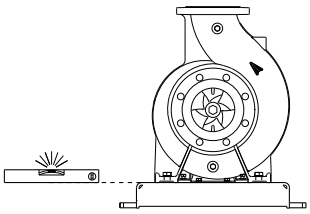
1. **Pouring of foundation**
2. **Shimming of base frame**
3. **Preliminary alignment**
4. **Grouting**
5. **Final alignment according to section *6.3 Alignment*.**

1: Pouring of foundation

We recommend the following procedure to ensure a good foundation.

Step	Action	Illustration
1	Use an approved, non-shrinking concrete. (Contact your concrete supplier for advice if any doubts.) Pour the foundation without interruptions to within 19-32 mm of the final level. Use vibrators to ensure that the concrete is evenly distributed. The top surface should be well scored and grooved before the concrete sets. This provides a bonding surface for the grout.	
2	Embed foundation bolts in the concrete. Allow enough bolt length to reach through grout, shims, lower base frame, nuts and washers.	
3	Let the foundation cure for several days before the base frame is shimmed and grouted.	

2: Shimming of base frame

Step	Action	Illustration
1	Lift/jack up the base frame to the final level 19-32 mm above the concrete foundation, and support the base frame by means of blocks and shims both at the foundation bolts and midway between bolts.	
2	Level the base frame by adding or removing shims under the base frame.	
3	Tighten the foundation bolt nuts against the base frame. Make sure the piping can be aligned to the pump flanges without putting strain on pipes or flanges.	

3: Preliminary alignment

Warning

Before starting work on the pump, make sure that the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

The pump and motor are pre-aligned on the base frame from the factory. Some deformation of the base frame may occur during transport and it is therefore essential to check alignment at the installation site prior to final grouting.

A flexible coupling will only compensate for minor misalignments and should not be used to compensate for excessive misalignment of the pump and motor shafts. Inaccurate alignment results in vibration and excessive wear on the bearings, shaft or wear rings.

Warning

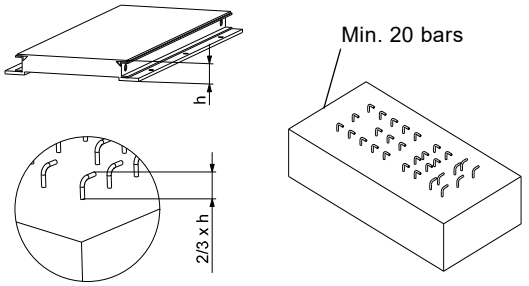
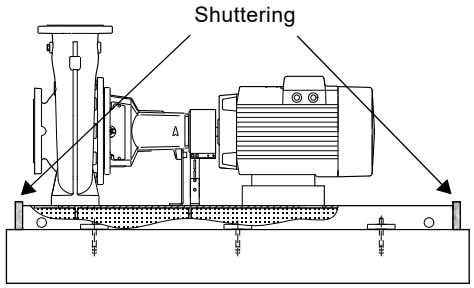
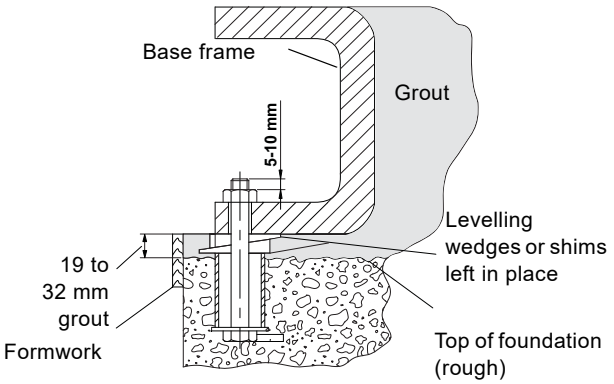
Carry out alignment of the motor only as piping strain will occur if the pump is shifted.

Carry out alignment of the motor by placing shims of different thickness under the motor. If possible, replace several thin shims with one thick shim.

Alignment, see section *6.3 Alignment.*

4: Grouting

Grouting compensates for uneven foundation, distributes weight of unit, dampens vibrations and prevents shifting. Use an approved, non-shrinking grout. If you have questions or doubts about the grouting, please contact an expert on grouting.

Step	Action	Illustration
1	Embed reinforcing steel bars into the foundation by means of 2K anchor adhesive glue. The number of steel bars depends on the size of the base frame, but it is advisable to distribute a minimum of 20 bars evenly over the whole area of the base frame. The free end of the steel bar should be 2/3 the height of the base frame to ensure a proper grouting.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Soak top of concrete foundation thoroughly, then remove surface water.	
3	Ensure proper shuttering at both ends of the base frame.	 TM03 4590 2206
4	Check the levelling of the base frame again before grouting, if necessary. Pour non-shrinking grout through the openings of the base frame until the space underneath the base frame has been filled completely. Fill the formwork with grout up to the base frame top level Allow grout to dry thoroughly before attaching piping to pump (24 hours is sufficient time with approved grouting procedure). When the grout has thoroughly hardened, check the foundation bolt nuts, and tighten, if necessary. Approximately two weeks after the grout has been poured, or when the grout has thoroughly dried, apply an oil-based paint to the exposed edges of the grout to prevent air and moisture from getting in contact with the grout.	 TM03 2946 4707

6.3 Alignment

6.3.1 General

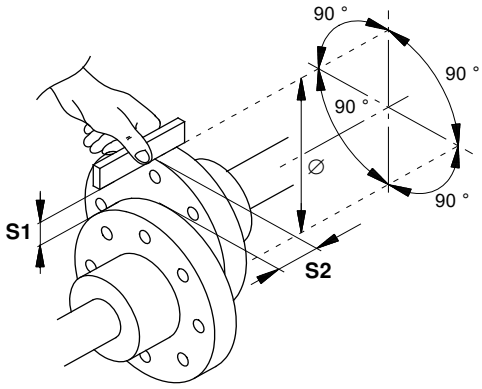
When a complete unit is supplied assembled from the factory, the coupling halves have been accurately aligned by means of foil inserted under the pump and motor mounting surfaces as required.

As the pump/motor alignment may be affected during transport and installation, it must always be checked again before starting up the pump.

It is important to check the final alignment when the pump has obtained its operating temperature under normal operating conditions.

6.3.2 How to align the unit

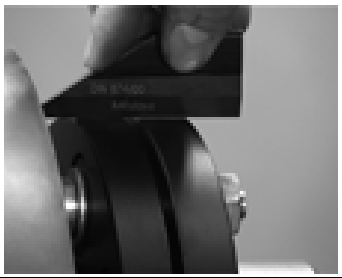
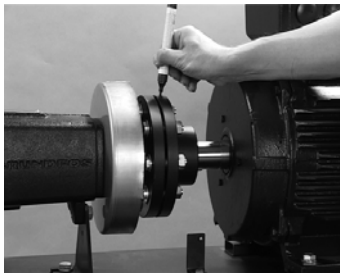
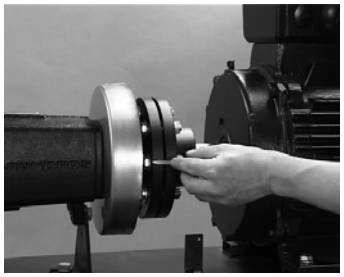
It is very important that the pump/motor alignment is carried out correctly. Follow the procedure below.
The values for ∅ and S2 can be found in the following table.
The value for S1 is 0.2 mm.

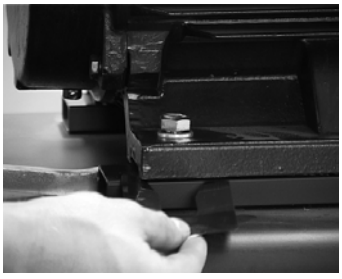
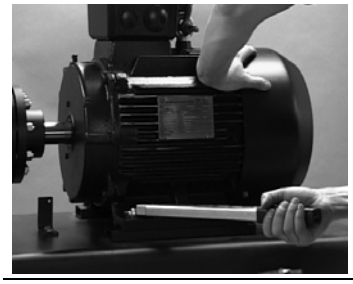
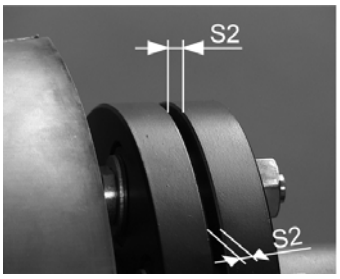


TM01 8753 0800

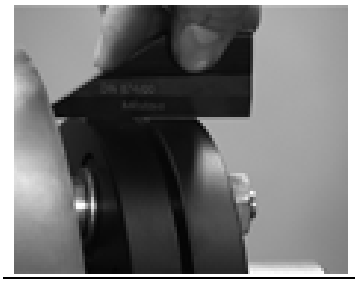
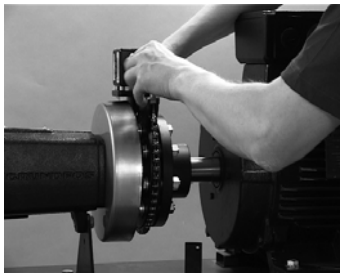
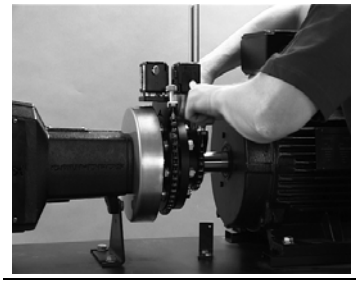
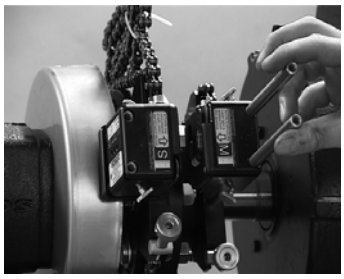
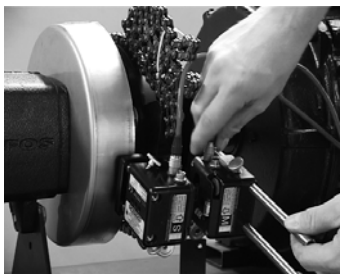
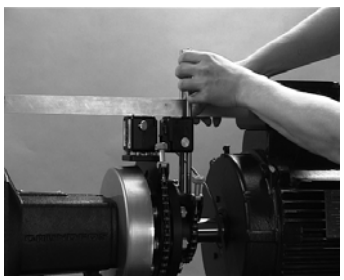
Fig. 12 Alignment

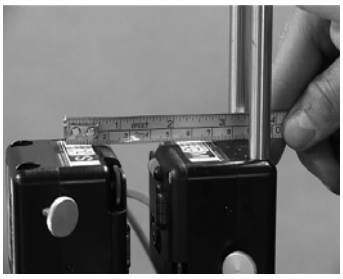
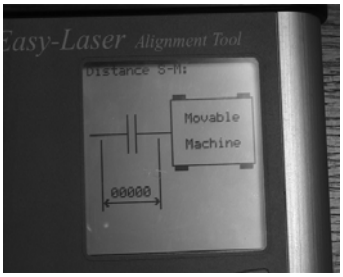
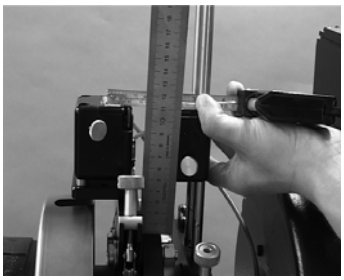
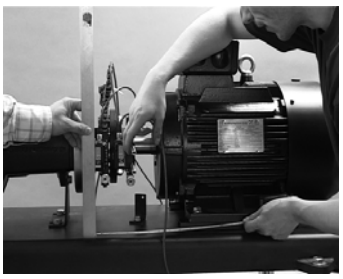
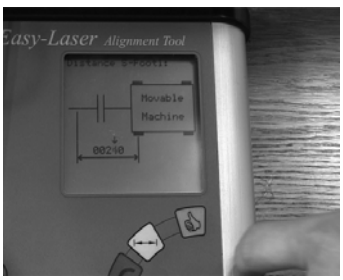
Aligning the pump and motor with a straight-edge ruler

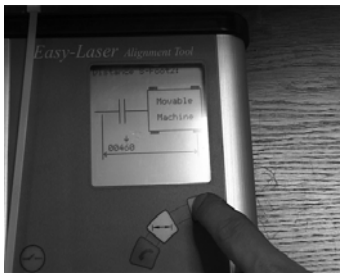
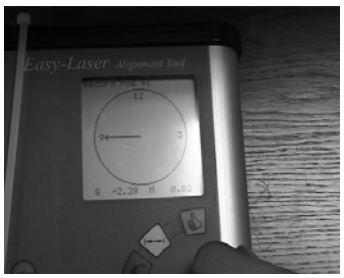
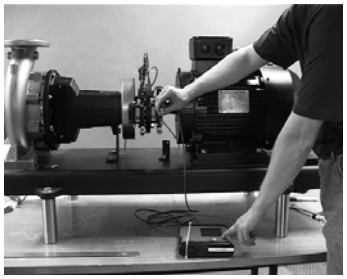
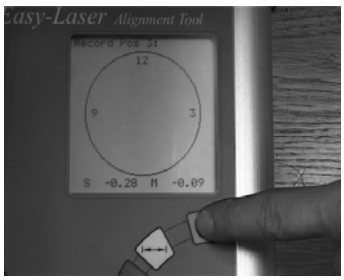
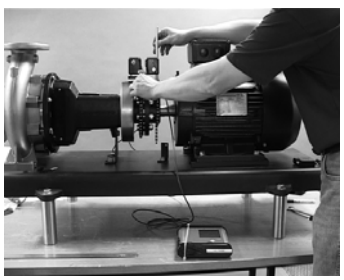
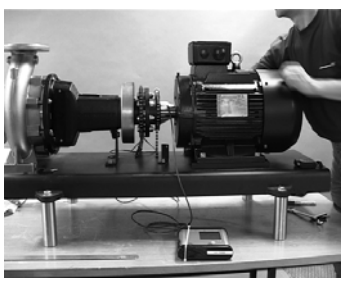
Step	Action
1	 TM03 8340 1007 Make a rough alignment of pump and motor, and tighten the screws with correct torque in the base frame. See the table "Tightening torques".
2	 TM03 8301 1007 Make a mark on the coupling, for instance with a mark pen.
3	 TM03 8300 1007 Hold a straight-edge ruler against the coupling, and determine the inaccuracy, if any, with a feeler gauge.
4	 TM03 8302 1007 Turn the coupling 90 °, and repeat the measurement with straight-edge and feeler gauge. If the measured values are less than 0.2 mm, the alignment is finished. Go to point 8.

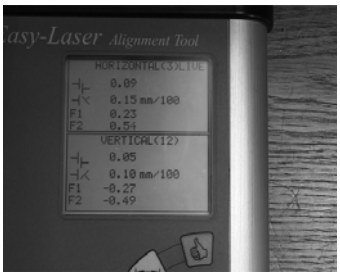
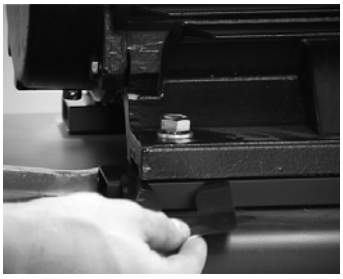
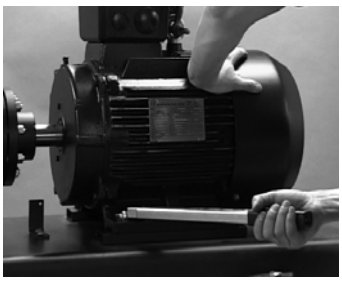
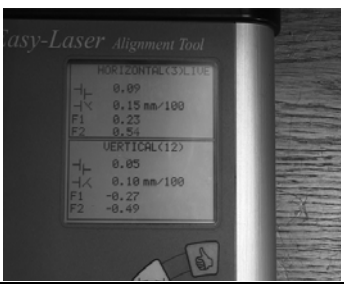
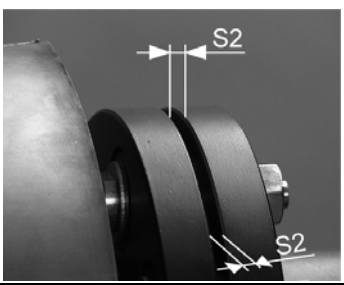
Step	Action
5	 TM03 8321 1007 Adjust the position of the motor. Slacken the screws which fix the motor.
6	 TM03 8322 1007 Place shims with the required thickness.
7	 TM03 8324 1007 Tighten the screws with correct torque again. Go to point 3, and check the alignment once more.
8	 TM03 8325 1007 Check the distance S2 both vertically and horizontally. See the table "Air-gap width S2". If the air-gap width is within the tolerances, the alignment is finished. If not, go to point 6.

Aligning the pump and motor with laser equipment

Step	Action
1	
 TM03 8340 1007	Make a rough alignment of pump and motor, and tighten the screws with correct torque in the base frame. See the table "Tightening torques".
2	
 TTM03 8303 1007	Fasten one laser bracket on the pump coupling.
3	
 TM03 8304 1007	Fasten the other laser bracket on the motor coupling.
4	
 TM03 8305 1007	Laser unit S (Stationary) is on the stationary part. Laser unit M (Movable) is on the part that is moved.
5	
 TM03 8306 1007	Interconnect the laser units, and connect one laser unit with the control box.
6	
 TM03 8307 1007	Make sure that the laser units are at the same height.

Step	Action
7	
 TM03 8309 1007	Measure the distance between the white lines on the laser units.
8	
 TM03 8308 1007	Enter the distance.
9	
 TM03 8310 1007	Measure the distance between the S unit and the centre between the couplings.
10	
 TM03 8311 1007	Enter the distance.
11	
 TM03 8312 1007	Measure the distance from the S unit to the first screw on the motor.
12	
 TM03 8313 1007	Enter the distance.

Step	Action
13	
 TM03 8314 1007	Measure the distance from the S unit to the rear screw on the motor.
14	
 TM03 8315 1007	The control box shows that the laser units must be turned to position 9 o'clock.
15	
 TM03 8316 1007	Turn the laser units to position 9 o'clock.
16	
 TM03 8319 1007	Confirm on the control box.
17	
 TM03 8317 1007	Turn the laser units to position 12 o'clock. Confirm on the control box.
18	
 TM03 8318 1007	Turn the laser units to position 3 o'clock. Confirm on the control box.

Step	Action
19	
 TM03 8320 1007	If the measured values are less than 0.1 mm, the alignment is finished. Go to point 24.
20	
 TM03 8321 1007	Adjust the position of the motor. Slacken the screws which fix the motor.
21	
 TM03 8322 1007	Place shims with the required thickness.
22	
 TM03 8324 1007	Tighten the screws with correct torque again.
23	
 TM03 8320 1007	Repeat the alignment until the values are within the tolerances. Go to point 14.
24	
 TM03 8325 1007	Check the distance S2. See the table "Air-gap width S2".

Tightening torques

Description	Dimensions	Tightening torque [Nm]
Hexagon head screw	M6	10 ±2
	M8	12 ±2.4
	M10	23 ±4.6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Air-gap width S2

Outside coupling diameter [mm]	Air-gap width S2 [mm]			
	Standard coupling		Spacer coupling	
	Nominal	Tolerance	Nominal	Tolerance
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Note

S2 is measured over the entire circumference 360 ° around the coupling. the maximum deviation between the largest and smallest measurement is 0.2 mm.

If the coupling and motor are not supplied by Grundfos, make sure to follow the coupling manufacturer's instructions.

Warning

As a precaution, the coupling guard must always be fitted during operation.

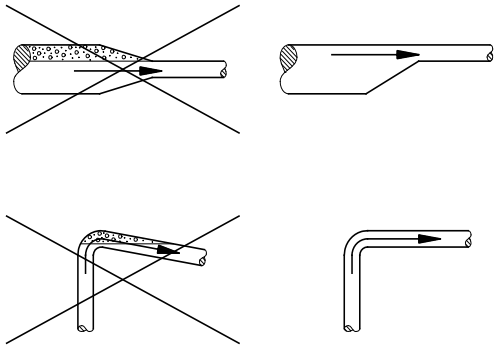
6.4 Pipework

6.4.1 Piping

When installing the pipes, make sure that the pump housing is not stressed by the pipework.

The suction and discharge pipes must be of an adequate size, taking the pump inlet pressure into account.

Install the pipes so that air locks are avoided, especially on the suction side of the pump. See fig. 13.

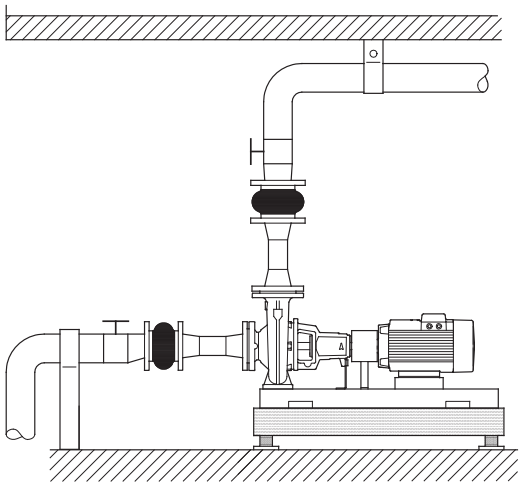


TM00 2263 3393

Fig. 13 Pipelines

Fit isolating valves on either side of the pump to avoid having to drain the system if the pump needs to be cleaned or repaired.

Make sure the pipes are adequately supported as close to the pump as possible, both on the suction and the discharge side. The counter flanges should lie true against the pump flanges without being stressed as this will cause damage to the pump.

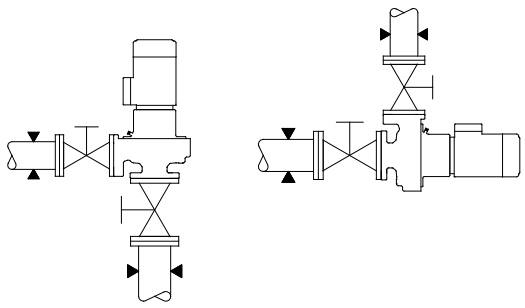


TM02 5679 2707

Fig. 14 Pipeline mounting

6.4.2 Direct mounting in pipework

Pumps fitted with motors up to and including frame size 132 are suitable for direct mounting in supported pipework. See fig. 15.



TM00 6326 3395

Fig. 15 Direct mounting in pipework

This type of installation does not allow the use of expansion joints. To ensure quiet operation, the pipes should be suspended from suitable pipe hangers.

6.4.3 Bypass

Warning

The pump is not allowed to run against a closed valve as this will cause an increase in temperature/formation of steam in the pump which may cause damage to the pump.

If there is any danger of the pump running against a closed discharge valve, a minimum liquid flow through the pump should be ensured by connecting a bypass/a drain to the discharge pipe. The minimum flow rate must be at least 10 % of the maximum flow rate. The flow rate and head are stated on the pump nameplate.

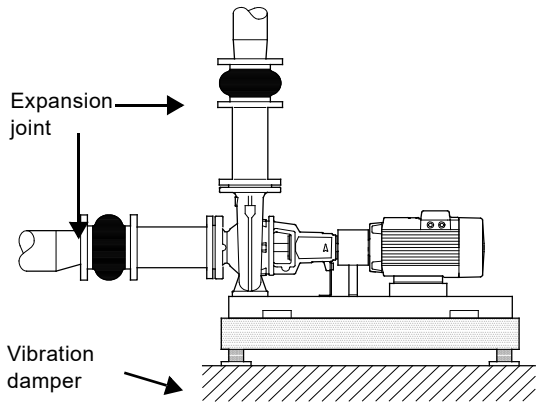
6.5 Vibration dampening

6.5.1 Elimination of noise and vibrations

In order to achieve optimum operation and minimum noise and vibration, consider vibration dampening of the pump. Generally, always consider this for pumps with motors of 11 kW and up, but for motors of 90 kW and up vibration dampening should be considered as mandatory. Smaller motor sizes, however, may also cause undesirable noise and vibration.

Noise and vibration are generated by the revolutions of the motor and pump and by the flow in pipes and fittings. The effect on the environment is subjective and depends on correct installation and the state of the remaining system.

Elimination of noise and vibrations is best achieved by means of a concrete foundation, vibration dampers and expansion joints.



TM02 5678 3802

Fig. 16 NK, NKE pump with expansion joints and vibration dampers

6.5.2 Vibration dampers

To prevent the transmission of vibrations to buildings, we recommend you to isolate the pump foundation from building parts by means of vibration dampers.

The selection of the right vibration damper requires the following data:

- forces transmitted through the damper
- motor speed considering speed control, if any
- required dampening in % (suggested value is 70 %).

The selection of vibration damper differs from installation to installation. In certain cases, a wrong damper may increase the vibration level. Vibration dampers should therefore be sized by the supplier of the vibration dampers.

If you install the pump on a foundation with vibration dampers, always fit expansion joints on the pump flanges. This is important to prevent the pump from "hanging" in the flanges.

6.6 Expansion joints

Expansion joints provide these advantages:

- Absorption of thermal expansion and contraction of pipework caused by variations in liquid temperature.
- Reduction of mechanical influences in connection with pressure surges in the pipework.
- Isolation of structure-borne noise in the pipework (only rubber bellows expansion joints).

Note

Do not install expansion joints to make up for inaccuracies in the pipework, such as centre displacement or misalignment of flanges.

The expansion joints should be fitted at a minimum distance of 1 to 1½ x pipe diameters (DN) away from the pump on the suction and the discharge side. This prevents turbulence in the joints, thus ensuring optimum suction conditions and minimum pressure loss on the discharge side. At flow velocities > 5 m/s, we recommend you to fit larger expansion joints matching to the pipework.

Figures 17 and 18 show examples of rubber bellows expansion joints with or without limiting rods.



TM02 4979 1902

Fig. 17 Rubber bellows expansion joint with limiting rods



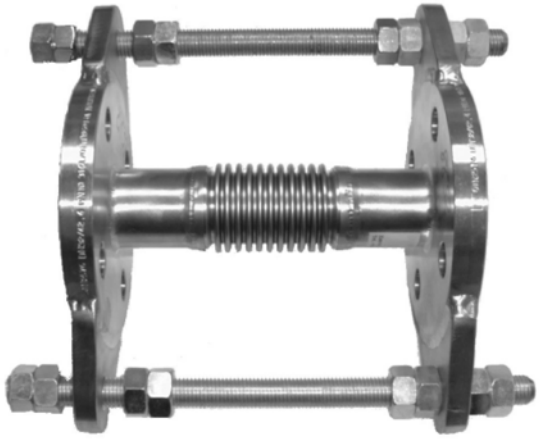
TM02 4981 1902

Fig. 18 Rubber bellows expansion joint without limiting rods

Expansion joints with limiting rods can be used to reduce the effects of the expansion/contraction forces on the pipework. We always recommend expansion joints with limiting rods for flanges larger than DN 100.

Anchor the pipes in such a way that they do not stress the expansion joints and the pump. Follow the supplier's instructions and pass them on to advisers or pipe installers.

Figure 19 shows an example of a metal bellows expansion joint with limiting rods.



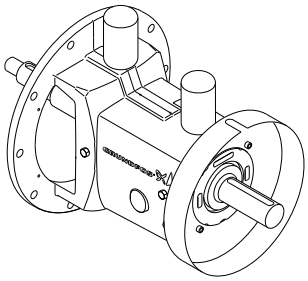
TM02 4980 1902

Fig. 19 Metal bellows expansion joint with limiting rods

Due to the risk of rupture of the rubber bellows, metal bellows expansion joints may be preferred at temperatures above +100 °C combined with high pressure.

6.7 Bearing bracket

6.7.1 Bearing bracket with automatic grease lubricators



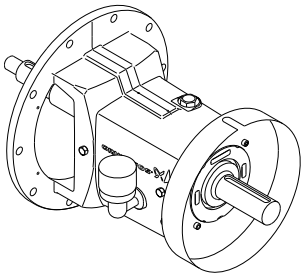
TM04 5173 2709

Fig. 20 Bearing bracket with automatic grease lubricators

The lubricators are supplied separately. Fit them on the bearing bracket, and set them to empty within 12 months according to the instructions supplied with the lubricators.

Caution ***Grease nipples must not be used instead of automatic grease lubricators. Constant renewal of grease is essential for the lubricating function and the bearing life.***

6.7.2 Bearing bracket with constant-level oiler



TM04 5174 2709

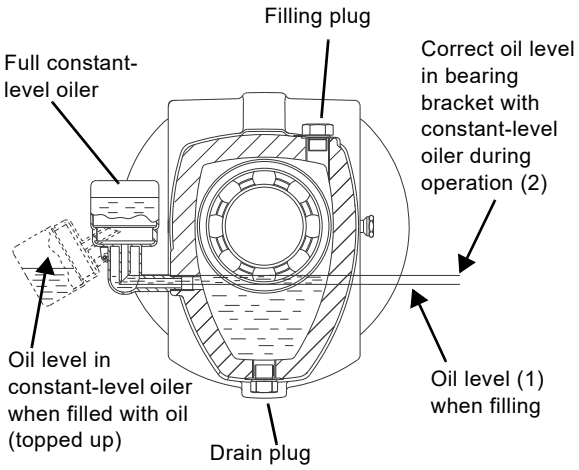
Fig. 21 Bearing bracket with constant-level oiler

Caution ***On delivery, there is no oil in bearing bracket. It has to be filled with the oil supplied.***

Note ***Fit the constant-level oiler on the bearing bracket before filling oil into the bearing bracket. See instructions on the label on the reservoir.***

Filling of oil

Step	Action
1	Remove the filling plug.
2	Hinge down the constant-level oiler, and pour the oil supplied through the filling hole until the oil reaches level (1) in the connection elbow. See fig. 22.
3	Fill the reservoir of the constant-level oiler with oil, and snap it back into operating position. Now oil will be filled into the bearing bracket. Air bubbles can be seen in the reservoir during this process. Continue until the correct oil level is reached (2). See fig. 22.
4	When no bubbles appear in the reservoir, refill the reservoir, and snap it back into operating position.
5	Fit the filling plug.



TM04 4773 2009

Fig. 22 Filling of oil

The oil level in the bearing bracket should always be as shown in fig. 22.

Caution ***Check the oil level regularly during operation, and add oil, if necessary. The oil level must always be visible in the sight glass.***

Checking of oil level

The oil level in the bearing bracket will be correct as long as the function of the constant-level oiler is correct. To check the function of the constant-level oiler, slowly drain oil through the drain plug until the constant-level oiler starts to operate, i.e. until air bubbles can be seen in the reservoir.

6.8 Bearing monitoring

6.8.1 Vibration level

Bearing brackets with automatic grease lubricators or constant-level oiler are prepared for vibration measurement by means of the shock pulse method (SPM). The vibration level gives an indication of the condition of bearings.

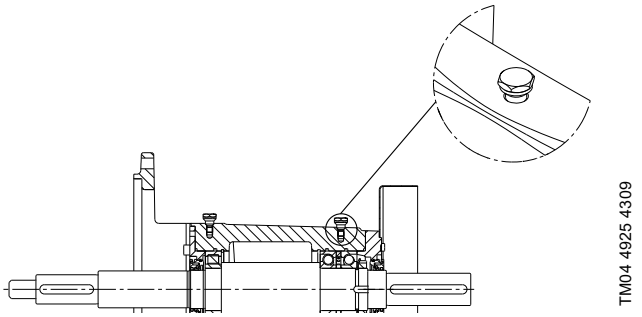


Fig. 23 Bearing bracket with SPM measuring points

6.8.2 Temperature

Bearing brackets with automatic grease lubricators or constant-level oiler have tappings for Pt100 sensors for monitoring the temperature of the bearings.

These sensors can be factory-fitted, but can also be retrofitted. A Grundfos sensor is available.

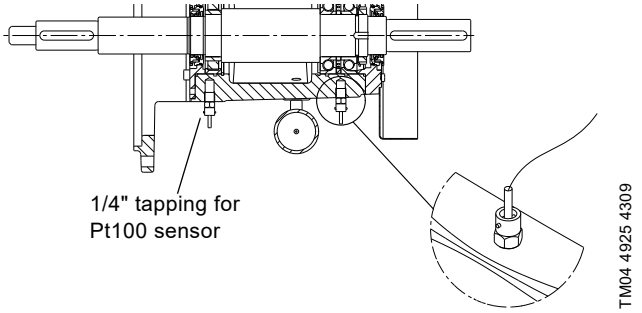


Fig. 24 Pt100 sensors fitted in bearing bracket

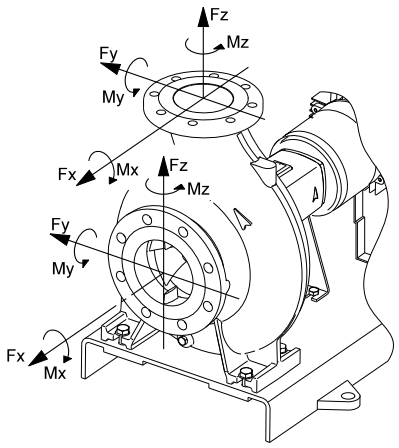
6.9 Pressure monitoring

To ensure continuous monitoring of operation, it is recommended to install a pressure gauge (on the discharge side) and a mano-vacuum gauge (on the suction side). The pressure gauge taps should only be opened for test purposes. The measuring range of the gauges should be 20 % above the maximum pump discharge pressure.

When measuring with pressure gauges on the pump flanges, it should be noted that a pressure gauge does not register dynamic pressure (velocity pressure). On most NK pumps, the diameters of the suction and discharge flanges are different which results in different flow velocities at the two flanges. Consequently, the pressure gauge on the discharge flange will not show the pressure stated in the technical documentation, but a value which may be up to 1.5 bar (approx. 15 metres) lower.

To check the motor load, it is recommended to connect an ammeter.

7. Flange forces and torques



TM04 5621 3609

Fig. 25 Flange forces and torques

Grey cast iron	Diameter DN	Force [N]				Torque [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontal pump, z-axis, discharge port	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Horizontal pump, x-axis, suction port	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Stainless steel	Diameter DN	Force [N]				Torque [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontal pump, z-axis, discharge port	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Horizontal pump, x-axis, suction port	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* Σ F and Σ M are the vector sums of the forces and torques.

If not all loads reach the maximum permissible value, one of the values is allowed to exceed the normal limit. Contact Grundfos for further information.

8. Electrical connection

The electrical connections should be carried out by an authorized electrician in accordance with local regulations.

Warning

Before removing the terminal box cover and before any removal/dismantling of the pump, make sure that the power supply has been switched off.

The pump must be connected to an external mains switch.

The operating voltage and frequency are marked on the nameplate. Make sure that the motor is suitable for the power supply of the installation site.

The electrical connections should be carried out as shown in the wiring diagram inside the terminal box cover.

Warning

Whenever powered equipment is being used in explosive surroundings, the rules and regulations generally or specifically imposed by the relevant responsible authorities or trade organisations must be observed.

8.1 Motor protection

Three-phase motors must be connected to a motor-protective circuit breaker.

All three-phase Grundfos MG and MMG motors of 3 kW and up incorporate a thermistor. See the instructions in the motor terminal box.

Carry out the electrical connection as shown in the wiring diagram in the terminal box cover.

Warning

Whenever motors incorporating a thermal switch or thermistors are to be repaired, make sure, before starting to work, that the motors cannot start automatically after cooling.

8.2 Frequency converter operation

All three-phase motors can be connected to a frequency converter.

Frequency converter operation will often expose the motor insulation system to a heavier load and cause the motor to be more noisy than usual due to eddy currents caused by voltage peaks.

Large motors driven via a frequency converter will be loaded by bearing currents.

Check these operating conditions if the pump is driven via a frequency converter:

Operating conditions	**Action**
2-, 4- and 6-pole motors, frame size 225 and larger	Check that one of the motor bearings is electrically isolated. Contact Grundfos.
Noise critical applications	Fit a dU/dt filter between the motor and the frequency converter (reduces the voltage peaks and thus the noise).
Particularly noise critical applications	Fit a sinusoidal filter.
Cable length	Fit a cable that meets the specifications laid down by the frequency converter supplier. (The length of the cable between motor and frequency converter affects the motor load.)
Supply voltage up to 500 V	Check that the motor is suitable for frequency converter operation.
Supply voltage between 500 V and 690 V	Fit a dU/dt filter between the motor and frequency converter (reduces the voltage peaks and thus the noise), **or** check that the motor has reinforced insulation.
Supply voltage of 690 V and higher	Fit a dU/dt filter **and** check that the motor has reinforced insulation.

9. Start-up

Note ***Do not start the pump until it has been filled with liquid and vented.***

9.1 General

In the case of pumps with stuffing box, check that the stuffing box gland is correctly fitted. It should be possible to turn the pump shaft manually. When inactive for a long period, the pump should first be loosened by turning it manually, if it has got stuck. Loosen the stuffing box or remove the packing.

Warning

When pumping drinking water, the pump should be flushed through with clean water before start-up in order to remove any foreign matters such as preservatives, test liquid or grease.

9.2 Priming

Closed systems or open systems where the liquid level is above the pump inlet

1. Close the discharge isolating valve and slowly open the isolating valve in the suction pipe. Both the pump and the suction pipe should be completely filled with liquid.
2. Slacken the priming plug in order to vent the pump. Once liquid runs out, tighten the priming plug.

Warning

Pay attention to the orientation of the priming hole to ensure that the escaping water does not cause personal injury or damage to the motor or other components.

In hot-water installations, special attention should be paid to the risk of personal injury caused by scalding hot water.

Suction operation with non-return valve

The suction pipe and the pump must be filled with liquid and vented before the pump is started.

1. Close the discharge isolating valve and open the isolating valve in the suction pipe.
2. Remove the priming plug (M).
3. Pour liquid through the hole until the suction pipe and the pump are completely filled with liquid.
4. Fit the priming plug (M).

The suction pipe may be filled and vented via the priming plug. See fig. 26. Alternatively a priming device with funnel can be installed before the pump.

Open systems where the liquid level is below the pump inlet

1. If an isolating valve is fitted on the suction side of the pump, the valve must be fully open.
2. Close the discharge isolating valve and tighten the priming and drain plugs.
3. Connect a manual venting pump instead of a priming device (funnel).
4. A slide valve should be installed between the venting pump and the centrifugal pump in order to protect the venting pump against excessive pressure.
5. Once the slide valve at the manual venting pump has been opened, vent the suction pipe using short, rapid pump strokes until the liquid runs out on the discharge side.
6. Close the valve at the venting pump.

E Drain plug
M Priming plug

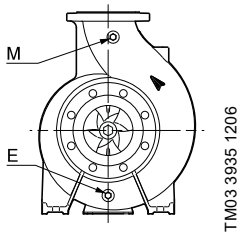


Fig. 26 Drain and priming plug

9.3 Checking the direction of rotation

Warning

The pump must be filled with liquid when checking the direction of rotation.

The correct direction of rotation is shown by arrows on the pump housing. Seen from the pump end, the direction of rotation must be counter-clockwise. See fig. 26.

9.4 Start-up

Before starting the pump, completely open the isolating valve on the suction side of the pump and leave the isolating valve on the discharge side almost closed.

Start the pump.

Vent the pump during starting by loosening the air vent screw in the pump head/cover until a steady stream of liquid runs out of the vent hole.

Warning

Pay attention to the orientation of the vent hole to ensure that the escaping water does not cause personal injury or damage to the motor or other components.

In hot-water installations, special attention should be paid to the risk of personal injury caused by scalding hot water.

When the pipework has been filled with liquid, slowly open the isolating valve on the discharge side until it is completely open.

Warning

If the motor is fitted with a motor with an output selected on the basis of a specific maximum flow rate, the motor may be overloaded if the differential pressure is lower than anticipated.

Check the overload by measuring the motor current consumption and comparing the value with the nominal current stated on the motor nameplate. In case of overload, throttle the valve on the discharge side until the motor is no longer overloaded.

It is advisable always to measure the motor current consumption during starting.

Note ***At the moment of start, the input current of the pump motor is up to six times higher than the full-load current stated on the motor nameplate.***

9.5 Start/stop

Frame size	Maximum number of starts/hour		
	Number of poles		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Reference readings of monitoring equipment

It is advisable to take initial readings of these parameters:

- vibration level (use SPM measuring points)
- bearing temperature (if sensors have been fitted)
- inlet and outlet pressure (use pressure gauges).

They can be used as reference in case of abnormal operation.

10. Maintenance

Warning

Before starting work on the pump, switch off the supply voltage. It must be ensured that it cannot be accidentally switched on.

10.1 Pump

The pump is maintenance-free.

If the pump is to be drained for a long period of inactivity, inject a few drops of silicone oil on the shaft at the bearing bracket. This will prevent the shaft seal faces from sticking.

10.1.1 Mechanical shaft seals

Mechanical shaft seals are maintenance-free, working almost without any leakages. If any considerable and increasing seepage occurs, the mechanical shaft seal should be checked immediately. If the sliding surfaces are damaged, the entire shaft seal should be replaced. Mechanical shaft seals should be treated with the greatest care.

10.1.2 Stuffing box

The stuffing box gland must not be too tight during start-up in order to let sufficient liquid lubricate the shaft and the packing. Once the stuffing box housing and the stuffing box gland have reached approximately the same temperature as that of the pump parts, the running-in of the stuffing box gland has been completed. If the stuffing box leaks too much, retighten slightly and evenly while the pump is running. To ensure continuous lubrication, a few drops should always drop from the stuffing box to protect the packing or shaft sleeve against damage.

20 to 40 drops/minute are recommended.

If the stuffing box leaks too much and it cannot be further tightened, the stuffing box must be repacked. After removal, clean and check the shaft sleeve, chamber and stuffing box gland. For further information, see the service instructions for NK.

10.2 Lubrication of bearings in bearing bracket

10.2.1 Grease-lubricated bearings

Pump with greased-for-life bearings

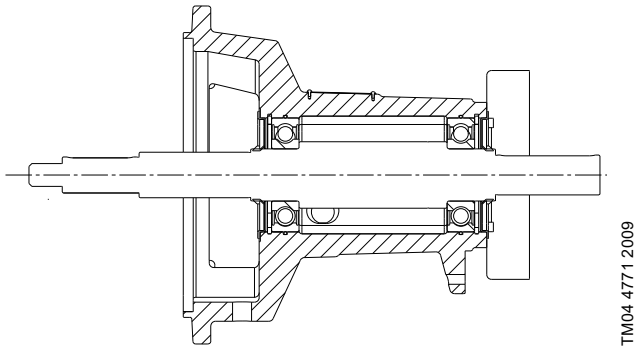


Fig. 27 Bearing bracket with closed, greased-for-life bearings

If the bearing bracket has no grease lubricators or constant-level oiler, the bearings are greased-for-life deep-groove ball bearings. The ball bearings are maintenance-free.
Under optimum operating conditions, the bearing life will be approx. 17,500 operating hours. After that period, it is advisable to replace the bearings. See section *12.1 Service kits*.

Note

To check the bearings, regularly listen to them by means of a solid rod. For this bearing bracket type, there are no SPM measuring points.

Pump with automatic grease lubricators

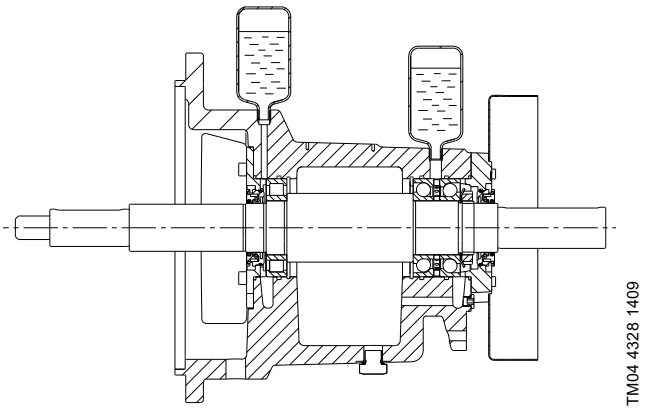


Fig. 28 Bearing bracket with open roller and double angular contact bearings lubricated by automatic grease lubricators (grease cartridges)

If the pump has automatic grease lubricators, the grease in the bearings will continuously be renewed.

Under optimum operating conditions, the bearing life will be approx. 100,000 operating hours. After that period, it is advisable to replace the bearings. See section *12.1 Service kits*.
New bearings must be filled with grease according to Grundfos specifications.

Note

To monitor the bearing condition, regularly measure vibration levels using the SPM measuring points on the bearing bracket. See section 6.8.1 Vibration level.

Automatic grease lubricators

Replace lubricators every 12 months. When replacing the lubricators, open the drain hole in the bottom of the bearing bracket for one hour during operation to remove old and excess grease.

Grundfos recommends SKF SYSTEM 24 lubricators, type LAGD 125/HP2.

Basic characteristics	
Code, DIN 51825	K2N-40
Consistency class, NLGI	2-3
Thickener	Polyurea (di-urea)
Base oil	Mineral
Operating temperature	–40 to 150 °C (–40 to 302 °F)
Dropping point, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Density, DIN 5175	at 20 °C (68 °F): 0.85 - 0.95 g/cm^3
Base oil viscosity	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10.5 mm^2/s

Quantity	**Product number**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Caution

Never mix greases with different thickeners, such as a lithium-based grease with a sodium-based grease, before checking with the suppliers. Never mix a mineral oil with a synthetic oil. Some lubricants are compatible, but assessing the compatibility of two lubricants can be difficult. As a general rule, always relubricate a bearing with the same lubricant used originally.

10.2.2 Oil-lubricated bearings

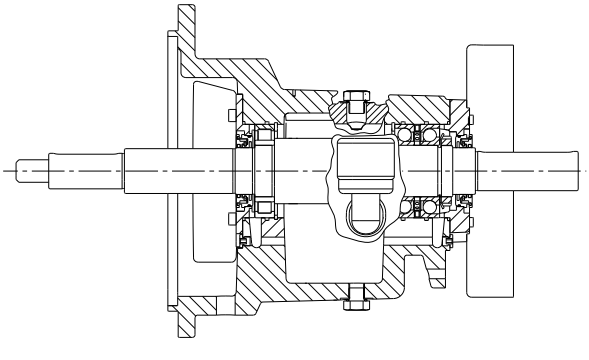


Fig. 29 Bearing bracket with oil-lubricated roller and double angular contact bearings

Under optimum operating conditions, the life of roller and double angular contact bearings will approx. 100,000 operating hours. After that period, it is advisable to replace the bearings.
See section *12.1 Service kits*.

Note

To monitor the bearing condition, regularly measure vibration levels using the SPM measuring points on the bearing bracket. See section 6.8.1 Vibration level.

The bearings are lubricated with mineral oil. Intervals for oil change as well as the required quantities are specified below.

Bearing temperature	Initial oil change	Subsequent oil changes
Up to 70 °C	After 400 hours	Every 4400 hours
70 °C to 90 °C		Every 2200 hours

Bearing type	Diameter of coupling shaft [mm]	Approximate oil quantity [ml]
Roller and angular contact bearings	42	850
	48	1700
	60	1350

Changing of oil

Step	Action
1	Place a suitable container under the bearing bracket to collect used oil.
2	Remove the vent/filling plug and the drain plug.
3	After drainage of the bearing bracket, fit the drain plug, and fill new oil. See section *6.7.2*.

Note

Check the oil level regularly during operation, and add oil, if necessary. The level must always be visible in the sight glass.

Basic characteristics Shell Omala 68	Test method	
Viscosity grade	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viscosity:		
At 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
At 100 °C (212 °F)	D 445	8.8 mm^2/s
Flash point, COC, °F	D 92	405
Pour point, °F	D 97	–15

Grundfos order numbers

Quantity [l]	Product number
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Monitoring equipment

It is advisable to take weekly readings of these parameter:

- vibration level (use SPM measuring points)
- bearing temperature (if sensors have been fitted)
- inlet and outlet pressure (use pressure gauges).

Alternatively, follow the maintenance plan laid out for your application.

10.4 Motor

The motor should be inspected at regular intervals. It is important to keep the motor clean in order to ensure adequate ventilation. If the pump is installed in dusty environments, it must be cleaned and checked regularly.

10.4.1 Lubrication

Pump bearings

The pump is provided with maintenance-free, greased-for-life bearings. The pump has no lubricating nipples.

Grease specifications: See *10.4.2 Bearing grease*.

Motor bearings

Motors up to and including frame size 132 have maintenance-free, greased-for-life bearings.

Motors of frame sizes larger than 132 should be greased according to the indications on the motor nameplate.
Grease spills from the motor may occur.

Grease specifications: See *10.4.2 Bearing grease*.

10.4.2 Bearing grease

Lithium-based grease according to the following specifications must be used:

- NLGI class 2 or 3.
- Viscosity of basic oil: 70 to 150 cSt at +40 °C.
- Temperature range -30 °C to +140 °C during continuous operation.

11. Periods of inactivity and frost protection

Pumps which are not being used during periods of frost should be drained to avoid damage.

Drain the pump by removing the drain plug. See fig. 26.

Do not tighten the priming plug and replace the drain plug until the pump is to be used again.

Warning

Care must be taken to ensure that the escaping liquid does not cause personal injury or damage to the motor or other components.

In hot-water installations, special attention should be paid to the risk of personal injury caused by scalding hot water.

12. Service



Warning

If a pump has been used for a liquid which is injurious to health or toxic, the pump will be classified as contaminated.

If Grundfos is requested to service such a pump, Grundfos must be contacted with details about the pumped liquid before the pump is returned for service. Otherwise Grundfos can refuse to accept the pump for service.

Possible costs of returning the pump are paid by the customer.

12.1 Service kits

Service kits for NK, NKG, see **www.Grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS or Service Kit Catalogue.

13. Calculation of minimum inlet pressure

The minimum inlet pressure "H" in metres head required during operation to avoid cavitation in the pump can be calculated from the following formula:

$H = p_b \times 10.2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

pb	Barometric pressure in bar. (The barometric pressure can be taken as = 1 bar.) In closed systems p_b indicates the system pressure in bar.
NPSH	Net Positive Suction Head in metres head (to be read from the NPSH curve, page 725, at the highest flow the pump will be delivering). The maximum flow rate must not exceed the values stated for the individual pump on page 713.
H_f	Friction loss in suction pipe in metres head.
H_v	Vapour pressure in metres head, see page 731, where t_m = liquid temperature.
H_s	**Safety margin = min. 0.5 metres head.**

If the calculated value of H is positive, the pump can operate with a maximum suction lift of "H" metres.

If the calculated value of H is negative, a minimum suction head of "H" metres is required. The calculated value of H must be present during operation.

Example:

p_b = 1 bar.
Pump type: NK 50-200/219, 2-pole, 50 Hz.
Flow rate: 70 m³/h.
NPSH (read on page 725): 2.35 metres head.
H_f = 3.0 metres head.
Liquid temperature: +90 °C.
H_v (read on page 731): 7.2 metres head.

$H = p_b \times 10.2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [metres head].

$H = 1 \times 10.2 - 2.35 - 3.0 - 7.2 - 0.5 =$ **-2.85** metres head.

This means that a suction head of 2.85 metres is required during operation.

The inlet pressure calculated in bar: 2.85 x 0.0981 = 0.28 bar.

The inlet pressure calculated in kPa: 2.85 x 9.81 = 28 kPa.

14. Fault finding



Warning

Before removing the terminal box cover and before any removal/dismantling of the pump, make sure that the power supply has been switched off.

Fault	Cause	Remedy
1. The pump delivers no or too little liquid.	a) Wrong electrical connection (2 phases).	Check the electrical connection and remedy, if necessary.
	b) Wrong direction of rotation.	Interchange two phases in the power supply.
	c) Air in suction pipe.	Vent the suction pipe or the pump and replenish.
	d) Counter-pressure too high.	Set the duty point in accordance with the data sheet. Check the system for impurities.
	e) Inlet pressure too low.	Increase the liquid level on the suction side. Open the isolating valve in the suction pipe. Make sure that all the conditions in *6.4 Pipework* are complied with.
	f) Suction pipe clogged or impeller blocked by impurities.	Clean the pump.
	g) Pump draws in air due to defective seal.	Check the pipeline seals, pump housing gaskets and shaft seals, and replace, if necessary.
	h) Pump draws in air due to low liquid level.	Increase the liquid level on the suction side and keep it as constant as possible.
2. Motor-protective circuit breaker has tripped out due to overload of the motor.	a) Pump blocked by impurities.	Clean the pump.
	b) Pump runs over the dimensioned duty point.	Set the duty point in accordance with the data sheet.
	c) Density or viscosity of the liquid is higher than specified when ordering.	If less power suffices, reduce the flow on the discharge side. Or fit a more powerful motor.
	d) Overload setting is incorrect.	Check the setting of the motor-protective circuit breaker and replace, if necessary.
	e) The motor runs on 2 phases.	Check the electrical connection. Replace the fuse, if defective.
3. Pump makes too much noise. Pump runs unevenly and vibrates.	a) Inlet pressure too low (cavitation).	Increase the liquid level on the suction side. Open the isolating valve in the suction pipe. Make sure that all the conditions in *6.4 Pipework* are complied with.
	b) Air in suction pipe or pump.	Vent the suction pipe or the pump and replenish.
	c) Counter-pressure is lower than specified.	Set the duty point in accordance with the data sheet.
	d) Pump draws in air due to low liquid level.	Increase the liquid level on the suction side and keep it as constant as possible.
	e) Impeller out of balance (clogged impeller blades).	Clean and check the impeller.
	f) Inner parts worn.	Replace defective parts.
	g) Pump stressed by the pipework (thus causing starting noise).	Mount the pump so that it is not stressed. Support the pipes.
	h) Defective bearings.	Replace the bearings.
	i) Defective motor fan.	Replace the fan.
	j) Defective coupling.	Replace the coupling. Align the coupling. See *6.3.2 How to align the unit*.
	k) Foreign bodies in the pump.	Clean the pump.
	l) Frequency converter operation	See *8.2 Frequency converter operation*.
4. Leakage in pump or in connections. Leakage in mechanical shaft seal. Leakage in stuffing box.	a) Pump stressed by the pipework (thus causing leaks in the pump housing or connections).	Mount the pump so that it is not stressed. Support the pipes.
	b) Pump housing gaskets and gaskets at connections defective.	Replace pump housing gaskets or gaskets at connections.
	c) Mechanical shaft seal dirty or stuck together.	Check and clean the mechanical shaft seal.
	d) Mechanical shaft seal defective.	Replace the mechanical shaft seal.
	e) Stuffing box defective.	Retighten the stuffing box. Repair or replace the stuffing.
	f) Shaft surface or shaft sleeve defective.	Replace the shaft or the shaft sleeve. Replace the packing in the stuffing box.

Fault	Cause	Remedy
5. Too high temperature in pump or motor.	a) Air in suction pipe or pump.	Vent the suction pipe or the pump and replenish.
	b) Inlet pressure too low.	Increase the liquid level on the suction side. Open the isolating valve in the suction pipe. Make sure that all the conditions in *6.4 Pipework* are complied with.
	c) Bearings lubricated with too little, too much or unsuitable lubricant.	Replenish, reduce or replace the lubricant.
	d) Pump with bearing seat stressed by the pipework.	Mount the pump so that it is not stressed. Support the pipes. Check the alignment of the coupling. See section *6.3.2 How to align the unit*.
	e) The axial pressure is too high.	Check the relief holes of the impeller and the lock rings on the suction side.
	f) Motor-protective circuit breaker is defective or setting is incorrect.	Check the setting of the motor-protective circuit breaker and replace, if necessary.
	g) The motor is overloaded.	Reduce the flow rate.
6. Oil leaking from bearing bracket.	a) The bearing bracket has been filled with too much oil through the filling hole, resulting in an oil level above the bottom of the shaft.	Drain off oil until the constant-level oiler starts to operate, i.e. when air bubbles can be seen in the reservoir.
	b) Oil seals defective.	Replace oil seals.
7. Oil leaking from reservoir.	a) Threads on reservoir damaged.	Replace reservoir.

15. Disposal

This product or parts of it must be disposed of in an environmentally sound way:

1. Use the public or private waste collection service.
2. If this is not possible, contact the nearest Grundfos company or service workshop.

СЪДЪРЖАНИЕ

		Стр.
1.	**Мерки за сигурност**	**37**
1.1	Общи	37
1.2	Обозначение на указанията	37
1.3	Квалификация и обучение на персонала	37
1.4	Опасности при неспазване на мерките за сигурност	38
1.5	Безопасна работа	38
1.6	Инструкции за безопасност на оператора/ обслужващия персонал	38
1.7	Мерки за сигурност при поддръжка, инспекция и монтажни работи	38
1.8	Преработване и конструктивни промени в помпата	38
1.9	Недопустим начин на работа	38
2.	**Обща информация**	**38**
3.	**Доставка и транспорт**	**38**
3.1	Доставка	38
3.2	Транспорт	38
4.	**Идентификация**	**39**
4.1	Табела с данни	39
4.2	Код на типа	39
4.3	Диаметър на работното колело	44
4.4	Работни течности	44
5.	**Технически данни**	**44**
5.1	Околна температура	44
5.2	Температура на течността	44
5.3	Работно налягане	44
5.4	Минимално входно налягане	44
5.5	Максимално входно налягане	44
5.6	Минимален дебит	44
5.7	Максимален дебит	44
5.8	Електрически данни	44
5.9	Тегло	44
5.10	Ниво на шума	44
5.11	Обороти на помпата в зависимост от материала и типоразмера	45
5.12	Ремъчно задвижване	45
5.13	Работа с двигател с гориво	45
6.	**Механичен монтаж**	**45**
6.1	Подготовка преди монтаж	45
6.2	Фондамент и замазка на хоризонтално монтирани NK, NKG помпи с носеща рама	45
6.3	Съосност	50
6.3.1	Общи данни	50
6.3.2	Как да се извърши съосността на агрегатът?	50
6.4	Тръбна мрежа	53
6.4.1	Тръбна система	53
6.4.2	Директно монтиране към тръбната мрежа	53
6.4.3	Байпас	53
6.5	Гасене на вибрации	54
6.5.1	Елиминиране на шум и вибрации	54
6.5.2	Демпфери	54
6.6	Компенсатори	54
6.7	Лагерна кутия	55
6.7.1	Лагерна кутия с автоматично гресиращо устройство	55
6.7.2	Лагерна кутия със смазващо устройство по постоянно ниво	55
6.8	Мониторинг на лагерите	56
6.8.1	Вибрационно ниво	56
6.8.2	Температура	56
6.9	Мониторинг на налягането	56
7.	**Сила и въртящ момент на фланците**	**57**
8.	**Електрическо свързване**	**58**
8.1	Защита на двигателя	58
8.2	Работа с честотен конвертор	58
9.	**Пуск**	**59**
9.1	Общи данни	59
9.2	Пълнене	59
9.3	Проверка на посоката на въртене	59
9.4	Пуск	59
9.5	Старт/стоп	60
9.6	Референтни отчитания на оборудването за мониторинг	60
10.	**Поддръжка**	**60**
10.1	Помпа	60
10.1.1	Механични уплътнения на вала	60
10.1.2	Салниково уплътнение	60
10.2	Смазване на лагерите в лагерната кутия	60
10.2.1	Лагери с грес	60
10.2.2	Лагери, смазвани с масло	61
10.3	Оборудване за мониторинг	61
10.4	Двигател	62
10.4.1	Смазване	62
10.4.2	Смазка за лагери	62
11.	**Периоди на бездействие и защита от замръзване**	**62**
12.	**Сервиз**	**62**
12.1	Сервизни комплекти	62
13.	**Изчисляване на минималното входно налягане**	**62**
14.	**Таблица за установяване на повреди**	**63**
15.	**Отстраняване на отпадъци**	**64**

1. Мерки за сигурност

1.1 Общи

Настоящето ръководство за монтаж и експлоатация съдържа основни насоки, които би трябвало да се спазват при монтажа, експлоатацията и поддръжката. По тази причина преди монтажа и пускането в действие с него трябва да бъдат запознати монтьора и квалифицирания персонал/оператора. По всяко време да е на разположение на мястото на монтажа на помпата.

Освен указанията под раздел "Мерки за сигурност", да се спазват и други специални мерки, описани в другите раздели.

1.2 Обозначение на указанията

Предупреждение



Съдържащите се в настоящето ръководство за монтаж и експлоатация указания, чието неспазване може да застраши хора, са обозначени с общия символ за опасност съгласно DIN 4844-W00.

Внимание ***Този символ се поставя при указания, чието неспазване може да доведе до повреда на машините или до отпадане на функциите им.***

Указание ***Тук се посочват указания или съвети, които биха улеснили работата и биха допринесли за по-голяма сигурност.***

Поставените директно на съоръжението указания, като напр.:

- стрелка за посоката на водата
- обозначение на свързването с флуида,

трябва непременно да се спазват и да се съхранят в четливо състояние.

1.3 Квалификация и обучение на персонала

Персоналът, занимаващ се с обслужване, поддръжка, инспекция и монтаж трябва да притежава необходимата за тези дейности квалификация. Потребителят трябва да разграничи точно отговорностите, задълженията и контрола на персонала.

1.4 Опасности при неспазване на мерките за сигурност

Неспазването на мерките за сигурност може да застраши както персонала, така и околната среда и съоръжението. Неспазването на мерките за сигурност може да доведе до отказ за признаване на претенции за покриване на всякакви щети.

По конкретно неспазването на мерките за сигурност може да доведе до следните опасности:

- отпадане на важни функции на съоръжението
- отказ на предписаните методи за ремонт и поддръжка
- застрашаване на лица от електрически и механични увреждания.

1.5 Безопасна работа

Да се спазват описаните в ръководството на монтаж и експлоатация мерки за сигурност съществуващите национални предписания и евентуално вътрешно заводски указания за работа и мерки за сигурност на потребителя.

1.6 Инструкции за безопасност на оператора/ обслужващия персонал

- Съществуващата защита от допир на движещите се части не бива да се отстранява по време на работа на съоръжението.
- Да се предотврати застрашаване от токов удар (допълнителни подробности вижте напр. във VDE и местните предприятия за електроснабдяване).

1.7 Мерки за сигурност при поддръжка, инспекция и монтажни работи

Потребителят трябва да се погрижи, цялата дейност, свързана с инспекция, поддръжка монтаж да се извършва от оторизиран и квалифициран персонал, който е подробно информиран въз основа на подробно изучаване на ръководството за монтаж и експлоатация.

Основно работата върху помпата става, когато тя е в покой. Да се спазва описания в ръководството на монтаж и експлоатация начин за установяване в покой на съоръжението.

След приключване на работата всички защитни и осигурителни уреди трябва отново да се включат, респ. да се пуснат в действие.

1.8 Преработване и конструктивни промени в помпата

Преустройство или промени на помпите са допустими само след договорка с производителя. Оригинални резервни части и оторизирани от производителя принадлежности гарантират сигурността. Употребата на други части може да доведе до отпадане на гаранцията и отговорността за последиците.

1.9 Недопустим начин на работа

Сигурността на работата на доставените помпи се гарантира само при използването по предназначение съгласно чл. *5. Технически данни* от ръководството за монтаж и експлоатация. Граничните стойности, указани в техническите данни не бива да се превишават.

2. Обща информация

Типът и моделът на помпата са обозначени върху табелата с данни на помпата.

Помпите са окомплектовани с двигатели тип MG и MMG на Grundfos. Ако помпата е оборудвана с двигател на друг производител, вземете предвид, че данните на двигателя може да се различават от данните, посочени в този документ. Това може да окаже влияние върху работата на помпата.

3. Доставка и транспорт

3.1 Доставка

Помпите са 100 % тествани, преди да напуснат фабриката. Тестът включва проверка на функциите на помпата, при която се измерва нейната производителност, за да е сигурно, че помпата отговаря на изискванията на съответните стандарти. Резултатите от тестовете можете да получите от Grundfos. След монтажа на помпата, съосието на вала между двигателя и помпената част трябва да бъдат проверени отново. Вижте *6.3 Съосност*.

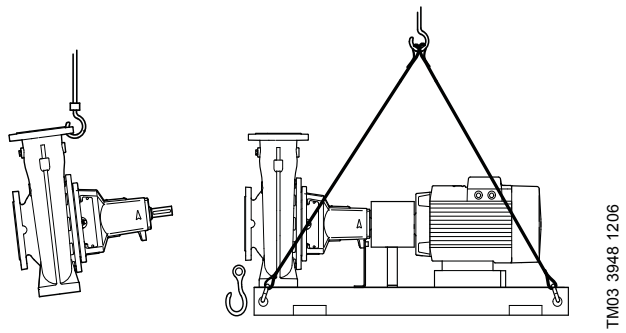
Помпите се доставят от завода в отворени дървени сандъци или кутии от пресован картон, които са специално проектирани за повдигане с мотокар или подобно средство. Попми със "свободен" вал и тегло до 40 kg се доставят в картонена кутия.

Могат да бъдат доставени следните варианти:	**Помпа със "свободен" вал**	**Помпа без двигател**	**Цялостен помпен агрегат**
Помпа	●	●	●
Носеща рама		●	●
Съединител и предпазител		●	●
Електрически двигател, монтажно означение B 3			●
Инструкции за монтаж и експлоатация	●	●	●

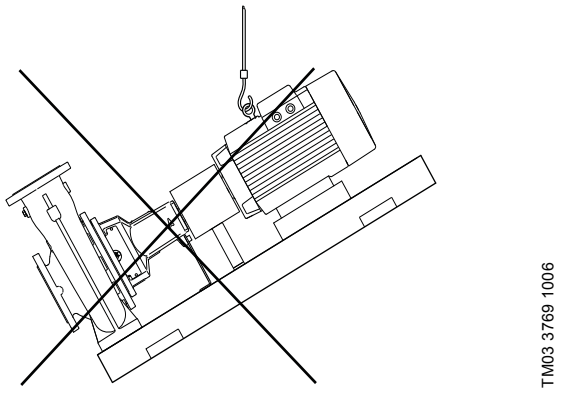
3.2 Транспорт

Предупреждение

Двигателите с мощност над 4 kW включително са оборудвани с халки за повдигане, които не трябва да се използват за повдигане на цялата помпа.



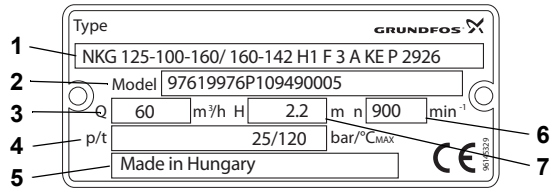
Фиг. 1 Правилно повдигане на помпа



Фиг. 2 Неправилно повдигане на помпа

4. Идентификация

4.1 Табела с данни



TM04 6519 0510

Поз.	Описание
1	Обозначение на типа
2	Модел
3	Номинален дебит, 50 Hz
4	Максимално налягане/температура
5	Място на производство
6	Скорост, 50 Hz
7	Напор срещу затворен кран, 50 Hz

Фиг. 3 Пример за табела с данни

4.2 Код на типа

Модел B

Пример 1 - (помпа съгласно EN 733)	**NK**		**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Пример 2 - (помпа съгласно ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**		**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Модел

Номинален диаметър на смукателния вход (DN)

Номинален диаметър на нагнетателния изход (DN)

Номинален диаметър на работното колело [mm]

Редуцирана характеристика = .1

Действителен диаметър на работното колело [mm]

Код за версията на помпа (кодовете могат да бъдат комбинирани)

A1	Базова версия, стандартни гресирани лагери, стандартен съединител
A2	Базова версия, стандартни гресирани лагери, съединител с разделител
B	Преоразмерен двигател
E	С ATEX одобрение, сертификат или тестов протокол (в случай на ATEX одобрени помпи, вторият символ в кода за версията на помпата е E).
G1	Гресирани лагери за тежко натоварване, стандартен съединител
G2	Гресирани лагери за тежко натоварване, съединител с разделител
H1	Лагери за тежко натоварване, смазвани с масло, стандартен съединител
H2	Лагери за тежко натоварване, смазвани с масло, съединител с разделител
I1	Помпа без двигател, със стандартни гресирани лагери, стандартен съединител
I2	Помпа без двигател, със стандартни гресиарни лагери, съединител с разделител
J1	Помпа без двигател, с гресирани лагери за тежко натоварване, стандартен съединител
J2	Помпи без двигател, с гресирани лагери за тежко натоварване, съединител с разделител
K1	Помпа без двигател, с лагери за тежко натоварване смазвани с масло, стандартен съединител
K2	Помпа без двигател, с лагери за тежко натоварване смазвани с масло, съединител с разделител
Y	Помпа на вал, със стандартни гресирани лагери
W	Помпа на вал, с гресирани лагери за тежко натоварване
Z	Помпа на вал, с лагери за тежко натоварване смазвани с масло
X	Специална версия (в случай на допълнителни изисквания различни от вече изброените)

Тръбна връзка:

E	Таблица E фланци по AS 2129
F	DIN фланци по EN 1092-2

Налягане на фланците (PN - номинално налягане):

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Други налягания

Пример 1 - (помпа съгласно EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Пример 2 - (помпа съгласно ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Материали:

	Помпен корпус	Работно колело	Шиен пръстен	Вал
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	бронз/месинг	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	бронз CuSn10	бронз/месинг	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	бронз/месинг	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	бронз CuSn10	бронз/месинг	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	бронз CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	бронз CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	PTFE, запълнен с въглеродно-графитна смес (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	PTFE, запълнен с въглеродно-графитна смес (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	PTFE, запълнен с въглеродно-графитна смес (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	бронз/месинг	1.4401/1.4408
X	Специална версия			

Гумени части в помпата:

Първата буква описва материала на О-пръстена откъм помпата и О-пръстена при капака на уплътнението (О-пръстена при капака на уплътнението е само за двойни механични уплътнения)

Втората буква описва материала на О-пръстена при корпуса на мех. уплътнение

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (силиконов О-пръстен, капсулован с PTFE)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Типове механични уплътнения:

- S Единично уплътнение
- O Двойно уплътнение, гръб-към-гръб.
- P Двойно уплътнение, тандем
- C Пакетно уплътнение на вала, единично
- D Пакетно уплътнение на вала, сдвоено

Уплътнения на вала в помпите:
Буквен или цифров код за механичното уплътнение на вала и гумените елементи

4 букви: Единично механично уплътнение на вала (напр. BQQE) или единично пакетно уплътнение (напр. HBQV).

4 цифри: Двойно уплътнение (напр. **2716**, където **27** = DQQV (първично уплътнение) и **16** = BQQV (вторично уплътнение)) или двойно пакетно уплътнение (напр. **5150** = където **51** = HBQV (първично уплътнение) и **50** = HQQV (вторично уплънение))

Връзката между букви и цифри в означението на уплътнението е описана на фиг. 4.

Пример 1 - (помпа съгласно EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Пример 2 - (помпа съгласно ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Пример 1 описва помпа NK 32-125.1 с:

- редуцирана характеристика
- Работно колело 142 mm
- стандартни гресирани лагери
- стандартен съединител
- DIN фланец по EN 1092-2 тръбно свързване
- PN 10 фланец
- чугунен помпен корпус, EN-GJL-250
- чугунено работно колело, EN-GJL-200
- шиен пръстен от бронз/месинг
- вал от легирана стомана, EN 1.4021/1.4034
- О-пръстен при помпата от EPDM
- единично уплътнение на вала
- уплътнение на вала BAQE.

Пример 2 описва помпа NKG 125-100-160 с:

- конусно работно колело160-142 mm
- гресирани лагери за тежко натоварване
- Съединител с разделител
- DIN фланец по EN 1092-2 тръбно свързване
- PN 25 фланец
- корпус на помпата от легирана стомана, EN 1.4408
- работно колело от легирана стомана, EN 1.4408
- Шиен пръстен, запълнен с въглеродно-графитна смес, PTFE (Graflon®)
- вал от легирана стомана, EN 1.4401
- О-пръстени при помпата и уплътнението от FFKM
- О-пръстен при корпуса на уплътнението от EPDM
- двойно механично уплътнение с последователно подреждане
- първично уплътнение: DQQK
- вторично уплътнение на вала: DQQE.

Цифри	Букви	Описание
10	BAQE	Единично механично уплътнение на вала
11	BAQV	Единично механично уплътнение на вала
12	BBQE	Единично механично уплътнение на вала
13	BBQV	Единично механично уплътнение на вала
14	BQBE	Единично механично уплътнение на вала
15	BQQE	Единично механично уплътнение на вала
16	BQQV	Единично механично уплътнение на вала
17	GQQE	Единично механично уплътнение на вала
18	GQQV	Единично механично уплътнение на вала
19	AQAE	Единично механично уплътнение на вала
20	AQAV	Единично механично уплътнение на вала
21	AQQE	Единично механично уплътнение на вала
22	AQQV	Единично механично уплътнение на вала
23	AQQX	Единично механично уплътнение на вала
24	AQQK	Единично механично уплътнение на вала
25	DAQF	Единично механично уплътнение на вала
26	DQQE	Единично механично уплътнение на вала
27	DQQV	Единично механично уплътнение на вала
28	DQQX	Единично механично уплътнение на вала
29	DQQK	Единично механично уплътнение на вала
50	HBQV	Пакетно уплътнение на вала
51	HQQU	Пакетно уплътнение на вала
	SNEA	Салниково уплътнение, с вътрешен бариерен флуид, Buraflon® уплътнителни пръстени [1], О-пръстени към корпуса на помпата от EPDM
	SNEB	Салниково уплътнение, с вътрешен бариерен флуид, Thermoflon® уплътнителни пръстени [2], О-пръстени към корпуса на помпата от EPDM
	SNEC	Салниково уплътнение, с вътрешен бариерен флуид, Buraflon® уплътнителни пръстени [1], О-пръстени към корпуса на помпата от FKM
	SNED	Салниково уплътнение, с вътрешен бариерен флуид, Thermoflon® уплътнителни пръстени [2], О-пръстен към корпуса на помпата от FKM
	SNOA	Салниково уплътнение, без бариерен флуид, Buraflon® уплътнителни пръстени [1], О-пръстен към корпуса на помпата от EPDM
	SNOB	Салниково уплътнение, без бариерен флуид, Thermoflon® уплътнителни пръстени [2], О-пръстени към корпуса на помпата от EPDM
	SNOC	Салниково уплътнение, без бариерен флуид, Buraflon® уплътнителни пръстени [1], О-пръстени към корпуса на помпата от FKM
	SNOD	Салниково уплътнение, без бариерен флуид, Thermoflon® уплътнителни пръстени [2], О-пръстени към корпуса на помпата от FKM
	SNFA	Салниково уплътнение, с външен бариерен флуид, Buraflon® уплътнителни пръстени [1], О-пръстени към корпуса на помпата от EPDM
	SNFB	Салниково уплътнение, с външен бариерен флуид, Thermoflon® уплътнителни пръстени [2], О-пръстени към корпуса на помпата от EPDM
	SNFC	Салниково уплътнение, с външен бариерен флуид, Buraflon® уплътнителни пръстени [1], О-пръстени към корпуса на помпата от FKM
	SNFD	Салниково уплътнение, с външен бариерен флуид, Thermoflon® уплътнителни пръстени [2], О-пръстени към корпуса на помпата от FKM

[1] Buraflon® уплътнителните пръстени са пръстени импрегнирани с PTFE.

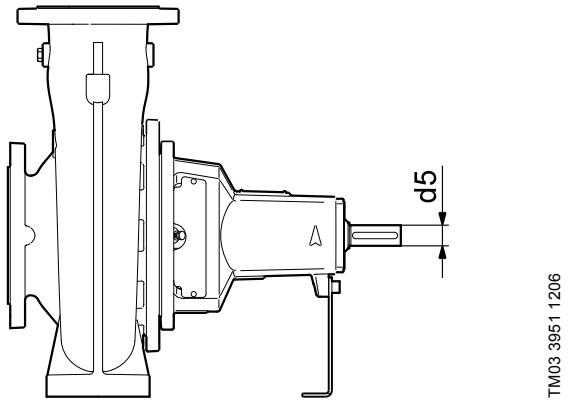
[2] Thermoflon® уплътнителните пръстени са пръстени, запълнени с Graphite-PTFE смес.

Фиг. 4 Връзка между буквения и цифровия код в описанието на уплътнението на вала и салниковото уплътнение

Механично уплътнение на вала

Диаметър на уплътнението на вала [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Код	**Диапазон на температурата**	**Максимално налягане [bar]**			
Гумено силфонно уплътнение, силициев карбид/въглерод импрегниран с метал, EPDM	BAQE	0 °C до +120 °C	16	16	16	16
Гумено силфонно уплътнение, силициев карбид/въглерод импрегниран с метал, FKM	BAQV	0 °C до +80 °C	16	16	16	16
Гумено силфонно уплътнение, силициев карбид/силициев карбид, EPDM	BQQE	0 °C до +90 °C	16	16	16	16
Гумено силфонно уплътнение, силициев карбид/силициев карбид, FKM	BQQV	0 °C до +80 °C	16	16	16	16
Силфонно уплътнение, тип B, с намалени уплътнителни повърхности, силициев карбид/силициев карбид, EPDM	GQQE	–25 °C до +90 °C	16	16*	16*	16*
Силфонно уплътнение, тип B, с намалени уплътнителни повърхности, силициев карбид/силициев карбид, FKM	GQQV	–20 °C до +80 °C	16	16*	16*	16*
O-пръстен с фиксатор, силициев карбид/силициев карбид, EPDM	AQQE	0 °C до +90 °C	25	25	16	16
O-пръстен с фиксатор, силициев карбид/силициев карбид, FKM	AQQV	0 °C до +80 °C	25	25	16	16
O-пръстен с фиксатор, силициев карбид/въглерод импрегниран с метал, EPDM	AQAE	0 °C до +120 °C	25	25	25	25
O-пръстен с фиксатор, силициев карбид/въглерод импрегниран с метал, FKM	AQAV	0 °C до +80 °C	25	25	25	25
Гумено силфонно уплътнение, силициев карбид/въглерод импрегниран със синтетична смола, EPDM	BQBE	0 °C до +140 °C	16	-	-	-
O-пръстен, балансиран, силициев карбид/въглерод импрегниран с метал, FXM	DAQF	0 °C до +140 °C	25	25	25	25
Гумено силфонно уплътнение, въглерод импрегниран със синтетична смола/силициев карбид, EPDM	BBQE	0 °C до +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C до +60 °C



Фиг. 5 Диаметър на края на вала d5

Салниково уплътнение

	Код	**Диапазон на температурата**	**Максимално налягане [bar]**
Салниково уплътнение без охлаждане, с вътрешен бариерен флуид	SNE	–30 °C до +120 °C	16
Салниково уплътнение без охлаждане, без бариерен флуид	SNO		
Салниково уплътнение без охлаждане, с външен бариерен флуид	SNF		

Кодове за салниково уплътнение

Поз.	Код	Описание
1	S	Салниково уплътнение
		Метод на охлаждане
2	N	Без охлаждане
		Бариерен флуид
3	E	С вътрешен бариерен флуид
	F	С външен бариерен флуид
	O	Без бариерен флуид
		Конструктивни материали
4	A	PTFE-импрегнирани влакнести уплътнителни пръстени и EPDM O-пръстени в корпуса на помпата
	B	Уплътнителни пръстени от графит-PTFE и EPDM O-пръстени в корпуса на помпата
	C	PTFE-импрегнирани влакнести уплътнителни пръстени и FKM O-пръстени в корпуса на помпата
	D	Уплътнителни пръстени от графит-PTFE и FKM O-пръстени в корпуса на помпата

4.3 Диаметър на работното колело

По желание на клиента диаметърът на работното колело може да бъде променен така, че помпата да съответства на дадена работна точка. Това означава, че конкретният диаметър на работното колело ще се различава от стандартните диаметри, посочени в продуктовите каталози, техническите документи и др.

Конкретният диаметър на работното колело е посочен върху табелата с данни на помпата.

4.4 Работни течности

Чисти, неконцентрирани и невзривоопасни течности без твърди частици или влакна. Течността не трябва да реагира химически с конструктивните материали на помпата.

Когато се изпомпват течности с плътност и/или вискозитет по-високи от тези на водата, трябва да се използват двигатели с по-високи мощности (ако е необходимо).

О-пръстените и избраното уплътнение на вала трябва да са подходящи за изпомпваната течност.

Ако помпата се използва за изпомпване на третирана вода с температура над 80 °C, съдържаща добавени субстанции (например в отоплителни и вентилационни системи), може да са необходими специални уплътнения на вала, за да се предотврати корозия в системата, варовикови отлагания и др.

При изпомпване на течности, съдържащи гликол, може също да е необходим друг тип уплътнение на вала.

За отоплителни системи качеството на водата трябва да съответства на VDI 2035.

За допълнителна информация се свържете с Grundfos.

5. Технически данни

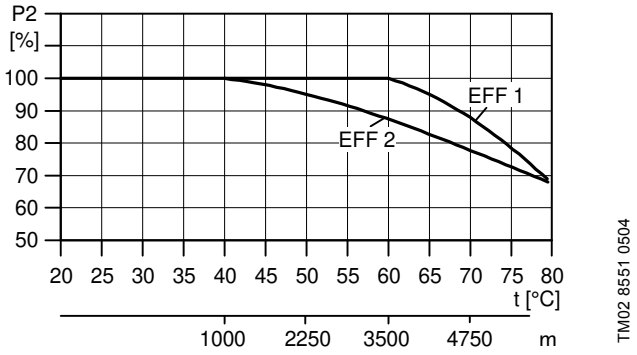
5.1 Околна температура

Околната температура и надморската височина са важни фактори за живота на двигателя, тъй като те оказват влияние върху живота на лагерите и изолационната система.

Максимална околна температура:

- EFF2 двигатели: +40 °C.
- EFF1 двигатели: +60 °C.

Ако околната температура надвишава +40 °C (+60 °C) или двигателят е монтиран на над 1000 m (3500 m) надморска височина, той не трябва да работи при максимално натоварване, поради ниската плътност и следователно слабия охлаждащ ефект на въздуха. В такива случаи може да е необходимо използването на двигатели с по-голяма изходна мощност.



Фиг. 6 P2 на двигателя в зависимост от температурата/ надморска височина

5.2 Температура на течността

–25 °C до +140 °C.

Максималната температура на течността е посочена върху табелата с данни на помпата. Тя зависи от избраното уплътнение на вала.

При корпус на помпата от чугун EN-GJL-250 е възможно местните разпоредби да не позволяват температури на течността над +120 °C.

5.3 Работно налягане

Максималното работно налягане е посочено върху на табелата с данни.

NK:

Максимум 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Максимум 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Минимално входно налягане

Съгласно NPSH кривата на помпата (вижте стр. 723) + запас от минимум 0,5 m напор.

Процедурата за изчисляване на минималното входно налягане е описана в *13. Изчисляване на минималното входно налягане*.

5.5 Максимално входно налягане

Конкретното входно налягане + налягането на помпата срещу затворен вентил трябва винаги да бъде по-ниско от максималното допустимо работно налягане.

5.6 Минимален дебит

Минималният дебит трябва да бъде поне 10 % от максималния дебит. Дебитът и напорът са обозначени върху табелата с данни на помпата.

5.7 Максимален дебит

Максималният дебит не трябва да надвишава стойностите, посочени за всяка отделна помпа на стр. 711, тъй като в противен случай съществува риск от кавитация и претоварване.

5.8 Електрически данни

Вижте табелата с данни на двигателя.

5.9 Тегло

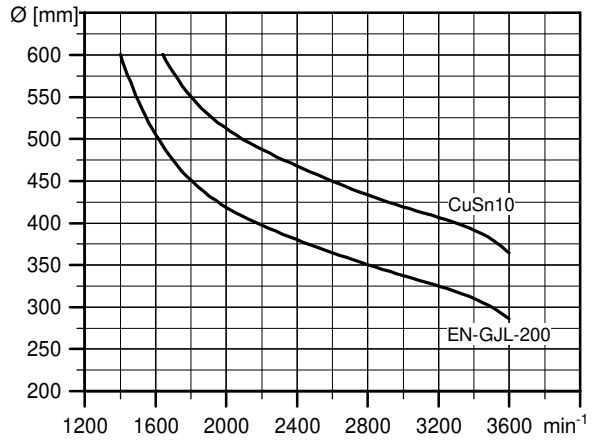
Виж етикета на опаковката.

5.10 Ниво на шума

Вижте таблицата на стр. 709.

Посочените стойности са максималните стойности, включително горен толеранс от 3 dB, съгласно ISO 4871.

5.11 Обороти на помпата в зависимост от материала и типоразмера



Фиг. 7 Максимална допустима скорост

За помпи от неръждаема стомана (1.4408/1.4517) или за помпи от чугун с работно колело от неръждаема стомана, няма ограничение в показаната вече гама помпи.

5.12 Ремъчно задвижване

Ако помпата е с ремъчно задвижване, не трябва да се надвишават следните стойности:

	Максимална мощност на двигателя в kW на вала				
Обороти n min^{-1}	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

За по-големи изходни мощности, монтирайте междинен вал с носещи лагери.

5.13 Работа с двигател с гориво

Предупреждение

Когато работите с бензинови или дизелови двигатели, трябва стриктно да спазвате инструкциите за монтаж и експлоатация на производителя. Изключително важно е да съобразите правилната посока на въртене. Погледнато от страната на вала на помпата, той трябва да се върти надясно (по посока на часовниковата стрелка). Погледнато от страната на вала на двигателя, той трябва да се върти наляво (по посока обратна на часовниковата стрелка).

Правилната посока на въртене е показана чрез стрелка върху корпуса на помпата.

Ако двигателите са монтирани в затворени помещения, трябва да се вземат предвид даннните за необходимия въздух при горенето и отделяните газове.

При източване на резервоара осигурете контейнери с подходящ размер за тази цел.

6. Механичен монтаж

6.1 Подготовка преди монтаж

Указание ***Преди монтаж е много важно оборудването да се транспортира по правилния начин.***

Контракторът (главният изпълнител) трябва да провери оборудването при доставка и да се увери, че то се съхранява по начин, непредизвикващ корозия или повреда.

Ако оборудването е монтирано, но не е в експлоатация за повече от 6 месеца, трябва да се предвиди подходящ антикорозионен агент за нанасяне върху вътрешните части на помпата.

Уверете се, че:

- използваният агент няма да повреди гумените части, с които влиза в контакт.
- агентът може лесно да се отстрани.

За да се предотврати проникването на вода, прах и др. в помпата, всички отвори трябва да бъдат покрити до монтирането на помпата към тръбната мрежа. Разходите по демонтирането на помпа по време на пуск, заради проникнала мръсотия в нея, могат да бъдат много големи.

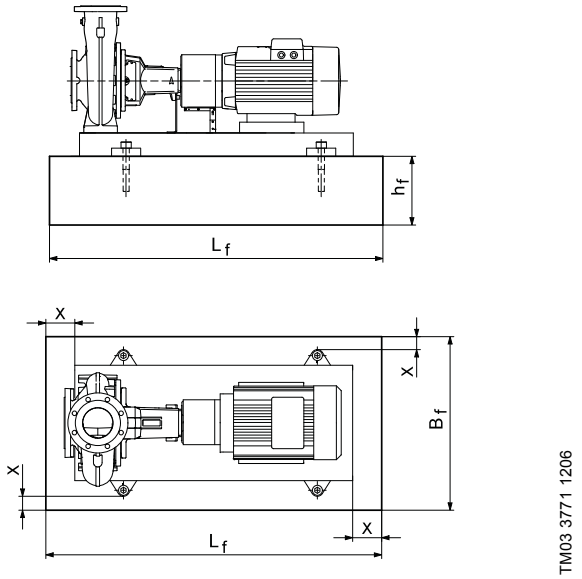
Механичното уплътнение на вала е прецизно изработен елемент. Ако едно механично уплътнение на вала се счупи, то това ще стане още в първите часове на работа на помпата. Основната причина за подобно счупване е неправилен монтаж или демонтаж на помпата, неправилно транспортиране или неправилна подмяна на уплътнението.

По време на транспортирането помпата трябва да бъде здраво притегната, за да се избегнат излишни вибрации и/или повреди на вала или уплътнението, предизвикани от изпускане или удар. Помпата не трябва да се повдига посредством вала.

6.2 Фондамент и замазка на хоризонтално монтирани NK, NKG помпи с носеща рама

Препоръчваме Ви да монтирате помпата на равен и твърд бетонен фундамен, който е достатъчно тежък, за да осигури постоянна опора на цялата помпа. Фундаментът трябва да може да поема вибрации, механично напрежение или удари. Като основно правило, теглото на бетонния фундамент трябва да бъде 1,5 пъти повече от теглото на помпата.

8Фундамента трябва да бъде със 100 mm по-голям от носещата рама във всички нейни размери. Вижте фиг. .



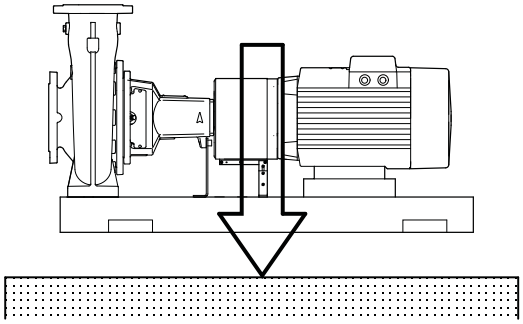
Фиг. 8 Фундамент, X = мин. 100 mm

Минималната височина на фундамента (hf) може да бъде изчислена:

$$h_f = \frac{m_{\text{îìîà}} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{\text{áåòîí}}}$$

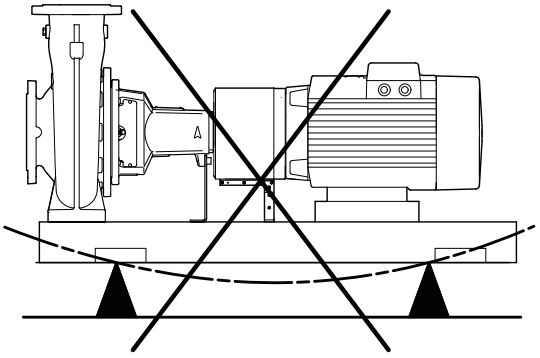
Плътността (δ) на бетона обикновено е 2.200 kg/m³.

9Поставете помпата върху фундамента и я притегнете. Носещата рама трябва да бъде подсигурена по цялата си площ. Вижте фиг. .



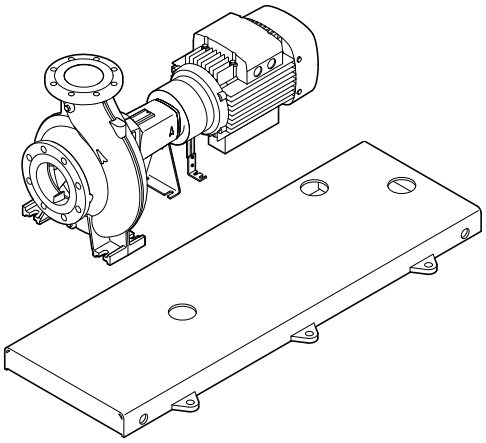
TM03 3950 1206

Фиг. 9 Правилен фундамент



TM03 4324 1206

Фиг. 10 Неправилен фундамент



TM03 4587 2206

Фиг. 11 Носеща рама със заливащи се отвори

Важно е да се подготви добър фундамент преди монтирането на помпата.

NK, NKG помпи с носеща рама са винаги подготвени за замазка

За 2-полюсните NK, NKG помпи с големи двигатели, замазката на носещата рама е задължителена във връзка с предпазване на нарастването на вибрации от двигателя и хидравликата.

Замазката на фундамента е задължителна за NK, NKG помпи с носеща рама и следващите размери двуполюсни двигатели:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

за помпи с двигатели до 45 kW включително и за всички помпи с 4- и 6-полюсни двигатели, заливането е смао опция.

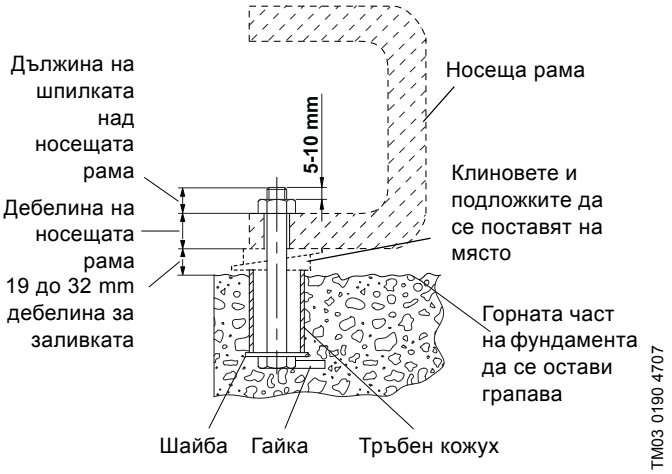
Стъпки

Съществуват пет стъпки:

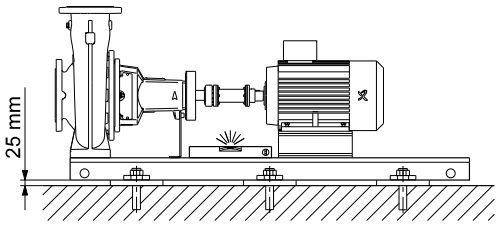
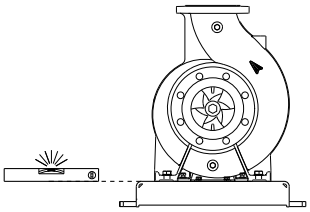
1. **Изливане на фундамента**
2. **Нивелиране на носещата рама**
3. **Предварителна настройка на вала.**
4. **Циментиране**
5. **Финална настройка на вала съгласно част *6.3 Съосност*.**

1: Изливане на фундамента

Препоръчваме Ви следните процедури, с които да се обезпечи добър фундамент.

Стъпка	Действие	Илюстрация
1	Използвайте одобрен, несвиваем бетон. (Свържете се с вашия доставчик на бетон в случай на съмнения.) Излейте фундамента без прекъсване до 19-32 mm от окончателното ниво. Използвайте вибратори, за да обезпечите равномерно разпределиние на бетона. Горната повърхност трябва да бъде добре нагрупавена преди бетона да стегне. Това осигурява добра връзка за последвалото допълнително заливане на рамата.	
2	Поставете свързващите шпилки в бетона. Осигурете достатъчна дължина на шпилките за свързване на основата, нивелиращите подложки, носещата рама, шайби и гайки.	
3	оставете фундамента да стегне преди носешата рама да се нивелира и залее.	

2: Нивелиране на носещата рама

Стъпка	Действие	Илюстрация
1	Повдигнете носещата рама фо окончателното ниво от 19-32 mm над бетоновия фундамент, и подпрете рамата посредством подпорни блокчета и нивелираши подложки при болтовете и посредата между всеки два болта.	 TM04 0489 0708
2	Нивелирайте носешата рама като добавяте или отстранявате нивелираши подложки под рамата.	 TM04 0489 0708
3	Стегнете гайките на фундаментните болтове. Уверете се, че тръбите свързани към фланците на помпата не са под напрежение.	

3: Предварителна настройка на вала.

Предупреждение

Преди да започнете работа с помпата, уверете се, че електрозахранването е изключено, и че не може да бъде включено случайно.

На помпата и двигателя в завода преварително е направено валово съосиеса върху носещата рама. При транспортиране на помпата е възможно да бъде деформирана носещата рама. Важно е да бъде проверено валовото съосие преди финалното циментиране на помпата.

Подвижният куплунг може да компенсира само малки валови несъответствия и не трябва да бъде изпозван за да компенсира прекалено големи валови несъответствия между помпата и двигателя. Неправилното валово съосие може да доведе до вибрации, прекомерно износване на лагерите, вала или носещите пръстени.

Предупреждение

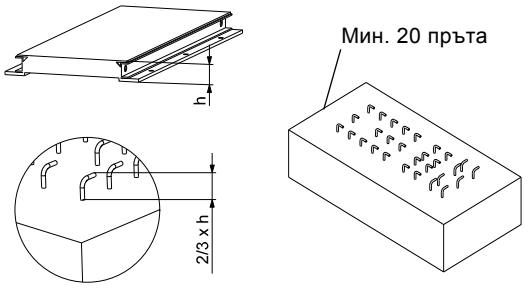
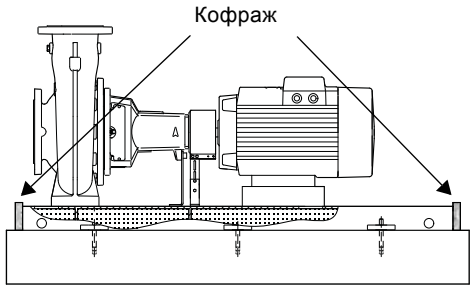
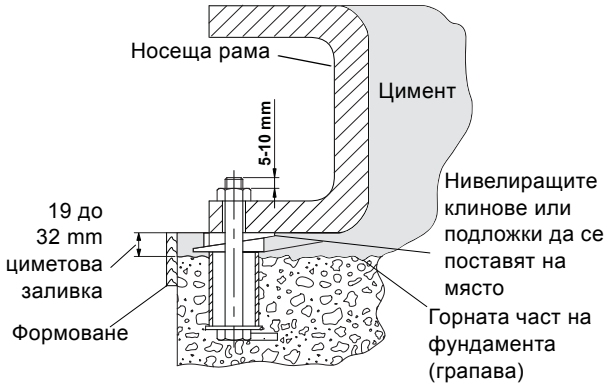
Извършете съосието на двиагтеля само в случай на възникване на напрежение в тръбната разводка ако помпената част е изместена.

Извършете съосие на двигателя като поставите изравнителни пластини под носешите крачета на двигателя. Където е възможно заменете няколко поставени тънки пластини с една по-дебела.

Съосие, вижте раздел *6.3 Съосност.*

4: Циментиране

Циментирането компенсира неравността на фундамента, разпределя равномерно теглото на помпата, намалява вибрациите и предотвратява изместване. Използвайте одобрен, несвиваем цимент. Ако имате въпроси или съмнения относноnроцеса на циментиране, свържете се със строителен експерт.

Стъпка	Действие	Илюстрация
1	Поставете уякчени стоманени пръчки (армировка) във фундамента посредством 2К анкерно лепило. Броя на стоманените пръчки (армировката) зависи от размера на носещата рама на помпата, но е препоръчително да разположете равномерно минимум 20 пръчки по цялата площ на рамата. Свободният край на стоманените пръти трябва да бъде 2/3 от височината на рамата, за да осигури надеждно циментиране.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Намокрете горната част на фундамента обилно, и отстарнете излишната вода от повърхността му.	
3	Обезпечете правилно закрепване от двата края на носещата рама.	 TM03 4590 2206
4	Проверете нивелирането на помпата преди да циментирате носещата рама. Излейте циментовия разтвор през отворите на наосешата рама докато пространството под рамата се запълни. Напълнете кофражната форма с цимент до горното ниво на носещата рама. Оставете циментовата замазка да изсъхне напълно преди да свържете тръбите към помпата (24 часа са напълно достатъчно време при правилно извършване на циментирането). Когато цимент стегне напълно, провере гайките при фундамента и при необходимост ги затегнете. Приблизително две седмици след изливането на циментовия разтвор, или след като цимент изсъхне напълно, намежете всички видими краища с маслена боя, за да се предотврати влизането в контакт на цимента с въздух и влага.	 TM03 2946 4707

6.3 Съосност

6.3.1 Общи данни

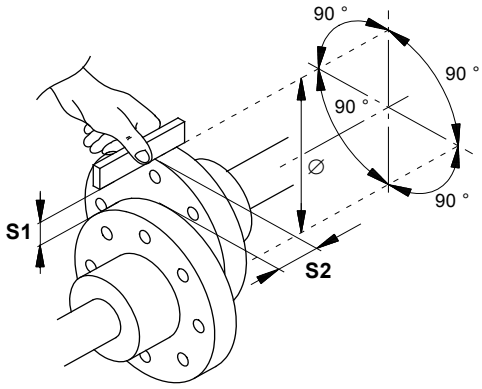
При доставка на фабрично сглобен цялостен помпен възел (помпена част+двигател), двете части на съединението са точно центрирани посредством поставянето на изравнителни пластини под монтажните повърхности на помпата и двигателя.

Поради факта, че помпената част/двиагтеля може да разместени по време на транспорта и монтажа, съосността трябва да бъде отново проверена преди пуска на помпата.

Важно е съосността да се провери окончателно и когато помпата достигне работна температура след известен период на работа.

6.3.2 Как да се извърши съосността на агрегатът?

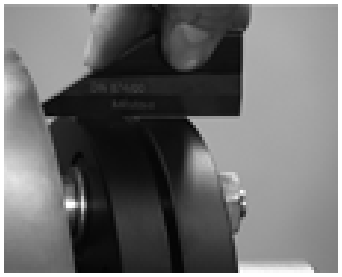
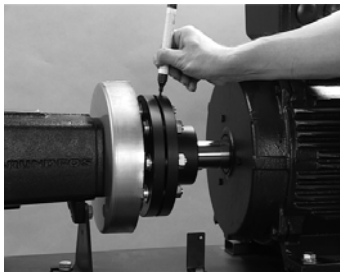
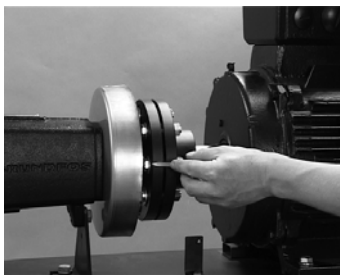
Изключително важно е центрирането на помпа/двигател да се извърши правилно. Следвайте процедурите по-долу. Стойностите на ∅ и S2 са посочени в таблицата по-долу. Стойността на S1 е 0,2 mm.

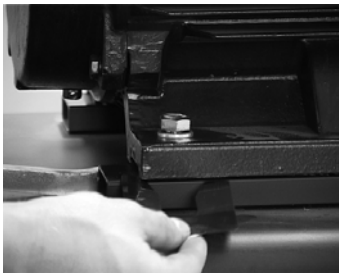
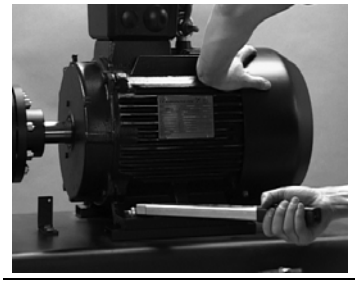
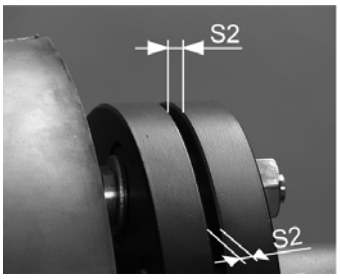


TM01 8753 0800

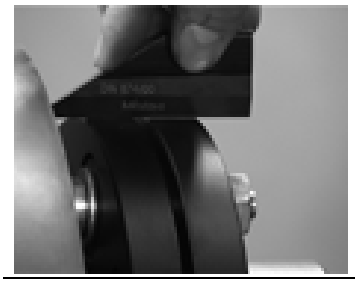
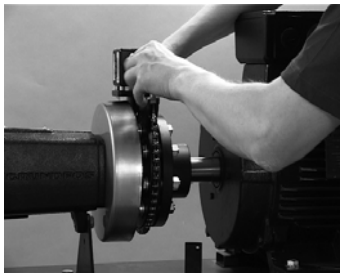
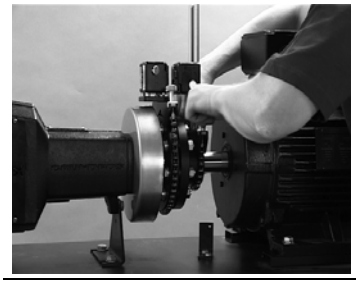
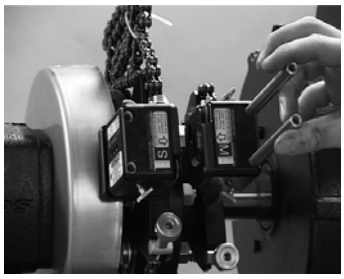
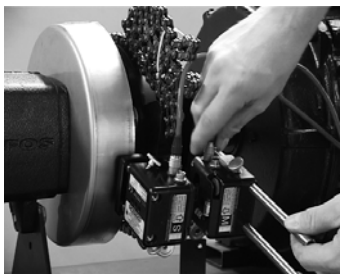
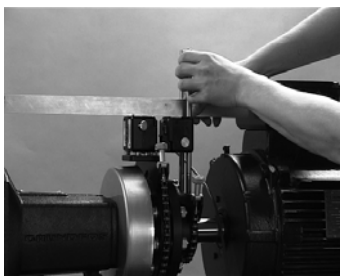
Фиг. 12 Съосност

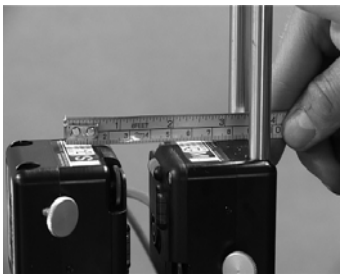
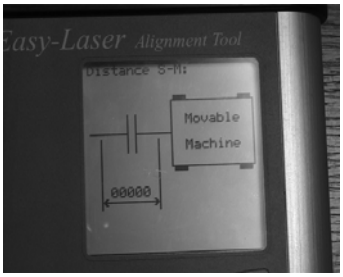
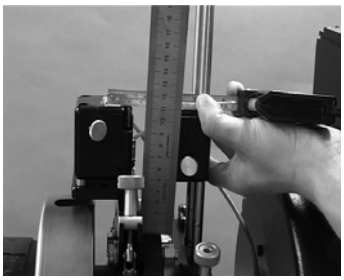
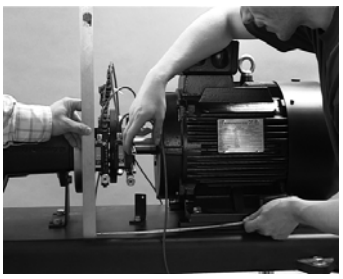
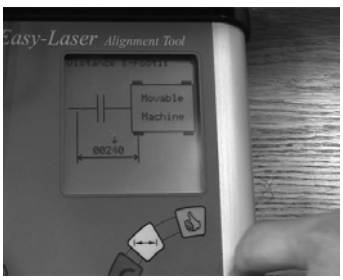
За съосността на помпата и двигателя се използва права линия

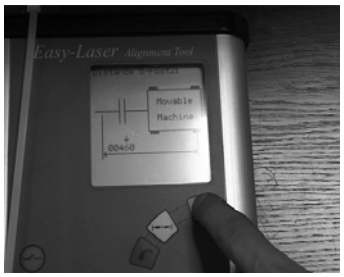
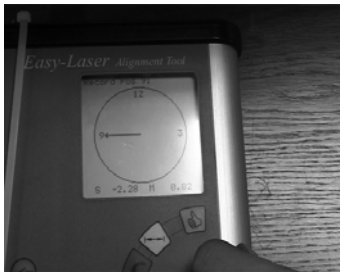
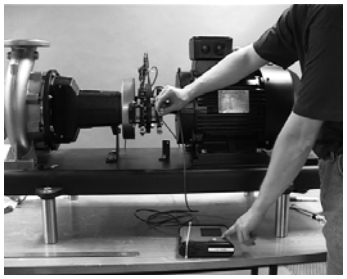
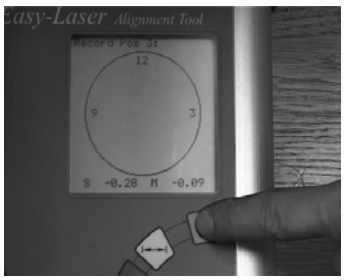
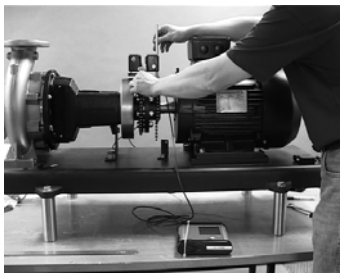
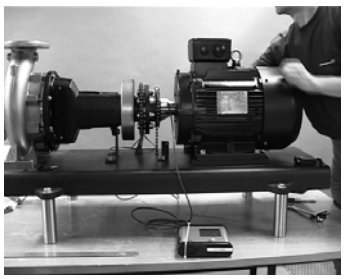
Стъпка		Действие
1	 TM03 8340 1007	Направете приблизително центриране на помпата и двигателя и затегнете винтовете към носещата рама с правилния затягащ момент. Вижте таблицата "Стойности за затягащ момент".
2	 TM03 8301 1007	Поставете маркировка върху съединението, например с помощта на маркер.
3	 TM03 8300 1007	Задръжте линията срещу съединителя и определете несъответствието, ако има такова, посредством микрометър.
4	 TM03 8302 1007	Завъртете съединителя на 90 Ґ, и повторете измерването посредством линията и микрометъра. Ако измерените стойности са под 0,2 mm, центрирането е завършено. Преминете към точка 8.

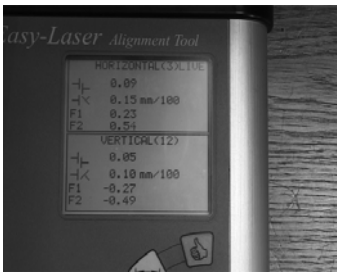
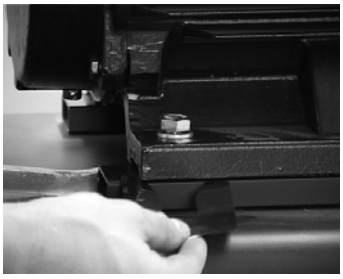
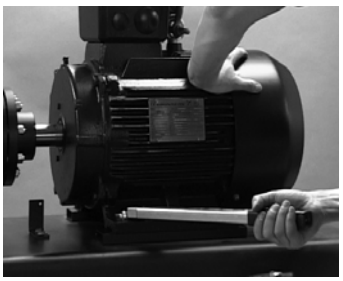
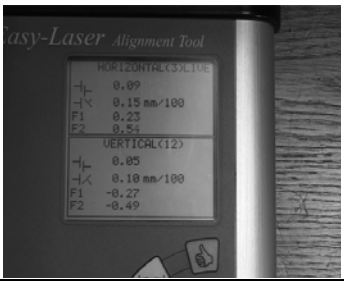
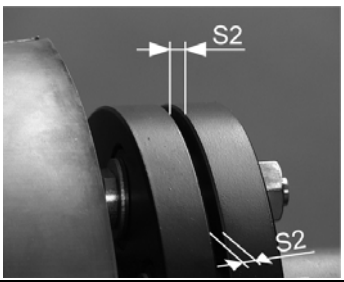
Стъпка		Действие
5	 TM03 8321 1007	Настройте позицията на двигателя. Разхлабете винтовете, които фиксират двигателя.
6	 TM03 8322 1007	Поставете шайби с необходимата дебелина.
7	 TM03 8324 1007	Затегнете отново винтовете с правилния затягащ момент. Преминете към точка 3 и проверете центрирането още веднъж.
8	 TM03 8325 1007	Проверете разстоянието S2 вертикално и хоризонтално. Вижте таблицата "Ширина на междината S2". Ако ширината на междината е в рамките на допустимия диапазон, центрирането е завършено. В противен случай преминете към точка 6.

Центриране на помпата и двигателя чрез лазерно оборудване

Стъпка	Действие
1	
 TM03 8340 1007	Направете приблизително центриране на помпата и двигателя и затегнете винтовете към носещата рама с правилния затягащ момент. Вижте таблицата "Стойности за затягащ момент".
2	
 TTM03 8303 1007	Затегнете едната лазерна скоба към съединението на помпата.
3	
 TM03 8304 1007	Затегнете другата лазерна скоба към съединението на двигателя.
4	
 TM03 8305 1007	Лазерен модул S (Стационарен) се намира върху стационарната част. Лазерен модул M (Подвижен) се намира върху частта, която се движи.
5	
 TM03 8306 1007	Свържете лазерните модули един към друг и свържете единия лазерен модул към таблото за управление.
6	
 TM03 8307 1007	Уверете се, че лазерните модули са на еднаква височина.

Стъпка	Действие
7	
 TM03 8309 1007	Измерете разстоянието между белите линии върху лазерните модули.
8	
 TM03 8308 1007	Въведете разстоянието.
9	
 TM03 8310 1007	Измерете разстоянието от модула S до центъра между съединенията.
10	
 TM03 8311 1007	Въведете разстоянието.
11	
 TM03 8312 1007	Измерете разстоянието от модула S до първия винт на двигателя.
12	
 TM03 8313 1007	Въведете разстоянието.

Стъпка	Действие
13	
 TM03 8314 1007	Измерете разстоянието от модула S до задния винт на двигателя.
14	
 TM03 8315 1007	Таблото за управление показва, че лазерните модули трябва да бъдат завъртяни в позиция 9 часа.
15	
 TM03 8316 1007	Завъртете лазерните модули в позиция 9 часа.
16	
 TM03 8319 1007	Проверете индикацията на таблото за управление.
17	
 TM03 8317 1007	Завъртете лазернтие модули в позиция 12 часа. Проверете индикацията на таблото за управление.
18	
 TM03 8318 1007	Завъртете лазерните модули в позиция 3 часа. Проверете индикацията на таблото за управление.

Стъпка	Действие
19	
 TM03 8320 1007	Ако измерените стойности са под 0,1 mm, центрирането е завършено. Преминете към точка 24.
20	
 TM03 8321 1007	Настройте позицията на двигателя. Разхлабете винтовете, които фиксират двигателя.
21	
 TM03 8322 1007	Поставете шайби с необходимата дебелина.
22	
 TM03 8324 1007	Затегнете отново винтовете с правилния затягащ момент.
23	
 TM03 8320 1007	Повторете центрирането, докато получите стойности в рамките на допустимия диапазон. Преминете към точка 14.
24	
 TM03 8325 1007	Проверете разстоянието S2. Вижте таблицата "Ширина на междината S2".

Стойности за затягащ момент

Описание	Размери	Затягащ момент [Nm]
Винт с шестоъгълна глава	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Ширина на междината S2

Външен диаметър на съединението [mm]	Ширина на междината S2 [mm]			
	Стандартно съединение		Съединение с дистанционна втулка	
	Номинал	Толеранс	Номинал	Толеранс
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Указание

S2 се измерва по цялата периферия от 360 Ґ около съединителя. Максималното отклонение между най-голямото и най-малкото измерване трябвая да бъде 0,2 mm.

Ако съединителят и двигателят не са доставени от Grundfos, следвайте инструкциите на производителя на съединителя.

Предупреждение

Като мярка за сигурност, предпазителят на съединителя трябва винаги да е монтиран по време на работа на помпата.

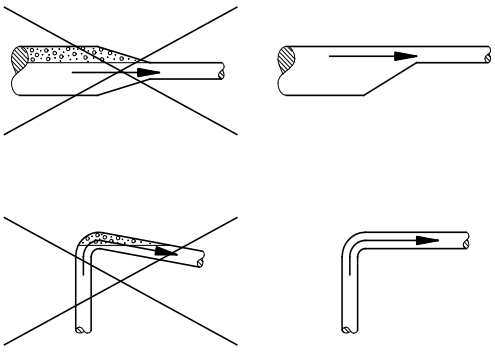
6.4 Тръбна мрежа

6.4.1 Тръбна система

Когато монтирате тръбите, уверете се, че тръбната мрежа не оказва механично напрежение върху корпуса на помпата.

Смукателната и нагнетатнелната тръба трябва да бъдат подходящо оразмерени съобразно входното налягане на помпата.

Монтирайте тръбите така, че да се избегне появата на въздушни възглавници особено откъм смукателната страна на помпата. Вижте фиг. 13.

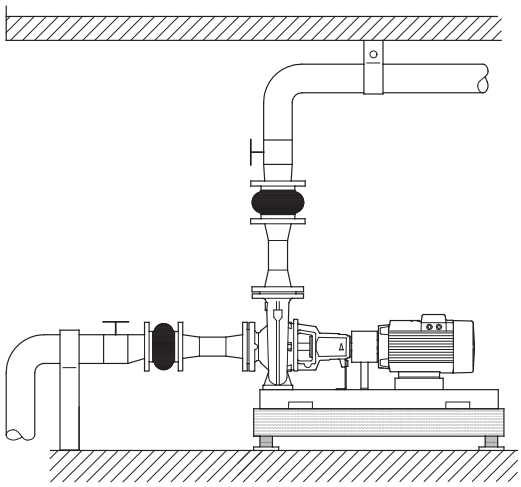


TM00 2263 3393

Фиг. 13 Тръби

Монтирайте спирателни кранове от двете страни на помпата, за да не се налага източване на системата, когато помпата трябва да бъде демонтирана за почистване или ремонт.

Тръбите трябва да бъдат адекватно подсигурени с опори, разположени възможно най-близо до смукателната и нагнетанелната страна на помпата. Контрафлаците трябва да са точно центрирани спрямо фланците на помпата, без да са подложени на механично напрежение, тъй като това може да доведе до повреда на помпата.

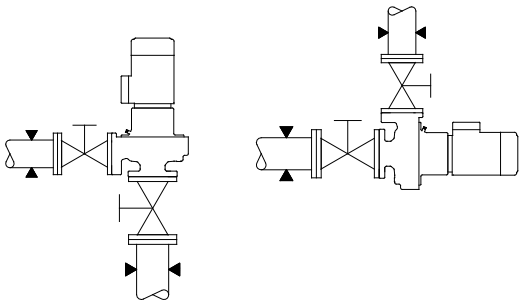


TM02 5679 2707

Фиг. 14 Монтиране на тръбите

6.4.2 Директно монтиране към тръбната мрежа

Помпи, оборудвани с двигатели с типоразмер до 132 включително, са подходящи за директно монтиране към подсигурена тръбна система. Вижте фиг. 15.



TM00 6326 3395

Фиг. 15 Директно монтиране към тръбната мрежа

Този тип монтаж не позволява използване на компенсатори. За да се гарантира безшумна работа, тръбите трябва да са окачени на подходящи тръбни опори.

6.4.3 Байпас

Предупреждение

Помпата не бива да работи срещу затворен вентил, тъй като това ще причини повишаване на температурата/образуване на пара в помпата, което може да доведе до повреда на помпата.

Ако съществува опасност от работа на помпата срещу затворен вентил откъм нагнетателната страна, трябва да се осигури минимален поток течност, преминаващ през помпата, като се свърже байпас/дренаж към нагнетателната тръба. Минималният дебит трябва да бъде поне 10 % от максималния дебит. Дебитът и напорът са обозначени върху табелата с данни на помпата.

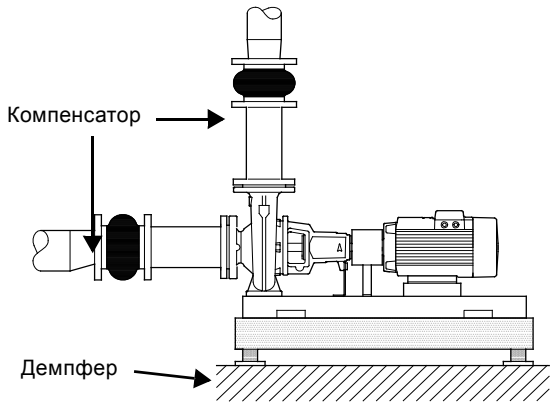
6.5 Гасене на вибрации

6.5.1 Елиминиране на шум и вибрации

За постигане на оптимална работа и минимален шум и вибрации монтирайте демпфери на помпата. В повечето случаи винаги вземайте това под внимание при помпи с двигатели с 11 kW и повече, но за двигатели с 90 kW и повече монтирането на демпфери е задължително. Двигателите с по-малка мощност може също да генерират нежелан шум или вибрации.

Шумът и вибрациите се генерират от оборотите на помпата и двигателя и от потока в тръбите и фитингите. Ефектът върху околната среда зависи от правилния монтаж и състоянието на останалата част от системата.

Елиминирането на шума и вибрациите се постига най-добре чрез бетонен фундамент, демпфери и компенсатори.



Фиг. 16 Помпа тип NK, NKE с компенсатори и демпфери

6.5.2 Демпфери

За да предотвратите предаването на вибрации към сградата, препоръчително е да изолирате фундамента на помпата от сградата посредством демпфери.

За оразмеряването на демпфера са необходими следните данни:

- сили, предавани през демпфера
- скорост на двигателя, като се вземе в предвид честотното управление (ако има такова);
- необходимо виброгасене в % (препоръчителната стойност, 70 %).

Изборът на демпфер зависи от инсталацията. Лошо подбран демпфер в някои случаи може да доведе до увеличаване на вибрациите. По тази причина демпферите трябва да бъдат оразмерени от техния производител.

Ако монтирате помпата към фундамент с виброгасители, винаги монтирайте и компенсатори към фланците на помпата. Това е важно, за да предотвратите "висенето" на помпата на фланците.

6.6 Компенсатори

Компенсаторите дават следните предимства:

- Поемат термичните разширения и свивания на тръбната разводка, причинени от промени в температурата на течността.
- Намаляват механичното напрежение върху тръбната мрежа и помпата.
- Намаляват пренасяния от помпата към сградата шум (отнася се само за гумени компенсатори).

Указание

Не монтирайте компенсатори за корекция на неточности в монтажа на тръбната мрежа, като например ексцентрично изместване на фланците или тяхно несъосие.

Компенсаторите трябва да са монтирани на разстояние от помпата минимум 1 до 1 ½ x диаметъра на тръбата (DN) както откъм смукателната, така и откъм нагнетателната страна. Това предотвратява появата на турбуленция в тръбните връзки, което помага за оптимални смукателни условия и минимална загуба на налягане откъм нагнетателната страна. При скорости на потока > 5 m/s, препоръчваме да се монтират по-голям размер компенсатори, съответстващи на тръбната мрежа.

Фигури 17 и 18 показват примерни компенсатори с гумен силфон с или без ограничители.



Фиг. 17 Гумени силфонни компенсатори с ограничители

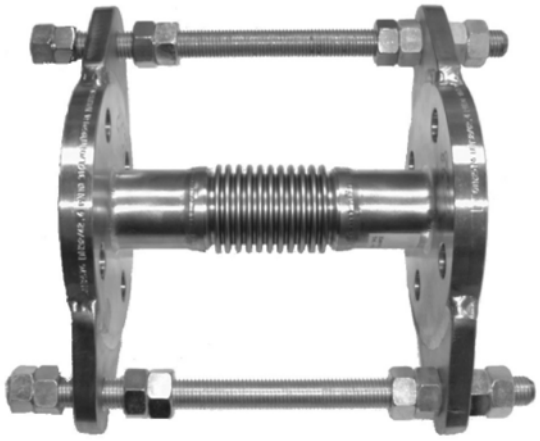


Фиг. 18 Гумени силфонни компенсатори без ограничители

Компенсатори с ограничители се използват за да се намали ефекта от силите предизвикани от разширяване/свиване на тръбната мрежа. При използване на фланци с размери над DN 100 винаги препоръчваме компенсатори с ограничители.

Укрепете тръбите така, че да не натоварват компенсаторите на помпата. Следвайте инструкциите на доставчика и ги предоставяйте на консултантите или монтажния екип.

Фигура 19 показва примерен компенсатор с метален силфон с ограничители.



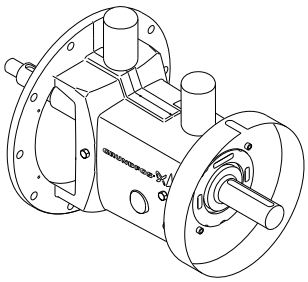
TM02 4980 1902

Фиг. 19 Метален силфонен компенсатор с ограничители

Поради риска от разкъсване на гумения силфон, компенсаторите с метален силфон се препоръчват при температури над +100 °C комбинирани с високо налягане.

6.7 Лагерна кутия

6.7.1 Лагерна кутия с автоматично гресиращо устройство



TM04 5173 2709

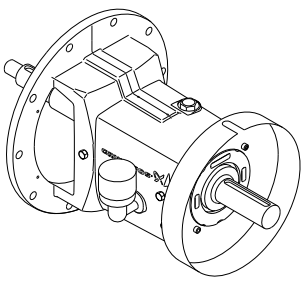
Фиг. 20 Лагерна кутия с автоматично гресиращо устройство

Гресиращите устройства се доставят отделно. Поставете ги на лагерната кутия, и ги настройте така че да се изпразват за около 12 месеца съгласно инструкциите, доставени с тях.

Внимание

Не използвайте ръчни гресиращи капачки вместо автоматични устройства. Подмяната на греста е важна за правилното смазване и живота на лагерите.

6.7.2 Лагерна кутия със смазващо устройство по постоянно ниво



TM04 5174 2709

Фиг. 21 Лагерна кутия със смазващо устройство по постоянно ниво

Внимание

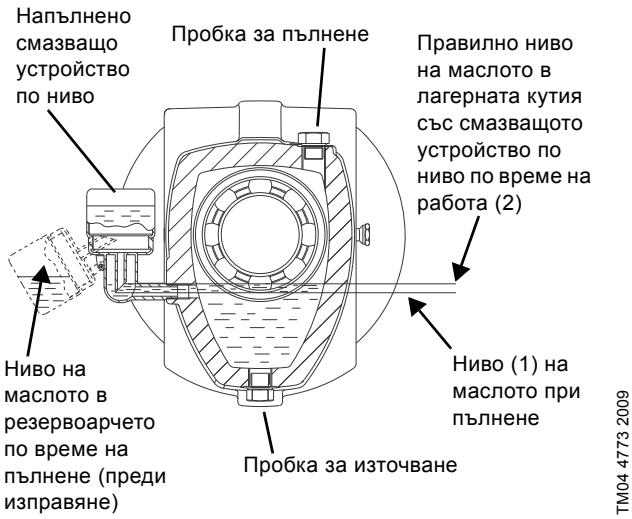
При доставка, лагерната конзола не е пълна с масло. Тя трябва да се напълни с маслото, придружаващо доставката.

Указание

Поставете смазващото устройство върху лагерната кутия преди да я напълнете с масло. Вижте инструкциите върху етикета на резервоарчето.

Пълнене на маслото

Стъпка	Действие
1	Свалете пробката за пълнене.
2	Завъртете надолу смазващото устройство, и налейте маслото, съпътстващо доставката, през отвора за пълнене докато достигне ниво (1) в свързващото коляно. Вижте фиг. 22.
3	Напълнете резервоара на смазващото устройство с масло, го завъртете обратно в работна позиция. Така маслото ще отиде в лагерната кутия. По време на този процес, може да се видят въздушни мехурчета в резервоара. Продължете по този начин, докато не достигнете правилното ниво (2). Вижте фиг. 22.
4	След като спре появата на въздушни мехурчета, напълнете отново резервоарчето и го обърнете обратно в работна позиция.
5	Поставете пробката за пълнене.



TM04 4773 2009

Фиг. 22 Пълнене на маслото

Ниво на маслото в лагерната кутия трябва винаги да бъде, както е поакзано на фиг. 22.

Внимание

Проверявайте нивото на маслото редовно по време на работа, и доливайте при необходимост. Нивото на маслото трябва да може да се вижда в стъкления визьор.

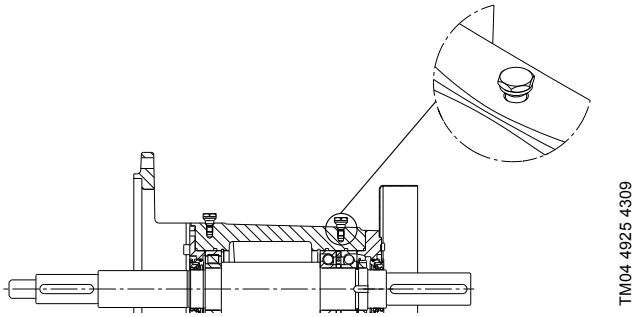
Проверка на нивото на маслото

Нивото на маслото в лагерната конзола е правилно дотогава докато устройството за постоянно ниво работи правилно. За да проверите функционирането на смазващото устройство, бавно дренирайте масло през пробката за дрениране докато смазващото устройство не започне да работи, т.е. докато не се видят мехурчета въздух в резервоарчето.

6.8 Мониторинг на лагерите

6.8.1 Вибрационно ниво

Лагерни конзоли с автоматични гресиращи устройства или смазвашо устройсто по ниво са подготвени за измерване на вибрационното ниво посредством Ударно-пулсов метод (УПМ). Вибрационните нива дават представа за състоянието на лагерите.

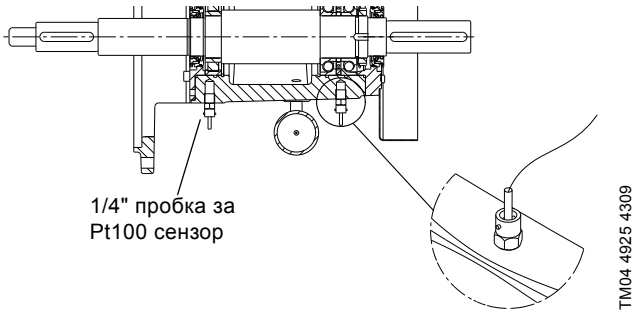


Фиг. 23 Лагерни кутии с маркирани УПМ точки на измерване

6.8.2 Температура

Лагерните кутии с автоматични гресиращи устройства или смазващо устройство по ниво имат пробки за монтиране на Pt100 сензори за следене на температурата на лагерите.

Тези сензори могат да бъдат монтирани както фабрично, така също и в последствие. Достъпен е сензор на Грундфос.



Фиг. 24 Pt100 сензори, монтирани в лагерната кутия

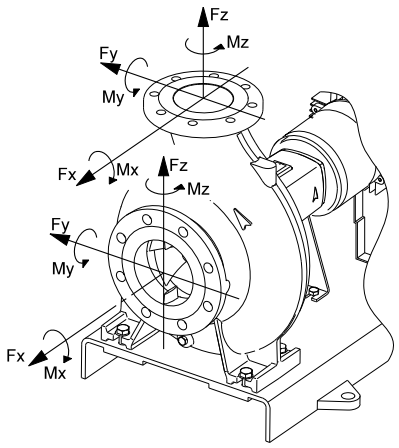
6.9 Мониторинг на наляганeто

С цел да се обезпечи непрекъснато следене на работата на помпата, е препоръчително да се инсталира манометър (на нагнетателната страна) и мано-вакуум метър (на смукателната страна). Пробките на манометрите трябва да бъдат отворени само при тест на помпата. Обхвата на измерване на манометъра трябва да бъде с 20 % по-голям от максималното налягане на помпата.

При измерване с манометри при фланците на помпата, трябва да се вземе предвид, че манометърът не регистрира динамичното налягане (наляганeто, определено от скоростта на потока). На повечето NK помпи, диаметрите на смукателния и нагнетателния фланец са различни, което води до различни скорости на потока в тези фланци. Затова, манометрите на нагнетателния фланец няма да покажат наляганeто дадено в техническата документация, а стойност която може да бъде до 1,5 bar (прибл. 15 метра) по-ниска.

За да проверите натоварването на двигателя е препоръчително да свържете амперметър.

7. Сила и въртящ момент на фланците



TM04 5621 3609

Фиг. 25 Сила и въртящ момент на фланците

Сив чугун	Диаметър DN	Сила [N]				Въртящ момент [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Хоризонтална помпа, z-ос, нагнетателен изход	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Хоризонтална помпа, x-ос, смукателен вход	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Неръждаема стомана	Диаметър DN	Сила [N]				Въртящ момент [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Хоризонтална помпа, z-ос, нагнетателен изход	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Хоризонтална помпа, x-ос, смукателен вход	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF и ΣM са векторните суми на силите и въртящите моменти.

В случай, че не всички товари достигнат максималната допустима стойност, една от тези стойности може да надвиши нормалния лимит. За допълнителна информация се свържете с Grundfos.

8. Електрическо свързване

Електрическото свързване трябва да се извърши от оторизиран електротехник в съответствие с местните разпоредби.

Предупреждение



Преди отстраняване на капака на клемната кутия и преди демонтиране/разглобяване на помпата се уверете, че електрическото захранване е изключено.

Помпата трябва да бъде свързана към външен превключвател на захранването.

Работното напрежение и честота са означени върху табелата с данни на помпата. Уверете се, че двигателят е подходящ за електрическото захраннване, към което ще бъде свързан.

Електрическото свързване трябва да се извърши, както е показано на схемата, намираща се от вътрешната страна на капака на клемната кутия.

Предупреждение



Винаги когато електрическо оборудване се използва във взривоопасна среда, трябва да се спазват стриктно разпоредбите и правилата, определени от съответните власти и търговски организации.

8.1 Защита на двигателя

Трифазните двигатели трябва да бъдат свързани към електрически предпазител за защита на двигателя.

Всички трифазни двигатели MG и MMG на Grundfos с мощност над 3 kW (включително) са оборудвани с термистор. Вижте инструкциите в клемната кутия на двигателя.

Свържете захранването, както е показано на схемата, намираща се от вътрешната страна на капака на клемната кутия.

Предупреждение



При ремонтиране на двигател с вграден термичен превключвател или термистор, преди започване на ремонтната работа се уверете, че двигателят не може да стартира автоматично, след като се е охладил.

8.2 Работа с честотен конвертор

Всички трифазни двигатели могат да бъдат свързани към честотен конвертор.

Работата с честотен конвертор често ще води до по-висок товар на изолационната система на двигателя и двигателят ще бъде по-шумен от обикновено заради вихровите токове, предизвикани от пикове в напрежението.

Мощните двигатели, захранвани от чесотни конвертори, ще бъдат допълнително натоварени от утечки при лагерите.

Ако помпата се управлява от честотен конвертор, проверете следното:

Работни условия	Действие
2-, 4- и 6-полюсни двигатели, размер 225 и по-голям	Проверете дали един от лагерите на двигателя е електрически изолиран. Свържете се с Grundfos.
Приложения, изискващи ниско ниво на шума	Монтирайте dU/dt филтър между двигателя и честотния конвертор (редуцира пиковете в напрежението, и по този начин и шума).
Приложения, изискващи много ниско ниво на шума	Монтирайте синусоиден филтър.
Дължина на кабела	Свържете кабел, който отговаря на спецификациите, зададени от доставчика на честотния конвертор. (Дължината на кабела между двигателя и честотния конвертор оказва влияе върху товара на двигателя.)
Захранващо напрежение до 500 V	Проверете дали двигателят е подходящ за работа с честотен конвертор.
Захранващо напрежение между 500 V и 690 V	Монтирайте dU/dt филтър между двигателя и честотния конвертор (редуцира пиковете в напрежението и по този начин и шума) **или** проверете дали двигателят има подсилена изолация.
Захранващо напрежение 690 V и по-високо	Монтирайте dU/dt филтър **и** проверете дали двигателят има подсилена изолация.

9. Пуск

Внимание ***Не стартирайте помпата, докато не се напълни с течност и обезвъздуши.***

9.1 Общи данни

При помпи със салниково уплътнение, проверете дали салниковата набивка е поставена правилно. Трябва да е възможно ръчно завъртане на вала на помпата. Когато помпата не е работила дълго време, тя трябва да бъде ръчно развъртяна, в случай че е затегнала. Разхлабете салниковото уплътнение или отстранете уплътнението.

Предупреждение

Когато се изпомпва питейна вода, преди пуск помпата трябва да се промие с чиста вода, за да се отстранят всички замърсявания, като например предпазващи вещества, тестов флуид или масло.

9.2 Пълнене

Затворени системи или отворени системи, в които нивото на течността е по-високо от входа на помпата

1. Затворете спирателния кран откъм нагнетателната страна и бавно отворете спирателния кран откъм смукателната тръба. Помпата и смукателната тръба трябва да са изцяло напълнени с течност.
2. Разхлабете пробката за пълнене, за да обезвъздушите помпата. След като потече течност, затегнете пробката за пълнене.

Предупреждение

Обърнете внимание на ориентацията на отвора за пълнене и се уверете, че излизащата от отвора вода няма да причини нараняване или да повреди двигателя или други компоненти.

При системи с гореща вода трябва да се предотварати риска от нараняване, причинено от контакт с горещата вода.

Засмукване с възвратен вентил

Смукателната тръба и помпата трябва да бъдат напълнени с течност и обезвъздушени, преди да се стартира помпата.

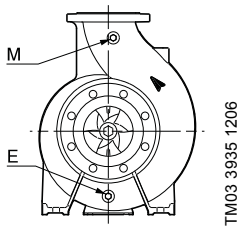
1. Затворете спирателния кран откъм нагнетателната страна на помпата и отворете спирателния кран откъм смукателната тръба.
2. Свалете пробката за пълнене (M).
3. Вливайте течност през отвора, докато смукателната тръба и помпата се напълнят докрай.
4. Затегнете пробката за пълнене (M).

Смукателната тръба може да бъде напълнена и обезвъздушена чрез пробката за пълнене. Вижте фиг. 26. Или преди помпата може да се монтира устройство за пълнене с фуния.

Отворени системи, в които нивото на течността е по-ниско от входа на помпата

1. Ако се монтира спирателен кран откъм смукателната страна на помпата, той трябва да е отворен докрай.
2. Затворете спирателния кран откъм нагнетателната страна и затегнете пробките за пълнене и източване.
3. Свържете ръчна помпа за обезвъздушаване вместо устройство за пълнене (фуния).
4. Между обезвъздушаващата и центробежната помпа трябва да бъде монтиран вентил, за да предпазва обезвъздушаващата помпа от прекомерно високо налягане.
5. След отварянето на вентила при обезвъздушаващата помпа, обезвъздушете смукателната тръба чрез няколко кратки и бързи задвижвания на помпата, докато потече течност откъм нагнетателната страна.
6. Затворете вентила при обезвъздушаващата помпа.

E Пробка за източване
M Пробка за пълнене



Фиг. 26 Пробка за източване и пробка за пълнене

9.3 Проверка на посоката на въртене

Предупреждение

Помпата трябва да е напълнена с течност, когато проверявате посоката на въртене.

Правилната посока на въртене е обозначена със стрелки върху корпуса на помпата. Погледнато откъм страната на помпата, посоката на въртене трябва да бъде обратна на часовниковата стрелка. Вижте фиг. 26.

9.4 Пуск

Преди стартиране на помпата, отворете докрай спирателния кран при смукателната страна на помпата и оставете спирателния кран откъм нагнетателната страна почти затворен.

Стартирайте помпата.

Обезвъздушете помпата при стартирането й, като разхлабите обезвъздушаващия винт на главата/капака на помпата, докато започне да тече непрекъсната струя течност през отвора за обезвъздушаване.

Предупреждение

Обърнете внимание на ориентацията на отвора за обезвъздушаване, за да се уверете, че излизащата от отвора вода няма да причини наранявания или да повреди двигателя или други компоненти.

При системи с гореща вода трябва да се предотварати риска от нараняване, причинено от контакт с горещата вода.

Когато тръбната разводка е напълнена с течност, отворете бавно спирателния кран откъм нагнетателната страна докрай.

Предупреждение

Ако помпата е оборудвана с двигател с изходна мощност, избрана на базата на специфичен максимален дебит, двигателят може да се претовари, ако диференциалното налягане е по-ниско от предвиденото.

Проверете за претоварване, като измерите консумирания ток от двигателя и сравните стойността с номиналния ток, обозначен върху табелата с данни на двигателя. В случай на претоварване, затворете вентила откъм нагнетателната страна, докато претоварването на двигателя отмине.

Препоръчително е винаги да измервате консумирания ток от двигателя по време на стартиране.

Указание ***В момента на стартирането, входният ток на двигателя на помпата е до шест пъти по-голям от тока при пълно натоварване, посочен върху табелата с данни на двигателя.***

9.5 Старт/стоп

Типоразмер	Максимален брой стартирания/час		
	Брой полюси		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Референтни отчитания на оборудването за мониторинг

Препоръчително е да се отчетат първоначалните стойности на следните параметри:

- вибрационно ниво (използвайте УПМ точките за измерване)
- температура на лагерите (ако има поставени сензори)
- входно и изходно налягане (използвайте манометри).

Те могат да се използват като референтни стойности в случай на необичайна работа.

10. Поддръжка

Предупреждение

Преди да започнете работа по помпата, изключете захранването. Трябва да се уверите, че захранването не може да бъде включено случайно.

10.1 Помпа

Помпата не изисква поддръжка.

Ако е необходимо помпата да бъде източена за дълъг период на бездействие, впръскайте няколко капки силиконово масло върху вала при носещата скоба. Така ще се предотврати слепването на повърхностите на уплътнението на вала.

10.1.1 Механични уплътнения на вала

Механичните уплътнения на вала не изискват поддръжка и работят почти без течове. Ако възникне силен или нарастващ теч, механичното уплътнение на вала трябва да се провери незабавно. Ако допирните повърхности са повредени, трябва да се смени цялото уплътнение на вала. С механичните уплътнения на вала трябва да работи с повишено внимание.

10.1.2 Салниково уплътнение

Салниковата набивка не трябва да бъде прекомерно затегната по време на пуска, за да проникне достатъчно количество течност за смазване на вала и уплътнението. След като салниковото уплътнение и набивките достигнат температура, близка до тази на компонентите на помпата, разработването на уплътнението е завършено.
Ако салниковото уплътнение пропуска твърде много течност, затегнете го малко и равномерно, докато помпата работи.
За да се осигури непрекъснато смазване, салниковото уплътнение трябва да пропуска по няколко капки, за да се предпази уплътнението или кожуха на вала от повреда.

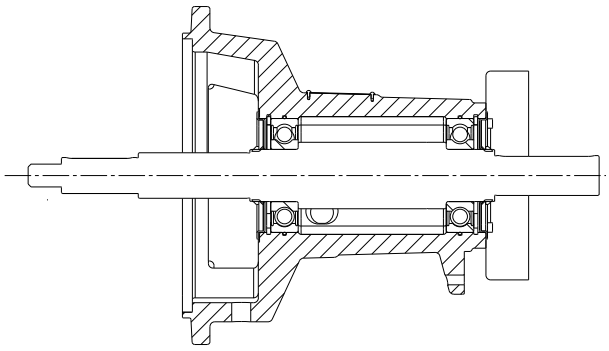
Препоръчително е изтичане на 20 до 40 капки/минута.

Ако салниковото уплътнение пропуска твърде много течност и не може да бъде затегнато повече, набивките му трябва да се подменят. След отстраняването, почистете и проверете кожуха на вала, камерата и уплътнителните набивки.
За допълнителна информация вижте сервизните инструкции за NK помпи.

10.2 Смазване на лагерите в лагерната кутия

10.2.1 Лагери с грес

Помпи с негресиращи се лагери

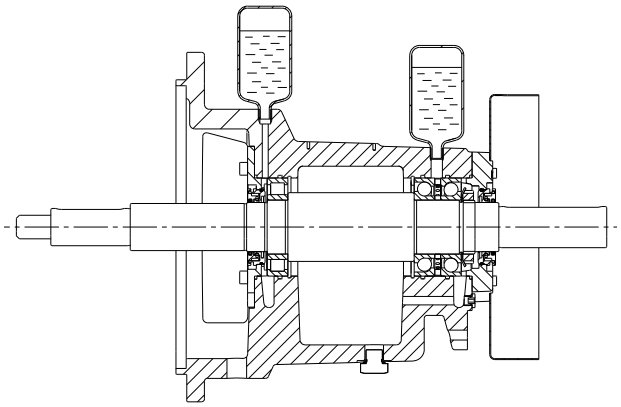


Фиг. 27 Лагерна кутия с капсуловани. негресиращи се лагери

Ако лагерната кутия няма автоматични гресиращи устройства, то лагерите са от типа капсуловани, негресиращи се, съчмени лагери. Съчмените лагери са необслужваеми. При оптимални работни условия, животът на лагерите е прибл. 17.500 работни часа. След изтичането на този период, ви препоръчваме да замените лагерите с нови. Вижте раздел *12.1 Сервизни комплекти*.

Указание ***За да проверите лагерите, прослушвайте ги редовно посредством стетоскоп. За този тип лагерна конзола, не съществуват УПМ точки за измерване.***

Помпа с автоматични гресиращи устройства



Фиг. 28 Лагерна кутия с отворени ролкови и двойни аксиално-радиални лагери, смазвани от автоматични гресиращи устройства (гресиращи пакети)

При помпа с автоматични гресиращи устройства, греста в лагерите ще се подменя автоматично и непрекъснато.

При нормални работни условия, животът на лагерите е прибл. 100.000 работни часа. След изтичането на този период, ви препоръчваме да замените лагерите с нови. Вижте раздел *12.1 Сервизни комплекти*. Новите лагери трябва да се гресират съгласно спецификациите на Грундфос.

Указание ***За да следите състоянието на лагерите, редовно измервайте вибрационните нива, използвайки УПМ точките за измерване върху лагерната кутия. Вижте раздел 6.8.1 Вибрационно ниво.***

Автоматични гресиращи устройства

Заменяйте устройствата на всеки 12 месеца. При смяна на устройствата, отворете пробката за дрениране в долния край на лагерната конзола за прибл. един час по време на работа, за да се отстрани старата и излишна грес.

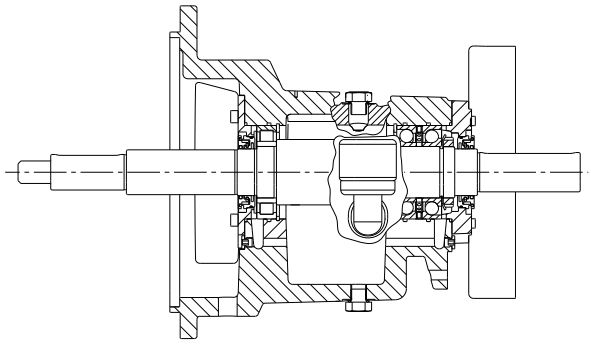
Грундфос препоръчва гресиращи устройства тип SKF SYSTEM 24, модел LAGD 125/HP2.

Основни характеристики	
Стандарт, DIN 51825	K2N-40
Клас на съвместимост, NLGI	2-3
Сгъстител	Полиуреа (ди-уреа)
Основно масло	Минерално
Работна температура	-40 до 150 °C (-40 до 302 °F)
Точка на протичане, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Плътност, DIN 5175	при 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Вискозитет на основното масло	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Количество	**Продуктов номер**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Внимание ***Никога не смесвайте греси с различни сгъстители, като греси на литиева основа с греси на натриева основа, преди да им проверерите данните. Никога не смесвайте минерално със синтетично масло. Някои лубриканти са съвместими, но преценяването на съвместимостта на два лубриканта е трудно. Като основно правило, винаги смазвайте лагерите със същия лубрикант използван първоначално.***

10.2.2 Лагери, смазвани с масло



TM04 4329 1409

Фиг. 29 Лагерна кутия с ролкови и двойни аксиално-радиални лагери, смазвани с масло

При нормални работни условия, животът на ролковите и двойните радиално-аксиални лагери е прибл. 100.000 работни часа. След изтичането на този период, ви препоръчваме да замените лагерите с нови. Вижте раздел *12.1 Сервизни комплекти*.

Указание ***За да следите състоянието на лагерите, редовно измервайте вибрационните нива, използвайки УПМ точките за измерване върху лагерната конзола. Вижте раздел 6.8.1 Вибрационно ниво.***

Лагерите се смазват с минерално масло. Интервалите за смяна на масло и необходимото количество са специфицирани по-долу.

Температура на лагерите	**Първоначална смяна на маслото**	**Последваща смяна на маслото**
до 70 °C	След 400 часа	На всеки 4400 часа
70 °C до 90 °C		На всеки 2200 часа

Тип на лагерите	**Диаметър на куплиращия вал [mm]**	**Приблизително количество на маслото [ml]**
Ролкови и двойни радиално-аксиални лагери	42	850
	48	1700
	60	1350

Смяна на маслото

Стъпка	**Действие**
1	Поставете подходящ контейнер под лагерната кутия, за да събирате използваното масло.
2	Отстранете пробката за обезвъздушаване/пълнене и пробката за източване.
3	След дрениране на лагерната кутия, поставете пробката за дрениране, и я напълнете с ново масло. Вижте раздел *6.7.2*.

Указание ***Проверявайте нивото на маслото редовно по време на работа, и доливайте при необходимост. Нивото трябва да може да се вижда в стъкления визьор.***

Основни характеристики Shell Omala 68	**Тестов метод**	
Вискозитет	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Вискозитет:		
При 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
При 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Точка на запалване, °F	D 92	405
Точка на втечняване, °F	D 97	–15

Номера за поръчка към Грундфос

Количество [l]	**Продуктов номер**
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Оборудване за мониторинг

Препоръчително е да се правят седмични отчитания на следните параметри:

- вибрационно ниво (използвайте УПМ точките за измерване)
- температура на лагерите (ако има поставени сензори)
- входно и изходно налягане (използвайте манометри).

Като алтернатива, следвайте плана за поддръжка, определен за вашето приложение.

10.4 Двигател

Двигателят трябва да се проверява периодично. Важно е двигателят да се поддържа чист, за да може да се охлажда правилно. Ако помпата е монтирана в прашна среда, тя трябва да се почиства и проверява периодично.

10.4.1 Смазване

Лагери на помпата

Помпата е оборудвана с лагери, които не изискват поддръжка и са смазани за целия си цикъл на живот. Помпата няма дюзи за смазка.

Спецификации на смазката: Вижте *10.4.2 Смазка за лагери*.

Лагери на двигателя

Двигателите с типоразмер до и включително 132 са оборудвани с лагери, които не изискват поддръжка и са смазани за целия си цикъл на живот.

Двигатели с типоразмер над 132 трябва да се смазват съгласно означенията върху табелата с данни на двигателя. Възможно е изтичане на смазка от двигателя.

Спецификации на смазката: Вижте *10.4.2 Смазка за лагери*.

10.4.2 Смазка за лагери

Трябва да се използва смазка на литиева основа, съгласно следните спецификации:

- NLGI клас 2 или 3.
- Вискозитет на стандартно масло: 70 до 150 cSt при +40 °C.
- Диапазон на температурата –30 °C до +140 °C по време на непрекъсната работа.

11. Периоди на бездействие и защита от замръзване

Помпи, които не се използват през периоди на ниски температури, трябва да се източват, за да се предотврати повреда поради замръзване.

Източете течността от помпата, като отстраните пробката за източване. Вижте фиг. 26.

Не затягайте пробката за пълнене, поставете пробката за източване на мястото ѝ и съхранявайте помпата в това състояние до следващото ѝ използване.

Предупреждение

Внимавайте изтичащата течност да не причини наранявания или повреда на двигателя или други компоненти.

При системи с гореща вода трябва да се предотвратят риска от нараняване, причинено от контакт с горещата вода.

12. Сервиз

Предупреждение

Ако помпата е била използвана с работна течност, която е опасна за здравето или токсична, помпата ще бъде класифицирана като контаминирана.

В случай, че е необходимо Grundfos да извърши сервизно обслужване на такава помпа, трябва да бъдат представени подробни данни относно работната течност, преди помпата да се достави за сервизно обслужване. В противен случай Grundfos може да откаже сервизно обслужване за тази помпа.

Възможните разходи по връщането на помпата се заплащат от клиента.

12.1 Сервизни комплекти

За сервизни комплекти за NK, NKG вижте **www.Grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS или Каталог за сервизни комплекти.

13. Изчисляване на минималното входно налягане

Минималното входно налягане "H" в метри воден стълб, необходимо по време на работа, за да избегнете кавитация в помпата, може да се изчисли чрез следната формула:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

p_b	Барометрично налягане в bar. (За барометрично налягане се приема стойност = 1 bar.) В затворени системи p_b показва статичното налягане в bar.
NPSH	Нетна положителна смукателна височина в метри воден стълб (отчита се от NPSH кривата, стр. 723, при максимален дебит на помпата). Максималният дебит не трябва да надвишава стойностите, посочени за всяка отделна помпа, на стр. 711.
H_f	Загуби на налягане в смукателната тръба в метри воден стълб.
H_v	Налягане на парите в метри воден стълб, вижте стр. 729, където t_m = температура на течността.
H_s	**Запас = минимум 0,5 метра воден стълб.**

Ако изчислената стойност за H е положителна, помпата може да работи с максимален смукателна височина "H" метра.

Ако изчислената стойност за H е отрицателна, необходимият минимален напор при смукателната страна е равен на "H" метра. Изчислената стойност за H трябва да се поддържа по време на работа.

Пример:

p_b = 1 bar.
Тип помпа: NK 50-200/219, 2-полюсна, 50 Hz.
Дебит: 70 m^3/h.
NPSH (вижте на стр. 723): 2,35 метра воден стълб.
H_f = 3,0 метра воден стълб.
Температура на течността: +90 °C.
H_v (вижте на стр. 729): 7,2 метра воден стълб.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [метра воден стълб].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** метра воден стълб.

Това означава, че при работа е необходим напор от 2,85 метра при смукателната страна.

Входно налягане, изчислено в bar: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Входно налягане, изчислено в kPa: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Таблица за установяване на повреди



Предупреждение

Преди отстраняване на капака на клемната кутия и преди демонтиране/разглобяване на помпата се уверете, че електрическото захранване е изключено.

Повреда	Причина	Отстраняване
1. Помпата изпомпва твърде малко или не изпомпва течност.	a) Неправилно електрическо свързване (2 фази).	Проверете електрическото свързване и коригирайте, ако е необходимо.
	b) Грешна посока на въртене.	Разменете две от фазите на електрическото захранване.
	c) Въздух в смукателната тръба.	Обезвъздушете смукателната тръба или помпата и напълнете отново.
	d) Контра-налягането е твърде високо.	Настройте работната точка в съответствие с данните на помпата. Проверете системата за замърсявания и примеси.
	e) Входното налягане е твърде ниско.	Повишете нивото на течността откъм смукателната страна. Отворете спирателния кран откъм смукателната тръба. Уверете се, че всички условия в *6.4 Тръбна мрежа* са изпълнени.
	f) Смукателната тръба е запушена или работното колело е блокирано от замърсявания.	Почистете помпата.
	g) Помпата засмуква въздух, поради повреда в уплътнението.	Проверете уплътненията на тръбната мрежа, уплътненията на корпуса на помпата и на вала и подменете, ако е необходимо.
	h) Помпата засмуква въздух поради ниско ниво на течноста.	Увеличете нивото на течността откъм смукателната страна и го поддържайте константно.
2. Електрическият предпазител за защита на двигателя е изключил поради претоварване на двигателя.	a) Помпата е блокирала поради замърсяване.	Почистете помпата.
	b) Помпата работи над оразмерената работна точка.	Настройте работната точка в съответствие с данните на помпата.
	c) Плътността и вискозитетът на течността са по-високи от посочените в заявката за помпата.	Ако е достатъчна по-ниска мощност, намалете дебита откъм нагнетателната страна. Или монтирайте по-мощен двигател.
	d) Настройката за претоварване е неправилна.	Проверете настройката на електрическия предпазител за защита на двигателя и го сменете, ако е необходимо.
	e) Двигателят работи с 2 фази.	Проверете електрическата връзка. Сменете предпазителя, ако е повреден.
3. Помпата работи твърде шумно. Помпата работи неравномерно и вибрира.	a) Входното налягане е твърде ниско (кавитация).	Повишете нивото на течността откъм смукателната страна. Отворете спирателния кран откъм смукателната тръба. Уверете се, че всички условия в *6.4 Тръбна мрежа* са изпълнени.
	b) Въздух в смукателната тръба или помпата.	Обезвъздушете смукателната тръба или помпата и напълнете отново.
	c) Контра-налягането е по-ниско от зададеното.	Настройте работната точка в съответствие с данните на помпата.
	d) Помпата засмуква въздух поради ниско ниво на течноста.	Увеличете нивото на течността откъм смукателната страна и го поддържайте константно.
	e) Работното колело не е балансирано (блокирали витла на колелото).	Почистете и проверете работното колело.
	f) Износени вътрешни компоненти.	Подменете повредените компоненти.
	g) Тръбната мрежа оказва механично напрежение върху помпата (това причинява шум при стартирането).	Монтирайте помпата така, че да не е подложена на механично напрежение. Укрепете тръбите.
	h) Повредени лагери.	Сменете лагерите.
	i) Повреден вентилатор на двигателя.	Подменете вентилатора.
	j) Повредено съединение.	Подменете съединението. Центрирайте съединението. Вижте *6.3.2 Как да се извърши съосността на агрегатът?*.
	k) Външни частици в помпата.	Почистете помпата.
	l) Работа с честотен конвертор	Вижте *8.2 Работа с честотен конвертор*.

Повреда	Причина	Отстраняване
4. Теч в помпата или във връзките. Теч в механичното уплътнение на вала. Теч в салниковото уплътнение.	a) Тръбната мрежа оказва механично напрежение върху помпата (това причинява протичане в корпуса на помпата или в тръбните връзки).	Монтирайте помпата така, че да не е подложена на механично напрежение. Укрепете тръбите.
	b) Уплътненията на корпуса на помпата и уплътненията на тръбните връзки са повредени.	Сменете уплътненията на корпуса на помпата или уплътненията на тръбните връзки.
	c) Механичното уплътнение на вала е замърсено или слепнало.	Проверете и почистете механичното уплътнение на вала.
	d) Механичното уплътнение на вала е повредено.	Подменете механичното уплътнение на вала.
	e) Салниковото уплътнение е повредено.	Затегнете салниковото уплътнение. Поправете или сменете набивката.
	f) Повърхността или кожухът на вала са повредени.	Подменете вала или кожуха на вала. Подменете набивката на салниковото уплътнение.
5. Твърде висока температура на помпата или двигателя.	a) Въздух в смукателната тръба или помпата.	Обезвъздушете смукателната тръба или помпата и напълнете отново.
	b) Входното налягане е твърде ниско.	Повишете нивото на течността откъм смукателната страна. Отворете спирателния кран откъм смукателната тръба. Уверете се, че всички условия в *6.4 Тръбна мрежа* са изпълнени.
	c) Лагерите са смазани с недостатъчно, твърде много или неподходяща смазка.	Добавете, отстранете или сменете смазката.
	d) Тръбната мрежа оказва механично напрежение върху носещата основа на помпата.	Монтирайте помпата така, че да не е подложена на механично напрежение. Укрепете тръбите. Проверете центрирането на съединнението. Вижте *6.3.2 Как да се извърши съосността на агрегатът?*.
	e) Аксиалното напрежение е твърде силно.	Проверете отворите за освобождаване на работното колело и фиксиращите пръстени откъм смукателната страна.
	f) Електрическият предпазител за защита на двигателя е повреден или настойката е неправилна.	Проверете настройката на електрическия предпазител за защита на двигателя и го сменете, ако е необходимо.
	g) Двигателят е претоварен.	Понижете дебита.
6. Теч на масло от лагерната конзола.	a) Лагерната конзола е препълнена с масло до ниво над долната страна на вала.	Започнете да източвате маслото докато не сработи устройството за пълнене, т.е. когато се видят навлизането на въздушни мехурчета в резервоара.
	b) Уплътнителните гарнитури са дефектни.	Заменете уплътнителните гарнитури.
7. Теч на масло от резервоара.	a) Резбите на резервоара за наранени.	Сменете резервоара.

15. Отстраняване на отпадъци

Отстраняването на този продукт или части от него трябва да се извърши по начин, съобразен с околната среда:

1. Използвайте услугите на държавни или частни организации за преработка на отпадъци.
2. Ако това не е възможно, свържете се с най-близкия търговски представител или сервиз на Grundfos.

Подлежи на промени.

OBSAH

		Strana
1.	**Bezpečnostní pokyny**	**65**
1.1	Všeobecně	65
1.2	Označení důležitosti pokynů	65
1.3	Kvalifikace a školení personálu	65
1.4	Rizika při nedodržování bezpečnostních pokynů	65
1.5	Dodržování zásad bezpečnosti práce	66
1.6	Bezpečnostní pokyny pro provozovatele a obsluhu	66
1.7	Bezpečnostní pokyny pro údržbářské, kontrolní a montážní práce	66
1.8	Svévolné provádění úprav na zařízení a výroba náhradních dílů	66
1.9	Nepřípustné způsoby provozu	66
2.	**Všeobecné informace**	**66**
3.	**Dodávka a manipulace**	**66**
3.1	Dodání	66
3.2	Manipulace	66
4.	**Identifikace**	**67**
4.1	Typový štítek	67
4.2	Typový klíč	67
4.3	Průměr oběžného kola	72
4.4	Čerpané kapaliny	72
5.	**Technická údaje**	**72**
5.1	Okolní teplota	72
5.2	Teplota kapaliny	72
5.3	Provozní tlak	72
5.4	Minimální nátoková výška	72
5.5	Maximální nátoková výška	72
5.6	Minimální průtok	72
5.7	Maximální průtok	72
5.8	Elektrické údaje	72
5.9	Hmotnost	72
5.10	Hladina akustického tlaku	72
5.11	Otáčky čerpadla ve vztahu k materiálovému provedení a velikosti	73
5.12	Pohon přes řemenici	73
5.13	Provoz se spalovacím motorem	73
6.	**Mechanická instalace**	**73**
6.1	Příprava k instalaci	73
6.2	Základy a injektáž horizontálně montovaných čerpadel NK, NKG se základovým rámem	73
6.3	Vyrovnání	77
6.3.1	Všeobecně	77
6.3.2	Postup při vyrovnávání čerpacího agregátu	77
6.4	Potrubí	80
6.4.1	Potrubí	80
6.4.2	Přímá montáž do potrubí	80
6.4.3	Obtok	80
6.5	Tlumení vibrací	81
6.5.1	Eliminace hlučnosti a vibrací	81
6.5.2	Antivibrační podložky	81
6.6	Kompenzátory	81
6.7	Ložisková konzola	82
6.7.1	Ložisková konzola se samočinnými tukovými maznicemi	82
6.7.2	Ložisková konzola s olejovou maznicí zajišťující konstantní hladinu oleje	82
6.8	Monitorování ložisek	83
6.8.1	Úroveň vibrací	83
6.8.2	Teplota	83
6.9	Monitorování tlaku	83
7.	**Síly a krouticí momenty na přírubě**	**84**
8.	**Elektrické připojení**	**85**
8.1	Motorová ochrana	85
8.2	Provoz s měničem kmitočtu	85
9.	**Uvedení do provozu**	**85**
9.1	Obecné informace	85
9.2	Plnění čerpadla	85
9.3	Kontrola směru otáčení	86
9.4	Uvedení do provozu	86
9.5	Start/stop	86
9.6	Referenční odečty monitorovacího zařízení	86
10.	**Údržba**	**87**
10.1	Čerpadlo	87
10.1.1	Mechanické ucpávky	87
10.1.2	Měkká ucpávka	87
10.2	Mazání ložisek v ložiskové konzole	87
10.2.1	Ložiska mazaná tukem	87
10.2.2	Ložiska mazaná olejem	88
10.3	Monitorovací zařízení	88
10.4	Motor	88
10.4.1	Mazání	88
10.4.2	Mazací tuk pro kuličková ložiska	88
11.	**Odstavení čerpadla a ochrana proti zamrznutí**	**89**
12.	**Servis**	**89**
12.1	Servisní soupravy	89
13.	**Výpočet minimální nátokové výšky**	**89**
14.	**Poruchy a jejich odstraňování**	**90**
15.	**Likvidace**	**91**

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Všeobecně

Tyto provozní předpisy obsahují základní pokyny, které je nutno dodržovat při instalaci, provozu a údržbě čerpadla. Proto je bezpodmínečně nutné, aby se s ním před provedením montáže a uvedením zařízení do provozu seznámil příslušný odborný personál a provozovatel.

Tento návod musí být v místě používání čerpadla neustále k dispozici. Přitom je nutno dbát nejen bezpečnostních pokynů uvedených v této stati všeobecných bezpečnostních předpisů, nýbrž i zvláštních bezpečnostních pokynů. které jsou uvedeny v jiných statích.

1.2 Označení důležitosti pokynů



Varování

Bezpečnostní pokyny uvedené v tomto montážním a provozním návodu, jejichž nedodržení může způsobit ohrožení osob.

Pozor

Tento symbol je uveden u bezpečnostních pokynů, jejichž nedodržení může mít za následek ohrožení zařízení a jeho funkcí.

Pokyn

Pod tímto symbolem jsou uvedeny rady a pokyny, které usnadňují práci a které zajišťují bezpečný provoz čerpadla.

Pokyny uvedené přímo na zařízení, jako např.:

- šipka udávající směr otáčení,
- označení pro přípojky přívodu kapalin,

musí být bezpodmínečně dodržovány a příslušné nápisy musí být udržovány v dokonale čitelném stavu.

1.3 Kvalifikace a školení personálu

Osoby určené k montáži, údržbě a obsluze, musí být pro tyto práce řádně vyškoleny a musí mít odpovídající kvalifikaci. Rozsah zodpovědnosti, oprávněnosti a kontrolní činnosti personálu musí přesně určit provozovatel.

1.4 Rizika při nedodržování bezpečnostních pokynů

Nedbání bezpečnostních pokynů může mít za následek ohrožení osob, životního prostředí a vlastního zařízení. Nerespektování bezpečnostních pokynů může také vést i k zániku nároků na garanční opravu.

Konkrétně může zanedbání bezpečnostních pokynů vést například k nebezpečí:

- selhání důležitých funkcí zařízení,
- nedosahování žádoucích výsledků při předepsaných způsobech provádění údržby,
- ohrožení osob elektrickými a mechanickými vlivy.

1.5 Dodržování zásad bezpečnosti práce

Je nutno dodržovat bezpečnostní pokyny uvedené v tomto montážním a provozním návodu, existující národní předpisy týkající se bezpečnosti práce a rovněž interní pracovní, provozní a bezpečnostní předpisy provozovatele.

1.6 Bezpečnostní pokyny pro provozovatele a obsluhu

- Při provozu zařízení nesmějí být odstraňovány ochranné kryty pohybujících se částí.
- Je nutno vyloučit ohrožení elektrickým proudem (podrobnosti viz příslušné normy a předpisy).

1.7 Bezpečnostní pokyny pro údržbářské, kontrolní a montážní práce

Provozovatel se musí postarat o to, aby veškeré opravy, inspekční a montážní práce byly provedeny autorizovanými a kvalifikovanými odborníky, kteří jsou dostatečně informováni na základě podrobného studia tohoto montážního a provozního návodu.

Zásadně se všechny práce na zařízení provádějí jen tehdy, je-li mimo provoz. Bezpodmínečně musí být dodržen postup k odstavení zařízení z provozu, popsaný v tomto montážním a provozním návodu.

Bezprostředně po ukončení prací musí být provedena všechna bezpečnostní opatření. Ochranná zařízení musí být znovu uvedena do původního funkčního stavu.

1.8 Svévolné provádění úprav na zařízení a výroba náhradních dílů

Provádění přestavby a změn konstrukce na čerpadle je přípustné pouze po předchozí konzultaci s výrobcem. Pro bezpečný provoz doporučujeme používat originální náhradní díly a výrobcem autorizované příslušenství.

Použití jiných dílů a částí může mít za následek zánik zodpovědnosti za škody z toho vyplývající.

1.9 Nepřípustné způsoby provozu

Bezpečnost provozu dodávaných zařízení je zaručena pouze tehdy, jsou-li provozována v souladu s podmínkami uvedenými v tomto montážním a provozním návodu. Mezní hodnoty, uvedené v technických údajích, nesmějí být v žádném případě překročeny.

2. Všeobecné informace

Typ a model čerpadla jsou vyznačeny na typovém štítku čerpadla.

Čerpadla jsou poháněna motory Grundfos typu MG nebo MMG. Pokud je čerpadlo vybaveno motorem jiného výrobce než Grundfos, může mít tento motor parametry jiné, než jaké jsou uvedeny v těchto instalačních a provozních předpisech. Tato skutečnost může rovněž ovlivnit výkonové parametry čerpadla.

3. Dodávka a manipulace

3.1 Dodání

Čerpadla jsou 100 % zkoušena před opuštěním výrobního závodu. Zkouška zahrnuje také funkční test, kde je měřen výkon čerpadla, aby bylo zajištěno, že čerpadlo vyhovuje požadavkům příslušných standardů. Zkušební osvědčení jsou k dispozici ve firmě Grundfos. Po instalaci je třeba znovu zkontrolovat vyrovnání čerpadla. Viz *6.3 Vyrovnání*.

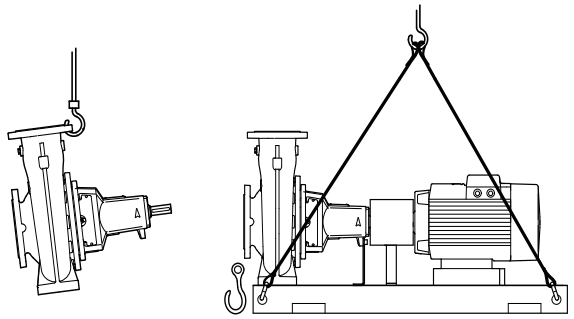
Čerpadla se z výrobního závodu dodávají v otevřené dřevěné bedně , která je vyrobena speciálně pro přepravu vysokozdvižným vozíkem nebo podobným dopravním prostředkem.
Čerpadla s volným koncem hřídele do hmotnosti 40 kg se dodávají v lepenkové krabici.

Rozsah dodávky:	**Čerpadlo s volným koncem**	**Agregát bez motoru**	**Kompletní agregát**
Čerpadlo	●	●	●
Základna		●	●
Spojka a kryt spojky		●	●
Elektromotor, tvar B 3			●
Instalační a provozní předpisy	●	●	●

3.2 Manipulace

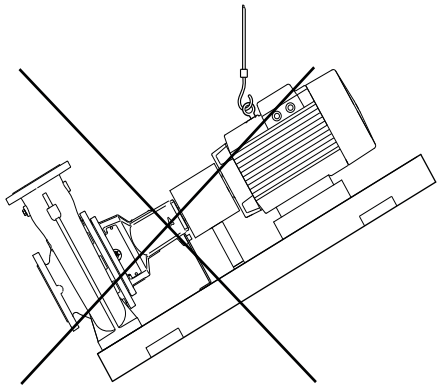
Varování

Velké motory 4 kW a větší se dodávají včetně zvedacích ok, která se však nesmějí používat ke zvedání celého čerpacího agregátu.



TM03 3948 1206

Obr. 1 Správné zvedání čerpadla

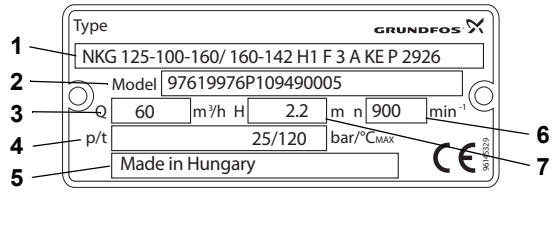


TM03 3769 1006

Obr. 2 Nesprávné zvedání čerpadla

4. Identifikace

4.1 Typový štítek



TM04 6519 0510

Pol.	Popis
1	Typové označení
2	Model
3	Jmenovitý průtok, 50 Hz
4	Maximální tlak/teplota
5	Místo výroby
6	Otáčky, 50 Hz
7	Dopravní výška proti uzavřenému ventilu, 50 Hz

Obr. 3 Příklad typového štítku

4.2 Typový klíč

Model B

Příklad 1 - (konstrukce čerpadla podle EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**		
Příklad 2 - (konstrukce čerpadla podle ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**		

Typový rozsah

Jmenovitý průměr sacího hrdla (DN)

Jmenovitý průměr výtlačného hrdla (DN)

Jmenovitý průměr oběžného kola [mm]

Snížený výkon = .1

Skutečný průměr oběžného kola [mm]

Kódové označení verze čerpadla (je možná i kombinace kódů)

A1	Základní verze, tukem mazaná standardní ložisková konstrukce, standardní spojka
A2	Základní verze, tukem mazaná standardní ložisková konstrukce, distanční spojka
B	Motor s větším výkonem
E	Se schválením ATEX, osvědčením nebo zkušebním protokolem (v případě čerpadel se schválením ATEX, druhé písmeno kódu pro verzi čerpadla je E).
G1	Tukem mazaná zesílená ložisková konstrukce, standardní spojka
G2	Tukem mazaná zesílená ložisková konstrukce, distanční spojka
H1	Olejem mazaná zesílená ložisková konstrukce, standardní spojka
H2	Olejem mazaná zesílená ložisková konstrukce, distanční spojka
I1	Čerpadlo bez motoru, s tukem mazanou standardní ložiskovou konstrukcí, standardní spojka
I2	Čerpadlo bez motoru, s tukem mazanou standardní ložiskovou konstrukcí, distanční spojka
J1	Čerpadlo bez motoru, s tukem mazanou zesílenou ložiskovou konstrukcí, standardní spojka
J2	Čerpadlo bez motoru, s tukem mazanou zesílenou ložiskovou konstrukcí, distanční spojka
K1	Čerpadlo bez motoru, s olejem mazanou zesílenou ložiskovou konstrukcí, standardní spojka
K2	Čerpadlo bez motoru, s olejem mazanou zesílenou ložiskovou konstrukcí, distanční spojka
Y	Čerpadlo s volným koncem hřídele, s tukem mazanou standardní ložiskovou konstrukcí
W	Čerpadlo s volným koncem hřídele, s tukem mazanou zesílenou ložiskovou konstrukcí
Z	Čerpadlo s volným koncem hřídele, s olejem mazanou zesílenou ložiskovou konstrukcí
X	Speciální provedení (jestliže je další úprava, než je právě uvedeno)

Potrubní přípojka:

E	Plochá příruba typu E podle AS 2129
F	Příruba DIN podle EN 1092-2

Jmenovitý tlak příruby (PN - jmenovitý tlak):

1	10 barů
2	16 barů
3	25 barů
4	40 barů
5	Jiný jmenovitý tlak

Příklad 1 - (konstrukce čerpadla podle EN 733)	**NK**	**32 -125 .1 /142 A1 F 1 A E S BAQE**
Příklad 2 - (konstrukce čerpadla podle ISO 2858)	**NKG**	**125 -100 -160 /160-142 H2 F 3 N KE O 2926**

Materiálová provedení:

	Těleso čerpadla	Oběžné kolo	Těsnicí kruh	Hřídel
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronz/mosaz	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronz CuSn10	bronz/mosaz	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronz/mosaz	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronz CuSn10	bronz/mosaz	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronz CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bronz CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Uhlíkem-grafitem sycený PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Uhlíkem-grafitem sycený PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Uhlíkem-grafitem sycený PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronz/mosaz	1.4401/1.4408
X	Speciální provedení			

Pryžové součásti v čerpadle:

První písmeno označuje materiál O-kroužku víka čerpadla a O-kroužku víka ucpávky (O-kroužek víka ucpávky je pouze pro ucpávku ve dvojitém uspořádání)

Druhé písmeno označuje materiál O-kroužku ucpávkového tělesa

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (silikonový O-kroužek pokrytý PTFE)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Uspořádání hřídelové ucpávky:

- S Jednoduchá mechanická ucpávka
- O Dvojitá ucpávka, zády k sobě
- P Dvojitá ucpávka, tandem
- C Ucpávka typu cartridge, jednoduchá
- D Ucpávka typu cartridge, dvojitá

Ucpávka(y) hřídele v čerpadle:
Písmenkový nebo číslicový kód pro mechanickou hřídelovou ucpávku a pryžové části ucpávky hřídele

4 písmena: Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele (např. BQQE) nebo jednoduchá ucpávka hřídele typu cartridge (např. HBQV).

4 čísla: Řešení dvojité hřídelové ucpávky (např. **2716**, kde **27** = DQQV (primární ucpávka) a **16** = BQQV (sekundární ucpávka)
nebo dvojitá ucpávka typu cartridge (např. **5150** = kde **51** = HBQV (primární ucpávka) a **50** = HQQV (sekundární ucpávka))

Vztah mezi písmeny a číslicemi hřídelových ucpávek je popsán na obr. 4.

Příklad 1 - (konstrukce čerpadla podle EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Příklad 2 - (konstrukce čerpadla podle ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Příklad 1 ukazuje čerpadlo NK 32-125.1 se:

- sníženým výkonem
- oběžným kolem 142 mm
- tukem mazanou standardní ložiskovou konstrukcí
- standardní spojkou
- potrubní přípojkou pomocí příruby DIN podle EN 1092-2
- přírubou PN 10
- litinovým tělesem čerpadla, EN-GJL-250
- litinovým oběžným kolem, EN-GJL-200
- těsnicím kruhem z bronzi/mosazi
- hřídelí z korozivzdorné oceli, EN 1.4021/1.4034
- O-kroužkem víka čerpadla z EPDM
- hřídelovou ucpávkou v jednoduchém uspořádání
- ucpávkou BAQE

Příklad 2 ukazuje čerpadlo NKG 125-100-160 s:

- kónickým oběžným kolem 160-142 mm
- tukem mazanou zesílenou ložiskovou konstrukcí
- distanční spojkou
- potrubní přípojkou pomocí příruby DIN podle EN 1092-2
- přírubou PN 25
- tělesem čerpadla z korozivzdorné oceli, EN 1.4408
- oběžným kolem z korozivzdorné oceli, EN 1.4408
- těsnicí kruh z uhlíkem-grafitem plněným PTFE (Graflon®)
- hřídelí z korozivzdorné oceli, EN 1.4401
- O-kroužky víka čerpadla a víka ucpávky z FFKM
- O-kroužkem tělesa ucpávky z EPDM
- zdvojenou hřídelovou ucpávkou v uspořádání zády k sobě
- primární hřídelovou ucpávkou: DQQK
- sekundární hřídelovou ucpávkou: DQQE.

Číslice	Písmena	Popis
10	BAQE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
11	BAQV	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
12	BBQE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
13	BBQV	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
14	BQBE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
15	BQQE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
16	BQQV	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
17	GQQE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
18	GQQV	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
19	AQAE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
20	AQAV	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
21	AQQE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
22	AQQV	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
23	AQQX	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
24	AQQK	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
25	DAQF	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
26	DQQE	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
27	DQQV	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
28	DQQX	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
29	DQQK	Jednoduchá mechanická ucpávka hřídele
50	HBQV	Ucpávka typu cartridge
51	HQQU	Ucpávka typu cartridge
	SNEA	Měkká ucpávka, vnitřní závěrná kapalina, těsnicí kroužky z materiálu Buraflon® [1], v tělese čerpadla O-kroužky z EPDM.
	SNEB	Měkká ucpávka, vnitřní závěrná kapalina, těsnicí kroužky z materiálu Thermoflon® [2], v tělese čerpadla O-kroužky z EPDM.
	SNEC	Měkká ucpávka, vnitřní závěrná kapalina, těsnicí kroužky z materiálu Buraflon® [1], v tělese čerpadla O-kroužky z FKM.
	SNED	Měkká ucpávka, vnitřní závěrná kapalina, těsnicí kroužky z materiálu Thermoflon® [2], v tělese čerpadla O-kroužky z FKM.
	SNOA	Měkká ucpávka, bez závěrné kapaliny, těsnicí kroužky z materiálu Buraflon® [1], v tělese čerpadla O-kroužky z EPDM.
	SNOB	Měkká ucpávka, bez závěrné kapaliny, těsnicí kroužky z materiálu Thermoflon® [2], v tělese čerpadla O-kroužky z EPDM.
	SNOC	Měkká ucpávka, bez závěrné kapaliny, těsnicí kroužky z materiálu Buraflon® [1], v tělese čerpadla O-kroužky z FKM.
	SNOD	Měkká ucpávka, bez závěrné kapaliny, těsnicí kroužky z materiálu Thermoflon® [2], v tělese čerpadla O-kroužky z FKM.
	SNFA	Měkká ucpávka, externí závěrná kapalina, těsnicí kroužky z materiálu Buraflon® [1], v tělese čerpadla O-kroužky z EPDM.
	SNFB	Měkká ucpávka, s externí závěrnou kapalinou, těsnicí kroužky z materiálu Thermoflon® [2], v tělese čerpadla O-kroužky z EPDM.
	SNFC	Měkká ucpávka, s externí závěrnou kapalinou, těsnicí kroužky z materiálu Buraflon® [1], v tělese čerpadla O-kroužky z FKM.
	SNFD	Měkká ucpávka, s externí závěrnou kapalinou, těsnicí kroužky z materiálu Thermoflon® [2], v tělese čerpadla O-kroužky z FKM.

[1] Těsnicí kroužky z materiálu Buraflon® jsou fíbrové těsnicí kroužky impregnované PTFE.

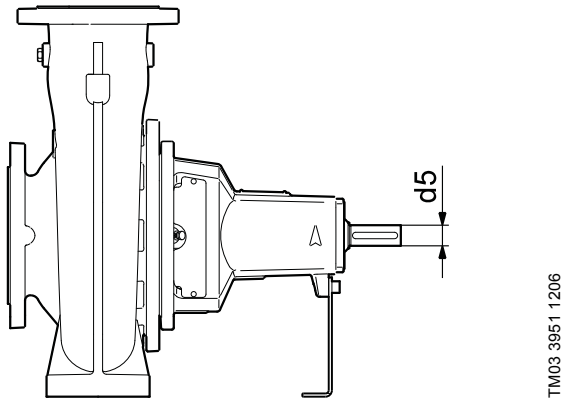
[2] Těsnicí kroužky z materiálu Thermoflon® jsou těsnicí kroužky ze směsi grafit-PTFE.

Obr. 4 Vztah mezi písmenem a číslicí kódu hřídelové ucpávky a popis měkké ucpávky

Mechanická ucpávka

Průměr ucpávky [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Kódové označení	**Teplotní rozsah**	**Maximální tlak [barů]**			
Pryžové vlnovcové těsnění, uhlík s kovovou impregnací/karbid křemíku, EPDM	BAQE	0 °C až +120 °C	16	16	16	16
Pryžové vlnovcové těsnění, uhlík s kovovou impregnací/karbid křemíku, FKM	BAQV	0 °C až +80 °C	16	16	16	16
Pryžové vlnovcové těsnění, karbid křemíku/karbid křemíku, EPDM	BQQE	0 °C až +90 °C	16	16	16	16
Pryžové vlnovcové těsnění, karbid křemíku/karbid křemíku, FKM	BQQV	0 °C až +80 °C	16	16	16	16
Vlnovcové těsnění, typ B, se sníženou čelní plochou, karbid křemíku/karbid křemíku, EPDM	GQQE	–25 °C až +90 °C	16	16*	16*	16*
Vlnovcové těsnění, typ B, se sníženou čelní plochou, karbid křemíku/karbid křemíku, FKM	GQQV	–20 °C až +80 °C	16	16*	16*	16*
Těsnění O-kroužkem, s pevným hnacím elementem, karbid křemíku/karbid křemíku, EPDM	AQQE	0 °C až +90 °C	25	25	16	16
Těsnění O-kroužkem, s pevným hnacím elementem, karbid křemíku/karbid křemíku, FKM	AQQV	0 °C až +80 °C	25	25	16	16
Těsnění O-kroužkem, s pevným hnacím elementem, karbid křemíku/uhlík s kovovou impregnací, EPDM	AQAE	0 °C až +120 °C	25	25	25	25
Těsnění O-kroužkem, s pevným hnacím elementem, karbid křemíku/uhlík s kovovou impregnací, FKM	AQAV	0 °C až +80 °C	25	25	25	25
Pryžové vlnovcové těsnění, karbid křemíku/uhlík s impregnací syntetickou pryskyřicí, EPDM	BQBE	0 °C až +140 °C	16	-	-	-
Těsnění O-kroužkem, uhlík s kovovou impregnací/karbid křemíku, FXM	DAQF	0 °C až +140 °C	25	25	25	25
Pryžové vlnovcové těsnění, uhlík s impregnací syntetickou pryskyřicí/karbid křemíku, EPDM	BBQE	0 °C až +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C až +60 °C



Obr. 5 Průměr konce hřídele d5

Měkká ucpávka

	Kódové označení	**Teplotní rozsah**	**Maximální tlak [barů]**
Měkká ucpávka nechlazená, se závěrnou kapalinou z vlastního zdroje	SNE	–30 °C až +120 °C	16
Měkká ucpávka nechlazená, bez závěrné kapaliny	SNO		
Měkká ucpávka nechlazená, se závěrnou kapalinou s cizího zdroje	SNF		

Kódové označování měkké ucpávky

Pol.	Kódové označení	Název
1	S	Měkká ucpávka
		Chlazení
2	N	Nechlazená ucpávka
		Závěrná kapalina
3	E	Závěrná kapalina z vlastního zdroje
	F	Se závěrnou kapalinou z cizího zdroje
	O	Bez závěrné kapaliny
		Materiálové provedení
4	A	PTFE impregnované fíbrové těsnicí kroužky a O-kroužky z EPDM v tělese čerpadla
	B	Těsnicí kroužky uhlík-PTFE a O-kroužky z EPDM v tělese čerpadla
	C	PTFE impregnované fíbrové těsnicí kroužky a O-kroužky z FKM v tělese čerpadla
	D	Těsnicí kroužky uhlík-PTFE a O-kroužky z FKM v tělese čerpadla

4.3 Průměr oběžného kola

Na objednávku můžeme dodat čerpadlo se stočeným oběžným kolem k umožnění provozu čerpadla ve specifickém provozním bodě. Znamená to, že se skutečný průměr oběžného kola liší od standardních průměrů uvedených v prodejních katalozích, katalogových listech atd.

Skutečný průměr oběžného kola lze přečíst na typovém štítku čerpadla.

4.4 Čerpané kapaliny

Čisté, řídké, nevýbušné kapaliny bez pevných částic nebo vláknin. Čerpaná kapalina nesmí být chemicky agresivní vůči konstrukčním materiálům čerpadla.

Při čerpání kapalin, které mají hustotu, popř. viskozitu vyšší než voda, musí být v případě potřeby použit motor o patřičně vyšším výkonu.

Zvolené O-kroužky a ucpávka hřídele musí být vhodné pro čerpanou kapalinu.

Specielní ucpávky hřídele mohou být požadovány, jestliže je čerpadlo používáno k čerpání upravované vody při teplotách kolem 80 °C, obsahující přísady k prevenci proti korozi soustavy, vápenným usazeninám, atd, např. ve vytápěcích a ventilačních systémech.

Jiné typy hřídelových ucpávek mohou být požadovány pro čerpání kapalin obsahujících glykol.

Voda použitá pro otopné soustavy musí svými vlastnostmi odpovídat normě VDI 2035.

Bližší informace sdělí na požádání Grundfos.

5. Technická údaje

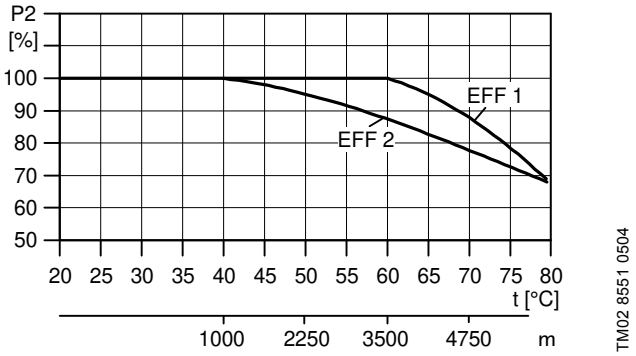
5.1 Okolní teplota

Okolní a teplota a instalační nadmořská výška jsou důležitými faktory pro životnost motoru a ovlivňuje životnost ložisek a izolačního systému.

Maximální okolní teplota:

- Motory EFF2: +40 °C.
- Motory EFF1: +60 °C.

Jestliže okolní teplota přesahuje 40 °C (+60 °C), nebo motor je instalován výše než 1000 m (3500 m) nad mořskou hladinou, motor nesmí být plně zatížen v důsledku nízké hustoty a následného nízkého chladicího efektu vzduchu.
V takových případech je na místě použití motoru o vyšším výkonu.



Obr. 6 P2 motoru ve vztahu k teplotě/nadmořské výšce

5.2 Teplota kapaliny

–25 °C až +140 °C.

Maximální teplota čerpané kapaliny je uvedena na typovém štítku čerpadla. Je ale závislá na zvolené ucpávce hřídele.

Pro těleso čerpadla z litiny EN-GJL-250 místní předpisy nedovolují teploty čerpané kapaliny nad 120 °C.

5.3 Provozní tlak

Maximální provozní tlak je uveden na typovém štítku.

NK:

Maximálně 1,6 MPa (16 barů).
DN 200: 1 MPa (10 barů).

NKG:

Maximálně 1,6 MPa (16 barů).

5.4 Minimální nátoková výška

V souladu s křivkou čerpadla NPSH (viz strana 723) + minimální bezpečnostní rezerva 0,5 m vodního sloupce.

Postup výpočtu minimální nátokové výšky je uveden v *13. Výpočet minimální nátokové výšky.*

5.5 Maximální nátoková výška

Aktuální nátoková výška + tlak čerpadla proti uzavřenému ventilu, musí být vždy nižší, než maximální dovolený provozní tlak.

5.6 Minimální průtok

Minimální průtok musí být nejméně 10 % maximálního průtoku. Průtok a dopravní výška jsou uvedeny na typovém štítku čerpadla.

5.7 Maximální průtok

Maximální průtok nesmí přesahovat hodnoty uvedené pro jednotlivá čerpadla na straně 711, jinak zde hrozí riziko výskytu kavitace a přetížení.

5.8 Elektrické údaje

Viz typový štítek na motoru.

5.9 Hmotnost

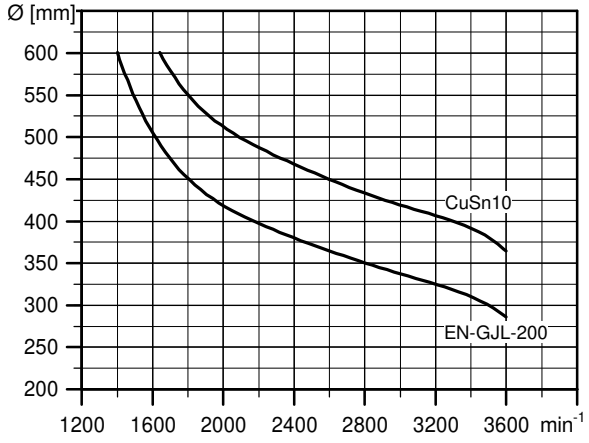
Viz nálepku na obalu.

5.10 Hladina akustického tlaku

Viz tabulka na straně 709.

Uvedené hodnoty jsou maximální hodnoty včetně horní tolerance 3 dB dle ISO 4871.

5.11 Otáčky čerpadla ve vztahu k materiálovému provedení a velikosti



Obr. 7 Maximální dovolené otáčky

Pro čerpadla z korozivzdorné oceli (1.4408/1.4517) a čerpadla z litiny z oběžným kolem z korozivzdorné oceli není v uvedeném rozsahu omezení.

5.12 Pohon přes řemenici

Jestliže je čerpací jednotka poháněna přes řemenici, nesmějí být překročeny níže uvedené parametry:

	Maximální výkon motoru [kW] na hřídeli				
Otáčky n min^{-1}	**Ø24 mm**	**Ø32 mm**	**Ø42 mm**	**Ø48 mm**	**Ø60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

V případě vyšších výkonů instalujte mezihřídel s kozlíkovými ložisky.

5.13 Provoz se spalovacím motorem

Varování

Při provozu čerpadel poháněných benzínovými nebo dieselovými motory je třeba bezpodmínečně dbát pokynů v instalačních a provozních předpisech. Zejména je nutno pamatovat na správný směr otáčení. Při pohledu od konce hnacího hřídele je směr otáčení čerpadla vpravo (tj. ve směru pohybu hodinových ručiček).

Při pohledu od konce hnacího hřídele se tudíž motor musí otáčet vlevo (tj. proti směru pohybu hodinových ručiček)!

Správný směr otáčení udává šipka na tělese čerpadla.

Jsou-li motory umístěny v uzavřených prostorách, je třeba vzít zvlášť do úvahy údaje o vzduchu nutném pro spalování, jakož i údaje vztahující se k výfukovým plynům.

Při vypouštění nádrže dbejte, aby byly pro tento účel připraveny nádoby vhodné velikosti.

6. Mechanická instalace

6.1 Příprava k instalaci

Pokyn ***Před instalací je velmi důležité dodržovat správná pravidla při manipulaci s čerpadlem.***

Zákazník je povinen zkontrolovat čerpadlo při jeho dodání a musí dále zajistit jeho skladování tak, aby u něj nemohlo dojít ke škodám způsobeným korozí ani k mechanickému poškození.

Jestliže má být čerpadlo skladováno déle než 6 měsíců před zahájením montáže, je třeba zvážit, zda nebude vhodné aplikovat antikorozní činidlo také na vnitřní součásti čerpadla.

Zajistěte

- aby použité činidlo neovlivnilo pryžové části, s kterými přijde do kontaktu.
- aby se činidlo mohlo snadno odstranit

K zamezení vniknutí vody, prachu apod. do čerpadla musejí být všechny otvory opatřeny kryty až do té doby, kdy bude čerpadlo připojeno k potrubí. Náklady spojené s demontáží čerpadla při jeho uvádění do provozu, kterou je třeba provést za účelem odstranění cizího tělesa, mohou být velmi vysoké.

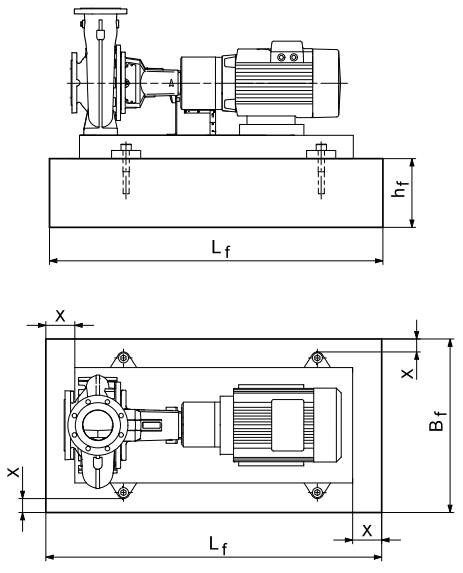
Mechanické ucpávky jsou velmi přesné komponenty. Jestliže dojde k havárii mechanické ucpávky na nově instalovaném čerpadle, stane se tak normálně již v několika prvních hodinách provozu. Hlavní příčinou takové havárie bývá nesprávná instalace mechanických ucpávek nebo potrubí závěrné kapaliny, popř. nesprávná manipulace s čerpadlem při přepravě a instalaci.

Při přepravě musí být čerpadlo zajištěno tak, aby nebylo vystaveno nadměrnému chvění, popř. aby nemohlo dojít k poškození hřídele a hřídelové ucpávky pádem či nárazem. Čerpadlo nikdy nezvedejte za hřídel.

6.2 Základy a injektáž horizontálně montovaných čerpadel NK, NKG se základovým rámem

Doporučuje se umístit čerpadlo na rovný a dostatečně robustní betonový základ, který bude mít dostatečnou hmotnost k zajištění solidní základny celého čerpacího agregátu. Tento základ musí být dimenzován tak, aby redukoval vibrace a provozní hlučnost čerpadla na minimum. Obecně lze konstatovat, že betonový základ musí mít hmotnost 1,5 větší než kolik činí hmotnost celého čerpacího agregátu, který má nést.

Základ musí na všech čtyřech stranách přesahovat základový rám čerpadla o 100 mm. Viz obr. 8.



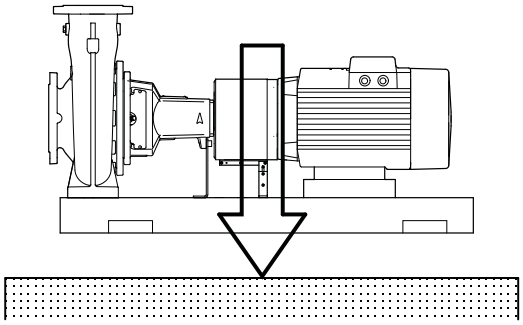
Obr. 8 Základ, X = min. 100 mm

Minimální výška základu (h_f) může být potom vypočítána:

$$h_f = \frac{m_{èerpadla} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{betonu}}$$

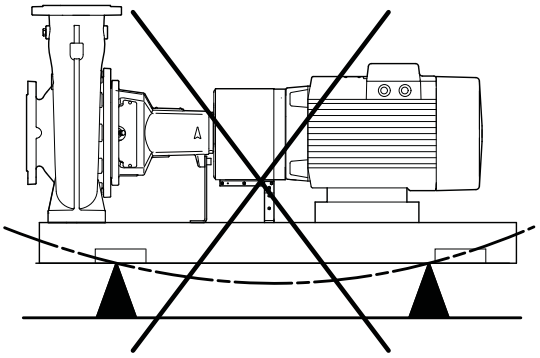
Měrná hmotnost (δ) betonu je obvykle použita 2200 kg/m³.

Čerpadlo umístěte a fixujte na základ. Základový rám čerpadla musí spočívat na základu celou svou plochou. Viz obr. 9.



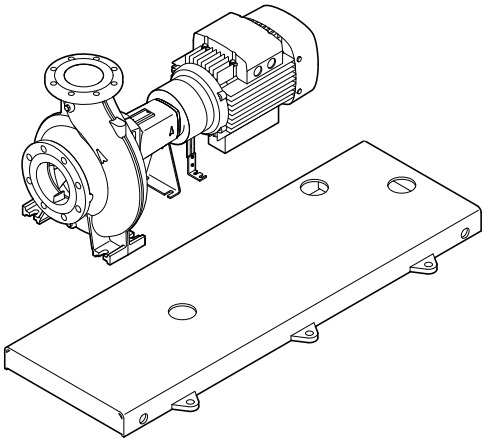
TM03 3950 1206

Obr. 9 Správně provedený základ



TM03 4324 1206

Obr. 10 Nesprávně provedený základ



TM03 4587 2206

Obr. 11 Základová deska s licími otvory

Před instalací čerpadla je důležité dobře připravit základ pro čerpadlo.

Čerpadla NK, NKG se základovou deskou jsou vždy připravena pro zalití.

Pro 2-pólová čerpadla NK, NKG s velkými elektromotory je zalití základové desky povinné, aby se zabránilo rozvinutí vibrační energie z rotujícího motoru a průtoku kapaliny.

Zalití je povinné pro čerpadla NK, NKG se základovou deskou a následujícími velikostmi motorů:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Pro čerpadla s motory do 45 kW včetně a pro všechna čerpadla se 4- a 6- pólovými motory může být zalití pouze jako možnost.

Kroky

Je zde pět kroků:

1. Lití základu

2. Vyrovnávání základny

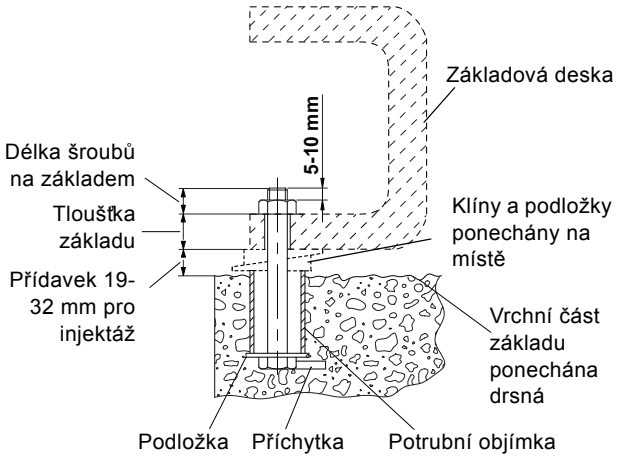
3. Předběžné vyrovnání

4. Injektáž

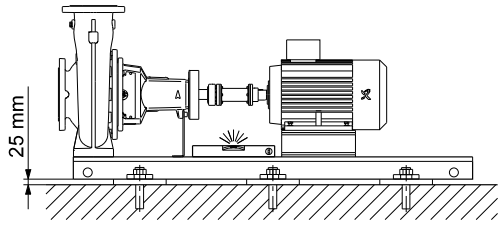
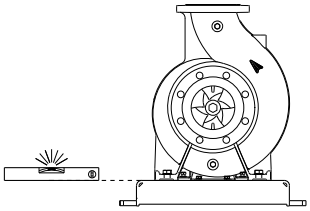
5. Konečné vyrovnání, viz *6.3 Vyrovnání*.

1: Lití základu

Pro zajištění dobrého základu doporučujeme tento postup.

Krok	Akce	Ilustrace
1	Použijte schválenou injektážní maltu bez smršťování. (Pokud máte nějaké pochybnosti, kontaktujte vašeho dodavatele betonu a požádejte jej o informace). Nalijte souvislý základ do 19-32 mm konečné úrovně. Pro zajištění rovnoměrného rozdělení betonu použijte vibrátory. Před ztvrdnutím betonu by měl být horní povrch být dobře vyhlazen a injektován. Zabezpečí se tak podkladní povrch pro injektáž.	
2	Založte v betonu základové šrouby. Šrouby by měly mít dostatečnou délku, aby prošly injektáží, podložkami, spodní základnou, maticemi a podložkami.	
3	Před vyrovnáním podložkami a injektáží základny musí být betonový základ po několik dnů ošetřován.	

2: Vyrovnávání základny

Krok	Akce	Ilustrace
1	Zdvihněte základnu do konečné úrovně 19-32 mm nad betonovým základem a podepřete ji bloky a podložkami jak na základových šroubech, tak ve středu vzdálenosti mezi šrouby.	
2	Základnu vyrovnejte přidáním nebo ubráním podložek pod základnou.	
3	Utáhněte matice základových šroubů proti základně. Ujistěte se, že potrubí může být vyrovnáno k přírubám čerpadla, aniž by vznikalo napětí na potrubích nebo přírubách.	

3: Předběžné vyrovnání

Varování

Před zahájením práce s čerpadlem se ujistěte, že byl vypnut přívod el. energie a že nemůže dojít k jeho neúmyslnému zapnutí.

Čerpadlo a motor jsou na základně předem vyrovnány z výrobního závodu. Během přepravy může dojít k deformaci základny, a proto je mimořádně důležité zkontrolovat souosost na místě instalace, ještě než je zahájena konečná injektáž.

Pružná spojka bude pouze vyrovnávat menší nesouososti, nelze ji použít pro vyrovnání nadměrné nesouososti čerpadla a hřídelí motoru. Nepřesné vyrovnání má za následek vibraci a nadměrné opotřebení ložisek, hřídele a těsnicích kroužků.

Varování

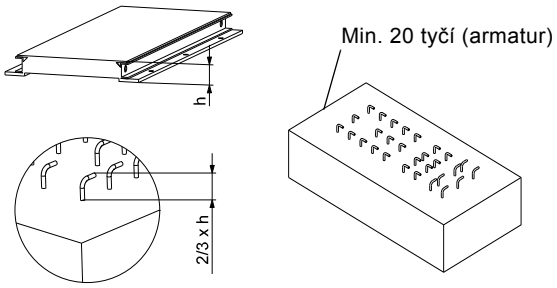
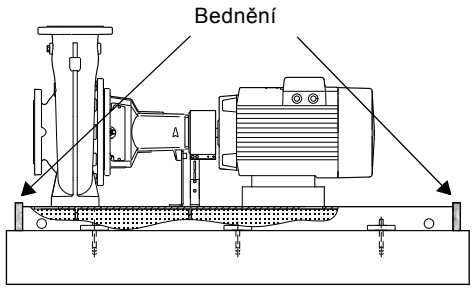
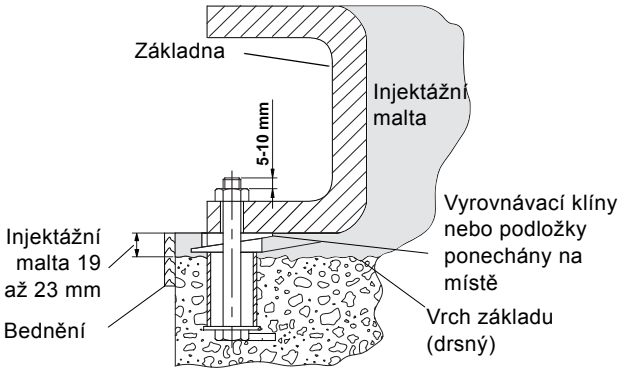
Vyrovnání motoru proveďte jen v případě, že dojde k napnutí (deformaci) potrubí při pohybu s čerpadlem.

Vyrovnání motoru proveďte umístěním podložek o různé tloušťce pod motor. Je-li to možné, použijte místo několika tenkých podložek jednu tlustou.

Vyrovnání, viz oddíl *6.3 Vyrovnání.*

4: Injektáž

Injektáž vyrovnává nerovný základ, rozděluje hmotnost jednotky, tlumí vibrace a zabraňuje posunutí. Použijte schválenou injektážní maltu bez smršťování. Pokud máte jakékoli dotazy nebo pochybnosti o injektáži, kontaktujte prosím odborníka na injektáž.

Krok	Akce	Ilustrace
1	Vkládání zesilujících kovových tyčí do základu pomocí kotevního adhezního lepidla. Počet ocelových tyčí závisí na velikosti základové desky, ale je vhodné rozložit minimálně 20 tyčí rovnoměrně po celé ploše základové desky. Volný konec ocelové tyče by měl být 2/3 výšky základové desky pro zajištění řádné injektáže.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Vrchní stranu betonového základu důkladně namočte, potom odstraňte povrchovou vodu.	
3	Zajistěte řádně bednění u obou konců základové desky.	 TM03 4590 2206
4	Zkontrolujte opět vyrovnání základové desky před injektáží, je-li to nutné. Vlévejte řídkou maltu do otvorů v základové desce, až se prostor pod základovou deskou zcela zaplní. Naplňte bednění řídkou maltou až po horní část základové desky. Před připojením potrubí k čerpadlu musí injektážní malta důkladně vyschnout (24 hodin je u tohoto schváleného postupu dostatečná doba). Když je injektážní malta dostatečně ztuhlá, zkontrolujte matice základových šroubů a v případě potřeby je utáhněte. Asi dva týdny po nalití injektážní malty nebo po jejím důkladném vyschnutí naneste na odkryté rohy injektážní malty olejový nátěr, abyste zabránili kontaktu vlhka a vzduchu s injektážní maltou.	 TM03 2946 4707

6.3 Vyrovnání

6.3.1 Všeobecně

Jestliže je z výrobního závodu dodán kompletní smontovaný agregát, jsou již obě půlspojky přesně vyrovnány fólií vloženou pod čerpadlo a motor.

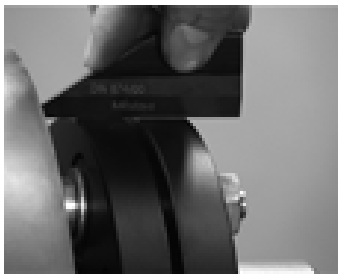
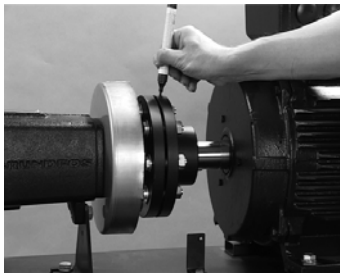
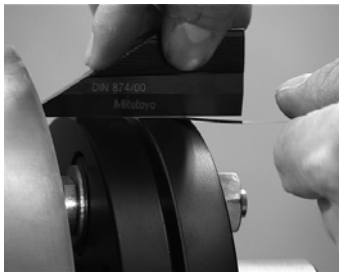
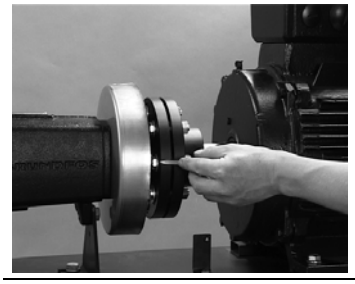
Protože vyrovnání čerpadla/motoru může být ovlivněno během přepravy a instalace, musí být před uvedením do provozu znovu zkontrolováno.

Konečné vyrovnání čerpacího agregátu zkontrolujte ještě při provozní teplotě za normálních provozních podmínek.

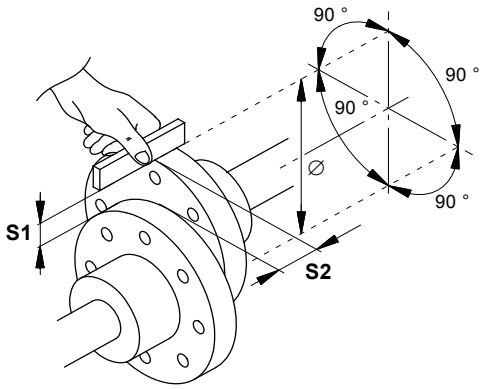
6.3.2 Postup při vyrovnávání čerpacího agregátu

Při vyrovnávání čerpacího agregátu je nanejvýš důležité dodržet správný postup. Proto se bezpodmínečně řiďte následujícími pokyny.
Hodnoty pro ∅ a S2 můžete najít v následující tabulce.

Vyrovnávání čerpadla a motoru pomocí pravítka

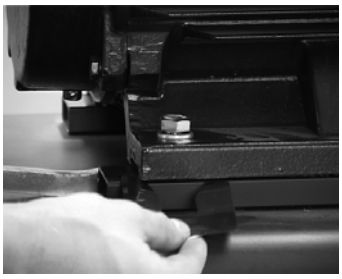
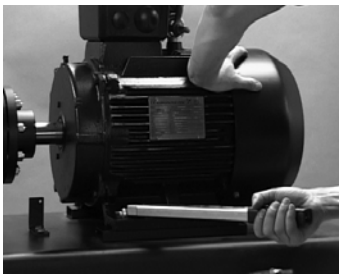
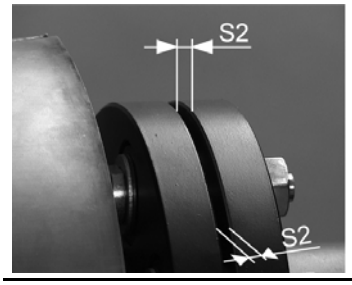
Krok	Úkon
1  TM03 8340 1007	Proveďte hrubé vyrovnání čerpadla a motoru a utáhněte šrouby do základového rámu příslušným utahovacím momentem. Viz tabulka "Utahovací momenty".
2  TM03 8301 1007	Na spojce si udělejte značku např. popisovacím perem.
3  TM03 8300 1007	Přiložte pravítko proti spojce a měrkou změřte případnou nepřesnost vyrovnání.
4  TM03 8302 1007	Otočte spojku o 90 ? a opakujte měření pomocí pravítka a měrky. Jsou-li naměřené hodnoty menší než 0,2 mm, je kontrola vyrovnání skončena. Přejděte k bodu 8.

Hodnota S1 je 0,2 mm.

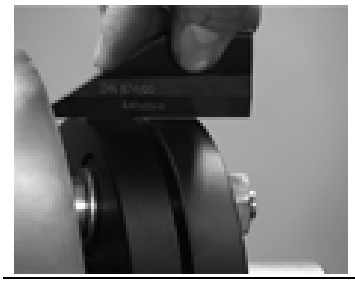
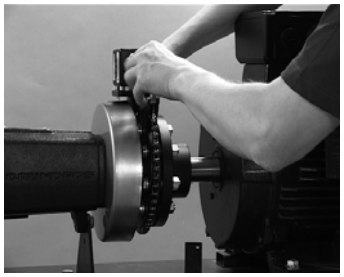
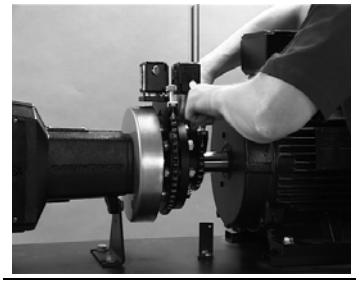
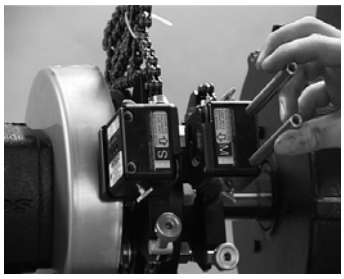
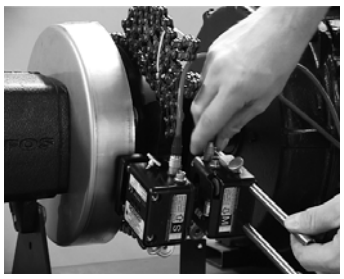
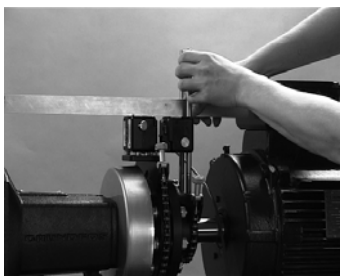


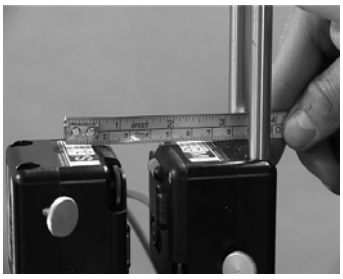
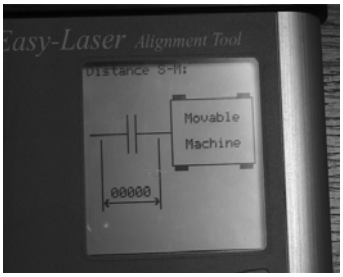
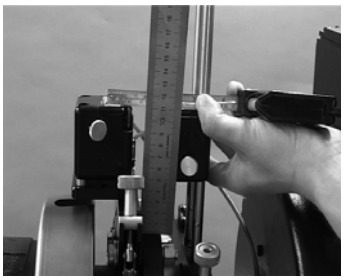
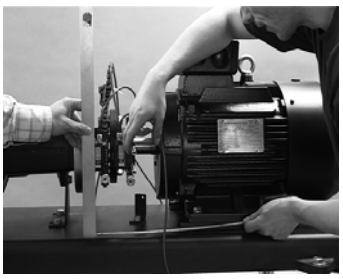
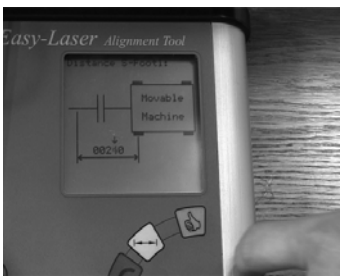
TM01 8753 0800

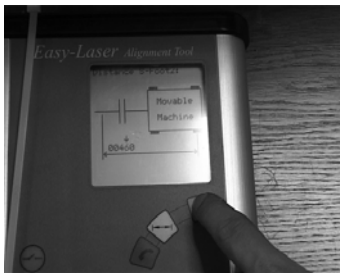
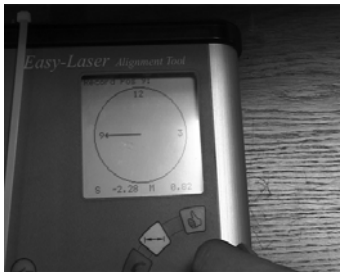
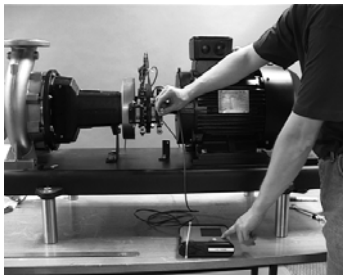
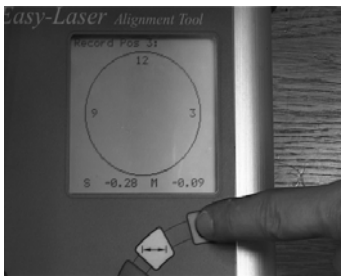
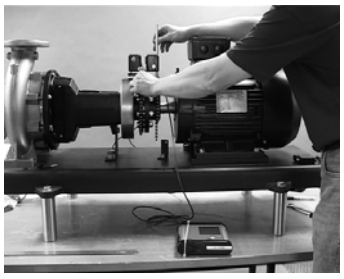
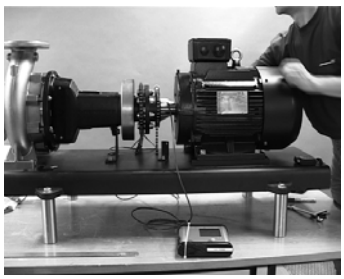
Obr. 12 Vyrovnání

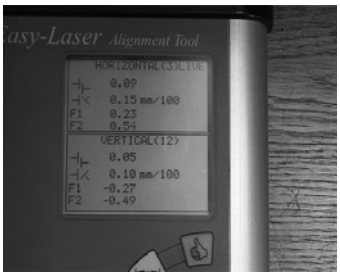
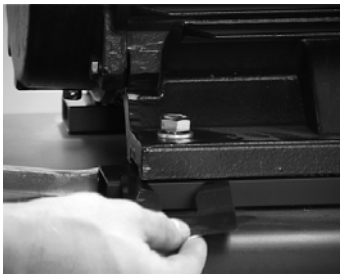
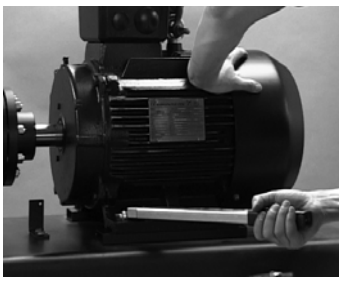
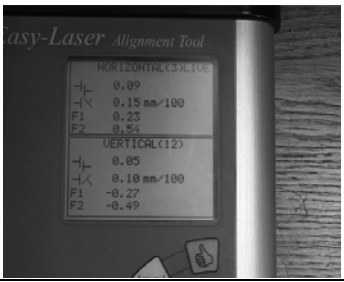
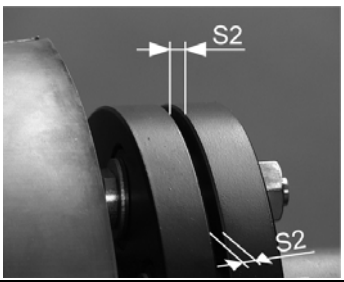
Krok	Úkon
5  TM03 8321 1007	Nastavte polohu motoru. Uvolněte fixační šrouby motoru.
6  TM03 8322 1007	Pod patky motoru umístěte vyrovnávací podložky patřičné tloušťky.
7  TM03 8324 1007	Utáhněte šrouby příslušným utahovacím momentem. Přejděte k bodu 3 a znovu zkontrolujte vyrovnání.
8  TM03 8325 1007	Změřte vzdálenost S2 ve vertikálním i horizontálním směru. Viz tabulka „Vymezovací vzdálenost S2" Je-li vvymezovací vzdálenost v mezích tolerance, je vyrovnání skončeno. Pokud tomu tak není, postupujte podle bodu 6.

Vyrovnávání čerpadla a motoru pomocí laseru

Krok	Úkon
1	
 TM03 8340 1007	Proveďte hrubé vyrovnání čerpadla a motoru a utáhněte šrouby do základového rámu příslušným utahovacím momentem. Viz tabulka "Utahovací momenty".
2	
 TTM03 8303 1007	Jednu laserovou jednotku upevněte na půlspojce čerpadla.
3	
 TM03 8304 1007	Druhou laserovou jednotku upevněte na půlspojce motoru.
4	
 TM03 8305 1007	Laserová jednotka S (stacionární) se nachází na pevné (stacionární) straně. Laserová jednotka M (mobilní) se nachází na straně, která se bude pohybovat.
5	
 TM03 8306 1007	Obě laserové jednotky navzájem propojte a jednu laserovou jednotku připojte k ovládací skříňce.
6	
 TM03 8307 1007	Obě laserové jednotky ustavte do stejné výšky.

Krok	Úkon
7	
 TM03 8309 1007	Změřte vzdálenost mezi bílými pásy na laserových jednotkách.
8	
 TM03 8308 1007	Zadejte naměřenou vzdálenost.
9	
 TM03 8310 1007	Změřte vzdálenost mezi laserovou jednotkou S a středem mezi oběma půlspojkami.
10	
 TM03 8311 1007	Zadejte naměřenou vzdálenost.
11	
 TM03 8312 1007	Změřte vzdálenost mezi laserovou jednotkou S a prvním šroubem motoru.
12	
 TM03 8313 1007	Zadejte naměřenou vzdálenost.

Krok	Úkon
13	
 TM03 8314 1007	Změřte vzdálenost mezi laserovou jednotkou S a zadním šroubem motoru.
14	
 TM03 8315 1007	Displej ovládací skříňky ukazuje, že laserové jednotky je třeba otočit do polohy 9 hodin.
15	
 TM03 8316 1007	Otočte laserové jednotky do polohy 9 hodin.
16	
 TM03 8319 1007	Potvrďte otočení na ovládací skříňce.
17	
 TM03 8317 1007	Otočte laserové jednotky do polohy 12 hodin. Potvrďte na ovládací skříňce.
18	
 TM03 8318 1007	Otočte laserové jednotky do polohy 3 hodiny. Potvrďte na ovládací skříňce.

Krok	Úkon
19	
 TM03 8320 1007	Jsou-li naměřené hodnoty menší než 0,1 mm, je kontrola vyrovnání skončena. Přejděte k bodu 24.
20	
 TM03 8321 1007	Nastavte polohu motoru. Uvolněte fixační šrouby motoru.
21	
 TM03 8322 1007	Pod patky motoru umístěte vyrovnávací podložky patřičné tloušťky.
22	
 TM03 8324 1007	Utáhněte šrouby příslušným utahovacím momentem.
23	
 TM03 8320 1007	Opakujte postup vyrovnávání až do okamžiku, kdy budou naměřené hodnoty v mezích tolerance. Přejděte k bodu 14.
24	
 TM03 8325 1007	Změřte vzdálenost S2. Viz tabulka "Vymezovací vzdálenost S2"

Utahovací momenty

Popis	Rozměry	Utahovací moment [Nm]
Šroub se šestihrannou hlavou	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Vymezovací vzdálenost S2

Průměr vnější půlspojky [mm]	Vymezovací vzdálenost S2 [mm]			
	Standardní spojka		Distanční spojka	
	Jmenovitá hodnota	Tolerance	Jmenovitá hodnota	Tolerance
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Poznámka: S2 je měřeno přes celou kružnici 360 ? kolem celé spojky. Maximální odchylka mezi největší a nejmenší hodnotou měření je 0,2 mm.

Pokud spojku a motor nedodává Grundfos, dbejte pokynů výrobce spojky.

Varování

Z bezpečnostních důvodů musí čerpadlo pracovat vždy s nasazeným krytem spojky.

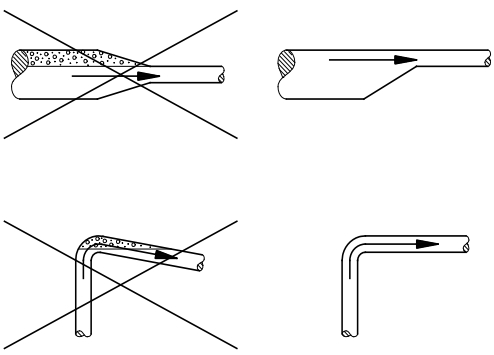
6.4 Potrubí

6.4.1 Potrubí

Při montáži potrubí dbejte, aby bylo vyloučeno přenášení pnutí z potrubí na těleso čerpadla.

Sací a výtlačné potrubí musí mít patřičnou velikost, přičemž je také třeba vzít do úvahy tlak na sání čerpadla.

Potrubí instalujte tak, aby byl vyloučen vznik vzduchových kapes zejména na sací straně čerpadla. Viz obr. 13.

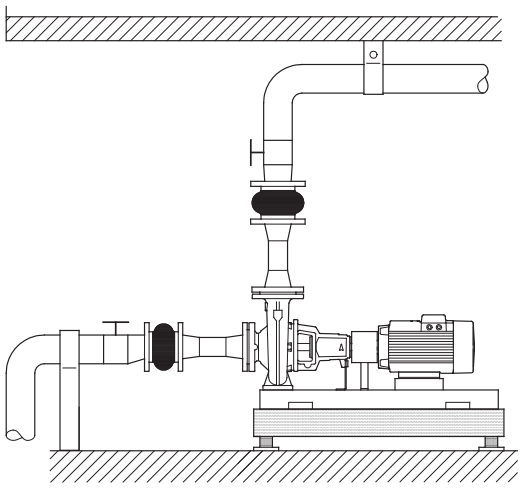


TM00 2263 3393

Obr. 13 Potrubí

Na obou stranách čerpadla umístěte uzavírací armatury, případné opravy nebo čištění čerpadla pak budete moci provádět bez nutnosti vypuštění kapaliny z potrubí.

Dbejte, aby potrubí bylo na sací i výtlačné straně čerpadla patřičně podepřeno, přičemž podpěrky umístěte co nejblíže k čerpadlu. Příruby potrubí musejí být umístěny v jedné ose s přírubami čerpadla, aniž by docházelo k přenášení pnutí, které by mohlo mít za následek poškození čerpadla.

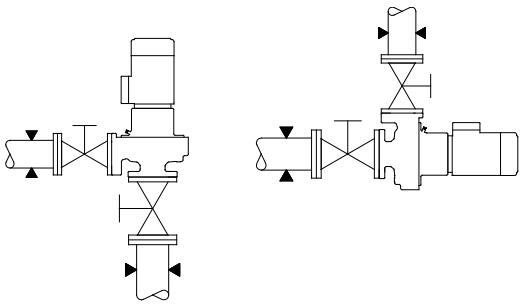


TM02 5679 2707

Obr. 14 Montáž potrubí

6.4.2 Přímá montáž do potrubí

Čerpadla vybavená motory o velikosti základové desky 132 včetně a větší, jsou vhodná pro přímou montáž do podepřených potrubí. Viz obr. 15.



TM00 6326 3395

Obr. 15 Přímá montáž do potrubí

Tento způsob montáže neumožňuje použití kompenzátorů. K zajištění tichého chodu zde doporučujeme zavěsit potrubí na vhodné závěsy.

6.4.3 Obtok

Varování

Čerpadlo nesmí čerpat proti zavřené výtlačné armatuře, neboť to může způsobit zvýšení teploty, popř. vytváření par v tělese čerpadla, což může vést k následnému poškození čerpadla.

Jestliže existuje riziko čerpání čerpadla proti zavřené armatuře na výtlačné straně, instalujte obtokové, popř. vypouštěcí potrubí připojené k výtlačnému potrubí. a tak zajistíte minimální průtok čerpadlem. Minimální průtok musí být nejméně 10 % maximálního průtoku. Průtok a dopravní výška jsou uvedeny na typovém štítku čerpadla.

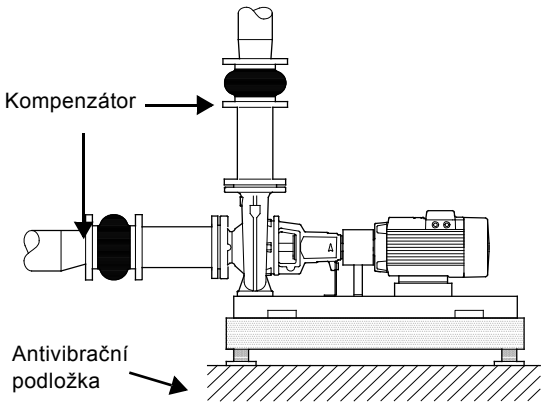
6.5 Tlumení vibrací

6.5.1 Eliminace hlučnosti a vibrací

K dosažení optimálního provozu s minimální hlučností a s minimálními vibracemi mohou být na místě opatření ke snížení vibrací čerpadla. Obecně platí, abyste použití uvážili pro čerpadla s motory 11 kw a většími, ale pro motory o 90 kW a větší by měly být tlumiče vibrací použity povinně. Nežádoucí provozní hlučnost a vibrace však mohou způsobovat rovněž menší motory.

Provozní hlučnost a vibrace vznikají v důsledku otáčení hřídelů motoru a čerpadla a průtoku kapaliny v potrubí a armaturách. Účinek těchto faktorů na okolní prostředí je subjektivní a závisí na provedení instalace a stavu ostatních částí dané soustavy.

Odstranění provozní hlučnosti a vibrací se nejlépe dosáhne u betonových základů použitím tlumicích podložek a kompenzátorů.



Obr. 16 Čerpadlo NK, NKE s kompenzátory a antivibračními podložkami

6.5.2 Antivibrační podložky

K prevenci přenášení vibrací na části budov doporučujeme izolovat základ čerpadla od částí budovy pomocí antivibračních podložek.

K volbě správných antivibračních podložek je nutno znát následující údaje:

- síly přenášené podložkou
- otáčky motoru s ohledem na případnou otáčkovou regulaci a
- požadovaný tlumicí efekt v % (doporučená hodnota je 70 %).

Volba správného typu antivibračních podložek se bude lišit vždy podle konkrétní instalace. Nesprávné podložky mohou způsobit další zvýšení vibrací. Proto by měly být tlumiče vibrací dimenzovány dodavatelem antivibračních podložek.

Pokud instalujete čerpadlo na základ s antivibračními podložkami, použijte vždy kompenzátory, které umístěte na připojovací příruby čerpadla. Přitom dbejte, aby čerpadlo po dokončené montáži mezi přírubami "neviselo".

6.6 Kompenzátory

Kompenzátory poskytují tyto výhody:

- Absorbují tepelné dilatace potrubí způsobené změnami teploty čerpané kapaliny.
- Redukují mechanické vlivy ve spojení s tlakovými rázy v potrubí.
- Izolují strukturální provozní hlučnost v potrubí (týká se pouze pryžových vlnovcových kompenzátorů).

Pokyn

Nepoužívejte kompenzátory za účelem kompenzace nepřesností instalace potrubí, jako např. osového vychýlení přírub.

Kompenzátory nutno umístit vždy v minimální vzdálenosti 1-1½ x průměry potrubí (DN) od čerpadla jak na sací, tak i na výtlačné straně. Dodržením této vzdálenosti zamezíte víření kapaliny ve spojích, a zajistíte optimální podmínky na sání čerpadla a minimální ztrátu tlaku na jeho výtlačné straně. Při rychlostech průtoku > 5 m/s doporučujeme použití větších kompenzátorů vhodných pro potrubí.

Na obrázcích 17 a 18 jsou uvedeny příklady kompenzátorů s pryžovými vaky s nebo bez omezovacích tyčí.



Obr. 17 Kompenzátory s pryžovými vaky s omezovacími tyčemi

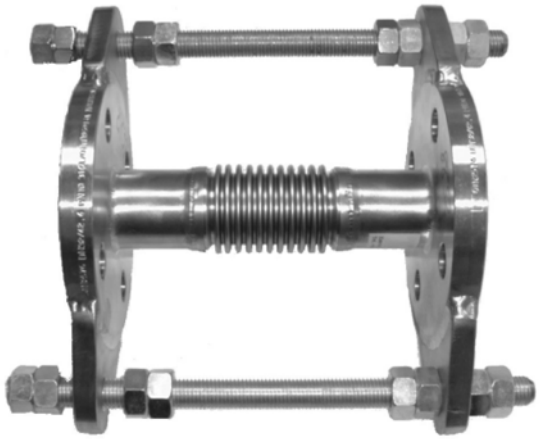


Obr. 18 Kompenzátory s pryžovými vaky bez omezovacích tyčí

Ke snížení účinku sil vyvíjených na potrubí (roztažení/zkrácení potrubí) lze použít kompenzátory s omezovacími tyčemi.
V případě přírub o jmenovitém průměru větším než DN 100 doporučujeme vždy použití kompenzátorů s omezovacími tyčemi.

Potrubí musí být kotveno tak, aby se z něj nepřenášelo pnutí na kompenzátory a na čerpadlo. V tomto směru dodržujte pokyny dodavatele a tyto pokyny předejte dále konzultantům, popř. instalatérům potrubí.

Na obrázku 19 je uveden příklad kovových kompenzátorů s omezovacími tyčemi.



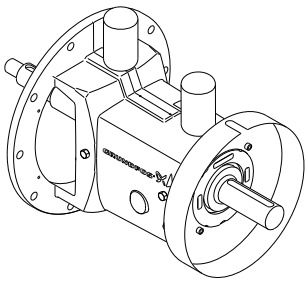
TM02 4980 1902

Obr. 19 Kovové kompenzátory s omezovacími tyčemi

Při teplotách nad +100 °C v kombinaci s vysokým tlakem je na místě použití spíše kovových vlnovcových kompenzátorů vzhledem k riziku prasknutí pryžového vlnovce.

6.7 Ložisková konzola

6.7.1 Ložisková konzola se samočinnými tukovými maznicemi



TM04 5173 2709

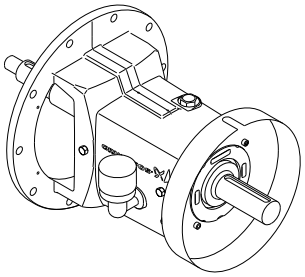
Obr. 20 Ložisková konzola se samočinnými tukovými maznicemi

Maznice se dodávají samostatně. Po dodání je namontujte na ložiskovou konzolu a nastavte podle přiloženého návodu tak, aby k jejich vyprázdnění došlo do 12 měsíců.

Pozor

Nikdy nepoužívejte běžné maznice namísto samočinných maznic. Pro zachování dobré mazací funkce a dlouhé životnosti ložiska je důležitá stálá obnova mazacího tuku.

6.7.2 Ložisková konzola s olejovou maznicí zajišťující konstantní hladinu oleje



TM04 5174 2709

Obr. 21 Ložisková konzola s olejovou maznicí zajišťující konstantní hladinu oleje

Pozor

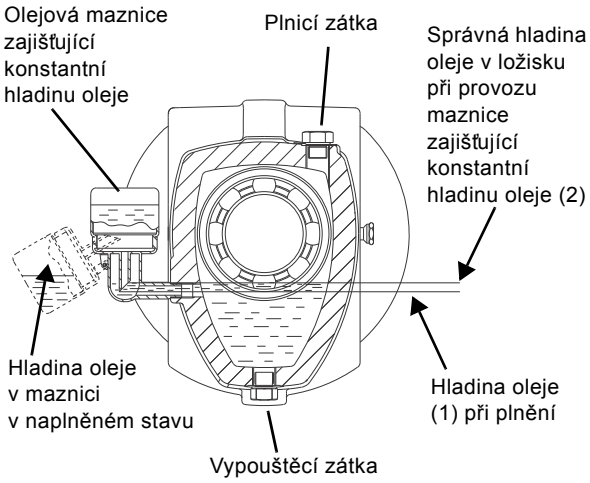
Ložisková konzola se dodává bez olejové náplně. Je třeba ji naplnit olejem, který je součástí dodávky.

Pokyn

Olejovou maznici pro konstantní hladinu oleje nainstalujte na ložiskovou konzolu předtím, než přikročíte k plnění ložiskové konzoly olejem. Viz návod na štítku zásobní nádobky oleje.

Plnění olejem

Krok	Úkon
1	Vyšroubujte olejovou zátku.
2	Sklopte zásobní nádobku maznice a plnicím otvorem nalévejte dodaný olej až do okamžiku, kdy jeho hladina ve spojovacím oblouku dosáhne úrovně (1). Viz obr. 22.
3	Zásobní nádobku maznice naplňte olejem a zaklapněte ji zpět do provozní polohy. Nyní již bude olej natékat do ložiskové konzoly. Přitom budou v zásobní nádobce viditelné vzduchové bublinky. Pokračujte v plnění až do dosažení správné hladiny oleje (2). Viz obr. 22.
4	Jakmile nebudou v zásobní nádobce patrny žádné vzduchové bublinky, doplňte ji olejem a zaklapněte zpět do provozní polohy.
5	Našroubujte olejovou zátku.



TM04 4773 2009

Obr. 22 Plnění olejem

Hladina oleje v ložiskové konzole musí být stále na úrovni dle obr. 22.

Pozor

Za provozu hladinu oleje pravidelně kontrolujte a v případě potřeby olej doplňujte. Hladina oleje musí být vždy viditelná v průhledítku.

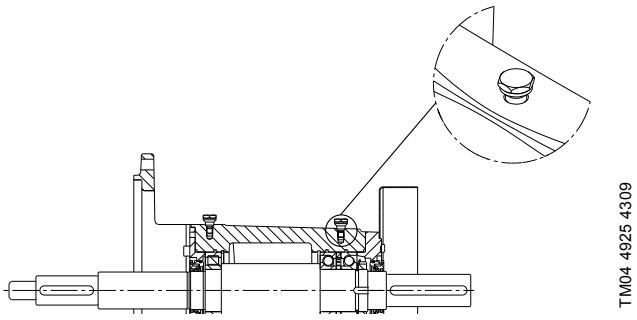
Kontrola hladiny oleje

Hladina oleje v ložiskové konzole bude při správném fungování maznice stále na požadované úrovni. Kontrolu funkčnosti maznice zajišťující konstantní hladinu oleje můžete provést tak, že budete vypouštěcím otvorem pomalu odpouštět olej až do okamžiku, kdy maznice začne pracovat, tj. až budou v zásobní nádobce maznice viditelné vzduchové bubliny.

6.8 Monitorování ložisek

6.8.1 Úroveň vibrací

Ložiskové konzoly se samočinnými tukovými maznicemi nebo olejovými maznicemi zajišťujícími konstantní hladinu oleje jsou upraveny pro měření vibrací metodou měření rázových pulzů (SPM). Úroveň vibrací indikuje stav ložisek.

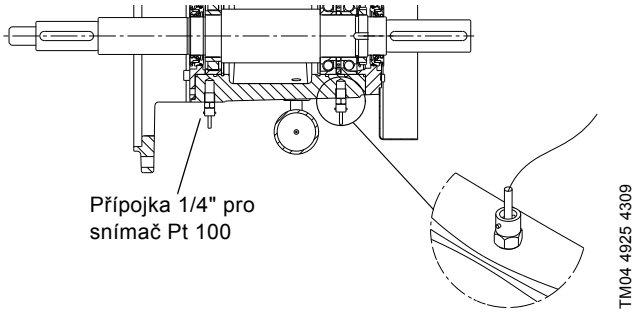


Obr. 23 Ložisková konzola s měřicími body SPM

6.8.2 Teplota

Ložiskové konzoly se samočinnými tukovými maznicemi nebo olejovými maznicemi zajišťujícími konstantní hladinu oleje jsou opatřeny přípojkami pro snímače Pt100, jež zajišťují monitorování teploty ložisek.

Tyto snímače mohou být nainstalovány již ve výrobním závodě, ale lze je též namontovat až dodatečně. K dodání jsou snímače Grundfos.



Obr. 24 Snímače Pt100 umístěné v ložiskové konzole

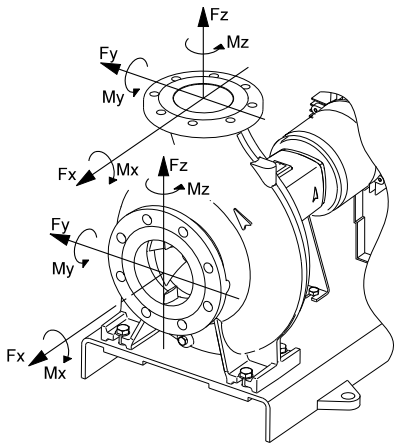
6.9 Monitorování tlaku

K zajišťování nepřetržitého provozního monitoringu doporučujeme instalaci manometru (na výtlačné straně) a manovakuometru (na sací straně). Přípojky manometru by se měly otevírat pouze pro zkušební účely. Měřicí rozsah uvedených měřidel musí být o 20 % větší než maximální výtlačný tlak čerpadla.

Při měření manometrem na přírubách čerpadla je třeba mít na paměti, že manometr neregistruje dynamický tlak (rychlostní tlak). U většiny NK čerpadel jsou průměry sací a výtlačné příruby rozdílné, což má za následek různé rychlosti v obou přírubách. Následkem toho nebude manometr umístěný na výtlačné straně ukazovat tlak specifikovaný v technické dokumentaci, nýbrž hodnotu, která může být až o 1,5 baru (cca 15 metrů) nižší.

Ke kontrole zatížení motoru je doporučeno použít ampérmetr.

7. Síly a krouticí momenty na přírubě



TM04 5621 3609

Obr. 25 Síly a krouticí momenty na přírubě

Šedá litina	Průměr DN	Síla [N]				Krouticí moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontální čerpadlo, osa z, výtlačná přípojka	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Horizontální čerpadlo, osa x, sací přípojka	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Korozivzdorná ocel	Průměr DN	Síla [N]				Krouticí moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontální čerpadlo, osa z, výtlačná přípojka	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Horizontální čerpadlo, osa x, sací přípojka	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF a ΣM jsou součty vektorů sil a momentů.

Jestliže všechna zatížení nedosahují maximální dovolené hodnoty, jedna z těchto hodnot může přesahovat normální limit. Bližší informace sdělí na požádání Grundfos.

8. Elektrické připojení

Elektrické připojení musí být provedeno osobou s příslušnou kvalifikací v souladu s platnými normami a místními předpisy.



Varování

Před sejmutím krytu svorkovnice a před jakýmkoliv zásahem do čerpadla bezpodmínečně vypněte přívod elektrického proudu a zajistěte jej proti náhodnému zapnutí.

Čerpadlo musí být připojeno k externímu síťovému vypínači.

Provozní napětí a kmitočet jsou uvedeny na typovém štítku čerpadla. Zkontrolujte, zda je motor vhodný pro připojení na místní elektrickou rozvodnou síť, na níž má být provozován.

Elektrické zapojení proveďte podle schématu zapojení umístěného na vnitřní straně krytu svorkovnice.



Varování

Ve všech případech použití elektrických zařízení ve výbušném prostředí dbejte ustanovení obecných či specifických předpisů příslušných úřadů nebo organizací.

8.1 Motorová ochrana

Motory třífázových čerpadel musí být připojeno na ochranný motorový jistič.

Všechny třífázové motory Grundfos MG a MMG 3 kW a větší mají zabudovaný temistor. Viz pokyny uvnitř svorkovnice motoru.

Elektrické síťové připojení čerpadla je nutno provést podle schématu zapojení umístěného na krytu svorkovnice.



Varování

V případě jakékoliv opravy motoru opatřeného termistorem nebo termokontaktem, zajistěte aby nemohlo dojít k automatickému spuštění motoru po jeho vychladnutí.

8.2 Provoz s měničem kmitočtu

Všechny trojfázové motory mohou být připojeny na měnič kmitočtu.

Připojení na frekvenční měnič bude mít často za následek větší zátěž izolace motoru a motor bude vykazovat větší provozní hlučnost oproti normálnímu provozu působením zpětných proudů způsobenými napěťovými špičkami.

Velké motory provozované s frekvenčním měničem budou zatíženy ložiskovými proudy.

Zkontrolujte tyto provozní podmínky, jestliže je čerpadlo poháněno přes frekvenční měnič:

Provozní podmínky	**Úkon**
2-, 4- a 6-pólové motory, velikost rámu 225 a větší	Zkontrolujte, zda jedno z ložisek motoru je elektricky izolováno. Kontaktujte Grundfos.
Hlučnost kritických aplikací	Použijte dU/dt filtr nebo sinusový filtr mezi motor a frekvenční měnič (omezuje napěťové špičky a tím hlučnost).
Mimořádně hlučné kritické aplikace	Použijte sinusový filtr.
Délka kabelu	Max. délku napájecího kabelu mezi frekvenčním měničem a motorem konzultujte s výrobcem frekvenčního měniče, případně instalujte vhodnou motorovou tlumivku. (Délka kabelu mezi motorem a frekvenčním měničem má přímý vliv na zatížení motoru.)
Napájecí napětí do 500 V	Zkontrolujte, zda je motor vhodný pro provoz s frekvenčním měničem.
Napájecí napětí mezi 500 V včetně a 690 V	Použijte dU/dt filtr nebo sinusový filtr mezi motor a frekvenční měnič (omezuje napěťové špičky a tím hlučnost). **nebo** zkontrolujte, zda má motor zesílenou izolaci.
Napájecí napětí 690 V včetně a větší	Použijte dU/dt filtr nebo sinusový filtr **a** zkontrolujte, zda má motor zesílenou izolaci.

9. Uvedení do provozu

Pozor

Čerpadlo také nezapínejte, dokud není naplněno čerpanou kapalinou a řádně odvzdušněno.

9.1 Obecné informace

V případě čerpadel s měkkou ucpávkou se přesvědčte, že je ucpávka řádně nainstalována. Hřídel čerpadla musí jít volně protáčet rukou. Bylo-li čerpadlo delší dobu mimo provoz, je třeba, pokud je zablokované, je nejdříve uvolnit ručním protočením hřídele. Uvolněte ucpávku nebo odstraňte těsnění.



Varování

Před čerpáním pitné vody čerpadlo před spuštěním nejdříve propláchněte čistou vodou, aby se z něj odstranily všechny nečistoty jako konzervační prostředky, zkušební kapalina nebo tuk.

9.2 Plnění čerpadla

U uzavřených systémů nebo u otevřených systémů s hladinou čerpané kapaliny nad úrovní sacího hrdla čerpadla.

1. Uzavřete ventil na výtlačné straně čerpadla a pomalu otevírejte ventil na sací straně. Čerpadlo i sací potrubí musí být zcela zahlceno čerpanou kapalinou.
2. Uvolněte plnicí zátku za účelem odvzdušnění čerpadla. Jakmile začne vytékat voda, utáhněte plnicí zátku.



Varování

Věnujte pozornost orientaci plnicího otvoru aby byl natočen tak, aby vytékající voda nezpůsobila žádnou újmu na zdraví osob ani škodu na motoru či ostatním zařízení.

U horkovodních systémů mějte na zřeteli zejména nebezpečí újmy na zdraví osob, kterou může způsobit vřelá voda.

Sací provoz se zpětnou klapkou

Sací potrubí a vlastní čerpadlo musí být před spuštěním čerpadla naplněno čerpanou kapalinou a řádně odvzdušněno.

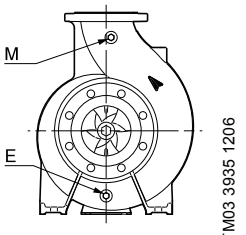
1. Zavřete uzavírací armaturu na výtlačné straně čerpadla a otevřete uzavírací armaturu v sacím potrubí.
2. Sejměte plnicí zátku (M).
3. Otvorem nalévejte kapalinu, až dojde k úplnému zahlcení sacího potrubí a čerpadla.
4. Utáhněte plnicí zátku (M).

Sací potrubí by se mělo plnit a odvzdušňovat pomocí plnicí zátky. Viz obr. 26. Eventuálně je možno nainstalovat plnicí zařízení s trychtýřem před čerpadlo.

Otevřené systémy, kde hladina kapaliny je pod úrovní sacího hrdla čerpadla.

1. Jestliže je na sací straně čerpadla umístěn uzavírací ventil, naplno jej otevřete.
2. Uzavřete ventil na výtlačné straně čerpadla a utáhněte odvzdušňovací a vypouštěcí zátku.
3. Namísto zahlcovací jednotky s nálevkou připojte na čerpadlo ruční vývěvu.
4. Mezi vývěvu a vlastní odstředivé čerpadlo je nutno umístit šoupátko, jehož úkolem bude chránit vývěvu před nadměrným tlakem.
5. Po otevření šoupátka vývěvy proveďte evakuaci krátkými rychlými zdvihy pístu vývěvy. Pokračujte tak dlouho, až na výtlačné straně začne vytékat čerpaná kapalina.
6. Uzavřete šoupátko vývěvy.

E Vypouštěcí zátka
M Plnicí zátka



Obr. 26 Odvodňovací a plnicí zátka

9.3 Kontrola směru otáčení

Varování

Při zkoušení směru otáčení musí být čerpadlo naplněno kapalinou.

Správný směr otáčení udává šipka na tělese čerpadla.
Při pohledu od konce čerpadla směr otáčení musí být proti směru hodinových ručiček. Viz obr. 26.

9.4 Uvedení do provozu

Před zapnutím čerpadla otevřete naplno uzavírací armaturu na sací straně čerpadla, zatímco uzavírací armaturu na výtlačné straně ponechte v téměř zavřené poloze.

Zapněte čerpadlo.

Při spouštění odvzdušněte čerpadlo uvolněním zátky odvzdušňovacího otvoru ve hlavě/krytu čerpadla. Zátku znovu utáhněte teprve když začne z odvzdušňovacího otvoru vytékat kapalina.

Varování

Dbejte, aby byl odvzdušňovací otvor natočen tak, aby vytékající voda nezpůsobila žádnou újmu na zdraví osob ani škodu na motoru či ostatním zařízení.

U horkovodních systémů mějte na zřeteli zejména nebezpečí újmy na zdraví osob, kterou může způsobit vřelá voda.

Po naplnění potrubí čerpanou kapalinou pomalu otevírejte výtlačnou uzavírací armaturu až do zcela otevřené polohy.

Varování

V případě, že je čerpadlo vybaveno motorem o výkonu zvoleném na základě specifického maximálního průtočného množství, může docházet k přetížení a následnému poškození motoru, pokud je hydraulický odpor a následně i diferenční tlak nižší než se předpokládalo.

Zkontrolujte přetížení měřením spotřeby proudu a porovnáním s hodnotou jmenovitého proudu uvedené na typovém štítku motoru. V případě přetížení, proveďte škrcení průtoku uzavírací armaturou až do doby, kdy přetížení motoru pomine.

Je vhodné vždy měřit spotřebu proudu během spuštění motoru.

Pokyn

V okamžiku spouštění, je vstupní proud motoru čerpadla až šestkrát větší, než proudu při plném zatížení uvedeném na typovém štítku motoru.

9.5 Start/stop

Velikost základové desky	Maximální počet zapnutí za hodinu		
	Počet pólů		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Referenční odečty monitorovacího zařízení

Doporučujeme provést počáteční odečet níže uvedených parametrů:

- úroveň vibrací (použijte měřicí body SPM)
- teplota ložisek (pokud jsou použity snímače)
- vstupní a výstupní tlak (měřte manometrem).

Tyto odečty můžete použít jako referenční v případě nestandardního provozu.

10. Údržba

Varování

Před započetím práce na čerpadle vypněte napájecí napětí. Zajistěte jej proti náhodnému zapnutí.

10.1 Čerpadlo

Čerpadlo nevyžaduje žádnou údržbu.

V případě delší plánované odstávky čerpadla z provozu, kdy je z něj třeba vypustit kapalinu, nakapejte několik kapek silikonového oleje na hřídel mezi lucernu motoru a spojku. Zamezíte tím slepení styčných ploch ucpávky.

10.1.1 Mechanické ucpávky

Mechanické ucpávky nevyžadují údržbu a pracují prakticky bez průsaku. Pokud se objeví větší a stále se zvětšující průsak, je třeba provést okamžitou kontrolu mechanické ucpávky. Jestliže kontrola ukáže, že jsou poškozeny kluzné plochy, vyměňte celou ucpávku. S mechanickými ucpávkami zacházejte s maximální opatrností.

10.1.2 Měkká ucpávka

Víko ucpávky nesmí být během uvedení do provozu příliš utaženo, aby bylo zajištěno dostatečné mazání hřídele a těsnění kapalinou. Jakmile těleso a víko ucpávky dosáhnou přibližně stejné teploty, jakou mají součásti čerpadla, je zabíhání ucpávky ukončeno. Jestliže měkká ucpávka hodně prosakuje, dotáhněte ji jemně a rovnoměrně v době chodu čerpadla. K zajištění průběžného mazání mělo by vždy několik kapek ukapávat z ucpávky k ochraně těsnění nebo ochranného pouzdra hřídele proti poškození.

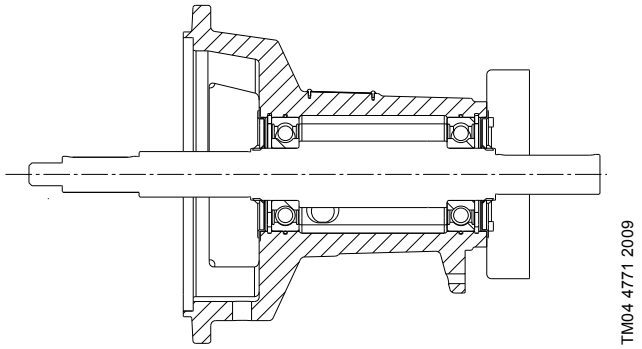
Doporučuje se 20 až 40 kapek za minutu.

Jestliže ucpávka propouští přílišné množství kapaliny a nelze ji již více dotáhnout, vyměňte kroužky ucpávkového těsnění. Po vyjmutí těsnicích kroužků z tělesa ucpávky vyčistěte a zkontrolujte ochranné pouzdro hřídele, vnitřek tělesa ucpávky a víko ucpávky. Další informace viz servisní předpisy pro NK.

10.2 Mazání ložisek v ložiskové konzole

10.2.1 Ložiska mazaná tukem

Čerpadlo s ložisky s trvalou mazací náplní



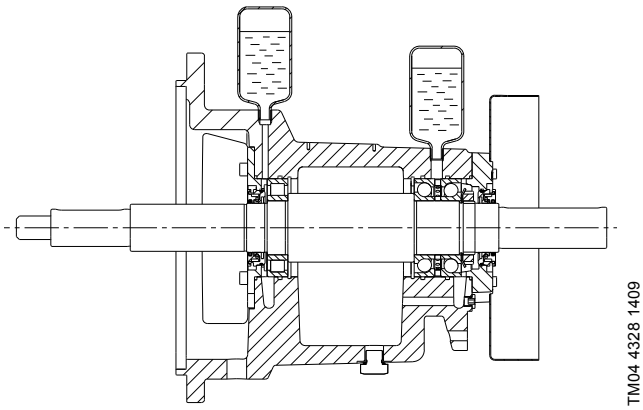
Obr. 27 Ložisková konzola se zavřenými ložisky s trvalou mazací náplní

Není-li ložisková konzola vybavena tukovými maznicemi nebo maznicemi zajišťujícími konstantní hladinu oleje, jsou v ní použita radiální kuličková ložiska s trvalou náplní mazacího tuku. Tato ložiska nevyžadují žádnou údržbu. Při optimálních provozních podmínkách bude životnost těchto ložisek činit přibližně 17.500 provozních hodin. Po uplynutí této doby doporučujeme ložiska vyměnit. Viz odstavec *12.1 Servisní soupravy*.

Pokyn

Ložiska kontrolujte pravidelně sluchem pomocí pevné kovové tyče. U tohoto typu ložiskové konzoly nejsou žádné měřicí body SPM.

Čerpadlo se samočinnými tukovými maznicemi



Obr. 28 Ložisková konzola s otevřeným válečkovým ložiskem a dvojitým ložiskem s kosoúhlým stykem – ložiska mazaná samočinnými tukovými maznicemi (tukové cartridge)

Je-li čerpadlo opatřeno samočinnými tukovými maznicemi, bude se mazací tuk v ložiskách průběžně vyměňovat.

Při optimálních provozních podmínkách bude životnost těchto ložisek činit přibližně 100.000 provozních hodin. Po uplynutí této doby doporučujeme ložiska vyměnit. Viz odstavec *12.1 Servisní soupravy*. Nová ložiska musejí být naplněna tukem podle specifikace firmy Grundfos.

Pokyn

Stav ložisek kontrolujte pravidelným měřením vibrací při využití měřicích bodů SPM na ložiskové konzole. Viz odst. 6.8.1 Úroveň vibrací.

Samočinné tukové maznice

Maznice vyměňujte každých 12 měsíců. Při provádění výměny maznic vyšroubujte za provozu zátku vypouštěcího otvoru na spodku ložiskové konzoly na dobu jedné hodiny, aby vytekl starý a přebytečný mazací tuk.

Grundfos doporučuje použití maznic SKF SYSTEM 24, typ LAGD 125/HP2.

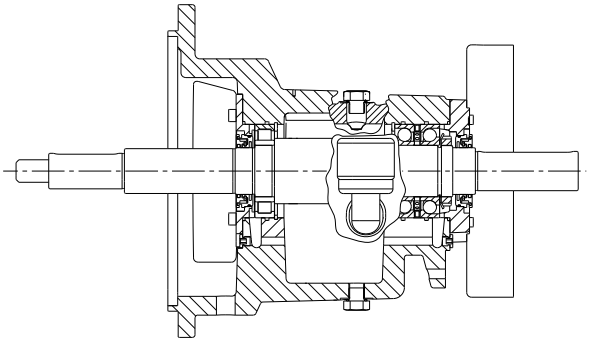
Základní charakteristiky	
Kódové označení dle DIN 51825	K2N-40
Třída konzistence NLGI	2-3
Zahušťovací činidlo	Polyurea (di-urea)
Surový olej	minerální
Provozní teplota	-40 až 150 °C (-40 až 302 °F)
Bod skápnutí, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Hustota, DIN 5175	při 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Viskozita surového oleje	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Množství	**Objednací číslo**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Pozor

Nikdy nesměšujte dohromady mazací tuky obsahující rozdílná zahušťovací činidla, jako např. mazací tuk na bázi lithia s tukem na bázi sodíku, bez předběžné konzultace s dodavateli. Nikdy nesměšujte minerální olej se syntetickým olejem. Některá mazadla jsou navzájem kompatibilní, avšak určení kompatibility dvou mazadel může být obtížné. Obecným pravidlem zde je domazávat ložisko vždy originálním mazadlem.

10.2.2 Ložiska mazaná olejem



Obr. 29 Ložisková konzola s olejomazným válečkovým ložiskem a olejomazným dvojitým ložiskem s kosoúhlým stykem

Při optimálních provozních podmínkách bude životnost válečkového ložiska a dvojitého ložiska s kosoúhlým stykem činit přibližně 100.000 provozních hodin. Po uplynutí této doby doporučujeme ložiska vyměnit. Viz oddíl *12.1 Servisní soupravy*.

Pokyn

Stav ložisek kontrolujte pravidelným měřením vibrací při využití měřicích bodů SPM na ložiskové konzole. Viz oddíl 6.8.1 Úroveň vibrací.

Ložiska jsou mazána minerálním olejem. Intervaly pro výměnu oleje, jakož i požadovaná množství oleje, jsou uvedena v následující tabulce.

Teplota ložiska	První výměna oleje	Následné výměny oleje
Max. 70 °C	Po 400 hodinách	Každých 4400 hodin
70 °C až 90 °C		Každých 2200 hodin

Typ ložiska	Průměr hřídele spojky [mm]	Přibližné množství oleje [ml]
Válečkové ložisko a ložisko s kosoúhlým stykem	42	850
	48	1700
	60	1350

Výměna oleje

Krok	Úkon
1	Pod ložiskovou konzolu postavte vhodnou nádobu na zachycení použitého oleje.
2	Vyšroubujte zátku odvzdušňovacího/plnicího otvoru a zátku vypouštěcího otvoru.
3	Po vypuštění použitého oleje z ložiskové konzoly, nasaďte a zašroubujte zátku vypouštěcího otvoru a aplikujte novou olejovou náplň. Viz odstavec *6.7.2*.

Pokyn

Za provozu pravidelně kontrolujte stav oleje a v případě potřeby olej doplňte. Hladina oleje musí být vždy viditelná v průhledítku.

Základní charakteristiky Shell Omala 68	Zkušební metoda	
Stupeň viskozity	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viskozita:		
Při 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
Při 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Bod vzplanutí, COC, °F	D 92	405
Bod tuhnutí, °F	D 97	–15

Objednací čísla Grundfos

Množství [l]	Objednací číslo
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Monitorovací zařízení

Doporučujeme provádět každý týden odečty následujících parametrů:

- úroveň vibrací (využijte měřicí body SPM),
- teplotu ložisek (jestliže jsou osazeny snímače)
- vstupní a výstupní tlak (použijte tlakoměry).

Alternativně postupujte podle plánu údržby, který platí pro vaši provozní aplikaci.

10.4 Motor

Motor kontrolujte v pravidelných časových intervalech.
Je důležité, aby byl motor udržován v čistotě s ohledem na zajištění dostatečného přívodu chladicího vzduchu. Jestliže je čerpadlo umístěno v prašném prostředí, je třeba zintenzívnit provádění kontroly a čištění motoru.

10.4.1 Mazání

Ložiska čerpadla

Čerpadlo je provedeno jako bezúdržbové, ložiska s trvalou tukovou náplní. Čerpadlo nemá žádné maznice.

Specifikace mazacího tuku: Viz *10.4.2 Mazací tuk pro kuličková ložiska*.

Ložiska motorů

Motory do velikosti rámu 132 včetně jsou vybaveny ložisky s trvalou tukovou náplní, které nevyžadují žádnou údržbu.

Motory velikosti rámu větší než 132, je třeba mazat podle mazacího plánu umístěného na typovém štítku motoru. Může nastat situace, že tuk z motoru vyteče.

Specifikace mazacího tuku: Viz *10.4.2 Mazací tuk pro kuličková ložiska*.

10.4.2 Mazací tuk pro kuličková ložiska

K mazání kuličkových ložisek se musí používat mazací tuk na bázi lithia odpovídající následující specifikacím:

- NLGI třída 2 nebo 3.
- Viskozita základového oleje: 70 až 150 cSt při +40 °C.
- Teplotní rozsah –30 °C až +140 °C při nepřetržitém provozu.

11. Odstavení čerpadla a ochrana proti zamrznutí

Z čerpadel, která se v zimním období nepoužívají, vypusťte veškerou kapalinu. Zabráníte tím jejich případnému poškození mrazem.

Odvodněte čerpadlo odšroubováním zátky vypouštěcího otvoru. Viz obr. 26.

Zátku plnicího otvoru utáhněte a zátku vypouštěcího otvoru nasaďte a zašroubujte až těsně před opětovným použitím čerpadla.



Varování

Dbejte, aby vytékající kapalina nezpůsobila žádnou újmu na zdraví osob ani škodu na motoru či ostatním zařízení.

U horkovodních systémů mějte na zřeteli zejména nebezpečí újmy na zdraví osob, kterou může způsobit vřelá voda.

12. Servis



Varování

Jestliže se čerpadlo používalo k čerpání toxických nebo jiných lidskému zdraví škodlivých médií, považuje se za kontaminované.

Pokud žádáte Grundfos o provedení servisních prací na čerpadle, sdělte současně podrobnosti o čerpané kapalině, a to ještě před odesláním čerpadla. Jinak může Grundfos odmítnout čerpadlo přijmout.

Případné náklady spojené s přepravou čerpadla k provedení servisu a zpět jdou k tíži zákazníka.

12.1 Servisní soupravy

Informace o servisních soupravách pro NK, NKG jsou uvedeny na webové stránce **www.grundfos.com** (WebCAPS) nebo na CD WinCAPS.

13. Výpočet minimální nátokové výšky

Minimální nátokovou výšku "H", která musí být při provozu dodržena, aby se vyloučilo nebezpečí kavitace čerpadla, lze vypočítat podle níže uvedeného vzorce:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

pb	Barometrický tlak v barech (Hodnota barometrického tlaku = 1 bar) V uzavřených soustavách se udává p_b tlak v soustavě v barech.
NPSH	Net Positive Suction Head (čistá pozitivní sací výška) v metrech vodního sloupce (odečte se z křivky NPSH na straně 723, v místě největší hodnoty průtoku Q čerpadla) Maximální rychlost průtoku nesmí přesáhnout hodnotu uvedenou pro jednotlivé čerpadlo na straně 711.
H_f	Ztráty třením v sacím potrubí v metrech vodního sloupce.
H_v	Tlak par v metrech vodního sloupce, viz strana 729, kde t_m = teplota čerpané kapaliny
H_s	**Bezpečnostní rezerva = min. 0,5 metru vodního sloupce.**

Jestliže je vypočtená hodnota H kladná, může čerpadlo pracovat při maximální sací výšce "H" metrů.

Jestliže je vypočtená hodnota "H" záporná, pak je nutná minimální nátoková výška "H" metrů vodního sloupce. Čerpadlo musí pracovat při tlaku rovnajícímu se vypočtené hodnotě "H".

Příklad:

p_b = 1 bar.
Typ čerpadla: NK 50-200/219, 2-pólový motor, 50 Hz.
Průtok: 70 m^3/h.
NPSH (odečteno na straně 723): 2,35 metrů vodního sloupce.
H_f = 3,0 metry vodního sloupce.
Teplota čerpané kapaliny: +90 °C.
H_v (odečteno na straně 729): 7,2 metrů vodního sloupce.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [metrů vodního sloupce].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** metrů vodního sloupce.

To znamená, že sací výška 2,85 metrů je potřebná během provozu.

Nátoková výška na sacím potrubí v barech:
2,85 x 0,0981 = 0,28 barů.

Nátoková výška na sacím potrubí vypočítaná v kPa:
2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Poruchy a jejich odstraňování



Varování

Před sejmutím krytu svorkovnice a před jakýmkoliv zásahem do čerpadla bezpodmínečně vypněte přívod elektrického proudu.a zajistěte jej proti náhodnému zapnutí.

Porucha	Příčina	Odstranění
1. Čerpadlo čerpá příliš málo kapaliny nebo nečerpá vůbec.	a) Nesprávné elektrické zapojení (2 fáze).	Zkontrolujte zapojení a v případě nutnosti proveďte jeho korekci.
	b) Nesprávný směr otáčení.	Přepojte dva fázové vodiče na přívodu napájecího napětí.
	c) Vzduch v sacím potrubí.	Odvzdušněte sací potrubí nebo čerpadlo a znovu je naplňte kapalinou.
	d) Příliš vysoký protitlak.	Nastavte provozní bod čerpadla podle katalogového listu. Zkontrolujte, zda není daná soustava zanesena nečistotami.
	e) Příliš nízká nátoková výška.	Zvyšte hladinu kapaliny na sací straně. Otevřete uzavírací ventil na sací straně potrubí. Přesvědčte se, zda jsou všechny podmínky uvedené v *6.4 Potrubí* jsou dodrženy.
	f) Sací potrubí je zaneseno nebo oběžné kolo čerpadla je zablokováno nečistotami.	Vyčistěte čerpadlo.
	g) Čerpadlo nasává vzduch z důvodu vadné ucpávky.	Zkontrolujte těsnění potrubí, těsnění tělesa čerpadla a ucpávky čerpadla a v případě nutnosti je vyměňte.
	h) Čerpadlo nasává vzduch vdůsledku nízké hladiny kapaliny.	Zvyšte hladinu kapaliny na sací straně a udržujte ji pokud možno konstantní.
2. Jistič motorové ochrany vypnul v důsledku přetížení motoru.	a) Čerpadlo je blokováno nečistotami	Vyčistěte čerpadlo.
	b) Čerpadlo přebíhá svůj jmenovitý provozní bod.	Nastavte provozní bod čerpadla podle katalogového listu.
	c) Hustota nebo viskozita kapaliny je oproti objednávce vyšší.	Jestliže je menší výkon nedostatečný, omezte průtok na výtlačné straně, nebo použijte výkonnější motor.
	d) Nesprávné nastavení nadproudové ochrany.	Zkontrolujte nastavení jističe motorové ochrany, nebo jej vyměńte, je li to nutné.
	e) Do motoru jdou jen dvě fáze.	Zkontrolujte elektrické zapojení. Vyměňte pojistku, jestliže je vadná.
3. Příliš velká provozní hlučnost čerpadla. Čerpadlo běží nerovnoměrně a chvěje se.	a) Příliš nízký tlak na sání (kavitace).	Zvyšte hladinu kapaliny na sací straně. Otevřete uzavírací ventil na sací straně potrubí. Přesvědčte se, zda jsou všechny podmínky uvedené v *6.4 Potrubí* jsou dodrženy.
	b) Vzduch v sacím potrubí, popř. v čerpadle.	Odvzdušněte sací potrubí nebo čerpadlo a znovu je naplňte kapalinou.
	c) Protitlak je oproti specifikaci nižší.	Nastavte provozní bod čerpadla podle katalogového listu.
	d) Čerpadlo nasává vzduch v důsledku nízké hladiny kapaliny.	Zvyšte hladinu kapaliny na sací straně a udržujte ji pokud možno konstantní.
	e) Oběžné kolo není vyvážené (ucpané lopatky oběžného kola).	Vyčistěte oběžné kolo a proveďte jeho celkovou kontrolu.
	f) Opotřebení vnitřních součástí čerpadla.	Vadné součásti vyměňte.
	g) Čerpadlo je vystaveno pnutí potrubí (což působí hluk při jeho spouštění).	Čerpadlo přeinstalujte tak, aby nebylo vystaveno pnutí potrubí. Podložte potrubí.
	h) Vadná ložiska.	Vyměňte pojistku.
	i) Vadný ventilátor motoru.	Vyměňte ventilátor.
	j) Vadná spojka.	Vyměňte spojku. Vyrovnejte spojku Viz *6.3.2 Postup při vyrovnávání čerpacího agregátu*.
	k) Cizí předměty v čerpadle.	Vyčistěte čerpadlo.
	l) Provoz měniče kmitočtu	Viz *8.2 Provoz s měničem kmitočtu*.

Porucha	Příčina	Odstranění
4. Průsak v čerpadle nebo v připojení. Průsak mechanické ucpávky. Průsak měkké ucpávky.	a) Čerpadlo je vystaveno pnutí potrubí (což způsobuje průsak v tělese čerpadla nebo v připojovacím potrubí).	Čerpadlo přeinstalujte tak, aby nebylo vystaveno pnutí potrubí. Podložte potrubí.
	b) Těsnění tělesa čerpadla nebo přípojek jsou vadná.	Vyměňte těsnění tělesa čerpadla nebo přípojek.
	c) Mechanická ucpávka je zanesená nečistotami, popř. zablokovaná.	Zkontrolujte a vyčistěte mechanickou ucpávku.
	d) Vadná mechanická ucpávka.	Vyměňte mechanickou ucpávku hřídele.
	e) Vadná měkká ucpávka.	Dotáhněte měkkou ucpávku. Opravte nebo vyměňte těsnění.
	f) Poškozený povrch či vadné pouzdro hřídele.	Vyměňte hřídel, popř. pouzdro hřídele. Vyměňte ucpávkové těsnění.
5. Nadměrná teplota čerpadla či motoru.	a) Vzduch v sacím potrubí, popř. v čerpadle.	Odvzdušněte sací potrubí nebo čerpadlo a znovu je naplňte kapalinou.
	b) Příliš nízká nátoková výška.	Zvyšte hladinu kapaliny na sací straně. Otevřete uzavírací ventil na sacím potrubí. Přesvědčte se, zda jsou všechny podmínky uvedené v *6.4 Potrubí* jsou dodrženy.
	c) Nedostatečné nebo nadměrné mazání ložisek, popř. nevhodným mazivem.	Vyměňte mazací náplň, uberte nebo přidejte mazivo.
	d) Čerpadlo a ložiskový kozlík jsou vystaveny pnutí potrubí.	Čerpadlo přeinstalujte tak, aby nebylo vystaveno pnutí potrubí. Podložte potrubí. Zkontrolujte vyrovnání spojky. Viz *6.3.2 Postup při vyrovnávání čerpacího agregátu*.
	e) Příliš vysoký axiální tlak.	Zkontrolujte odlehčovací otvory oběžného kola a pojistné kroužky na sání.
	f) Jistič motorové ochrany je vadný nebo jeho nastavení je nesprávné.	Zkontrolujte nastavení jističe motorové ochrany, nebo jej vyměňte, je li vadný.
	g) Motor je přetěžován.	Snižte průtok čerpadlem.
6. Únik oleje z ložiskového kozlíku.	a) Ložiskový kozlík byl naplněn příliš olejem plnicím otvorem a to má za následek hladinu oleje nad spodní částí hřídele.	Vypusťte olej až na konstantní hladinu pro uvedení do provozu, to jest až lze uvidět bubliny v nádržce.
	b) Olejová těsnění jsou vadná.	Vyměňte olejové těsnění.
7. Únik oleje z nádržky.	a) Závity na nádržce jsou poškozeny.	Vyměňte nádržku.

15. Likvidace

Likvidace tohoto výrobku nebo jeho součástí musí být provedena podle těchto pokynů:

1. Likvidaci nechejte provést autorizovanou službou, zabývající se sběrem odpadu.
2. Pokud sběrová služba v dané lokalitě neexistuje, nebo nemůže pracovat s materiálem, použitým ve výrobcích, dopravte produkt nebo některé nebezpečné materiály z jeho součástí do nejbližší pobočky nebo servisního střediska firmy Grundfos.

INDHOLDSFORTEGNELSE

		Side
1.	**Symboler brugt i dette dokument**	**92**
2.	**Generelt**	**92**
3.	**Levering og håndtering**	**93**
3.1	Levering	93
3.2	Håndtering	93
4.	**Identifikation**	**94**
4.1	Typeskilt	94
4.2	Typenøgle	94
4.3	Løberdiameter	99
4.4	Pumpemedier	99
5.	**Tekniske data**	**99**
5.1	Omgivelsestemperatur	99
5.2	Medietemperatur	99
5.3	Driftstryk	99
5.4	Min. tilløbstryk	99
5.5	Maks. tilløbstryk	99
5.6	Min. flow	99
5.7	Maks. flow	99
5.8	Elektriske data	99
5.9	Vægt	99
5.10	Lydniveau	99
5.11	Pumpens omdrejningstal i forhold til materiale og størrelse	100
5.12	Remtræk	100
5.13	Drift med forbrændingsmotorer	100
6.	**Mekanisk installation**	**100**
6.1	Forberedelser før installation	100
6.2	Fundering og udstøbning af horisontalt monteret NK/NKG-pumpe med bundramme	100
6.3	Opretning	104
6.3.1	Generelt	104
6.3.2	Opretning af enheden	104
6.4	Rørsystem	107
6.4.1	Rørføring	107
6.4.2	Direkte ophængt i rørledning	107
6.4.3	Returløb	108
6.5	Vibrationsdæmpning	108
6.5.1	Fjernelse af støj og vibrationer	108
6.5.2	Vibrationsdæmpere	108
6.6	Rørkompensatorer	108
6.7	Lejekonsol	109
6.7.1	Lejekonsol med automatiske smørepatroner	109
6.7.2	Lejekonsol med konstantniveau-smører	109
6.8	Overvågning af lejer	110
6.8.1	Vibrationsniveau	110
6.8.2	Temperatur	110
6.9	Overvågning af tryk	110
7.	**Flangekræfter og -momenter**	**111**
8.	**El-tilslutning**	**112**
8.1	Motorbeskyttelse	112
8.2	Frekvensomformerdrift	112
9.	**Idriftsætning**	**112**
9.1	Generelt	112
9.2	Spædning	112
9.3	Kontrol af omdrejningsretning	113
9.4	Opstart	113
9.5	Start/stop	113
9.6	Referenceværdier for overvågningsudstyr	113
10.	**Vedligeholdelse**	**113**
10.1	Pumpe	113
10.1.1	Mekaniske akseltætninger	113
10.1.2	Pakdåse	113
10.2	Smøring af lejer i lejekonsol	113
10.2.1	Fedtsmurte lejer	113
10.2.2	Oliesmurte lejer	114
10.3	Overvågningsudstyr	115
10.4	Motor	115
10.4.1	Smøring	115
10.4.2	Lejefedt	115
11.	**Stilstandsperioder og frostsikring**	**115**
12.	**Service**	**115**
12.1	Servicesæt	115
13.	**Beregning af min. tilløbstryk**	**115**
14.	**Fejlfinding**	**116**
15.	**Bortskaffelse**	**117**

Advarsel

Læs denne monterings- og driftsinstruktion før installation. Følg lokale forskrifter og gængs praksis ved installation og drift.

1. Symboler brugt i dette dokument

Advarsel

Hvis disse sikkerhedsanvisninger ikke overholdes, kan det medføre personskade!

Forsigtig ***Hvis disse sikkerhedsanvisninger ikke overholdes, kan det medføre funktionsfejl eller skade på materiellet!***

Bemærk ***Råd og anvisninger som letter arbejdet og sikrer pålidelig drift.***

2. Generelt

Pumpetype og model fremgår af pumpens typeskilt.

Pumperne er monteret med Grundfos motorer, type MG eller MMG. Hvis pumpen er monteret med en motor af andet fabrikat end Grundfos, skal man være opmærksom på at motorens data kan være forskellige fra de data der er angivet i denne instruktion. Dette kan også påvirke pumpens ydelse.

3. Levering og håndtering

3.1 Levering

Pumperne bliver testet 100 % før de forlader fabrikken.
Testen omfatter blandt en funktionstest hvor pumpens ydelse måles for at sikre at pumpen lever op til kravene i relevante standarder. Testcertifikater kan bestilles hos Grundfos.
Efter installation skal opretning af pumpe og motor dog tjekkes igen. Se *6.3 Opretning*.

Pumperne leveres fra fabrik i en åben trækasse eller en træ-/papkasse som er specielt konstrueret til transport med gaffeltruck eller lignende.
Separate pumper på op til 40 kg leveres i en papkasse.

Følgende medleveres:	**Separat pumpe**	**Enhed uden motor**	**Komplet enhed**
Pumpedel	●	●	●
Bundplade		●	●
Kobling og koblingsskærm		●	●
El-motor, byggeform B 3			●
Monterings- og driftsinstruktion	●	●	●

3.2 Håndtering

Advarsel

Pumpemotorer fra og med 4 kW leveres med løfteøjer som ikke må anvendes ved løft af den komplette enhed.

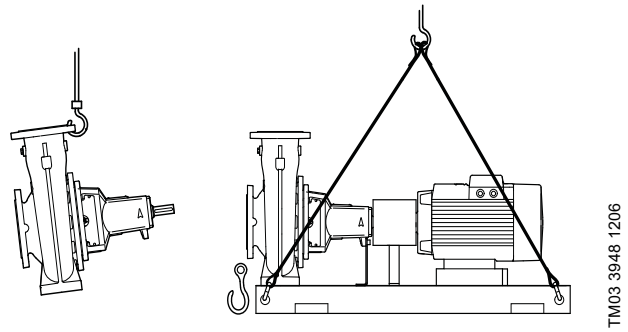


Fig. 1 Korrekt løft af pumpe

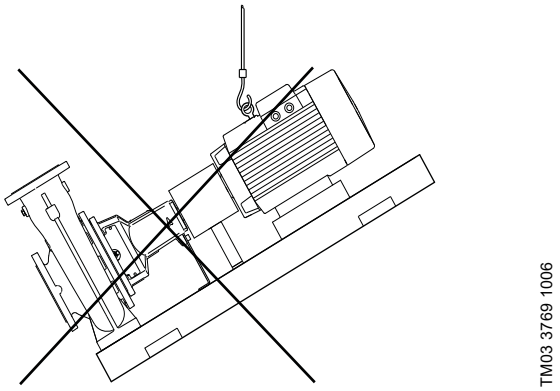
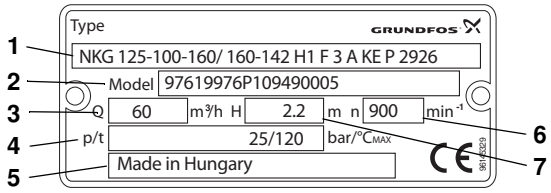


Fig. 2 Ukorrekt løft af pumpe

4. Identifikation

4.1 Typeskilt



TM04 6519 0510

Pos.	Beskrivelse
1	Typebetegnelse
2	Model
3	Nominelt flow, 50 Hz
4	Maksimum tryk/temperatur
5	Produktionssted
6	Omdrejningstal, 50 Hz
7	Løftehøjde mod lukket ventil, 50 Hz

Fig. 3 Eksempel på typeskilt

4.2 Typenøgle

Model B

Eksempel 1 - (pumpekonstruktion i henhold til EN 733)	**NK**		**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**		**E**	**S**	**BAQE**
Eksempel 2 - (pumpekonstruktion i henhold til ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**		**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**		**2926**

Typerække

Nominel diameter for sugestuds (DN)

Nominel diameter for trykstuds

Nominel løberdiameter [mm]

Reduceret ydelse = .1

Aktuel løberdiameter [mm]

Kode for pumpeudførelse (koderne kan kombineres)

A1	Basisudførelse, fedtsmurt standard lejekonstruktion, standard kobling
A2	Basisudførelse, fedtsmurt standard lejekonstruktion, afstandskobling
B	Motor i overstørrelse
E	Med ATEX-godkendelse, certifikat eller testrapport (for ATEX-godkendte pumper er det andet ciffer i koden for pumpeudførelse et E).
G1	Fedtsmurt kraftig lejekonstruktion, standard kobling
G2	Fedtsmurt kraftig lejekonstruktion, afstandskobling
H1	Oliesmurt kraftig lejekonstruktion, standard kobling
H2	Oliesmurt kraftig lejekonstruktion, afstandskobling
I1	Pumpe uden motor, med fedtsmurt standard lejekonstruktion, standard kobling
I2	Pumpe uden motor, med fedtsmurt standard lejekonstruktion, afstandskobling
J1	Pumpe uden motor, med fedtsmurt kraftig lejekonstruktion, standard kobling
J2	Pumpe uden motor, med fedtsmurt kraftig lejekonstruktion, afstandskobling
K1	Pumpe uden motor, med oliesmurt kraftig lejekonstruktion, standard kobling
K2	Pumpe uden motor, med oliesmurt kraftig lejekonstruktion, afstandskobling
Y	Pumpe uden kobling og motor, med fedtsmurt standard lejekonstruktion
W	Pumpe uden kobling og motor, med fedtsmurt kraftig lejekonstruktion
Z	Pumpe uden kobling og motor, med oliesmurt kraftig lejekonstruktion
X	Specialudførelse (hvis pumpen er kundetilpasset ud over listen ovenfor)

Rørtilslutning:

E	Tabel E-flange i henhold til AS 2129
F	DIN-flange i henhold til EN 1092-2

Flangens trykklasse (PN - nominelt tryk):

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Anden trykklasse

Eksempel 1 - (pumpekonstruktion i henhold til EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Eksempel 2 - (pumpekonstruktion i henhold til ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Materials:

	Pumpehus	Løber	Slidring	Aksel
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronze/messing	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronze CuSn10	bronze/messing	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronze/messing	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronze CuSn10	bronze/messing	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronze CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bronze CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Kul-grafit-fyldt PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Kul-grafit-fyldt PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Kul-grafit-fyldt PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronze/messing	1.4401/1.4408
X	Specialudførelse			

Gummidele i pumpen:

Det første bogstav angiver materiale for pumpehusdækslets og tætningsdækslets O-ringe (tætningsdækslets O-ring er kun aktuel for dobbeltakseltætninger)

Det andet bogstav angiver materiale for akseltætningshusets O-ring

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (PTFE-omviklet silikone-O-ring)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Akseltætningstype:

- S Enkelt-akseltætning
- O Dobbeltakseltætning, ryg mod ryg
- P Dobbeltakseltætning, tandem
- C Enkelt-patrontætning
- D Dobbelt-patrontætning

Akseltætning(er) i pumpen:
Bogstav- eller talkode for mekanisk akseltætning og akseltætningens gummidele

4 bogstaver:	Enkelt-akseltætning (f.eks. BQQE) eller enkelt-patrontætning (f.eks. HBQV).
4 tal:	Dobbelt-akseltætningsløsning (f.eks. **2716** hvor **27** = DQQV (primærtætning) og **16** = BQQV (sekundærtætning)) eller dobbelt-patrontætning (f.eks. **5150** hvor **51** = HBQV (primærtætning) og **50** = HQQV (sekundærtætning))

Forholdet mellem bogstaver og tal i akseltætningskoder beskrives i fig. 4.

Eksempel 1 - (pumpekonstruktion i henhold til EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Eksempel 2 - (pumpekonstruktion i henhold til ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Eksempel 1 viser en NK 32-125.1-pumpe med:

- reduceret ydelse
- 142 mm løber
- fedtsmurt standard lejekonstruktion
- standardkobling
- DIN-flange i henhold til EN 1092-2 rørtilslutning
- PN 10 flange
- pumpehus af støbejern, EN-GJL-250
- løber af støbejern, EN-GJL-200
- slidring af bronze/messing
- aksel af rustfrit stål, EN 1.4021/1.4034
- O-ring i pumpehusdæksel af EPDM
- enkelt-akseltætning
- akseltætning BAQE.

Eksempel 2 viser en NKG 125-100-160-pumpe med:

- konisk løber, 160-142 mm
- fedtsmurt kraftig lejekonstruktion
- afstandskobling
- DIN-flange i henhold til EN 1092-2 rørtilslutning
- PN 25 flange
- pumpehus af rustfrit stål, EN 1.4408
- løber af rustfrit stål, EN 1.4408
- slidring af kul-grafit-fyldt PTFE (Graflon®)
- aksel af rustfrit stål, EN 1.4401
- O-ringe i pumpehusdæksel og tætningshus af FFKM
- O-ring i tætningshuset af EPDM
- dobbeltakseltætning, ryg-mod-ryg
- primær akseltætning: DQQK
- sekundær akseltætning: DQQE.

Tal	Bogstaver	Beskrivelse
10	BAQE	Enkelt-akseltætning
11	BAQV	Enkelt-akseltætning
12	BBQE	Enkelt-akseltætning
13	BBQV	Enkelt-akseltætning
14	BQBE	Enkelt-akseltætning
15	BQQE	Enkelt-akseltætning
16	BQQV	Enkelt-akseltætning
17	GQQE	Enkelt-akseltætning
18	GQQV	Enkelt-akseltætning
19	AQAE	Enkelt-akseltætning
20	AQAV	Enkelt-akseltætning
21	AQQE	Enkelt-akseltætning
22	AQQV	Enkelt-akseltætning
23	AQQX	Enkelt-akseltætning
24	AQQK	Enkelt-akseltætning
25	DAQF	Enkelt-akseltætning
26	DQQE	Enkelt-akseltætning
27	DQQV	Enkelt-akseltætning
28	DQQX	Enkelt-akseltætning
29	DQQK	Enkelt-akseltætning
50	HBQV	Patrontætning
51	HQQU	Patrontætning
	SNEA	Pakdåse, intern spærrevæske, pakringe af Buraflon® [1)], O-ringe i pumpehuset af EPDM
	SNEB	Pakdåse, intern spærrevæske, pakringe af Thermoflon® [2)], O-ringe i pumpehuset af EPDM
	SNEC	Pakdåse, intern spærrevæske, pakringe af Buraflon®[1)], O-ringe i pumpehuset af EPDM
	SNED	Pakdåse, intern spærrevæske, pakringe af Thermoflon®[2)], O-ringe i pumpehuset af EPDM
	SNOA	Pakdåse, intern spærrevæske, pakringe af Buraflon®[1)], O-ringe i pumpehuset af EPDM
	SNOB	Pakdåse, intern spærrevæske, pakringe af Thermoflon®[2)], O-ringe i pumpehuset af EPDM
	SNOC	Pakdåse, intern spærrevæske, pakringe af Buraflon®[1)], O-ringe i pumpehuset af EPDM
	SNOD	Pakdåse, intern spærrevæske, pakringe af Thermoflon®[2)], O-ringe i pumpehuset af EPDM
	SNFA	Pakdåse, intern spærrevæske, pakringe af Buraflon®[1)], O-ringe i pumpehuset af EPDM
	SNFB	Pakdåse, intern spærrevæske, pakringe af Thermoflon®[2)], O-ringe i pumpehuset af EPDM
	SNFC	Pakdåse, intern spærrevæske, pakringe af Buraflon®[1)], O-ringe i pumpehuset af EPDM
	SNFD	Pakdåse, intern spærrevæske, pakringe af Thermoflon®[2)], O-ringe i pumpehuset af EPDM

[1)] Buraflon® -pakringe er fiberpakringe som er imprægneret med PTFE.
[2)] Thermoflon®-pakringe er af en grafit-PTFE-forbindelse.

Fig. 4 Forholdet mellem bogstav- og talkode i beskrivelsen af akseltætninger og pakdåser

Mekanisk akseltætning

Akseltætningsdiameter [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Kode	**Temperatur-område**	**Maks. tryk [bar]**			
Gummibælgtætning, metalimprægneret kul/siliciumkarbid, EPDM	BAQE	0° C til +120 °C	16	16	16	16
Gummibælgtætning, metalimprægneret kul/siliciumkarbid, FKM	BAQV	0 °C til +80 °C	16	16	16	16
Gummibælgtætning, siliciumkarbid/siliciumkarbid, EPDM	BQQE	0 °C til +90 °C	16	16	16	16
Gummibælgtætning, siliciumkarbid/siliciumkarbid, FKM	BQQV	0 °C til +80 °C	16	16	16	16
Bælgtætning, type B, med reducerede glideflader, siliciumkarbid/siliciumkarbid, EPDM	GQQE	–25 °C til +90 °C	16	16*	16*	16*
Bælgtætning, type B, med reducerede glideflader, siliciumkarbid/siliciumkarbid, FKM	GQQV	–20 °C til +80 °C	16	16*	16*	16*
O-ringstætning med fast medbringer, siliciumkarbid/siliciumkarbid, EPDM	AQQE	0 °C til +90 °C	25	25	16	16
O-ringstætning med fast medbringer, siliciumkarbid/siliciumkarbid, FKM	AQQV	0 °C til +80 °C	25	25	16	16
O-ringstætning med fast medbringer, siliciumkarbid/metalimprægneret kul, EPDM	AQAE	0 °C til +120 °C	25	25	25	25
O-ringstætning med fast medbringer, siliciumkarbid/metalimprægneret kul, FKM	AQAV	0 °C til +80 °C	25	25	25	25
Gummibælgtætning, siliciumkarbid/plastimprægneret kul, EPDM	BQBE	0 °C til +140 °C	16	-	-	-
O-ringstætning, aflastet, metalimprægneret kul/siliciumkarbid, FXM	DAQF	0 °C til +140 °C	25	25	25	25
Gummibælgtætning, plastimprægneret kul/siliciumkarbid, EPDM	BBQE	0 °C til +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C til +60 °C

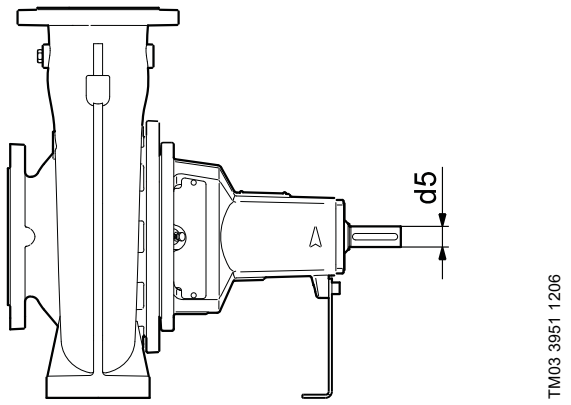


Fig. 5 Akseltapdiameter d5

Pakdåse

	Kode	**Temperaturområde**	**Maks. tryk [bar]**
Pakdåse uden køling, med intern spærrevæske	SNE	–30 °C til +120 °C	16
Pakdåse uden køling, uden spærrevæske	SNO		
Pakdåse uden køling, med ekstern spærrevæske	SNF		

Koder for pakdåse

Pos.	Kode	Beskrivelse
1	S	Pakdåse
		Kølemetode
2	N	Uden køling
		Spærrevæske
3	E	Med intern spærrevæske
	F	Med ekstern spærrevæske
	O	Uden spærrevæske
		Materialer
4	A	PTFE-imprægnerede fiberpakningsringe og EPDM O-ringe i pumpehus
	B	Grafit-PTFE pakningsringe og EPDM O-ringe i pumpehus
	C	PTFE-imprægnerede fiberpakningsringe og FKM O-ringe i pumpehus
	D	Grafit-PTFE pakningsringe og FKM O-ringe i pumpehus

4.3 Løberdiameter

Løberens diameter kan efter kundeønske være ændret således at pumpen er tilpasset et ønsket driftspunkt. Det betyder at den aktuelle løberdiameter afviger fra de standarddiametre der fremgår af salgskataloger, datablade etc.

Løberens aktuelle diameter fremgår af pumpens typeskilt.

4.4 Pumpemedier

Rene, tyndtflydende, ikke-eksplosive medier uden faste bestanddele eller fibre. Pumpemediet må ikke kemisk angribe de materialer der indgår i pumpen.

Ved anvendelse til en væske med en massefylde og/eller viskositet større end vands skal der om nødvendigt anvendes motorer med højere ydelse.

O-ringe og akseltætningen skal vælges i overensstemmelse med mediets beskaffenhed.

Specielle akseltætninger kan være nødvendige hvis pumpen skal pumpe behandlet vand med temperaturer over 80 °C som er tilsat additiver for at undgå anlægskorrosion, kalkudfældninger m.m., f.eks. i varme- og klimaanlæg.

Ved pumpning af glykolholdige medier kan det ligeledes være nødvendigt at bruge en anden akseltætning.

I varmeanlæg skal vandkvaliteten overholde VDI 2035.

Kontakt evt. Grundfos for nærmere oplysninger.

5. Tekniske data

5.1 Omgivelsestemperatur

Omgivelsestemperaturen og installationshøjden er vigtige faktorer for motorens levetid da de påvirker lejernes og isoleringssystemets levetid.

Maks. omgivelsestemperatur:

- EFF2-motorer: +40 °C.
- EFF1-motorer: +60 °C.

Hvis omgivelsestemperaturen overstiger +40 °C (+60 °C), eller motoren installeres mere end 1000 m (3500 m) over havet, må motoren ikke belastes fuldt ud på grund af luftens lave massefylde og dermed lavere køleeffekt. I sådanne tilfælde kan det være nødvendigt at bruge en motor med større ydelse.

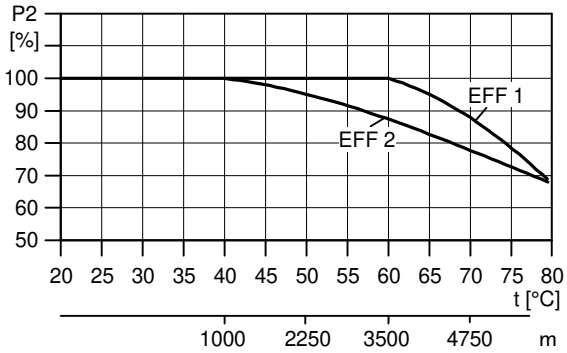


Fig. 6 Motor P2 i forhold til temperatur/højde

5.2 Medietemperatur

–25 °C til +140 °C.

Maks. medietemperatur er angivet på pumpens typeskilt. Den afhænger af den valgte akseltætning.

Ved pumpehuse af støbejern EN-GJL-250 kan lokalt gældende regler evt. ikke tillade medietemperaturer over +120 °C.

5.3 Driftstryk

Maks. driftstryk er angivet på typeskiltet.

NK:

Maks. 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Maks. 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Min. tilløbstryk

Ifølge pumpens NPSH-kurve (se side 723) + et sikkerhedstillæg på min. 0,5 mVS.

Fremgangsmåden for beregning af min. tilløbstryk er vist i *13. Beregning af min. tilløbstryk*.

5.5 Maks. tilløbstryk

Aktuelt tilløbstryk + pumpens tryk mod lukket ventil skal altid være mindre end maks. tilladeligt driftstryk.

5.6 Min. flow

Min. flow skal være mindst 10 % af maks. flow. Flow og trykhøjde er angivet på pumpens typeskilt.

5.7 Maks. flow

Maks. flow må ikke overstige de værdier som er angivet for den enkelte pumpe på side 711, da der ellers er risiko for f.eks. kavitation og overbelastning.

5.8 Elektriske data

Se motorens typeskilt.

5.9 Vægt

Se mærkat på emballagen.

5.10 Lydniveau

Se tabellen på side 709.

De angivne værdier er maksimumsværdier inkl. den øvre tolerance på 3 dB i henhold til ISO 4871.

5.11 Pumpens omdrejningstal i forhold til materiale og størrelse

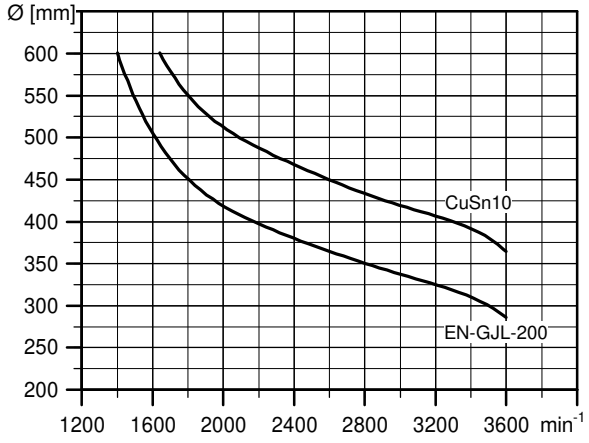


Fig. 7 Maks. tilladeligt omdrejningstal

For pumper af rustfrit stål (1.4408/1.4517) er der ingen begrænsning i det viste område.

5.12 Remtræk

Ved remtræk må disse data ikke overskrides:

	Maks. motoreffekt [kW] for akselende				
Omdrejningstal n min^{-1}	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Ved højere effekt skal der monteres en mellemaksel med stålejer.

5.13 Drift med forbrændingsmotorer

Advarsel

Ved drift med benzin- eller dieselmotorer skal motorfabrikantens monterings- og driftsinstruktioner følges nøje. Specielt omdrejningsretningen er af stor betydning. Set fra drivakselenden drejer pumpen højre om (med uret). Motoren skal derfor set fra drivakselenden dreje venstre om (mod uret)!

Korrekt omdrejningsretning er angivet med en pil på pumpehuset.

Ved montering i lukkede rum skal man specielt lægge mærke til data for forbrændingsluftmængden og udledning af udstødningsgas.

Ved tømning af tanken skal man have beholdere af passende størrelse parat til at fylde over i.

6. Mekanisk installation

6.1 Forberedelser før installation

Bemærk ***Det er meget vigtigt at håndtere udstyret korrekt før installation.***

Modtageren skal inspicere udstyret ved levering og sørge for at det bliver opbevaret på en sådan måde at korrosion og beskadigelse undgås.

Hvis der går mere end 6 måneder inden udstyret skal tages i brug, skal det overvejes om pumpens indre dele skal behandles med et passende rustbeskyttelsesmiddel.

Det skal sikres

- at midlet der anvendes, ikke påvirker de gummidele som det kommer i kontakt med.
- at midlet let kan fjernes.

For at forhindre at vand, støv og lign. trænger ind i pumpen, skal alle åbninger holdes tildækkede indtil rørene monteres. Omkostningerne ved at demontere pumpen under opstartsproceduren for at fjerne fremmedlegemer kan være meget store.

Mekaniske akseltætninger er præcisionskomponenter. Hvis en mekanisk akseltætning i en nyinstalleret pumpe svigter, vil dette normalt ske inden for de første timers drift. Hovedårsagen til sådanne fejl er forkert montering af akseltætningerne eller rør til spærrevæske og/eller forkert håndtering af pumpen under installationen.

Under transporten skal pumpen være spændt fast for at forhindre vibrationer og/eller beskadigelse af aksel og akseltætning ved fald eller slag. Pumpen må ikke løftes i akslen.

6.2 Fundering og udstøbning af horisontalt monteret NK/NKG-pumpe med bundramme

Vi anbefaler at pumpen placeres på et plant og fast betonfundament som skal være kraftigt nok til at yde permanent støtte til hele pumpen. Endvidere skal fundamentet kunne optage vibrationer, normale kraftpåvirkninger og stød. Betonfundamentets vægt bør som en tommelfingerregel være 1,5 gange pumpens vægt.

Fundamentet skal være 100 mm større end bundrammen på alle fire sider. Se fig. 8.

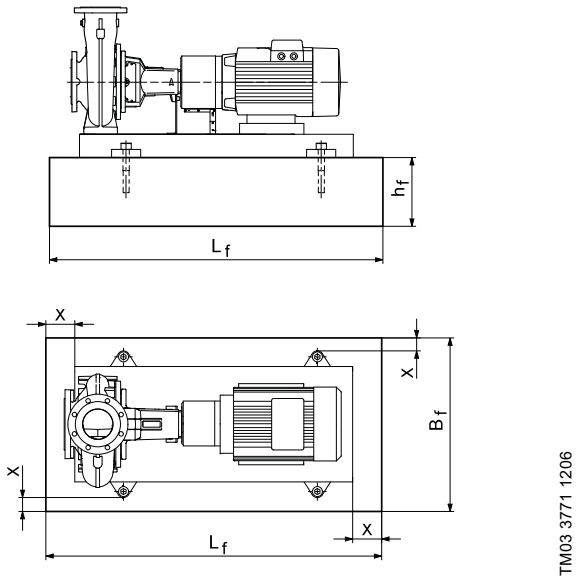


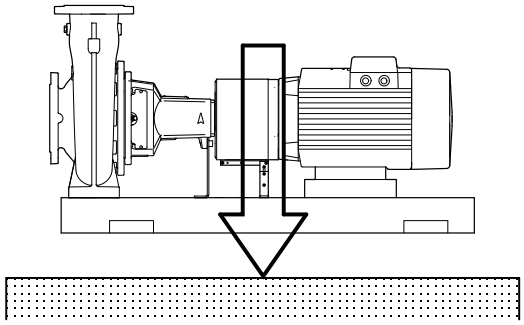
Fig. 8 Fundament, X = min. 100 mm

Fundamentets min. højde (h_f) kan da beregnes:

$$h_f = \frac{m_{pumpe} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{beton}}$$

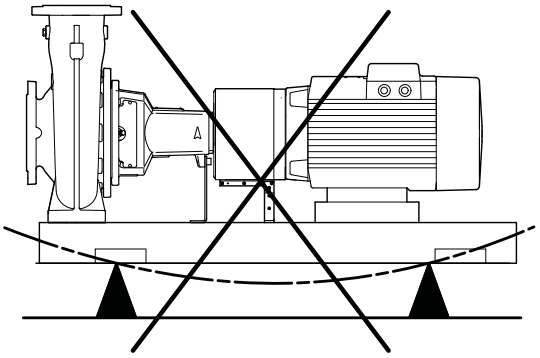
Massefylden (δ) for beton regnes normalt som 2.200 kg/m³.

Anbring pumpen på fundamentet, og fastgør den. Hele bundrammen skal støtte på fundamentet. Se fig. 9.



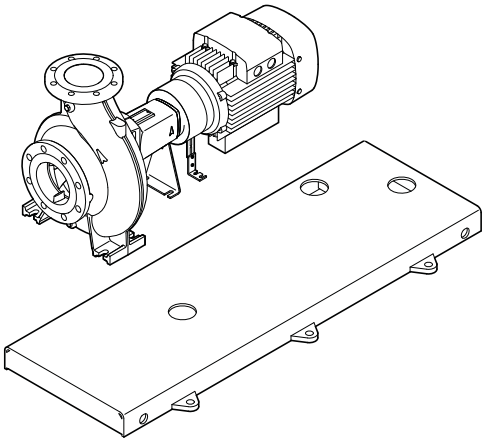
TM03 3950 1206

Fig. 9 Korrekt fundament



TM03 4324 1206

Fig. 10 Forkert fundament



TM03 4587 2206

Fig. 11 Bundramme med støbehuller

Det er vigtigt at lave et godt fundament inden pumpen installeres.

NK/NKG-pumper med bundramme er altid forberedt til udstøbning.

Ved 2-polede NK/NKG-pumper med store motorer skal bundrammen altid udstøbes for at forhindre at der udvikler sig vibrationsenergi fra den roterende motor og væskestrømmen.

Udstøbning er obligatorisk for NK/NKG-pumper med bundrammer der har følgende 2-polede motorstørrelser:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Ved pumper med motorer op til og med 45 kW og ved alle pumper med 4- og 6-polede motorer er udstøbning kun at betragte som en valgmulighed.

Trin

Der er fem trin:

1. Fundering

2. Anbringelse af mellemlægsplader under bundrammen

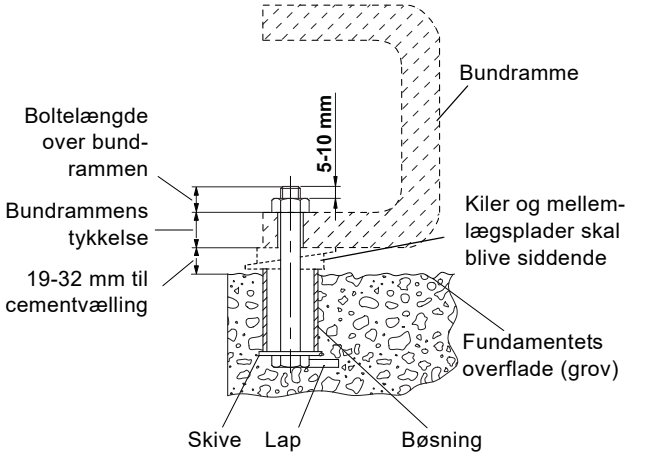
3. Foreløbig opretning

4. Udstøbning

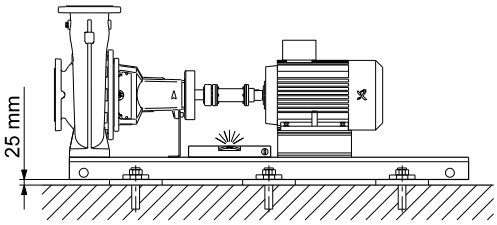
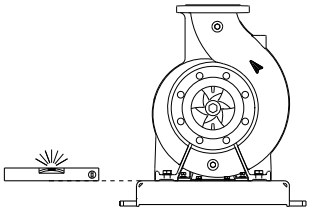
5. Endelig opretning i henhold til afsnit *6.3 Opretning*.

1: Fundering

Vi anbefaler denne fremgangsmåde for at opnå et godt fundament.

Trin	Handling	Illustration
1	Brug godkendt beton som ikke svinder. (Kontakt betonleverandøren for at få råd og vejledning hvis du er i tvivl.) Støb fundamentet uden afbrydelser op til 19-32 mm fra det endelige niveau. Brug vibrator for at sikre at betonen er jævnt fordelt. Toppen af fundamentet skal ridses op inden betonen hærder. Dette giver en god vedhæftningsflade for cementvællingen.	
2	Støb bolte ind i betonen. Boltene skal være lange nok til at nå gennem støbningen, mellemlægsplader, nederste bundramme, møtrikker og skiver.	
3	Lad fundamentet hærde i adskillige dage inden der lægges mellemlægsplader under bundrammen og den udstøbes.	

2: Anbringelse af mellemlægsplader under bundrammen

Trin	Handling	Illustration
1	Løft (eventuelt ved hjælp af en donkraft) bundrammen op til de 19-32 mm over betonfundamentet, og understøt bundrammen ved hjælp af klodser og mellemlægsplader både ved fundamentboltene og midt imellem boltene.	
2	Bring bundrammen i vater ved at tilføje eller fjerne mellemlægsplader under bundrammen.	
3	Spænd møtrikkerne på fundamentboltene imod bundrammen. Sørg for at rør kan tilsluttes pumpens flanger uden at udsætte rør eller flanger for belastning.	

3: Foreløbig opretning

Advarsel

Før arbejdet på pumpen påbegyndes, skal forsyningsspændingen være afbrudt, og det skal sikres, at den ikke uforvarende kan genindkobles.

Pumpen og motoren er oprettet på bundrammen ved levering fra fabrikken. Der kan forekomme en vis deformation af bundrammen under transport, og det er derfor vigtigt at kontrollere opretningen på installationsstedet før den endelige udstøbning.

En elastisk kobling kompenserer kun for mindre unøjagtigheder og må ikke bruges til at kompensere for større unøjagtigheder i pumpe og motoraksler. Unøjagtig opretning medfører vibration og kraftig slitage af lejer, aksler eller slidringe.

Advarsel

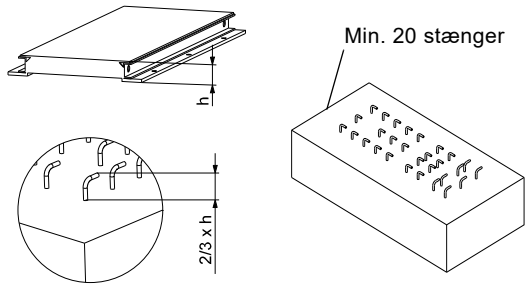
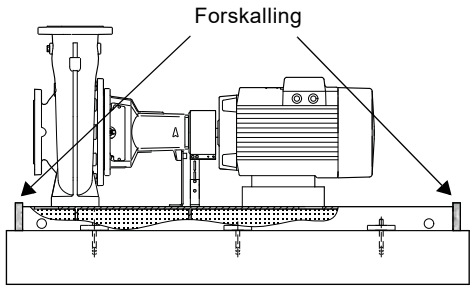
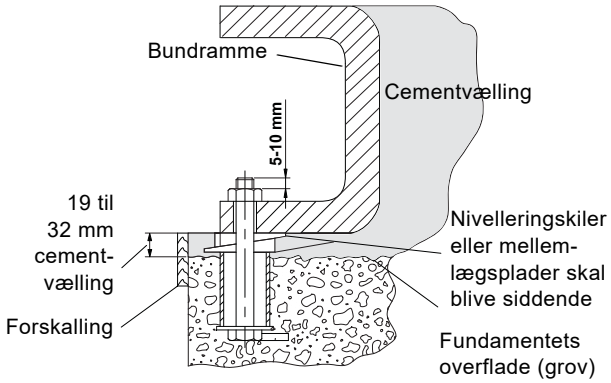
Foretag kun opretning af motoren da rørene vil blive belastet hvis pumpen forskydes.

Opretning af motoren sker ved at lægge mellemlægsplader af forskellig tykkelse under motoren. Ved korrekt opretning bør man erstatte flere tynde mellemlægsplader med én tykkere hvis dette er muligt.

Opretning, se afsnit *6.3 Opretning*.

4: Udstøbning

Udstøbningen kompenserer for et skævt fundament, fordeler enhedens vægt, dæmper vibrationer og forhindrer at enheden forskubber sig. Brug godkendt cementvælling som ikke sætter sig. Kontakt den nærmeste støbeekspert for at få råd og vejledning hvis du er i tvivl.

Trin	Handling	Illustration
1	Indstøb forstærket rundstål i fundamentet ved hjælp af 2K-forankringsmasse. Mængden af rundstål afhænger af bundrammens størrelse, men det anbefales at fordele mindst 20 stænger jævnt over hele bundrammens flade. Rundstålets fri ende skal være 2/3 af bundrammens højde for at sikre korrekt udstøbning.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Gør den øverste del af betonfundamentet godt våd, og fjern derefter overskydende vand.	
3	Sørg for at der er korrekt forskalling i begge ender af bundrammen.	 TM03 4590 2206
4	Kontrollér om nødvendigt bundrammens nivellering igen før udstøbning. Hæld cementvælling der ikke sætter sig, gennem åbningerne i bundrammen indtil hulrummet under bundrammen er fyldt helt op. Fyld bundrammen med cementvælling op til kanten. Lad cementen tørre godt ud før du tilslutter rør til pumpen (24 timer er tilstrækkeligt for en godkendt udstøbning). Kontrollér møtrikkerne på fundamentboltene, og efterspænd dem om nødvendigt når cementen er størknet helt. Cirka to uger efter udstøbningen eller når cementen er helt tør, smøres en oliebaseret maling på de synlige kanter af cementen for at forhindre luft og fugt i at komme i kontakt med cementen.	 TM03 2946 4707

6.3 Opretning

6.3.1 Generelt

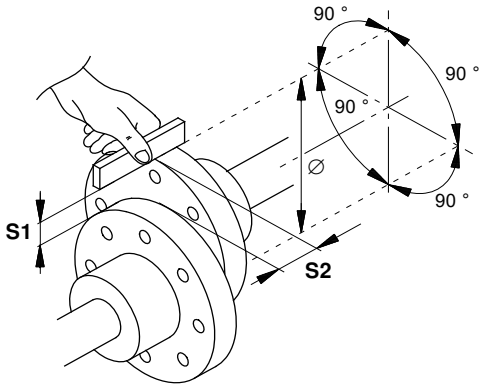
Når en komplet enhed leveres fra fabrik, er koblingshalvparterne oprettet ved hjælp af folie som er lagt under pumpens og motorens monteringsflader efter behov.

Da pumpens/motorens opretning kan blive påvirket under transport og installation, skal den altid kontrolleres igen før pumpen startes.

Det er vigtigt at kontrollere den endelige opretning når pumpen har nået sin driftstemperatur under normale driftsforhold.

6.3.2 Opretning af enheden

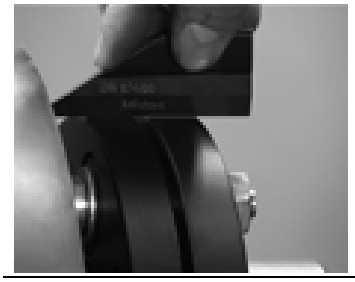
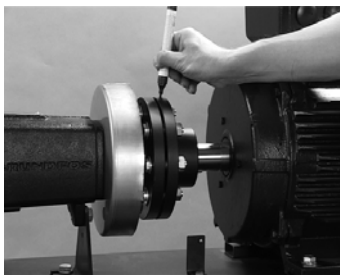
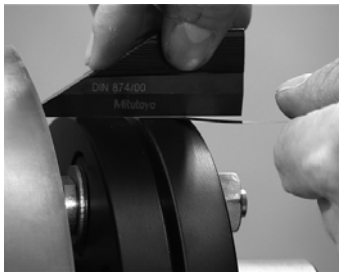
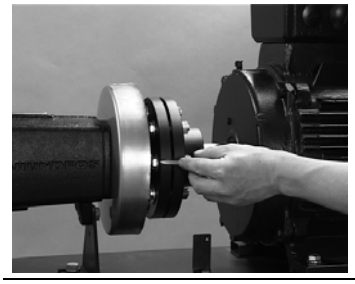
Det er meget vigtigt at pumpen/motoren rettes korrekt op.
Følg nedenstående fremgangsmåde.
Værdierne for ∅ og S2 kan findes i følgende tabel.
Værdien for S1 er 0,2 mm.

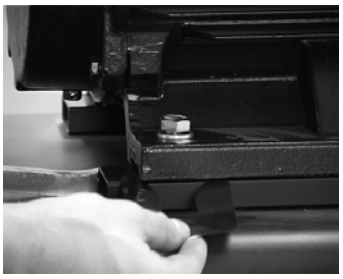
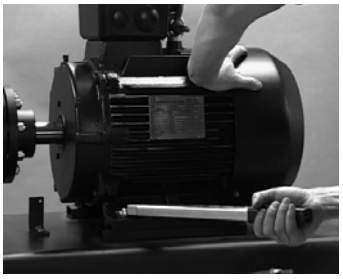
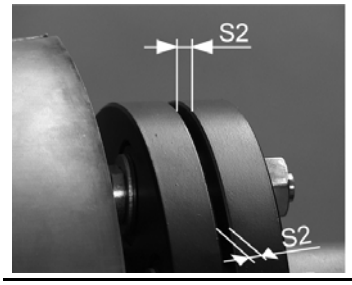


TM01 8753 0800

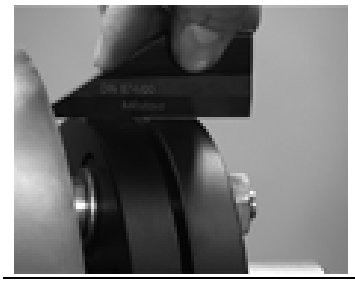
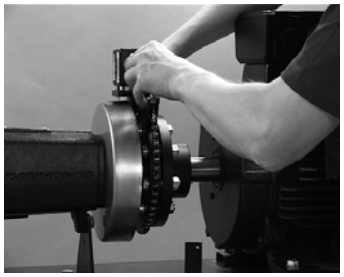
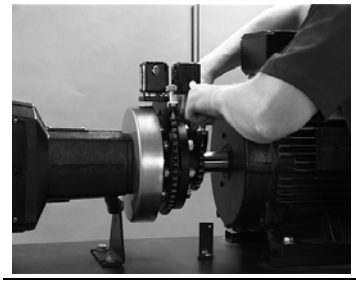
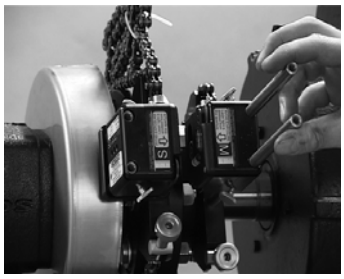
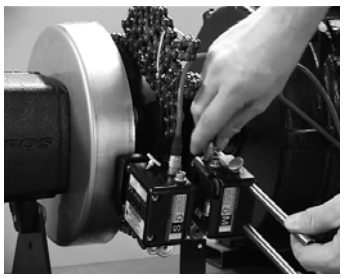
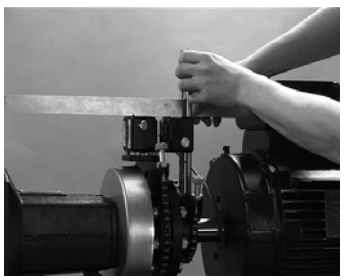
Fig. 12 Opretning

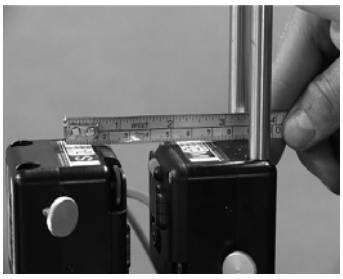
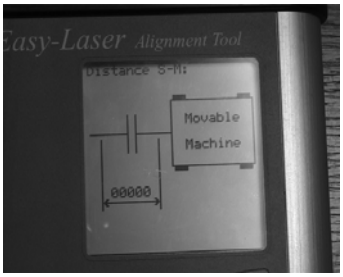
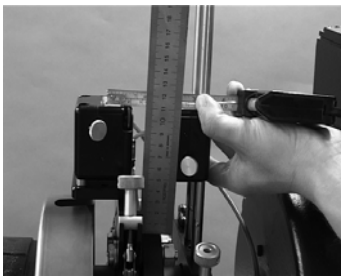
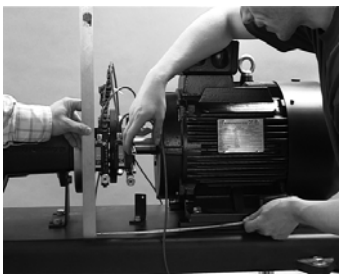
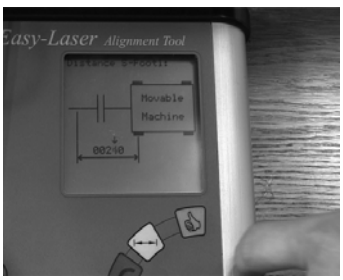
Opretning af pumpe og motor med hårlineal

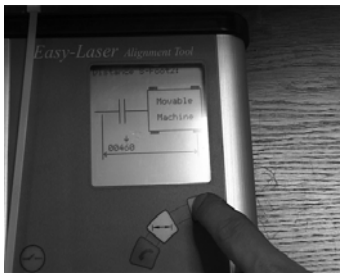
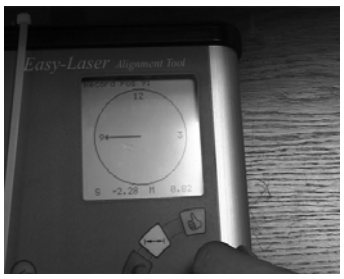
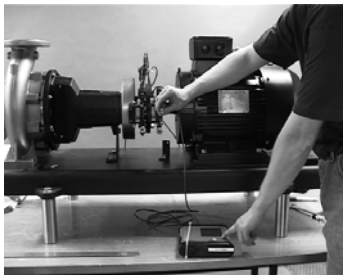
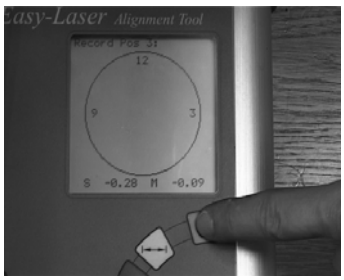
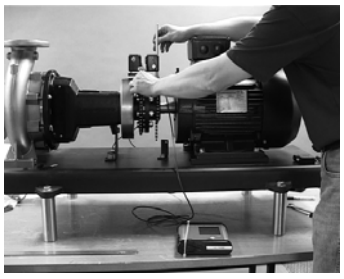
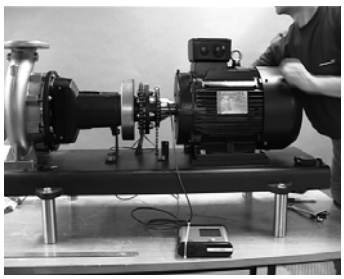
Trin	Handling
1	
 TM03 8340 1007	Lav en grovopretning af pumpe og motor, og spænd skruerne med korrekt moment i bundrammen. Se tabellen "Tilspændingsmomenter".
2	
 TM03 8301 1007	Lav et mærke på koblingen med en tusch eller lignende.
3	
 TM03 8300 1007	Hold en hårlineal mod koblingen, og bestem den eventuelle unøjagtighed med et søgerblad.
4	
 TM03 8302 1007	Drej koblingen 90 °, og gentag målingen med hårlineal og søgerblad. Er måleresultaterne mindre end 0,2 mm, er opretningen færdig. Gå til punkt 8.

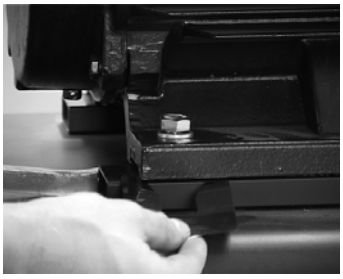
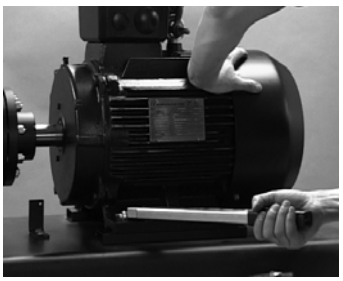
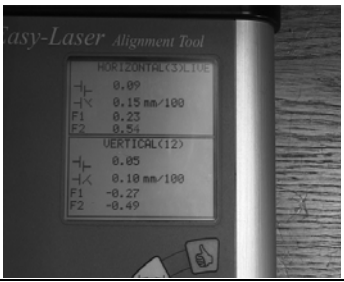
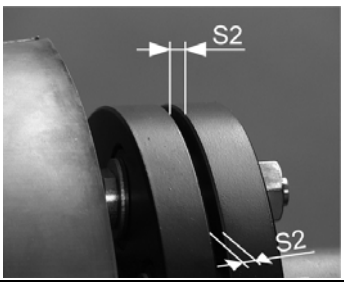
Trin	Handling
5	
 TM03 8321 1007	Justér motorens position. Løsn skruerne som motoren er spændt fast med.
6	
 TM03 8322 1007	Placér mellemlæg med den nødvendige tykkelse.
7	
 TM03 8324 1007	Spænd skruerne med korrekt moment igen. Gå til punkt 3, og tjek opretningen igen.
8	
 TM03 8325 1007	Tjek afstanden S2 både vandret og lodret. Se tabellen "Luftspaltebredde S2". Er luftspaltebredden inden for tolerancerne, er opretningen færdig. Hvis ikke, gå til punkt 6.

Opretning af pumpe og motor med laserudstyr

Trin	Handling
1	
 TM03 8340 1007	Lav en grovopretning af pumpe og motor, og spænd skruerne med korrekt moment i bundrammen. Se tabellen "Tilspændingsmomenter".
2	
 TTM03 8303 1007	Spænd den ene laserkonsol på pumpens kobling.
3	
 TM03 8304 1007	Spænd den anden laserkonsol på motorens kobling.
4	
 TM03 8305 1007	Laserenhed S (Stationary) sidder på den stationære del. Laserenhed M (Movable) sidder på den del der flyttes.
5	
 TM03 8306 1007	Forbind laserenhederne og den ene laserenhed med kontrolboksen.
6	
 TM03 8307 1007	Sørg for at laserenhederne er i samme højde.

Trin	Handling
7	
 TM03 8309 1007	Mål afstanden mellem de hvide linjer på laserenhederne.
8	
 TM03 8308 1007	Indtast afstanden.
9	
 TM03 8310 1007	Mål afstanden mellem S-enheden og midtpunktet mellem koblingerne.
10	
 TM03 8311 1007	Indtast afstanden.
11	
 TM03 8312 1007	Mål afstanden fra S-enheden til den første skrue på motoren.
12	
 TM03 8313 1007	Indtast afstanden.

Trin	Handling
13	
 TM03 8314 1007	Mål afstanden fra S-enheden til den bageste skrue på motoren.
14	
 TM03 8315 1007	Kontrolboksen viser at laserenhederne skal drejes til positionen kl. 9.
15	
 TM03 8316 1007	Drej laserenhederne til positionen kl. 9.
16	
 TM03 8319 1007	Bekræft på kontrolboksen.
17	
 TM03 8317 1007	Drej laserenhederne til positionen kl. 12. Bekræft på kontrolboksen.
18	
 TM03 8318 1007	Drej laserenhederne til positionen kl. 3. Bekræft på kontrolboksen.

Trin	Handling
19	
 TM03 8320 1007	Er måleresultaterne mindre end 0,1 mm, er opretningen færdig. Gå til punkt 24.
20	
 TM03 8321 1007	Justér motorens position. Løsn skruerne som motoren er spændt fast med.
21	
 TM03 8322 1007	Placér mellemlæg med den nødvendige tykkelse.
22	
 TM03 8324 1007	Spænd skruerne med korrekt moment igen.
23	
 TM03 8320 1007	Gentag opretningen indtil værdierne er inden for tolerancerne. Gå til punkt 14.
24	
 TM03 8325 1007	Tjek afstanden S2. Se tabellen "Luftspaltebredde S2".

Tilspændingsmomenter

Beskrivelse	Mål	Tilspændings-moment [Nm]
Sekskantskrue	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Luftspaltebredde S2

Udvendig koblingsdiameter [mm]	Luftspaltebredde S2 [mm]			
	Standardkobling		Afstandskobling	
	Nominel	Tole-rance	Nominel	Tole-rance
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Bemærk

S2 måles 360 ° rundt om koblingen. Den maksimale afvigelse mellem den største og mindste måling er 0,2 mm.

Hvis koblingen og motoren ikke leveres af Grundfos, skal koblingsfabrikantens anvisninger følges.

Advarsel

Af sikkerhedsmæssige grunde skal koblingsskærmen altid være monteret under drift.

6.4 Rørsystem

6.4.1 Rørføring

Rørene skal installeres på en sådan måde at spændinger fra rørene ikke overføres til pumpehuset.

Til- og afgangsledningerne skal have en passende størrelse og tage højde for pumpens tilløbstryk.

Udfør rørinstallationen således at luftansamlinger, specielt på tilgangssiden, undgås. Se fig. 13.

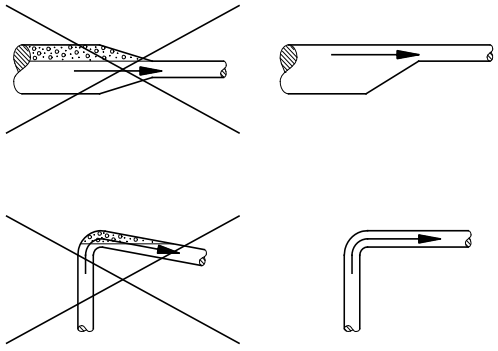


Fig. 13 Rørledninger

Montér afspærringsventiler før og efter pumpen for at undgå aftapning af anlægget hvis pumpen skal rengøres eller repareres.

Sørg for at rørledningerne understøttes så tæt ved pumpen som muligt på til- og afgangssiden. Modflangerne bør ligge spændingsfrit an mod pumpeflangerne. I modsat fald kan pumpen blive beskadiget.

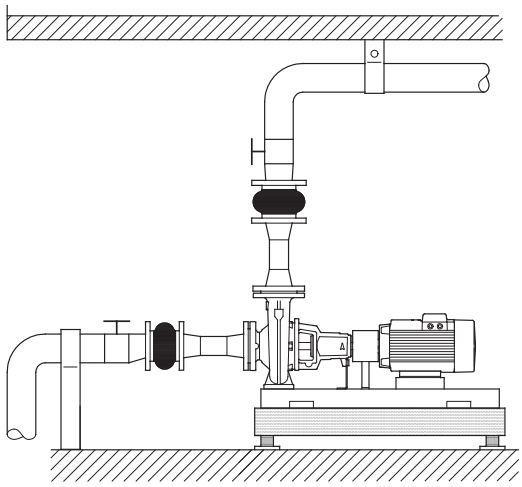


Fig. 14 Rørledningsmontering

6.4.2 Direkte ophængt i rørledning

Pumper med motorer til og med byggestørrelse 132 kan ophænges direkte i understøttede rørledninger. Se fig. 15.

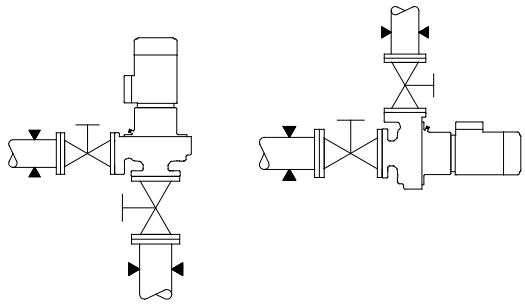


Fig. 15 Direkte ophængt i rørledning

Ved denne installationstype kan rørkompensatorer ikke anvendes. For at sikre en støjsvag drift ophænges rørene i egnede rørophæng.

6.4.3 Returløb

Advarsel

Pumpen må ikke køre mod en afspærret ventil da dette vil medføre en temperaturstigning/dampudvikling i pumpen som kan ødelægge denne.

Hvis der er risiko for drift mod afspærret afgangsledning, skal der sikres et minimum flow gennem pumpen ved at forsyne pumpens afgangsside med et returløb/en afgang til afgangsledningen. Minimum flow skal være mindst 10 % af maksimum flow. Flow og løftehøjde er angivet på pumpens typeskilt.

6.5 Vibrationsdæmpning

6.5.1 Fjernelse af støj og vibrationer

For at opnå optimal drift og minimere støj og vibrationer kan det være nødvendigt at overveje vibrationsdæmpning. Generelt bør man altid overveje dette ved pumper med motorstørrelser på 11 kW og derover, men for motorer på 90 kW og derover er støjdæmpning et ufravigeligt krav. Mindre motorer kan imidlertid også forårsage uønsket støj og vibration.

Støj og vibration genereres af rotationerne i motor og pumpe samt flowet i rør og armaturer. Effekten på omgivelserne er subjektiv og afhænger af korrekt installation og det øvrige systems beskaffenhed.

Støj og vibrationer undgås bedst med et betonfundament, vibrationsdæmpere og rørkompensatorer.

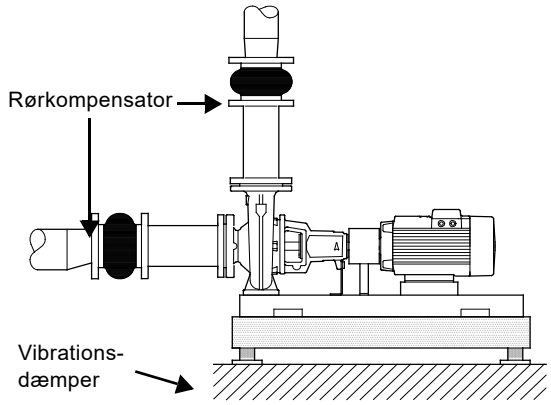


Fig. 16 NK, NKE-pumpe med rørkompensatorer og vibrationsdæmpere

6.5.2 Vibrationsdæmpere

For at undgå overførsel af vibrationer til bygninger anbefaler vi at isolere pumpens fundament fra bygningsdele ved hjælp af vibrationsdæmpere.

For at vælge den rigtige vibrationsdæmper skal man kende til:

- de kræfter som overføres gennem dæmperen.
- motorens omdrejningstal hvor der også skal tages højde for evt. hastighedsregulering.
- ønsket dæmpning i % (den anbefalede værdi er 70 %).

Valget af vibrationsdæmper varierer fra installation til installation. I visse tilfælde kan en forkert dæmper øge vibrationsniveauet. Derfor bør man overlade dimensionering af vibrationsdæmpere til leverandøren.

Hvis pumpen installeres på et fundament med vibrationsdæmpere, bør der altid installeres kompensatorer på pumpens flanger. Dette er vigtigt for at undgå at pumpen "hænger" i flangerne.

6.6 Rørkompensatorer

Rørkompensatorer har følgende fordele:

- Optagelse af udvidelser/sammentrækninger i rørsystemet forårsaget af ændringer i medietemperaturen.
- Reduktion af mekaniske påvirkninger i forbindelse med trykstød i rørsystemet.
- Isolering af strukturbåren støj i rørsystemet (kun gummibælgskompensatorer).

Bemærk

Rørkompensatorer må ikke installeres for at kompensere for unøjagtigheder i rørsystemet, f.eks. centerforskydning eller skævhed mellem flangerne.

Rørkompensatorerne monteres med en afstand på mindst 1 til 1½ gange rørdiameteren (DN) til pumpen på til- og afgangssiden. Dette forhindrer at turbulens opstår i rørkompensatorerne hvilket sikrer bedre sugeforhold og minimalt tryktab på afgangssiden. Ved strømningshastigheder > 5 m/s anbefaler vi at montere større rørkompensatorer svarende til rørsystemet.

Illustrationerne i fig. 17 og 18 viser eksempler på gummibælgsrørkompensatorer med eller uden styr.



Fig. 17 Gummibælgskompensator med styr

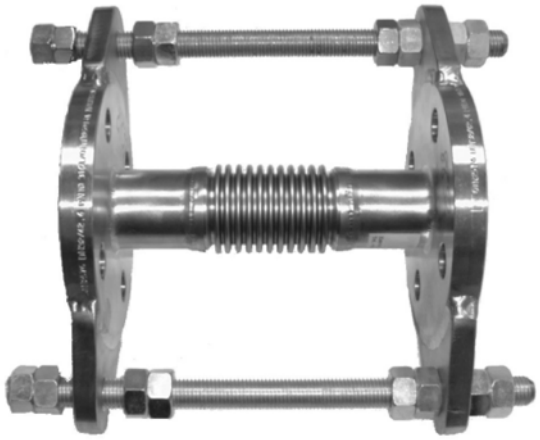


Fig. 18 Gummibælgskompensator uden styr

Rørkompensatorer med styr kan bruges for at reducere indvirkningen af udvidelse/sammentrækning på rørsystemet. Vi anbefaler altid rørkompensatorer med styr til flanger over DN 100.

Rørene skal forankres på en måde så de ikke belaster kompensatorer og pumpe. Følg leverandørens anvisninger, og giv dem videre til rådgivere eller rørentreprenøren.

Fig. 19 viser et eksempel på en metalbælgskompensator med styr.



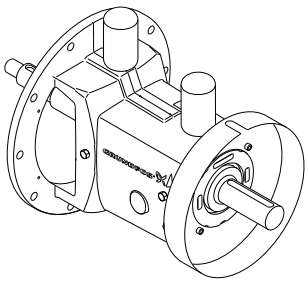
TM02 4980 1902

Fig. 19 Metalbælgskompensator med styr

På grund af risikoen for brud på gummibælgen kan metalbælgskompensatorer være at foretrække ved temperaturer over +100 °C kombineret med højt tryk.

6.7 Lejekonsol

6.7.1 Lejekonsol med automatiske smørepatroner



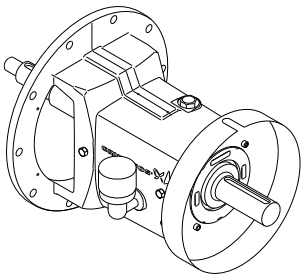
TM04 5173 2709

Fig. 20 Lejekonsol med automatiske smørepatroner

Smørepatronerne leveres separat. Montér dem på lejekonsollen, og indstil dem til at tømmes inden for 12 måneder ifølge instruktionen der leveres med smørepatronerne.

Forsigtig ***Smørenipler må ikke bruges i stedet for automatiske smørepatroner. Konstant fornyelse af fedt er vigtig for smørefunktionen og lejernes levetid.***

6.7.2 Lejekonsol med konstantniveau-smører



TM04 5174 2709

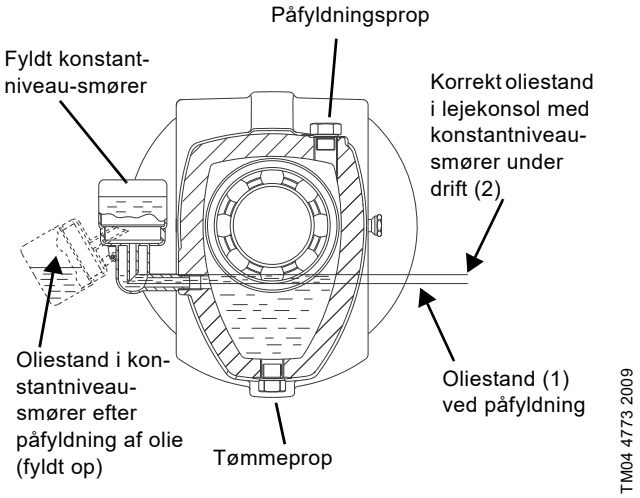
Fig. 21 Lejekonsol med konstantniveau-smører

Forsigtig ***Ved levering er der ingen olie i lejekonsollen. Den skal fyldes med den medleverede olie.***

Bemærk ***Montér konstantniveau-smøreren på lejekonsollen inden lejekonsollen fyldes med olie. Se vejledningen på mærkaten på beholderen.***

Påfyldning af olie

Trin	Handling
1	Fjern påfyldningsproppen.
2	Vip konstantniveau-smøreren ned, og hæld den medleverede olie gennem påfyldningshullet indtil olien når niveau (1) i tilslutningsvinklen. Se fig. 22.
3	Fyld beholderen på konstantniveau-smøreren med olie, og vip den tilbage til driftsstillingen. Nu fyldes lejekonsollen med olie. Der kan ses luftbobler i beholderen under denne proces. Fortsæt indtil oliestanden er korrekt (2). Se fig. 22.
4	Når der ikke længere er bobler i beholderen, så fyld beholderen igen, og vip den tilbage til driftsstillingen.
5	Sæt påfyldningsproppen i.



TM04 4773 2009

Fig. 22 Påfyldning af olie

Oliestanden i lejekonsollen skal altid være som vist i fig. 22.

Forsigtig ***Tjek oliestanden regelmæssigt under drift, og fyld om nødvendigt olie på. Oliestanden skal altid være synlig i skueglasset.***

Tjek af oliestand

Oliestanden i lejekonsollen vil være korrekt så længe konstantniveau-smøreren fungerer korrekt. For at tjekke om konstantniveau-smøreren fungerer, så tøm den langsomt gennem tømmeproppen indtil den begynder at fungere, dvs. der er luftbobler i beholderen.

6.8 Overvågning af lejer

6.8.1 Vibrationsniveau

Lejekonsoller med automatiske smørepatroner eller konstantniveau-smører er forberedt til vibrationsmåling med stødimpulsmetoden (SPM). Vibrationsniveauet giver en indikation af lejernes tilstand.

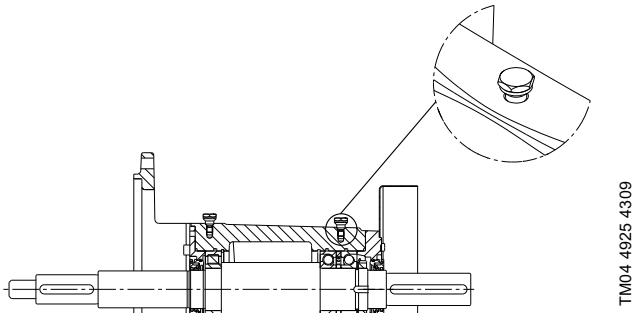


Fig. 23 Lejekonsol med SPM-målepunkter

6.8.2 Temperatur

Lejekonsoller med automatiske smørepatroner eller konstantniveau-smører har gevindhuller til Pt100-sensorer til overvågning af lejetemperatur.

Disse sensorer kan monteres fra fabrik, men kan også eftermonteres. Der kan leveres en Grundfos-sensor.

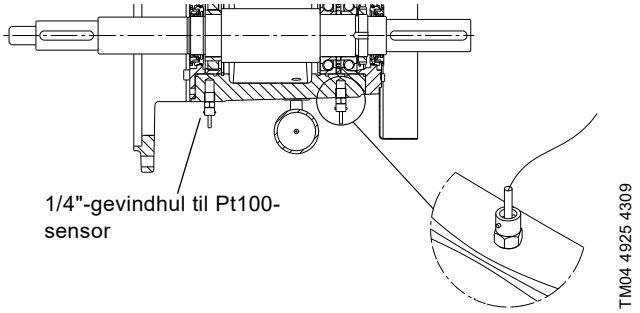


Fig. 24 Pt100-sensorer monteret i lejekonsol

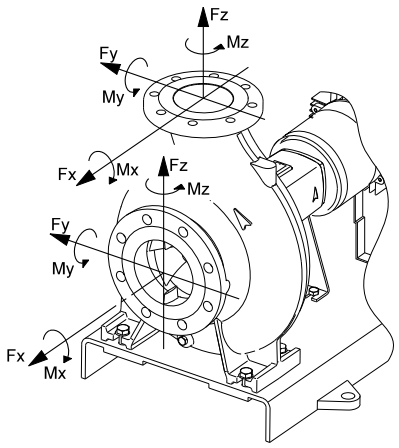
6.9 Overvågning af tryk

For til stadighed at kunne overvåge driften anbefales det at forsyne pumpen med et manometer (på afgangssiden) og et manovakuummeter (på tilgangssiden). Manometerhanerne må kun åbnes ved afprøvning. Instrumenternes måleområde skal ligge 20 % over pumpens maksimale afgangstryk.

Ved måling med manometre på pumpens flanger skal man være opmærksom på at et manometer ikke registrerer dynamisk tryk (hastighedstryk). De fleste NK-pumper har forskellig diameter på suge- og trykflangen hvilket resulterer i forskellig strømningshastighed i de to flanger. Derfor vil manometeret på trykflangen ikke vise det tryk som er specificeret i den tekniske dokumentation, men en værdi som kan være op til 1,5 bar (ca. 15 m) lavere.

Til kontrol af motorbelastningen anbefales det at tilslutte et amperemeter.

7. Flangekræfter og -momenter



TM04 5621 3609

Fig. 25 Flangekræfter og -momenter

Gråt støbejern	Diameter DN	Kraft [N]				Moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horisontal pumpe, z-akse, trykstuds	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Horisontal pumpe, x-akse, sugestuds	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Rustfrit stål	Diameter DN	Kraft [N]				Moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horisontal pumpe, z-akse, trykstuds	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Horisontal pumpe, x-akse, sugestuds	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF og ΣM er vektorsummerne af kræfter og momenter.

Hvis belastningerne ikke alle kommer op på den maksimalt tilladte værdi, må én af disse værdier overskride den normale grænse. Kontakt Grundfos for yderligere oplysninger.

8. El-tilslutning

El-tilslutning skal foretages af en autoriseret el-installatør i henhold til lokalt gældende el-regulativer og normer.

Advarsel

Før klemkasselåget fjernes og før enhver demontering af pumpen, skal forsyningsspændingen være afbrudt.

Pumpen skal tilsluttes en ekstern netspændingsafbryder.

Tjek at netspænding og frekvens svarer til de værdier der er angivet på typeskiltet.

El-tilslutningen foretages som vist på forbindelsesskemaet i klemkasselåget.

Advarsel

Når el-drevne driftsmidler anvendes i eksplosionsfarlige omgivelser, gælder de forordninger der pålægges generelt eller i særtilfælde af de ansvarlige myndigheder og brancheorganisationer.

8.1 Motorbeskyttelse

3-fasede motorer skal tilsluttes et motorværn.

Alle 3-fasede Grundfos MG og MMG motorer fra og med 3 kW har en indbygget termistor. Se instruktion i motorens klemkasse.

Udfør den elektriske tilslutning som vist på forbindelsesskemaet i klemkasselåget.

Advarsel

Ved reparation af motorer med indbygget termoafbryder eller termistorer, skal man inden reparationen sikre sig at motorerne ikke kan genstarte automatisk efter afkøling.

8.2 Frekvensomformerdrift

Alle 3-fasede motorer kan tilsluttes til en frekvensomformer.

Frekvensomformerdrift vil ofte udsætte motorens isolationssystem for en større belastning og forårsage at motoren støjer mere end normalt på grund af hvirvelstrømme forårsaget af spændingsspidser.

Større motorer der drives via en frekvensomformer, vil blive belastet af lejestrømme.

Tjek disse driftsbetingelser hvis pumpen drives via en frekvensomformer:

Driftsbetingelser	Handling
2-, 4- og 6-polede motorer i byggestørrelse 225 og større	Tjek at ét af motorlejerne er elektrisk isoleret. Kontakt Grundfos.
Støjkritiske områder	Montér et dU/dt-filter mellem motoren og frekvensomformeren (reducerer spændingsspidserne og dermed støjen).
Særligt støjkritiske områder	Montér et sinusfilter.
Kabellængde	Montér et kabel som opfylder de krav der er specificeret af leverandøren af frekvensomformeren. (Længden af kablet mellem motor og frekvensomformer påvirker motorbelastningen.)
Forsyningsspænding op til 500 V	Tjek at motoren egner sig til frekvensomformerdrift.
Forsyningsspænding mellem 500 V og 690 V	Montér et dU/dt-filter mellem motoren og frekvensomformeren (reducerer spændingsspidserne og dermed støjen), **eller** tjek at motoren har forstærket isolation.
Forsyningsspænding på 690 V og højere	Montér et dU/dt-filter, **og** tjek at motoren har forstærket isolation.

9. Idriftsætning

Bemærk ***Før pumpen startes, skal den være fyldt med væske og udluftet.***

9.1 Generelt

Tjek ved pumper med pakdåse at pakbrillen sidder korrekt. Pumpeakslen skal kunne drejes med hånden. Efter længere tids stilstand skal pumpen først drejes løs hvis den har sat sig fast. Løsn pakdåsen, eller fjern pakningen.

Advarsel

Ved pumpning af drikkevand skal pumpen skylles igennem med rent vand inden idriftsætning for at fjerne eventuelle konserveringsmidler, afprøvningsvæske eller fedtstof.

9.2 Spædning

Lukkede systemer samt åbne systemer hvor væskeniveauet er over pumpens sugestuds

1. Luk afspærringsventilen på pumpens afgangsside, og åbn langsomt afspærringsventilen i tilgangsledningen. Pumpe og tilgangsledning skal være helt fyldt op med væske.
2. Løsn spædeproppen for at udlufte pumpen. Når der kommer væske ud, spændes spædeproppen.

Advarsel

Vær opmærksom på spædehullets retning således at den udstrømmende væske ikke forårsager personskade eller beskadigelse af motor eller andet.

Ved anlæg med varme medier skal man især være opmærksom på skoldningsfaren.

Sugedrift med kontraventil

Tilgangsledning og pumpe skal fyldes med væske og udluftes før pumpen startes.

1. Luk afspærringsventilen på pumpens afgangsside, og åbn afspærringsventilen i tilgangsledningen.
2. Fjern spædeproppen (M).
3. Påfyld væske gennem hullet indtil tilgangsledningen og pumpen er helt fyldt med væske
4. Montér spædeproppen (M).

Tilgangsledningen kan evt. fyldes og udluftes via spædeproppen. Se fig. 26. Eller der kan laves et spædearrangement med tragt før pumpen.

Åbne systemer hvor væskeniveauet er under pumpens sugestuds

1. Hvis der er en ventil på pumpens tilgangsside, skal den være helt åben.
2. Luk afspærringsventilen på pumpens afgangsside helt, og spænd spæde- og tømmepropperne til.
3. Montér en håndudluftningspumpe i stedet for spædeanordning (tragt).
4. Mellem udluftningspumpen og centrifugalpumpen bør der monteres en skydeventil for at beskytte udluftningspumpen mod for højt tryk.
5. Efter at skydeventilen er åbnet ved udluftningspumpen, udluftes tilgangsledningen med korte, hurtige pumpeslag indtil der kommer væske ud på afgangssiden.
6. Luk ventilen ved udluftningspumpen.

E Tømmeprop
M Spædeprop

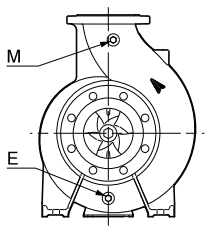


Fig. 26 Tømme- og spædeprop

9.3 Kontrol af omdrejningsretning

Advarsel

Kontrol af omdrejningsretningen skal foretages med væskefyldt pumpe.

Korrekt omdrejningsretning er angivet med pile på pumpehuset. Set fra pumpeenden skal omdrejningsretningen være mod uret. Se fig. 26.

9.4 Opstart

Før pumpen startes, åbnes afspærringsventilen på pumpens tilgangsside helt medens afspærringsventilen på afgangssiden kun åbnes lidt.

Start pumpen.

Udluft pumpen under opstart ved at løsne udluftningsskruen i topstykket/dækslet indtil en jævn væskestrøm løber ud af udluftningshullet.

Advarsel

Vær opmærksom på udluftningshullets retning således at den udstrømmende væske ikke forårsager personskade eller beskadigelse af motor eller andet.

Ved anlæg med varme medier skal man især være opmærksom på skoldningsfaren.

Når rørsystemet er fyldt med væske, åbnes afspærringsventilen på afgangssiden gradvist til helt åben stilling.

Advarsel

Er pumpen monteret med en motor hvis ydelse er valgt ud fra et bestemt maks. flow, kan motoren blive overbelastet hvis differenstrykket bliver lavere end forudset.

Tjek overbelastningen ved at måle motorens optagne strøm og sammenligne værdien med den nominelle strøm på motorens typeskilt. Ved overbelastning må ventilen på afgangssiden drosles så meget at motoren ikke overbelastes.

Det anbefales generelt at foretage en strømmåling ved opstart.

Bemærk ***Pumpemotoren optager i startøjeblikket op til 6 gange fuldlaststrømmen angivet på motorens typeskilt.***

9.5 Start/stop

Bygge-størrelse	Maks. antal starter/time		
	Antal poler		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Referenceværdier for overvågningsudstyr

Det anbefales først at aflæse disse parametre:

- vibrationsniveau (brug SPM-målepunkter)
- lejetemperatur (hvis der er monteret sensorer)
- tilgangs- og afgangstryk (brug manometre).

De kan bruges som reference i tilfælde af unormal drift.

10. Vedligeholdelse

Advarsel

Før arbejdet på pumpen påbegyndes, skal forsyningsspændingen være afbrudt. Det skal sikres at den ikke uforvarende kan genindkobles.

10.1 Pumpe

Pumpen er vedligeholdelsesfri.

Ved pumper der i længere stilstandsperioder tømmes for vand, bør man sprøjte et par dråber silikoneolie ind på akslen ved lejekonsollen. Dette forhindrer at tætningsfladerne i akseltætningen klæber sammen.

10.1.1 Mekaniske akseltætninger

Mekaniske akseltætninger er vedligeholdelsesfrie og arbejder praktisk talt uden lækagetab. Hvis der optræder betydelig og tiltagende udsivning, skal der straks foretages en kontrol af den mekaniske akseltætning. Hvis glidefladerne er beskadigede, skal hele akseltætningen udskiftes. Mekaniske akseltætninger skal behandles med den største omhu.

10.1.2 Pakdåse

Ved første start skal pakbrillen ikke spændes alt for hårdt for at sikre at der kan trænge tilstrækkelig væske ud til at smøre aksel og pakning. Når pakdåsehuset og pakbrillen har nået tilnærmelsesvis samme temperatur som pumpedelene, er indkøringen af pakdåsen afsluttet. Lækker pakdåsen for meget, efterspændes den let og jævnt medens pumpen kører. For at sikre konstant smøring skal det hele tiden dryppe let fra pakdåsen for at der ikke skal ske beskadigelse af pakning eller akselbøsning.

20 til 40 dryp/minut anbefales.

Hvis utætheden er for stor, og pakdåsen ikke kan spændes yderligere, skal hele pakdåsen ompakkes. Efter demontering rengøres og efterses akselbøsning, kammer og pakbrille. For yderligere information henvises til serviceinstruktionen for NK.

10.2 Smøring af lejer i lejekonsol

10.2.1 Fedtsmurte lejer

Pumpe med levetidssmurte lejer

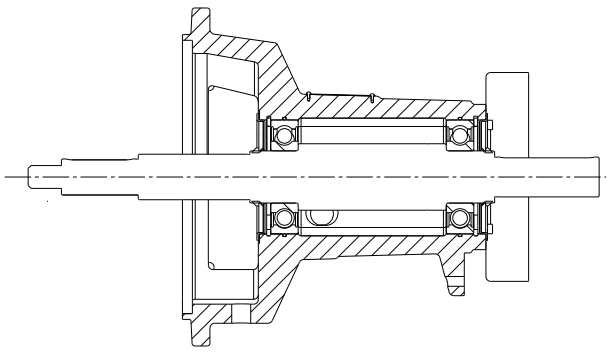


Fig. 27 Lejekonsol med lukkede levetidssmurte lejer

Hvis lejekonsollen ikke har smørepatroner eller konstantniveausmører, er lejerne levetidssmurte sporkuglelejer. Kuglelejerne er vedligeholdelsesfrie. Under optimale driftsforhold er levetiden for lejerne ca. 17.500 driftstimer. Efter denne periode anbefales det at udskifte lejerne. Se afsnit *12.1 Servicesæt*.

Bemærk ***Tjek lejerne regelmæssigt ved at lytte til dem med en stang. Denne lejetype har ingen SPM-målepunkter.***

Pumpe med automatiske smørepatroner

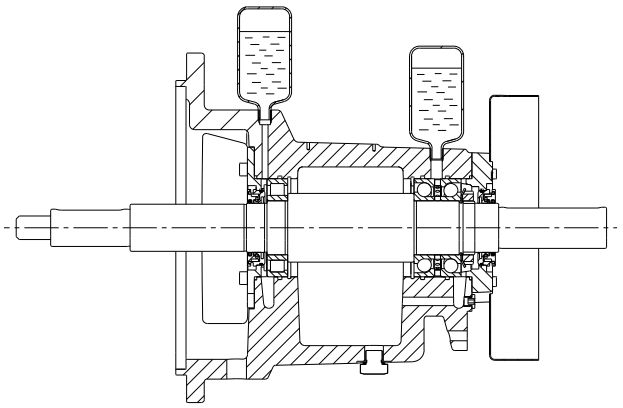


Fig. 28 Lejekonsol med åbne rullelejer og dobbelte vinkelkontaktlejer smurt af automatiske smørepatroner (fedtpatroner)

Hvis pumpen har automatiske smørepatroner, bliver fedtet i lejerne hele tiden fornyet.

Under optimale driftsforhold er levetiden for lejerne ca. 100.000 driftstimer. Efter denne periode anbefales det at udskifte lejerne. Se afsnit *12.1 Servicesæt*. De nye kuglelejer skal fyldes med fedt i henhold til Grundfos-specifikationer.

Bemærk ***Overvåg lejernes tilstand ved at måle vibrationsniveauet regelmæssigt på lejekonsollens SPM-målepunkter. Se afsnit 6.8.1 Vibrationsniveau.***

Automatiske smørepatroner

Udskift smørepatronerne én gang om året. Når smørepatronerne udskiftes, skal drænhullet i bunden af lejekonsollen også åbnes i én time under drift for at fjerne gammelt og overskydende fedt.

Grundfos anbefaler SKF SYSTEM 24-smørepatroner, type LAGD 125/HP2.

Grundegenskaber	
Kode, DIN 51825	K2N-40
NLGI-konsistensklasse	2-3
Fortykningsmiddel	Polyurea (di-urea)
Basisolie	Mineralsk
Driftstemperatur	–40 til 150 °C (–40 til 302 °F)
Dråbepunkt, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Massefylde, DIN 5175	ved 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Basisoliens viskositet	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Antal	**Produktnummer**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Forsigtig ***Bland aldrig fedttyper med forskellige fortykningsmidler, fx lithiumbaseret fedt med natriumbaseret fedt, uden at spørge leverandøren. Bland aldrig mineralsk olie med syntetisk olie. Nogle smøremidler kan bruges sammen, men det kan være vanskeligt at vurdere hvilke smøremidler som kan bruges sammen. Smør som hovedregel altid et leje med det samme smøremiddel som blev anvendt fra starten.***

10.2.2 Oliesmurte lejer

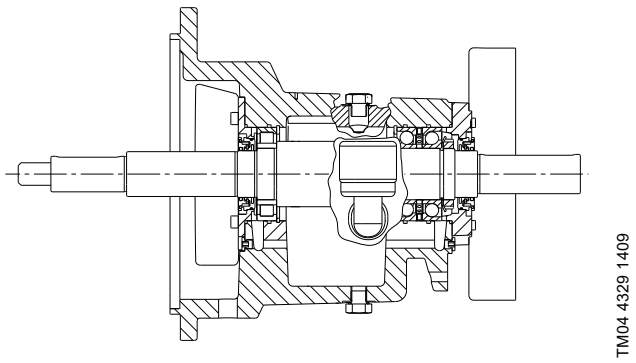


Fig. 29 Lejekonsol med oliesmurte rullelejer og dobbelte vinkelkontaktlejer

Under optimale driftsforhold er levetiden for rullelejer og dobbelte vinkelkontaktlejer ca. 100.000 driftstimer. Efter denne periode anbefales det at udskifte lejerne. Se afsnit *12.1 Servicesæt*.

Bemærk ***Overvåg lejernes tilstand ved at måle vibrationsniveauet regelmæssigt på lejekonsollens SPM-målepunkter. Se afsnit 6.8.1 Vibrationsniveau.***

Lejerne er smurt med mineralsk olie. Intervaller for olieskift og oliemængder er angivet nedenfor.

Lejetemperatur	**Første olieskift**	**Efterfølgende olieskift**
Op til 70 °C	Efter 400 timer	1 gang per 4400 timer
70 °C til 90 °C		1 gang per 2200 timer

Lejetype	**Koblingsakslens diameter [mm]**	**Omtrentlig oliemængde [ml]**
Rullelejer og vinkelkontaktlejer	42	850
	48	1700
	60	1350

Olieskift

Trin	**Handling**
1	Anbring en egnet beholder under lejekonsollen til opsamling af den aftappede olie.
2	Fjern udluftnings-/påfyldnings- og tømmeproppen.
3	Når lejekonsollen er tømt, sæt tømmeproppen i, og fyld ny olie på. Se afsnit *6.7.2*.

Bemærk ***Tjek oliestanden regelmæssigt under drift, og fyld om nødvendigt olie på. Oliestanden skal altid være synlig i skueglasset.***

Grundegenskaber Shell Omala 68	**Testmetode**	
Viskositetsbetegnelse	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Tidligere AGMA Grade		2 EP
Viskositet		
Ved 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
Ved 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Flammepunkt, COC, °F.	D 92	405
Flydepunkt, °F	D 97	–15

Grundfos-bestillingsnumre

Mængde [l]	Produktnummer
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Overvågningsudstyr

Det anbefales at aflæse disse parametre hver uge:

- vibrationsniveau (brug SPM-målepunkter)
- lejetemperatur (hvis der er monteret sensorer)
- tilgangs- og afgangstryk (brug manometre).

Eller følg vedlighedholdelsesplanen for applikationen.

10.4 Motor

Motoren bør inspiceres med jævne mellemrum. Det er vigtigt at holde motoren ren for at sikre korrekt ventilation. Hvis pumpen er installeret i støvfyldte omgivelser, skal den rengøres og tjekkes jævnligt.

10.4.1 Smøring

Pumpelejer

Pumpen er forsynet med vedligeholdelsesfri, engangssmurte lejer. Pumpen har ingen smørenipler.

Specifikationer for fedt: Se *10.4.2 Lejefedt*.

Motorlejer

Motorer med byggestørrelse til og med 132 er monteret med vedligeholdelsesfrie, engangssmurte lejer.

Motorer med byggestørrelse på over 132 skal smøres i overensstemmelse med angivelserne på motorens typeskilt. Fedtspild fra motoren kan forekomme.

Specifikationer for fedt: Se *10.4.2 Lejefedt*.

10.4.2 Lejefedt

Der skal anvendes lithiumbaseret fedt i henhold til følgende specifikationer:

- NLGI klasse 2 eller 3.
- Viskositet for basisolie: 70 til 150 cSt ved +40 °C.
- Temperaturområde: –30 °C til +140 °C ved kontinuerlig drift.

11. Stilstandsperioder og frostsikring

Pumper der i stilstandsperioder udsættes for frost, skal tømmes helt for væske.

Tøm pumpen ved at fjerne tømmeproppen. Se fig. 26.

Spædeproppen spændes ikke, og tømmeproppen monteres ikke før pumpen tages i brug igen.

Advarsel

Vær opmærksom på at den udstrømmende væske ikke forårsager personskade eller beskadigelse af motor eller andet.

Ved anlæg med varme medier skal man især være opmærksom på skoldningsfaren.

12. Service

Advarsel

Hvis en pumpe har været anvendt til et medie der er sundhedsfarligt eller giftigt, vil pumpen blive klassificeret som forurenet.

Ønskes en sådan pumpe serviceret af Grundfos, skal Grundfos kontaktes med oplysninger om pumpemedie før pumpen returneres for service. I modsat fald kan Grundfos nægte at modtage og servicere pumpen.

Eventuelle omkostninger forbundet med returneringen af pumpen afholdes af kunden.

12.1 Servicesæt

Servicesæt til NK, NKG, se **www.Grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS eller Service Kit Catalogue.

13. Beregning af min. tilløbstryk

Det minimale tilløbstryk "H" i mVS som kræves for at undgå kavitation i pumpen, kan beregnes på denne måde:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

p_b	Barometerstanden målt i bar. (Barometerstanden kan evt. regnes = 1 bar.) I lukkede systemer angiver p_b systemtrykket målt i bar.
NPSH	Net Positive Suction Head i mVS (aflæses på NPSH-kurverne på side 723 ved den maksimale kapacitet som pumpen kommer til at køre med). Maks. flow må ikke overstige de værdier som er angivet for den enkelte pumpe på side 711.
H_f	Friktionstabet i tilgangsledningen målt i mVS.
H_v	Damptrykket i mVS, se side 729, hvor t_m = medietemperatur.
H_s	Sikkerhedstillæg = min. 0,5 mVS.

Hvis den beregnede H er positiv, kan pumpen arbejde med en sugehøjde på maks. "H" mVS.

Er den beregnede H negativ, kræves et tilløbstryk på min. "H" mVS. Den beregnede H skal være til stede under drift.

Eksempel:

p_b = 1 bar.
Pumpetype: NK 50-200/219, 2-polet, 50 Hz.
Flow: 70 m³/h.
NPSH (aflæst på side 723): 2,35 mVS.
H_f = 3,0 mVS.
Medietemperatur: +90 °C.
H_v (aflæst på side 729): 7,2 mVS.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [mVS].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85 mVS**.

Der kræves altså et tilløbstryk på 2,85 mVS under drift.

Ønskes trykket i bar, fås: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Ønskes trykket i kPa: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Fejlfinding

Advarsel

Før klemkasselåget fjernes, og før enhver demontering af pumpen skal forsyningsspændingen være afbrudt. Det skal sikres at den ikke uforvarende kan genindkobles.

Fejl	Årsag	Afhjælpning
1. Pumpen giver ingen eller for lidt væske.	a) Forkert el-tilslutning (2 faser).	Tjek el-tilslutning og korrigér om nødvendigt.
	b) Forkert omdrejningsretning.	Ombyt to faser i strømforsyningen.
	c) Luft i tilgangsledning.	Udluft tilgangsledning eller pumpe og påfyld væske.
	d) Modtryk for højt.	Indstil driftspunktet ifølge datablad. Tjek anlægget for urenheder.
	e) Tilløbstryk for lavt.	Forøg væskestanden på tilgangssiden. Åbn afspærringsventilen i tilgangsledningen. Sørg for at betingelserne i *6.4 Rørsystem* er opfyldt.
	f) Tilgangsledning tilstoppet eller urenheder i løberen.	Rens pumpen.
	g) Luftindtag på grund af defekt tætning.	Tjek rørledningstætninger, pumpehuspakninger og akseltætninger, og udskift dem om nødvendigt.
	h) Pumpen suger luft på grund af for lav væskestand.	Forøg væskestanden på tilgangssiden, og hold den så konstant som muligt.
2. Motorværnet udløser fordi motoren er overbelastet.	a) Pumpe blokeret af urenheder.	Rens pumpen.
	b) Pumpen kører over det dimensionerede driftspunkt.	Indstil driftspunktet ifølge datablad.
	c) Pumpemediets massefylde eller viskositet er højere end angivet ved bestillingen.	Hvis et mindre flow er tilstrækkeligt, drosles flowet på afgangssiden. Ellers monteres en kraftigere motor.
	d) Motorværnets udløser er indstillet forkert.	Tjek motorværnets indstilling, og udskift det om nødvendigt.
	e) Motor kører på 2 faser.	Tjek el-tilslutningen. Udskift evt. defekt sikring.
3. Pumpen støjer for meget. Pumpen kører ujævnt og vibrerer.	a) Tilløbstryk for lavt (kavitation).	Forøg væskestanden på tilgangssiden. Åbn afspærringsventilen i tilgangsledningen. Sørg for at betingelserne i *6.4 Rørsystem* er opfyldt.
	b) Luft i tilgangsledning eller pumpe.	Udluft tilgangsledningen eller pumpen, og påfyld væske.
	c) Modtryk er mindre end opgivet.	Indstil driftspunktet ifølge datablad.
	d) Pumpen suger luft på grund af for lav væskestand.	Forøg væskestanden på tilgangssiden, og hold den så konstant som muligt.
	e) Løberen er ude af balance (tilstoppede løberskovle).	Rens og tjek løberen.
	f) Slid på indre dele.	Udskift defekte dele.
	g) Pumpen sidder i spænd (derfor startstøj).	Montér pumpen så den ikke sidder i spænd. Understøt rørledningerne.
	h) Lejer defekte.	Udskift lejer.
	i) Ventilator på motor defekt.	Udskift ventilator.
	j) Kobling defekt.	Udskift kobling. Ret koblingen op. Se *6.3.2 Opretning af enheden*.
	k) Fremmedlegemer i pumpen.	Rens pumpen.
	l) Frekvensomformerdrift	Se *8.2 Frekvensomformerdrift*.
4. Lækage i pumpen eller ved tilslutninger. Lækage i mekanisk akseltætning. Lækage i pakdåse.	a) Pumpen sidder i spænd (derved opstår der utætheder i pumpen eller ved tilslutninger).	Montér pumpen så den ikke sidder i spænd. Understøt rørledningerne.
	b) Pumpehuspakninger samt pakninger ved tilslutninger defekte.	Udskift pumpehuspakninger eller pakninger ved tilslutninger.
	c) Mekanisk akseltætning snavset eller klæbet sammen.	Tjek og rens den mekaniske akseltætning.
	d) Mekanisk akseltætning defekt.	Udskift den mekaniske akseltætning.
	e) Pakdåse defekt.	Pakdåse spændes efter. Pakning udbedres eller udskiftes.
	f) Akseloverflade eller akselbøsning defekt.	Udskift aksel eller akselbøsning. Udskift pakning i pakdåsen.

Fejl	Årsag	Afhjælpning
5. For høj temperatur i pumpe eller motor.	a) Luft i tilgangsledning eller pumpe.	Udluft tilgangsledning eller pumpe og påfyld væske.
	b) Tilløbstryk for lavt.	Forøg væskestanden på tilgangssiden. Åbn afspærringsventilen i tilgangsledningen. Sørg for at betingelserne i *6.4 Rørsystem* er opfyldt.
	c) Lejer smurt med for lidt, for meget eller uegnet smøremiddel.	Efterfyld, reducér eller udskift smøremiddel.
	d) Pumpe med lejehus sidder i spænd.	Montér pumpen så den ikke sidder i spænd. Understøt rørledningerne. Tjek opretning af kobling. Se *6.3.2 Opretning af enheden*.
	e) Det aksiale tryk er for stort.	Tjek aflastningshullerne i løberen og tætningsringene på tilgangssiden.
	f) Motorværnet er defekt eller indstillet forkert.	Tjek motorværnets indstilling, og udskift det om nødvendigt.
	g) Motoren er overbelastet.	Reducér flowet.
6. Olie lækker fra lejekonsol.	a) Der er fyldt for meget olie på lejekonsollen gennem påfyldningshullet, så oliestanden er over nederste del af akslen.	Tøm for olie indtil konstantniveau-smøreren begynder at fungere, dvs. der er luftbobler i beholderen.
	b) Olietætninger defekte.	Udskift olietætninger.
7. Olie lækker fra beholder.	a) Gevind på beholder ødelagt.	Udskift beholderen.

15. Bortskaffelse

Dette produkt eller dele deraf skal bortskaffes på en miljørigtig måde:

1. Brug de offentlige eller godkendte, private renovationsordninger.
2. Hvis det ikke er muligt, kontakt nærmeste Grundfos-selskab eller -serviceværksted.

Ret til ændringer forbeholdes.

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	**Sicherheitshinweise**	**118**
1.1	Allgemeines	118
1.2	Kennzeichnung von Hinweisen	118
1.3	Personalqualifikation und -schulung	118
1.4	Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise	119
1.5	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	119
1.6	Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener	119
1.7	Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten	119
1.8	Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung	119
1.9	Unzulässige Betriebsweisen	119
2.	**Allgemeine Informationen**	**119**
3.	**Lieferung und Transport**	**119**
3.1	Lieferung	119
3.2	Transport	119
4.	**Produktidentifikation**	**120**
4.1	Typenschild	120
4.2	Typenschlüssel	120
4.3	Laufraddurchmesser	125
4.4	Fördermedien	125
5.	**Technische Daten**	**125**
5.1	Umgebungstemperatur	125
5.2	Medientemperatur	125
5.3	Betriebsdruck	125
5.4	Min. Zulaufdruck	125
5.5	Max. Zulaufdruck	125
5.6	Mindestförderstrom	125
5.7	Höchstförderstrom	125
5.8	Elektrische Daten	125
5.9	Gewicht	125
5.10	Schallpegel	125
5.11	Pumpendrehzahl in Abhängigkeit von Werkstoff und Größe	126
5.12	Riemenantrieb	126
5.13	Betrieb mit Verbrennungsmotoren	126
6.	**Aufstellung**	**126**
6.1	Einbauvorbereitungen	126
6.2	Fundamentaufstellung und Eingießen in ein Zementbett von horizontal aufgestellten NK-/NKG-Pumpen mit Grundrahmen	126
6.3	Ausrichten	130
6.3.1	Allgemeines	130
6.3.2	Ausrichten des Pumpenaggregates	130
6.4	Verrohrung	133
6.4.1	Rohrleitungen	133
6.4.2	Direkter Einbau in die Rohrleitungen	133
6.4.3	Bypass	133
6.5	Schwingungsdämpfung	134
6.5.1	Geräusch- und Schwingungsdämpfung	134
6.5.2	Schwingungsdämpfer	134
6.6	Rohrkompensatoren	134
6.7	Lagerträger	135
6.7.1	Lagerträger mit automatischem Schmierfettgeber	135
6.7.2	Lagerträger mit Ölstandsregler	135
6.8	Lagerüberwachung	136
6.8.1	Vibrationsniveau	136
6.8.2	Temperaturen	136
6.9	Drucküberwachung	136
7.	**Flanschkräfte und -momente**	**137**
8.	**Elektrischer Anschluss**	**138**
8.1	Motorschutz	138
8.2	Frequenzumrichterbetrieb	138
9.	**Inbetriebnahme**	**138**
9.1	Allgemeines	138
9.2	Auffüllen und Entlüften	138
9.3	Prüfen der Drehrichtung	139
9.4	Inbetriebnahme	139
9.5	Max. zul. Ein-/Ausschaltungen	139
9.6	Ablesen von Bezugswerten der Überwachungseinrichtung	139
10.	**Wartung**	**140**
10.1	Pumpe	140
10.1.1	Gleitringdichtungen	140
10.1.2	Stopfbuchse	140
10.2	Schmieren der Lager im Lagerträger	140
10.2.1	Fettgeschmierte Lager	140
10.2.2	Ölgeschmierte Lager	141
10.3	Überwachungseinrichtung	141
10.4	Motor	141
10.4.1	Schmierung	141
10.4.2	Lagerfett	141
11.	**Zeitweise Außerbetriebnahme und Frostsicherung**	**142**
12.	**Instandhaltung**	**142**
12.1	Servicekits	142
13.	**Berechnung des minimalen Zulaufdrucks**	**142**
14.	**Störungsübersicht**	**143**
15.	**Entsorgung**	**144**

1. Sicherheitshinweise

1.1 Allgemeines

Diese Montage- und Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Aufstellung, Betrieb und Wartung zu beachten sind. Sie ist daher unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme vom Monteur sowie dem zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen. Sie muss ständig am Einsatzort der Anlage verfügbar sein.

Es sind nicht nur die unter diesem Abschnitt "Sicherheitshinweise" aufgeführten, allgemeinen Sicherheitshinweise zu beachten, sondern auch die unter den anderen Abschnitten eingefügten, speziellen Sicherheitshinweise.

1.2 Kennzeichnung von Hinweisen

Warnung



Die in dieser Montage- und Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise, die bei Nichtbeachtung Gefährdungen für Personen hervorrufen können, sind mit dem allgemeinen Gefahrensymbol "Sicherheitszeichen nach DIN 4844-W00" besonders gekennzeichnet.

Achtung ***Dieses Symbol finden Sie bei Sicherheitshinweisen, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Maschine und deren Funktionen hervorrufen kann.***

Hinweis ***Hier stehen Ratschläge oder Hinweise, die das Arbeiten erleichtern und für einen sicheren Betrieb sorgen.***

Direkt an der Anlage angebrachte Hinweise wie z.B.

- Drehrichtungspfeil
- Kennzeichnung für Fluidanschlüsse

müssen unbedingt beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden.

1.3 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal für Bedienung, Wartung, Inspektion und Montage muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen. Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und die Überwachung des Personals müssen durch den Betreiber genau geregelt sein.

1.4 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann sowohl eine Gefährdung für Personen als auch für die Umwelt und Anlage zur Folge haben. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zum Verlust jeglicher Schadenersatzansprüche führen.

Im einzelnen kann Nichtbeachtung beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:

- Versagen wichtiger Funktionen der Anlage
- Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
- Gefährdung von Personen durch elektrische und mechanische Einwirkungen.

1.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Die in dieser Montage- und Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie eventuelle interne Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betreibers, sind zu beachten.

1.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

- Ein vorhandener Berührungsschutz für sich bewegende Teile darf bei einer sich in Betrieb befindlichen Anlage nicht entfernt werden.
- Gefährdungen durch elektrische Energie sind auszuschließen (Einzelheiten hierzu siehe z.B. in den Vorschriften des VDE und der örtlichen Energieversorgungsunternehmen).

1.7 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Montage- und Betriebsanleitung ausreichend informiert hat.

Grundsätzlich sind Arbeiten an der Pumpe nur im Stillstand durchzuführen. Die in der Montage- und Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zum Stillsetzen der Anlage muss unbedingt eingehalten werden.

Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten müssen alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder angebracht bzw. in Funktion gesetzt werden.

1.8 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung

Umbau oder Veränderungen an Pumpen sind nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.

1.9 Unzulässige Betriebsweisen

Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpen ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend Abschnitt *5. Technische Daten* der Montage- und Betriebsanleitung gewährleistet. Die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

2. Allgemeine Informationen

Der Pumpentyp und die Pumpenausführung sind auf dem Typenschild der Pumpe angegeben.

Die Pumpen sind standardmäßig mit Grundfos Motoren MG oder MMG ausgestattet. Ist anstelle eines Grundfos-Motors ein anderer Motor montiert, können die Motordaten von den in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Motordaten abweichen.
Das kann auch Auswirkungen auf die Pumpenleistung haben.

3. Lieferung und Transport

3.1 Lieferung

Die Pumpen werden vor der Auslieferung einer Nassprüfung unterzogen. Diese Prüfung beinhaltet einen Funktionstest, bei dem die Pumpenleistung gemessen wird. Dadurch ist gewährleistet, dass die Pumpe die Anforderungen aller wichtigen Normen erfüllt. Die dazugehörigen Prüfzertifikate können von Grundfos angefordert werden. Nach der Aufstellung ist die Ausrichtung von Pumpe und Motor zu prüfen. Siehe *6.3 Ausrichten*.

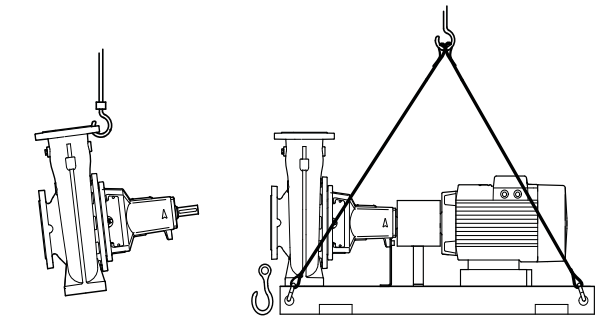
Die Pumpen werden ab Werk in einer offenen Holzkiste oder einer anderen zwechmäßigen Verpackung geliefert, die für den Transport mit Gabelstapler o.ä. geeignet ist.
Pumpen mit freiem Wellenende bis 40 kg werden in Kartons geliefert.

Zum Lieferumfang gehören:	**Pumpe mit freiem Wellenende**	**Pumpenaggregate ohne Motor**	**Komplette Pumpenaggregate**
Pumpe	●	●	●
Grundrahmen		●	●
Kupplung und Kupplungsschutz		●	●
Elektromotor, Bauart B 3			●
Montage- und Bedienungsanleitung	●	●	●

3.2 Transport

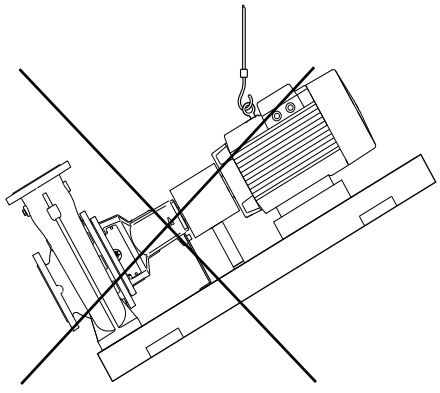
Warnung

Die Motoren der Pumpen ab 4 kW sind mit Tragösen ausgestattet, die jedoch nicht zum Anheben des gesamten Pumpenaggregates verwendet werden dürfen.



TM03 3948 1206

Abb. 1 Richtiges Anheben der Pumpe

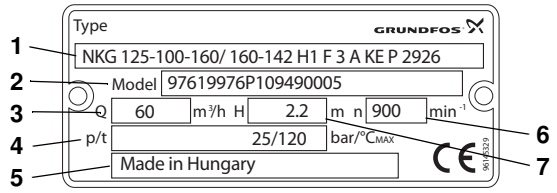


TM03 3769 1006

Abb. 2 Falsches Anheben der Pumpe

4. Produktidentifikation

4.1 Typenschild



TM04 6519 0510

Pos.	Beschreibung
1	Typenbezeichnung
2	Modell
3	Nennförderstrom, 50 Hz
4	Max. zul. Druck/Temperatur
5	Produktionsort
6	Drehzahl, 50 Hz
7	Nullförderhöhe, 50 Hz

Abb. 3 Beispiel für ein Typenschild

4.2 Typenschlüssel

Modell B

Beispiel 1 - Pumpenausführung nach EN 733	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**		
Beispiel 2 - Pumpenausführung nach ISO 2858	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**		

Baureihe

Nennweite des Saugstutzens (DN)

Nennweite des Druckstutzens (DN)

Nenndurchmesser des Laufrads [mm]

Reduzierte Leistung = .1

Ist-Durchmesser des Laufrads [mm]

Code für die Pumpenausführung (die Codes können miteinander kombiniert werden)

A1	Grundausführung mit fettgeschmierter Standard-Lagerausführung und Standardkupplung
A2	Grundausführung mit fettgeschmierter Standard-Lagerausführung und Ausbaukupplung
B	Motor mit größerer Leistung
E	Mit ATEX-Zulassung, Zertifikat oder Prüfbericht (Bei Pumpen mit ATEX-Zulassung steht im Code für die Pumpenausführung als zweiter Buchstabe ein E.)
G1	Fettgeschmierte, verstärkte Lagerausführung und Standardkupplung
G2	Fettgeschmierte, verstärkte Lagerausführung und Ausbaukupplung
H1	Ölgeschmierte, verstärkte Lagerausführung und Standardkupplung
H2	Ölgeschmierte, verstärkte Lagerausführung und Ausbaukupplung
I1	Pumpe ohne Motor mit fettgeschmierter Standard-Lagerausführung und Standardkupplung
I2	Pumpe ohne Motor mit fettgeschmierter Standard-Lagerausführung und Ausbaukupplung
J1	Pumpe ohne Motor mit fettgeschmierter, verstärkter Lagerausführung und Standardkupplung
J2	Pumpe ohne Motor mit fettgeschmierter, verstärkter Lagerausführung und Ausbaukupplung
K1	Pumpe ohne Motor mit ölgeschmierter, verstärkter Lagerausführung und Standardkupplung
K2	Pumpe ohne Motor mit ölgeschmierter, verstärkter Lagerausführung und Ausbaukupplung
Y	Pumpe mit freiem Wellenende, mit fettgeschmierter Standard-Lagerausführung
W	Pumpe mit freiem Wellenende, mit fettgeschmierter, verstärkter Lagerausführung
Z	Pumpe mit freiem Wellenende, mit ölgeschmierter, verstärkter Lagerausführung
X	Sonderausführung (hier nicht aufgeführte kundenspezifische Ausführung)

Code für den Rohrleitungsanschluss:

E	Flansch gemäß australischem Standard AS2129
F	DIN-Flansch nach EN 1092-2

Nenndruck PN des Flansches:

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Andere Nenndruckstufe

Beispiel 1 - Pumpenausführung nach EN 733	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Beispiel 2 - Pumpenausführung nach ISO 2858	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Code für Werkstoffe:

	Pumpen-gehäuse	Laufrad	Schleißring	Welle
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Bronze/Messing	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	Bronze CuSn10	Bronze/Messing	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Bronze/Messing	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	Bronze CuSn10	Bronze/Messing	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	Bronze CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	Bronze CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	PTFE, kohlegrafit-gefüllt (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	PTFE, kohlegrafit-gefüllt (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	PTFE, kohlegrafit-gefüllt (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	Bronze/Messing	1.4401/1.4408
X	Sonderausführung			

Code für in der Pumpe eingesetzte Elastomere:

Der erste Buchstabe steht für den O-Ringwerkstoff der Pumpenabdeckung und des Dichtungsdeckels.
(Einen O-Ring für den Dichtungsdeckel haben nur die Ausführungen mit doppelter Dichtungsanordnung.)

Der zweite Buchstabe steht für den O-Ringwerkstoff des Dichtungsgehäuses.

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (PTFE-ummantelter O-Ring aus Silikon)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Code für die Ausführung der Wellendichtung:

- S Einfache Gleitringdichtung
- O Doppelte Gleitringdichtung in Back-to-Back-Anordnung
- P Doppelte Gleitringdichtung in Tandemanordnung
- C Einfache Patronendichtung
- D Doppelte Patronendichtung

Gleitringdichtung(en) in der Pumpe:
Buchstaben- oder Zifferncode für die Gleitringdichtung und deren Elastomerteile

4 Buchstaben: Einfache Gleitringdichtung (z.B. BQQE) oder einfache Patronendichtung (z.B. HBQV).

4 Ziffern: Doppelte Gleitringdichtung (z.B. **2716**, wobei **27** = DQQV (Hauptdichtung) und **16** = BQQV (Nebendichtung)) oder doppelte Patronendichtung (z.B. **5150** = wobei **51** = HBQV (Hauptdichtung) und **50** = HQQV (Nebendichtung))

Der Zusammenhang zwischen dem Buchstaben- und Zifferncode für die Wellendichtungen ist in der Abb.4 5 dargestellt.

Beispiel 1 - Pumpenausführung nach EN 733	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Beispiel 2 - Pumpenausführung nach ISO 2858	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Beispiel 1 zeigt eine Pumpe NK 32-125.1 mit:

- reduzierter Leistung
- Laufrad 142 mm
- fettgeschmierter Standard-Lagerausführung
- Standardkupplung
- DIN-Flansch nach EN 1092-2 für den Rohrleitungsanschluss
- Flansche PN 10
- Pumpengehäuse aus Grauguss EN-GJL-250
- Laufrad aus Grauguss EN-GJL-200
- Schleißring aus Bronze/Messing
- Welle aus Edelstahl EN 1.4021/1.4034
- O-Ring für die Pumpenabdeckung aus EPDM
- einfacher Gleitringdichtung
- Gleitringdichtungstyp BAQE.

Beispiel 2 zeigt eine Pumpe NKG 125-100-160 mit:

- konischem Laufrad 160-142 mm
- fettgeschmierter, verstärkter Lagerausführung
- Ausbaukupplung
- DIN-Flansch nach EN 1092-2 für den Rohrleitungsanschluss
- Flansche PN 25
- Pumpengehäuse aus Edelstahl EN 1.4408
- Laufrad aus Edelstahl EN 1.4408
- Schleißring aus kohlegrafit-gefülltem PTFE (Graflon®)
- Welle aus Edelstahl EN 1.4401
- O-Ring für die Pumpenabdeckung und den Dichtungsdeckel aus FFKM
- O-Ring für das Dichtungsgehäuse aus EPDM
- doppelter Gleitringdichtung in Back-to-Back-Anordnung
- Hauptdichtung: DQQK
- Nebendichtung: DQQE.

Ziffern	Buchstaben	Bezeichnung
10	BAQE	Einfache Gleitringdichtung
11	BAQV	Einfache Gleitringdichtung
12	BBQE	Einfache Gleitringdichtung
13	BBQV	Einfache Gleitringdichtung
14	BQBE	Einfache Gleitringdichtung
15	BQQE	Einfache Gleitringdichtung
16	BQQV	Einfache Gleitringdichtung
17	GQQE	Einfache Gleitringdichtung
18	GQQV	Einfache Gleitringdichtung
19	AQAE	Einfache Gleitringdichtung
20	AQAV	Einfache Gleitringdichtung
21	AQQE	Einfache Gleitringdichtung
22	AQQV	Einfache Gleitringdichtung
23	AQQX	Einfache Gleitringdichtung
24	AQQK	Einfache Gleitringdichtung
25	DAQF	Einfache Gleitringdichtung
26	DQQE	Einfache Gleitringdichtung
27	DQQV	Einfache Gleitringdichtung
28	DQQX	Einfache Gleitringdichtung
29	DQQK	Einfache Gleitringdichtung
50	HBQV	Patronendichtung
51	HQQU	Patronendichtung
	SNEA	Stopfbuchse mit interner Sperrflüssigkeit, Packungsringe aus Buraflon® [1], O-Ringe im Pumpengehäuse aus EPDM
	SNEB	Stopfbuchse mit interner Sperrflüssigkeit, Packungsringe aus Thermoflon® [2], O-Ringe im Pumpengehäuse aus EPDM
	SNEC	Stopfbuchse mit interner Sperrflüssigkeit, Packungsringe aus Buraflon® [1], O-Ringe im Pumpengehäuse aus FKM
	SNED	Stopfbuchse mit interner Sperrflüssigkeit, Packungsringe aus Thermoflon® [2], O-Ringe im Pumpengehäuse aus FKM
	SNOA	Stopfbuchse ohne Sperrflüssigkeit, Packungsringe aus Buraflon® [1], O-Ringe im Pumpengehäuse aus EPDM
	SNOB	Stopfbuchse ohne Sperrflüssigkeit, Packungsringe aus Thermoflon® [2], O-Ringe im Pumpengehäuse aus EPDM
	SNOC	Stopfbuchse ohne Sperrflüssigkeit, Packungsringe aus Buraflon® [1], O-Ringe im Pumpengehäuse aus FKM
	SNOD	Stopfbuchse ohne Sperrflüssigkeit, Packungsringe aus Thermoflon® [2], O-Ringe im Pumpengehäuse aus FKM
	SNFA	Stopfbuchse mit externer Sperrflüssigkeit, Packungsringe aus Buraflon® [1], O-Ringe im Pumpengehäuse aus EPDM
	SNFB	Stopfbuchse mit externer Sperrflüssigkeit, Packungsringe aus Thermoflon® [2], O-Ringe im Pumpengehäuse aus EPDM
	SNFC	Stopfbuchse mit externer Sperrflüssigkeit, Packungsringe aus Buraflon® [1], O-Ringe im Pumpengehäuse aus FKM
	SNFD	Stopfbuchse mit externer Sperrflüssigkeit, Packungsringe aus Thermoflon® [2], O-Ringe im Pumpengehäuse aus FKM

[1] Buraflon®-Packungsringe bestehen aus PTFE-imprägnierten Fasern.

[2] Thermoflon®-Packungsringe bestehen aus einem grafit-gefüllten PTFE-Verbundwerkstoff.

Abb. 4 Zusammenhang zwischen dem Buchstaben- und Zifferncode für die Beschreibung der Gleitringdichtung und Stopfbuchse

Gleitringdichtung

Durchmesser der Gleitringdichtung [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
Durchmesser Wellenende Pumpe d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Code	**Temperatur-bereich**	**Maximal zul. Betriebsdruck [bar]**			
Gummi-Faltenbalgdichtung, metallimprägniert Kohle/Siliziumkarbid, EPDM	BAQE	0 °C bis +120 °C	16	16	16	16
Gummibalgdichtung, metallimprägniert Kohle/Siliziumkarbid, FKM	BAQV	0 °C bis +80 °C	16	16	16	16
Gummibalgdichtung, Siliziumkarbid/Siliziumkarbid, EPDM	BQQE	0 °C bis +90 °C	16	16	16	16
Gummibalgdichtung, Siliziumkarbid/Siliziumkarbid, FKM	BQQV	0 °C bis +80 °C	16	16	16	16
Faltenbalgdichtung, Typ B mit reduzierten Gleitflächen, Silziumkarbid/Siliziumkarbid, EPDM	GQQE	–25 °C bis +90 °C	16	16*	16*	16*
Faltenbalgdichtung, Typ B mit reduzierten Gleitflächen, Siliziumkarbid/Siliziumkarbid, FKM	GQQV	–20 °C bis +80 °C	16	16*	16*	16*
O-Ringdichtung mit festem Mitnehmer, Siliziumkarbid/Siliziumkarbid, EPDM	AQQE	0 °C bis +90 °C	25	25	16	16
O-Ringdichtung mit festem Mitnehmer, Siliziumkarbid/Siliziumkarbid, FKM	AQQV	0 °C bis +80 °C	25	25	16	16
O-Ringdichtung mit festem Mitnehmer, Siliziumkarbid/Kohle metallimprägniert, EPDM	AQAE	0 °C bis +120 °C	25	25	25	25
O-Ringdichtung mit festem Mitnehmer, Siliziumkarbid/Kohle metallimprägniert, FKM	AQAV	0 °C bis +80 °C	25	25	25	25
Gummibalgdichtung, Siliziumkarbid/Kohle kunstharzimprägniert, EPDM	BQBE	0 °C bis +140 °C	16	-	-	-
O-Ringdichtung, entlastet, Kohle metallimprägniert/Siliziumkarbid, FXM	DAQF	0 °C bis +140 °C	25	25	25	25
Gummibalgdichtung, Kohle kunstharzimprägniert/Siliziumkarbid, EPDM	BBQE	0 °C bis +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C bis +60 °C

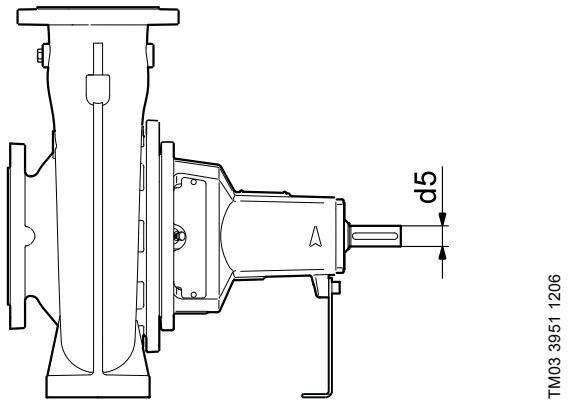


Abb. 5 Durchmesser des Wellenendes d5

Stopfbuchse

	Code	**Temperaturbereich**	**Maximal zul. Betriebsdruck [bar]**
Ungekühlte Stopfbuchse mit interner Sperrflüssigkeit	SNE		
Ungekühlte Stopfbuchse ohne Sperrflüssigkeit	SNO	–30 °C bis +120 °C	16
Ungekühlte Stopfbuchse mit externer Sperrflüssigkeit	SNF		

Code für Stopfbuchse

Pos.	Code	Beschreibung
1	S	Stopfbuchse
		Kühlart
2	N	ohne Kühlung
		Sperrflüssigkeit
3	E	mit interner Sperrflüssigkeit
	F	mit externer Sperrflüssigkeit
	O	ohne Sperrflüssigkeit
		Werkstoffe
4	A	Packungsringe mit PTFE-imprägnierten Fasern und im Pumpengehäuse O-Ringe aus EPDM
	B	Packungsringe aus Graphit-PTFE und im Pumpengehäuse O-Ringe aus EPDM
	C	Packungsringe aus PTFE-imprägnierten Fasern und im Pumpengehäuse O-Ringe aus FKM
	D	Packungsringe aus Graphit-PTFE und im Pumpengehäuse O-Ringe aus FKM

4.3 Laufraddurchmesser

Auf Kundenwusch kann der Laufraddurchmesser abgedreht worden sein, um die Pumpenleistung an einen bestimmten Betriebspunkt anzupassen. Das bedeutet, dass der aktuelle Laufraddurchmesser von den Standarddurchmessern abweicht, die in Verkaufskatalogen, Datenblättern usw. angeführt sind.

Der aktuelle Laufraddurchmesser ist dem Leistungsschild der Pumpe zu entnehmen.

4.4 Fördermedien

Reine, dünnflüssige, nicht-explosive Medien ohne feste oder langfaserige Bestandteile. Das Fördermedium darf die Pumpenwerkstoffe chemisch nicht angreifen.

Zur Förderung von Medien mit einer von Wasser abweichenden Dichte und/oder Zähigkeit sind ggfs. Motoren mit einer entsprechend höheren Leistung einzusetzen.

Die ausgewählten O-Ringe und Gleitringdichtung müssen zur Förderung des Mediums geeignet sein.

Zur Förderung von aufbereitetem Wasser mit Temperaturen über 80 °C, die Zusätze zur Vermeidung von Korrosionsschäden oder Kalkablagerungen enthalten, wie z.B. in Heizungs- und Lüftungsanlagen, ist ggfs. der Einbau von speziellen Gleitringdichtungen erforderlich.

Auch zur Förderung von glykolhaltigen Flüssigkeiten sind ggfs. andere Gleitringdichtungen erforderlich.

Bei Heizungsanlagen ist die Wasserqualität gemäß VDI 2035 einzuhalten.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Grundfos.

5. Technische Daten

5.1 Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur und die Aufstellungshöhe haben einen hohen Einfluss auf die Lebensdauer des Motors, weil sie sich auf die Lebensdauer der Lager und des Isoliersystems auswirken.

Maximal zul. Umgebungstemperatur:

- EFF2-Motoren: +40 °C.
- EFF1-Motoren: +60 °C.

Falls die Umgebungstemperatur +40 ° (+60 °C) übersteigt oder der Motor in einer Höhe oberhalb von 1000 m (3500 m) über NN aufgestellt wird, darf der Motor wegen der geringeren Dichte der Luft und der damit verbundenen geringeren Kühlleistung nicht mit voller Leistung betrieben werden. In solchen Fällen kann es notwendig sein, einen größeren Motor zu wählen.

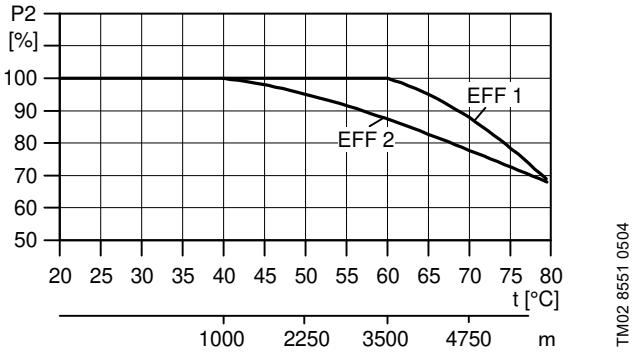


Abb. 6 Motorleistung P2 in Abhängigkeit der Temperatur/ Höhe

5.2 Medientemperatur

–25 °C bis +140 °C.

Die maximal zulässige Medientemperatur ist auf dem Typenschild angegeben. Sie ist von der gewählten Gleitringdichtung abhängig.

Der Einsatz von Graugusspumpen (EN-GJL-250) zur Förderung von Medien mit einer Temperatur über 120 °C kann durch örtliche Vorschriften eingeschränkt sein.

5.3 Betriebsdruck

Der maximal zulässige Betriebsdruck ist auf dem Typenschild angegeben.

NK:

Max. 16 bar.
DN 200: 10 bar.

NKG:

Max. 16 bar.

5.4 Min. Zulaufdruck

Gemäß NPSH-Kurve der Pumpe (siehe Seite 723) + Sicherheitszuschlag von mind. 0,5 mWS.

Die Vorgehensweise zur Berechnung des Mindestzulaufdrucks wird in *13. Berechnung des minimalen Zulaufdrucks* gezeigt.

5.5 Max. Zulaufdruck

Die Summe aus tatsächlichem Zulaufdruck und der Nullförderhöhe (Druck bei Förderung gegen einen geschlossenen Schieber) muss immer niedriger sein als der maximal zulässige Betriebsdruck.

5.6 Mindestförderstrom

Der Mindestförderstrom muss mindestens 10 % vom maximalen Förderstrom betragen. Der Förderstrom und die Förderhöhe sind auf dem Typenschild der Pumpe angegeben.

5.7 Höchstförderstrom

Der Höchstförderstrom darf den auf Seite 711 für die entsprechende Pumpe angegeben Wert nicht übersteigen. Ansonsten besteht beispielsweise die Gefahr der Kavitation und Überlastung.

5.8 Elektrische Daten

Siehe Leistungsschild des Motors.

5.9 Gewicht

Siehe Aufkleber auf der Verpackung.

5.10 Schallpegel

Siehe Tabelle auf Seite 709.

Bei den angegebenen Werten handelt es sich um Maximalwerte, einschließlich einer oberen Toleranz von 3 dB gemäß ISO 4871.

5.11 Pumpendrehzahl in Abhängigkeit von Werkstoff und Größe

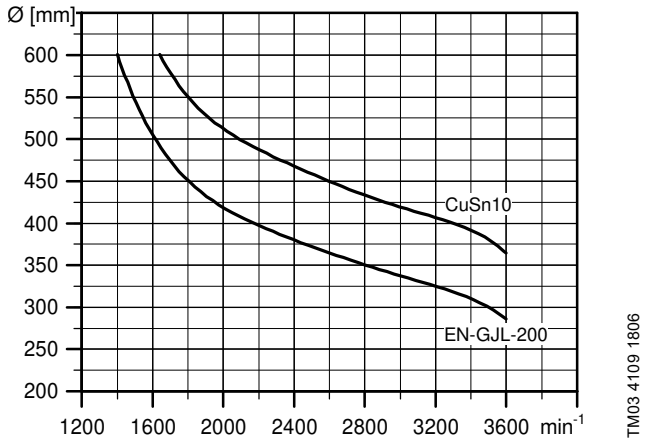


Abb. 7 Max. zulässige Drehzahl

Für Edelstahlpumpen (1.4408/1.4517) und Graugusspumpen mit Edelstahllaufrad gibt es keine Einschränkungen für den abgebildeten Betriebsbereich.

5.12 Riemenantrieb

Bei Riemenantrieb dürfen die folgenden Werte nicht überschritten werden:

	Max. Motorleistung [kW] am Wellenende				
Drehzahl n min^{-1}	**Ø24 mm**	**Ø32 mm**	**Ø42 mm**	**Ø48 mm**	**Ø60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Bei größeren Ausgangsleistungen muss eine Zwischenwelle mit Stehlagern vorgesehen werden.

5.13 Betrieb mit Verbrennungsmotoren

Warnung

Bei Antrieb durch Benzin- bzw. Dieselmotoren sind die Montage- und Betriebsanleitungen des Motorherstellers unbedingt zu beachten. Besonders die Angabe zur Drehrichtung ist zu beachten. Mit Blick auf die Pumpenwelle dreht die Pumpe rechts herum (im Uhrzeigersinn). Mit Blick auf die Motorwelle muss der Motor daher links herum (entgegen dem Uhrzeigersinn) drehen! Die richtige Drehrichtung ist durch einen Pfeil auf dem Pumpengehäuse angegeben.

Bei Aufstellung in geschlossenen Räumen sind die Angaben zur Verbrennungsluftmenge und Abgasführung besonders zu beachten.

Beim Entleeren des Tankinhalts sind entsprechend große Umfüllbehälter bereitzustellen.

6. Aufstellung

6.1 Einbauvorbereitungen

Achtung ***Es ist außerordentlich wichtig, dass die Pumpe und Ausrüstung schon vor der Aufstellung vorschriftsmäßig gehandhabt werden.***

Bei Anlieferung muss der Empfänger die Pumpe/das Aggregat sorgfältig überprüfen und dafür sorgen, dass sie/es so gelagert wird, dass Korrosion und Beschädigungen an der Pumpe/dem Aggregat vermieden werden.

Falls die Pumpe/das Aggregat mehr als 6 Monate vor der Aufstellung gelagert werden muss, wird empfohlen, die Innenteile der Pumpe mit einem geeigneten Rostschutzmittel zu behandeln.

Dabei ist sicherzustellen

- dass das verwendete Rostschutzmittel die Gummiteile, mit denen es in Kontakt kommt, nicht angreift.
- dass das Rostschutzmittel leicht wieder entfernt werden kann.

Um zu verhindern, dass Wasser, Staub u.ä. in die Pumpe eindringen, müssen alle Öffnungen bis zur Montage der Rohre abgedeckt werden. Bei Nichtbeachtung ist der Kostenaufwand für eine Demontage der Pumpe zur Entfernung von Fremdkörpern während der Inbetriebnahme erheblich.

Gleitringdichtungen sind Präzisionsbauteile. Falls die Gleitringdichtung einer neu installierten Pumpe versagt, geschieht dieses normalerweise innerhalb der ersten Betriebsstunden. Die Hauptursache solcher Ausfälle ist auf eine unkorrekte Montage der Gleitringdichtung oder des Sperrflüssigkeitsrohrs und/oder falscher Handhabung der Pumpe während des Einbaus zurückzuführen.

Während des Transports muss die Pumpe festgezurrt sein, damit die Übertragung von Vibrationen und eine eventuell daraus resultierende Beschädigung der Welle und der Gleitringdichtung durch Schläge und Stöße verhindert werden. Die Pumpe darf nicht an der Welle angehoben werden.

6.2 Fundamentaufstellung und Eingießen in ein Zementbett von horizontal aufgestellten NK-/NKG-Pumpen mit Grundrahmen

Es wird empfohlen, die Pumpe auf einem ebenen, stabilen Betonfundament zu montieren, das stabil genug ist, um die gesamte Pumpe dauerhaft zu tragen. Weiterhin muss das Fundament Schwingungen und die im ordnungsgemäßen Betrieb auftretenden Kräfte oder Stöße aufnehmen können. Als Richtwert gilt, dass das Betonfundament 1,5 mal so schwer wie die Pumpe sein sollte.

Das Fundament sollte an allen vier Seiten 100 mm länger sein als der Grundrahmen. Siehe Abb. 8.

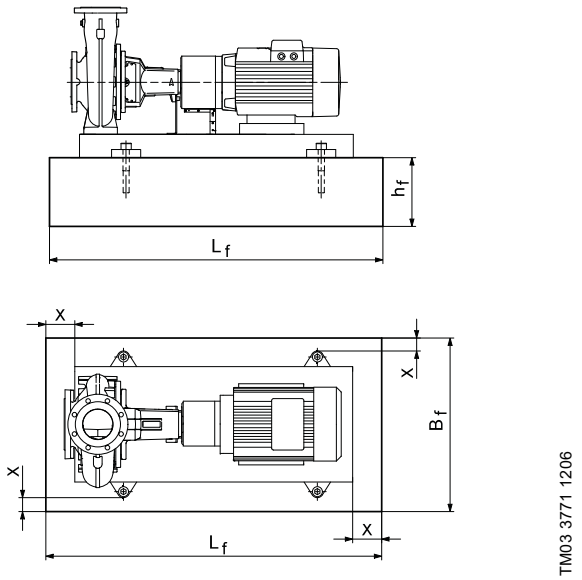


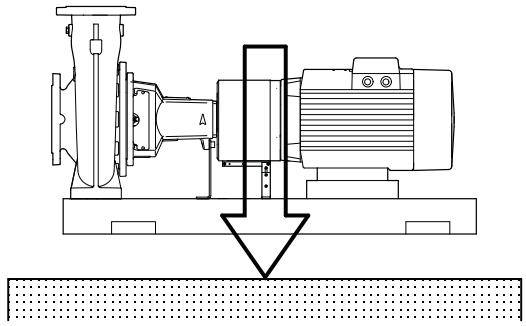
Abb. 8 Fundament, X = min. 100 mm

Die Mindesthöhe des Fundaments (h_f) lässt sich dann wie folgt berechnen:

$$h_f = \frac{m_{Pumpe} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{Beton}}$$

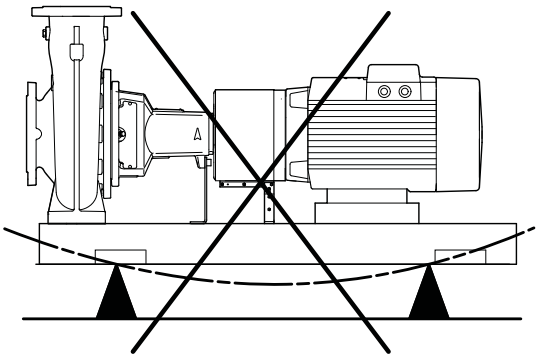
Für die Dichte (δ) des Fundaments wird in der Regel ein Wert von 2.200 kg/m³ angesetzt.

Pumpe auf dem Fundament platzieren und befestigen. Der muss über die gesamte Fläche auf dem Fundament aufliegen.
Siehe Abb. 9.



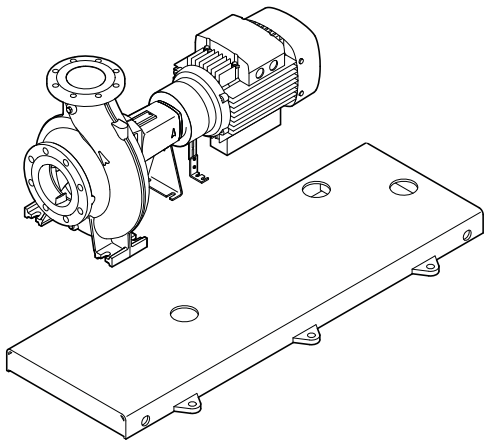
TM03 3950 1206

Abb. 9 Richtige Fundamentaufstellung



TM03 4324 1206

Abb. 10 Falsche Fundamentaufstellung



TM03 4587 2206

Abb. 11 Grundrahmen mit Gießbohrungen

Vor der Aufstellung der Pumpe ist ein geeignetes Fundament zu errichten.

NK-/NKG-Pumpen werden immer mit einem Grundrahmen geliefert, der für das Eingießen in ein Zementbett vorbereitet ist.

Um die Übertragung von Schwingungen zu verhindern, die durch das Drehen des Motors und die Strömung des Fördermediums entstehen, sind die Grundrahmen von NK-/NKG-Pumpen, die mit 2-poligen Motoren großer Leistung ausgestattet sind, unbedingt in ein Zementbett einzugießen.

Dies gilt für NK-/NKG-Pumpen mit Grundrahmen, die mit den nachfolgend aufgeführten 2-poligen Motoren ausgerüstet sind:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Für Pumpen mit 2-poligen Motoren bis einschließlich 45 kW und für alle Pumpen mit 4- und 6-poligen Motoren ist das Eingießen in ein Zementbett freigestellt.

Arbeitsschritte

Die Aufstellung erfolgt in fünf Schritten:

1. Giessen des Fundaments

2. Unterfüttern des Grundrahmens

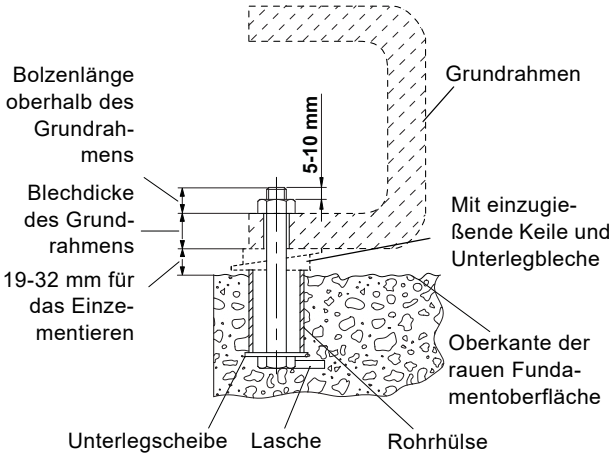
3. Grundausrichtung

4. Eingießen im Zementbett

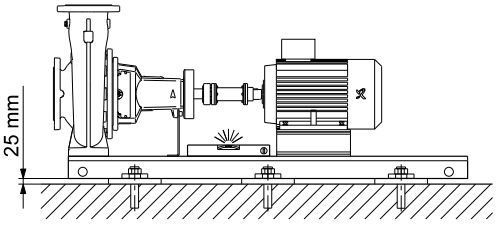
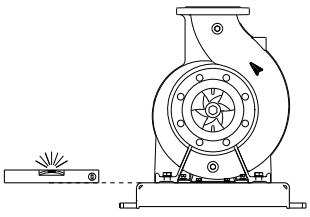
5. Feinausrichtung gemäß Abschnitt *6.3 Ausrichten*.

1: Giessen des Fundaments

Um ein tragfähiges Fundament zu erhalten, wird die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise empfohlen.

Schritt	Vorgehensweise	Abbildung
1	Einen zum Fundamentbau geeigneten, schwindungsfreien Mörtel verwenden (im Zweifelsfall den Betonlieferanten um Rat fragen). Das Fundament ohne Unterbrechung bis 19-32 mm unterhalb der vorgesehenen Endhöhe giessen. Einen Rüttler verwenden, um eine gleichmäßige Verteilung des Betons zu gewährleisten. Die Oberfläche sollte gut konturiert sein, bevor der Beton aushärtet. Das ergibt eine gute Anbindefläche für das spätere Einzementieren des Grundrahmens.	
2	Die Fundamentbolzen wie in der Abbildung dargestellt im Beton einbetten. Eine ausreichende Bolzenlänge für die Unterfütterung, zum Absenken des Grundrahmens, zur Aufnahme der Muttern und Unterlegscheiben und zum Einzementieren frei lassen.	
3	Das Fundament einige Tage aushärten lassen, bevor der Grundrahmen unterfüttert und einzementiert wird.	

2: Unterfüttern des Grundrahmens

Schritt	Vorgehensweise	Abbildung
1	Den Grundrahmen auf eine Höhe von 19-32 mm über dem Betonfundament anheben und mit Hilfe von Klötzen und Unterlegblechen an den Fundamentbolzen und mittig zwischen den Fundamentbolzen abstützen.	
2	Den Grundrahmen in der Ebene waagerecht durch Hinzufügen oder Entfernen von Unterlegblechen ausrichten.	
3	Die Muttern der Fundamentbolzen gegen den Grundrahmen festziehen. Dabei ist sicherzustellen, dass die Rohrleitungen spannungsfrei an den Pumpenflanschen ausgerichtet werden können.	

3: Grundausrichtung

Warnung

Vor Beginn der Arbeiten an der Pumpe ist die Pumpe allpolig vom Netz zu trennen und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten zu sichern.

Die Pumpe und der Motor sind auf dem Grundrahmen werkseitig vorausgerichtet. Während des Transports kann jedoch durch Krafteinwirkungen eine Verschiebung der beiden Komponenten auftreten. Deshalb ist die Ausrichtung am Aufstellungsort unbedingt vor dem Einzementieren zu überprüfen.

Eine flexible Kupplung dient nur zum Ausgleichen kleiner Fluchtungsfehler und darf nicht zum Ausgleich einer groben Falschausrichtung von Pumpen- und Motorwelle verwendet werden. Falschausrichtung führt zu Vibrationen und erhöhtem Verschleiß von Lagern, Welle und Verschleißringen.

Warnung

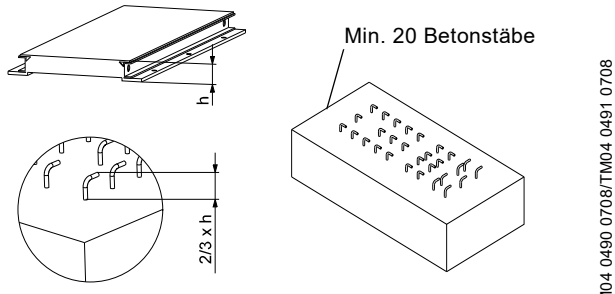
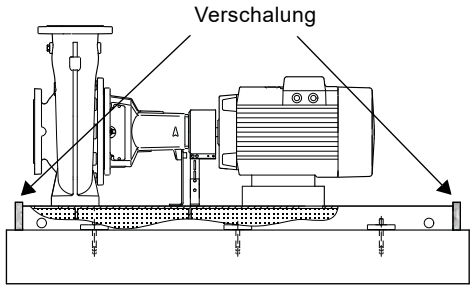
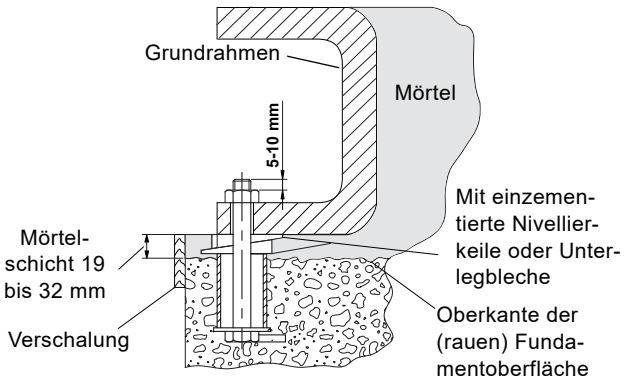
Eine Ausrichtung des Motors ist nur vorzunehmen, wenn durch ein Verschieben der Pumpe Rohrverspannungen auftreten.

Das Ausrichten des Motors erfolgt durch Unterschieben von Blechstreifen unterschiedlicher Dicke unter den Motor. Statt mehrerer dünner Unterlegbleche möglichst einen dickeren Blechstreifen verwenden.

Ausrichtung, siehe Abschnitt *6.3 Ausrichten*

4: Eingießen im Zementbett

Durch das Einzementieren werden die Unebenheiten des Fundaments ausgeglichen, das Gewicht des Pumpenaggregats gleichmäßig verteilt und ein Verschieben des Pumpenaggregats verhindert. Einen zum Fundamentbau geeigneten, schwindungsfreien Mörtel verwenden. Bei Fragen zum Einzementieren wenden Sie sich bitte an eine Fachkraft aus dem Bereich Betonbau.

Schritt	Vorgehensweise	Abbildung
1	Stahlstäbe als Bewehrung mit Hilfe von 2-Komponenten-Ankerklebstoff in das Fundament einbetten. Die Anzahl der Betonstäbe ist abhängig von der Größe des Grundrahmens. Es wird jedoch empfohlen mindestens 20 Betonstäbe gleichmäßig über die gesamte Fundamentfläche zu verteilen. Das aus dem Fundament herausragende freie Ende der Betonstäbe sollte 2/3 der Grundrahmenhöhe betragen, um eine einwandfreie Einzementierung zu gewährleisten.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Die Oberfläche des Betonfundaments gründlich befeuchten. Sich bildende Wasserlachen entfernen.	
3	Eine ausreichend dimensionierte Verschalung an den beiden offenen Enden des Grundrahmens anbringen.	 TM03 4590 2206
4	Vor dem Einzementieren die Ausrichtung des Grundrahmens in der Ebene noch einmal überprüfen. Schwindungsfreien Mörtel durch die Öffnungen im Grundrahmen einfüllen, bis der Raum unter dem Grundrahmen vollständig gefüllt ist. Die Verschalung bis zur Oberkante des Grundrahmens mit Mörtel auffüllen. Den Mörtel vor dem Anbringen der Verrohrung vollständig trocknen lassen (24 Stunden ist bei vorschriftsmäßiger Vorgehensweise ausreichend). Nach dem vollständigen Aushärten die Fundamentbolzen auf festen Sitz prüfen und ggf. nachziehen. Ca. 2 Wochen nach dem Einzementieren oder wenn der Mörtel vollständig ausgetrocknet ist, einen Anstrich auf Ölbasis an den ungeschützten Seiten der Zementierung auftragen, damit keine Luft oder Feuchtigkeit in den Mörtel eindringen kann.	 TM03 2946 4707

6.3 Ausrichten

6.3.1 Allgemeines

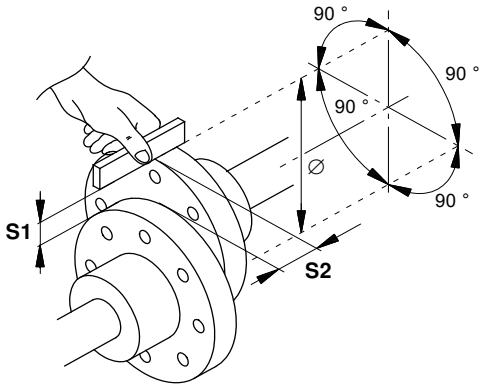
Bei Lieferung eines werkseitig montierten Pumpenaggregates sind die Kupplungshälften bereits mit Hilfe von Ausrichtblechen ausgerichtet, die nach Bedarf unter das Pumpengehäuse oder den Motor gelegt wurden.

Krafteinwirkungen während des Transports und der Montage können jedoch Auswirkungen auf die Ausrichtung der Pumpe/des Motors haben. Deshalb ist die Ausrichtung vor dem Einschalten der Pumpe unbedingt noch einmal zu überprüfen.

Die Ausrichtung ist zudem noch einmal abschließend zu überprüfen, wenn die Pumpe unter normalen Betriebsbedingungen Ihre Betriebstemperatur erreicht hat.

6.3.2 Ausrichten des Pumpenaggregates

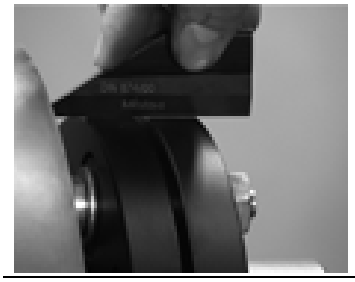
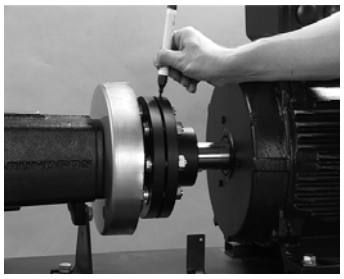
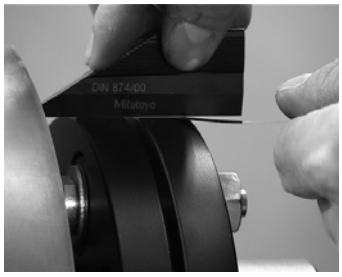
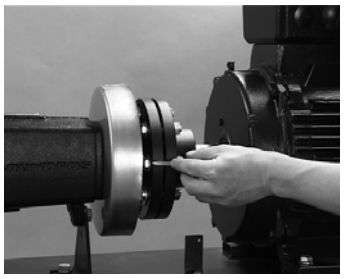
Beachten Sie, dass die Ausrichtung von Pumpe und Motor unbedingt korrekt ausgeführt werden muss. Die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise ist zu befolgen.
Die Werte für ∅ und S2 sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.
Der Wert für S1 beträgt 0,2 mm.

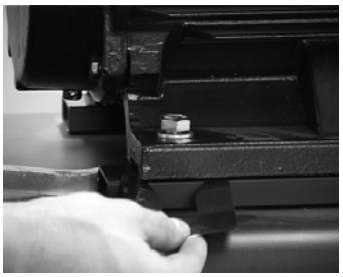
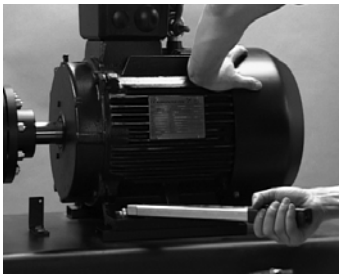
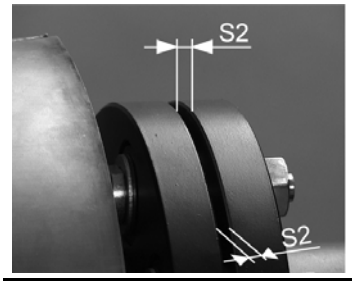


TM01 8753 0800

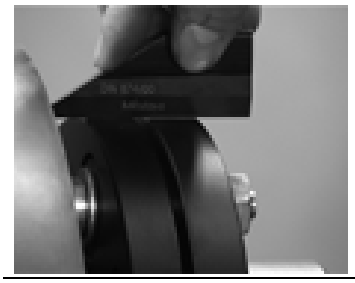
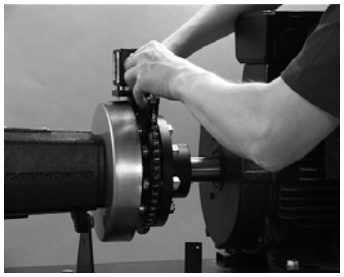
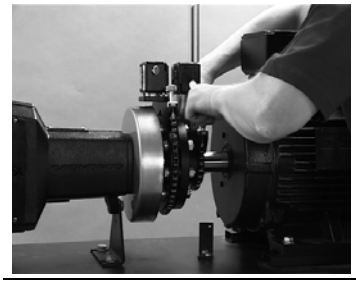
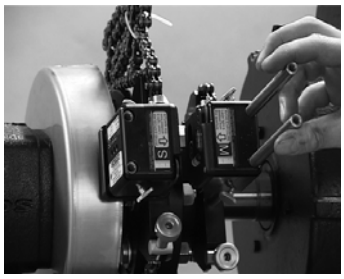
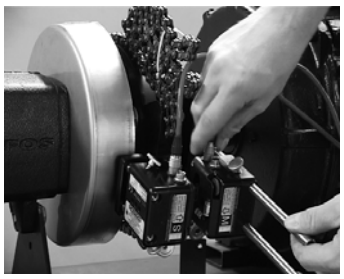
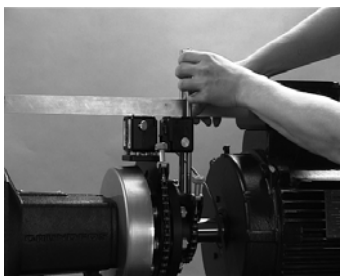
Abb. 12 Ausrichten

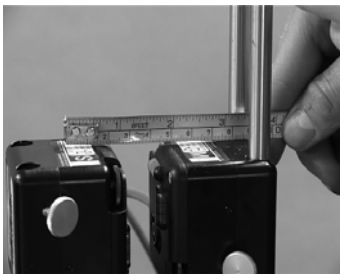
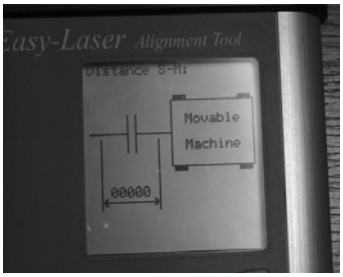
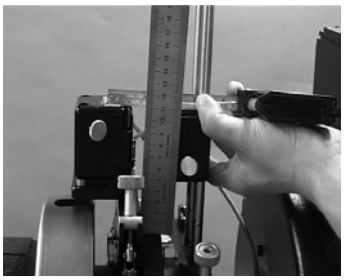
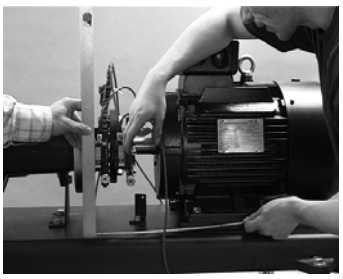
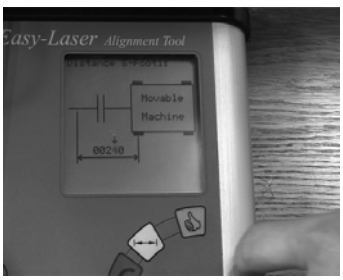
Ausrichtung von Pumpe und Motor mit Haarlineal

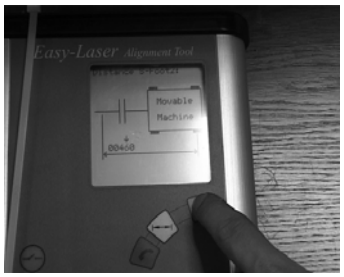
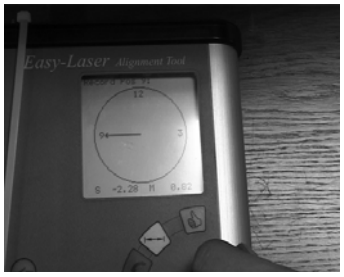
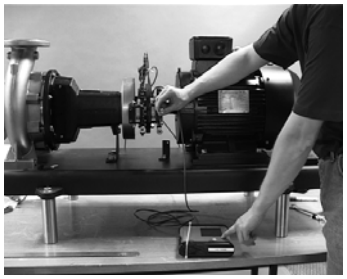
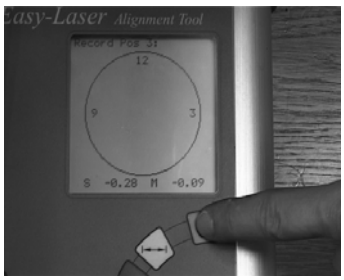
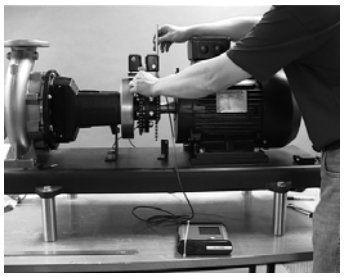
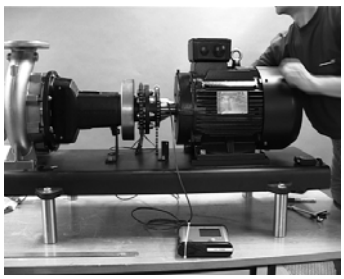
Schritt	Vorgehensweise
1  TM03 8340 1007	Pumpe und Motor grob ausrichten. Schrauben am Grundrahmen mit richtigem Anzugsmoment festziehen. Siehe Tabelle "Anzugsmomente".
2  TM03 8301 1007	Markierung, z.B. mit einem Markierungsstift, an der Kupplung anbringen.
3  TM03 8300 1007	Haarlineal an die Kupplung halten und mögliche Abweichung mit einer Fühlerlehre ermitteln.
4  TM03 8302 1007	Kupplung um 90 ° drehen und Messung mit Haarlineal und Fühlerlehre wiederholen. Ist der Messwert kleiner 0,2 mm ist das Ausrichten beendet. Weiter mit Schritt 8.

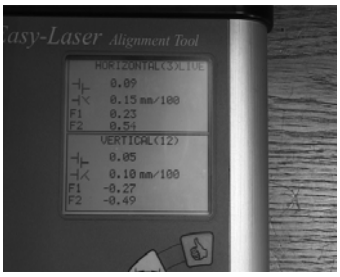
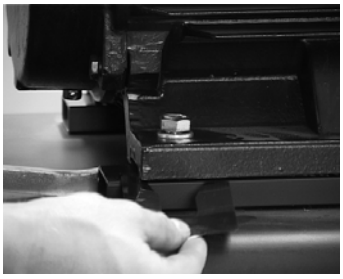
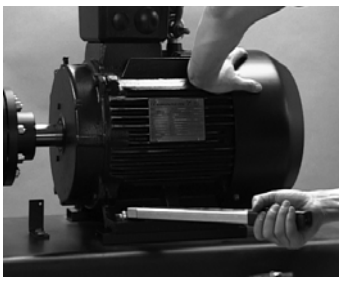
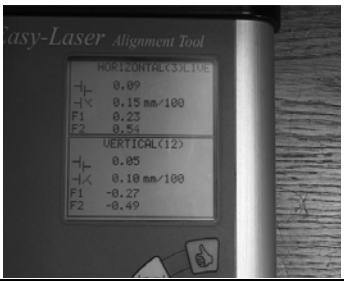
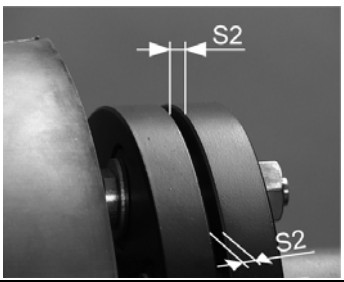
Schritt	Vorgehensweise
5  TM03 8321 1007	Position des Motors anpassen. Schrauben zur Befestigung des Motors lösen.
6  TM03 8322 1007	Blechstreifen der erforderlichen Stärke unterlegen.
7  TM03 8324 1007	Schrauben mit dem richtigen Anzugsmoment wieder festziehen. Zur erneuten Überprüfung der Ausrichtung mit Schritt 3 fortfahren.
8  TM03 8325 1007	Den Abstand S2 in der Vertikalen und Horizontalen überprüfen. Siehe Tabelle "Spaltbreite S2". Liegt die Spaltbreite innerhalb der Toleranz, ist die Ausrichtung beendet. Falls nicht, weiter mit Schritt 6.

Ausrichtung von Pumpe und Motor mit Lasereinrichtung

Schritt	Vorgehensweise
1	
 TM03 8340 1007	Pumpe und Motor grob ausrichten. Schrauben am Grundrahmen mit richtigem Anzugsmoment festziehen. Siehe Tabelle "Anzugsmomente".
2	
 TTM03 8303 1007	Eine Laserhalterung auf der Pumpenseite an der Kupplung befestigen.
3	
 TM03 8304 1007	Die andere Laserhalterung auf der Motorseite an der Kupplung befestigen.
4	
 TM03 8305 1007	Die Lasereinheit S (Stationär) befindet sich auf der feststehenden Seite. Die Lasereinheit M (beweglich) befindet sich auf der rotierenden Seite.
5	
 TM03 8306 1007	Lasereinheiten elektrisch miteinander verbinden. Eine Lasereinheit dann mit dem Steuergerät verbinden.
6	
 TM03 8307 1007	Sicherstellen, dass sich beide Lasereinheiten auf gleicher Höhe befinden.

Schritt	Vorgehensweise
7	
 TM03 8309 1007	Abstand zwischen den weißen Linien, die sich auf den Lasereinheiten befinden, messen.
8	
 TM03 8308 1007	Abstand eingeben.
9	
 TM03 8310 1007	Abstand zwischen der feststehenden Lasereinheit S und der Mitte beider Kupplungshälften messen.
10	
 TM03 8311 1007	Abstand eingeben.
11	
 TM03 8312 1007	Abstand zwischen der feststehenden Lasereinheit S und der ersten Schraube zur Motorbefestigung messen.
12	
 TM03 8313 1007	Abstand eingeben.

Schritt	Vorgehensweise
13	
 TM03 8314 1007	Abstand zwischen der feststehenden Lasereinheit S und der hinteren Schraube zur Motorbefestigung messen.
14	
 TM03 8315 1007	Das Steuergerät zeigt an, dass die Lasereinheiten auf die Position 9 Uhr gedreht werden müssen.
15	
 TM03 8316 1007	Lasereinheiten auf 9 Uhr drehen.
16	
 TM03 8319 1007	Drehung am Steuergerät bestätigen.
17	
 TM03 8317 1007	Lasereinheiten auf 12 Uhr drehen. Drehung am Steuergerät bestätigen.
18	
 TM03 8318 1007	Lasereinheiten auf 3 Uhr drehen. Drehung am Steuergerät bestätigen.

Schritt	Vorgehensweise
19	
 TM03 8320 1007	Ist der Messwert kleiner 0,1 mm ist die Ausrichtung beendet. Weiter mit Schritt 24.
20	
 TM03 8321 1007	Position des Motors anpassen. Schrauben zur Befestigung des Motors lösen.
21	
 TM03 8322 1007	Blechstreifen der erforderlichen Stärke unterlegen.
22	
 TM03 8324 1007	Schrauben mit dem richtigen Anzugsmoment wieder festziehen.
23	
 TM03 8320 1007	Ausrichtung wiederholen bis die Werte innerhalb der Toleranz liegen. Weiter mit Schritt 14.
24	
 TM03 8325 1007	Abstand S2 prüfen. Siehe Tabelle "Spaltbreite S2".

Anzugsmomente

Bezeichnung	Abmessungen	Anzugsmoment [Nm]
Sechskantschraube	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Spaltbreite S2

Außendurchmesser der Kupplung [mm]	Spaltbreite S2 [mm]			
	Standardkupplung		Ausbaukupplung	
	Soll	Toleranz	Soll	Toleranz
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Achtung

Das Spaltmaß S2 ist über den gesamten Umfang der Kupplung (360 °) zu messen. Der größte und kleinste gemessene Wert dürfen nicht mehr als 0,2 mm voneinander abweichen.

Wenn Kupplung und Motor nicht von Grundfos geliefert werden, sind die Einbauanweisungen des Kupplungsherstellers zu beachten.

Warnung

Aus Sicherheitsgründen muss der Kupplungsschutz während des Betriebes immer montiert sein.

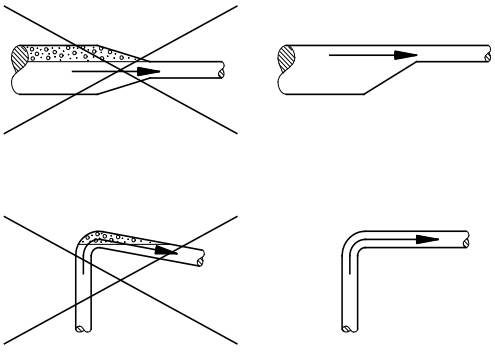
6.4 Verrohrung

6.4.1 Rohrleitungen

Bei der Montage der Rohre darauf achten, dass keine Kräfte von den Rohrleitungen auf das Pumpengehäuse übertragen werden.

Die Saug- und Druckleitungen sind unter Berücksichtigung des Pumpen-Zulaufdrucks ausreichend zu dimensionieren.

Die Rohrleitungen sind so zu verlegen, dass Lufteinschlüsse vermieden werden. Das gilt besonders für die Saugseite der Pumpe. Siehe Abb. 13.

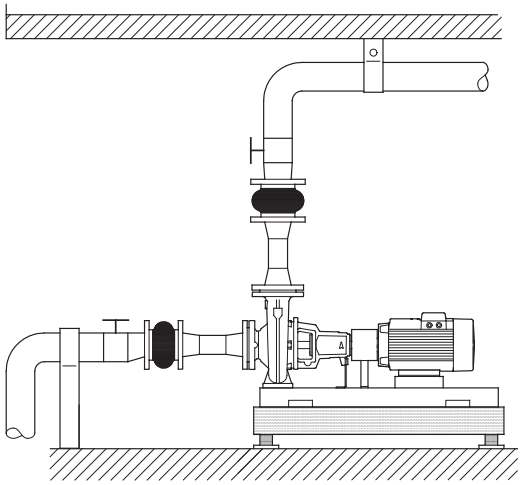


TM00 2263 3393

Abb. 13 Rohrleitungsverlegung

Es wird empfohlen, an beiden Seiten der Pumpe ein Absperrventil zu montieren, damit das gesamte System bei Reinigung oder Reparatur der Pumpe nicht entleert werden muss.

Die Rohrleitungen sind saug- und druckseitig in der Nähe der Pumpe durch entsprechende Rohrschellen abzufangen.
Die Gegenflansche müssen an den Pumpenflanschen plan anliegen, so dass die Montage spannungsfrei erfolgen kann.

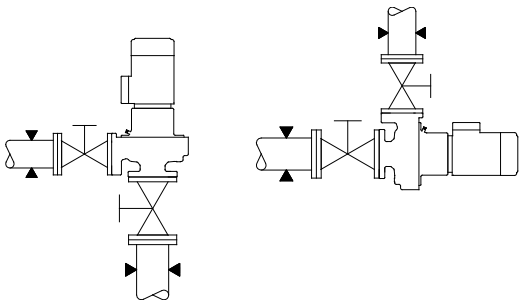


TM02 5679 2707

Abb. 14 Montage der Rohrleitungen

6.4.2 Direkter Einbau in die Rohrleitungen

Pumpen mit einer Motorbaugröße bis einschließlich 132 sind für einen Direkteinbau in gehalterten Rohrleitungen geeignet.
Siehe Abb. 15.



TM00 6326 3395

Abb. 15 Direkter Einbau in die Rohrleitungen

Bei dieser Installationsart dürfen keine Kompensatoren verwendet werden. Um einen geräuscharmen Betrieb zu gewährleisten, sollten die Rohre durch geeignete Rohrhalterungen abgefangen werden.

6.4.3 Bypass

Warnung

Die Pumpe darf nicht gegen einen geschlossenen Schieber fördern, weil dieses zu unzulässigen Temperaturerhöhungen/Bildung von Dampf führen kann. Dadurch könnte die Pumpe beschädigt werden.

Falls die Gefahr besteht, dass die Pumpe druckseitig gegen einen geschlossenen Schieber fördert, sollte dafür gesorgt werden, dass immer ein Mindestförderstrom durch die Pumpe über einen Bypassanschluss in die Druckleitung abfließen kann.
Der Mindestförderstrom muss mindestens 10 % vom maximalen Förderstrom betragen. Der Förderstrom und die Förderhöhe sind auf dem Typenschild der Pumpe angegeben.

6.5 Schwingungsdämpfung

6.5.1 Geräusch- und Schwingungsdämpfung

Um einen optimalen Betrieb und einen möglichst geringen Geräusch- und Schwingungspegel zu gewährleisten, wird empfohlen, die Pumpe mit Schwingungsdämpfern auszurüsten. Eine Schwingungsdämpfung wird im Allgemeinen für Motorleistungen ab 11 kW empfohlen. Bei Motorleistungen ab 90 kW ist eine Schwingungsdämpfung immer vorzusehen. Aber auch kleinere Motoren können unerwünschte Geräusche und Schwingungen verursachen.

Geräusche und Schwingungen entstehen durch die Rotation von Motor- und Pumpenbauteilen und durch das Medium, das durch die Rohrleitungen und Formstücke strömt. Die Wirkung auf die Umgebung ist subjektiv. Sie hängt aber auch von der korrekten Montage und der Beschaffenheit des restlichen Systems ab.

Geräusche und Schwingungen können am besten durch ein Betonfundament, Schwingungsdämpfer und Rohrkompensatoren vermieden werden.

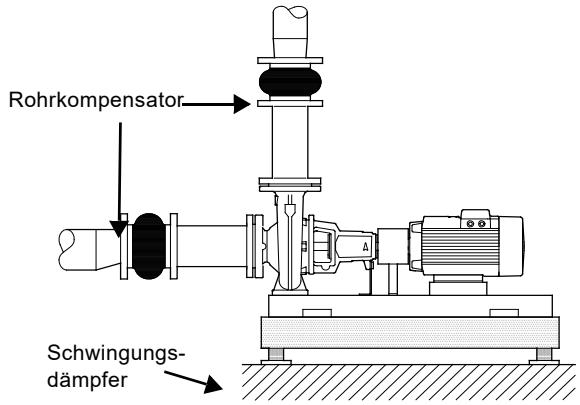


Abb. 16 NK- bzw. NKE-Pumpe mit Rohrkompensatoren und Schwingungsdämpfern

6.5.2 Schwingungsdämpfer

Um zu vermeiden, dass Schwingungen auf das Gebäude übertragen werden, wird empfohlen, das Pumpenfundament mit Hilfe von Schwingungsdämpfern von Gebäudeteilen zu isolieren.

Für die Auswahl der richtigen Schwingungsdämpfer müssen folgende Informationen vorliegen:

- die über den Schwingungsdämpfer übertragenen Kräfte
- die Motordrehzahl, ggf. unter Berücksichtigung einer vorhandenen Drehzahlregelung
- gewünschte Dämpfung in % (Richtwert 70 %).

Die Wahl der richtigen Schwingungsdämpfer ist von der Installation abhängig. In bestimmten Fällen kann ein falsch ausgelegter Schwingungsdämpfer die Schwingungen sogar noch verstärken. Die Schwingungsdämpfer sollten deshalb vom Hersteller der Schwingungsdämpfer ausgelegt werden.

Wird die Pumpe zusammen mit Schwingungsdämpfern auf einem Fundament montiert, müssen an den Pumpenflanschen immer auch Rohrkompensatoren angebracht werden. Dadurch wird verhindert, dass die Pumpe in den Flanschen "hängt".

6.6 Rohrkompensatoren

Rohrkompensatoren bieten folgende Vorteile:

- Ausgleich von Längenänderungen in den Rohrleitungen, die durch Temperaturschwankungen verursacht werden.
- Reduzierung von mechanischen Einwirkungen, die durch Druckstöße im Rohrsystem hervorgerufen werden.
- Dämpfung von mechanischen Geräuschen im Rohrsystem (nur bei Einsatz von Gummibalgkompensatoren).

Achtung

Rohrkompensatoren dürfen nicht zum Ausgleich von Ungenauigkeiten im Rohrleitungssystem, wie z.B. bei einem Mittenversatz der Flansche, eingesetzt werden.

Die Rohrkompensatoren sollten sowohl auf der Saugseite als auch auf der Druckseite der Pumpe montiert werden. Abstand von der Pumpe: Min. 1 - 1½ x Nennweite DN. Das verhindert die Entstehung von Turbulenzen im Rohrkompensator und führt zu besseren Ansaugbedingungen und einem minimalen Druckverlust auf der Druckseite. Bei Strömungsgeschwindigkeiten > 5 m/s wird empfohlen, größere Rohrkompensatoren passend zur Rohrleitung einzubauen.

Die Abbildungen 17 und 18 zeigen Beispiele von Gummibalg-Rohrkompensatoren mit und ohne Begrenzungsstangen.



Abb. 17 Gummibalg-Rohrkompensatoren mit Begrenzungsstangen

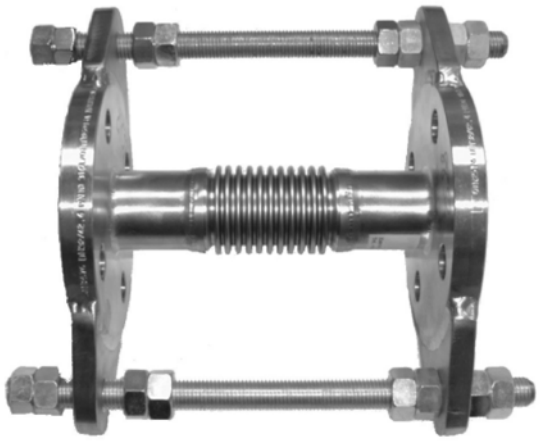


Abb. 18 Gummibalg-Rohrkompensatoren ohne Begrenzungsstangen

Durch den Einsatz von Rohrkompensatoren mit Begrenzungsstangen können nicht nur die Krafteinleitung von der Rohrleitung auf die Pumpe sowie die Übertragung von Schwingungen von der Pumpe auf die Rohrleitung verhindert werden. Es werden zudem die bei einer Ausdehung des Balges unter Förderdruck auftretenden Kräfte von den Begrenzungsstangen teilweise aufgenommen. Bei Flanschen mit einer Nennweite größer DN 100 wird empfohlen, immer Rohrkompensatoren mit Längenbegrenzern einzubauen.

Die Rohrleitungen sind so zu befestigen, dass sie nicht auf den Rohrkompensatoren und der Pumpe lasten. Die Einbauanweisungen des Herstellers sind zu befolgen und an den Anlagenbauer oder andere für die Installation verantwortliche Personen weiterzugeben.

Die Abb. 19 zeigt ein Beispiel für einen Metallbalg-Rohrkompensator mit Begrenzungsstangen.



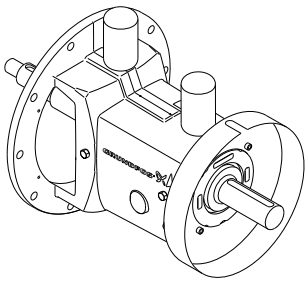
TM02 4980 1902

Abb. 19 Metallbalg-Rohrkompensator mit Begrenzungsstangen

Da Faltenbalgkompensatoren reißen können, sind bei Temperaturen von über 100 °C, die in Verbindung mit hohen Drücken auftreten, ausschließlich Metallbalgkompensatoren zu verwenden.

6.7 Lagerträger

6.7.1 Lagerträger mit automatischem Schmierfettgeber



TM04 5173 2709

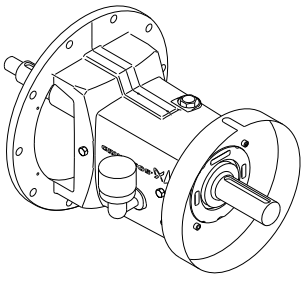
Abb. 20 Lagerträger mit automatischem Schmierfettgeber

Der Schmierfettgeber muss getrennt bestellt werden. Den Schmierfettgeber am Lagerträger anbringen und die Entleerzeit auf 12 Monate einstellen. Siehe die mit dem Schmierfettgeber mitgelieferte Betriebsanleitung.

Achtung

Ist ein automatischer Schmierfettgeber vorhanden, dürfen die Schmiernippel nicht zum Nachschmieren verwendet werden. Die kontinierliche Erneuerung des Fetts ist wichtig zur Aufrechterhaltung der Schmierfunktion und für eine lange Lagerlebensdauer.

6.7.2 Lagerträger mit Ölstandsregler



TM04 5174 2709

Abb. 21 Lagerträger mit Ölstandsregler

Achtung

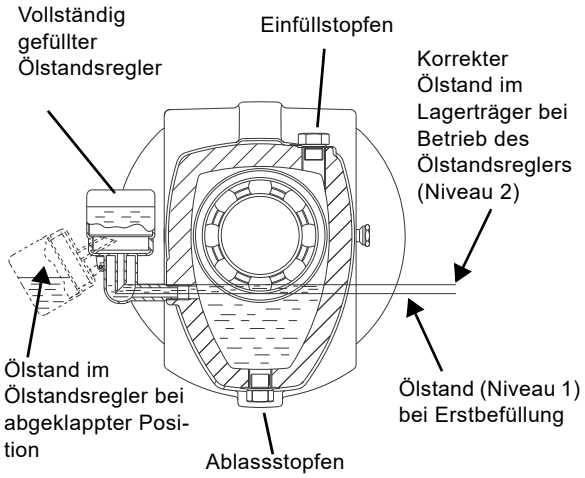
Bei Anlieferung befindet sich kein Öl im Lagerträger. Der Lagerträger ist mit dem mitgelieferten Öl zu füllen.

Hinweis

Vor dem Einfüllen des Öls ist der Ölstandsregler am Lagerträger zu montieren. Siehe die Anweisungen auf dem Aufkleber des Ölbehälters.

Auffüllen des Öls

Schritt	Vorgehensweise
1	Den Einfüllstopfen entfernen.
2	Den Ölstandsregler herunterklappen und das mitgelieferte Öl über die Öleinfüllöffnung eingießen, bis der Ölstand das Niveau (1) im Anschlussbogen erreicht. Siehe Abb. 22.
3	Den Behälter des Ölstandsreglers mit Öl füllen und den Ölstandsregler zurück in seine Betriebsposition schwenken. Jetzt wird der Lagerträger mit Öl gefüllt. Während der Füllphase steigen Luftblasen im Ölbehälter auf. Mit dem Füllprozess fortfahren, bis der korrekte Ölstand (Niveau 2) erreicht ist. Siehe Abb. 22.
4	Wenn keine Luftblasen mehr im Behälter aufsteigen, den Behälter wieder bis zum korrekten Ölstand auffüllen und zurück in seine Betriebsposition schwenken.
5	Den Einfüllstopfen wieder einsetzen.



TM04 4773 2009

Abb. 22 Auffüllen des Öls

Achtung

Den korrekten Ölstand im Lagerträger zeigt Abb. 22. Er darf niemals über- oder unterschritten werden.

Den Ölstand während des Betriebs regelmäßig prüfen und ggf. Öl nachfüllen. Der Ölstand muss immer im Schauglas sichtbar sein.

Prüfen des Ölstands

Solange der Ölstandsregler ordungsgemäß arbeitet, ist der Ölstand im Lagerträger korrekt. Zur Überprüfung des Ölstandsreglers langsam Öl über den Ablassstopfen ablassen, bis der Ölstandsregler seine Arbeit aufnimmt, d.h. bis Luftblasen im Ölbehälter aufsteigen.

6.8 Lagerüberwachung

6.8.1 Vibrationsniveau

Lagerträger mit automatischem Schmierfettgeber oder Ölstandsregler sind für die Vibrationsmessung mit Hilfe des Schockimpulsverfahrens (SPM) vorbereitet. Das Vibrationsniveau gibt Aufschluss über den Zustand der Lager.

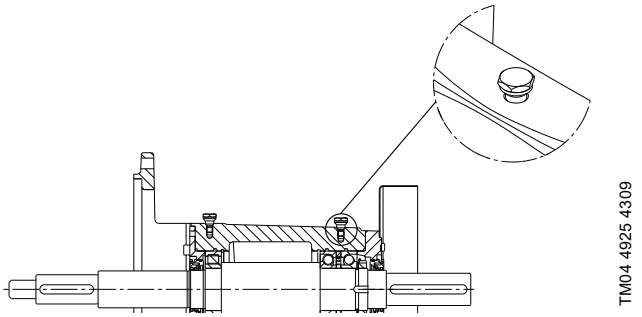


Abb. 23 Lagerträger mit SPM-Messpunkten

6.8.2 Temperaturen

Lagerträger mit automatischem Schmierfettgeber oder Ölstandsregler besitzen Abgänge für die Aufnahme von Pt100-Sensoren zur Überwachung der Lagertemperatur.

Die PT100-Sensoren können ab Werk montiert oder nachgerüstet werden. Ein spezieller Grundfos Sensor für diese Aufgabe ist lieferbar.

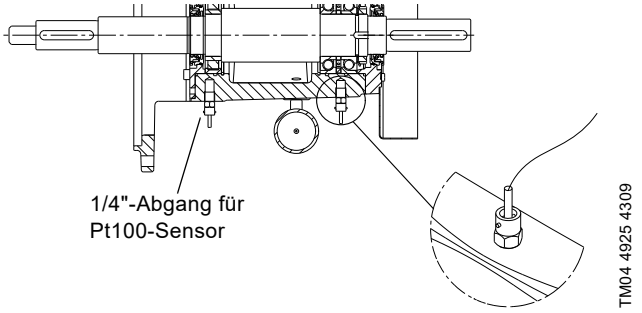


Abb. 24 Pt100-Sensoren - eingbaut im Lagerträger

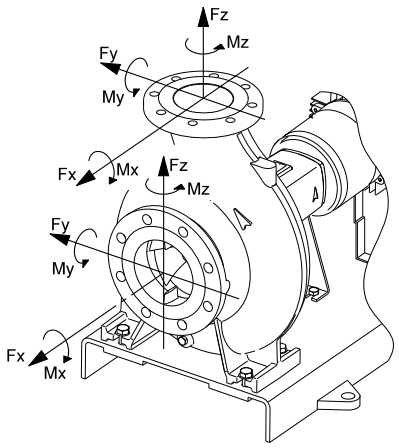
6.9 Drucküberwachung

Zur kontinuierlichen Überwachung des Betriebs wird empfohlen die Pumpe druckseitig mit einem Manometer und saugseitig mit einem Vakuummanometer auszurüsten. Die Manometerhähne sollten nur zu Prüfzwecken geöffnet werden. Der Messbereich der Manometer sollte ca. 20 % über dem maximalen Pumpendruck liegen.

Bei der Verwendung von Manometern auf den Pumpenflanschen ist zu beachten, dass ein Manometer keinen dynamischen Druck (Staudruck) erfassen kann. Bei den meisten NK- oder NKG-Pumpen sind die Durchmesser der Saug- und Druckflansche unterschiedlich, das heißt dass auch die Strömungsgeschwindigkeiten in den beiden Flanschen unterschiedlich sind. Deshalb zeigt das Manometer auf dem Druckflansch nicht den in den technischen Unterlagen aufgeführten Druck an, sondern einen Wert, der bis zu 1,5 bar (ca. 15 m) niedriger sein kann.

Zur Prüfung der Motorlast wid empfohlen, ein Amperemeter anzuschließen.

7. Flanschkräfte und -momente



TM04 5621 3609

Abb. 25 Flanschkräfte und -momente

Grauguss	Nenn-weite DN	Kraft [N]				Moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontal aufgestellte Pumpe, y-Achse, Druckstutzen	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Horizontal aufgestellte Pumpe, x-Achse, Saugstutzen	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Edelstahl	Nenn-weite DN	Kraft [N]				Moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontal aufgestellte Pumpe, y-Achse, Druckstutzen	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Horizontal aufgestellte Pumpe, x-Achse, Saugstutzen	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF und ΣM sind die Vektorsummen der Kräfte und Momente.

Falls nicht alle Belastungen den maximal zulässigen Wert erreichen, darf einer dieser Werte den angegebenen Grenzwert überschreiten. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Grundfos.

8. Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss ist von einem Fachmann in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften des EVU bzw. VDE vorzunehmen.



Warnung

Vor dem Entfernen des Klemmenkastendeckels und vor jeder Demontage der Pumpe muss die Versorgungsspannung unbedingt allpolig abgeschaltet sein.

Die Pumpe ist bauseits abzusichern und an einen externen Netzschalter anzuschließen.

Die Betriebsspannung und Frequenz sind auf dem Typenschild angegeben. Es ist darauf zu achten, dass die auf dem Leistungsschild angegebenen elektrischen Daten mit der vorhandenen Stromversorgung übereinstimmen.

Der elektrische Anschluss ist gemäß dem im Klemmenkastendeckel befindlichen Schaltbild vorzunehmen.



Warnung

Für die Verwendung elektrischer Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Betriebsstätten und Lagerräumen ist DIN VDE 0165 "Einrichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen" zu beachten.

8.1 Motorschutz

Drehstrommotoren sind in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften an einen Motorschutzschalter anzuschliessen.

Alle Grundfos Drehstrommotoren vom Typ MG und MMG ab einer Leistung von 3 kW besitzen einen eingebauten Thermistor. Siehe Anleitung in dem Klemmenkasten des Motors.

Den elektrischen Anschluss gemäß im Klemmenkastendeckel befindlichen Schaltplan vornehmen.



Warnung

Bei Motoren, die mit Thermoschaltern bzw. Thermistoren ausgerüstet sind, ist bei Reparaturarbeiten ein automatisches Wiedereinschalten nach Abkühlung des Motors durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.

8.2 Frequenzumrichterbetrieb

Alle Drehstrommotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden.

Durch den Frequenzumrichterbetrieb kann die Isolierung des Motors einer höheren Belastung ausgesetzt werden, so dass aufgrund von Wirbelströmen, die durch Spannungsspitzen hervorgerufen werden, erhöhte Motorengeräusche als im Normalfall auftreten können.

Grundfos Motoren Typ MG 71, MG 80 und MG 90 (1,5 kW, 2-polig) für Versorgungsspannungen bis einschließlich 440 V (siehe Leistungsschild des Motors) müssen gegen Spannungsspitzen über 650 V (Spitzenwert) zwischen den Anschlussklemmen geschützt werden. Übrige Grundfos Motoren MG und MMG müssen gegen Spannungsspitzen über 850 V geschützt werden.
Große Motoren, die über einen Frequenzumrichter betrieben werden, werden durch Lagerströme belastet.

Überprüfen Sie die folgenden Betriebsbedingungen, wenn die Pumpe über einen Frequenzumrichter betrieben wird:

Betriebsbedingungen	Maßnahmen
2-, 4- und 6-polige Motoren, Baugröße 225und größer	Prüfen, ob eine Motorlagerung elektrisch isoliert ist. Mit Grundfos Verbindung aufnehmen.
Geräuschempfindliche Anwendungen	Einen dU/dt Filter zwischen Motor und Frequenzumrichter installieren (reduziert Spannungsspitzen und damit Geräusche).
Besonders geräuschempfindliche Anwendungen	Sinusfilter installieren.
Kabellänge	Kabel verwenden, die die vom Hersteller des Frequenzumrichters vorgeschriebenen Bedingungen erfüllen. (Die Kabellänge zwischen Motor und Frequenzumrichter beeinflusst die Motorbelastung.)
Versorgungsspannung bis 500 V	Prüfen, ob der Motor für den Frequenzumrichterbetrieb geeignet ist.
Versorgungsspannung zwischen 500 V und 690 V	Einen dU/dt Filter zwischen Motor und Frequenzumrichter installieren (reduziert Spannungsspitzen und damit Geräusche) **oder** prüfen, ob der Motor eine verstärkte Isolierung besitzt.
Versorgungsspannung von 690 V und höher	Einen dU/dt Filter zwischen Motor und Frequenzumrichter installieren **und** prüfen, ob der Motor eine verstärkte Isolierung besitzt.

9. Inbetriebnahme

Achtung ***Vor der Inbetriebnahme ist die Pumpe unbedingt mit Flüssigkeit aufzufüllen und zu entlüften.***

9.1 Allgemeines

Bei Pumpen mit Stopfbuchse ist die Stopfbuchsbrille auf richtigen Sitz zu prüfen. Die Pumpenwelle muss sich von Hand drehen lassen. Nach längerem Stillstand eventuell festsitzende Pumpen zuerst durch Drehen des Laufrades per Hand gangbar machen. Stopfbuchse etwas lösen oder Stopfbuchspackung austauschen.



Warnung

Zur Förderung von Trinkwasser ist die Pumpe vor Inbetriebnahme zu spülen, um mögliche Restsubstanzen wie Konservierer, Prüfflüssigkeiten oder Fette zu entfernen.

9.2 Auffüllen und Entlüften

Geschlossene Systeme oder offene Systemen, bei denen das Flüssigkeitsniveau über dem Saugstutzen der Pumpe liegt:

1. Absperrventil auf der Druckseite der Pumpe schließen und Absperrventil in der Saugleitung langsam öffnen. Pumpe und Saugleitung müssen ganz mit Flüssigkeit gefüllt sein.
2. Zum Entlüften der Pumpe die Entlüftungsschraube lösen. Sobald Flüssigkeit austritt, die Entlüftungsschraube wieder festziehen.



Warnung

Es ist darauf zu achten, an welcher Stelle sich die Entlüftungsschraube befindet, um sicher zu gehen, dass durch austretendes Wasser keine Personen verletzt oder der Motor oder andere Komponenten beschädigt werden.

Besonders bei Anlagen zur Förderung von heißen Medien ist sicherzustellen, dass keine Verbrühungsgefahr für Personen besteht.

Saugbetrieb mit Rückschlagventil

Bevor die Pumpe in Betrieb genommen wird, müssen die Saugleitung und die Pumpe mit dem Fördermedium aufgefüllt und entlüftet werden.

1. Absperrventil auf der Druckseite der Pumpe schließen und Absperrventil in der Saugleitung öffnen.
2. Den Einfüllstopfen (M) ganz herausschrauben.
3. Das Medium durch die Einfüllöffnung einfüllen, bis die Saugleitung und die Pumpe ganz gefüllt sind.
4. Den Einfüllstopfen (M) einschrauben und festziehen.

Die Saugleitung kann ebenfalls über die Öffnung des Einfüllstopfens befüllt und entlüftet werden. Siehe Abb. 16. Alternativ kann vor der Pumpe auch ein Einfülltrichter montiert werden.

Offene Systeme, bei denen das Flüssigkeitsniveau unterhalb des Saugstutzens der Pumpe liegt

1. Absperrventil in der Saugleitung, falls vorhanden, ganz öffnen.
2. Absperrventil auf der Druckseite der Pumpe ganz schließen und Einfüll- und Entleerungsstopfen fest anziehen.
3. Anstelle des Fülltrichters Hand-Entlüftungspumpe anschließen.
4. Zwischen Entlüftungs- und Kreiselpumpe ist ein Absperrschieber einzubauen, um die Entlüftungspumpe vor zu hohem Druck zu schützen.
5. Nach Öffnen des Absperrschiebers durch kurze schnelle Hübe an der Hand-Entlüftungspumpe die Saugleitung entlüften, bis die Flüssigkeit aus dem Auslauf austritt.
6. Ventil an der Hand-Entlüftungspumpe schließen.

E Entleerungsstopfen
M Einfüllstopfen

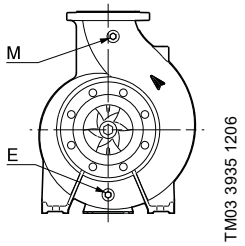


Abb. 26 Entleerungs- und Einfüllstopfen

9.3 Prüfen der Drehrichtung

Warnung

Zur Überprüfung der Drehrichtung muss die Pumpe mit Flüssigkeit gefüllt sein.

Die richtige Drehrichtung wird durch Pfeile auf dem Pumpengehäuse angezeigt. Mit Blick auf die Pumpenwelle dreht die Pumpe gegen den Uhrzeigersinn. Siehe Abb. 26.

9.4 Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme der Pumpe, das Absperrventil auf der Saugseite ganz öffnen und das Absperrventil auf der Druckseite fast geschlossen lassen.

Pumpe einschalten.

Pumpe während des Anlaufens durch Lösen der Entlüftungsschrauben im Pumpenkopf/Pumpengehäuse nochmals entlüften, bis ein kontinuierlicher Flüssigkeitsstrom aus der Entlüftungsbohrung austritt.

Warnung

Es ist darauf zu achten, an welcher Stelle sich die Entlüftungsschraube befindet, um sicher zu gehen, dass durch austretendes Wasser keine Personen verletzt oder der Motor oder andere Komponenten beschädigt werden.

Besonders bei Anlagen zur Förderung von heißen Medien ist sicherzustellen, dass keine Verbrühungsgefahr für Personen besteht.

Sobald die Rohrleitungen mit dem Medium gefüllt sind, vorsichtig das Absperrventil auf der Druckseite ganz öffnen.

Warnung

Wurde die Pumpe zur Förderstrombegrenzung mit einem kleineren Motor ausgerüstet, kann der Motor bei zu geringem Differenzdruck überlastet werden.

Die Überlastung des Motors durch Messen der Stromaufnahme prüfen und mit dem auf dem Typenschild angegebenen Nennstrom vergleichen. Bei Überlastung des Motors das Absperrventil auf der Druckseite eindrosseln, solange bis der Motor nicht mehr überlastet ist.

Die Leistungsaufnahme des Motors sollte immer während der Anlaufphase gemessen werden.

Hinweis

Während der Anlaufphase ist die Stromaufnahme des Pumpenmotors bis zu sechs Mal höher als die Stromaufnahme bei Vollast, die auf dem Typenschild des Motors angegeben ist.

9.5 Max. zul. Ein-/Ausschaltungen

Baugröße	Max. zul. Anzahl Starts/Stunde		
	Polzahl		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Ablesen von Bezugswerten der Überwachungseinrichtung

Es wird empfohlen, die Anfangswerte der folgenden Parameter während der Erstinbetriebnahme abzulesen:

- Vibrationsniveau (SPM-Messpunkte verwenden)
- Lagertemperatur (wenn Sensoren montiert sind)
- Druck am Zulauf und Abgang (Manometer verwenden).

Diese Werte können als Bezugswerte zur Feststellung eines ungewöhnlichen Betriebszustands herangezogen werden.

10. Wartung

Warnung

Vor Beginn von Wartungsarbeiten an der Pumpe ist die Spannungsversorgung abzuschalten. Es muss sichergestellt werden, dass die Versorgungsspannung nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

10.1 Pumpe

Die Pumpe ist wartungsfrei.

Wird die Pumpe aufgrund von längeren Stillstandsphasen entleert, ein paar Tropfen Silikonöl auf Höhe der Lageraufnahme auf die Welle geben. Dadurch wird ein Festkleben der Gleitring-Dichtflächen verhindert.

10.1.1 Gleitringdichtungen

Gleitringdichtungen sind wartungsfrei und arbeiten praktisch ohne Leckverluste. Bei stärkerer und weiter zunehmender Leckage ist unverzüglich eine Überprüfung der Gleitringdichtung vorzunehmen. Zeigen sich Beschädigungen an den Gleitflächen, so ist die ganze Gleitringdichtung auszuwechseln. Gleitringdichtungen sind mit äußerster Sorgfalt zu behandeln.

10.1.2 Stopfbuchse

Die Stopfbuchsbrille sollte während der Inbetriebnahme nicht zu fest angezogen sein, damit ausreichend Schmierflüssigkeit zwischen Welle und Stopfbuchspackung gelangt. Haben Stopfbuchsgehäuse und Stopfbuchsbrille annähernd die gleiche Temperatur wie der Pumpenkörper erreicht, ist das Einlaufen der Packung abgeschlossen. Leckt die Stopfbuchse zu stark, ist sie während des Pumpenbetriebs gleichmäßig und leicht nachzuziehen.
Zur Gewährleistung einer ausreichenden Schmierung muss die Stopfbuchse immer leicht tropfen, um die Stopfbuchspackung oder die Wellenschutzhülse vor Beschädigungen zu schützen.

Empfohlen werden 20 bis 40 Tropfen/Minute.

Lässt sich die Stopfbuchsbrille nicht weiter in den Packungsraum einziehen, ist ein Neuverpacken der Stopfbuchse erforderlich. Nach dem Entfernen der alten Packungsreste müssen Wellenschutzhülse, Kammer und Stopfbuchsbrille gereinigt und überprüft werden. Weitere Informationen finden Sie in den Serviceanweisungen für die NK-Pumpen.

10.2 Schmieren der Lager im Lagerträger

10.2.1 Fettgeschmierte Lager

Pumpe mit lebensdauergeschmierten Lagern

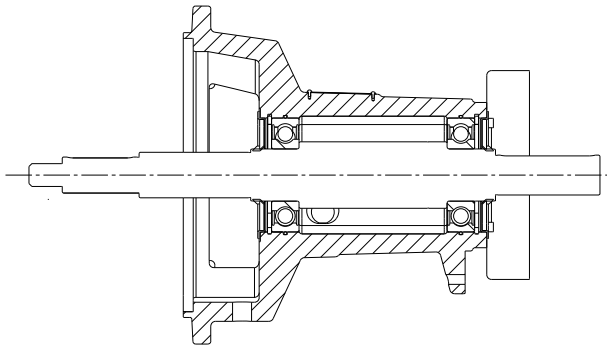


Abb. 27 Lagerträger mit geschlossenen, lebensdauergeschmierten Lagern

Verfügt der Lagerträger nicht über einen Schmierfettgeber oder Ölstandsregler, ist die Pumpe mit lebensdauergeschmierten Rillenkugellagern ausgerüstet. Diese Kugellager sind wartungsfrei. Bei optimalen Betriebsverhältnissen beträgt die Lagerlebensdauer ca. 17.500 Betriebsstunden. Nach Erreichen der für die Lagerlebensdauer angegebenen Betriebsstunden wird empfohlen, die Lager auszutauschen. Siehe Abschnitt *12.1 Servicekits*.

Hinweis

Zur regelmäßigen Überprüfung das Geräuschverhalten der Lager mit Hilfe eines Stabes ermitteln. Dieser Lagerträgertyp besitzt keine SPM-Messpunkte.

Pumpe mit automatischem Schmierfettgeber

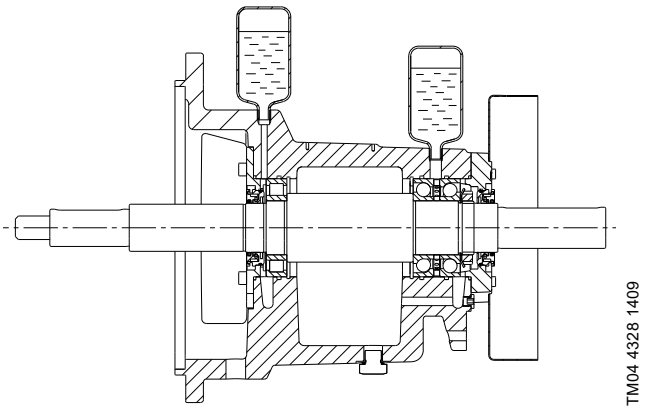


Abb. 28 Über einen automatischen Schmierfettgeber (Fettkartuschen) geschmierter Lagerträger mit offenem Rollenlager und zweireihigem Schrägkugellager

Bei Pumpen mit automatischem Schmierfettgeber wird das Fett in den Lagern kontinuierlich erneuert.

Bei optimalen Betriebsverhältnissen beträgt die Lagerlebensdauer ca. 100.000 Betriebsstunden. Nach Erreichen der für die Lagerlebensdauer angegebenen Betriebsstunden wird empfohlen, die Lager auszutauschen. Siehe Abschnitt *12.1 Servicekits*. Neue Lager sind gemäß der Grundfos Vorschriften mit Fett zu füllen.

Hinweis

Zur Überwachung des Lagerzustands ist das Vibrationsniveau an den SPM-Messpunkten am Lagerträger zu messen. Siehe Abschnitt 6.8.1 Vibrationsniveau.

Automatischer Schmierfettgeber

Der Schmierfettgeber ist alle 12 Monate auszutauschen.
Beim Wechseln des Schmierfettgebers ist die Ablaufbohrung unten am Lagerträger während des Betriebs für eine Stunde zu öffnen, damit altes und überschüssiges Fett austreten kann.

Grundfos empfiehlt die Verwendung von SKF SYSTEM 24 Schmiervorrichtungen vom Typ LAGD 125/HP2.

Grundeigenschaften	
Code, DIN 51825	K2N-40
Konsistenzklasse (NLGI-Klasse)	2-3
Verdicker	Polyharnstoff (di-Harnstoff)
Grundöl	mineralisch
Betriebstemperatur	-40 bis 150 °C (-40 bis 302 °F)
Tropfpunkt nach ISO 2176	240 °C (464 °F)
Dichte nach DIN 5175	bei 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Viskosität des Grundöls	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Anzahl	**Produktnummer**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Achtung

Fett mit unterschiedlichen Verdickern dürfen niemals ohne Rücksprache mit dem Hersteller vermischt werden, wie z.B. Fett auf Lithiumbasis mit Fett auf Natriumbasis. Ebenfalls dürfen niemals Mineralöle mit synthetischen Ölen miteinander vermischt werden. Einige Schmiermittel sind zwar durchaus miteinander mischbar. Häufig kann die Verträglichkeit jedoch nur schwer eingeschätzt werden. Deshalb wird empfohlen, Lager immer mit dem ab Werk verwendeten Schmiermittel nachzuschmieren.

10.2.2 Ölgeschmierte Lager

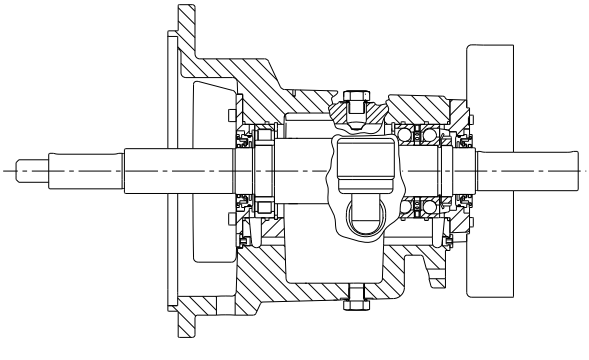


Abb. 29 Lagerträger mit ölgeschmiertem Rollenlager und zweireihigem Schrägkugellager

Bei optimalen Betriebsverhältnissen beträgt die Lagerlebensdauer ca. 100.000 Betriebsstunden. Nach Erreichen der für die Lagerlebensdauer angegebenen Betriebsstunden wird empfohlen, die Lager auszutauschen. Siehe Abschnitt *12.1 Servicekits*.

Hinweis ***Zur Überwachung des Lagerzustands ist das Vibrationsniveau an den SPM-Messpunkten am Lagerträger zu messen. Siehe Abschnitt 6.8.1 Vibrationsniveau.***

Die Lager werden mit Mineralöl geschmiert. Die Intervalle für den Ölwechsel sowie die erforderliche Ölmenge sind nachfolgend aufgeführt.

Lagertemperatur	Erster Ölwechsel	Weitere Ölwechsel
bis 70 °C	nach 400 Betriebsstunden	alle 4400 Betriebsstunden
70 °C bis 90 °C		alle 2200 Betriebsstunden

Lagertyp	Durchmesser der Wellenkupplung [mm]	Ungefähre Ölmenge [ml]
Rollenlager und Schrägkugellager	42	850
	48	1700
	60	1350

Ölwechsel

Schritt	Vorgehensweise
1	Einen geeigneten Behälter unter den Lagerträger stellen, um das alte Öl aufzufangen.
2	Den Entlüftungs-/Befüllstopfen und Ablassstopfen entfernen.
3	Nach Ablassen des Öls aus dem Lagerträger den Ablassstopfen wieder einsetzen und neues Öl auffüllen. Siehe Abschnitt *6.7.2*.

Hinweis ***Den Ölstand während des Betriebs regelmäßig prüfen und ggf. Öl nachfüllen. Der Ölstand muss immer im Schauglas sichtbar sein.***

Grundeigenschaften Shell Omala 68	Prüfverfahren	
Viskositätsklasse	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viskosität:		
bei 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
bei 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Flammpunkt COC, °F	D 92	405
Fließpunkt, °F	D 97	–15

Grundfos Bestellnummern

Menge [l]	Produktnummer
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Überwachungseinrichtung

Es wird empfohlen folgende Parameter wöchentlich abzulesen:

- Vibrationsniveau (SPM-Messpunkte verwenden)
- Lagertemperatur (wenn Sensoren montiert sind)
- Druck am Zulauf und Abgang (Manometer verwenden).

Weiterhin ist der für Ihre Anwendung aufgestellte Wartungsplan zu beachten, falls vorhanden.

10.4 Motor

Der Motor sollte in regelmäßigen Zeitabständen inspiziert werden. Der Motor ist von außen sauber zu halten, um eine ausreichende Wärmeabfuhr zu gewährleisten. Wird die Pumpe in staubhaltiger Umgebung eingesetzt, ist sie in regelmäßigen Zeitabständen zu reinigen und zu überprüfen.

10.4.1 Schmierung

Pumpenlager

Die Pumpen sind mit wartungsfreien, dauergeschmierten Lagern ausgerüstet. Die Pumpe besitzt deshalb keine Schmiernippel.

Fettspezifikationen: Siehe *10.4.2 Lagerfett*.

Motorlager

Motoren bis einschließlich Baugröße 132 besitzen wartungsfreie, dauergeschmierte Lager.

Motoren der Baugröße größer 132 sind gemäß der Angaben auf dem Motor-Typenschild zu schmieren. Überschüssiges Fett kann aus dem Motor austreten.

Fettspezifikationen: Siehe *10.4.2 Lagerfett*.

10.4.2 Lagerfett

Zum Nachschmieren der Lager ist Fett auf Lithiumbasis zu verwenden, das die folgenden Spezifikationen erfüllt:

- NLGI Klasse 2 oder 3.
- Zähigkeit des Basisöls: 70 bis 150 cSt bei +40 °C.
- Temperaturbereich –30 °C bis +140 °C bei Dauerbetrieb.

11. Zeitweise Außerbetriebnahme und Frostsicherung

Bei Frostgefahr ist die Pumpe restlos zu entleeren, um Beschädigungen zu vermeiden.

Pumpe durch Herausdrehen des Entleerungsstopfens entleeren. Siehe Abb. 26.

Den Einfüllstopfen erst wieder anziehen und den Entleerungsstopfen einschrauben, wenn die Pumpe erneut in Betrieb genommen wird.



Warnung

Es ist sicherzustellen, dass das austretende Medium keine Personenschäden oder Beschädigungen am Motor oder an anderen Bauteilen verursacht.

Besonders bei Anlagen zur Förderung von heißen Medien ist sicherzustellen, dass keine Verbrühungsgefahr für Personen besteht.

12. Instandhaltung



Warnung

Wurde die Pumpe zur Förderung einer gesundheitsgefährdenden oder giftigen Flüssigkeit eingesetzt, wird die Pumpe als kontaminiert klassifiziert.

Wird Grundfos mit der Instandhaltung einer kontaminierten Pumpe beauftragt, sind Grundfos vor dem Versand der Pumpe alle Informationen zum Fördemedium mitzuteilen.
Ansonsten kann Grundfos die Annahme der Pumpe zu Instandsetzungszwecken verweigern.

Eventuell anfallende Versandkosten gehen zu Lasten des Absenders.

12.1 Servicekits

Angaben zu Servicekits für NK- und NKG-Pumpen finden Sie unter www.Grundfos.de (WebCAPS), WinCAPS oder dem Servicekit-Katalog.

13. Berechnung des minimalen Zulaufdrucks

Der minimale Zulaufdruck "H" in mWS, der während des Betriebs zur Vermeidung von Kavitation in der Pumpe erforderlich ist, kann mit Hilfe der folgenden Gleichung berechnet werden:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

pb	Barometerdruck in bar. (Der Barometerdruck kann zu 1 bar gesetzt werden.) In geschlossenen Systemen ist p_b gleich dem Systemdruck in bar.
NPSH	Net Positiv Suction head in mWS (abzulesen aus der NPSH-Kurve, Seite 723, bei am höchsten von der Pumpe gelieferten Förderstrom). Der maximale Förderstrom darf den auf Seite 711 für die entsprechende Pumpe angegebenen Wert nicht übersteigen.
H_f	Reibungsverlust in der Saugleitung in mWS.
H_v	Dampfdruck in mWS, siehe Seite 729, wobei t_m = Medientemperatur.
H_s	**Sicherheitszuschlag = mindestens 0,5 mWS.**

Ist der ermittelte Wert für H positiv, kann die Pumpe bei einer maximalen Saughöhe von "H" Metern betrieben werden.

Ist der ermittelte Wert für H negativ, ist ein Mindest-Zulaufdruck von "H" Metern erforderlich. Der berechnete Wert für H muss zum Betrieb der Pumpe vorliegen.

Beispiel:

p_b = 1 bar.
Pumpentyp: NK 50-200/219, 2-polig, 50 Hz.
Förderstrom: 70 m³/h.
NPSH (entnommen von Seite 723): 2,35 mWS.
H_f = 3,0 mWS.
Medientemperatur: +90 °C.
H_v (entnommen von Seite 729): 7,2 mWS.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [mWS].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** mWS.

Das bedeutet, dass eine Mindestzuluafhöhe von 2,85 Meter während des Betriebes erforderlich ist.

Umrechnung des Zulaufdrucks in bar:
2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Umrechnung des Zulaufdrucks in kPa:
2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Störungsübersicht



Warnung

Vor dem Entfernen des Klemmenkastendeckels und vor jeder Demontage der Pumpe muss die Versorgungsspannung unbedingt allpolig abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.

Störung	Ursache	Abhilfe
1. Pumpe fördert nicht oder mit zu geringer Leistung.	a) 2 Phasen vertauscht.	Elektrischen Anschluss überprüfen und ggf. ändern.
	b) Falsche Drehrichtung der Pumpe.	Zwei Phasen der Stromzuführung vertauschen.
	c) Luft in der Saugleitung.	Saugleitung bzw. Pumpe entlüften und auffüllen.
	d) Gegendruck zu hoch.	Betriebspunkt nach Datenblatt einregeln. System auf Verunreinigungen überprüfen.
	e) Zulaufdruck zu gering.	Saugseitigen Flüssigkeitsstand erhöhen. Absperrventil in der Saugleitung öffnen. Sicherstellen, dass die im Abschnitt *6.4 Verrohrung* genannten Bedingungen erfüllt sind.
	f) Saugleitung durch Verunreinigungen verstopft oder Laufrad blockiert.	Pumpe reinigen.
	g) Lufteinschluss durch defekte Dichtung.	Rohrleitungsdichtungen, Pumpengehäusedichtungen sowie die Wellenabdichtungen überprüfen und ggf. auswechseln.
	h) Pumpe saugt Luft an, weil Flüssigkeitsstand zu niedrig ist.	Saugseitigen Flüssigkeitsstand erhöhen und nach Möglichkeit konstant halten.
2. Motorschutzschalter hat wegen Überlastung des Motors ausgelöst.	a) Pumpe wegen Verunreinigungen blockiert.	Pumpe reinigen.
	b) Pumpe läuft außerhalb vom ausgelegten Betriebspunkt.	Betriebspunkt nach Datenblatt einregeln.
	c) Die Dichte oder die Zähigkeit des Fördermediums ist höher als in der Bestellung angegeben.	Falls eine geringere Förderleistung ausreicht, den Förderstrom auf der Druckseite reduzieren. Oder einen Motor mit höherer Leistung einbauen.
	d) Motorschutzschalter ist nicht richtig eingestellt.	Einstellung des Motorschutzschalters überprüfen und ggfs. neu einstellen.
	e) Motor läuft auf 2 Phasen.	Elektrischen Anschluss überprüfen. Defekte Sicherung auswechseln.
3. Pumpe verursacht zuviel Geräusch. Pumpe läuft unruhig und vibriert.	a) Zulaufdruck zu gering (Kavitation).	Saugseitigen Flüssigkeitsstand erhöhen. Absperrventil in der Saugleitung öffnen. Sicherstellen, dass die im Abschnitt *6.4 Verrohrung* genannten Bedingungen erfüllt sind.
	b) Luft in der Saugleitung oder der Pumpe.	Saugleitung bzw. Pumpe entlüften und auffüllen.
	c) Gegendruck ist geringer als vorgegeben.	Betriebspunkt nach Datenblatt einregeln.
	d) Pumpe saugt Luft an, weil Flüssigkeitsstand zu niedrig ist.	Saugseitigen Flüssigkeitsstand erhöhen und nach Möglichkeit konstant halten.
	e) Laufrad hat Unwucht (verstopfte Laufradflügel).	Laufrad reinigen und überprüfen.
	f) Verschleiß der Innenteile.	Schadhafte Teile auswechseln.
	g) Aus der Rohrleitung resultierende Spannungen lasten auf der Pumpe (dadurch Anlaufgeräusche).	Pumpe spannungsfrei einbauen. Rohrleitungen haltern.
	h) Lager defekt.	Lager austauschen.
	i) Motorlüfter defekt.	Motorlüfter auswechseln.
	j) Kupplung defekt.	Kupplung auswechseln. Kupplung neu ausrichten. Siehe *6.3.2 Ausrichten des Pumpenaggregates*.
	k) Fremdkörper in der Pumpe.	Pumpe reinigen.
	l) Frequenzumrichterbetrieb	Siehe *8.2 Frequenzumrichterbetrieb*.
4. Leckagen an der Pumpe oder den Anschlüssen. Leckage an der Gleitringdichtung. Leckage an der Stopfbuchse.	a) Aus der Rohrleitung resultierende Spannungen wirken auf die Pumpe (dadurch auftretende Undichtigkeiten am Pumpenkörper oder an den Anschlüssen).	Pumpe spannungsfrei einbauen. Rohrleitungen haltern.
	b) Dichtungen am Pumpengehäuse oder an den Anschlüssen defekt.	Dichtungen am Pumpengehäuse oder den Anschlüssen austauschen.
	c) Gleitringdichtung verschmutzt oder verklebt.	Gleitringdichtung reinigen und überprüfen.
	d) Gleitringdichtung defekt.	Gleitringdichtung auswechseln.
	e) Stopfbuchse defekt.	Stopfbuchse nachziehen. Stopfbuchse reparieren oder austauschen.
	f) Oberfläche der Welle bzw. Wellenschutzhülse eingelaufen.	Welle bzw. Wellenschutzhülse auswechseln. Stopfbuchse neu verpacken.

Störung	Ursache	Abhilfe
5. Unzulässige Temperaturerhöhungen an Pumpe oder Motor.	a) Luft in der Saugleitung oder der Pumpe.	Saugleitung bzw. Pumpe entlüften und auffüllen.
	b) Zulaufdruck zu gering.	Saugseitigen Flüssigkeitsstand erhöhen. Absperrventil in der Saugleitung öffnen. Überprüfen, ob die im Abschnitt *6.4 Verrohrung* genannten Bedingungen erfüllt sind.
	c) Lager mit zu wenig, zu viel oder ungeeignetem Schmiermittel geschmiert.	Schmiermittel ergänzen, verringern bzw. ersetzen.
	d) Aus der Rohrleitung resultierende Spannungen wirken auf die Lagerträger der Pumpe.	Pumpe spannungsfrei einbauen. Rohrleitungen haltern. Ausrichtung der Kupplung überprüfen. Siehe *6.3.2 Ausrichten des Pumpenaggregates*.
	e) Axialschub ist zu hoch.	Entlastungsbohrungen im Laufrad und Spaltringe am Einlauf überprüfen.
	f) Motorschutzschalter ist defekt oder falsch eingestellt.	Einstellung des Motorschutzschalters überprüfen oder ggfs. austauschen.
	g) Der Motor ist überlastet.	Förderstrom reduzieren.
6. Öl tritt aus dem Lagerträger aus.	a) Über die Öleinfüllschraube wurde zu viel Öl in den Lagerträger eingefüllt. Dadurch ergibt sich ein zu hoher Ölstand, der über den unteren Bereich der Gleitringdichtung reicht.	Öl ablassen, bis der Ölstandsregler anfängt zu arbeiten, d.h. bis Luftblasen im Ölbehälter aufsteigen.
	b) Die Dichtungsringe sind beschädigt.	Die Dichtungsringe austauschen.
7. Öl tritt aus dem Behälter des Ölstandsreglers aus.	a) Die Gewinde am Behälter sind beschädigt.	Den Behälter austauschen.

15. Entsorgung

Dieses Produkt sowie Teile davon müssen umweltgerecht entsorgt werden:

1. Benutzen Sie die öffentlichen oder privaten Entsorgungsgesellschaften.
2. Ist das nicht möglich, wenden Sie sich bitte an die nächste Grundfos Gesellschaft oder Werkstatt.

SISUKORD

		Lk
1.	**Selles dokumendis kasutatud sümbolid**	**145**
2.	**Üldinfo**	**145**
3.	**Tarnimine ja käsitlemine**	**146**
3.1	Tarnimine	146
3.2	Käsitlemine	146
4.	**Tüübi tuvastamine**	**147**
4.1	Andmeplaat	147
4.2	Tüübikirjeldus	147
4.3	Tööratta läbimõõt	152
4.4	Pumbatavad vedelikud	152
5.	**Tehnilised andmed**	**152**
5.1	Keskkonna temperatuur	152
5.2	Vedeliku temperatuur	152
5.3	Töörõhk	152
5.4	Minimaalne sisendrõhk	152
5.5	Maksimaalne sisendrõhk	152
5.6	Minimaalne vooluhulk	152
5.7	Maksimaalne vooluhulk	152
5.8	Elektriandmed	152
5.9	Kaal	152
5.10	Müratase	152
5.11	Pumba kiirus sõltuvalt materjalist ja suurusest	153
5.12	Rihmülekanne	153
5.13	Töö sisepõlemismootoriga	153
6.	**Montaaž**	**153**
6.1	Ettevalmistused paigaldamiseks	153
6.2	Horisontaalsete alusraamile monteeritud NK ja NKG pumpade vundament ja kinnitsementimine	153
6.3	Joondamine	157
6.3.1	Üldosa	157
6.3.2	Kuidas seadet joondada	157
6.4	Torutööd	160
6.4.1	Torustik	160
6.4.2	Paigaldamine otse torustikule	160
6.4.3	Möödaviik	160
6.5	Vibratsiooni summutamine	161
6.5.1	Müra ja vibratsiooni kõrvaldamine	161
6.5.2	Vibratsioonisummutid	161
6.6	Kompensaatorid	161
6.7	Laagripesa	162
6.7.1	Automaatse määrdetoosiga laagripesa	162
6.7.2	Õlikannuga laagripesa	162
6.8	Laagrite järelvalve	163
6.8.1	Vibratsiooni tase	163
6.8.2	Temperatuur	163
6.9	Rõhuseire	163
7.	**Äärikutele mõjuvad jõud ja jõumomendid**	**164**
8.	**Elektriühendused**	**165**
8.1	Mootorikaitse	165
8.2	Töö sagedusmuunduriga	165
9.	**Käivitamine**	**166**
9.1	Üldist	166
9.2	Täitmine	166
9.3	Pöörlemissuuna kontrollimine	166
9.4	Käivitamine	166
9.5	Start/stopp	166
9.6	Tulemuste lugemine seireseadmetelt	166
10.	**Hooldus**	**167**
10.1	Pump	167
10.1.1	Mehaanilised võllitihendid	167
10.1.2	Topendtihend	167
10.2	Laagrite määrimine laagripesas	167
10.2.1	Määrdega määritavad laagrid	167
10.2.2	Õliga määritavad laagrid	168
10.3	Seireseadmed	168
10.4	Mootor	168
10.4.1	Määrimine	168
10.4.2	Laagri määre	168
11.	**Pausid töös ja külmumise kaitse**	**168**
12.	**Hooldamine**	**169**
12.1	Remondikomplektid	169
13.	**Minimaalse sisendrõhu arvutamine**	**169**
14.	**Tõrked ja nende kõrvaldamine**	**170**
15.	**Utiliseerimine**	**171**



Hoiatus

Enne paigaldamist lugege käesolevat paigaldus- ja kasutusjuhendit. Paigaldamine ja kasutamine peavad vastama kohalikele eeskirjadele ja hea tava nõuetele.

1. Selles dokumendis kasutatud sümbolid



Hoiatus

Neist ohutuseeskirjadest mittekinnipidamine võib põhjustada töötaja trauma!

Ettevaatust ***Neist ohutuseeskirjadest mittekinnipidamine võib põhjustada seadmete talitlushäire või purunemise!***

Märkus ***Märkused või juhendid, mis muudavad töö lihtsamaks ja kindlustavad ohutu tegutsemise.***

2. Üldinfo

Pumba tüüp ja mudel on toodud pumba andmeplaadil.

Pumbad on varustatud Grundfos MG või MMG tüüpi mootoritega. Juhul kui pumbaga koos kasutatakse mõne teise tootja mootorit, võivad selle mootori andmed erineda käesolevas juhendis toodutest. See võib mõjutada ka pumba jõudlust.

3. Tarnimine ja käsitlemine

3.1 Tarnimine

Pumbad on enne tehasest väljasaatmist 100 % testitud. Testimine sisaldab ka funktsionaalset kontrolli, mille käigus mõõdetakse pumba jõudluse vastavust olulisematele standarditele. Grundfosilt on võimalik tellida testimise sertifikaat. Peale montaaži tuleb uuesti kontrollida pumba ja mootori joondamist. Vaata *6.3 Joondamine*.

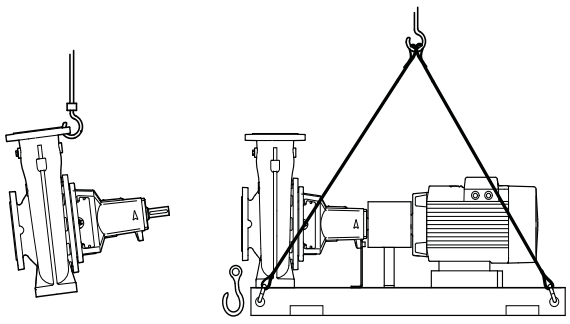
Pumbad tarnitakse tehasest puidust avatud restkastis või puit/pappkastis, mis on mõeldud spetsiaalselt transportimiseks kahveltõstuki või muu sarnase vahendiga.
Vabavõlliga kuni 40 kg kaaluvad pumbad tarnitakse pappkastis.

Tarnitakse järgnev:	**Vabavõlliga pump**	**Ilma mootorita pump**	**Komplektne seade**
Pump	●	●	●
Alusraam		●	●
Sidur ja selle kaitsepiire		●	●
Elektrimootor, paigaldusmärgistus B 3			●
Paigaldus- ja kasutusjuhend	●	●	●

3.2 Käsitlemine

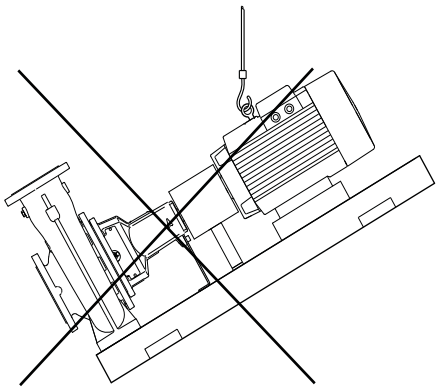
Hoiatus

Pumba mootorid alates 4 kW on varustatud tõsteaasaga, mida ei tohi kasutada terve pumba tõstmiseks.



TM03 3948 1206

Joonis 1 Korrektne pumba tõstmine

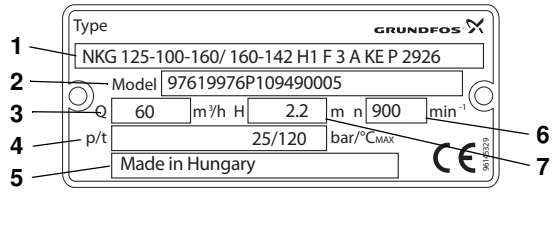


TM03 3769 1006

Joonis 2 Mittekorrektne pumba tõstmine

4. Tüübi tuvastamine

4.1 Andmeplaat



TM04 6519 0510

Nr.	Kirjeldus
1	Tüübi tähis
2	Mudel
3	Nominaalne vooluhulk, 50 Hz
4	Maksimaalne surve/temperatuur
5	Valmistamise koht
6	Kiirus, 50 Hz
7	Tõstekõrgus suletud klappide korral, 50 Hz

Joonis 3 Andmeplaadi näide

4.2 Tüübikirjeldus

Mudel B

Näide 1 – (pumba konstruktsioon vastavalt standardile EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**		
Näide 2 – (pumba konstruktsioon vastavalt standardile ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**		

Tüübi tööintervall

Sissevooluava nominaalne läbimõõt (DN)

Väljavooluava nominaalne läbimõõt (DN)

Tööratta nominaalne läbimõõt [mm]

Vähendatud jõudlus = 0,1

Tööratta tegelik läbimõõt [mm]

Pumba mudeli kood (koode võib omavahel kombineerida)

A1	Baasmudel, määrdeainega töödeldud standardlaagritega ehitus, standardliitmik
A2	Baasmudel, määrdeainega töödeldud standardlaagritega ehitus, vahetükiga liitmik
B	Lisavõimsusega mootor
E	ATEX kinnituse, sertifikaadi või katseraportiga (ATEX-tüübikinnitusega pumpade puhul on pumba mudeli koodi teiseks sümboliks E).
G1	Määrdeainega töödeldud vastupidava laagrite konstruktsiooni ja standardliitmikuga mudel
G2	Määrdeainega töödeldud vastupidava laagrite konstruktsiooni ja vahetükiga liitmikuga mudel
H1	Määrdeõliga töödeldud vastupidava laagrite konstruktsiooni ja standardliitmikuga mudel
H2	Määrdeõliga töödeldud vastupidava laagrite konstruktsiooni ja vahetükiga liitmikuga mudel
I1	Ilma mootorita pump, määrdeainega töödeldud vastupidava laagrite konstruktsiooni ja standardliitmikuga mudel
I2	Ilma mootorita pump, määrdeainega töödeldud standardse laagrite konstruktsiooni ja vahetükiga liitmikuga mudel
J1	Ilma mootorita pump, määrdeainega töödeldud standardse laagrite konstruktsiooni ja standardliitmikuga mudel
J2	Ilma mootorita pump, määrdeainega töödeldud vastupidava laagrite konstruktsiooni ja vahetükiga liitmikuga mudel
K1	Ilma mootorita pump, määrdeõliga töödeldud standardse laagrite konstruktsiooni ja standardliitmikuga mudel
K2	Ilma mootorita pump, määrdeõliga töödeldud vastupidava laagrite konstruktsiooni ja vahetükiga liitmikuga mudel
Y	Vaba võlliga pump, standardkonstruktsiooniga määrdeainega töödeldud laagrid
W	Vaba võlliga pump, tugevdatud konstruktsiooniga määrdeainega töödeldud laagrid
Z	Vaba võlliga pump, tugevdatud konstruktsiooniga määrdeõliga töödeldud laagrid
X	Erimudel (loetletust erinevate täienduste korral)

Ühendamine torustikega

E	Tabel E äärikud kuni AS 2129
F	DIN äärik kuni EN 1092-2

Ääriku survetaluvus (PN – nominaalsurve)

1	10 baari
2	16 baari
3	25 baari
4	40 baari
5	Muud surveandmed

Näide 1 – (pumba konstruktsioon vastavalt standardile EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Näide 2 – (pumba konstruktsioon vastavalt standardile ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Materjalid:

	Pumba korpus	Tööratas	Kulumisrõngas	Võll
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	pronks/messing	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	pronks CuSn10	pronks/messing	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	pronks/messing	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	pronks CuSn10	pronks/messing	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	pronks CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	pronks CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Süsinik-grafiidiga täidetud PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Süsinik-grafiidiga täidetud PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Süsinik-grafiidiga täidetud PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	pronks/messing	1.4401/1.4408
X	Erimudel			

Pumba kummist detailid:

Esimene täht tähistab pumba O-rõnga ja tihendi katte O-rõnga materjali (tihendi katte O-rõngast kasutatakse üksnes topelttihendiga süsteemides)

Teine täht tähistab tihendi ümbrise O-rõngast

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (PTFE-töötlusega silikoonist O-rõngas)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Võlli tihend:

- S Üksiktihend
- O Vastamisi asetsev topelttihend
- P Tandem, topelttihend
- C Padruntihend, üksik
- D Padruntihend, topelt

Pumba võllitihend(id):
Mehhaanilise võllitihendi ja võllitihendi kummist osade tähtedest või numbritest koosnevad koodid

4 tähte: Üksik mehhaaniline võllitihend (nt. BQQE) või üks padruntihend (nt. HBQV).

4 numbrit: Topelt-tihendilahendus (nt. **2716**, kus **27** = DQQV (esmane tihend) ja **16** = BQQV (teine tihend) või topelt padrunitihendi laius (nt. **5150**, kus **51** = HBQV (esmane tihend) ja **50** = HQQV (teine tihend))

Tähtede ja numbrite omavahelisi seoseid on kirjeldatud Joonisel. 4.

Näide 1 – (pumba konstruktsioon vastavalt standardile EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Näide 2 – (pumba konstruktsioon vastavalt standardile ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Näide 1 kajastab NK 32-125.1 pumpa, mida iseloomustab:

- vähendatud jõudlus
- 142 mm tööratas
- määrdeainega töödeldud standardkonstruktsiooniga laagrid
- standardliitmik
- DIN äärik EN 1092-2 torustikega ühendamiseks
- PN 10 äärik
- malmist pumbakorpus, EN-GJL-250
- malmist tööratas, EN-GJL-200
- pronksist/messingist kulumisrõngas
- roostevabast terasest võll, EN 1.4021/1.4034
- EPDM tihendi korpuse O-rõngas
- ühe võllitihendiga süsteem
- BAQE võllitihend.

Näide 2 kajastab NKG 125-100-160 pumpa, mida iseloomustab:

- 160-142 mm kooniline tööratas
- määrdeainega töödeldud tugevdatud konstruktsiooniga laagrid
- vahetükiga liitmik
- DIN äärik EN 1092-2 torustikega ühendamiseks
- PN 25 äärik
- roostevabast terasest pumbakorpus, EN 1.4408
- roostevabast terasest tööratas, EN 1.4408
- süsinik-grafiidiga täidetud kulumisrõngas, PTFE (Graflon®)
- roostevabast terasest võll. EN 1.4401
- FKM pumbakate ja tihendi katte O-rõngad
- EPDM tihendi korpuse O-rõngas
- vastamisi asetsevad topelttihendid
- esmane võllitihend: DQQK
- teine võllitihend: DQQE.

Numbrid	Tähed	Kirjeldus
10	BAQE	Üksik mehhaaniline võllitihend
11	BAQV	Üksik mehhaaniline võllitihend
12	BBQE	Üksik mehhaaniline võllitihend
13	BBQV	Üksik mehhaaniline võllitihend
14	BQBE	Üksik mehhaaniline võllitihend
15	BQQE	Üksik mehhaaniline võllitihend
16	BQQV	Üksik mehhaaniline võllitihend
17	GQQE	Üksik mehhaaniline võllitihend
18	GQQV	Üksik mehhaaniline võllitihend
19	AQAE	Üksik mehhaaniline võllitihend
20	AQAV	Üksik mehhaaniline võllitihend
21	AQQE	Üksik mehhaaniline võllitihend
22	AQQV	Üksik mehhaaniline võllitihend
23	AQQX	Üksik mehhaaniline võllitihend
24	AQQK	Üksik mehhaaniline võllitihend
25	DAQF	Üksik mehhaaniline võllitihend
26	DQQE	Üksik mehhaaniline võllitihend
27	DQQV	Üksik mehhaaniline võllitihend
28	DQQX	Üksik mehhaaniline võllitihend
29	DQQK	Üksik mehhaaniline võllitihend
50	HBQV	Padruntihend
51	HQQU	Padruntihend
	SNEA	Topenditihend, sisemise isolatsioonivedelikuga, Buraflon® topendirõngastega[1)], pumbakorpuses EPDM O-rõngad
	SNEB	Topenditihend, sisemise isolatsioonivedelikuga, Thermoflon® topendirõngastega [2)], pumbakorpuses EPDM O-rõngad
	SNEC	Topenditihend, sisemise isolatsioonivedelikuga, Buraflon® topendirõngastega[1)], pumbakorpuses FKM O-rõngad
	SNED	Topenditihend, sisemise isolatsioonivedelikuga, Thermoflon® topendirõngastega [2)], pumbakorpuses FKM O-rõngad
	SNOA	Topenditihend, ilma isolatsioonivedelikuta, Buraflon® topendirõngastega[1)], pumbakorpuses EPDM O-rõngad
	SNOB	Topenditihend, ilma isolatsioonivedelikuta, Thermoflon® topendirõngastega [2)], pumbakorpuses EPDM O-rõngad
	SNOC	Topenditihend, ilma isolatsioonivedelikuta, Buraflon® topendirõngastega[1)], pumbakorpuses FKM O-rõngad
	SNOD	Topenditihend, ilma isolatsioonivedelikuta, Thermoflon® topendirõngastega [2)], pumbakorpuses FKM O-rõngad
	SNFA	Topenditihend, välise isolatsioonivedelikuga, Buraflon® topendirõngastega[1)], pumbakorpuses EPDM O-rõngad
	SNFB	Topenditihend, välise isolatsioonivedelikuga, Thermoflon® topendirõngastega [2)], pumbakorpuses EPDM O-rõngad
	SNFC	Topenditihend, välise isolatsioonivedelikuga, Buraflon® topendirõngastega[1)], pumbakorpuses FKM O-rõngad
	SNFD	Topenditihend, välise isolatsioonivedelikuga, Thermoflon® topendirõngastega [2)], pumbakorpuses FKM O-rõngad

[1)] Buraflon® topendirõngad on PTFE-impregneeritud tihendusrõngad.

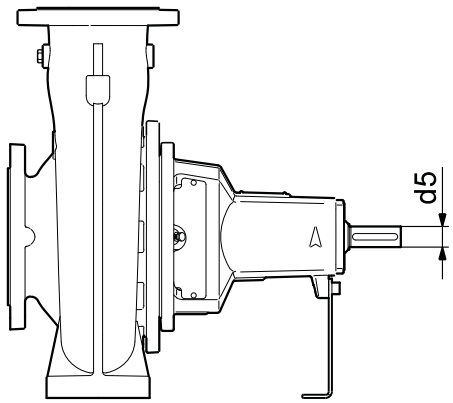
[2)] Thermoflon® topendirõngad on süsinik-PTFE impregneeritud ühendatud tihendusrõngad.

Joonis 4 Võllitihendi ja topenditihendi täht- ja numbrikoodide omavahelised seosed.

Mehaaniline võllitihend

Võllitihendi läbimõõt [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Kood	**Temperatuuri piirkond**	**Maksimaalne surve [bar]**			
Kummilõõtstihend, metall-impregneeritud süsinik/ränikarbiid, EPDM	BAQE	0 °C kuni +120 °C	16	16	16	16
Kummilõõtstihend, metall-impregneeritud süsinik/ränikarbiid, FKM	BAQV	0 °C kuni +80 °C	16	16	16	16
Kummilõõtstihend, ränikarbiid/ränikarbiid, EPDM	BQQE	0 °C kuni +90 °C	16	16	16	16
Kummilõõtstihend, ränikarbiid/ränikarbiid, FKM	BQQV	0 °C kuni +80 °C	16	16	16	16
Kummilõõtstihend, tüüp B, vähendatud tööpinnaga, ränikarbiid/ ränikarbiid, EPDM	GQQE	–25 °C kuni +90 °C	16	16*	16*	16*
Kummilõõtstihend, tüüp B, vähendatud tööpinnaga, ränikarbiid/ ränikarbiid, FKM	GQQV	–20 °C kuni +80 °C	16	16*	16*	16*
Fikseeritud juhikuga rõngastihend, ränikarbiid/ränikarbiid, EPDM	AQQE	0 °C kuni +90 °C	25	25	16	16
Fikseeritud juhikuga rõngastihend, ränikarbiid/ränikarbiid, FKM	AQQV	0 °C kuni +80 °C	25	25	16	16
Fikseeritud juhikuga rõngastihend, ränikarbiid/ metall-impregeneeritud süsink, EPDM	AQAE	0 °C kuni +120 °C	25	25	25	25
Fikseeritud juhikuga rõngastihend, ränikarbiid/ metall-impregeneeritud süsink, FKM	AQAV	0 °C kuni +80 °C	25	25	25	25
Kummilõõtstihend, ränikarbiid/sünteetilise vaiguga impregneeritud süsinik, EPDM	BQBE	0 °C kuni +140 °C	16	-	-	-
Balanseeritud rõngastihend, metall-impregneeritud süsinik/ ränikarbiid, FXM	DAQF	0 °C kuni +140 °C	25	25	25	25
Kummilõõtstihend, sünteetilise vaiguga impregneeritud süsinik/ ränikarbiid, EPDM	BBQE	0 °C kuni +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C kuni +60 °C



Joonis 5 Võlli otsa läbimõõt d5

Topend

	Kood	**Temperatuuri piirkond**	**Maksimaalne surve [bar]**
Ilma jahutuseta topend, sisemise isolatsioonivedelikuga	SNE	–30 °C kuni +120 °C	16
Ilma jahutuseta topend, ilma isolatsioonivedelikuta	SNO		
Ilma jahutuseta topend, välise isolatsioonivedelikuga	SNF		

Topendi koodid

Pos.	Kood	Kirjeldus
1	S	Topend
		Jahutusviis
2	N	Ilma jahutuseta
		Vedelikisolatsioon
3	E	Sisemise isolatsioonivedelikuga
	F	Välise isolatsioonivedelikuga
	O	Ilma isolatsioonivedelikuta
		Materjalid
4	A	PTFE-immutatud fiiberrõngad ja EPDM kummirõngad pumbapesas
	B	Grafiit-PTFE rõngad ja EPDM kummirõngad pumbapesas
	C	PTFE-immutatud fiiberrõngad ja FKM kummirõngad pumbapesas
	D	Grafiit-PTFE rõngad ja FKM kummirõngad pumbapesas

4.3 Tööratta läbimõõt

Klientide soovil saab muuta tööratta läbimõõtu, et viia pumba jõudlus vastavusse määratud tööpunktiga. See tähendab, et tööratta tegelik läbimõõt erineb müügikataloogides, andmelehtedel ja mujal toodud standardsest läbimõõdust.

Tööratta tegeliku läbimõõdu leiate pumba andmeplaadilt.

4.4 Pumbatavad vedelikud

Puhtad, madala viskoossusega,mitteplahvatusohtlikud vedelikud, mis ei sisalda tahkeid osiseid, kiude. Vedelik ei tohi mõjuda keemiliselt agressiivselt pumba matrjalidele.

Veest suurema tiheduse ja/või viskoossusega vedelike pumpamisel tuleks pump vajadusel varustada suurema võimsusega mootoriga.

Valitud kummirõngad ja võllitihend peab vastama pumbatavale vedelikule.

Võib tekkida vajadus spetsiaaltihendite järele, kui pumbatakse töödeldud vett temperatuuridel üle 80 °C ja mis sisaldab lisandeid korrosiooni, katlakivi tekke jne vältimiseks.

Teist tüüpi võllitihend võib osutuda vajalikuks glükoolisisaldusega vedelike pumpamisel.

Küttesüsteemides peab vee kvaliteet vastama VDI 2035 nõuetele.

LIsainfo saamiseks võta ühendust pumbamüüjaga.

5. Tehnilised andmed

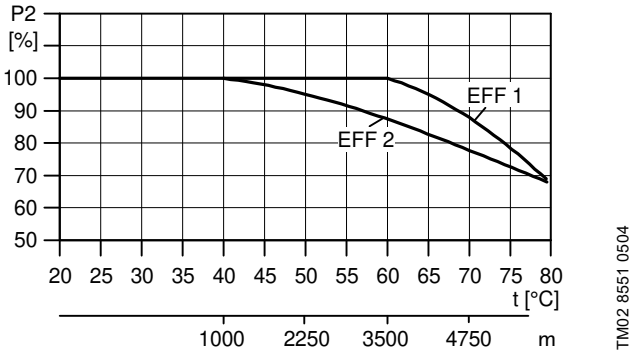
5.1 Keskkonna temperatuur

Keskkonna temperatuur ja paigaldise kõrgus merepinnast avaldavad mõju mootori elueale, kuna nad mõjutavad laagrite kestvust ja isolatsioonisüsteemi.

Maksimaalne keskkonna temperatuur:

- EFF2 mootorid: +40 °C.
- EFF1 mootorid: +60 °C.

Kui keskkonna temperatuur ületab +40 °C (+60 °C) või mootor paigaldatakse üle 1000 m (3500 m) merepinnast, ei tohi mootorit kasutada täiskoormusel, kuna õhk on hõre ja õhu jahutusefekt madal. Sellisel juhul võib vajalikuks osutuda suurema võimsusega mootori kasutamine.



Joonis 6 Mootori P2 sõltuvalt temperatuurist/kõrgusest

5.2 Vedeliku temperatuur

–25 °C kuni +140 °C.

Maksimaalne vedeliku temperatuur on toodud pumba andmeplaadil. See sõltub valitud võllitihendist.

Valumalmist EN-GJL-250 pumbapesadele võivad kohalikud eeskirjad mitte lubada temperatuure üle +120 °C.

5.3 Töörõhk

Maksimaalne töörõhk on toodud pumba andmeplaadil.

NK:

Maksimaalselt 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Maksimaalselt 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Minimaalne sisendrõhk

Vastavalt pumba NPSH kõverale (vaata lehekülg 723) + ohutusvaru vähemalt 0,5 meetrit.

Minimaalse sisendrõhu arvutus on toodud *13. Minimaalse sisendrõhu arvutamine*.

5.5 Maksimaalne sisendrõhk

Tegelik sisendrõhk + pumba poolt arendatav surve vastu kinnist siibrit peab olema alati madalam maksimaalsest töörõhust.

5.6 Minimaalne vooluhulk

Minimaalne vooluhulk peab olema vähemalt 10 % maksimaalsest vooluhulgast. Vooluhulk ja surve on toodud pumba andmeplaadil.

5.7 Maksimaalne vooluhulk

Maksimaalne vooluhulk ei tohi ületada väärtusi, mis on toodud igale pumbale leheküljel 711, vastasel juhul tekib kavitatsiooni ja ülekoormuse oht.

5.8 Elektriandmed

Vaata mootori andmeplaati.

5.9 Kaal

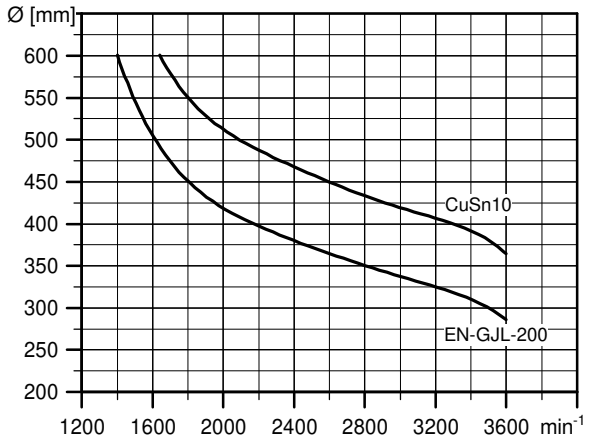
Vaata märgist pakendil.

5.10 Müratase

Vaata tabel leheküljel 709.

Toodud andmed kujutavad maksimaalseid väärtusi ning sisaldavad 3 dB ülemist hälvet vastavalt ISO 4871.

5.11 Pumba kiirus sõltuvalt materjalist ja suurusest



Joonis 7 Maksimaalne lubatud kiirus

Roostevabast terasest pumpadele (1.4408/1.4517) või malmist pumpadele koos roostevabast terasest töörettega ei ole näidatud vahemikus piiranguid.

5.12 Rihmülekanne

Kui pump on rihmülekandega ei tohi mootori võimsus ületada järgmisi väärtusi:

	Mootori maksimaalne võimsus [kW] võlli otsale				
Kiirus n min^{-1}	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Suurema võimsuse jaoks paigaldage pealaagritega vahevõll.

5.13 Töö sisepõlemismootoriga

Hoiatus

Kui pump töötab bensiini- või diiselmootoriga, tuleb täpselt järgida tootja paigaldus- ja kasutusjuhendit. Eriti tähtis on pöörlemissuund. Ülekande võlli otsast vaadatuna peab pump pöörlema paremale (kellaosuti suunas). Vaadates samast mootorit, peab see aga pöörlema vasakule (vastu kellaosuti suunda)! Õige pöörlemissuund on märgitud noolega pumbapesal.

Kui mootorid on paigaldatud suletud piirkonda, tuleb eriti jälgida põlemisõhu ja heitgaaside andmeid.

Mahuti tühjakspumpamisel veenduge, et Teil on olemas selleks vajalikud sobiva suurusega anumad.

6. Montaaž

6.1 Ettevalmistused paigaldamiseks

Märkus ***Oluline on käsitleda seadmeid enne paigaldamist korrektselt.***

Paigaldaja peab seadmeid ülevõtmisel kontrollima ja kindlustama, et seadmete ladustamisel oleks välistatud korrodeerumine ja kahjustumine.

Kui pumpa ei hakata kasutama enne 6 kuud (või enam), tuleb kaaluda roostevastase vahendi kasutamist ka pumba sisemistel osadel.

Veendu

- et kasutatav vahend ei mõju temaga kontaktis olevatele kummiosadele.
- et vahendit saab lihtsalt eemaldada.

Vältimaks vee, tolmu jne. sattumist pumba sisemusse, tuleb kõik avad kuni torude ühendamiseni hoida kaetuna.
Pumba lahtivõtmise kulu pumba käivitamise ajal võõrkeha eemaldamiseks võib minna väga suureks.

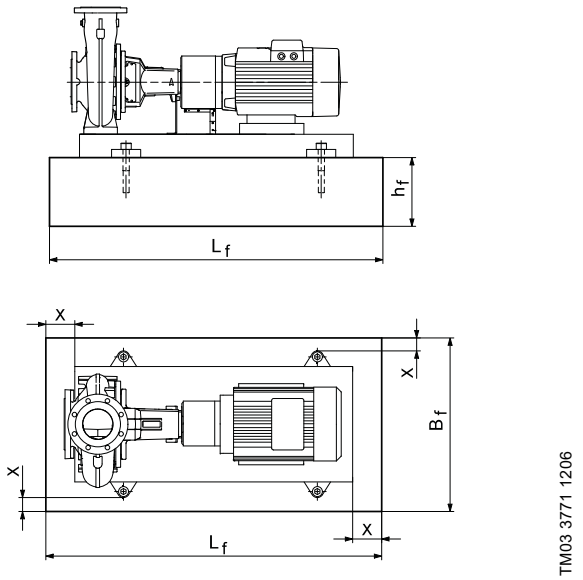
Mehaanilised võllitihendid on täppisdetailid. Kui pumbale äsjapaigaldatud mehaaniline võllitihend puruneb, juhtub see tavaliselt mõne esimese töötunni jooksul. Sellise purunemise peamiseks põhjuseks on võllitihendi või isolatsioonivedeliku toru ebaõige paigaldamine ja/või pumba ebaõige käsitsemine paigaldamise ajal.

Transpordi ajal tuleb pump kinnitada selliselt, et vältida võlli ja tihendi liigset vibratsiooni ja/või kahjustumist kukkumise või löökide tõttu. Pumpa ei tohi võllist tõsta.

6.2 Horisontaalsete alusraamile monteeritud NK ja NKG pumpade vundament ja kinnitsementimine

Me soovitame, et te paigaldaksite pumba tasasele ja jäigale betoonvundamendile, mis on piisavalt raske, et pakkuda püsivat tuge kogu pumbale. Vundament peab olema võimeline neelama kogu vibratsiooni, tavakoormused või hüdrolöögid.
Rusikareegi järgi, peaks betoonvundamendi kaal peaks olema 1,5 x pumba kaal.

Vundament peaks olema igast neljast küljest 100 mm suurem kui alusraam. Vaata joonis 8.



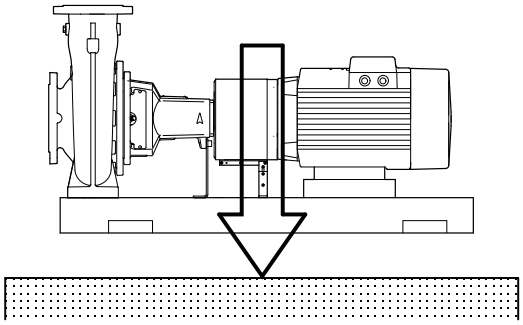
Joonis 8 Vundament, X = min. 100 mm

Vundamendi minimaalse kõrguse (h_f) saab arvutada järgnevalt:

$$h_f = \frac{m_{pump} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{betoon}}$$

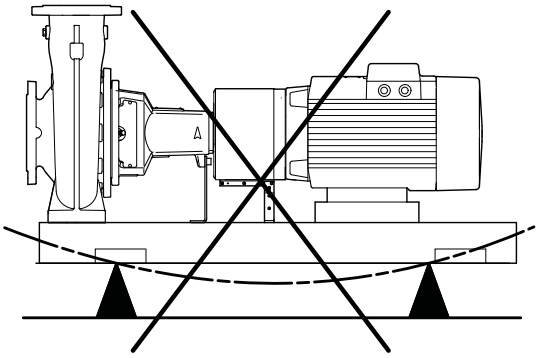
Betooni tiheduseks (δ) võetakse tavaliselt 2.200 kg/m^3.

Aseta pump vundamendile ning kinnita. Alusraam peab olema toetatud kogu ulatuses. Vaata joonis 9.



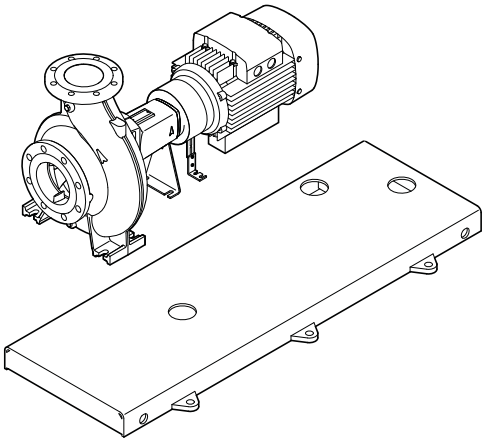
TM03 3950 1206

Joonis 9 Korrektne vundament



TM03 4324 1206

Joonis 10 Ebaõige vundament



TM03 4587 2206

Joonis 11 Täitmisavadega alusraam

Enne pumba paigaldamist on oluline ettevalmistada hea vundament.

Alusraamiga NK, NKG pumbad on alati ettevalmistatud kinnitsementimiseks.

Suurte mootoritega 2-pooluselistele NK, NKG pumpadele on alusraami kinnitsementimine mootori pöörlemisest ja vedeliku voolamisest tekkida võiba vibratsioonienergia tõkestamiseks kohustuslik.

Tsementimine on kohustuslik alusraamiga NK, NKG pumpadele, mille 2-pooluseliste mootorite suurused on järgmised:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Pumpadele mootoritega 45 kW ja suuremad ning kõikidele 4- ja 6-poolusega mootoritega pumpadele on tsementimine vaba valik.

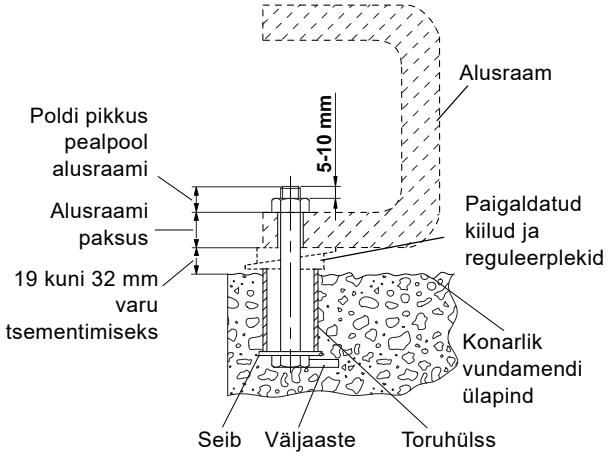
Sammud

Tegevus koosneb viiest sammust:

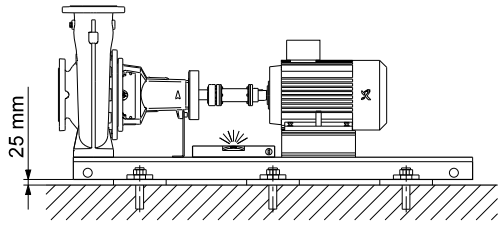
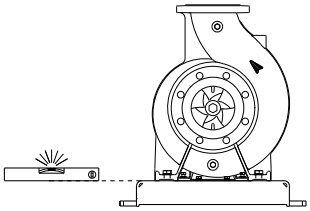
1. **Vundamendi valamine**
2. **Alusraami reguleerimine**
3. **Esialgne joondamine**
4. **Kinnitsementimine**
5. **Lõplik joondamine vastavalt paragrahvile *6.3 Joondamine*.**

1: Vundamendi valamine

Hea vundamendi tagamiseks soovitame järgmist tegevuskorda.

Samm	Tegevus	Joonis
1	Kasuta proovitud, mittekahanevat betooni. (Kahtluse korral võta ühendust oma betoonitarnijaga.) Vala vundament ilma katkestusteta kuni 19-32 mm puudub lõppkõrgusest. Kasuta betooni ühtlase jaotuse kindlustamiseks vibraatorit. Pealispind tuleks enne betooni kõvatumist teha täkituks ja sooneliseks. See kindlustab tsemendisegu hea siduvuse.	
2	Kinnita akrupoldid betooni. Jälgi, et polt ulatuks piisavalt välja betoonist, reguleerplekist, alusraami alaosast, seibist ja poldist.	
3	Jäta vundament mõneks päevaks kõvenema, enne alusraami reguleerimist ja pinna tsementeerimist.	

2: Alusraami reguleerimine

Samm	Tegevus	Joonis
1	Tõsta alusraam lõppkõrgusele betoonvundamendi suhtes (19-32 mm üles) ja toesta alusraam klotside ja reguleerplekkidega poltide juurest ja nende vahelt.	
2	Nivelleeri alusraam lisades või eemaldades alusraami alt reguleerplekke.	
3	Pinguta ankrupoldid vastu alusraami. Veendu, et torustiku saab tuua pumba äärikutele ilma torudele või äärikutele pinget rakendamata.	

3: Esialgne joondamine

Hoiatus

Enne töö alustamist pumba juures veendu, et toitepinge on välja lülitatud ja seda ei saa kogemata sisselülitada.

Pump ja mootor on tehasest saabudes alusraamil esialgselt joondatud. Transpordil võib tekkida mõningane alusraami deformatsioon ja seetõttu on hädavajalik kontrollida joondamist paigalduskohal enne lõplikku tsementimist.

Painduv sidur kompenseerib ainult väiksemaid eritelgsusi ja seda ei tohi kasutada liigsuurte mootori ja pumba eritelgsuste kompenseerimiseks. Ebaõige joondamine põhjustab vibratsiooni ja laagrite, võlli või tihendusrõngaste ülemäärast kulumist.

Hoiatus

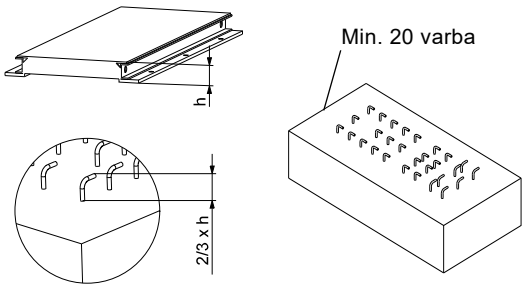
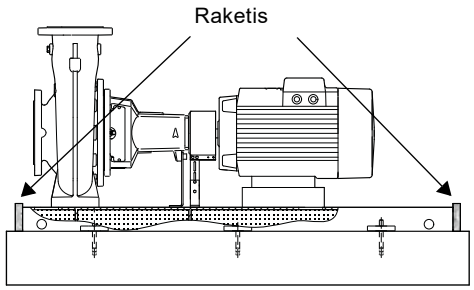
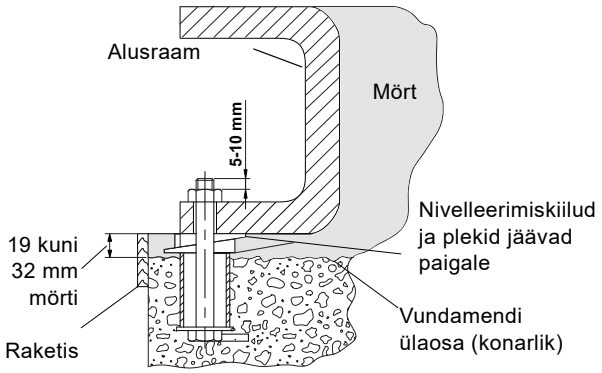
Teosta mootori joondamist ainult juhul, kui pumba nihutamisel tekib torustiku pinge.

Mootori joondamiseks aseta erineva paksusega reguleerplekke mootori alla. Võimalusel asenda mitu õhemat reguleerplekki ühe paksemaga.

Joondamine, vaata paragrahv *6.3 Joondamine.*

4: Kinnitsementimine

Kinnitsementimine kompenseerib ebatasase vundamendi, jaotab seadme kaalu ühtlaselt, summutab vibratsiooni ja väldib nihkumise. Kasuta proovitud, mittekahanevat tsementmörti. Kui teil on küsimusi või kahtlusi tsementimise suhtes, võtke ühendust selle ala eksperdiga.

Samm	Tegevus	Joonis
1	Kinnita vundamendi külge 2K ankruliimiga armeerivad terasvarvad. Terasvarbade arv sõltub alusraami suurusest, kuid soovitatav on jaotada 20 varba ühtlaselt üle kogu alusraami ala. Terasvarva vaba otsa pikkus peaks korrektse tsementimise kindlustamiseks olema 2/3 alustaami kõrgusest.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Leota betooni pind põhjalikut veega, seejärel eemalda pinnavesi.	
3	Taga korralik raketis alusraami mõlemasse otsa.	 TM03 4590 2206
4	Vajadusel kontrolli enne tsementimist alusraami nivelleerimist. Vala mittepaisuv vedel mört avade kaudu alusraami alla, kuni ruum alusraami all on täielikult täidetud. Täida alusraam mördiga kuni alusraami ülemise ääreni. Lüba mördil täielikult kõvastuda enne torustiku pumbaga ühendamist (24 tundi on piisav aeg järgi proovitud segu korral). Kui mört on täielikult kivistunud kontrolli vundamendi poltide mutreid ja vajadusel pinguta neid. Ümbes kaks nädalat peale tsementimist või kui mört on täiesti kuivanud, värvi õlivärviga mördi katmata servad, et vältida mördi kontakti õhu ja niiskusega.	 TM03 2946 4707

6.3 Joondamine

6.3.1 Üldosa

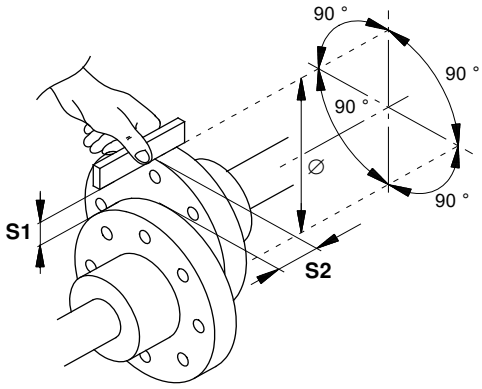
Kui pump tarnitakse tehasest monteerituna, on siduri pooled pumba ja mootori montaazipindade alla paigutatud fooliumi abil täpselt joondatud.

Kuna pumba/mootori joondamine võib olla transpordi ja montaaži käigus rikutud, peab seda alati enne pumba käivitamist uuesti kontrollima.

Oluline on kontrollida lõppjoondust, kui pump on normaalsetes töötingimustes saavutanud oma töötemperatuuri.

6.3.2 Kuidas seadet joondada

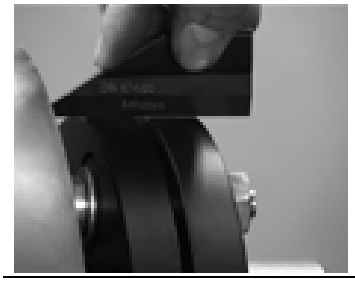
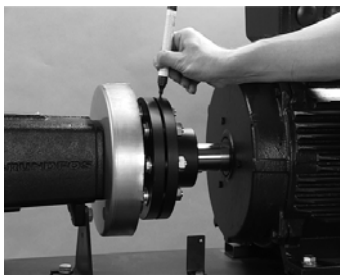
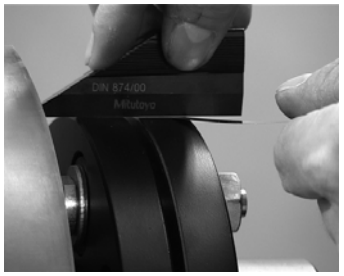
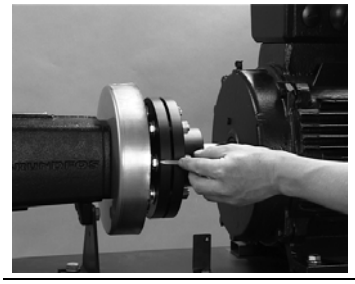
Väga oluline on pumba/mootori joondamise õige läbiviimine.
Järgi allpool toodud protseduuri.
∅ ja S2 väärtused leiate järgnevast tabelist.
S1 väärtus on 0,2 mm.

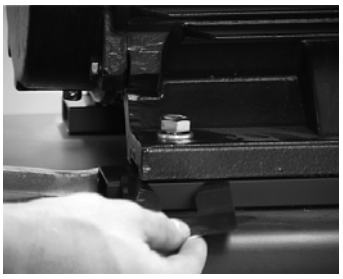
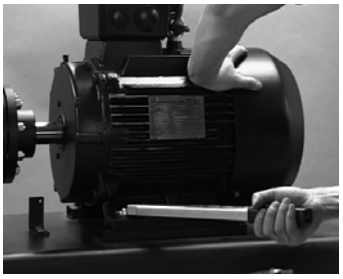
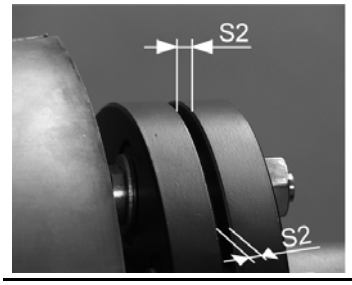


TM01 8753 0800

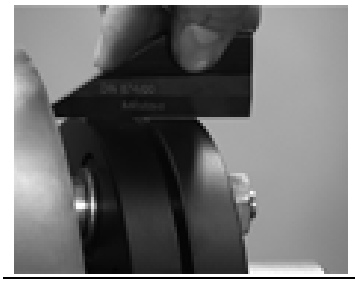
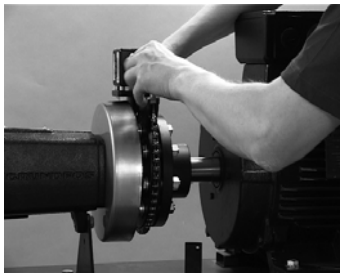
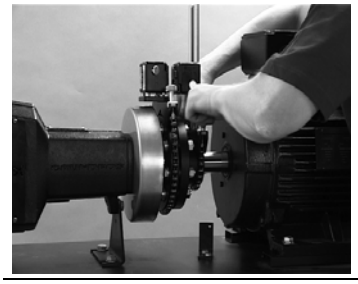
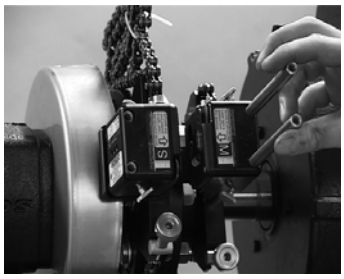
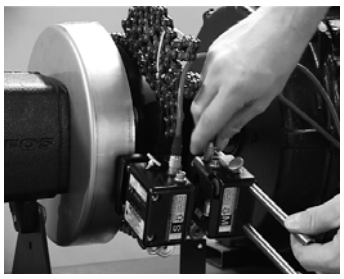
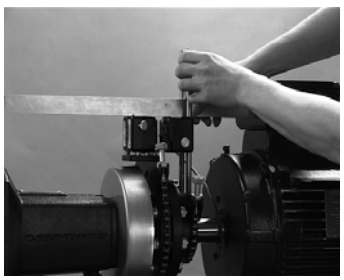
Joonis 12 Joondamine

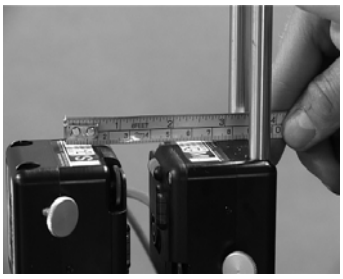
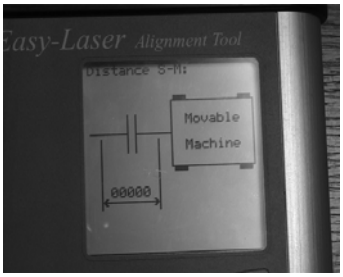
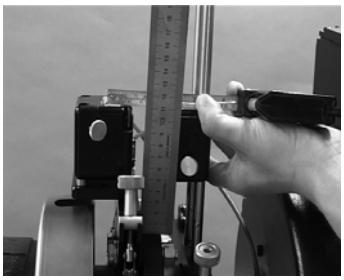
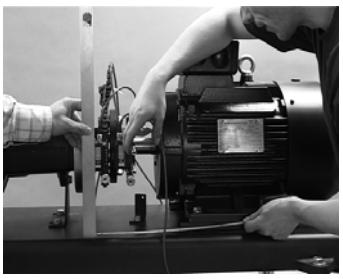
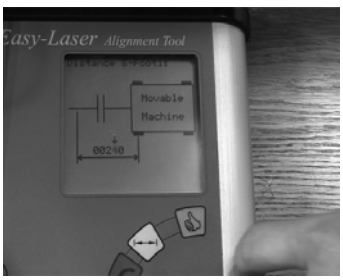
Pumba ja mootori joondamine joonlauaga

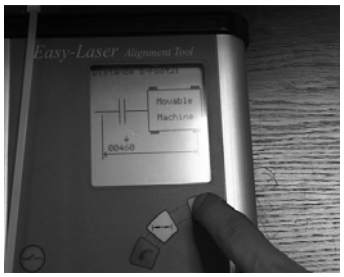
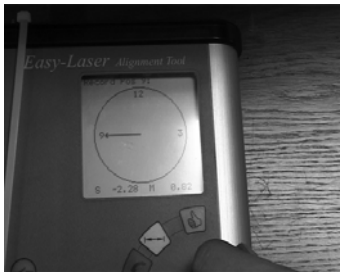
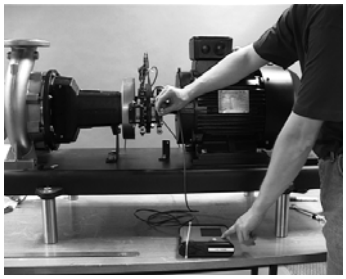
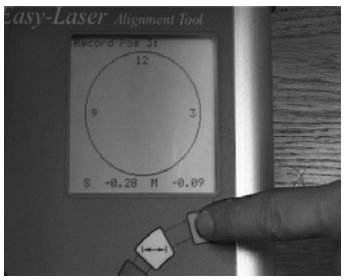
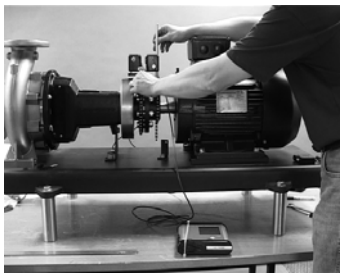
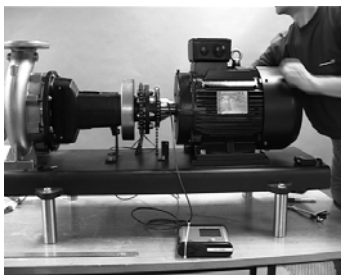
Samm	Tegevus
1  TM03 8340 1007	Teosta pumba ja mootori esialgne joondamine ja pinguta alusraami poldid õige jõumomendiga. Vaata tabel "Kinnikeeramise jõumomendid".
2  TM03 8301 1007	Tee sidurile märk, näiteks markeriga.
3  TM03 8300 1007	Hoia joonlaua sirge serv vastu siduri pinda ja määra lehtkaliibriga ebatäpsus, kui seda on.
4  TM03 8302 1007	Pööra sidurit 90 ? ja korda mõõtmist joonlaua ja lehtkaliibriga. Kui mõõdetud väärtused on alla 0,2 mm, on joondamine lõppenud. Mine punkti 8 juurde.

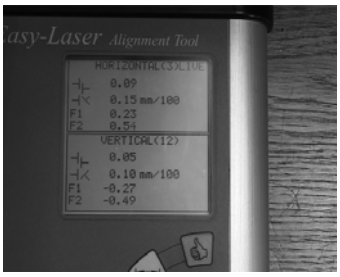
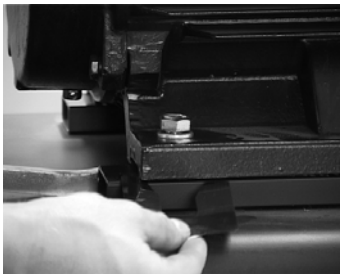
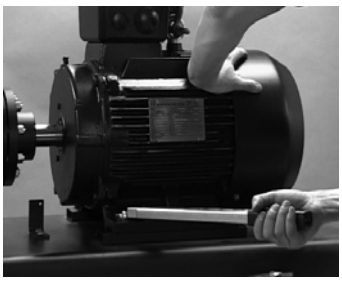
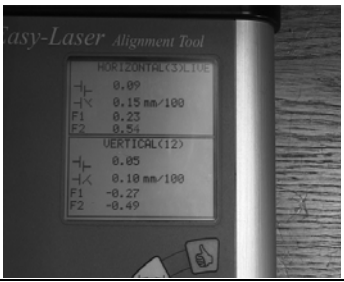
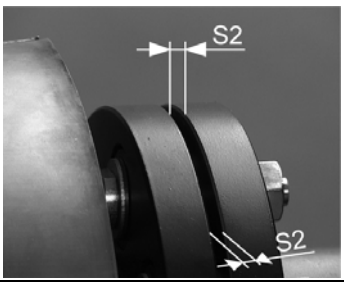
Samm	Tegevus
5  TM03 8321 1007	Korrigeeri mootori asendit. Keera lahti mootorit fikseerivad poldid.
6  TM03 8322 1007	Paigalda vajaliku paksusega reguleerplekid.
7  TM03 8324 1007	Pinguta poldid uuesti nõutava jõumomendiga. Mine punkti 3 juurde ja kontrolli veelkord joondamist.
8  TM03 8325 1007	Kontrolli vahemaad S2 nii horisontaalselt, kui ka vertikaalselt. Vaata tabelit "Õhuvahe laius S2". Kui õhuvahe laius jääb lubatud piiridesse on joondamine lõppenud. Kui ei, mine punkti 6 juurde.

Pumba ja mootori joondamine laserseadmega

Samm	Tegevus
1	
 TM03 8340 1007	Teosta pumba ja mootori esialgne joondamine ja pinguta alusraami poldid õige jõumomendiga. Vaata tabel "Kinnikeeramise jõumomendid".
2	
 TTM03 8303 1007	Kinnita üks laseri tugi siduri pumbapoolsele osale.
3	
 TM03 8304 1007	Kinnita teine laseri tugi siduri mootoripoolsele osale.
4	
 TM03 8305 1007	Laseri seade S (Statsionaarne) on liikumatul osal. Laseri seade M (Movable) on osal, mis liigub.
5	
 TM03 8306 1007	Ühenda laserseadmed omavahel ja üks laserseade juhtplokiga.
6	
 TM03 8307 1007	Veendu, et laserseadmed on samal kõrgusel.

Samm	Tegevus
7	
 TM03 8309 1007	Mõõda vahemaa laserseadmetel olevate valgete joonte vahel.
8	
 TM03 8308 1007	Sisesta vahemaa.
9	
 TM03 8310 1007	Mõõda vahemaa S seadme ja siduripoolte vahe tsentri vahel.
10	
 TM03 8311 1007	Sisesta vahemaa.
11	
 TM03 8312 1007	Mõõda vahemaa S seadmest kuni mootori esimese poldini.
12	
 TM03 8313 1007	Sisesta vahemaa.

Samm	Tegevus
13	
 TM03 8314 1007	Mõõda vehemaa S seadmest kuni mootori tagumise poldini.
14	
 TM03 8315 1007	Juhtplokk näitab, et laserseadmed tuleb pöörata kell 9 asendisse.
15	
 TM03 8316 1007	Pööra laserseadmed kell 9 asendisse.
16	
 TM03 8319 1007	Kinnita tegevus juhtplokil.
17	
 TM03 8317 1007	Pööra laserseadmed kell 12 asendisse. Kinnita tegevus juhtplokil.
18	
 TM03 8318 1007	Pööra laserseadmed kell 3 asendisse. Kinnita tegevus juhtplokil.

Samm	Tegevus
19	
 TM03 8320 1007	Kui mõõdetud väärtused on alla 0,1 mm, on joondamine lõppenud. Mine punkti 24 juurde.
20	
 TM03 8321 1007	Korrigeeri mootori asendit. Keera lahti mootorit fikseerivad poldid.
21	
 TM03 8322 1007	Paigalda vajaliku paksusega reguleerplekid.
22	
 TM03 8324 1007	Pinguta poldid uuesti nõutava jõumomendiga.
23	
 TM03 8320 1007	Korda joondamist kuni väärtused jäävad lubatud piiridesse. Mine punkti 14 juurde.
24	
 TM03 8325 1007	Kontrolli vahemaad S2. Vaata tabelit "Õhuvahe laius S2".

Kinnikeeramise jõumomendid

Kirjeldus	Mõõdud	Kinnikeeramise jõumoment [Nm]
Kuuskantpolt	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Õhuvahe laius S2

Siduri välisläbimõõt [mm]	Õhuvahe laius S2 [mm]			
	Standardsidur		Pikk sidur	
	Nimi-mõõt	Tolerants	Nimi-mõõt	Tolerants
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Märkus ***S2 mõõdetakse ümber siduri 360 ? ülatuses. Maksimaalne kõrvalekalle suurima ja väikseima mõõtmise vahel on 0,2 mm.***

Kui sidur ja mootori ei ole tarnitud Grundfosi poolt, järgige kindlast siduri tootja juhendit.

Hoiatus

Ohutuse tagamiseks peab töötamise ajal alati olema siduri kate paigaldatud.

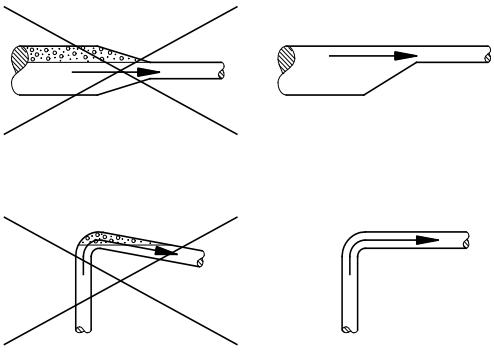
6.4 Torutööd

6.4.1 Torustik

Torude paigaldamisel veenduge, et pumbapesa ei jääks torustikku kandma.

Imi- ja survetorud peavad olema sobiva suurusega, võttes arvesse rõhku pumba imipoolel.

Paigaldada torud nii, et oleks välditud õhukorkide tekkimine, eriti pumba imipoolel. Vaata joonis 13.

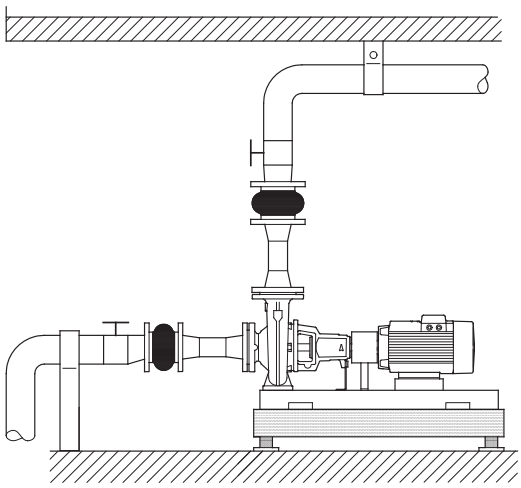


TM00 2263 3393

Joonis 13 Torustik

Monteeri sulgventiilid mõlemale poole pumpa, et hoida ära süsteemi tühjendamist, kui pump vajab puhastamist või remontimist.

Veendu, et torustik on võimalikult pumba lähedalt korrektselt toestatud nii pumba imi kui ka survepoolel. Vastasäärikud peaksid asuma täpselt pumbaäärikute vastas ilma jõudu rakendamata, kuna see võib põhjustada pumba vigastuse.

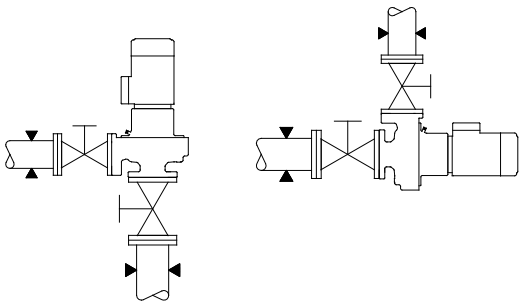


TM02 5679 2707

Joonis 14 Torustiku montaaž

6.4.2 Paigaldamine otse torustikule

Kuni suurusklass 132 mootoritega (kaasaarvatud) varustatud pumbad võib monteerida otse toestatud torustikule. Vaata joonis 15.



TM00 6326 3395

Joonis 15 Paigaldamine otse torustikule

Selline paigaldusviis ei luba kompensaatorite kasutamist. Vaikse töö kindlustamiseks tuleb torud toestada sobivate kanduritega.

6.4.3 Möödaviik

Hoiatus

Pump ei tohi kunagi töötada vastu suletud ventiili, sest see põhjustab vedeliku temperatuuri tõusmise/auru tekkimise pumbas, mis võib vigastada pumpa.

Kui on oht, et pump võib töötada vastu suletud ventiili, peab tagama minimaalse läbivoolu pumbast, paigaldades möödaviigu/dreenima survetoru. Minimaalne vooluhulk peab olema vähemalt 10 % maksimaalsest vooluhulgast. Vooluhulk ja tõstekõrgus on toodud pumba andmesildil.

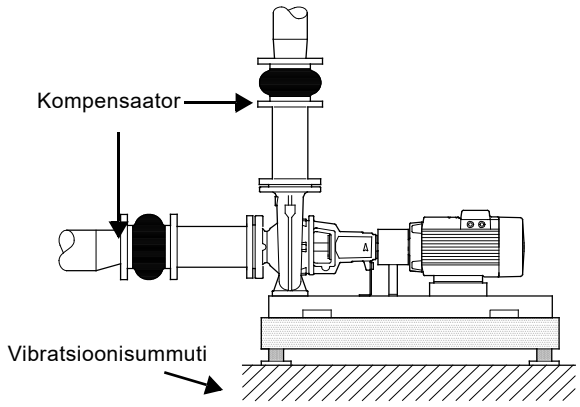
6.5 Vibratsiooni summutamine

6.5.1 Müra ja vibratsiooni kõrvaldamine

Et saavutada optimaalne töö ning minimaalne müra ja vibratsioon, kaalu pumba vibratsiooni summutamist. Üldiselt kaalutle seda alati 11 kW ja suuremate mootoritega pumpade korral, kuid 90 kW ja suurematele peaks vibratsiooni summutamine olema kohustuslikult arvesse võetud. Ometi võivad ka väiksema suurusega mootorid põhjustada soovimatut müra ja vibratsiooni.

Müra ja vibratsiooni kutsub esile mootori ja pumba pöörlemine ning voolamine torudes ja toruühendustes. Mõju keskkonnale on subjektiivne ning sõltub õigest paigaldusest ja ülejäänud süsteemi seisukorrast.

Parima tulemuse müra ja vibratsiooni kõrvaldamisel saab betoonvundamendi, vibratsioonisummutite ja kompensaatorite abil.



Joonis 16 NK, NKE pumbad koos kompensaatorite ja vibratsioonisummutitega

6.5.2 Vibratsioonisummutid

Vältimaks vibratsiooni ülekandumist ehitisse, soovitame isoleerida pumba vundament ehitisest vibratsioonisummutitega.

Õige vibratsioonisummuti valikuks on vaja järgmisi andmeid:

- jõude, mida kantakse läbi summuti
- mootori kiirus arvestades võimalikku sagedusjuhtimist
- vajalik summutus %-ides (soovitav väärtus 70 %).

Vibratsiooni summutite valik on erinev erinevates installatsioonides. Vale summuti võib teatud olukorras vibratsiooni taset suurendada.. Seetõttu peaks vibretsioonisummutid valima nende tarnija.

Kui te paigaldate pumba vibratsioonisummutitega vundamendile, monteeri alati mõlemale poole pumpa kompensaatorid. See on oluline, et vältida pumba "rippuma" jäämist äärikutele.

6.6 Kompensaatorid

Kompensaatorid võimaldavad järgmist:

- Vedeliku temperatuuri muutustest tekkiva torustiku termilise paisumise ja kokkutõmbumise leevendamine.
- Hüdrolöökide tagajärjel torustikus tekkivate mehhaaniliste mõjutuste vähendamine.
- Isoleerida kehamüra torustikku (ainult kummilõõtsaga kompensaatorid).

Märkus ***Ära paigalda kompensaatoreid torustiku ebatäpsuste varjamiseks, nagu äärikute kõrvalekalle või vale joondamine.***

Kompensaatorid tuleb paigaldada minimaalselt 1-1½ toru läbimõõdu (DN) kaugusele pumbast, pumba imi- ja survepoolele. See hoiab ära turbulentsi tekkimise kompensaatorites, parandades imipoole tingimusi ja põhjustades minimaalse rõhukao survepoolel. Voolukiiruste korral > 5 m/s, soovitame paigaldada torustikust mõõt suuremad kompensaatorid.

Joonised 17 ja 18 näitavad kummimansetiga kompensaatoreid koos piirajatega või ilma.



Joonis 17 Kummimansetiga kompensaator koos piirajatega

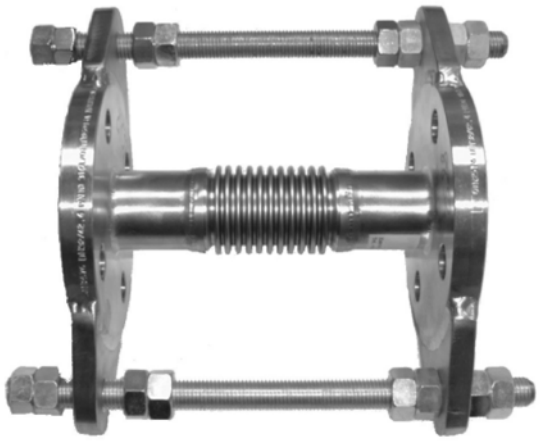


Joonis 18 Kummimansetiga kompensaator ilma piirajateta

Piirajatega kompensaatoreid saab kasutada vähendamaks paisumise/kokkutõmbumise jõudude mõju torustikule. Soovitame kasutada DN 100-st suuremate kompensaatorite korral piirajatega varianti.

Kinnita torud sellisel viisil, et nad ei rõhuks kompensaatoritele ja pumbale. Järgi tarnija juhendeid ja anna need edasi konsultantidele või torustiku paigaldajatele.

Joonisel 19 on näidatud piirajatega metallmansetiga kompensaator.



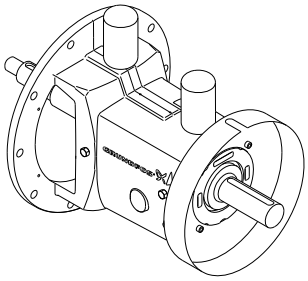
TM02 4980 1902

Joonis 19 Piirajatega metallmansetiga kompensaator

Kummimanseti rebenemise ohu tõttu võivad temperatuuridel üle +100 °C koos kõrge rõhuga, olla eelistatavad metalllmansetiga kompensaatorid.

6.7 Laagripesa

6.7.1 Automaatse määrdetoosiga laagripesa



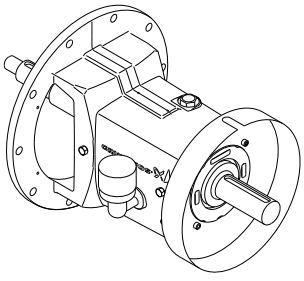
TM04 5173 2709

Joonis 20 Automaatse määrdetoosiga laagripesa

Määrdetoosid tarnitakse eraldi. Paigaldega need laagripesale ja seadistage need 12 kuu jooksul tühjenemisele, vastavalt määrdetoosi kasutusjuhendile.

Ettevaatust ***Automaatsete määrdetooside asemel ei tohi kasutada määrdenipleid. Pidev määrde uuendamine on vajalik määrimiseks ja laagrite tööea pikendamiseks.***

6.7.2 Õlikannuga laagripesa



TM04 5174 2709

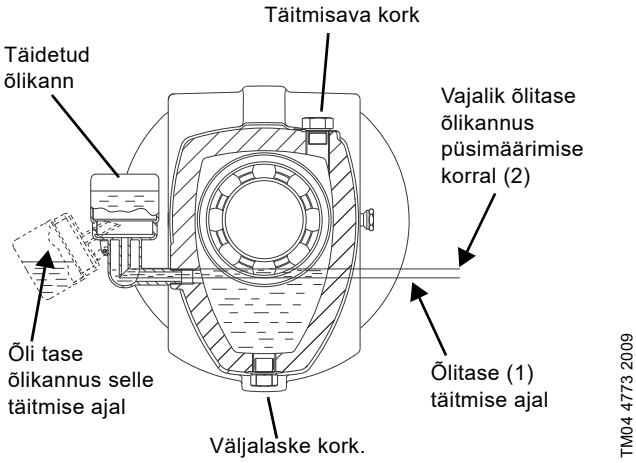
Joonis 21 Õlikannuga laagripesa

Ettevaatust ***Laagripesades algselt õli ei ole. Need tuleb täita kaasasoleva õliga.***

Märkus ***Paigaldage õlikann laagripesale enne selle täitmist õliga. Vaadake juhiseid mahutil olevalt sildilt.***

Õli sissekallamine

Samm	Tegevus
1	Eemaldage täitmisava kork.
2	Täitke kamber õliga täiteava (pos. 2) kaudu õlitaseme ava nivooni (pos. 3). Vt. joonis 22.
3	Täitke õlimahuti õliga ja klõpsake õlikann tagasi pesasse. Nüüd on õli täitnud laagripesa. Täitmise käigus eraldub mahutist õhumulle. Jätkake, kuni nõutav õlitase on saavutatud. Vt. joonis 22.
4	Kui mahutist enam õhumulle ei eraldu, täitke mahuti lõpuni ja klõpsake õlikann tagasi tööasendisse.
5	Paigaldage täitmisava kork.



TM04 4773 2009

Joonis 22 Õliga täitmine

Õlitase laagripesas peab alati olema nagu näidatud joonisel 22.

Ettevaatust ***Kontrollige õlitaset töö käigus regulaarselt ja vajadusel lisage. Õlitase peab alati olema läbi klaasi nähtav.***

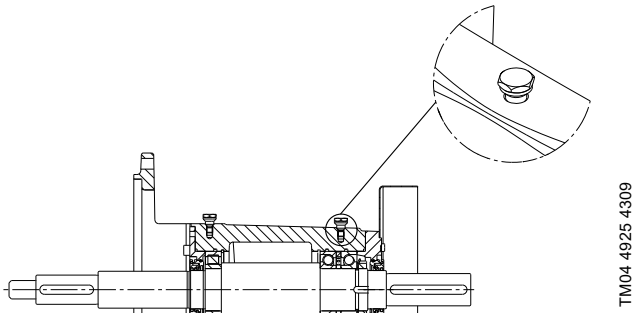
Õlitaseme kontrollimine

Õlitase laagripesas on seni piisav, kuni õlikann on töökorras. Õlikannu kontrollimiseks avage aeglaselt alumine õlikork ja laske õli välja senikaua, kuni mahutist on näha eralduvaid õhumulle.

6.8 Laagrite järelvalve

6.8.1 Vibratsiooni tase

Automaatse määrdetoosi või õlikannuga laagreid on võimalik kontrollida löögi-impulsi meetodil SPM (Shock Pulse Method). Vibratsiooni tase annab teavet laagrite olukorra kohta.

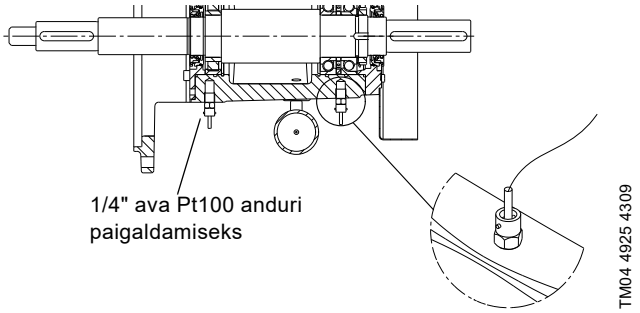


Joonis 23 SPM mõõtekohaga laagripesa

6.8.2 Temperatuur

Automaatse määrdetoosi ja õlikannuga laagripesadel on avad Pt100 andurite paigaldamiseks, et jälgida laagrite temperatuuri.

Need andurid võivad olla tehases paigaldatud, kuid on võimalik ka hiljem lisada. Grundfosi andur on samuti saadaval.



Joonis 24 Laagripesasse paigaldatud Pt100 andurid

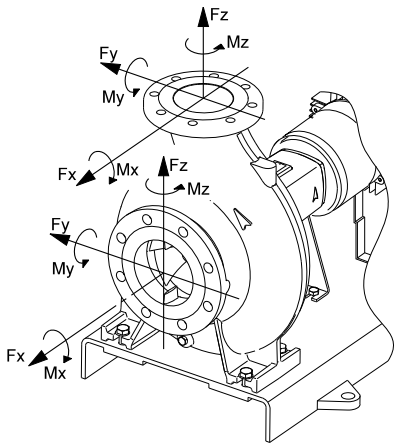
6.9 Rõhuseire

Töö pidevaks jälgimiseks on soovitatav paigaldada manomeeter (survepoolele) ja mano-vaakummeeter (imipoolele). Manomeetrite ventiilid avatakse ainult kontrollimise ajaks. Manomeetrite mõõtepiirkond peaks olema 20 % suurem maksimaalsest rõhust pumba survepoolel.

Kui manomeetrid on paigaldatud pumba äärikutele, tuleb arvestada, et manomeetrid ei mõõda dünaamilist rõhku. Enamusel NK pumpadest on imipoole ja survepoole äärikute läbimõõdud erinevad, mis põhjustab ka erineva voolukiiruse läbi kummagi ääriku. Järelikult survepoolel asuv manomeeter ei näita tehnilises kirjanduses näidatud rõhku, vaid rõhku, mis võib olla kuni 1,5 bar (ca. 15 meetrit) madalam.

Mootori koormuse kontrollimiseks on soovitatav ühendada ampermeeter.

7. Äärikutele mõjuvad jõud ja jõumomendid



TM04 5621 3609

Joonis 25 Äärikutele mõjuvad jõud ja jõumomendid

Hall valumalm	Läbimõõt DN	Jõud [N]				Jõumoment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horisontaalne pump, z-telg, surveäärik	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Horisontaalne pump, x-telg, imiäärik	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Roostevaba teras	Läbimõõt DN	Jõud [N]				Jõumoment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horisontaalne pump, z-telg, surveäärik	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Horisontaalne pump, x-telg, imiäärik	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF ja ΣM jõudude ja jõumomentide vektorsummad.

Kui kõik koormused ei ulatu maksimaalse lubatud väärtuseni, võib üks neist ületada normaalväärtuse. LIsainfo saamiseks võta ühendust pumbamüüjaga.

8. Elektriühendused

Elektriühendused peab tegema volitatud elektrik kooskõlas kohalike eeskirjadega.



Hoiatus

Enne klemmkarbi kaane eemaldamist ja igasuguste tööde alustamist pumba juures tuleb veenduda, et toitepinge on välja lülitatud ja seda ei saa kogemata sisse lülitada.

Pump peab olema ühendatud vooluvõrku läbi pealüliti.

Toitepinge ja vooluvõrgu sagedus on märgitud mootori andmeplaadile. Pumba mootori andmed peavad olema vastavuses kohaliku vooluvõrgu parameetritega.

Elektriühendused tuleb teostada nii nagu ühenduskarbi katte all oleval ühendusskeemil näidatud.



HoiatusK

ui vooluvõrku lülitatud seadet kasutatakse plahvatusohtlikes tingimustes, tuleb järgida vastavate ametkondade või kutseorganisatsioonide poolt kehtestatud üldisi või spetsiifilisi korraldusi ja eeskirju.

8.1 Mootorikaitse

Kolmefaasilised mootorid peab ühendama mootorikaitselülitiga.

Kõik Grundfos MG ja MMG tüüpi mootorid alates 3 kW sisaldavad termistori. Vaata juhendit mootori klemmkarbis.

Elektriühendused tuleb teostada nii nagu ühenduskarbi katte all oleval ühendusskeemil näidatud.



Hoiatus

Kui termolülitit või termistori sisladavat mootorit tuleb remontida, veenduge enne töö alustamist, et mootor ei käivitu automaatselt pärast jahtumist.

8.2 Töö sagedusmuunduriga

Kõiki kolmefaasilisi mootoreid võib ühendada sagedusmuunduriga.

Töö sagedusmuunduriga koormab rohkem mootori isolatsioonisüsteemi ja põhjustab pingepiikidest tekkivate keerisvoolude tõttu tavalisest suuremat mootori müra.

Suurtel mootoritel, mida juhitakse sagedusmuunduriga, tekivad laagrivoolud.

Kontrolli neid tingimusi, kui mootorit hakatakse juhtima sagedusmuunduriga:

Töötingimused	Tegevus
2-, 4- ja 6-pooluselised mootorid, suurusklass 225 ja suuremad	Veendu, et üks mootori laager on elektriliselt isoleeritud. Võta ühendust Grundfos'iga.
Mürakriitilised rakendused	Paigalda dU/dt filter mootori ja sagedusmuunduri vahele (alandab pingepiike ja sellega müra).
Eriti mürakriitilised rakendused	Paigalda siinusfilter.
Kaabli pikkus	Paigalda sagedusmuunduri valmistaja spetsifikatsioonile vastav kaabel. (Kaabli pikkus mootori ja sagedusmuunduri vahel mõjutab mootori koormust.)
Toitepinge kuni 500 V	Veendu et mootor sobib tööks sagedusmuunduriga.
Toitepinge 500 V ja 690 V vahel.	paigalda dU/dt filter mootori ja sagedusmuunduri vahele (vähendab pingepiike ja müra) **või** kontrolli, kas mootor on tugevdatud isolatsiooniga.
Toitepinge 690 V ja kõrgem	Paigalda dU/dt filter **ja** kontrolli, kas mootor on tugevdatud isolatsiooniga.

9. Käivitamine

Märkus ***Pumpa ei tohi käivitada enne, kui ta on vedelikuga täidetud ja õhutatud.***

9.1 Üldist

Topendtihendiga pumpade puhul tuleb kontrollida, et topendtihendi survepuks oleks õigesti paigaldatatud. Pumba võlli peab saama käsitsi keerata. Kui pumpa ei kasutata pikema aja jooksul, tuleb pump kõigepealt käsitsi lahtikeerata, kui see on kinni kiilunud. Lõdvenda survepuksi või eemalda topend.

Hoiatus

Joogivee pumpamisel tuleb pump enne kasutuselevõttu puhta veega loputada, et eemaldada võimalikud võõrkehad nagu nt säilitusained, testimisvedelikud või määrded.

9.2 Täitmine

Suletud süsteemid või avatud süsteemid, milles vedelikutase on pumba imiavast kõrgemal:

1. Sulgege survepoole sulgventiil ja avage aeglaselt imitoru sulgventiil. Nii pump kui imitoru tuleb täielikult vedelikuga täita.
2. Pumba õhutamiseks keerake lahti täiteava kork. Kui vedelik hakkab välja jooksma, keerake kork kinni.

Hoiatus

Pööra tähelepanu täiteava suunale, kindlustamaks, et väljuv vesi ei põhjustaks vigastusi personalile või rikuks mootorit ja muid komponente.

Kuumaveesüsteemide korral tuleb erilist tähelepanu pöörata kuuma vee põletuste tõttu inimestele tekitatavate vigastuste ohule.

Imemine tagasilöögiklapi kasutamisega

Enne pumba käivitamist peavad imitorustik ja pump olema vedelikuga täidetud ja õhutatud.

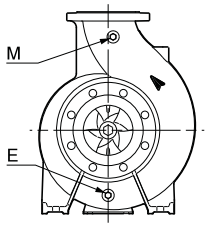
1. Sulgege sulgventiil survetorul ja avage täielikult sulgventiil imitorul.
2. Eemaldage täiteava kork (M).
3. Valage vedelik avast sisse, kuni imitoru ja pump on täielikult veega täidetud.
4. Keerake täiteava kork (M) kinni.

Imitoru saab täita ja õhutada täiteava korgi abil. Vaata joonis 26. Enna pumpa võib paigaldada ka lehtriga täiteseadise.

Avatud süsteemid, kus vedelikutase on pumba imiavast madalamal:

1. Kui pumba imipoolelel on paigaldatud sulgventiil, tuleb see täielikult avada.
2. Sulgege survepoole sulgventiil ja keerke kinni täitmis- ja tühjenduskorgid.
3. Ühendage veega täitmise seadme (lehtri) asemel manuaalne õhueemalduspump.
4. Ventilatsioonipumba ja tsentrifugaalpumba vahele tuleb paigutada kaitseklapp, et kaitsta õhutamispumpa liigse surve eest.
5. Kui manuaalse õhutustamispumba kaitseklapp on avatud, laske imitorust õhk välja kasutades lühikesi, kiireid pumbalööke, kuni vedelik on survepoolelt välja voolanud.
6. Sulgege ventilatsioonipumba klapp.

E Tühjendusava kork
M Täiteava kork



Joonis 26 Tühjendus- ja täiteava korgid

9.3 Pöörlemissuuna kontrollimine

Hoiatus

Pöörlemissuuna kontrollimise ajaks peab pump olema vedelikuga täidetud.

Õige pöörlemissuund on märgitud nooltega pumba korpusel. Pumba poolt vaadates peab pöörlemissuund olema vastupäeva. Vaata joonis 26.

9.4 Käivitamine

Enne pumba käivitamist tuleb täielikult avada sulgventiil pumba imipoolel ning avada väga vähesel määral sulgventiil pumba survepoolel.

Käivita pump.

Õhuta pumpa selle käivitamise ajal, keerates lahti pumba peal paikneva õhutusventiili, kuni vedelik hakkab sealt ühtlase joana välja voolama.

Hoiatus

Pööra tähelepanu täiteava suunale, kindlustamaks, et väljuv vesi ei põhjustaks vigastusi personalile või rikuks mootorit ja muid komponente.

Kuumaveesüsteemide korral tuleb erilist tähelepanu pöörata kuuma vee põletuste tõttu inimestele tekitatavate vigastuste ohule.

Kui torustik on vedelikuga täitunud avage aeglaselt survetoru sulgventiili kuni see on täielikult lahti.

Hoiatus

Kui pumbale paigaldatud mootor on valitud kindlale maksimaalsele vooluhulgale, võib mootor minna ülekoormusesse, kui rõhkude vahe on madalam kui eeldati.

Kontrollige koormust, mõõtes mootori voolutarvet ja võrreldes saadud tulemusi mootori andmeplaadil toodud voolu väärtusega. Kui mootor on ülekoormatud, keerake kinni survepoole ventiili, kuni mootori töövool on lubatud piirides.

Pumba käivitamisel on alati soovitatav jälgida mootori voolutarvet.

Märkus ***Käivitamise momendil on mootori tarbitav vool kuni kuus korda kõrgem mootori andmeplaadil toodud täiskoormusvoolust.***

9.5 Start/stopp

Suurusklass	Maksimaalne käivituste arv tunnis		
	Pooluste arv		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Tulemuste lugemine seireseadmetelt

On soovitav võtta järgmiste parameetrite näidud:

- vibratsioonitase (kasutage SPM mõõtekohti)
- laagrite temperatuur (kui on paigaldatud andurid)
- imi- ja survepoole rõhk (kasutage manomeetreid).

Neid võib kasutada viitena normidest väljuva töö korral.

10. Hooldus

Hoiatus

Enna tööde alustamist pumba juures lülitage toitepinge välja. Veenduge, et toitepinget ei ole võimalik kogemata sisselülitada.

10.1 Pump

Pump on hooldusvaba.

Pikemaks ajavahemikuks seisma jäetud ja veest tühjendatud pumbal tuleb tilgutada mõned tilgad silikoonõli võllile mootoripuki juures. See hoiab ära võllitihendi liugpindade kokkukleepumise.

10.1.1 Mehaanilised võllitihendid

Mehaanilised võllitihendid on hooldusvabad, töötades peaaegu ilma leketeta. Kui tekibb nähtav leke, mis muutub intensiivsemaks, tuleb mehaanilist võllitihendit kohe kontrollida. Kui liugpinnad on kahjustunud, tuleb kogu võllitihend väljavahetada. Mehaanilisi võllitihendeid tuleb käsitleda suurima hoolikusega.

10.1.2 Topendtihend

Topendtihendi tugipuks ei tohi käivitamisel olla liiga kinni, et võll ja tihend puutuksid kokku piisava hulga vedelikuga, eriti pumba sissetöötamise ajal. Kui topendtihendi korpus ja tugipuks on saavutanud peaaegu sama temeperatuuri kui pumba detailidel, on topendtihendi sisetöötamine lõppenud. Kui topendtihend lekib liialt palju, pingutage tugipuksi ühtlaselt pumba töötamise ajal. Pideva määrimise tagamiseks peab topendtihend alati veidi tilkuma.

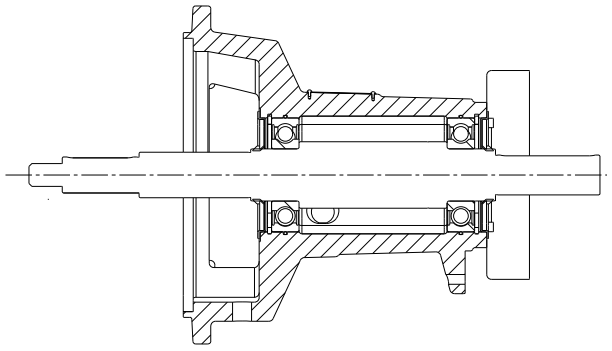
Soovitatav on 20-40 tilka minutis.

Kui topendtihend lekib liiga palju ja seda ei saa enam kinni keerata, tuleb topendtihend ümber pakkida. Pärast topendtihendi eemaldamist tuleb võlli muhvi, kambrit ja topendtihendi tugipuksi puhastada ja kontrollida. Täiendavaks infoks vaata NK hooldusjuhendit.

10.2 Laagrite määrimine laagripesas

10.2.1 Määrdega määritavad laagrid

Kinniste määritud laagritega pump

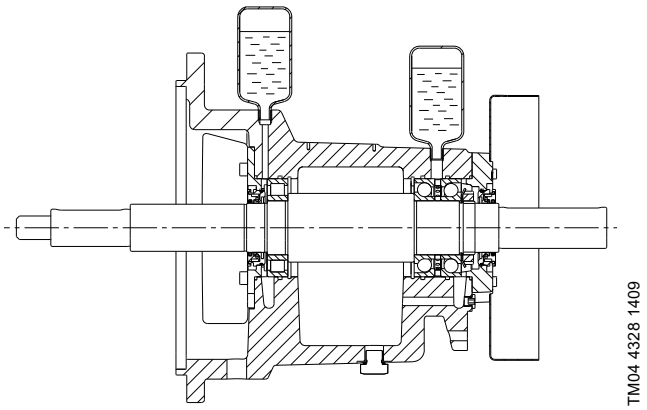


Joonis 27 Eelmääritud ja kinniste laagritega laagripesa

Kui laagripesal ei ole määrdetoosi või õlikannu, on paigaldatud kinnised ja eelmääritud üherealised radiaalkuullaagrid. Kuullaagrid on hooldevabad. Optimaalsetes tööoludes on laagri tööiga ca. 17.500 töötundi. Selle perioodi mööudes on soovitav laagrid vahetada. Vt. osa *12.1 Remondikomplektid*.

Märkus ***Laagrite kontrollimiseks kuulake neid regulaarselt, kasutades selleks jäika varrast. Seda tüüpi laagripesal ei ole SPM mõõtekohti.***

Automaatsete määrdetoosidega pump



Joonis 28 Laagripesad kaherealistele radiaaltugikuullaagritele, mida määritakse automaatsete määrdetooside abil

Kui pumbal on automaatsed määrdetoosid, tuleb määret jooksvalt uuendada.

Optimaalsetes tööoludes on laagrite eluiga ca. 100.000 töötundi. Selle perioodi mööudes on soovitav laagrid vahetada. Vt. osa *12.1 Remondikomplektid*. Uued laagrid tuleb määrida vastavalt Grundfosi tehnilisele kirjeldusele.

Märkus ***Laagrite olukorra seireks mõõtke regulaarselt vibratsioonitaset, kasutades selleks SPM mõõtekohti. Vt. osa 6.8.1 Vibratsiooni tase.***

Automaatsed määrdetoosid

Vahetage määrdetoose iga 12 kuu mööudes.
Määrdetooside vahetamisel avage töötamise ajal laagripesa tühjenduskork üheks tunniks, et eralduks vana ja üleliigne määre.

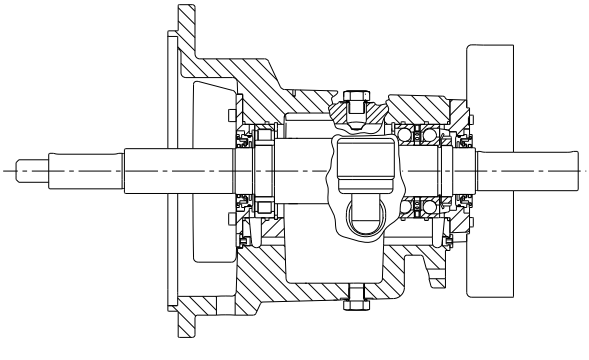
Grundfos soovitab SKF SYSTEM 24 määrdetoosi, tüüp LAGD 125/HP2.

Põhinäitajad	
Kood, DIN 51825	K2N-40
Konsistentsi klass, NLGI	2-3
Tihkesti	Polükarbamiid (dikarbamiid)
Baasõli	Mineraalne
Töötemperatuur	-40 kuni 150 °C (-40 kuni 302 °F)
Tilktemperatuur, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Tihedus, DIN 5175	20 °C (68 °F) juures: 0,85 - 0,95 g/cm^3
Baasõli viskoossus	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Kogus	**Toote kood**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Ettevaatust ***Ärge kunagi segage erineva tihkestiga määrdeid, näiteks liitiumi baasil määrdeid naatriumi baasil valmistatud määretega, enne tarnijaga konsulteerimata. Ärge kunagi segage mineraalõli sünteetilise õliga. Mõned määrded võivad omavahel sobida, kuid seda sobivust on raske hinnata. Reeglina määrige laagreid määrdega, mida on kasutatud algselt.***

10.2.2 Õliga määritavad laagrid



Joonis 29 Õliga määritavate rull- ja kaherealiste radiaaltugilaagrite laagripesad

Optimaalsete tingimuste juures on õliga määritavate rull- ja kaherealiste radiaaltugilaagrite eluiga ca. 100.000 töötundi. Selle perioodi mööudes on soovitav laagrid vahetada.
Vt. osa *12.1 Remondikomplektid*.

Märkus ***Laagrite olukorra seireks mõõtke regulaarselt vibratsioonitaset, kasutades selleks SPM mõõtekohti. Vt. osa 6.8.1 Vibratsiooni tase.***

Laagreid määritakse mineraalõliga. Õlivahetusvälp ja vajalikud kogused on toodud allpool.

Laagri temperatuur	Esmane õlivahetus	Järgnevad õlivahetused
Kuni 70 °C	Peale 400 tundi	Iga 4400 tunni järel
70 °C kuni 90 °C		Iga 2200 tunni järel

Laagri tüüp	Võlli läbimõõt [mm]	Ligikaudne õli kogus [ml]
Rull- ja kaherealine radiaaltugilaager	42	850
	48	1700
	60	1350

Õli vahetamine

Samm	Tegevus
1	Asetage sobiv anum laagripesa alla.
2	Eemaldage täitmis- ja tühjenduskork.
3	Peale laagripesa tühjendamist keerake tagasi tühjenduskork ja valage sisse uus õli. Vt. osa *6.7.2*.

Märkus ***Kontrollige õlitaset töö käigus regulaarselt ja vajadusel lisage. Õlitase peab vaateaknast olema alati nähtav.***

Põhinäitajad Shell Omala 68	Testi meetod	
Viskoossusklass	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viskoossus:		
40 °C (104 °F) juures	D 445	68 mm^2/s
100 °C (212 °F) juures	D 445	8,8 mm^2/s
Leekpunkt, COC, °F	D 92	405
Hangumispunkt, °F	D 97	–15

Grundfosi tellimisnumbrid

Kogus [l]	Toote kood
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Seireseadmed

Iganädalaselt on soovitav võtta järgmised näitajad:
- vibratsioonitase (kasutage SPM mõõtekohti)
- laagrite temperatuur (kui on paigaldatud andurid)
- imi- ja survepoole rõhk (kasutage manomeetreid).

Alternatiivina järgige oma seadmetele koostatud hooldeplaani.

10.4 Mootor

Mootorit peaks kontrollima regulaarselt. On tähtis hoida mootor puhas kindlustamaks piisavat jahutust. Kui pump on paigaldatud tolmusesse keskkonda, tuleb mootorit regulaarselt puhastada ja kontrollida.

10.4.1 Määrimine

Pumba laagrid

Pumbal on hooldusvabad, elueaks määritud laagrid. Pumbal ei ole määrdenippleid.

Määrdeaine spetsifikatsioon: Vaata *10.4.2 Laagri määre*.

Mootori laagrid

Mootoritel kuni suurusklass 132 (kaasaarvatud) on hooldusvabad elueaks määritud laagrid.

Mootoreid suurusklassiga üle 132 tuleb määrida vastavalt juhistele mootori andmeplaadil. Mootorist võib määret välja tilkuda.

Määrdeaine spetsifikatsioon: Vaata *10.4.2 Laagri määre*.

10.4.2 Laagri määre

Kasutada tuleb järgmise spetsifikatsiooniga liitiumipõhist määrdeainet:
- NLGI klass 2 või 3.
- Baasõli viskoossus: 70 kuni 150 cSt +40 °C juures.
- Temperatuuri vahemik –30 °C kuni +140 °C pideva töötamise ajal.

11. Pausid töös ja külmumise kaitse

Külmakahjustuste vältimiseks tuleb pumbad, mida külmal aastaajal ei kasutata, vedelikust tühjendada.

Tühjenda pump eemaldadel tühjendusava korgi. Vaata joonis 26.

Ärge keera tühjenduskorki kinni ja sulge tühendusava kuni pumba taaskasutamiseni.

Hoiatus

Hoolikalt tuleb jälgida seda, et väljuv vedelik ei tekitaks vigastusi inimestele ning ei kahjustaks mootorit või teisi detaile.

Kuumaveesüsteemide korral tuleb erilist tähelepanu pöörata kuuma vee põletuste tõttu inimestele tekitatavate vigastuste ohule.

12. Hooldamine



Hoiatus

Kui pumpa on kasutatud mürgiste või teiste tervisele kahjulike vedelike pumpamiseks, loetakse pump saastunuks.

Kui soovitakse pumbale teha hooldustöid Grundfos'i hooldustöökojas, tuleb enne pumba töökotta saatmist täpselt määratleda, milliseid vedelikke sellega on pumbatud. Vastasel juhul võib Grundfos keelduda pumba hooldustöödest.

Võimalikud pumba tagasisaatmise kulud kannab klient.

12.1 Remondikomplektid

Remondikomplektid NK, NKG pumpadele, vaata www.grundfos.com (WebCAPS), WinCAPS või remondikomplektide kataloogist.

13. Minimaalse sisendrõhu arvutamine

Minimaalne sisendrõhk "H" meetrites, on vajalik pumba töötamise ajal kavitatsiooni vältimiseks ja arvutatakse järgmise valemi järgi:

$H = p_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

pb	Baromeetriline rõhk baarides. (Baromeetriline rõhk võetakse võrdseks 1 baariga). Suletud süsteemides näitab pb süsteemi rõhku baarides.
NPSH	**N**et **P**ositive **S**uction **H**ead - meetrites veesammast (loetakse NPSH kõveralt, lehekülg 723, pumba suurima jõudluse korral). Maksimaalne vooluhulk ei tohi ületada väärtusi, mis on toodud igale pumbale leheküljel 711.
H_f	Rõhukadu imitorus, meetrites.
H_v	Auru rõhk meetrites, vaata lehekülg 729, kus t_m = vedeliku temperatuur.
H_s	**Ohutusvaru = min. 0,5 meetrit veesammast.**

Kui arvutuse tulemus H on positiivne arv, suudab pump töötada imedes vedelikku "H" meetrit.

Kui arvutuse tulemus H on negatiivne arv, vajab pump töötamisel "H" meetrit eelsurvet. Arvutatud H väätus peab olema töötamise ajal tagatud.

Näide:

p_b = 1 bar.
Pumba tüüp: NB 50-200/219, 2-pooluspaari mootor, 50 Hz.
Jõudlus: 70 m³/h.
NPSH (loetud leheküljelt 723): 2,35 meetrit.
H_f = 3,0 meetrit.
Vedeliku temperatuur: +90 °C.
H_v (loetud leheküljelt 729): 7,2 meetrit.

$H = p_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [meetrit].

$H = 1 \times 10,2 - 2,35 - 3.0 - 7.2 - 0,5 =$ **–2,85** meetrit.

See tähendab, et töötamise ajal peab pumbaimipoolel olema tagatud surve 2,85 meetrit veesammast.

Sisendrõhk baarides: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Sisendrõhk kilopaskalites, kPa: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Tõrked ja nende kõrvaldamine



Hoiatus

Enne klemmkarbi kaane eemaldamist ja igasuguste tööde alustamist pumba juures tuleb veenduda, et toitepinge on välja lülitatud ja seda ei saa kogemata sisse lülitada.

Tõrge	Põhjus	Tegevus
1. Pump ei pumpa üldse või pumpab liiga vähe.	a) Vale elektriühendus (2 faasi).	Kontrolli elektriühendusi ja paranda need vajadusel.
	b) Vale pöörlemissuund.	Vaheta toitepinge 2 faasi omavahel.
	c) Õhk imitorus.	Õhuta imitoru või pump ja täida uuesti.
	d) Vastusurve liiga suur.	Veendu, et vastusurve on kooskõlas soovitud tööpunktiga. Kõrvalda süsteemist võimalikud võõrised.
	e) Sisendrõhk on liiga madal.	Suurenda vedeliku taset imipoolel. Ava imitoru sulgventiil. Veendu, et on täidetud kõik *6.4 Torutööd* nõuded.
	f) Imitoru on ummistunud või tööratas blokeeritud.	Puhasta pump.
	g) Pump tõmbab defektse tihendi tõttu õhku.	Kontrolli torustiku tihendeid, pumba korpuse vahetihendeid ja võllitihendeid ning vaheta need vajadusel välja.
	h) Pump tõmbab madala vedeliku taseme tõttu õhku.	Suurenda imipoolel vedelikutaset ja hoia seda võimalikult stabiilsena.
2. Mootorikaitselüliti on rakendunud mootori ülekoormuse tõttu.	a) Pump on ummistunud.	Puhasta pump.
	b) Pump töötab väljapool etteantud tööpunkti.	Veendu, et tööpunkt on vastavuses graafikuga.
	c) Vedeliku tihedus või viskoossus on suuremad kui tellimisel näidatud.	Võimsuse vähendamiseks suurenda vasturõhku. Või paigalda võimsam mootor.
	d) Mootorikaitse lüliti seadistus on vale.	Kontrolli mootorikaitselüliti seadistust ja muuda/asenda vajadusel.
	e) Mootor töötab kahe faasiga.	Kontrolli elektripaigaldist. Vaheta vajadusel kaitsmed.
3. Pump teeb liiga palju müra. Pump töötab ebaühtlaselt ja vibreerib.	a) Sisendrõhk liiga madal (kavitatsioon).	Suurenda vedeliku taset imipoolel. Ava imitoru sulgventiil. Veendu, et on täidetud kõik *6.4 Torutööd* nõuded.
	b) Õhk imitorus või pumbas.	Õhuta imitoru või pump ja täida uuesti.
	c) Vastusurve on madalam kui ette nähtud.	Veendu, et tööpunkt on vastavuses graafikuga.
	d) Pump tõmbab madala vedeliku taseme tõttu õhku.	Suurenda imipoolel vedelikutaset ja hoia seda võimalikult stabiilsena.
	e) Tööratta disbalanss (tööratta laba ummistunud).	Puhasta ja kontrolli tööratast.
	f) Sisemised detailid on kulunud.	Asenda defektsed osad.
	g) Torustik avaldab pumbale survet (põhjustades käivitamisel müra).	Paigalda pump niil, et ei tekiks pingeid pumba ja torustiku vahel. Toesta torustik.
	h) Defektsed laagrid.	Asenda laagrid.
	i) Defektne mootoriventilaator.	Asenda ventilaator.
	j) Defektne sidur.	Asenda sidur. Joonda siduri pooled. Vaata *6.3.2 Kuidas seadet joondada*.
	k) Võõrkehad pumbas.	Puhasta pump.
	l) Töö sagedusmuunduriga.	Vaata *8.2 Töö sagedusmuunduriga*.
4. Leke pumbas või ühendustes. Leke mehaanilises võllitihendis. Leke topendtihendis.	a) Torustik avaldab pumbale survet (põhjustades lekkeid pumbapesas või liidestes).	Paigalda pump nii, et ei tekiks pingeid. Toesta torustik.
	b) Pumbapesa või liideste tihendid on defektsed.	Asenda tihendid.
	c) Mehhaaniline tihend määrdunud või kinni jäänud.	Kontrolli ja puhasta mehaaniline võllitihend.
	d) Mehhaaniline võllitihend on defektne.	Asenda mehaaniline võllitihend.
	e) Topendtihend on defektne.	Pinguta topendit. Paranda või asenda topend.
	f) Võlli pind või võlli hülss on defektne.	Asenda võll või hülss. Asenda topendtihend.

Tõrge	Põhjus	Tegevus
5. Pumba või mootori temperatuur on liiga kõrge.	a) Õhk imitorus või pumbas.	Õhuta imitoru või pump ja täida uuesti.
	b) Sisendrõhk on liiga madal.	Suurenda vedeliku taset imipoolel. Ava imitoru sulgventiil. Veendu, et on täidetud kõik *6.4 Torutööd* nõuded.
	c) Laagrid on määritud liiga vähese, liiga rohke või ebasobiva määrdeainega.	Määri uuesti, vähenda või suurenda määrdeaine kogust.
	d) Laagripesaga pumbale avaldab survet torustik.	Paigalda pump nii, et ei tekiks pingeid. Toesta torustik. Kontrolli joondust. Vaata *6.3.2 Kuidas seadet joondada*.
	e) Aksiaalsurve on liiga kõrge.	Kontrolli imipoolel tööratta tasakaalustusavasid ja sulgurrõngaid.
	f) Mootorikaitselüliti on defektne või vale seadistusega.	Kontrolli mootorikaitselüliti seadistust ja muuda/asenda vajadusel.
	g) Mootor on ülekoormatud.	Vähenda vooluhulka.
6. Õli leke laagripesast.	a) Laagripessa on valatud liiga palju õli, mille tulemusena on võll õlis .	Tühjendage pesa kuni püsitaseme õlikann hakkab tööle - õhumullid tekivad reservuaari.
	b) Õlitihendid defektsed.	Vahetage õlitihendid.
7. Õli lekib reservuaarist.	a) Reservuaari keere vigastatud.	Asendage reservuaar.

15. Utiliseerimine

Käesolev toode või selle osad tuleb utiliseerida keskkonnasõbralikul viisil:

1. Kasutage kohaliku avaliku või erasektori jäätmekogumisteenust.
2. Kui see ei ole võimalik võtke ühendust lähima Grundfosi esindaja või hooldusspartneriga.

Andmed võivad muutuda.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

		Σελίδα
1.	**Σύμβολα που χρησιμοποιούνται στο παρόν έντυπο**	**172**
2.	**Γενικές πληροφορίες**	**172**
3.	**Παράδοση και μεταφορά**	**173**
3.1	Παράδοση	173
3.2	Μεταφορά	173
4.	**Αναγνώριση**	**174**
4.1	Πινακίδα	174
4.2	Επεξήγηση τύπου	174
4.3	Διάμετρος πτερωτής	179
4.4	Αντλούμενα υγρά	179
5.	**Τεχνικά χαρακτηριστικά**	**179**
5.1	Θερμοκρασία περιβάλλοντος	179
5.2	Θερμοκρασία υγρού	179
5.3	Πίεση λειτουργίας	179
5.4	Ελάχιστη πίεση εισόδου	179
5.5	Μέγιστη πίεση εισόδου	179
5.6	Ελάχιστη παροχή	179
5.7	Μέγιστη παροχή	179
5.8	Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά	179
5.9	Βάρος	179
5.10	Στάθμη θορύβου	179
5.11	Ταχύτητα αντλίας σε σχέση με τα υλικά και το μέγεθος	180
5.12	Κίνηση με ιμάντα	180
5.13	Λειτουργία με μηχανή καύσης	180
6.	**Μηχανική εγκατάσταση**	**180**
6.1	Προετοιμασίες πριν την εγκατάσταση	180
6.2	Βάση και ρευστοκονίαμα οριζόντια τοποθετημένων αντλιών NK, NKG με πλαίσιο βάσης	180
6.3	Ευθυγράμμιση	184
6.3.1	Γενικά	184
6.3.2	Τρόπος ευθυγράμμισης της μονάδας	184
6.4	Σύστημα σωληνώσεων	187
6.4.1	Σωληνώσεις	187
6.4.2	Απευθείας συναρμολόγηση στις σωληνώσεις	187
6.4.3	Bypass (παράκαμψη)	187
6.5	Απόσβεση κραδασμών	188
6.5.1	Περιορισμός θορύβου και κραδασμών	188
6.5.2	Αποσβεστήρες κραδασμών	188
6.6	Διαστολικοί σύνδεσμοι	188
6.7	Κάτω στήριγμα εδράνου	189
6.7.1	Στήριγμα εδράνου με αυτόματους λιπαντήρες γράσου	189
6.7.2	Στήριγμα εδράνου με λιπαντήρα σταθερής στάθμης	189
6.8	Επιτήρηση εδράνων κινητήρα	190
6.8.1	Στάθμη κραδασμών	190
6.8.2	Θερμοκρασία	190
6.9	Παρακολούθηση εδράνων	190
7.	**Δυνάμεις και ροπές στρέψης φλάντζας**	**191**
8.	**Ηλεκτρική σύνδεση**	**192**
8.1	Προστασία κινητήρα	192
8.2	Λειτουργία μετατροπέα συχνότητας	192
9.	**Εκκίνηση**	**193**
9.1	Γενικά	193
9.2	Πλήρωση	193
9.3	Ελεγχος της φοράς περιστροφής	193
9.4	Εκκίνηση	193
9.5	Εκκίνηση/διακοπή	194
9.6	Ενδείξεις του εξοπλισμού παρακολούθησης	194
10.	**Συντήρηση**	**194**
10.1	Αντλία	194
10.1.1	Μηχανικοί στυπιοθλίπτες άξονα	194
10.1.2	Κοινός στυπιοθλίπτης (σαλαμάστρα)	194
10.2	Λίπανση των εδράνων στο στήριγμα εδράνου	194
10.2.1	Έδρανα λιπαινόμενα με γράσο	194
10.2.2	Έδρανα λιπαινόμενα με λάδι	195
10.3	Εξοπλισμός παρακολούθησης	196
10.4	Κινητήρας	196
10.4.1	Λίπανση	196
10.4.2	Γράσο εδράνου	196
11.	**Περίοδοι αχρησίας και προστασία κατά του παγετού**	**196**
12.	**Τεχνική εξυπηρέτηση**	**196**
12.1	Σετ ανταλλακτικών	196
13.	**Υπολογισμός της ελάχιστης πίεσης εισόδου**	**196**
14.	**Πίνακας ευρέσεως βλαβών**	**197**
15.	**Απόρριψη**	**198**

Προειδοποίηση

Πριν την εγκατάσταση, διαβάστε τις παρούσες οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας. Λειτουργία και εγκατάσταση πρέπει να συμφωνούν με τους τοπικούς κανονισμούς και τους παραδεκτούς κανόνες καλής χρήσης.

1. Σύμβολα που χρησιμοποιούνται στο παρόν έντυπο

Προειδοποίηση

Η μη συμμόρφωση με αυτές τις οδηγίες ασφαλείας μπορεί να καταλήξει σε τραυματισμό!

Προσοχή ***Η μη συμμόρφωση με αυτές τις οδηγίες ασφαλείας μπορεί να προκαλέσει δυσλειτουργία ή βλάβη του προϊόντος!***

Σημείωση ***Σημειώσεις ή οδηγίες που καθιστούν τη δουλειά ευκολότερη και εξασφαλίζουν ασφαλή λειτουργία.***

2. Γενικές πληροφορίες

Ο τύπος της αντλίας και το μοντέλο δηλώνονται στην πινακίδα της αντλίας.

Οι αντλίες είναι εφοδιασμένες με κινητήρες Grundfos, τύπου MG ή MMG. Εάν η αντλία είναι εφοδιασμένη με έναν κινητήρα άλλης μάρκας εκτός της Grundfos, λάβετε υπόψη σας ότι τα χαρακτηριστικά του κινητήρα μπορεί να διαφέρουν από τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στο παρόν εγχειρίδιο. Αυτό μπορεί επίσης να επηρεάσει την απόδοση της αντλίας.

3. Παράδοση και μεταφορά

3.1 Παράδοση

Οι αντλίες είναι 100 % δοκιμασμένες πριν παραδοθούν από το εργοστάσιο. Η δοκιμή περιλαμβάνει μία δοκιμή λειτουργίας όπου μετράται η απόδοση της αντλίας για να εξασφαλιστεί ότι η αντλία ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των αντίστοιχων προδιαγραφών. Τα πιστοποιητικά δοκιμής διατίθενται από την Grundfos. Μετά από την εγκατάσταση, η ευθυγράμμιση της αντλίας και του κινητήρα πρέπει να ελεγχθούν ξανά. Βλέπε *6.3 Ευθυγράμμιση*.

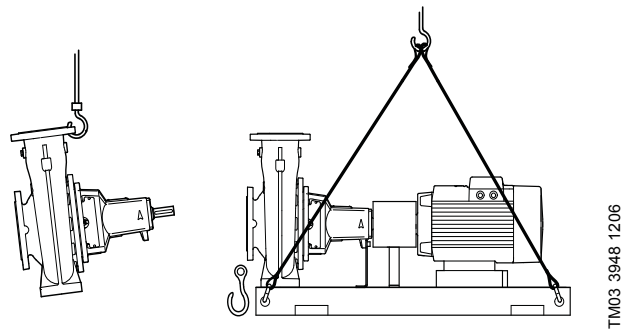
Οι αντλίες παραδίδονται από το εργοστάσιο σε ανοικτό ξύλινο κιβώτιο ή σε ένα ξύλινο/χάρτινο κιβώτιο, το οποίο είναι ειδικά σχεδιασμένο για μεταφορά από περονοφόρο όχημα ή παρόμοιο. Οι αντλίες με ελεύθερο άξονα μέχρι 40 kg παραδίδονται σε χάρτινο κιβώτιο.

Παρέχονται τα ακόλουθα:	**Αντλία με ελεύθερο άξονα**	**Μονάδα χωρίς κινητήρα**	**Πλήρης μονάδα**
Αντλία	●	●	●
Πλαίσιο βάσης		●	●
Σύνδεσμος και προστατευτικό κάλυμμα συνδέσμου		●	●
Ηλεκτροκινητήρας, χαρακτηρισμός συναρμολόγησης B 3			●
Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας	●	●	●

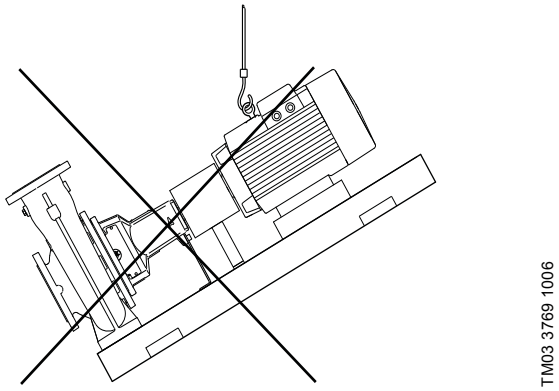
3.2 Μεταφορά

Προειδοποίηση

Οι κινητήρες των αντλιών από 4 kW και πάνω παραδίδονται με κρίκους ανάρτησης, οι οποίοι δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για την ανύψωση ολόκληρου του συγκροτήματος.



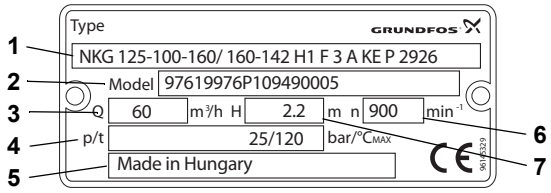
Σχ. 1 Σωστή ανύψωση της αντλίας



Σχ. 2 Λανθασμένη ανύψωση της αντλίας

4. Αναγνώριση

4.1 Πινακίδα



TM04 6519 0510

Θέση	Περιγραφή
1	Ονομασία τύπου
2	Μοντέλο
3	Ονομαστική παροχή, 50 Hz
4	Μέγιστη πίεση/θερμοκρασία
5	Τόπος παραγωγής
6	Ταχύτητα, 50 Hz
7	Μανομετρικό απέναντι σε κλειστή βάνα, 50 Hz

Σχ. 3 Παράδειγμα πινακίδας

4.2 Επεξήγηση τύπου

Μοντέλο B

Παράδειγμα 1 - (σχεδιασμός αντλίας κατά EN 733)	**NK**		**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Παράδειγμα 2 - (σχεδιασμός αντλίας κατά ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**		**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Σειρά

Ονομαστική διάμετρος στομίου αναρρόφησης (DN)

Ονομαστική διάμετρος στομίου κατάθλιψης (DN)

Ονομαστική διάμετρος πτερωτής [mm]

Μειωμένη απόδοση = .1

Πραγματική διάμετρος πτερωτής [mm]

Κωδικός τύπου αντλίας (οι κωδικοί μπορούν να συνδυαστούν)

A1	Βασική έκδοση, κοινά ρουλεμάν λιπαινόμενα με γράσσο, κανονικό κόμπλερ
A2	Βασική έκδοση, κοινά ρουλεμάν λιπαινόμενα με γράσσο, κόμπλερ με αποστάτη
B	Μεγαλύτερος κινητήρας
E	Με έγκριση ATEX, πιστοποιητικό ή αναφορά δοκιμής (στην περίπτωση αντλιών εγκεκριμένων κατά ATEX, ο δεύτερος χαρακτήρας του κωδικού στον τύπο της αντλίας είναι E).
G1	Ρουλεμάν βαρέως τύπου λιπαινόμενα με γράσο, κοινό κόμπλερ
G2	Ρουλεμάν βαρέως τύπου λιπαινόμενα με γράσσο, κόμπλερ με αποστάτη
H1	Ρουλεμάν βαρέως τύπου λιπαινόμενα με λάδι, κοινό κόμπλερ
H2	Ρουλεμάν βαρέως τύπου λιπαινόμενα με λάδι, κόμπλερ με αποστάτη
I1	Αντλία χωρίς μοτέρ, με κοινά ρουλεμάν λιπαινόμενα με γράσο, κοινό κόμπλερ
I2	Αντία χωρίς μοτέρ, με κοινά ρουλεμάν λιπαινόμενα με γράσο, κόμπλερ με αποστάτη
J1	Αντλία χωρίς μοτέρ, με ρουλεμάν βαρέως τύπου λιπαινόμενα με γράσο, κοινό κόμπλερ
J2	Αντλία χωρίς μοτέρ, με ρουλεμάν βαρέως τύπου λιπαινόμενα με γράσο, κόμπλερ με αποστάτη
K1	Αντλία χωρίς μοτέρ, με ρουλεμάν βαρέως τύπου λιπαινόμενα με λάδι, κοινό κόμπλερ
K2	Αντλία χωρίς μοτέρ, με ρουλεμάν βαρέως τύπου λιπαινόμενα με λάδι, κόμπλερ με αποστάτη
Y	Αντλία ελεύθερου άξονα, με κοινά ρουλεμάν λιπαινόμενα με γράσο
W	Αντλία ελεύθερου άξονα, με ρουλεμάν βαρέως τύπου λιπαινόμενα με γράσο
Z	Αντλία ελεύθερου άξονα, με ρουλεμάν βαρέως τύπου λιπαινόμενα με λάδι
X	Ειδική έκδοση (αν απαιτείται επιπλέον εξειδίκευση από την αναφερόμενη)

Σύνδεση σωληνώσεων:

E	Φλάντζα του πίνακα E κατά AS 2129
F	Φλάντζα DIN κατά EN 1092-2

Τυποποίηση φλάντζας ως προς την πίεση (PN - ονομαστική πίεση):

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Άλλη τυποποίηση ως προς την πίεση

Παράδειγμα 1 - (σχεδιασμός αντλίας κατά EN 733)	**NK 32 -125 .1 /142 A1 F 1 A E S BAQE**
Παράδειγμα 2 - (σχεδιασμός αντλίας κατά ISO 2858)	**NKG 125 -100 -160 /160-142 H2 F 3 N KE O 2926**

Υλικά:

	Περίβλημα αντλίας	Πτερωτή	Δακτύλιος φθοράς	Άξονας
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Μπρούντζος/ορείχαλκος	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	μπρούντζος CuSn10	Μπρούντζος/ορείχαλκος	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	Μπρούντζος/ορείχαλκος	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	μπρούντζος CuSn10	Μπρούντζος/ορείχαλκος	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	μπρούντζος CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	μπρούντζος CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	PTFE γεμισμένο με γραφίτη (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	PTFE γεμισμένο με γραφίτη (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	PTFE γεμισμένο με γραφίτη (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	Μπρούντζος/ορείχαλκος	1.4401/1.4408
X	Ειδική έκδοση			

Ελαστικά μέρη στην αντλία:

Το πρώτο γράμμα σημαίνει το υλικό των δακτυλίων-Ο του καλύμματος της αντλίας και του καλύμματος του στεγανοποιητικού (ο δακτύλιος-Ο του καλύμματος του στεγανοποιητικού υπάρχει μόνο στους διπλούς στυπιοθλίπτες)

Το δεύτερο γράμμα σημαίνει το υλικό του δακτυλίου-Ο του κελύφους του στεγανοποιητικού

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (δακτύλιος-Ο σιλικόνης καλυμμένος με PTFE)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Διάταξη στεγανοποιητικού άξονα:

- S Μονό στεγανοποιητικό
- O Πλάτη-με-πλάτη, διπλό στεγανοποιητικό
- P Τάντεμ, διπλό στεγανοποιητικό
- C Στεγανοποιητικό φυσίγγιο, μονό
- D Στεγανοποιητικό φυσίγγιο, διπλό

Στεγανοποιητικά άξονα σε αντλία:
Κωδικός γράμματος ή ψηφίου για μηχανικό στυπιοθλίπτη άξονα και ελαστικά μέρη στεγανοποιητικού άξονα

4 γράμματα: Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης (π.χ. BQQE) ή μονό στεγανοποιητικό φυσίγγιο (π.χ. HBQV).

4 ψηφία: Λύση διπλού στεγανοποιητικού (π.χ. **2716**, όπου **27** = DQQV (πρωτεύον στεγανοποιητικό) και **16** = BQQV (δευτερεύον στεγανοποιητικό))
η διπλό στεγανοποιητικό φυσίγγιο (π.χ. **5150** = όπου **51** = HBQV (πρωτεύον στεγανοποιητικό) και **50** = HQQV (δευτερεύον στεγανοποιητικό))

Η σχέση μεταξύ γραμμάτων και ψηφίων των στεγανοποιητικών άξονα περιγράφεται στο σχ. 4.

Παράδειγμα 1 - (σχεδιασμός αντλίας κατά EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Παράδειγμα 2 - (σχεδιασμός αντλίας κατά ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Το παράδειγμα 1 δείχνει μια αντλία NK 32-125.1 με:

- μειωμένη απόδοση
- Πτερωτή 142 mm
- κοινά ρουλεμάν λιπαινόμενα με γράσο
- Κοινό κόμπλερ
- Φλάντζα DIN σύνδεσης σωληνώσεων κατά EN 1092-2
- Φλάντζα PN 10
- χυτοσιδηρό κέλυφος αντλίας, EN-GJL-250
- χυτοσιδηρή πτερωτή, EN-GJL-200
- μπρούντζινος/ορειχάλκινος δακτύλιος φθοράς
- άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα, EN 1.4021/1.4034
- Δακτύλιος-Ο καλύμματος αντλίας από EPDM
- διάταξη μονού στεγανοποιητικού άξονα
- στεγανοποιητικό άξονα BAQE.

Το παράδειγμα 2 δείχνει μια αντλία NKG 125-100-160 με:

- κωνική πτερωτή 160-142 mm
- Ρουλεμάν βαρέως τύπου λιπαινόμενα με γράσο
- Σύνδεσμος με αποστάτη
- Φλάντζα DIN σύνδεσης σωληνώσεων κατά EN 1092-2
- Φλάντζα PN 25
- κέλυφος αντλίας από ανοξείδωτο χάλυβα, EN 1.4408
- πτερωτή από ανοξείδωτο χάλυβα, EN 1.4408
- δακτύλιος φθοράς γεμισμένος με φραφίτη, PTFE (Graflon®)
- άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα, EN 1.4401
- δακτύλιοι-Ο καλύμματος αντλίας και στεγανοποιητικού
- δακτύλιος-Ο κελύφους στεγανοποιητικού από EPDM
- διάταξη πλάτη-με-πλάτη διπλού στεγανοποιητικού άξονα
- πρωτεύον στεγανοποιητικό άξονα: DQQK
- δευτερεύον στεγανοποιητικό άξονα: DQQE.

Ψηφία	Γράμματα	Περιγραφή
10	BAQE	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
11	BAQV	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
12	BBQE	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
13	BBQV	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
14	BQBE	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
15	BQQE	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
16	BQQV	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
17	GQQE	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
18	GQQV	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
19	AQAE	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
20	AQAV	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
21	AQQE	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
22	AQQV	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
23	AQQX	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
24	AQQK	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
25	DAQF	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
26	DQQE	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
27	DQQV	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
28	DQQX	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
29	DQQK	Μονός μηχανικός στυπιοθλίπτης
50	HBQV	Φυσίγγιο στεγανοποίησης
51	HQQU	Φυσίγγιο στεγανοποίησης
	SNEA	Κιβώτιο σαλαμάστρας, υγρό εσωτερικής φραγής, σαλαμάστρα Buraflon® [1)], δακτύλιοι-O στο κέλυφος αντλίας από EPDM
	SNEB	Κιβώτιο σαλαμάστρας, υγρό εσωτερικής φραγής, σαλαμάστρα Thermoflon® [2)], δακτύλιοι-O στο κέλυφος αντλίας από EPDM
	SNEC	Κιβώτιο σαλαμάστρας, υγρό εσωτερικής φραγής, σαλαμάστρα Buraflon® [1)], δακτύλιοι-O κελύφους αντλίας από FKM
	SNED	Κιβώτιο σαλαμάστρας, υγρό εσωτερικής φραγής, σαλαμάστρα Thermoflon® [2)], δακτύλιοι-O στο κέλυφος αντλίας από FKM
	SNOA	Κιβώτιο σαλαμάστρας, χωρίς υγρό φραγής, σαλαμάστρα Buraflon® [1)], δακτύλιοι-O στο κέλυφος αντλίας από EPDM
	SNOB	Κιβώτιο σαλαμάστρας, χωρίς υγρό φραγής, σαλαμάστρα Thermoflon® [2)], δακτύλιοι-O στο κέλυφος αντλίας από EPDM
	SNOC	Κιβώτιο σαλαμάστρας, χωρίς υγρό φραγής, σαλαμάστρα Buraflon® [1)], δακτύλιοι-O στο κέλυφος αντλίας από FKM
	SNOD	Κιβώτιο σαλαμάστρας, χωρίς υγρό φραγής, σαλαμάστρα Thermoflon® [2)], δακτύλιοι-O κελύφους αντλίας από FKM
	SNFA	Κιβώτιο σαλαμάστρας, εξωτερικό υγρό φραγής, σαλαμάστρα Buraflon® [1)], δακτύλιοι-O κελύφους αντλίας από EPDM
	SNFB	Κιβώτιο σαλαμάστρας, εξωτερικό υγρό φραγής, σαλαμάστρα Thermoflon® [2)], δακτύλιοι-O κελύφους αντλίας από EPDM
	SNFC	Κιβώτιο σαλαμάστρας, εξωτερικό υγρό φραγής, σαλαμάστρα Buraflon® [1)], δακτύλιοι-O κελύφους αντλίας από FKM
	SNFD	Κιβώτιο σαλαμάστρας, εξωτερικό υγρό φραγής, σαλαμάστρα Thermoflon® [2)], δακτύλιοι-O κελύφους αντλίας από FKM

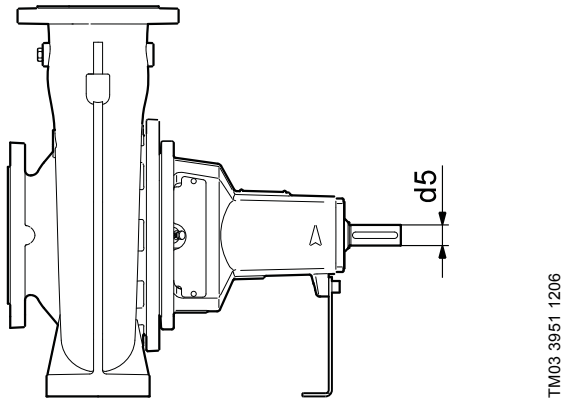
[1)] Τα δακτυλίδια Buraflon® αποτελούνται από ίνες διαποτισμένες από PTFE.
[2)] Τα δακτυλίδια Thermoflon® αποτελούνται από μείγμα γραφίτη-PTFE.

Σχ. 4 Σχέση μεταξύ κωδικού γραμμάτων και ψηφίων στεγανοποιητικού άξονα και περιγραφής σαλαμάστρας

Μηχανικός στυπιοθλίπτης αξονα

Διάμετρος στυπιοθλίπτη άξονα [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Κωδικός	**Περιοχή θερμοκρασίας**	**Μέγιστη πίεση [bar]**			
Στεγανοποιητικό λαστιχένιας φυσούνας, γραφίτης εμποτισμένος με μέταλλο/καρβίδιο σιλικόνης, EPDM	BAQE	0 °C έως +120 °C	16	16	16	16
Στεγανοποιητικό λαστιχένιας φυσούνας, γραφίτης εμποτισμένος με μέταλλο/καρβίδιο σιλικόνης, FKM	BAQV	0 °C έως +80 °C	16	16	16	16
Στεγανοποιητικό λαστιχένιας φυσούνας, καρβίδιο σιλικόνης/ καρβίδιο σιλικόνης, EPDM	BQQE	0 °C έως +90 °C	16	16	16	16
Στεγανοποιητικό λαστιχένιας φυσούνας, καρβίδιο σιλικόνης/ καρβίδιο σιλικόνης, FKM	BQQV	0 °C έως +80 °C	16	16	16	16
Στεγανοποιητικό φυσούνας, τύπος B, με μειωμένες επιφάνειες στεγανοποιητικού, καρβίδιο σιλικόνης/καρβίδιο σιλικόνης, EPDM	GQQE	–25 °C έως +90 °C	16	16*	16*	16*
Στεγανοποιητικό φυσούνας, τύπος B, με μειωμένες επιφάνειες στεγανοποιητικού, καρβίδιο σιλικόνης/καρβίδιο σιλικόνης, FKM	GQQV	–25 °C έως +80 °C	16	16*	16*	16*
Στεγανοποιητικός δακτυλίος O με σταθερό οδηγό στεγανοποίησης, καρβίδιο σιλικόνης/καρβίδιο σιλικόνης, EPDM	AQQE	0 °C έως +90 °C	25	25	16	16
Στεγανοποιητικός δακτυλίος O με σταθερό οδηγό στεγανοποίησης, καρβίδιο σιλικόνης/καρβίδιο σιλικόνης, FKM	AQQV	0 °C έως +80 °C	25	25	16	16
Στεγανοποιητικός δακτυλίος O με σταθερό οδηγό στεγανοποίησης, καρβίδιο σιλικόνης/γραφίτης εμποτισμένος με μέταλλο, EPDM	AQAE	0 °C έως +120 °C	25	25	25	25
Στεγανοποιητικός δακτυλίος O με σταθερό οδηγό στεγανοποίησης, καρβίδιο σιλικόνης/γραφίτης εμποτισμένος με μέταλλο, FKM	AQAV	0 °C έως +80 °C	25	25	25	25
Στεγανοποιητικό λαστιχένιας φυσούνας, καρβίδιο σιλικόνης/ γραφίτης εμποτισμένος με πλαστικό, EPDM	BQBE	0 °C έως +140 °C	16	-	-	-
Στεγανοποιητικός δακτύλιος, ζυγοσταθμισμένος, γραφίτης εμποτισμένος με μέταλλο/καρβίδιο σιλικόνης, FXM	DAQF	0 °C έως +140 °C	25	25	25	25
Στεγανοποιητικό λαστιχένιας φυσούνας, γραφίτης εμποτισμένος με πλαστικό/καρβίδιο σιλικόνης, EPDM	BBQE	0 °C έως +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C έως +60 °C



Σχ. 5 Διάμετρος άκρου άξονα d5

Στυπιοθλίπτης (σαλαμάστρα)

	Κωδικός	**Περιοχή θερμοκρασίας**	**Μέγιστη πίεση [bar]**
Στυπιοθλίπτης χωρίς ψύξη, με εσωτερικό υγρό στεγανοποίησης	SNE	–30 °C έως +120 °C	16
Στυπιοθλίπτης χωρίς ψύξη, χωρίς υγρό στεγανοποίησης	SNO		
Στυπιοθλίπτης χωρίς ψύξη με εξωτερικό υγρό στεγανοποίησης	SNF		

Κωδικοί για στυπιοθλίπτη

Θέση	Κωδικός	Περιγραφή
1	S	Στυπιοθλίπτης (σαλαμάστρα)
		Μέθοδος ψύξης
2	N	Χωρίς ψύξη
		Υγρό στεγανοποίησης
3	E	Με εσωτερικό υγρό στεγανοποίησης
	F	Με εξωτερικό υγρό στεγανοποίησης
	O	Χωρίς υγρό στεγανοποίησης
		Υλικά
4	A	Δακτύλιοι στεγανοποίησης ινών εμποτισμένων με PTFE και δακτύλιοι EPDM στο σώμα αντλίας
	B	Δακτύλιοι στεγανοποίησης με γραφίτη και PTFE και δακτύλιοι-O EPDM στο σώμα αντλίας
	C	Δακτύλιοι στεγανοποίησης ίνας εμποτισμένοι με PTFE και δακτύλιοι-O FKM στο σώμα αντλίας
	D	Δακτύλιοι με γραφίτη PTFE και δακτύλιοι-O FKM στο σώμα αντλίας

4.3 Διάμετρος πτερωτής

Αν το ζητήσει ο πελάτης, η διάμετρος πτερωτής μπορεί να αλλάξει ώστε να μπορεί η αντλία να ταιριάζει με κάποιο συγκεκριμένο σημείο λειτουργίας. Αυτό σημαίνει ότι η πραγματική διάμετρος πτερωτής διαφέρει από τις τυποποιημένες διαμέτρους σε καταλόγους πώλησης, φύλλα χαρακτηριστικών, κλπ.

Η πραγματική διάμετρος πτερωτής αναγράφεται στην πινακίδα της αντλίας.

4.4 Αντλούμενα υγρά

Καθαρά, λεπτόρρευστα, μη εκρηκτικά υγρά χωρίς στερεά σωματίδια ή ίνες. Το υγρό δεν πρέπει να προσβάλλει χημικώς τα υλικά της αντλίας.

Κατά την άντληση υγρών με πυκνότητα και/ή ιξώδες μεγαλύτερο από εκείνο του νερού, πρέπει να χρησιμοποιούνται κινητήρες με αντίστοιχα υψηλότερες αποδόσεις, εάν χρειάζεται.

Οι δακτύλιοι-O και ο στυπιοθλίπτης άξονα πρέπει να είναι κατάλληλοι για το υγρό που πρόκειται να αντληθεί.

Μπορεί να χρειάζονται ειδικοί στυπιοθλίπτες άξονα σε περίπτωση που η αντλία χρησιμοποιηθεί για άντληση επεξεργασμένου νερού σε θερμοκρασίες πάνω των 80 °C που περιέχει πρόσθετα ώστε να εμποδιστεί η διάβρωση του συστήματος, ιζήματα ασβεστίου, κ.λπ. για παράδειγμα σε συστήματα θέρμανσης και εξαερισμού.

Ένας άλλος τύπος στυπιοθλίπτη άξονα μπορεί, επίσης, να χρειαστεί για την άντληση υγρών που περιέχουν γλυκόλη.

Για συστήματα θέρμανσης, η ποιότητα του νερού πρέπει να πληροί την προδιαγραφή VDI 2035.

Επικοινωνήστε με τη Grundfos για περισσότερες πληροφορίες.

5. Τεχνικά χαρακτηριστικά

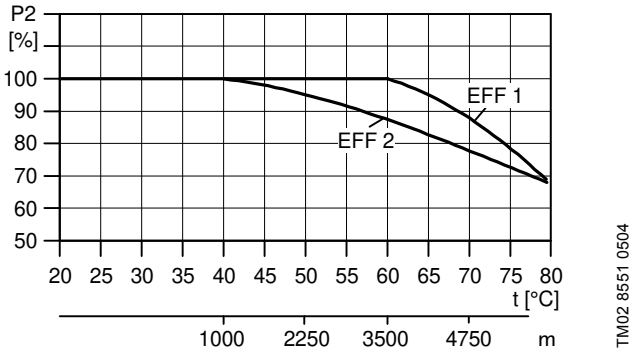
5.1 Θερμοκρασία περιβάλλοντος

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος και το υψόμετρο στο οποίο έχει τοποθετηθεί η εγκατάσταση είναι σημαντικοί παράγοντες αναφορικά με τη ζωή του κινητήρα καθώς επηρεάζουν τη διάρκεια ζωής των εδράνων και του συστήματος μόνωσης.

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος:

- Κινητήρες EFF2: +40 °C.
- Κινητήρες EFF1: +60 °C.

Εάν η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπερβαίνει τους +40 °C ή ο κινητήρας είναι τοποθετημένος πάνω από τα 1000 μ. (3500 μ.) πάνω από το επίπεδο της θάλασσας, ο κινητήρας δεν πρέπει να έχει πλήρες φορτίο λόγω της χαμηλής πυκνότητας και κατά συνέπεια του περιορισμένου αποτελέσματος ψύξης του αέρα. Σε παρεμφερείς περιπτώσεις, μπορεί να χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε έναν κινητήρα με μεγαλύτερη ισχύ.



Σχ. 6 Κινητήρας P2 σε σχέση με τη θερμοκρασία/υψόμετρο

5.2 Θερμοκρασία υγρού

–25 °C έως +140 °C.

Η μέγιστη θερμοκρασία υγρού αναφέρεται στην πινακίδα της αντλίας. Εξαρτάται από το στυπιοθλίπτη άξονα που έχει επιλεχθεί.

Για περίβλημα αντλίας από χυτοσίδηρο EN-GJL-250, οι τοπικοί κανονισμοί μπορεί να μην επιτρέπουν θερμοκρασίες υγρού πάνω από +120 °C.

5.3 Πίεση λειτουργίας

Η μέγιστη πίεση λειτουργίας αναφέρεται στην πινακίδα.

NK:

Μέγιστη 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Μέγιστη 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Ελάχιστη πίεση εισόδου

Σύμφωνα με την καμπύλη Καθαρής Θετικής Πίεσης Αναρρόφησης της αντλίας (βλέπε σελίδα 723) + ένα περιθώριο ασφαλείας τουλάχιστον 0,5 μ. μανομετρικού ύψους.

Η διαδικασία για τον υπολογισμό της ελάχιστης πίεσης εισόδου φαίνεται στο στο *13. Υπολογισμός της ελάχιστης πίεσης εισόδου*.

5.5 Μέγιστη πίεση εισόδου

Η πραγματική πίεση εισόδου + η πίεση αντλίας έναντι σε μία κλειστή βαλβίδα πρέπει να είναι πάντα χαμηλότερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας.

5.6 Ελάχιστη παροχή

Η ελάχιστη παροχή πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 % της μέγιστης παροχής. Η παροχή και το μανομετρικό ύψος αναφέρονται στην πινακίδα της αντλίας.

5.7 Μέγιστη παροχή

Η μέγιστη παροχή δεν πρέπει να υπερβαίνει τις τιμές που αναφέρονται για την κάθε αντλία στη σελίδα 711, διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος, παραδείγματος χάρη, σπηλαίωσης και υπερφόρτωσης.

5.8 Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Βλέπε την πινακίδα του κινητήρα.

5.9 Βάρος

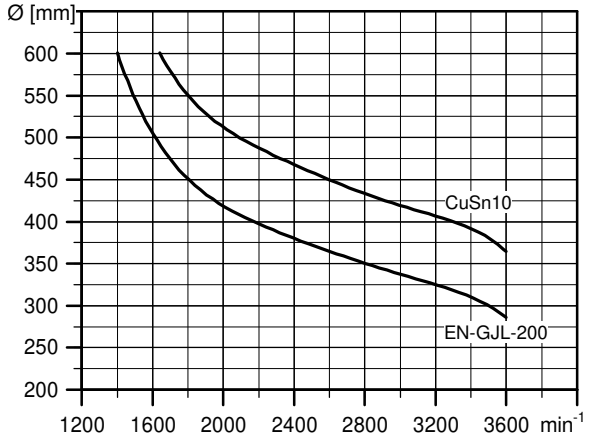
Βλέπε ετικέτα στη συσκευασία.

5.10 Στάθμη θορύβου

Βλέπε πίνακα στη σελίδα 709.

Οι τιμές που αναφέρονται είναι μέγιστες τιμές και περιλαμβάνουν την ανώτερη ανοχή των 3 dB, κατά ISO 4871.

5.11 Ταχύτητα αντλίας σε σχέση με τα υλικά και το μέγεθος



Σχ. 7 Μέγιστη επιτρεπτή ταχύτητα

Για αντλίες από ανοξείδωτο χάλυβα (1.4408/1.4517) ή αντλίες από χυτοσίδηρο με πτερωτές από ανοξείδωτο χάλυβα δεν υπάρχει όριο στη σειρά που παρουσιάζεται.

5.12 Κίνηση με ιμάντα

Εάν η κίνηση της μονάδας γίνεται με ιμάντα, δεν θα πρέπει να γίνει υπέρβαση των ακόλουθων χαρακτηριστικών:

	Μέγιστη ισχύς κινητήρα [kW] για άκρο άξονα				
Ταχύτητα n ελάχ.$^{-1}$	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Για μεγαλύτερη ισχύ, τοποθετήστε έναν ενδιάμεσο άξονα με έδρανα βάσης.

5.13 Λειτουργία με μηχανή καύσης

Προειδοποίηση

Οταν η λειτουργία γίνεται με πετρελαιοκίνητες ή βενζινοκίνητες μηχανές, θα πρέπει να τηρούνται προσεκτικά οι Οδηγίες Εγκατάστασης και Λειτουργίας του κατασκευαστή. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η φορά περιστροφής. Κοιτώντας από τη θέση του άκρου του άξονα κίνησης, η αντλία περιστρέφεται προς τα δεξιά. Κοιτώντας από τη θέση του άκρου του άξονα κίνησης, ο κινητήρας θα πρέπει επομένως να περιστρέφεται προς τα αριστερά!

Η σωστή περιφορά περιστοφής υποδεικνύεται από το βέλος στο περίβλημα της αντλίας.

Εάν οι κινητήρες είναι τοποθετημένοι σε κλειστούς χώρους, θα πρέπει να τηρούνται πιστά τα στοιχεία αέρα καύσης καθώς και τα στοιχεία καυσαερίων.

Κατά την αποστράγγιση της δεξαμενής, βεβαιωθείτε ότι διαθέτετε δοχεία κατάλληλου μεγέθους για το σκοπό αυτό.

6. Μηχανική εγκατάσταση

6.1 Προετοιμασίες πριν την εγκατάσταση

Σημείωση ***Η σωστή μεταχείριση του εξοπλισμού πριν την εγκατάσταση είναι πολύ σημαντική.***

Ο εργολήπτης πρέπει να επιθεωρεί τον εξοπλισμό κατά την παράδοση και να βεβαιώνεται ότι έχει αποθηκευθεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προφυλάσσεται από τη διάβρωση και τις φθορές.

Αν πρόκειται να περάσουν περισσότεροι από 6 μήνες μέχρι να τεθεί σε λειτουργία ο εξοπλισμός, θα πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο εάν χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί κάποιο κατάλληλο αντισκωριακό μέσο στα εσωτερικά μέρη της αντλίας.

Εξασφαλίστε ότι:

- το αντισκωριακό μέσο που χρησιμοποιείται δεν επηρεάζει τα ελαστικά εξαρτήματα που έρχονται σε επαφή με αυτό.
- το αντισκωριακό μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα.

Για να εμποδισθεί η είσοδος του νερού, της σκόνης, κ.λπ στην αντλία, όλα τα ανοίγματα πρέπει να διατηρούνται καλυμμένα μέχρι να συνδεθούν οι σωλήνες. Το κόστος αποσυναρμολόγησης της αντλίας για την αφαίρεση κάποιου ξένου σώματος κατά τη διάρκεια της εκκίνησης μπορεί να είναι πολύ υψηλό.

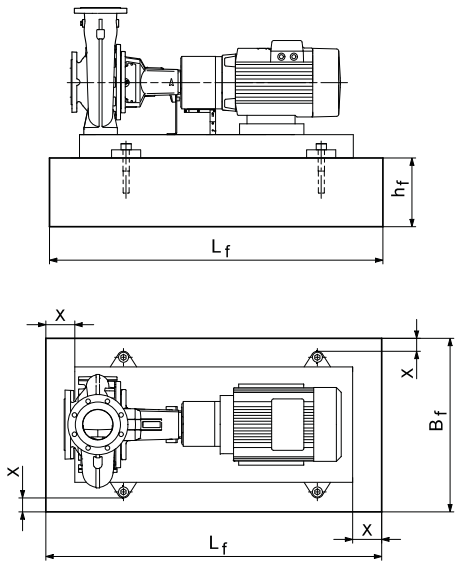
Οι μηχανικοί στυπιοθλίπτες άξονα είναι εξαρτήματα ακριβείας. Εάν παρουσιάσει κάποια βλάβη ο μηχανικός στυπιοθλίπτης μιας νεοεγκατεστημένης αντλίας, αυτό θα συμβεί κατά κανόνα τις πρώτες λίγες ώρες λειτουργίας της. Η κύρια αιτία τέτοιων βλαβών είναι η λανθασμένη τοποθέτηση του στυπιοθλίπτη ή του σωλήνα υγρού στεγανοποίησης ή/και η κακομεταχείριση της αντλίας κατά την εγκατάσταση.

Κατά τη μεταφορά η αντλία πρέπει να δεθεί ασφαλώς ώστε να περιορισθούν οι κραδασμοί ή/και βλάβες στον άξονα και στο στεγανοποιητικό που προκαλούνται κατά την πτώση ή πρόσκρουση. Η αντλία δεν πρέπει να αναρτάται από τον άξονα.

6.2 Βάση και ρευστοκονίαμα οριζόντια τοποθετημένων αντλιών NK, NKG με πλαίσιο βάσης

Συνιστάται η τοποθέτηση της αντλίας σε μία επίπεδη και συμπαγή βάση από σκυρόδεμα, η οποία είναι αρκετά βαρειά ώστε να προσφέρει μόνιμη και σταθερή υποστήριξη σε όλη την αντλία. Η βάση πρέπει να είναι ικανή να απορροφήσει κάθε κραδασμό, συνήθη καταπόνηση ή κτύπημα. Κατά κανόνα, το βάρος της βάσης από σκυρόδεμα πρέπει να είναι 1,5 φορές το βάρος της αντλίας.

Η βάση πρέπει να είναι 100 mm μεγαλύτερη από το πλαίσιο βάσης και στις τέσσερις πλευρές. Βλέπε σχήμα 8.



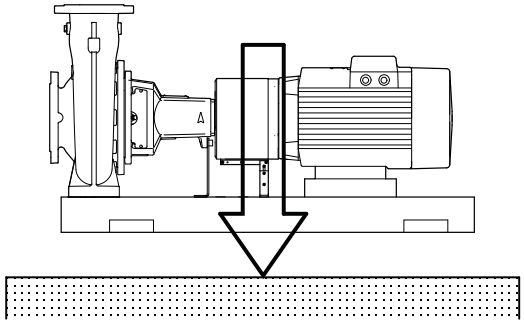
Σχ. 8 Βάση, X = ελάχ. 100 mm

Το ελάχιστο ύψος της βάσης (hf) μπορεί τότε να υπολογιστεί:

$$h_f = \frac{m_{\text{áíôåëßá}} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{\text{óêõñüäåìá}}}$$

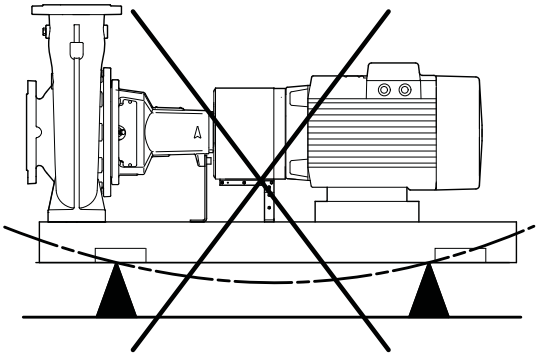
Η πυκνότητα (δ) του σκυροδέματος συνήθως λαμβάνεται ως 2.200 kg/m³.

Τοποθετήστε την αντλία επάνω στη βάση και στερεώστε την. Το πλαίσιο βάσης πρέπει να υποστηρίζεται σε όλη του την επιφάνεια. Βλέπε σχήμα 9.



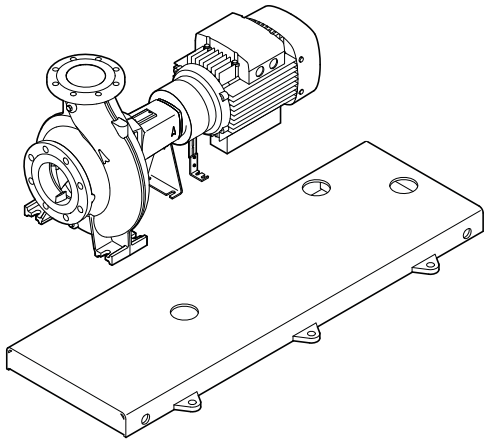
TM03 3950 1206

Σχ. 9 Σωστή βάση έδρασης



TM03 4324 1206

Σχ. 10 Λανθασμένη βάση έδρασης



TM03 4587 2206

Σχ. 11 Πλαίσιο βάσης με οπές έγχυσης

Η προετοιμασία μίας σωστής βάσης έδρασης είναι σημαντική πριν από την τοποθέτηση της αντλίας.

Οι αντλίες NK, NKG με πλαίσιο βάσης είναι πάντα έτοιμες για στερέωση με ρευστοκονίαμα.

Για διπολικές αντλίες NK, NKG με μεγάλους κινητήρες, η στερέωση με ρευστοκονίαμα του πλαισίου βάσης είναι υποχρεωτική ώστε να εμποδίζεται η μετάδοση των κραδασμών από τις περιστροφές του κινητήρα και της ροής του υγρού.

Η στερέωση με ρευστοκονίαμα είναι υποχρεωτική για τις αντλίες NK, NKG με πλαίσιο βάσης και τα παρακάτω μεγέθη διπολικών κινητήρων:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Για αντλίες με κινητήρες μέχρι και 45 kW καθώς και για όλες τις αντλίες με 4πολικούς και 6πολικούς κινητήρες, η στερέωση με τσιμέντο προτείνεται ως επιλογή.

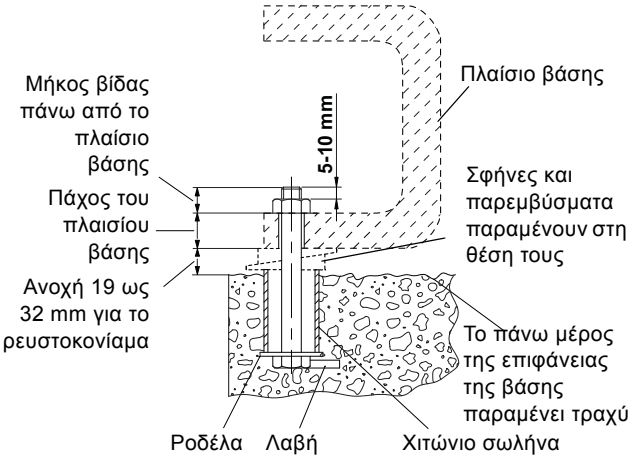
Βήματα

Η διαδικασία περιλαμβάνει πέντε στάδια:

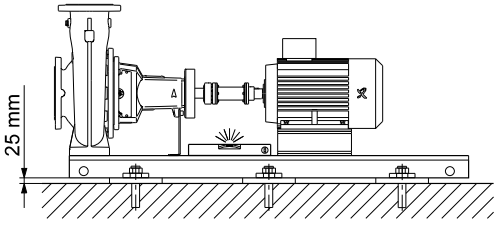
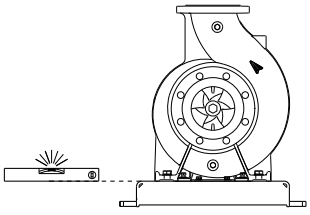
1. **Κατασκευή της βάσης έδρασης**
2. **Οριζοντίωση με σφήνες του πλαισίου βάσης**
3. **Προκαταρκτική ευθυγράμμιση**
4. **Μείγμα σκυροδέματος γεμίσματος κενών**
5. **Τελική ευθυγράμμιση σύμφωνα με το κεφάλαιο *6.3 Ευθυγράμμιση*.**

1: Κατασκευή της βάσης έδρασης

Συνιστούμε την παρακάτω διαδικασία ώστε να εξασφαλίσουμε την κατασκευή μίας σωστής βάσης.

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1	Χρησιμοποιήστε ένα εγκεκριμένο σκυρόδεμα που δεν συρρικνώνεται. (Εάν έχετε απορίες, επικοινωνήστε με τον προμηθευτή του σκυροδέματος για επιπλέον συμβουλές). Φτιάξτε τη βάση χωρίς διακοπές εντός των 19-32 mm του τελικού επιπέδου. Χρησιμοποιήστε δονητές για να εξασφαλίσετε ότι το σκυρόδεμα έχει κατανεμηθεί ομοιόμορφα. Η επιφάνεια θα πρέπει να είναι καλά χαραγμένη και να έχει αυλάκια πριν πήξει το σκυρόδεμα. Αυτό δημιουργεί μία επιφάνεια πρόσφυσης για το ρευστοκονίαμα.	
2	Πακτώστε τις βίδες έδρασης στο σκυρόδεμα. Αφήστε αρκετό μήκος της βίδας ώστε να φτάσει μέσα στο ρευστοκονίαμα, στο παρέμβυσμα, στο κατώτερο πλαίσιο βάσης, στα περικόχλια και στις ροδέλες.	
3	Αφήστε τη βάση να δέσει για μερικές ημέρες πριν τοποθετηθούν σφήνες και πακτωθεί στο μπετό το πλαίσιο βάσης.	

2: Οριζοντίωση με σφήνες του πλαισίου βάσης

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1	Ανυψώστε με γρύλο το πλαίσιο βάσης στο τελικό επίπεδο των 19-32 mm πάνω από τη βάση από σκυρόδεμα και στηρίξτε το με τάκους και ροδέλες τόσο στις βίδες έδρασης όσο και στη μέση της απόστασης μεταξύ των βιδών.	
2	Αλφαδιάστε το πλαίσιο βάσης προσθέτοντας ή αφαιρώντας ροδέλες κάτω από το πλαίσιο βάσης.	
3	Σφίξτε τα περικόχλια βιδών της βάσης στο πλαίσιο βάσης. Φροντίστε έτσι ώστε οι σωληνώσεις να μπορούν να ευθυγραμμιστούν ως προς τις φλάντζες της αντλίας χωρίς να ασκούν πιέσεις στους σωλήνες ή στις φλάντζες.	

3: Προκαταρκτική ευθυγράμμιση

Προειδοποίηση

Πριν ξεκινήσετε οποιασδήποτε φύσεως εργασία στην αντλία, βεβαιωθείτε ότι το ηλεκτρικό ρεύμα είναι κλειστό και ότι δεν υπάρχει περίπτωση να ανοίξει τυχαία.

Η αντλία και ο κινητήρας είναι εκ των προτέρων ευθυγραμμισμένοι στο πλαίσιο βάσης από το εργοστάσιο. Κατά τη διάρκεια της μεταφοράς μπορεί να παραμορφωθεί το πλαίσιο βάσης και κατά συνέπεια είναι σημαντικό να ελέγξετε την ευθυγράμμιση στο χώρο εγκατάστασης πριν προσθέσετε το τελικό ρευστοκονίαμα.

Ένας εύκαμπτος σύνδεσμος θα αντισταθμίσει μόνο μικρά σφάλματα ευθυγράμμισης και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για να αντισταθμίσει σημαντικά σφάλματα ευθυγράμμισης της αντλίας και των αξόνων κινητήρα. Η εσφαλμένη ευθυγράμμιση προκαλεί κραδασμούς και υπερβολική φθορά των εδράνων, του άξονα ή των δακτυλίων φθοράς.

Προειδοποίηση

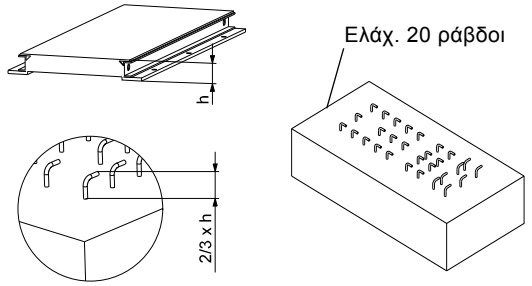
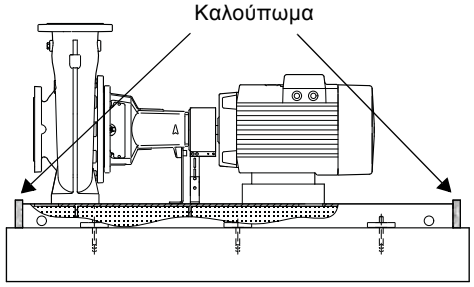
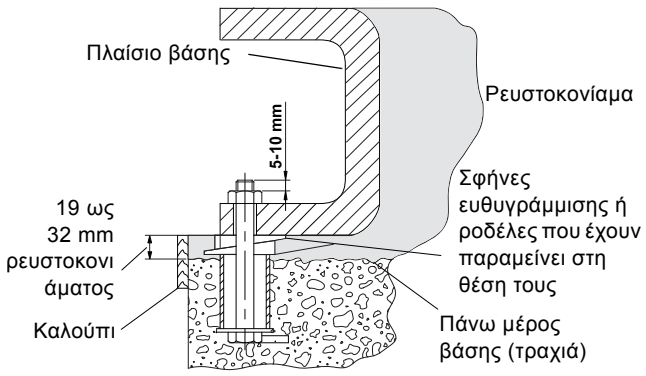
Πραγματοποιήστε ευθυγράμμιση μόνο του κινητήρα καθώς θα καταπονηθούν οι σωληνώσεις σε περίπτωση που αλλάξει θέση η αντλία.

Πραγματοποιήστε ευθυγράμμιση του κινητήρα τοποθετώντας ροδέλες διαφορετικού πάχους κάτω από τον κινητήρα. Εάν είναι δυνατόν, αντικαταστήστε αρκετές λεπτές ροδέλες με μία πιο χοντρή ροδέλα.

Ευθυγράμμιση, βλέπε υποκεφάλαιο *6.3 Ευθυγράμμιση*.

4: Μείγμα σκυροδέματος γεμίσματος κενών

Η στερέωση με ρευστοκονίαμα αντισταθμίζει την ενδεχόμενη ανισόπεδη βάση, κατανέμει το βάρος της μονάδας, αποσβένει τους κραδασμούς και εμποδίζει τη μετακίνησή της. Χρησιμοποιήστε ένα εγκεκριμένο ρευστοκονίαμα που δεν συρρικνώνεται. Εάν έχετε οποιεσδήποτε απορίες σχετικά με το ρευστοκονίαμα, επικοινωνήστε με έναν ειδικό.

Βήμα	Ενέργεια	Εικόνα
1	Πακτώστε ατσαλένιες ράβδους ενίσχυσης στη βάση με κόλλα συγκόλλησης αγκίστρων 2K. Ο αριθμός των ατσαλένιων ράβδων εξαρτάται από το μέγεθος του πλαισίου βάσης, αλλά συνιστάται η ομοιόμορφη κατανομή 20 ράβδων σε όλη την επιφάνεια του πλαισίου βάσης. Το ελεύθερο άκρο της ατσαλένιας ράβδου πρέπει να διαθέτει τα 2/3 του ύψους του πλαισίου βάσης για να εξασφαλιστεί η σωστή πρόσφυση του ρευστοκονιάματος.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Βρέξτε το πάνω μέρος του σκυροδέματος της βάσης πολύ καλά και στη συνέχεια απομακρύνετε το επιφανειακό νερό.	
3	Λάβετε τα κατάλληλα ώστε να κατασκευαστεί ένα σωστό καλούπωμα και στα δύο άκρα του πλαισίου βάσης.	 TM03 4590 2206
4	Ελέγξτε το αλφάδιασμα του πλαισίου βάσης και πριν από την έγχυση του ρευστοκονιάματος, εάν χρειάζεται. Χρησιμοποιήστε ρευστοκονίαμα που δεν συρρικνώνεται στα ανοίγματα του πλαισίου βάσης μέχρι να γεμίσει και να καλυφθεί τελείως ο χώρος κάτω από αυτό. Γεμίστε το καλούπι με ρευστοκονίαμα μέχρι το πάνω επίπεδο του πλαισίου βάσης. Αφήστε το ρευστοκονίαμα να στεγνώσει καλά πριν στερεώσετε σωληνώσεις στην αντλία (24 ώρες συνήθως αρκούν για την όλη διαδικασία εγκεκριμένου ρευστοκονιάματος). Όταν το ρευστοκονίαμα σκληρύνει, ελέγξτε τα περικόχλια βιδών της βάσης και σφίξτε τα εάν χρειάζεται. Περίπου δύο εβδομάδες αφότου καλουπώσετε το ρευστοκονίαμα ή όταν το ρευστοκονίαμα έχει σκληρύνει τελείως, εφαρμόστε μία βαφή με βάση το λάδι στις εκτεθειμένες άκρες του ρευστοκονιάματος για να εμποδίσετε τον αέρα και την υγρασία να έρθουν σε επαφή με αυτό.	 TM03 2946 4707

6.3 Ευθυγράμμιση

6.3.1 Γενικά

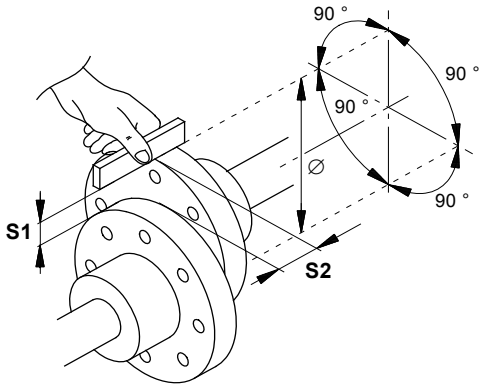
Όταν μια πλήρης μονάδα παραδίδεται συναρμολογημένη από το εργοστάσιο, τα δύο μέρη του συνδέσμου (κόμπλερ) έχουν ευθυγραμμισθεί με ακρίβεια με χρήση κατάλληλων προσθηκών κάτω από τη βάση της αντλίας και του κινητήρα όπου απαιτείται.

Καθώς η ευθυγράμμιση του κινητήρα/αντλίας μπορεί να επηρεαστεί κατά τη μεταφορά και την εγκατάσταση, πρέπει πάντα να ελέγχεται πριν από την εκκίνηση της αντλίας.

Είναι σημαντικό να ελεγχθεί η τελική ευθυγράμμιση όταν η αντλία αποκτήσει την θερμοκρασία λειτουργίας υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας.

6.3.2 Τρόπος ευθυγράμμισης της μονάδας

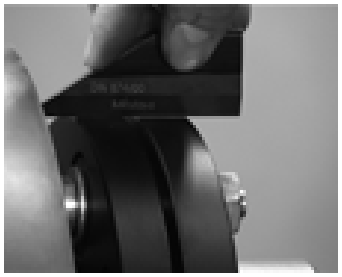
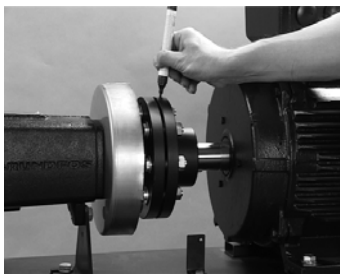
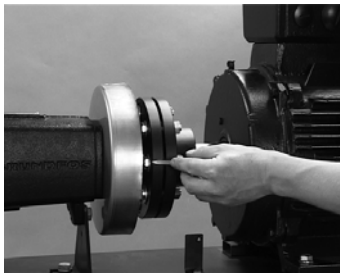
Είναι πολύ σημαντικό να γίνει σωστά η ευθυγράμμιση αντλίας/κινητήρα. Ακολουθήστε την παρακάτω διαδικασία.
Μπορείτε να βρείτε τις τιμές για τα ∅ και S2 στον παρακάτω πίνακα.
Η τιμή του S1 είναι 0,2 mm.

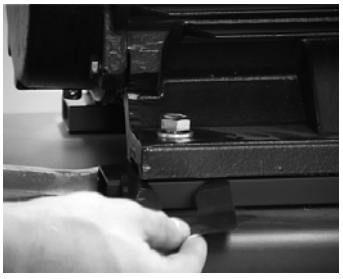
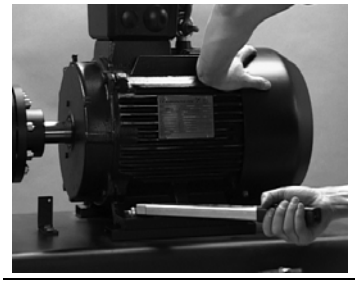
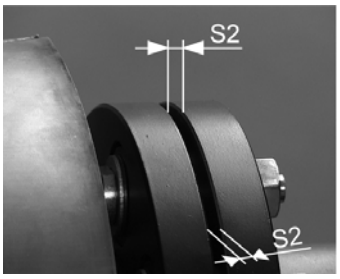


TM01 8753 0800

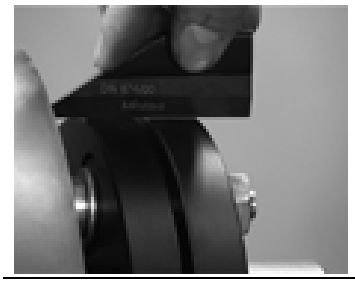
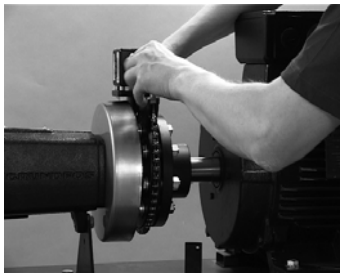
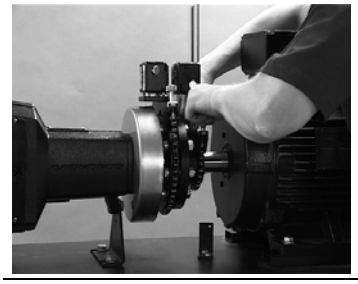
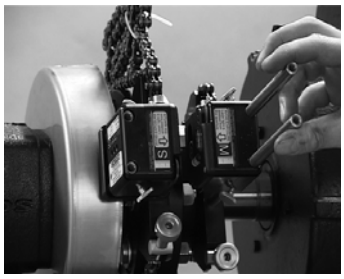
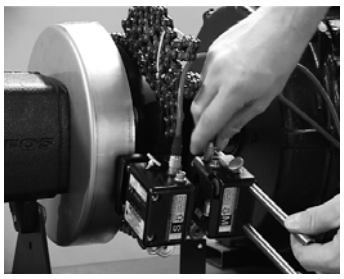
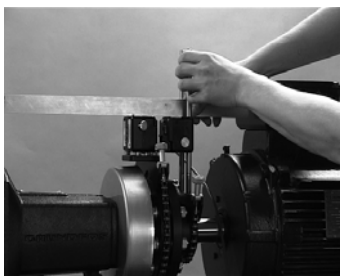
Σχ. 12 Ευθυγράμμιση

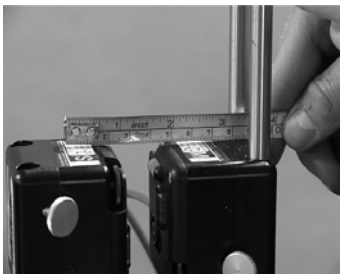
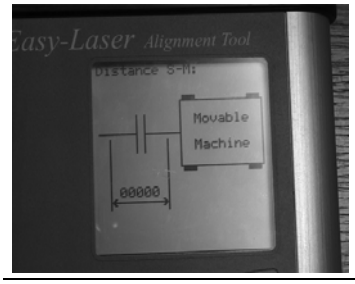
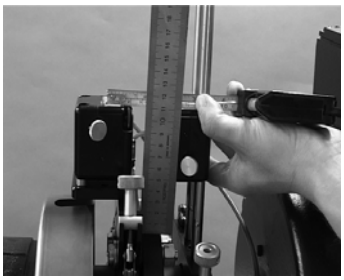
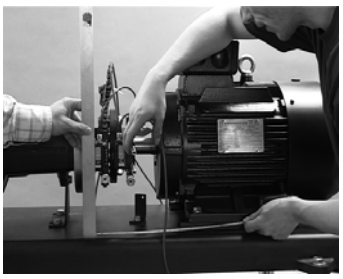
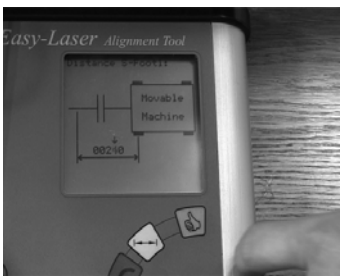
Ευθυγράμμιση αντλίας και κινητήρα με ένα κανόνα

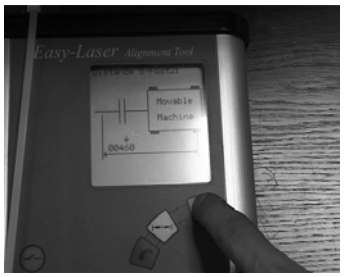
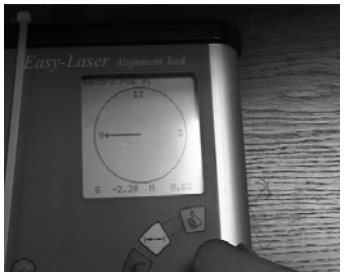
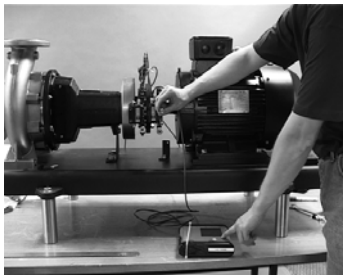
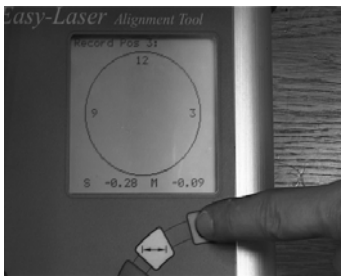
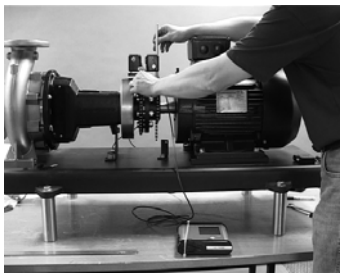
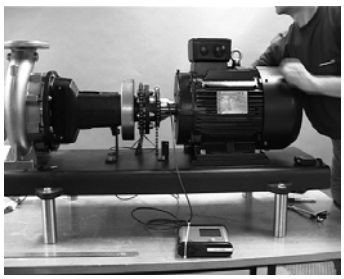
Βήμα		Ενέργεια
1	 TM03 8340 1007	Κάντε μια χονδρική ευθυγράμμιση αντλίας και κινητήρα και σφίξτε τις βίδες με τη σωστή ροπή στο πλαίσιο της βάσης. Βλέπε πίνακα "Ροπές σύσφιγξης".
2	 TM03 8301 1007	Κάντε ένα σημάδι στο σύνδεσμο, π.χ. με ένα μαρκαδόρο.
3	 TM03 8300 1007	Τοποθετήστε τον κανόνα στο σύνδεσμο και προσδιορίστε την ανακρίβεια, εάν υπάρχει, με ένα διακενόμετρο.
4	 TM03 8302 1007	Περιστρέψτε το σύνδεσμο κατά 90 ? και επαναλάβετε τη μέτρηση με τον κανόνα και το διακενόμετρο. Αν οι μετρούμενες τιμές είναι μικρότερες από 0,2 mm, η ευθυγράμμιση τελείωσε. Πηγαίνετε στο σημείο 8.

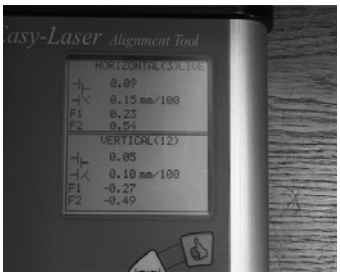
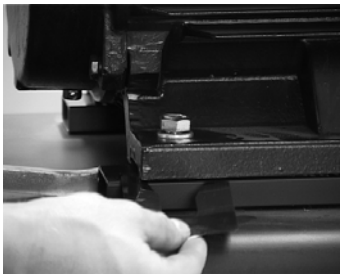
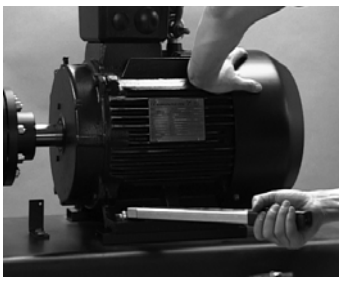
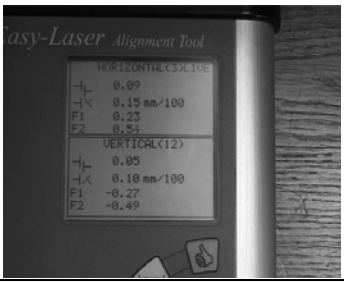
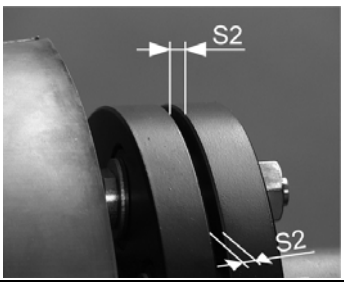
Βήμα		Ενέργεια
5	 TM03 8321 1007	Ρυθμίστε τη θέση του κινητήρα. Χαλαρώστε τις βίδες που συγκρατούν τον κινητήρα.
6	 TM03 8322 1007	Τοποθετήστε σφήνες με το απαιτούμενο πάχος.
7	 TM03 8324 1007	Σφίξτε ξανά τις βίδες με τη σωστή ροπή. Πηγαίνετε στο σημείο 3, και ελέγξτε άλλη μια φορά την ευθυγράμμιση.
8	 TM03 8325 1007	Ελέγξτε την απόσταση S2 και κατακόρυφα και οριζόντια. Βλέπε κατάλογο "Πλάτος διακένου S2". Αν το πλάτος διακένου είναι μέσα στα όρια, η ευθυγράμμιση έχει τελειώσει. Αν όχι, πηγαίνετε στο σημείο 6.

Ευθυγράμμιση αντλίας και κινητήρα με συσκευή laser

Βήμα	Ενέργεια
1	
 TM03 8340 1007	Κάντε μια χονδρική ευθυγράμμιση αντλίας και κινητήρα και σφίξτε τις βίδες με τη σωστή ροπή στο πλαίσιο της βάσης. Βλέπε πίνακα "Ροπές σύσφιγξης".
2	
 TTM03 8303 1007	Σφίξτε ένα στήριγμα του laser στο σύνδεσμο της αντλίας.
3	
 TM03 8304 1007	Σφίξτε το άλλο στήριγμα του laser στο σύνδεσμο του κινητήρα.
4	
 TM03 8305 1007	Η μονάδα S του laser (σταθερή) είναι στο ακίνητο μέρος. Η μονάδα M του laser (κινητή) είναι στο μέρος που κινείται.
5	
 TM03 8306 1007	Συνδέστε μεταξύ τους τις μονάδες laser και συνδέστε μια μονάδα laser με το κουτί ελέγχου.
6	
 TM03 8307 1007	Βεβαιωθείτε ότι οι μονάδες laser είναι στο ίδιο ύψος.

Βήμα	Ενέργεια
7	
 TM03 8309 1007	Μετρήστε την απόσταση μεταξύ των λευκών γραμμών στις μονάδες laser.
8	
 TM03 8308 1007	Εισάγετε την απόσταση.
9	
 TM03 8310 1007	Μετρήστε την απόσταση μεταξύ της μονάδας S και του κέντρου μεταξύ των συνδέσμων.
10	
 TM03 8311 1007	Εισάγετε την απόσταση.
11	
 TM03 8312 1007	Μετρήστε την απόσταση μεταξύ της μονάδας S και της πρώτης βίδας στον κινητήρα.
12	
 TM03 8313 1007	Εισάγετε την απόσταση.

Βήμα	Ενέργεια
13	
 TM03 8314 1007	Μετρήστε την απόσταση μεταξύ της μονάδας S και της πίσω βίδας στον κινητήρα.
14	
 TM03 8315 1007	Το κουτί ελέγχου δείχνει ότι οι μονάδες laser πρέπει να στραφούν στη θέση "9 η ώρα".
15	
 TM03 8316 1007	Στρέψτε τις μονάδες laser στη θέση "9 η ώρα".
16	
 TM03 8319 1007	Επιβεβαιώστε στο κουτί ελέγχου.
17	
 TM03 8317 1007	Στρέψτε τις μονάδες laser στη θέση "12 η ώρα". Επιβεβαιώστε στο κουτί ελέγχου.
18	
 TM03 8318 1007	Στρέψτε τις μονάδες laser στη θέση "3 η ώρα". Επιβεβαιώστε στο κουτί ελέγχου.

Βήμα	Ενέργεια
19	
 TM03 8320 1007	Αν οι μετρούμενες τιμές είναι μικρότερες από 0,1 mm, η ευθυγράμμιση τελείωσε. Πηγαίνετε στο σημείο 24.
20	
 TM03 8321 1007	Ρυθμίστε τη θέση του κινητήρα. Χαλαρώστε τις βίδες που συγκρατούν τον κινητήρα.
21	
 TM03 8322 1007	Τοποθετήστε σφήνες με το απαιτούμενο πάχος.
22	
 TM03 8324 1007	Σφίξτε ξανά τις βίδες με τη σωστή ροπή.
23	
 TM03 8320 1007	Επαναλάβατε την ευθυγράμμιση έως ότου οι τιμές πέσουν μέσα στα όρια. Πηγαίνετε στο σημείο 14.
24	
 TM03 8325 1007	Ελέγξτε την απόσταση S2. Βλέπε κατάλογο "Πλάτος διακένου S2".

Ροπές σύσφιγξης

Περιγραφή	Διαστάσεις	Ροπή σύσφιγξης [Nm]
Άλλεν	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Πλάτος διακένου S2

Εξωτερική διάμετρος συνδέσμου [mm]	Πλάτος διακένου S2 [mm]			
	Κοινός σύνδεσμος		Σύνδεσμος με αποστάτη	
	Ονομαστικό	Ανοχή	Ονομαστικό	Ανοχή
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Σημείωση

Η S2 μετράται σε ολόκληρη την περιφέρεια σε 360 ? γύρω από το σύνδεσμο. Η μέγιστη απόκλιση μεταξύ της μεγαλύτερης και της μικρότερης μέτρησης είναι 0,2 mm..

Εάν ο σύνδεσμος και ο κινητήρας δεν είναι της Grundfos, φροντίστε να ακολουθήσετε πιστά τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Προειδοποίηση

Προληπτικά, το προστατευτικό κάλυμμα του συνδέσμου πρέπει να είναι πάντα τοποθετημένο κατά τη λειτουργία.

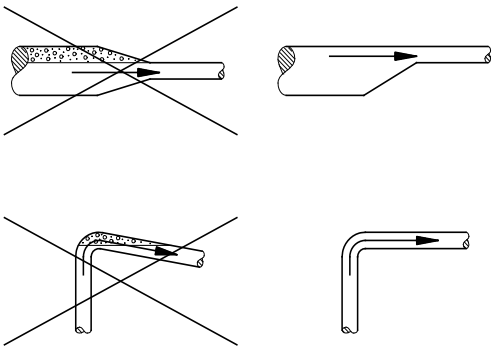
6.4 Σύστημα σωληνώσεων

6.4.1 Σωληνώσεις

Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων, βεβαιωθείτε ότι το σώμα της αντλίας δεν υφίσταται πιέσεις από τις σωληνώσεις.

Οι σωλήνες αναρρόφησης και κατάθλιψης πρέπει να είναι επαρκούς μεγέθους, λαμβάνοντας υπόψη την πίεση εισόδου της αντλίας.

Εγκαταστήστε τους σωλήνες έτσι ώστε να αποφεύγεται ο εγκλωβισμός του αέρα, ειδικά στην πλευρά αναρρόφησης της αντλίας. Βλέπε σχήμα 13.

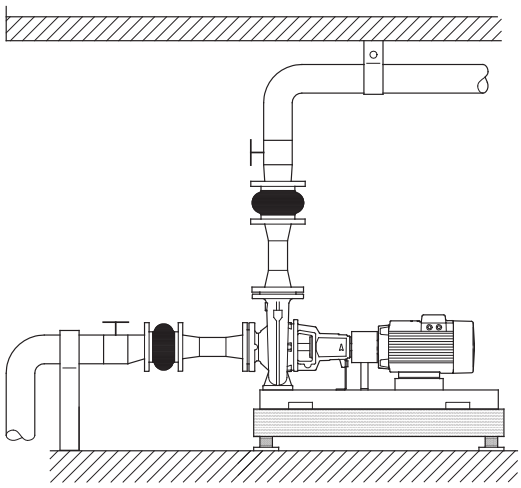


TM00 2263 3393

Σχ. 13 Σωληνώσεις

Τοποθετήστε βάννες απομόνωσης σε κάθε πλευρά της αντλίας για να μη χρειαστεί να αποστραγγίσετε το σύστημα σε περίπτωση που η αντλία χρειαστεί να καθαριστεί ή να επισκευαστεί.

Βεβαιωθείτε ότι οι σωλήνες υποστηρίζονται επαρκώς όσο το δυνατό πιο κοντά στην αντλία, τόσο στην πλευρά αναρρόφησης όσο και στην πλευρά κατάθλιψης. Οι αντίθετες φλάντζες πρέπει να ακουμπούν στις φλάντζες της αντλίας χωρίς να καταπονούνται καθώς κάτι τέτοιο μπορεί να καταστρέψει την αντλία.

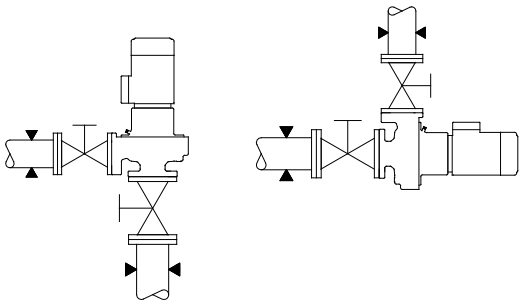


TM02 5679 2707

Σχ. 14 Τοποθέτηση αγωγών σωλήνων

6.4.2 Απευθείας συναρμολόγηση στις σωληνώσεις

Οι αντλίες που είναι εξοπλισμένες με κινητήρες με μέγεθος πλαισίου μέχρι και 132 είναι κατάλληλες για απευθείας συναρμολόγηση σε υποστηριζόμενες σωληνώσεις. Βλέπε σχήμα 15.



TM00 6326 3395

Σχ. 15 Απευθείας συναρμολόγηση στις σωληνώσεις

Αυτός ο τύπος εγκατάστασης δεν επιτρέπει τη χρήση διαστολικών συνδέσμων. Για να επιτευχθεί αθόρυβη λειτουργία, οι σωλήνες θα πρέπει να αναρτηθούν από κατάλληλα συστήματα αναρτήσης σωλήνων.

6.4.3 Bypass (παράκαμψη)

Προειδοποίηση

Η αντλία απαγορεύεται να λειτουργεί με κλειστή βάννα καθώς αυτό μπορεί να προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας/δημιουργία ατμού στην αντλία και να προκληθούν ζημιές στην ίδια την αντλία.

Αν υπάρχει κίνδυνος η αντλία να λειτουργήσει με κλειστή βάννα κατάθλιψης, θα πρέπει να εξασφαλιστεί μια ελάχιστη ροή υγρού μέσα στην αντλία συνδέοντας ένα bypass/απομάστευση στο σωλήνα κατάθλιψης. Η ελάχιστη παροχή πρέπει να είναι τουλάχιστον 10% της μέγιστης παροχής. Η παροχή και το μανομετρικό ύψος αναφέρονται στην πινακίδα της αντλίας.

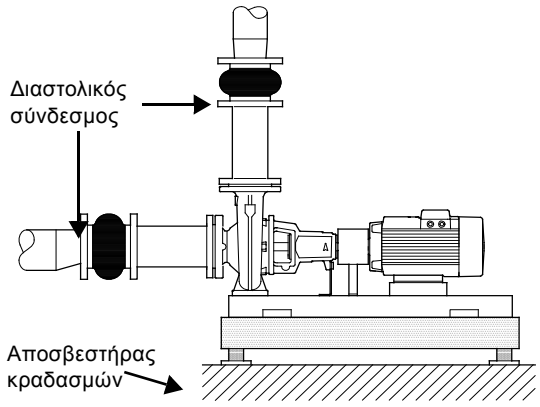
6.5 Απόσβεση κραδασμών

6.5.1 Περιορισμός θορύβου και κραδασμών

Για την εξασφάλιση της καλύτερης δυνατής λειτουργίας με τον ελάχιστο θόρυβο και κραδασμούς, προβλέψτε αντικραδασμικά για την αντλία. Γενικά, καλό είναι να τοποθετούνται αντικραδασμικά σε αντλίες με κινητήρες 11 kW και άνω, ενώ για κινητήρες από 90 kW και άνω θα πρέπει να θεωρούνται υποχρεωτικά.
Ωστόσο, ακόμη και μικρότεροι κινητήρες μπορούν, επίσης, να προκαλέσουν ανεπιθύμητο θόρυβο και κραδασμούς.

Ο θόρυβος και οι κραδασμοί προκαλούνται από τις περιστροφές του κινητήρα και της αντλίας και από τη ροή στις σωληνώσεις και στα εξαρτήματα. Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι κυμαίνονται και εξαρτώνται από τη σωστή εγκατάσταση και την κατάσταση του υπόλοιπου συστήματος.

Περιορισμός του θορύβου και του κραδασμού επιτυγχάνεται καλύτερα με χρήση βάσης από σκυρόδεμα, αντικραδασμικών και διαστολικών.



TM02 5678 3802

Σχ. 16 Αντλία NK, NKE με διαστολικούς συνδέσμους και αποσβεστήρες κραδασμών

6.5.2 Αποσβεστήρες κραδασμών

Για να αποφευχθεί η μετάδοση των κραδασμών στα κτίρια, σας συνιστούμε να απομονώσετε τη βάση στήριξης της αντλίας από τα μέρη του κτιρίου με τη βοήθεια αποσβεστήρων κραδασμών.

Η επιλογή του σωστού αποσβεστήρα κραδασμών απαιτεί τα παρακάτω στοιχεία:

- δυνάμεις που μεταδίδονται μέσω του αποσβεστήρα
- ταχύτητα κινητήρα λαμβανομένου υπόψη του ελέγχου ταχύτητας, εάν υπάρχει
- απαιτούμενη απόσβεση σε % (προτεινόμενη τιμή, 70 %).

Η επιλογή αποσβεστήρα κραδασμών διαφέρει από εγκατάσταση σε εγκατάσταση. Μια λανθασμένη επιλογή μπορεί να αυξήσει σε ορισμένες περιπτώσεις το επίπεδο των κραδασμών.
Οι διαστάσεις των αποσβεστήρων κραδασμών πρέπει, κατά συνέπεια, να προσδιορίζονται από τον προμηθευτή τους.

Εάν τοποθετήσετε την αντλία σε βάση με αποσβεστήρες κραδασμών, τοποθετήστε πάντα διαστολικούς συνδέσμους στις φλάντζες της αντλίας. Αυτό είναι σημαντικό για να εμποδίσετε την αντλία να "κρεμάσει" στις φλάντζες.

6.6 Διαστολικοί σύνδεσμοι

Οι διαστολικοί σύνδεσμοι προσφέρουν τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

- Απορρόφηση θερμικών διαστολών και συστολών των σωληνώσεων που προκαλούνται από μεταβολές της θερμοκρασίας του υγρού.
- Μείωση των μηχανικών επιδράσεων από απότομες αυξήσεις της πίεσης στις σωληνώσεις.
- Απομόνωση θορύβων που προκαλούνται από την κατασκευή στις σωληνώσεις (μόνον ελαστικοί διαστολικοί σύνδεσμοι φυσούνας).

Σημείωση

Μην τοποθετείτε διαστολικούς συνδέσμους για να αντισταθμίσετε υπάρχουσες ανακρίβειες στις σωληνώσεις, όπως μετατόπιση κέντρου ή μη σωστή ευθυγράμμιση των φλαντζών.

Οι διαστολικοί σύνδεσμοι θα πρέπει να τοποθετούνται σε μια απόσταση από την αντλία τουλάχιστον 1 ως 1½ x ονομαστική διάμετρο του σωλήνα (DN) και από τις δύο πλευρές, αναρρόφησης και κατάθλιψης. Αυτό εμποδίζει τη δημιουργία στροβιλισμού στους συνδέσμους με αποτέλεσμα να υπάρχουν καλύτερες συνθήκες αναρρόφησης και μία ελάχιστη απώλεια πίεσης στην πλευρά κατάθλιψης. Σε ταχύτητες παροχής > 5 m/s, συνιστάται η τοποθέτηση μεγαλύτερων διαστολικών συνδέσμων που ταιριάζουν με τις σωληνώσεις.

Τα σχήματα 17 και 18 παρουσιάζουν παραδείγματα διαστολικών συνδέσμων με ελαστικές φυσούνες που έχουν ή όχι ντίζες περιορισμού.



TM02 4979 1902

Σχ. 17 Διαστολικός σύνδεσμος με ελαστικές φυσούνες και ντίζες περιορισμού



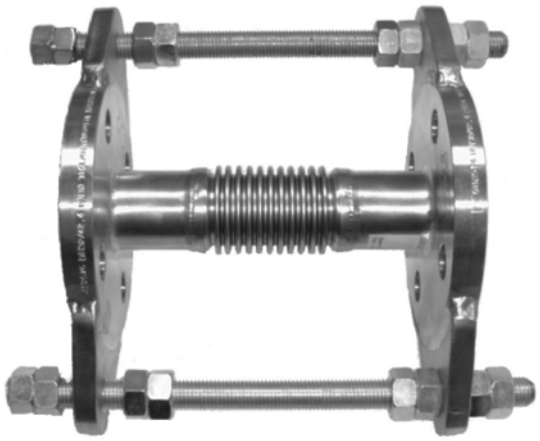
TM02 4981 1902

Σχ. 18 Διαστολικός σύνδεσμος με ελαστικές φυσούνες χωρίς ντίζες περιορισμού

Οι διαστολικοί σύνδεσμοι με ντίζες περιορισμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μειώσουν τις επιπτώσεις που έχουν οι δυνάμεις διαστολής/συστολής στις σωληνώσεις.
Συνιστούμε πάντα διαστολικούς συνδέσμους με ντίζες περιορισμού για φλάντζες μεγαλύτερες από DN 100.

Στερεώστε τους σωλήνες με τέτοιο τρόπο ώστε να μην ασκούν πίεση στους διαστολικούς συνδέσμους και στην αντλία. Ακολουθήστε τις οδηγίες του προμηθευτή και ενημερώστε τους συμβούλους ή τους εγκαταστάτες σωλήνων.

Στο σχήμα 19 βλέπουμε ένα παράδειγμα διαστολικού συνδέσμου με μεταλλικές φυσούνες και ντίζες περιορισμού.



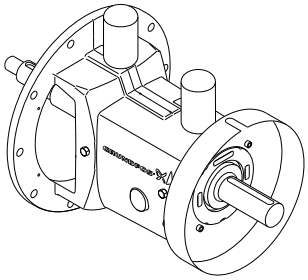
TM02 4980 1902

Σχ. 19 Διαστολικός σύνδεσμος με μεταλλικές φυσούνες και ντίζες περιορισμού

Λόγω του κινδύνου θραύσης των ελαστικών φυσούνων, οι διαστολικοί σύνδεσμοι με μεταλλικές φυσούνες είναι προτιμότεροι σε θερμοκρασίες άνω των + 100 °C σε συνδυασμό με υψηλή πίεση.

6.7 Κάτω στήριγμα εδράνου

6.7.1 Στήριγμα εδράνου με αυτόματους λιπαντήρες γράσου



TM04 5173 2709

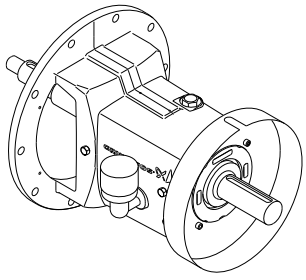
Σχ. 20 Στήριγμα εδράνου με αυτόματους λιπαντήρες γράσου

Οι λιπαντήρες παρέχονται χωριστά. Τοποθετήστε τους στο στήριγμα εδράνου και ρυθμίστε τους να εκκενώνονται σε 12 μήνες σύμφωνα με τις οδηγίες που τους συνοδεύουν.

Προσοχή

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται γρασαδόροι αντί των αυτόματων λιπαντήρων γράσου. Η συνεχής ανανέωση του γράσου διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη λειτουργία της λίπανσης καθώς και στη διάρκεια ζωής του εδράνου.

6.7.2 Στήριγμα εδράνου με λιπαντήρα σταθερής στάθμης



TM04 5174 2709

Σχ. 21 Στήριγμα εδράνου με λιπαντήρα σταθερής στάθμης

Προσοχή

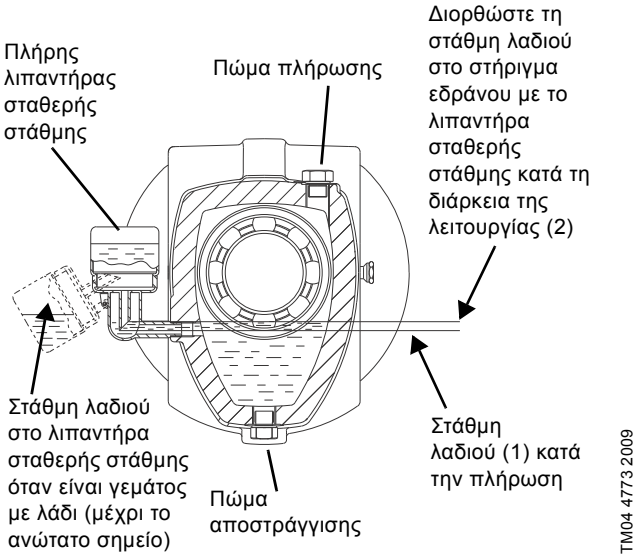
Κατά την παράδοση, δεν υπάρχει λάδι στο στήριγμα εδράνου. Πρέπει να πληρωθεί με το λάδι που παρέχεται.

Σημείωση

Τοποθετήστε το λιπαντήρα σταθερής στάθμης στο στήριγμα εδράνου πριν συμπληρώσετε λάδι στο στήριγμα εδράνου. Ακολουθήστε τις οδηγίες στην πινακίδα που υπάρχει στη δεξαμενή.

Πλήρωση λαδιού

Βήμα	Ενέργεια
1	Αφαιρέστε το πώμα πλήρωσης.
2	Κλείστε τη στρόφιγγα του λιπαντήρα σταθερής στάθμης και βάλτε το λάδι που σας προμηθεύεται από την οπή πλήρωσης μέχρι το λάδι να φτάσει τη στάθμη (1) στη γωνία σύνδεσης. Βλέπε σχήμα 22.
3	Γεμίστε το δοχείο του λιπαντήρα σταθερής στάθμης με λάδι και γυρίστε το πίσω στη θέση λειτουργίας. Τώρα το λάδι θα περάσει στο στήριγμα εδράνου. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας μπορεί να διακρίνουμε φυσαλίδες αέρα στο δοχείο. Συνεχίστε μέχρι να επιτευχθεί η σωστή στάθμη λαδιού (2). Βλέπε σχήμα 22.
4	Όταν δεν εμφανιστούν φυσαλίδες αέρα στο δοχείο, γεμίστε το ξανά και γυρίστε το πάλι στη θέση λειτουργίας.
5	Αφαιρέστε το πώμα πλήρωσης.



TM04 4773 2009

Σχ. 22 Πλήρωση λαδιού

Η στάθμη λαδιού στο στήριγμα εδράνου πρέπει να είναι πάντα όπως εμφανίζεται στο σχήμα 22.

Προσοχή

Ελέγχετε τη στάθμη λαδιού σε τακτά διαστήματα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και προσθέστε λάδι σε περίπτωση που χρειάζεται. Η υψηλή στάθμη πρέπει να είναι πάντα η υψηλότερη στάθμη στο σύστημα.

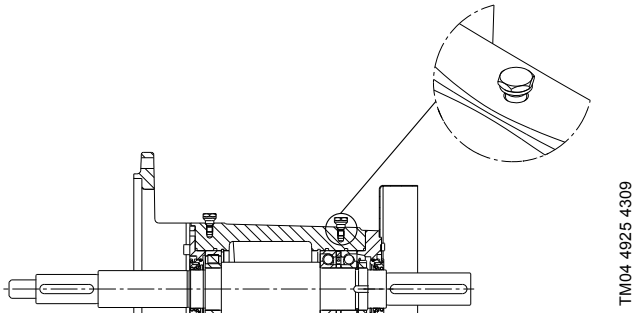
Έλεγχος της στάθμης λαδιού

Η στάθμη λαδιού στο στήριγμα εδράνου θα είναι σωστή όσο η λειτουργία του λιπαντήρα σταθερής στάθμης είναι σωστή.
Για να ελέγξετε τη λειτουργία του λιπαντήρα σταθερής στάθμης, αποστραγγίξτε σιγά-σιγά το λάδι από το πώμα αποστράγγισης μέχρι ο λιπαντήρας σταθερής στάθμης να αρχίσει να λειτουργεί, δηλαδή, μέχρι να εμφανιστούν φυσαλίδες στη δεξαμενή.

6.8 Επιτήρηση εδράνων κινητήρα

6.8.1 Στάθμη κραδασμών

Τα στηρίγματα εδράνων που διαθέτουν αυτόματους λιπαντήρες γράσου ή λιπαντήρες σταθερής στάθμης ετοιμάζονται για τη σχετική μέτρηση κραδασμών με τη μέθοδο κρουστικών παλμών (SPM). Η στάθμη κραδασμών προσφέρει μία ένδειξη της κατάστασης των εδράνων.

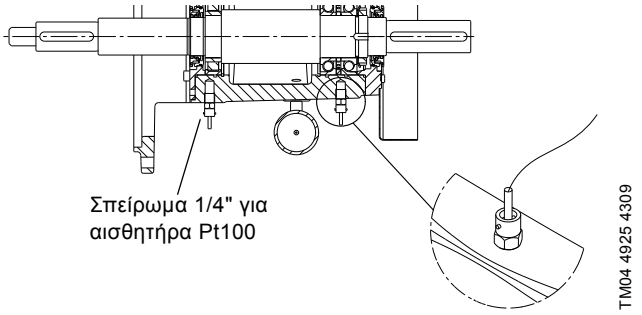


Σχ. 23 Στήριγμα εδράνου με λιπαντήρα σταθερής στάθμης

6.8.2 Θερμοκρασία

Τα στηρίγματα εδράνων με αυτόματους λιπαντήρες γράσου ή με λιπαντήρα σταθερής στάθμης διαθέτουν σπειρώματα για αισθητήρες Pt100 για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας των εδράνων.

Αυτοί οι αισθητήρες μπορούν να τοποθετηθούν εκ κατασκευής ή να προστεθούν μεταγενέστερα. Ένας αισθητήρας Pt100 διατίθεται ως πρόσθετος εξοπλισμός.



Σχ. 24 Αισθητήρες Pt100 τοποθετημένοι στο στήριγμα εδράνου

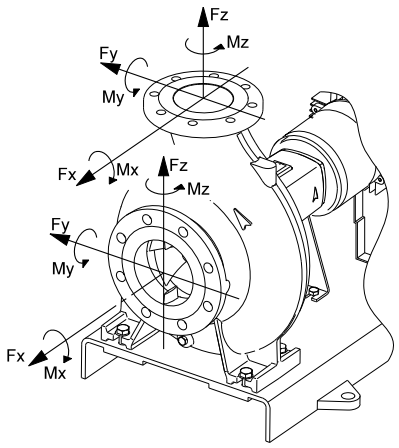
6.9 Παρακολούθηση εδράνων

Για την εξασφάλιση της συνεχούς παρακολούθησης της λειτουργίας, συνιστάται η εγκατάσταση μανομέτρου (στην πλευρά κατάθλιψης) και μανομέτρου κενού (στην πλευρά αναρρόφησης). Οι τάπες μανομέτρου πρέπει να ανοίγονται μόνο για τη διενέργεια δοκιμών. Η περιοχή μέτρησης των μανομέτρων πρέπει να είναι κατά 20 % μεγαλύτερη της μέγιστης πίεσης κατάθλιψης της αντλίας.

Όταν μετράτε με μανόμετρα τοποθετημένα στις φλάντζες της αντλίας θα πρέπει να λάβετε υπ' όψη σας ότι ένα μανόμετρο δεν μετρά τη δυναμική πίεση (κινητική ενέργεια). Στις περισσότερες αντλίες NK, οι διάμετροι των φλαντζών αναρρόφησης και κατάθλιψης είναι διαφορετικές με αποτέλεσμα την ύπαρξη διαφορετικών ταχυτήτων ροής στις δύο φλάντζες. Συνεπώς, το μανόμετρο στη φλάντζα κατάθλιψης δεν θα δείξει την πίεση που αναγράφεται στα τεχνικά έντυπα, αλλά μια τιμή που θα είναι έως και 1,5 bar (περίπου 15 m) χαμηλότερη.

Για να ελέγξετε το φορτίο κινητήρα, συνιστάται να συνδέσετε ένα αμπερόμετρο.

7. Δυνάμεις και ροπές στρέψης φλάντζας



TM04 5621 3609

Σχ. 25 Δυνάμεις και ροπές στρέψης φλάντζας

Φαιός χυτοσίδηρος	Διάμετρος DN	Δύναμη [N]				Ροπή [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Κατακόρυφη αντλία, άξονας-z, στόμιο κατάθλιψης	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Οριζόντια αντλία, άξονας x, στόμιο αναρρόφησης	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Ανοξείδωτος χάλυβας	Διάμετρος DN	Δύναμη [N]				Ροπή [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Κατακόρυφη αντλία, άξονας-z, στόμιο κατάθλιψης	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Οριζόντια αντλία, άξονας x, στόμιο αναρρόφησης	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* Τα ΣF και ΣM είναι τα διανυσματικά αθροίσματα των δυνάμεων και των ροπών.

Εάν όλα τα φορτία δεν φτάνουν τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή, μία από αυτές τις τιμές μπορεί να υπερβαίνει το κανονικό όριο. Επικοινωνήστε με τη Grundfos για περισσότερες πληροφορίες.

8. Ηλεκτρική σύνδεση

Οι ηλεκτρικές συνδέσεις πρέπει να διεξάγονται από αδειούχο ηλεκτρολόγο σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς.



Προειδοποίηση

Πριν από την αφαίρεση του καλύμματος του ακροκιβωτίου και πριν από το λύσιμο/ αποσυναρμολόγηση της αντλίας, βεβαιωθείτε ότι το ρεύμα είναι κλειστό.

Η αντλία πρέπει να συνδεθεί με εξωτερικό διακόπτη στο δίκτυο.

Η τάση και συχνότητα λειτουργίας υποδεικνύονται στην πινακίδα. Βεβαιωθείτε ότι ο κινητήρας είναι κατάλληλος για την ηλεκτρική παροχή στην οποία πρόκειται να συνδεθεί.

Οι ηλεκτρικές συνδέσεις πρέπει να γίνονται όπως υποδεικνύει το διάγραμμα καλωδίωσης στο εσωτερικό του καπακιού του ακροκιβωτίου.



Προειδοποίηση

Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται ηλεκτρική συσκευή σε εκρηκτικό περιβάλλον, θα πρέπει να τηρούνται οι κανόνες και οι κανονισμοί που προβλέπονται γενικά ή ειδικά από τις αρμόδιες αρχές ή τους αντίστοιχους εμπορικούς οργανισμούς.

8.1 Προστασία κινητήρα

Οι τριφασικοί κινητήρες πρέπει να συνδέονται σε ένα ρελέ προστασίας κινητήρα.

Όλοι οι τριφασικοί κινητήρες MG και MMG 3 kW της Grundfos είναι εξοπλισμένοι με ένα θερμίστορ. Βλέπε τις οδηγίες στο ακροκιβώτιο του κινητήρα.

Πραγματοποιήστε την ηλεκτρική σύνδεση όπως φαίνεται στο διάγραμμα καλωδίωσης στο καπάκι του ακροκιβωτίου.



Προειδοποίηση

Οταν απαιτείται επισκευή κινητήρων που διαθέτουν ενσωματωμένο θερμικό διακόπτη ή θερμίστορ, βεβαιωθείτε, πριν ξεκινήσετε τις εργασίες, ότι οι κινητήρες δεν μπορούν να τεθούν σε λειτουργία αυτόματα μόλις κρυώσουν.

8.2 Λειτουργία μετατροπέα συχνότητας

Ολοι οι τριφασικοί κινητήρες μπορούν να συνδεθούν σε ένα μετατροπέα συχνότητας.

Η λειτουργία του μετατροπέα συχνότητας εκθέτει συνήθως το σύστημα μόνωσης του κινητήρα σε μεγαλύτερο φορτίο και κάνει τον κινητήρα πιο θορυβώδη από ότι συνήθως λόγω δινορευμάτων που προκαλούνται από αιχμές τάσης.

Οι μεγάλοι κινητήρες που λειτουργούν μέσω ενός μετατροπέα συχνότητας επιβαρύνονται από ρεύματα εδράνων.

Ελέγξτε αυτές τις συνθήκες λειτουργίας σε περίπτωση που η αντλία κινείται μέσω ενός μετατροπέα συχνότητας:

Συνθήκες λειτουργίας	**Ενέργεια**
2πολικοί, 4πολικοί και 6πολικοί κινητήρες, μέγεθος πλαισίου 225 και μεγαλύτερο	Βεβαιωθείτε ότι ένα από τα έδρανα κινητήρα είναι ηλεκτρικά μονωμένο. Επικοινωνήστε με την Grundfos.
Θόρυβος σε σημαντικές εφαρμογές	Τοποθετήστε ένα φίλτρο dU/dt μεταξύ του κινητήρα και του μετατροπέα συχνότητας (μειώνει τις αιχμές τάσης και κατά συνέπεια το θόρυβο).
Ιδιαίτερος θόρυβος σε σημαντικές εφαρμογές	Τοποθετήστε ένα ημιτονοειδές φίλτρο.
Μήκος καλωδίου	Τοποθετήστε ένα καλώδιο που πληροί τις προδιαγραφές που διατυπώνονται από τον προμηθευτή του μετατροπέα συχνότητας. (Το μήκος του καλωδίου μεταξύ του κινητήρα και του μετατροπέα συχνότητας επηρεάζει το φορτίου του κινητήρα).
Τάση παροχής μέχρι 500 V	Βεβαιωθείτε ότι ο κινητήρας είναι κατάλληλος για λειτουργία μετατροπέα συχνότητας.
Τάση παροχής μεταξύ 500 V και 690 V	Τοποθετήστε ένα φίλτρο dU/dt μεταξύ του κινητήρα και του μετατροπέα συχνότητας (μειώνει τις αιχμές τάσης και κατά συνέπεια το θόρυβο), **ή** βεβαιωθείτε ότι ο κινητήρας διαθέτει ενισχυμένη μόνωση.
Τάση παροχής 690 V και μεγαλύτερη	Τοποθετήστε ένα φίλτρο dU/dt **και** βεβαιωθείτε ότι ο κινητήρας διαθέτει ενισχυμένη μόνωση.

9. Εκκίνηση

Σημείωση ***Μη θέσετε σε λειτουργία την αντλία πριν να πληρωθεί με υγρό και εξαεριστεί.***

9.1 Γενικά

Στην περίπτωση αντλιών με στυπιοθλίπτη (σαλαμάστρα), ελέγξτε εάν ο δακτύλιος στεγανότητας του στυπιοθλίπτη είναι σωστά τοποθετημένος. Θα πρέπει να είναι δυνατή η περιστροφή του άξονα της αντλίας χειροκίνητα. Οταν η αντλία αδρανεί για μεγάλο χρονικό διάστημα, θα πρέπει πρώτα να χαλαρώνεται με χειροκίνητη περιστροφή, εάν έχει κολλήσει. Χαλαρώστε το στυπιοθλίπτη ή αφαιρέστε το υλικό στεγανότητας.

Προειδοποίηση

Κατά την άντληση πόσιμου νερού, η αντλία πρέπει να ξεπλένεται με καθαρό νερό πριν τεθεί σε λειτουργία ώστε να απομακρύνονται όλα τα ξένα σώματα όπως συντηρητικά, υγρά δοκιμής ή γράσο.

9.2 Πλήρωση

Κλειστά συστήματα ή ανοικτά συστήματα όπου η στάθμη του υγρού είναι πάνω από την είσοδο της αντλίας

1. Κλείστε την αποφρακτική βάννα κατάθλιψης και ανοίξτε σιγά-σιγά την αποφρακτική βάννα του σωλήνα αναρρόφησης. Τόσο η αντλία όσο και ο σωλήνας αναρρόφησης πρέπει να έχουν γεμίσει τελείως με υγρό.
2. Χαλαρώστε το πώμα πλήρωσης ώστε να εξαερώσετε την αντλία. Αφού τρέξει το υγρό, σφίξτε το πώμα πλήρωσης.

Προειδοποίηση

Προσέξτε ιδιαίτερα την κατεύθυνση της οπής πλήρωσης και βεβαιωθείτε ότι το νερό που εξέρχεται δεν θα τραυματίσει κάποιο άνθρωπο ή δεν θα προκαλέσει βλάβες στον κινητήρα ή άλλα εξαρτήματα.

Σε εγκαταστάσεις ζεστού νερού, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στον κίνδυνο τραυματισμού προσώπων από το καυτό νερό.

Λειτουργία αναρρόφησης με βαλβίδα αντεπιστροφής

Ο σωλήνας αναρρόφησης και η αντλία πρέπει να γεμίζουν με υγρό και να εξαερίζονται πριν τεθεί σε λειτουργία η αντλία.

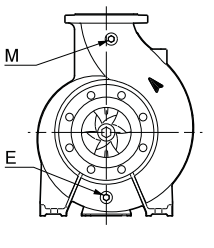
1. Κλείστε την αποφρακτική βάννα κατάθλιψης και ανοίξτε τη βάννα απομόνωσης στο σωλήνα αναρρόφησης.
2. Αφαιρέστε το πώμα πλήρωσης (M).
3. Ρίξτε υγρό μέσα στην οπή μέχρι να γεμίσουν εντελώς ο σωλήνας αναρρόφησης και η αντλία.
4. Σφίξτε το πώμα πλήρωσης (M).

Ο σωλήνας αναρρόφησης μπορεί να πληρωθεί και να εξαερωθεί μέσω του πώματος πλήρωσης. Βλέπε σχήμα 26. Διαφορετικά μπορεί να τοποθετηθεί πριν από την αντλία μία διάταξη πλήρωσης.

Ανοικτά συστήματα όπου η στάθμη του υγρού είναι κάτω από την είσοδο της αντλίας

1. Εάν έχει τοποθετηθεί αποφρακτική βάννα στην πλευρά αναρρόφησης της αντλίας, η βάννα πρέπει να είναι εντελώς ανοικτή.
2. Κλείστε την αποφρακτική βάννα κατάθλιψης και σφίξτε καλά τα πώματα πλήρωσης και αποστράγγισης.
3. Συνδέστε μια χειροκίνητη αντλία εξαέρωσης αντί για διάταξη πλήρωσης.
4. Μια βαλβίδα ολίσθησης θα πρέπει να εγκαθίσταται μεταξύ της αντλίας εξαέρωσης και της φυγόκεντρης αντλίας για την προστασία της αντλίας εξαέρωσης από υπερβολική πίεση.
5. Μόλις ανοιχθεί η βαλβίδα ολίσθησης στη χειροκίνητη αντλία εξαέρωσης, εξαερώστε το σωλήνα αναρρόφησης χρησιμοποιώντας σύντομες, γρήγορες, αντίστροφες κινήσεις αντλίας μέχρι να εξέλθει υγρό από την πλευρά κατάθλιψης.
6. Κλείστε τη βαλβίδα στην αντλία εξαέρωσης.

E Πώμα αποστράγγισης
M Πώμα πλήρωσης



Σχ. 26 Πώμα αποστράγγισης και πλήρωσης

9.3 Ελεγχος της φοράς περιστροφής

Προειδοποίηση

Η αντλία πρέπει να είναι γεμάτη με υγρό όταν ελέγχεται η φορά περιστροφής.

Η σωστή φορά περιστροφής υποδεικνύεται με βέλη στη βάση του σώματος αντλίας. Από την άκρη της αντλίας, η φορά περιστροφής πρέπει να είναι αριστερόστροφη. Βλέπε σχήμα 26.

9.4 Εκκίνηση

Πριν την εκκίνηση της αντλίας, ανοίξτε τελείως τη βάννα απομόνωσης στην πλευρά αναρρόφησης της αντλίας και αφήστε την αποφρακτική βάννα κατάθλιψης σχεδόν κλειστή.

Εκκινήστε την αντλία.

Εξαερώστε την αντλία κατά την εκκίνηση ξεσφίγγοντας τη βίδα εξαέρωσης στην κεφαλή/καπάκι της αντλίας μέχρι μία σταθερή ροή υγρού να τρέξει από την οπή εξαερισμού.

Προειδοποίηση

Προσέξτε την κατεύθυνση της οπής εξαερισμού έτσι ώστε το εξερχόμενο νερό να μην τραυματίσει κανένα πρόσωπο ή να προκαλέσει ζημιές στον κινητήρα ή στα άλλα εξαρτήματα.

Σε εγκαταστάσεις ζεστού νερού, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στον κίνδυνο τραυματισμού προσώπων από το καυτό νερό.

Όταν το σύστημα σωληνώσεων γεμίσει με υγρό, ανοίξτε σιγά-σιγά την αποφρακτική βάννα στην πλευρά κατάθλιψης μέχρι να ανοίξει τελείως.

Προειδοποίηση

Σε περίπτωση που οι αντλίες διαθέτουν κινητήρες με απόδοση που έχει επιλεχθεί βάσει κάποιας συγκεκριμένης μέγιστης παροχής, οι κινητήρες μπορεί να υπερφορτωθούν εάν η διαφορική πίεση είναι χαμηλότερη από την αρχικά υπολογιζόμενη.

Ελέγξτε την υπερφόρτωση μετρώντας την κατανάλωση ρεύματος του κινητήρα και συγκρίνοντας αυτήν την τιμή με την τιμή του ονομαστικού ρεύματος που αναφέρεται στην πινακίδα του κινητήρα. Σε περίπτωση υπερφόρτωσης, ρυθμίστε τη βάννα στην πλευρά κατάθλιψης μέχρι ο κινητήρας να μην υπερφορτώνεται πλέον.

Συνιστάται πάντα η μέτρηση της κατανάλωσης ρεύματος του κινητήρα κατά την εκκίνηση.

Σημείωση ***Κατά τη στιγμή της εκκίνησης, το ρεύμα εισόδου του κινητήρα της αντλίας είναι μέχρι έξι φορές μεγαλύτερο από το ρεύμα πλήρους φορτίου που αναφέρεται στην πινακίδα της αντλίας.***

9.5 Εκκίνηση/διακοπή

Μέγεθος πλαισίου	Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων την ώρα		
	Αριθμός πόλων		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Ενδείξεις του εξοπλισμού παρακολούθησης

Συνιστάται η λήψη των αρχικών ενδείξεων αυτών των παραμέτρων:

- στάθμη κραδασμών (χρησιμοποιήστε σημεία μέτρησης της SPM)
- Θερμοκρασία εδράνου (σε περίπτωση που έχουν τοποθετηθεί αισθητήρες)
- πίεση εισόδου και εξόδου (χρησιμοποιήστε μανόμετρα).

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σημεία αναφοράς σε περίπτωση μη κανονικής λειτουργίας.

10. Συντήρηση

Προειδοποίηση

Πριν ξεκινήσετε οποιουδήποτε είδους εργασίες στην αντλία, κλείστε την παροχή τάσης. Λάβετε τα κατάλληλα μέτρα ώστε να μην υπάρχει περίπτωση να ανοίξει τυχαία.

10.1 Αντλία

Η αντλία δεν χρειάζεται συντήρηση.

Εάν η αντλία πρέπει να αποστραγγιστεί για μεγάλο χρονικό διάστημα λόγω αδράνειας, εγχύστε μερικές σταγόνες λαδιού σιλικόνης στον άξονα στο βραχίονα εδράνου. Έτσι δεν θα κολλήσουν οι επιφάνειες του στεγανοποιητικού του άξονα.

10.1.1 Μηχανικοί στυπιοθλίπτες άξονα

Οι μηχανικοί στυπιοθλίπτες άξονα δεν χρειάζονται συντήρηση και λειτουργούν χωρίς διαρροές. Εάν παρατηρηθεί σημαντική και αυξανόμενη διαρροή, ο μηχανικός στυπιοθλίπτης πρέπει να ελεγχθεί αμέσως. Εάν οι ολισθαίνουσες επιφάνειες έχουν υποστεί ζημιά, θα πρέπει να αντικατασταθεί ολόκληρος ο μηχανικός στυπιοθλίπτης. Οι μηχανικοί στυπιοθλίπτες άξονα απαιτούν μεγάλη προσοχή κατά το χειρισμό τους.

10.1.2 Κοινός στυπιοθλίπτης (σαλαμάστρα)

Ο δακτύλιος στεγανότητας του κοινού στυπιοθλίπτη δεν πρέπει να είναι πολύ σφικτός κατά την εκκίνηση ώστε να επιτρέπει την είσοδο επαρκούς ποσότητας υγρού που θα λιπαίνει τον άξονα και το υλικό στεγανότητας. Όταν επιτευχθεί στο περίβλημα του στυπιοθλίπτη και στο δακτύλιο στεγανότητας του στυπιοθλίπτη η ίδια κατά προσέγγιση θερμοκρασία με εκείνη των μερών της αντλίας, το στρώσιμο του δακτυλίου στεγανότητας του στυπιοθλίπτη έχει ολοκληρωθεί. Εάν ο κοινός στυπιοθλίπτης παρουσιάζει μεγάλη διαρροή, ξανασφίξτε ελαφρώς και ομοιόμορφα όταν η αντλία λειτουργεί. Για να εξασφαλιστεί μία συνεχής λίπανση, λίγες σταγόνες πρέπει πάντα να στάζουν από τον κοινό στυπιοθλίπτει ώστε να προστατεύεται το υλικό στεγανοποίησης ή το χιτώνιο του άξονα από οποιαδήποτε βλάβη.

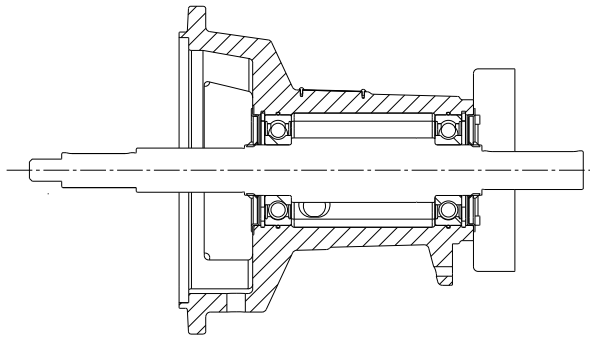
Συνιστώνται 20 έως 40 σταγόνες/λεπτό.

Εάν ο στυπιοθλίπτης παρουσιάζει μεγάλη διαρροή και δεν μπορεί να σφιχθεί άλλο, θα πρέπει να αναγομωθεί. Μετά την αφαίρεση, καθαρίστε και ελέγξτε το χιτώνιο του άξονα, το θάλαμο και το δακτύλιο στεγανότητας του στυπιοθλίπτη. Για περισσότερες πληροφορίες, βλέπε τις οδηγίες σέρβις για τις NK.

10.2 Λίπανση των εδράνων στο στήριγμα εδράνου

10.2.1 Έδρανα λιπαινόμενα με γράσο

Αντλία με έδρανα που δεν χρειάζονται λίπανση

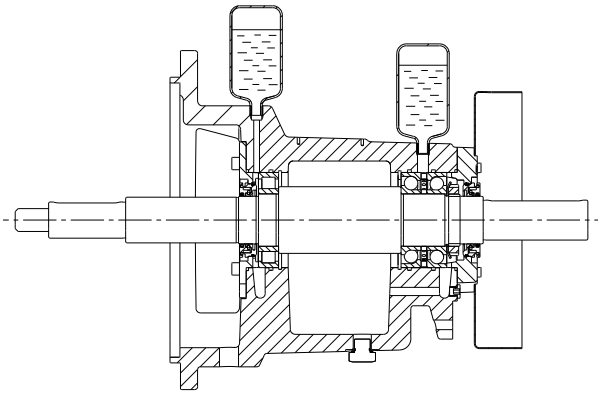


Σχ. 27 Στήριγμα εδράνου με κλειστά έδρανα που δεν χρειάζονται λίπανση

Εάν το στήριγμα εδράνου δεν διαθέτει λιπαντήρες γράσου ή λιπαντήρα σταθερής στάθμης, τότε τα έδρανα είναι σφαιρικά έδρανα με βαθιά αυλάκια λίπανσης που δεν χρειάζονται εκ νέου λίπανση. Τα σφαιρικά έδρανα δεν χρειάζονται συντήρηση.
Σε περίπτωση βέλτιστων συνθηκών λειτουργίας, η διάρκεια ζωής του εδράνου θα φτάσει περίπου τις 17.500 ώρες λειτουργίας. Μετά την πάροδο αυτής της χρονικής περιόδου, συνιστάται η αντικατάσταση των εδράνων. Βλέπε μέρος *12.1 Σετ ανταλλακτικών*.

Σημείωση ***Για να ελέγξετε τα έδρανα, ακούστε τα σε τακτά διαστήματα με τη βοήθεια μίας συμπαγούς ράβδου. Για αυτόν τον τύπο στηρίγματος εδράνου, δεν υπάρχουν σημεία μέτρησης SPM.***

Αντλία με αυτόματους λιπαντήρες γράσου



Σχ. 28 Στήριγμα εδράνου με ανοικτά κυλινδρικά και διπλά γωνιακά έδρανα ολίσθησης που λιπαίνονται με αυτόματους λιπαντήρες γράσου (μονάδες γράσου)

Εάν η αντλία διαθέτει αυτόματους λιπαντήρες γράσου, το γράσο στα έδρανα θα ανανεώνεται συνεχώς.

Σε περίπτωση βέλτιστων συνθηκών λειτουργίας, η διάρκεια ζωής του εδράνου θα φτάσει τις 100.000 ώρες λειτουργίας περίπου. Μετά την πάροδο αυτής της χρονικής περιόδου, συνιστάται η αντικατάσταση των εδράνων. Βλέπε μέρος *12.1 Σετ ανταλλακτικών*. Τα καινούρια έδρανα πρέπει να γεμίζονται με γράσο σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Grundfos.

Σημείωση ***Για την παρακολούθηση της κατάστασης του εδράνου, μετράτε τακτικά τη στάθμη κραδασμού χρησιμοποιώντας τα σημεία μέτρησης SPM στο στήριγμα εδράνου. Βλέπε μέρος 6.8.1 Στάθμη κραδασμών.***

Αυτόματοι λιπαντήρες γράσου

Αντικαθιστάτε τους λιπαντήρες κάθε 12 μήνες. Κατά την αντικατάσταση των λιπαντήρων, ανοίξτε την οπή αποστράγγισης στο κάτω μέρος του στηρίγματος εδράνου για διάστημα μίας ώρας κατά τη διάρκεια της λειτουργίας ώστε να απομακρύνετε το παλιό και πλεονάζον γράσο.

Η Grundfos συνιστά λιπαντήρες SKF SYSTEM 24, τύπου LAGD 125/HP2.

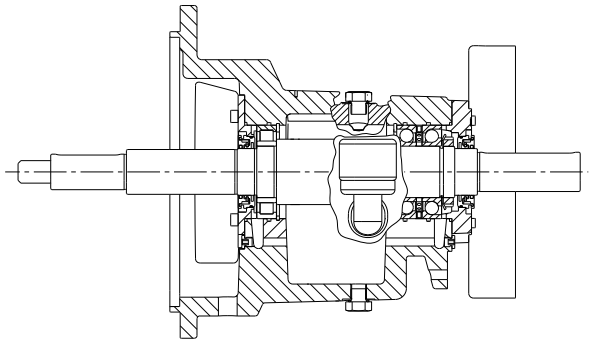
Βασικά χαρακτηριστικά	
Κωδικός, DIN 51825	K2N-40
Κατηγορία ιξώδους, NLGI	2-3
Πηκτική ουσία	Polyurea (di-urea)
Base oil	Mineral
Θερμοκρασία λειτουργίας	-40 έως 150 °C (-40 έως 302 °F)
Σημείο πτώσης τάσης, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Πυκνότητα, DIN 5175	στους 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Ιξώδες base oil	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Ποσότητα	**Κωδικός προϊόντος**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Προσοχή

Μην αναμειγνύετε ποτέ γράσα με διαφορετικές πηκτικές ουσίες, όπως γράσο λιθίου με γράσο νάτριου, πριν συμβουλευτείτε τους προμηθευτές. Μην αναμειγνύετε ποτέ ορυκτά λιπαντικά με συνθετικά λιπαντικά. Ορισμένα λιπαντικά είναι συμβατά, αλλά η αξιολόγηση της συμβατότητας δύο διαφορετικών λιπαντικών μπορεί να είναι δύσκολη. Κατά κανόνα, ανανεώστε τη λίπανση ενός εδράνου με το ίδιο λιπαντικό που έχει χρησιμοποιηθεί αρχικά.

10.2.2 Έδρανα λιπαινόμενα με λάδι



TM04 4329 1409

Σχ. 29 Στήριγμα εδράνου με κυλινδρικά έδρανα και διπλά γωνιακά έδρανα ολίσθησης που λιπαίνονται με λάδι

Υπό τις καλύτερες συνθήκες λειτουργίας, η διάρκεια ζωής των κυλινδρικών και διπλών γωνιακών εδράνων ολίσθησης θα φτάσει περίπου τις 100.000 ώρες λειτουργίας. Μετά την πάροδο αυτής της χρονικής περιόδου, συνιστάται η αντικατάσταση των εδράνων. Βλέπε μέρος *12.1 Σετ ανταλλακτικών*.

Σημείωση

Για την παρακολούθηση της κατάστασης του εδράνου, μετράτε τακτικά τη στάθμη κραδασμού χρησιμοποιώντας τα σημεία μέτρησης SPM στο στήριγμα εδράνου. Βλέπε μέρος 6.8.1 Στάθμη κραδασμών.

Τα έδρανα λιπαίνονται με ορυκτέλαιο. Τα χρονικά διαστήματα σχετικά με την αλλαγή λαδιών καθώς και οι απαιτούμενες ποσότητες ορίζονται παρακάτω.

θερμοκρασία εδράνου	**Πρώτη αλλαγή λαδιών**	**Μετέπειτα αλλαγή λαδιών**
Μέχρι 120 °C	Μετά από 400 ώρες	Κάθε 4400 ώρες
70 °C έως 90 °C		Κάθε 2200 ώρες

Επιτήρηση εδράνων	**Διάμετρος του άξονα σύνδεσης [mm]**	**Ποσότητα λαδιού [l] [ml]**
Κυλινδρικά και γωνιακά έδρανα ολίσθησης	42	850
	48	1700
	60	1350

Αλλαγή λαδιών

Βήμα	**Ενέργεια**
1	Τοποθετήστε ένα κατάλληλο δοχείο κάτω από το στήριγμα εδράνου για να συλλέξετε το χρησιμοποιημένο λάδι.
2	Βγάλτε το πώμα εξαέρωσης/πλήρωσης και το πώμα αποστράγγισης.
3	Μετά την αποστράγγιση του στηρίγματος εδράνου, τοποθετήστε το πώμα αποστράγγισης και γεμίστε με καθαρό λάδι. Βλέπε μέρος *6.7.2*.

Σημείωση

Ελέγχετε τη στάθμη λαδιού σε τακτά διαστήματα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και προσθέστε λάδι σε περίπτωση που χρειάζεται. Η στάθμη πρέπει να είναι πάντα ορατή στο δείκτη στάθμης.

Βασικά χαρακτηριστικά Shell Omala 68	**Μέθοδος δοκιμής**	
Βαθμός ιξώδους	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Ιξώδες:		
At 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
Στους 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Σημείο ανάφλεξης, COC, ?F	D 92	405
Ελάχιστη θερμοκρασία ροής, ?F	D 97	–15

Κωδικοί παραγγελίας Grundfos

Ποσότητα [l]	**Κωδικός προϊόντος**
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Εξοπλισμός παρακολούθησης

Συνιστάται η εβδομαδιαία λήψη ενδείξεων από τις παρακάτω παραμέτρους:

- στάθμη κραδασμών (χρησιμοποιήστε σημεία μέτρησης της SPM)
- Θερμοκρασία εδράνου (σε περίπτωση που έχουν τοποθετηθεί αισθητήρες)
- πίεση εισόδου και εξόδου (χρησιμοποιήστε μανόμετρα).

Εναλλακτικά, ακολουθήστε το πρόγραμμα συντήρησης που υπάρχει αναφορικά με την εφαρμογή σας.

10.4 Κινητήρας

Ο κινητήρας πρέπει να επιθεωρείται ανά τακτά διαστήματα. Είναι σημαντικό να διατηρείται ο κινητήρας καθαρός για να εξασφαλίζεται επαρκής εξαερισμός. Εάν η αντλία είναι τοποθετημένη σε περιβάλλον με μεγάλο ποσοστό σκόνης, ο κινητήρας πρέπει να καθαρίζεται και να ελέγχεται τακτικά.

10.4.1 Λίπανση

Έδρανα της αντλίας

Η αντλία παραδίδεται με έδρανα που δεν χρειάζονται συντήρηση ή λίπανση. Η αντλία δεν διαθέτει γρασαδόρους.

Προδιαγραφές γράσου: Βλέπε *10.4.2 Γράσο εδράνου*.

Έδρανα κινητήρα

Οι κινητήρες με μέγεθος πλαισίου μέχρι και 132 διαθέτουν έδρανα που δεν χρειάζονται συντήρηση ή λίπανση.

Οι κινητήρες με μεγέθη πλαισίου μεγαλύτερα από 132 πρέπει να λιπαίνονται σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στην πινακίδα του κινητήρα. Γράσο μπορεί να χυθεί τυχαία από τον κινητήρα.

Προδιαγραφές γράσου: Βλέπε *10.4.2 Γράσο εδράνου*.

10.4.2 Γράσο εδράνου

Θα πρέπει να χρησιμοποιείται γράσο βάσης λιθίου σύμφωνα με τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- NLGI κατηγορίας 2 ή 3.
- Ιξώδες βασικού ελαίου: 70 έως 150 cSt στους +40 °C.
- Περιοχή θερμοκρασίας –30 °C έως +140 °C κατά τη διάρκεια συνεχούς λειτουργίας.

11. Περίοδοι αχρησίας και προστασία κατά του παγετού

Οι αντλίες που δεν χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια περιόδων παγετού, θα πρέπει να αποστραγγίζονται για να αποφευχθούν βλάβες.

Αποστραγγίστε την αντλία αφαιρώντας το πώμα αποστράγγισης. Βλέπε σχήμα 26.

Μην σφίγγετε το πώμα πλήρωσης και απομακρύνατε το πώμα αποστράγγισης μέχρι να ξαναχρησιμοποιηθεί η αντλία.

Προειδοποίηση

Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για να αποφευχθεί ο τραυματισμός προσώπων από το εξερχόμενο υγρό ή η καταστροφή του κινητήρα ή άλλων εξαρτημάτων.

Σε εγκαταστάσεις ζεστού νερού, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στον κίνδυνο τραυματισμού προσώπων από το καυτό νερό.

12. Τεχνική εξυπηρέτηση

Προειδοποίηση

Σε περίπτωση που η αντλία έχει χρησιμοποιηθεί για κάποιο υγρό που είναι επιβλαβές για την υγεία ή τοξικό, η αντλία θα χαρακτηριστεί ως μολυσμένη.

Εάν ζητηθεί από την Grundfos να πραγματοποιήσει σέρβις σε αυτήν την αντλία, τότε θα πρέπει να της παρασχεθούν λεπτομέρειες σχετικά με το αντλούμενο υγρό πριν αποσταλεί η αντλία για σέρβις. Διαφορετικά η Grundfos έχει το δικαίωμα να μη δεχθεί την αντλία για σέρβις.

Τα πιθανά έξοδα επιστροφής της αντλίας βαρύνουν τον πελάτη.

12.1 Σετ ανταλλακτικών

Σχετικά με τα σετ ανταλλακτικών για τις NK, NKG, βλέπε **www.Grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS ή Service Kit Catalogue.

13. Υπολογισμός της ελάχιστης πίεσης εισόδου

Η ελάχιστη πίεση εισόδου "H" σε m υδάτινης στήλης που απαιτείται για την αποφυγή σπηλαίωσης στην αντλία μπορεί να υπολογιστεί με τον ακόλουθο τύπο:

$H = p_b \times 10{,}2 – NPSH – H_f – H_v – H_s$

p_b	Βαρομετρική πίεση σε bar. (Η βαρομετρική πίεση μπορεί να ληφθεί ως = 1 bar). Στα κλειστά συστήματα, το pb υποδεικνύει την πίεση του συστήματος σε bar.
NPSH	Καθαρή Θετική Πίεση Αναρρόφησης σε m υδάτινης στήλης (διαβάζεται από την καμπύλη NPSH, σελίδα 723, στην υψηλότερη παροχή που θα δίνει η αντλία). Η μέγιστη παροχή δεν πρέπει να υπερβαίνει τις τιμές που αναφέρονται για κάθε αντλία στη σελίδα 711.
H_f	Απώλεια τριβής στο σωλήνα αναρρόφησης σε m Υ.Σ.
H_v	Πίεση ατμού σε m υδάτινης στήλης, βλέπε σελίδα 711, όπου t_m = θερμοκρασία υγρού.
H_s	**Περιθώριο ασφαλείας = ελάχ. 0,5 m. υδάτινης στήλης.**

Εάν η υπολογιζόμενη τιμή του H είναι θετική, η αντλία μπορεί να λειτουργήσει με μια μέγιστη ικανότητα αναρρόφησης "H" m Υ.Σ.

Εάν η υπολογιζόμενη τιμή του H είναι αρνητική, απαιτείται μία ελάχιστη πίεση αναρρόφησης "H" m Υ.Σ. Η υπολογιζόμενη τιμή του H πρέπει να υπάρχει κατά τη διάρκεια της λειτουργίας.

Παράδειγμα:

p_b = 1 bar.
Τύπος αντλίας: NK 50-200/219, 2 πολική, 50 Hz.
Παροχή: 70 m³/h.
NPSH (διαβάζεται στη σελίδα 723): 2,35 m Υ.Σ.
H_f = 3,0 m Υ.Σ.
Θερμοκρασία υγρού: +90 °C.
H_v (διαβάζεται στη σελίδα 729): 7,2 m Υ.Σ.

$H = p_b \times 10{,}2 – NPSH – H_f – H_v – H_s$ [m Υ.Σ.].

$H = 1 \times 10{,}2 – 2{,}35 – 3{,}0 – 7{,}2 – 0{,}5 =$ **–2,85** m Υ.Σ.

Αυτό σημαίνει ότι κατά τη διάρκεια της λειτουργίας απαιτείται πίεση αναρρόφησης 2,85 μ.

Η πίεση εισόδου υπολογιζόμενη σε bar:
2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Η πίεση εισόδου υπολογιζόμενη σε kPa:
2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Πίνακας ευρέσεως βλαβών



Προειδοποίηση

Πριν από την αφαίρεση του καλύμματος του ακροκιβωτίου και πριν από το λύσιμο/αποσυναρμολόγηση της αντλίας, βεβαιωθείτε ότι το ρεύμα είναι κλειστό.

Βλάβη	Αιτία	Αντιμετώπιση
1. Η αντλία δεν δίνει καθόλου ή δίνει πολύ μικρή ποσότητα υγρού.	a) Λανθασμένη ηλεκτρική σύνδεση (δύο φάσεις).	Ελέγξτε την ηλεκτρική σύνδεση και διορθώστε την, εάν χρειάζεται.
	b) Λανθασμένη φορά περιστροφής.	Εναλλάξτε τις δύο φάσεις στην τροφοδοσία ρεύματος.
	c) Αέρας στο σωλήνα αναρρόφησης.	Εξαερώστε το σωλήνα αναρρόφησης ή την αντλία και ξαναγεμίστε.
	d) Αντίθλιψη πολύ υψηλή.	Προσαρμόστε το σημείο λειτουργίας σύμφωνα με το φύλλο δεδομένων. Ελέγξτε εάν υπάρχουν ακαθαρσίες στο σύστημα.
	e) Πολύ χαμηλή πίεση εισόδου.	Αυξήστε τη στάθμη υγρού στην πλευρά αναρρόφησης. Ανοίξτε τη βάννα απομόνωσης στο σωλήνα αναρρόφησης. Βεβαιωθείτε ότι όλες οι συνθήκες λειτουργίας είναι σύμφωνες με το *6.4 Σύστημα σωληνώσεων*.
	f) Σωλήνας αναρρόφησης φραγμένος ή πτερωτή φραγμένη με ακαθαρσίες.	Καθαρίστε την αντλία.
	g) Η αντλία αναρροφά αέρα λόγω ελαττωματικού στεγανοποιητικού.	Ελέγξτε τα στεγανοποιητικά σωληνώσεων, τις τσιμούχες στο περίβλημα της αντλίας και τα στεγανοποιητικά άξονα, και αντικαταστήστε, εάν χρειάζεται.
	h) Η αντλία αναρροφά αέρα λόγω χαμηλής στάθμης υγρού.	Αυξήστε τη στάθμη υγρού στην πλευρά αναρρόφησης και διατηρήστε την όσο το δυνατόν σταθερή.
2. Το ρελέ προστασίας κινητήρα διέκοψε λόγω υπερφόρτωσης του κινητήρα.	a) Αντλία μπλοκαρισμένη από ακαθαρσίες.	Καθαρίστε την αντλία.
	b) Η αντλία λειτουργεί εκτός κανονικής περιοχής.	Προσαρμόστε το σημείο λειτουργίας σύμφωνα με το φύλλο δεδομένων.
	c) Πυκνότητα ή ιξώδες υγρού πολύ υψηλότερα από ότι καθορίστηκε στην παραγγελία.	Εάν αρκεί λιγότερη ισχύς, μειώστε την παροχή στην πλευρά κατάθλιψης. Ή τοποθετήστε έναν κινητήρα με μεγαλύτερη ισχύ.
	d) Λανθασμένη ρύθμιση υπερφόρτωσης.	Ελέγξτε τη ρύθμιση του ρελέ προστασίας κινητήρα και αντικαταστήστε, εάν χρειάζεται.
	e) Ο κινητήρας λειτουργεί με δύο φάσεις.	Ελέγξτε τις ηλεκτρικές συνδέσεις. Αντικαταστήστε την ασφάλεια, εάν είναι ελαττωματική.
3. Η αντλία κάνει πολύ θόρυβο. Η λειτουργία της αντλίας είναι ασταθής και παρατηρούνται κραδασμοί.	a) Πολύ χαμηλή πίεση εισόδου (σπηλαίωση).	Αυξήστε τη στάθμη υγρού στην πλευρά αναρρόφησης. Ανοίξτε τη βάννα απομόνωσης στο σωλήνα αναρρόφησης. Βεβαιωθείτε ότι όλες οι συνθήκες λειτουργίας είναι σύμφωνες με το *6.4 Σύστημα σωληνώσεων*.
	b) Αέρας στο σωλήνα αναρρόφησης ή στην αντλία.	Εξαερώστε το σωλήνα αναρρόφησης ή την αντλία και ξαναγεμίστε.
	c) Αντίθλιψη χαμηλότερη από την προκαθορισμένη.	Προσαρμόστε το σημείο λειτουργίας σύμφωνα με το φύλλο δεδομένων.
	d) Η αντλία αναρροφά αέρα λόγω χαμηλής στάθμης υγρού.	Αυξήστε τη στάθμη υγρού στην πλευρά αναρρόφησης και διατηρήστε την όσο το δυνατόν σταθερή.
	e) Πτερωτή αζυγοστάθμιστη (μπλοκαρισμένα πτερύγια).	Καθαρίστε και ελέγξτε την πτερωτή.
	f) Φθαρμένα εσωτερικά εξαρτήματα.	Αντικαταστήστε τα ελαττωματικά εξαρτήματα.
	g) Η αντλία καταπονείται από τις σωληνώσεις (αιτία θορύβου στην εκκίνηση).	Συνδέστε την αντλία ώστε να μην καταπονείται. Στηρίξτε τους σωλήνες.
	h) Ελαττωματικά έδρανα.	Αντικαταστήστε την ασφάλεια.
	i) Ελαττωματικός ανεμιστήρας κινητήρα.	Αντικαταστήστε τον ανεμιστήρα.
	j) Ελαττωματικός σύνδεσμος.	Αντικαταστήστε το σύνδεσμο. Ευθυγραμμίστε το σύνδεσμο. Βλέπε *6.3.2 Τρόπος ευθυγράμμισης της μονάδας*.
	k) Ύπαρξη ξένων σωμάτων μέσα στην αντλία.	Καθαρίστε την αντλία.
	l) Λειτουργία μετατροπέα συχνότητας	Βλέπε *8.2 Λειτουργία μετατροπέα συχνότητας*.

Βλάβη	Αιτία	Αντιμετώπιση
4. Διαρροή στην αντλία ή στις συνδέσεις. Διαρροή στο μηχανικό στυπιοθλίπτη άξονα. Διαρροή στο στυπιοθλίπτη.	a) Η αντλία καταπονείται από τις σωληνώσεις (αιτία διαρροής στο περίβλημα της αντλίας ή στις συνδέσεις).	Συνδέστε την αντλία ώστε να μην καταπονείται. Στηρίξτε τους σωλήνες.
	b) Ελαττωματικές τσιμούχες περιβλήματος αντλίας και τσιμούχες στις συνδέσεις.	Αντικαταστήστε τις τσιμούχες περιβλήματος αντλίας ή τις τσιμούχες στις συνδέσεις.
	c) Ακάθαρτος ή κολλημένος μηχανικός στυπιοθλίπτης.	Ελέγξτε και καθαρίστε το μηχανικό στυπιοθλίπτη.
	d) Ελαττωματικός μηχανικός στυπιοθλίπτης.	Αντικαταστήστε το μηχανικό στυπιοθλίπτη.
	e) Ελαττωματικός στυπιοθλίπτης.	Ξανασφίξτε το στυπιοθλίπτη. Επιδιορθώστε ή αντικαταστήστε το στυπιοθλίπτη.
	f) Ελαττωματική επιφάνεια άξονα ή χιτώνιο άξονα.	Αντικαταστήστε τον άξονα ή το χιτώνιο άξονα. Αντικαταστήστε τη γόμωση του στυπιοθλίπτη.
5. Πολύ υψηλή θερμοκρασία στην αντλία ή στον κινητήρα.	a) Αέρας στο σωλήνα αναρρόφησης ή στην αντλία.	Εξαερώστε το σωλήνα αναρρόφησης ή την αντλία και ξαναγεμίστε.
	b) Πολύ χαμηλή πίεση εισόδου.	Αυξήστε τη στάθμη υγρού στην πλευρά αναρρόφησης. Ανοίξτε τη βάννα απομόνωσης στο σωλήνα αναρρόφησης. Βεβαιωθείτε ότι όλες οι συνθήκες λειτουργίας είναι σύμφωνες με το *6.4 Σύστημα σωληνώσεων*.
	c) Πολύ μικρή, πολύ μεγάλη ή ακατάλληλη ποιότητα λιπαντικού εδράνων.	Συμπληρώστε, μειώστε ή αντικαταστήστε το λιπαντικό.
	d) Η βάση εδράνων της αντλίας καταπονείται από τις σωληνώσεις.	Συνδέστε την αντλία ώστε να μην καταπονείται. Στηρίξτε τους σωλήνες. Ελέγξτε την ευθυγράμμιση του συνδέσμου. Βλέπε *6.3.2 Τρόπος ευθυγράμμισης της μονάδας*.
	e) Πολύ υψηλή αξονική πίεση.	Ελέγξτε τις οπές εξόδου της πτερωτής και τους ασφαλιστικούς δακτυλίους στην πλευρά αναρρόφησης.
	f) Το ρελέ προστασίας του κινητήρα είναι ελαττωματικό ή η ρύθμιση λανθασμένη.	Ελέγξτε τη ρύθμιση του ρελέ προστασίας κινητήρα και αντικαταστήστε, εάν χρειάζεται.
	g) Ο κινητήρας είναι υπερφορτωμένος.	Ελαττώστε την παροχή.
6. Διαρροή λαδιού από το συγκρότημα εδράνου.	a) Το συγκρότημα εδράνου έχει πληρωθεί με υπερβολική ποσότητα λαδιού, με αποτέλεσμα στάθμη λαδιού πάνω από το κάτω μέρος του άξονα.	Αφαιρέστε λάδι μέχρι να αρχίσει να λειτουργεί το σύστημα διατήρησης σταθερής στάθμης, δηλ. μέχρις ότου μπορείτε να δείτε φυσαλίδες αέρα στο δοχείο.
	b) Ελαττωματικές τσιμούχες λαδιού.	Αντικαταστήστε τις τσιμούχες λαδιού.
7. Διαρροή λαδιού από το δοχείο.	a) Ελαττωματικά σπειρώματα στο δοχείο.	Αντικαταστήστε το δοχείο.

15. Απόρριψη

Αυτό το προϊόν ή τα εξαρτήματά του πρέπει να απορρίπτεται με περιβαλλοντικά σωστό τρόπο:

1. Χρησιμοποιήστε τη δημόσια ή ιδιωτική υπηρεσία περισυλλογής αποβλήτων.
2. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν, επικοινωνήστε με την πλησιέστερη εταιρία ή συνεργείο της Grundfos.

CONTENIDO

		Página
1.	**Símbolos utilizados en este documento**	**199**
2.	**Información general**	**199**
3.	**Suministro y manipulación**	**200**
3.1	Suministro	200
3.2	Manipulación	200
4.	**Identificación**	**201**
4.1	Placa de características	201
4.2	Nomenclatura	201
4.3	Diámetro del impulsor	206
4.4	Líquidos bombeados	206
5.	**Datos técnicos**	**206**
5.1	Temperatura ambiente	206
5.2	Temperatura del líquido	206
5.3	Presión de funcionamiento	206
5.4	Presión mínima de entrada	206
5.5	Presión máxima de entrada	206
5.6	Caudal mínimo	206
5.7	Caudal máximo	206
5.8	Datos eléctricos	206
5.9	Peso	206
5.10	Nivel de ruido	206
5.11	Velocidad de la bomba con relación al material y tamaño	207
5.12	Accionamiento por correas	207
5.13	Funcionamiento con motores de combustión	207
6.	**Instalación mecánica**	**207**
6.1	Preparaciones antes de la instalación	207
6.2	Cimentación y relleno de bombas NK y NKG montadas horizontalmente con bancada	207
6.3	Alineación	211
6.3.1	General	211
6.3.2	Cómo alinear la unidad	211
6.4	Tuberías	214
6.4.1	Tuberías	214
6.4.2	Montaje directo en tuberías	214
6.4.3	Bypass	215
6.5	Amortiguación de vibraciones	215
6.5.1	Eliminación de ruidos y vibraciones	215
6.5.2	Amortiguadores de vibraciones	215
6.6	Juntas de expansión	215
6.7	Soporte rodamiento	216
6.7.1	Soporte de rodamiento con lubricadores automáticos	216
6.7.2	Soporte de rodamiento con nivel constante en el engrasador	216
6.8	Control de los cojinetes	217
6.8.1	Nivel de vibración	217
6.8.2	temperatura	217
6.9	Control de presión	217
7.	**Fuerzas y par en brida**	**218**
8.	**Conexión eléctrica**	**219**
8.1	Protección de motor	219
8.2	Funcionamiento con variador de frecuencia	219
9.	**Puesta en marcha**	**219**
9.1	General	219
9.2	Cebado	219
9.3	Comprobación del sentido de giro	220
9.4	Puesta en marcha	220
9.5	Arranque/parada	220
9.6	Lecturas de referencia del equipo de control	220
10.	**Mantenimiento**	**221**
10.1	Bomba	221
10.1.1	Cierres mecánicos	221
10.1.2	Prensaestopas	221
10.2	Engrase de los cojinetes en el soporte de rodamiento	221
10.2.1	Cojinetes lubricados por grasa	221
10.2.2	Cojinetes lubricados con aceite	222
10.3	Control del equipo	222
10.4	Motor	222
10.4.1	Lubricación	222
10.4.2	Grasa para cojinetes	222
11.	**Periodos de inactividad y protección contra heladas**	**223**
12.	**Servicio**	**223**
12.1	Kits de reparación	223
13.	**Cálculo de la presión mínima de entrada**	**223**
14.	**Localización de fallos**	**224**
15.	**Eliminación**	**225**

Aviso

Leer estas instrucciones de instalación y funcionamiento antes de realizar la instalación. La instalación y el funcionamiento deben cumplir con las normativas locales en vigor.

1. Símbolos utilizados en este documento

Aviso

¡Si estas instrucciones no son observadas puede tener como resultado daños personales!

Precaución ***¡Si estas instrucciones de seguridad no son observadas puede tener como resultado daños para los equipos!***

Nota ***Notas o instrucciones que hacen el trabajo más sencillo garantizando un funcionamiento seguro.***

2. Información general

El tipo y modelo de bomba están indicados en la placa de características de la bomba.

Las bombas llevan motores Grundfos, tipo MG o MMG. Si el motor es de otra marca, hay que tener en cuenta que los datos del motor pueden ser distintos a los datos mencionados en estas instrucciones. Esto puede también influir en el funcionamiento de la bomba.

3. Suministro y manipulación

3.1 Suministro

Las bombas se comprueban completamente antes de abandonar la fábrica. La prueba incluye una prueba de funcionamiento, en la que se mide el rendimiento de la bomba para asegurar que la bomba cumple con los requisitos de las normas pertinentes. Grundfos dispone de los certificados de las pruebas. La alineación de la bomba y del motor debe volver a comprobarse tras la instalación. Ver *6.3 Alineación*.

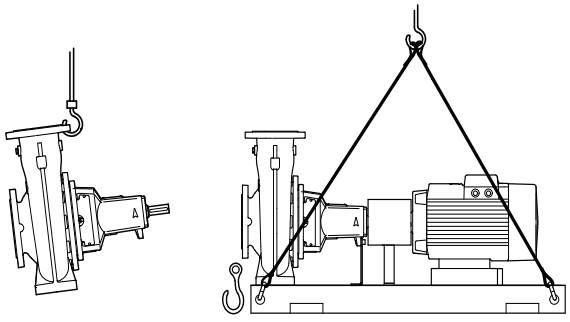
Las bombas se suministran de fábrica en una caja abierta de madera o una caja de cartón/madera, especialmente diseñada para transporte en carretilla elevadora o vehículo similar.
Las bombas a eje libre hasta 40 kg se suministran en una caja de cartón.

El suministro incluye:	**Bomba a eje libre**	**Unidad sin motor**	**Unidad completa**
Bomba	●	●	●
Bancada		●	●
Acoplamiento y protección del acoplamiento		●	●
Motor eléctrico, denominación de montaje B 3			●
Instrucciones de instalación y funcionamiento	●	●	●

3.2 Manipulación

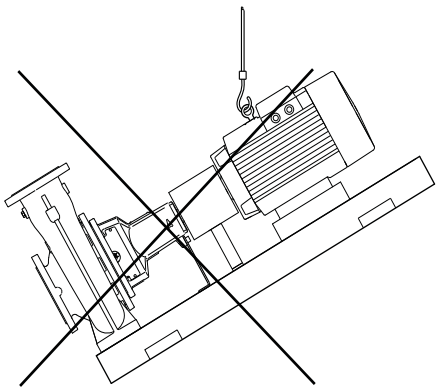
Aviso

Los motores a partir de 4 kW se suministran con cáncamos que no deben utilizarse para levantar el conjunto completo de bomba.



TM03 3948 1206

Fig. 1 Elevación correcta de la bomba

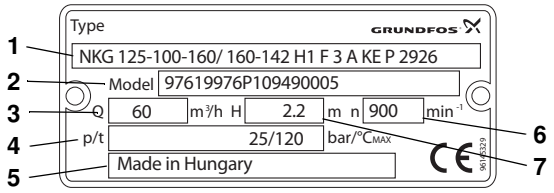


TM03 3769 1006

Fig. 2 Elevación incorrecta de la bomba

4. Identificación

4.1 Placa de características



TM04 6519 0510

Pos.	Descripción
1	Denominación
2	Modelo
3	Caudal nominal, 50 Hz
4	Presión/temperatura máxima
5	Lugar de fabricación
6	Velocidad, 50 Hz
7	Altura con válvula cerrada, 50 Hz

Fig. 3 Ejemplo de placa de características

4.2 Nomenclatura

Modelo B

Ejemplo 1 - (diseñi de la bomba según EN 733)	**NK**		**32**		**-125**	**.1**		**/142**		**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**	
Ejemplo 2 - (diseño de la bomba según ISO 2858)	**NKG**	**125**		**-100**		**-160**		**/160-142**	**H2**		**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**	

Gama

Diámetro nominal de aspiración (DN)

Diámetro nominal de descarga (DN)

Diámetro nominal del impulsor [mm]

Funcionamiento reducido = .1

Diámetro actual de impulsor [mm]

Código para versión de bomba (pueden combinarse los códigos)

A1	Versión básica, diseño stándar de los cojinetes lubricados por grasa, acoplamiento estándar
A2	Versión básica, diseño stándar de los cojinetes lubricados por grasa, acoplamiento espaciador
B	Motor sobredimensionado
E	Con aprovación ATEX, certificado o informe de la prueba (en caso de las bombas ATEX, el segundo caracter del código es una E).
G1	Diseño de alto rendimiento de los cojinetes lubricados por grasa, acoplamiento estándar
G2	Diseño de alto rendimiento de los cojinetes lubricados por grasa, acoplamiento espaciador
H1	Diseño de alto rendimiento de los cojinetes lubricados por aceite, acoplamiento estándar
H2	Diseño de alto rendimiento de los cojinetes lubricados por aceite, acoplamiento espaciador
I1	Bomba sin motor, con diseño estándar de los cojinetes lubricados por grasa, acoplamiento estándar
I2	Bomba sin motor, con diseño estándar de los cojinetes lubricados por grasa, acoplamiento espaciador
J1	Bomba sin motor, con diseño de cojinetes de alto rendimiento lubricados por grasa, acoplamiento estándar
J2	Bomba sin motor, con diseño de cojinetes de alto rendimiento lubricados por grasa, acoplamiento espaciador
K1	Bomba sin motor, con diseño de cojinetes de alto rendimiento lubricados por aceite, acoplamiento estándar
K2	Bomba sin motor, con diseño de cojinetes de alto rendimiento lubricados por aceite, acoplamiento espaciador
Y	Bomba a eje libre, con diseño estándar de los cojinetes lubricados por grasa
W	Bomba a eje libre, con diseño estándar de cojinetes de alto rendimiento lubricados por grasa
Z	Bomba a eje libre, con diseño estándar de cojinetes de alto rendimiento lubricados por aceite
X	Versiones especiales (en caso de mayor personalización de las ya mencionadas)

Conexión a la tubería:

E	Brida E con AS 2129
F	Brida DIN con EN 1092-2

Presión nominal de la brida (PN - presión nominal):

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Otros valores de presión nominal

Ejemplo 1 - (diseñi de la bomba según EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Ejemplo 2 - (diseño de la bomba según ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Materiales:

	Cuerpo de la bomba	Impulsor	Anillo de desgaste	Eje
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronce/latón	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronce CuSn10	bronce/latón	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronce/latón	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronce CuSn10	bronce/latón	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronce CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bronce CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Carbono-grafito PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Carbono-grafito PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Carbono-grafito PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronce/latón	1.4401/1.4408
X	Versión especial			

Piezas de goma en la bomba:

La primera letra indica el material de la tapa de la junta tórica y del cierre de la junta tórica (el cierre de la junta tórica es sólo para doble cierre)

La segunda letra indica el material del cierre de la cubierta de la junta tórica

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (PTFE-revestida de silicona, junta tótica)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Cierrre mecánico:

- S Cierre sencillo
- O Cierre doble, Back-to-back
- P Cierre doble
- C Cierre de cartucho, simple
- D Cierre de cartucho, doble

Cierre mecánico(s) en la bomba:
La letra o el dígito para el cierre mecánico y para las partes de goma del cierre

4 letras: Cierre mecánico simple (ex. BQQE) o cierre mecánico de cartucho (ex. HBQV).

4 dígitos: Solución de doble cierre (ex. **2716**, donde **27** = DQQV (cierre primario) y **16** = BQQV (cierre secundario)) o cierre de cartucho doble (ex. **5150** = donde **51** = HBQV (cierre primario) y **50** = HQQV (cierre secundario))

La relación entre las letras y los dígitos de los cierres mecánicos se describen en fig. 445.

Ejemplo 1 - (diseño de la bomba según EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Ejemplo 2 - (diseño de la bomba según ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Ejemplo 1 muestra una bomba NK 32-125.1 con:

- funcionamiento reducido
- impulsor de 142 mm
- diseño estándar de los cojinetes lubricados por aceite
- acoplamiento estándar
- Brida DIN con EN 1092-2 con conexión a tubería
- Brida PN 10
- cuerpo de la bomba en fundición, EN-GJL-250
- impulsor en fundición, EN-GJL-200
- anillo de desgaste en bronce/latón
- cierre en acero inoxidable, EN 1.4021/1.4034
- cubierta de la junta tórica EPDM
- cierre mecánico simple
- cierre mecánico BAQE.

Ejemplo 2 muestra una bomba NKG 125-100-160 con:

- impulsor cónico 160-142 mm
- diseñi de alto rendimiento de los cojinetes lubricados por aceite
- acoplamiento espaciador
- Brida DIN con EN 1092-2 con conexión a tubería
- Brida PN 25
- cuerpo de la bomba en acero inoxidable, EN 1.4408
- impulsor en acero inoxidable, EN 1.4408
- anillo de desgaste en carbono-grafito, PTFE (Graflon®)
- cierre en acero inoxidable, EN 1.4401
- cubierta de la coma y de la junta tórica en FFKM
- cuerpo de la junta tórica en EPDM
- cierre mecánico doble back-to-back
- cierre mecánico primario: DQQK
- cierre mecánico secundario: DQQE.

Dígitos	Letras	Descripción
10	BAQE	Cierre mecánico sencillo
11	BAQV	Cierre mecánico sencillo
12	BBQE	Cierre mecánico sencillo
13	BBQV	Cierre mecánico sencillo
14	BQBE	Cierre mecánico sencillo
15	BQQE	Cierre mecánico sencillo
16	BQQV	Cierre mecánico sencillo
17	GQQE	Cierre mecánico sencillo
18	GQQV	Cierre mecánico sencillo
19	AQAE	Cierre mecánico sencillo
20	AQAV	Cierre mecánico sencillo
21	AQQE	Cierre mecánico sencillo
22	AQQV	Cierre mecánico sencillo
23	AQQX	Cierre mecánico sencillo
24	AQQK	Cierre mecánico sencillo
25	DAQF	Cierre mecánico sencillo
26	DQQE	Cierre mecánico sencillo
27	DQQV	Cierre mecánico sencillo
28	DQQX	Cierre mecánico sencillo
29	DQQK	Cierre mecánico sencillo
50	HBQV	Cierre de cartucho
51	HQQU	Cierre de cartucho
	SNEA	Prensaestopas, barrera de fluido interno, Buraflon® anillos de desgaste [1)], junta tórica en EPDM en el cuerpo de la bomba
	SNEB	Prensaestopas, barrera de fluido interno, Thermoflon® anillos de desgaste [2)], junta tórica en EPDM en el cuerpo de la bomba
	SNEC	Prensaestopas, barrera de fluido interno, Buraflon® anillos de desgaste [1)], junta tórica en FKM en el cuerpo de la bomba
	SNED	Prensaestopas, barrera de fluido interno, Thermoflon® anillos de desgaste [2)], junta tórica en FKM en el cuerpo de la bomba
	SNOA	Prensaestopas, sin barrera de fluido, Buraflon® anillo de desgaste [1)], junta tórica en EPDM en el cuerpo de la bomba
	SNOB	Prensaestopas, con barrera de fluido, Thermoflon® anillos de desgaste [2)], junta tórica en EPDM en el cuerpo de la bomba
	SNOC	Prensaestopas, con barrera de fluido, Buraflon® anillo de desgaste [1)], junta tórica en FKM en el cuerpo de la bomba
	SNOD	Prensaestopas, sin barrera de fluido, Thermoflon® anillos de desgaste [2)], junta tórica en FKM en el cuerpo de la bomba
	SNFA	Prensaestopas, barrera de fluido externo, Buraflon® anillos de desgaste [1)], junta tórica en EPDM en el cuerpo de la bomba
	SNFB	Prensaestopas, barrera de fluido externa, Thermoflon® anillos de desgaste [2)], junta tórica en EPDM en el cuerpo de la bomba
	SNFC	Prensaestopas, barrera de fluido externa, Buraflon® anillo de desgaste [1)], junta tórica en FKM en el cuerpo de la bomba
	SNFD	Prensaestopas, barrera de fluido externa, Thermoflon® anillos de desgaste [2)], junta tórica en FKM en el cuerpo de la bomba

[1)] Buraflon® los anillos de desgaste están impregnados en PTFE.

[2)] Thermoflon® los anillos de desgaste están compuestos por Grafito-PTFE.

Fig. 4 Relación entre la letra y el dígito del código del cierre mecánico y del presaestopas

Cierre mecánico

Diámetro cierre [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Código	**Temperatura**	**Presión máxima [bar]**			
Cierre de fuelle en goma, carbono/carburo de silicio impregnado con metal, EPDM	BAQE	0 °C a +120 °C	16	16	16	16
Cierre de fuelle en goma, carbono/carburo de silicio impregnado con metal, FKM	BAQV	0 °C a +80 °C	16	16	16	16
Cierre de fuelle en goma, carburo de silicio/carburo de silicio, EPDM	BQQE	0 °C a +90 °C	16	16	16	16
Cierre de fuelle en goma, carburo de silicio/carburo de silicio, FKM	BQQV	0 °C a +80 °C	16	16	16	16
Cierre de fuelle, tipo B, con pistas del cierre reducidas, carburo de silicio/carburo de silicio, EPDM	GQQE	–25 °C a +90 °C	16	16*	16*	16*
Cierre de fuelle, tipo B, con pistas del cierre reducidas, carburo de silicio/carburo de silicio, FKM	GQQV	–20 °C a +80 °C	16	16*	16*	16*
Cierre de junta tórica, carburo de silicio/carburo de silicio, EPDM	AQQE	0 °C a +90 °C	25	25	16	16
Cierre de junta tórica, carburo de silicio/carburo de silicio, FKM	AQQV	0 °C a +80 °C	25	25	16	16
Cierre de junta tórica, carburo de silicio/carbono impregnado con metal, EPDM	AQAE	0 °C a +120 °C	25	25	25	25
Cierre de junta tórica, carburo de silicio/carbono impregnado con metal, FKM	AQAV	0 °C a +80 °C	25	25	25	25
Cierre de fuelle en goma, carburo de silicio/carbono impregnado con resina sintética, EPDM	BQBE	0 °C a +140 °C	16	-	-	-
Cierre de junta tórica, equilibrado, carbono impregnado con metal/ carburo de silicio, FXM	DAQF	0 °C a +140 °C	25	25	25	25
Cierre de fuelle en goma, carbono impregnado con resina sintética/ carburo de silicio, EPDM	BBQE	0 °C a +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C a +60 °C

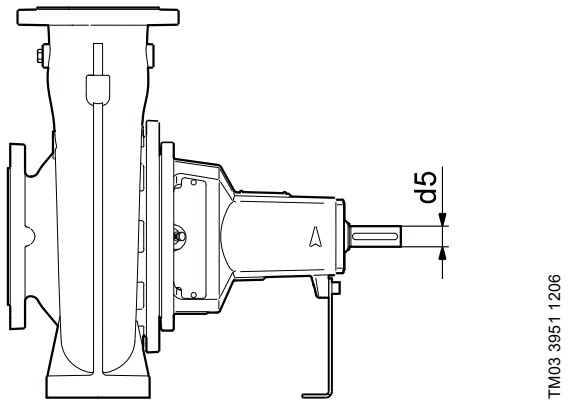


Fig. 5 Diámetro extremo del eje d5

Prensaestopas

	Código	**Temperatura**	**Presión máxima [bar]**
Prensaestopas sin refrigeración, con líquido protector interno	SNE		
Prensaestopas sin refrigeración, sin líquido protector	SNO	–30 °C a +120 °C	16
Prensaestopas sin refrigeración, con líquido protector externo	SNF		

Código prensaestopas

Pos.	Código	Descripción
1	S	Prensaestopas
		Método de refrigeración
2	N	Sin refrigeración
		Líquido protector
3	E	Con líquido protector interno
	f	Con líquido protector externo
	O	Sin líquido protector
		Materiales
4	A	Anillos de empaquetadura de fibra impregnada con PTFE y juntas tóricas en EPDM en la carcasa de la bomba.
	B	Anillos de empaquetadura en grafito-PTFE y juntas tóricas en EPDM en la carcasa de la bomba
	C	Anillos de empaquetadura de fibra impregnada con PTFE y juntas tóricas en FKM en la carcasa de la bomba
	D	Anilllos de empaquetadura en grafito-PTFE y juntas tóricas en FKM en la carcasa de la bomba

4.3 Diámetro del impulsor

El diámetro del impulsor puede haber sido cambiado a petición del cliente para que la bomba se ajuste a un punto de trabajo especificado. Esto significa que el diámetro actual del impulsor es distinto a los diámetros estándar indicados en los catálogos, hojas de datos, etc.

El diámetro actual del impulsor está indicado en la placa de características de la bomba.

4.4 Líquidos bombeados

Líquidos limpios, fluidos, no explosivos, sin partículas sólidas ni fibras. El líquido no debe atacar químicamente los materiales de la bomba.

Al bombear líquidos con una densidad y/o viscosidad superor a la del agua, hay que adecuar la potencia del motor según necesidad.

Las juntas tóricas y el cierre elegido deben ser adecuados para el líquido de bombeo.

Pueden necesitarse cierres especiales si se utiliza la bomba para bombear agua tratada a temperaturas de más de 80 °C que contenga aditivos para prevenir la corrosión del sistema, depósitos calcáreos, etc, por ejemplo en sistemas de calefacción y ventilación.

Otro tipo de cierre puede ser necesario para bombear líquidos que contengan glicol.

Para sistemas de calefacción, la calidad del agua debe cumplir con VDI 2035.

Contactar con Grundfos para información adicional.

5. Datos técnicos

5.1 Temperatura ambiente

La tempertura ambiente y la altitud de la instalación son factores importantes para la vida del motor, ya que influyen en la vida de los cojinetes y sistema de aislamiento.

Temperatura ambiente máxima:

- Motores EFF2: +40 °C.
- Motores EFF1: +60 °C.

Si la temperatura ambiente supera los +40 °C (+60 °C), o si el motor está instalado a más de 1000 m (3500 m) sobre el nivel del mar, el motor no debe trabajar a plena carga debido a la baja densidad y por consiguiente bajo efecto refrigerante del aire. En dichos casos puede ser necesario utilizar un motor con mayor rendimiento.

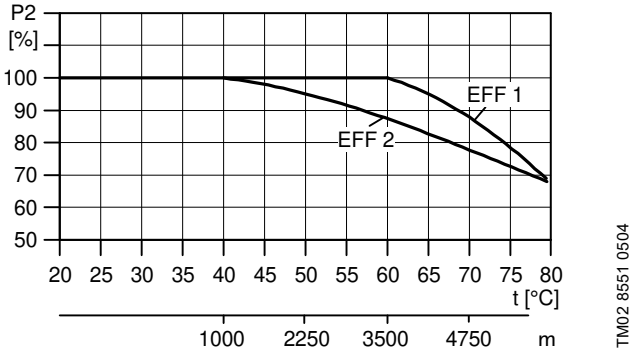


Fig. 6 P2 del motor en relación con la temperatura/altitud

5.2 Temperatura del líquido

–25 °C a +140 °C.

La temperatura máxima del líquido está indicada en la placa de características de la bomba. Depende del cierre elegido.

Normativas locales pueden limitar la temperatura máx. a 120 °C si la carcasa de la bomba es de fundición EN-GJL-250.

5.3 Presión de funcionamiento

La presión máx. de funcionamiento está indicada en la placa de características.

NK:

Máx. 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Máx. 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Presión mínima de entrada

Según la curva NPSH de la bomba (ver pág. 723) + un margen de seguridad mín. de 0,5 m.c.a.

El procedimiento para calcular la presión mínima de entrada está indicado en *13. Cálculo de la presión mínima de entrada*.

5.5 Presión máxima de entrada

La presión actual de entrada + la presión de la bomba a válvula cerrada tiene que ser siempre inferior a la presión máxima de funcionamiento permitida.

5.6 Caudal mínimo

El caudal mínimo debe ser al menos el 10 % del caudal máximo. El caudal y la altura están indicados en la placa de características de la bomba.

5.7 Caudal máximo

El caudal máximo no debe sobrepasar los valores indicados para las distintas bombas en la página 711, ya que de lo contrario hay riesgo de por ejemplo cavitación y sobrecarga.

5.8 Datos eléctricos

Ver la placa de características del motor.

5.9 Peso

Ver la etiqueta en el embalaje.

5.10 Nivel de ruido

Ver la tabla en la página 709.

Los valores indicados son los máximos, incluyendo la tolerancia superior de 3 dB según ISO 4871.

5.11 Velocidad de la bomba con relación al material y tamaño

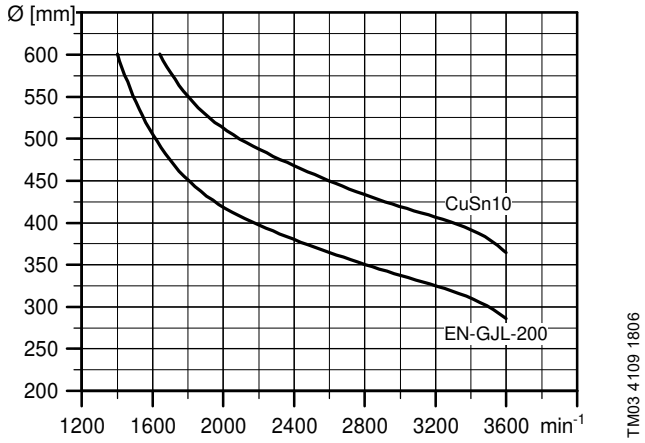


Fig. 7 Velocidad máxima permitida

Para las bombas de acero inoxidable (1.4408/1.4517) o de fundición con impulsores de acero inoxidable, el rango mostrado no tiene límites.

5.12 Accionamiento por correas

Si el accionamiento es por correas no deben sobrepasarse los siguientes datos.

	Potencia máx. del motor [kW] para el extremo del eje				
Velocidad n mín^{-1}	**Ø24 mm**	**Ø32 mm**	**Ø42 mm**	**Ø48 mm**	**Ø60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Para potencias superiores, montar un eje intermedio con cojinetes.

5.13 Funcionamiento con motores de combustión

Aviso

En el caso de funcionamiento con motores de gasolina o gasoil, deben seguirse estrictamente las instrucciones de instalación y funcionamiento del fabricante. Especialmente el sentido de giro es muy importante. Vista desde el extremo del eje motor, la bomba gira hacia la derecha (en el sentido de las agujas del reloj). ¡Visto desde el extremo del eje motor, el motor debe por lo tanto girar hacia la izquierda (en sentido contrario a las agujas del reloj)!

El sentido de giro correcto está indicado mediante la flecha en la carcasa de la bomba.

Si los motores están instalados en sitios cerrados, hay que tener especialmente en cuenta los datos de salida de gases.

Al vaciar el tanque, comprobar que se dispongan de contenedores del tamaño adecuado.

6. Instalación mecánica

6.1 Preparaciones antes de la instalación

Nota ***Es muy importante manipular el equipo correctamente antes de la instalación.***

El contratista debe inspeccionar el equipo a la entrega y procurar que se almacene de manera adecuada para evitar corrosión y daños.

Si van a transcurrir más de 6 meses hasta que se ponga el equipo en marcha, hay que considerar la aplicación de un agente antioxidante adecuado en las partes interiores de la bomba.

Comprobar que

- el agente utilizado no dañe las piezas de goma con las que entra en contacto.
- el agente pueda eliminarse fácilmente.

Para evitar que agua, polvo, etc. entre en la bomba, todos los orificios deben estar tapados hasta que las tuberías estén montadas. El coste de desmontaje de la bomba durante la puesta en marcha para eliminar un objeto extraño puede ser muy elevado.

Los cierres mecánicos son componentes de precisión. Si falla el cierre mecánico de una bomba instalada recientemente, esto ocurre normalmente durante las primeras horas de funcionamiento. La causa principal es la instalación inadecuada de los cierres o la tubería para el líquido protector y/o la manipulación inadecuada de la bomba durante la instalación.

Durante el transporte las bombas deben sujetarse firmemente para evitar vibraciones excesivas y/o daños del eje y cierre debidos a caídas o golpes. No se debe levantar la bomba por el eje.

6.2 Cimentación y relleno de bombas NK y NKG montadas horizontalmente con bancada

Recomendamos la instalación de la bomba sobre una cimentación rígida y plana de hormigón lo suficientemente pesada para dotar de un apoyo permanente a toda la bomba. La cimentación debe poder absorber cualquier vibración, tensión normal o golpes. Como regla general, el peso de la cimentación de hormigón debe ser 1,5 veces el peso de la bomba.

La cimentación debe ser 100 mm superior a la bancada por cada uno de los cuatro lados. Ver fig. 8.

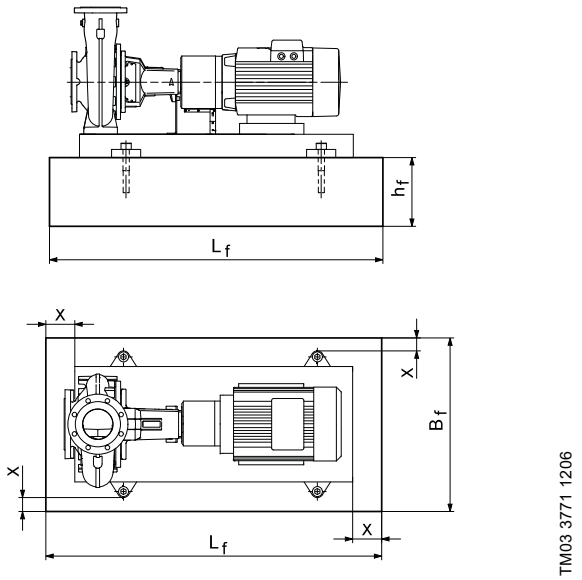


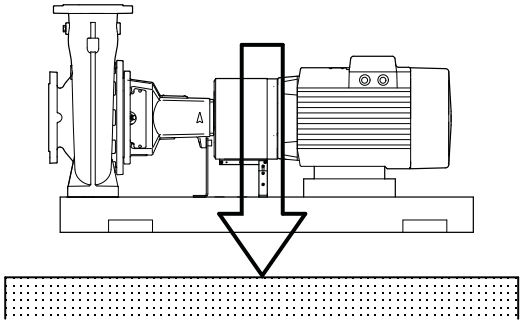
Fig. 8 Cimentación, X = mín. 100 mm

Entonces puede calcularse la altura mínima de la cimentación (h_f):

$$h_f = \frac{m_{bomba} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{hormigón}}$$

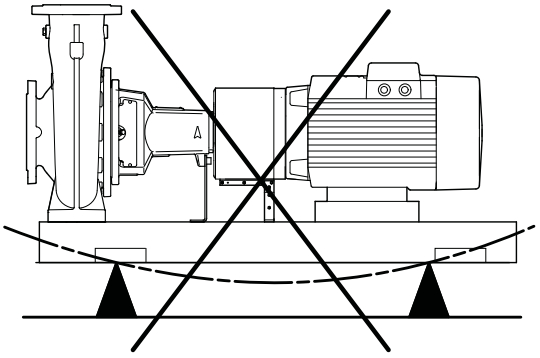
La densidad (δ) del hormigón se estima normalmente en 2.200 kg/m³.

Colocar la bomba en la cimentación y sujetarla. La bancada debe estar apoyada en toda su área. Ver fig. 9.



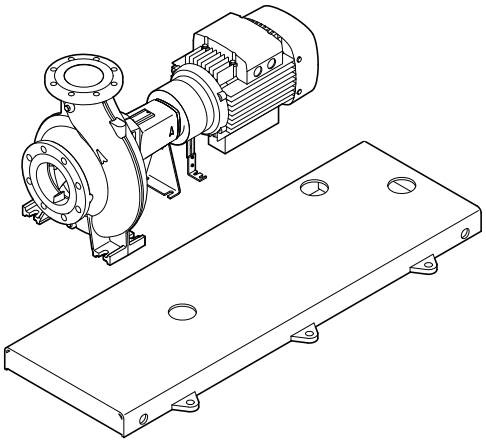
TM03 3950 1206

Fig. 9 Cimentación correcta



TM03 4324 1206

Fig. 10 Cimentación incorrecta



TM03 4587 2206

Fig. 11 Bancada con orificios de vertido

Es importante preparar una buena cimentación antes de proceder a la instalación de la bomba.

Las bombas NK y NKG con bancada están siempre preparadas para el rellenado.

En las bombas NK y NKG de dos etapas con motores grandes, el relleno de la bancada es obligatorio a fin de evitar que avance la energía de la vibración del motor rotatorio y del caudal de líquido.

El relleno es obligatorio para las bombas NK y NKG con bancada y los siguientes tamaños de motor de 2 etapas:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

En las bombas equipadas con motores de hasta 45 kW (inclusive) y en todas las bombas con motores de 4 y 6 polos, el relleno tan sólo se considerará como una opción adicional.

Pasos

Existen cinco pasos:

1. Vertido de la cimentación

2. Compensación de la bancada

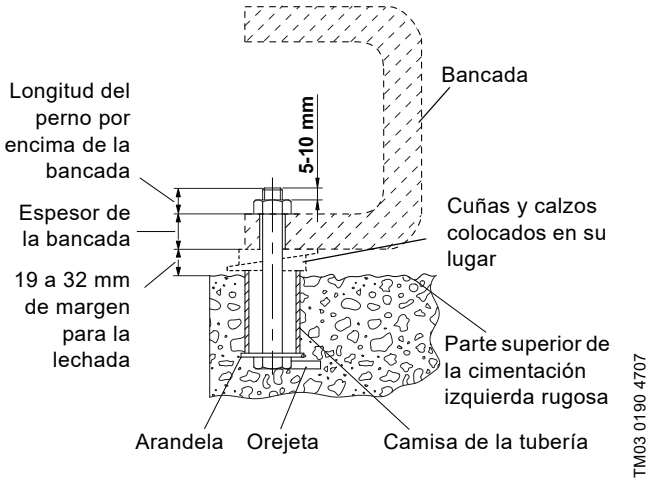
3. Alineación preliminar

4. Relleno

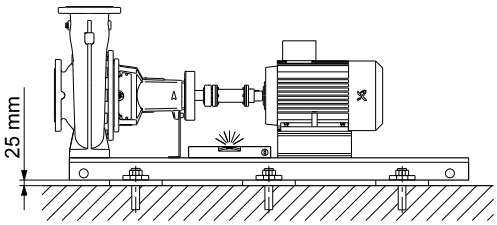
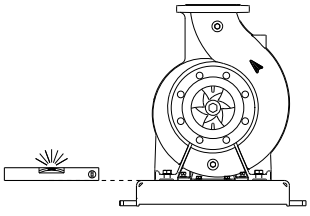
5. Alineación final de acuerdo con la sección *6.3 Alineación*.

1: Vertido de la cimentación

Recomendamos la ejecución del siguiente procedimiento para garantizar una buena cimentación.

Paso	Acción	Ilustración
1	Utilizar un hormigón aprobado y que no se contraiga. (Contactar con el proveedor de hormigón para obtener asesoramiento, en caso de duda.) Verter la cimentación sin interrupciones desde 19-32 mm del nivel final. Utilizar vibradores para garantizar que el hormigón se distribuye homogéneamente. La superficie superior deberá estar bien compactada y estriada antes de que el hormigón asiente. Esto proporcionará una buena superficie de adherencia para la lechada.	
2	Introducir los pernos de cimentación en el hormigón. Permitir que el perno atraviese en una longitud suficiente la lechada, calzos, bancada inferior, tuercas y arandelas.	
3	Dejar que la cimentación fragüe durante varios días antes de que la bancada se asiente y endurezca.	

2: Compensación de la bancada

Paso	Acción	Ilustración
1	Levantar/izar la bancada al nivel final 19-32 mm por encima de la cimentación de hormigón y apoyar la bancada mediante bloques y calzos, tanto en los pernos de cimentación como a medio camino entre pernos.	
2	Nivelar la bancada añadiendo o quitando calzos bajo la misma.	
3	Apretar las tuercas de los pernos de cimentación contra la bancada. Comprobar que la tubería puede alinearse con las bridas de la bomba sin añadir tensiones en las tuberías o en las bridas.	

3: Alineación preliminar

Aviso

Antes de empezar cualquier trabajo en la bomba, comprobar que el suministro eléctrico está desconectado y que no puede conectarse accidentalmente.

La bomba y el motor vienen previamente alineados sobre la bancada de fábrica. Durante el transporte podría producirse alguna deformación en la bancada y, por lo tanto, resulta esencial comprobar la alineación en la instalación en el sitio antes de su relleno final.

Los acoplamientos flexibles sólo compensan pequeñas desalineaciones y no deberán utilizarse para compensar una desalineación excesiva de la bomba y de los ejes del motor. Una alineación imprecisa provocará vibraciones y un excesivo desgaste en los rodamientos, el eje o los anillos de desgaste.

Aviso

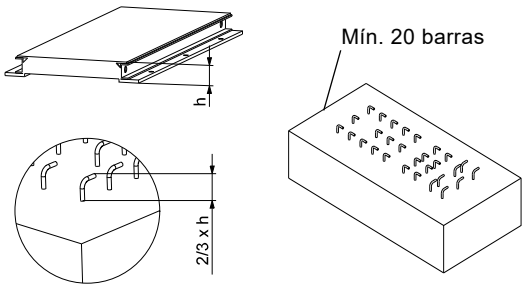
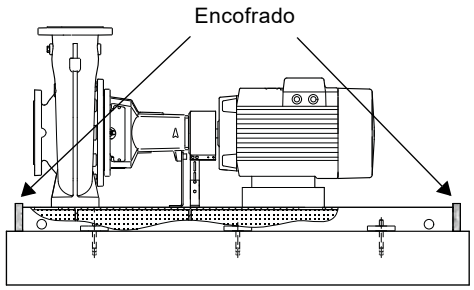
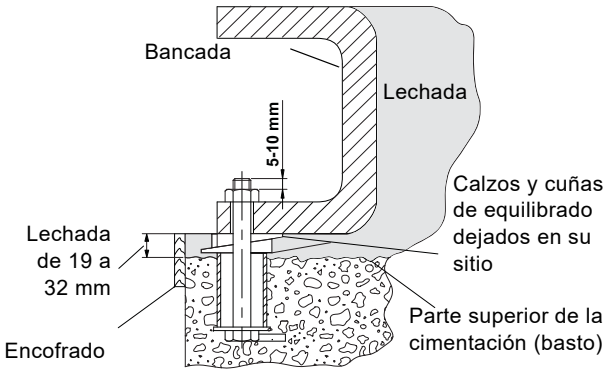
Llevar a cabo la alineación del motor únicamente, ya que se producirá tensión en la tubería si se cambia la bomba.

Llevar a cabo la alineación del motor colocando cuñas de diferente espesor bajo el motor. Si fuera posible, sustituir varias cuñas delgadas por una más gruesa.

Alineación (ver sección *6.3 Alineación*)

4: Relleno

El llenado de lechada compensa una cimentación irregular, distribuye el peso de la unidad, amortigua las vibraciones y evita los desplazamientos. Utilizar una lechada aprobada y que no se contraiga. Para cualquier pregunta o duda relacionada con la lechada, contactar con un experto en la materia.

Paso	Acción	Ilustración
1	Integrar barras de acero reforzado en la cimentación mediante una cola adhesiva de anclaje 2K. El número de barras de acero dependerá del tamaño de la bancada, pero es aconsejable distribuir uniformemente un mínimo de 20 barras sobre la totalidad de la superficie de la bancada. El extremo libre de la barra de acero debería encontrarse a 2/3 de la altura de la bancada para garantizar un relleno adecuado.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Empapar a conciencia la parte superior de la cimentación de hormigón, a continuación, eliminar el agua superficial.	
3	Debe garantizarse un encofrado adecuado a ambos lados de la bancada.	 TM03 4590 2206
4	Revisar nuevamente la nivelación de la bancada antes de volver a rellenar, si fuese necesario. Verter una lechada que no se contraiga a través de los orificios de la bancada hasta que el espacio bajo ésta se haya rellenado por completo. Rellenar la bancada con lechada hasta el nivel máximo de la bancada. Permitir que la lechada fragüe totalmente antes de unir las tuberías a la bomba (24 horas es tiempo suficiente cuando se sigue un procedimiento de lechada aprobado). Cuando la lechada se haya endurecido suficientemente, comprobar las tuercas de los pernos de cimentación y apretarlos si fuera necesario. Aproximadamente dos semanas después de haber vertido la lechada o cuando la lechada se haya secado totalmente, aplicar una pintura con base de aceite a los bordes expuestos de la lechada para impedir que el aire y la humedad entren en contacto con la lechada.	 TM03 2946 4707

6.3 Alineación

6.3.1 General

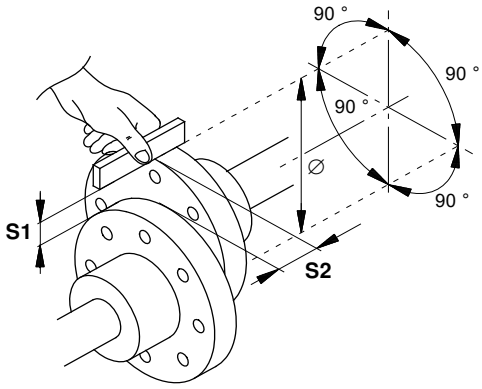
Cuando se suministra una unidad completa que ha sido montada en fábrica, las mitades del acoplamiento han sido alineadas con precisión mediante galgas insertadas por debajo de las superficies de montaje de la bomba y motor, según necesidad.

Puesto que es posible que la alineación de la bomba/motor se vea afectada durante el transporte y la instalación, deberá comprobarse siempre antes de arrancar la bomba.

Es importante comprobar la alineación definitiva cuando la bomba haya alcanzado su temperatura de trabajo en condiciones de funcionamiento normales.

6.3.2 Cómo alinear la unidad

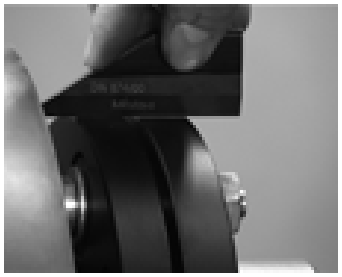
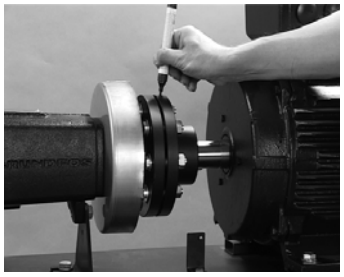
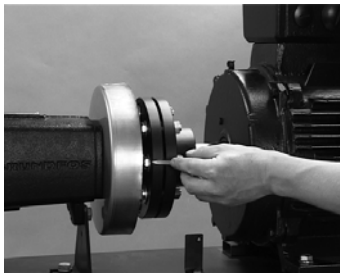
Es muy importante que la alineación de la bomba/motor se haga correctamente. Seguir el procedimiento que se indica a continuación.
Los valores de ∅ y S2 están indicados en la siguiente tabla.
El valor de S1 es 0,2 mm.

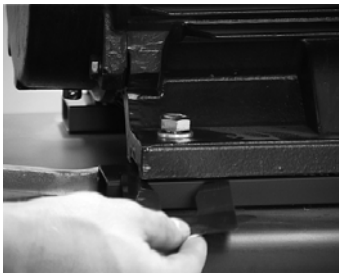
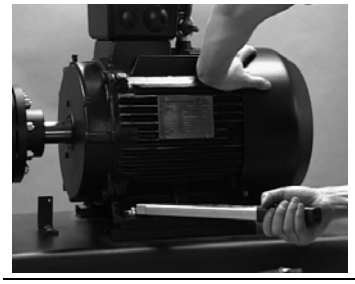
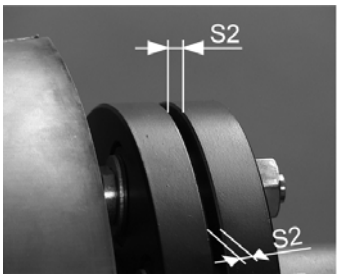


TM01 8753 0800

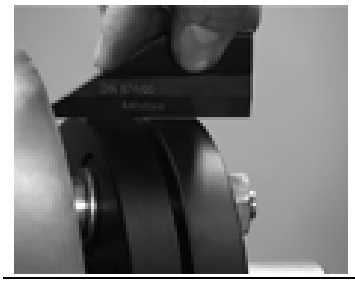
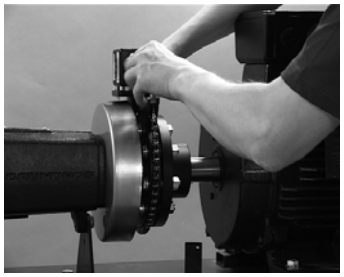
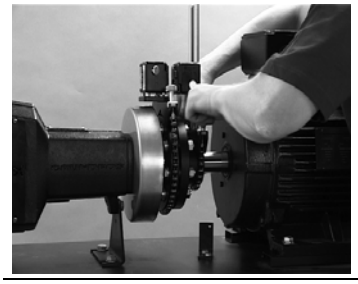
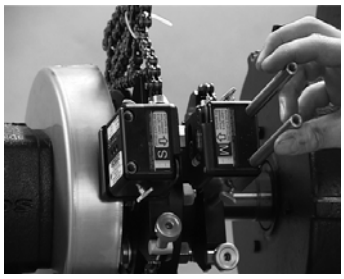
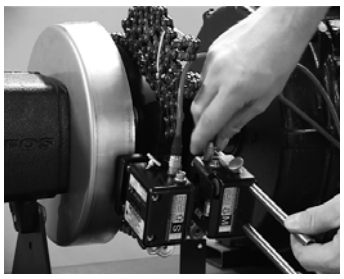
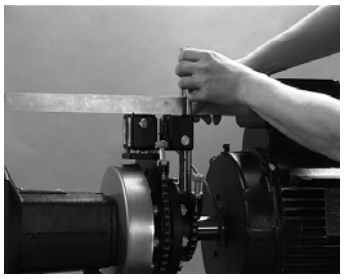
Fig. 12 Alineación

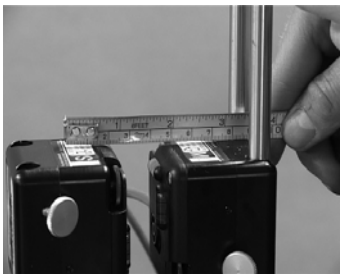
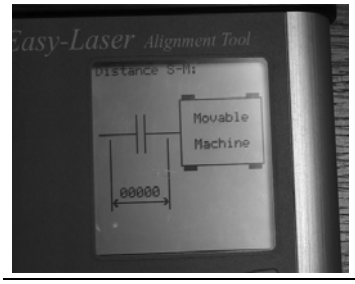
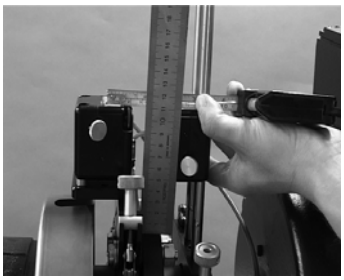
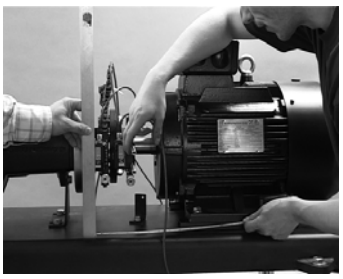
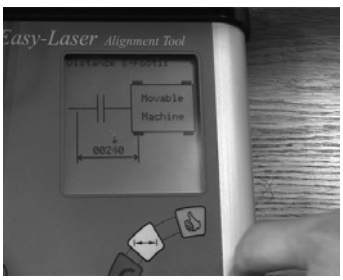
Alineación de la bomba y el motor con una regla

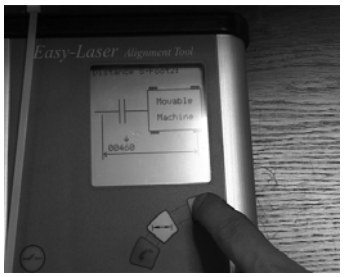
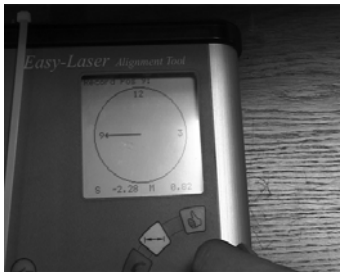
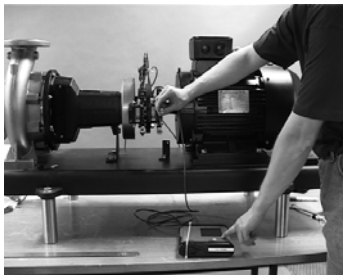
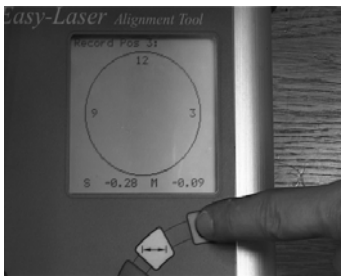
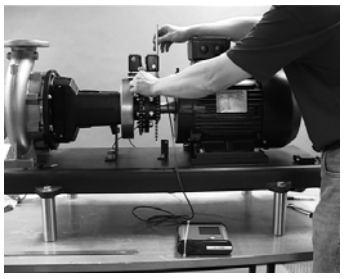
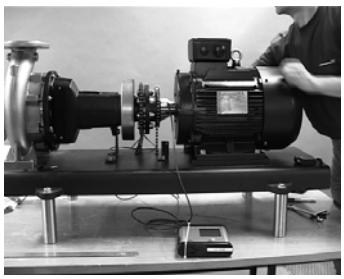
Paso	Acción
1  TM03 8340 1007	Realizar una alineación aproximada de la bomba y el motor, y apretar los tornillos con el par de apriete correcto en la bancada. Ver la tabla "Ajustes del par de apriete".
2  TM03 8301 1007	Poner una marca en el acoplamiento, por ejemplo con un rotulador.
3  TM03 8300 1007	Sujetar un reglón en el acoplamiento y determinar la inexactitud, si la hubiera, con una lámina calibradora.
4  TM03 8302 1007	Girar el acoplamiento 90 º y repetir la medición con el reglón y la lámina calibradora. Si los valores medidos se encuentran por debajo de 0,2 mm, la alineación está hecha. Ir al punto 8.

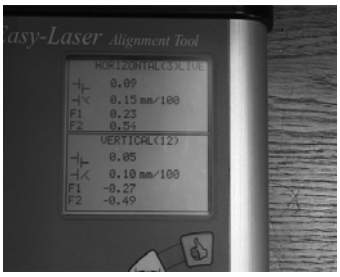
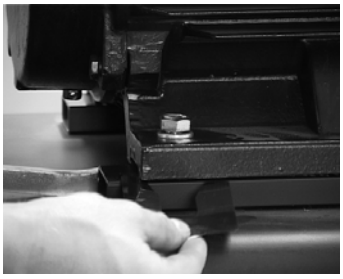
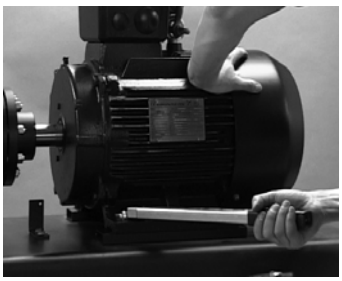
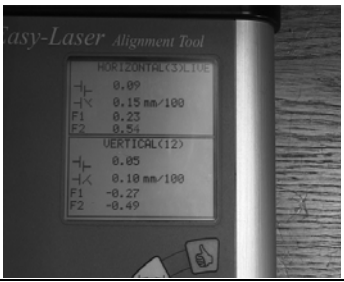
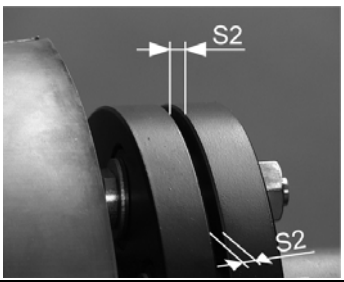
Paso	Acción
5  TM03 8321 1007	Ajustar la posición del motor. Aflojar los tornillos que sujetan el motor.
6  TM03 8322 1007	Colocar galgas con el grosor necesario.
7  TM03 8324 1007	Ajustar los tornillos otra vez con el par de apriete correcto. Ir al punto 3 y comprobar la alineación una vez más.
8  TM03 8325 1007	Comprobar la distancia S2 verticalmente y horizontalmente. Ver la tabla "Espacio S2". Si este espacio está dentro de los límites de tolerancia, la alineación está hecha. Si no, ir al punto 6.

Alineación de la bomba y el motor con un equipo láser

Paso	Acción
1	
 TM03 8340 1007	Realizar una alineación aproximada de la bomba y el motor, y apretar los tornillos con el par de apriete correcto en la bancada. Ver la tabla "Ajustes del par de apriete".
2	
 TTM03 8303 1007	Fijar un soporte láser en el acoplamiento de la bomba.
3	
 TM03 8304 1007	Fijar el otro soporte láser en el acoplamiento del motor.
4	
 TM03 8305 1007	La unidad láser S (Inmóvil) se encuentra en la parte fija. La unidad láser M (Movible) se encuentra en la parte que se mueve.
5	
 TM03 8306 1007	Interconectar las unidades láser y conectar una unidad láser a un cuadro de control
6	
 TM03 8307 1007	Asegurarse de que las unidades láser están a la misma altura.

Paso	Acción
7	
 TM03 8309 1007	Medir la distancia entre las líneas blancas en las unidades láser.
8	
 TM03 8308 1007	Introducir la distancia.
9	
 TM03 8310 1007	Medir la distancia entre la unidad S y el centro entre los acoplamientos.
10	
 TM03 8311 1007	Introducir la distancia.
11	
 TM03 8312 1007	Medir la distancia desde la unidad S al primer tornillo del motor.
12	
 TM03 8313 1007	Introducir la distancia.

Paso	Acción
13	 TM03 8314 1007 Medir la distancia desde la unidad S al tornillo trasero del motor.
14	 TM03 8315 1007 El cuadro de control muestra que las unidades láser tienen que girarse a la posición de las 9 en punto.
15	 TM03 8316 1007 Girar las unidades láser a la posición de las 9 en punto.
16	 TM03 8319 1007 Confirmar en el cuadro de control.
17	 TM03 8317 1007 Girar las unidades láser a la posición de las 12 en punto. Confirmar en el cuadro de control.
18	 TM03 8318 1007 Girar las unidades láser a la posición de las 3 en punto. Confirmar en el cuadro de control.

Paso	Acción
19	 TM03 8320 1007 Si los valores medidos se encuentran por debajo de 0,1 mm, la alineación está hecha. Ir al punto 24.
20	 TM03 8321 1007 Ajustar la posición del motor. Aflojar los tornillos que sujetan el motor.
21	 TM03 8322 1007 Colocar galgas con el grosor necesario.
22	 TM03 8324 1007 Ajustar los tornillos otra vez con el par de apriete correcto.
23	 TM03 8320 1007 Repetir la alineación hasta que los valores estén dentro de los límites de tolerancia. Ir al punto 14.
24	 TM03 8325 1007 Comprobar la distancia S2. Ver la tabla "Espacio S2".

Ajustes del par de apriete

Descripción	Dimensiones	Ajuste del par de apriete [Nm]
Tornillo de cabeza hexagonal	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Espacio S2

Fuera del diámetro de acoplamiento [mm]	Espacio S2 [mm]			
	Acoplamiento estándar		Acoplamiento espaciador	
	Nominal	Tolerancia	Nominal	Tolerancia
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Nota

S2 se mide a lo largo de la circunferencia completa de 360 ° en torno al acoplamiento. La desviación máxima entre la medición máxima y mínima es de 0,2 mm..

Si el acoplamiento y el motor no son suministrados por Grundfos, seguir las instrucciones del fabricante del acoplamiento.

Aviso

Como medida de precaución, la protección del acoplamiento siempre tiene que estar montada durante el funcionamiento.

6.4 Tuberías

6.4.1 Tuberías

Al instalar las tuberías, comprobar que el alojamiento de la bomba no está presionado por las tuberías.

Las tuberías de aspiración y descarga deben ser de un tamaño adecuado, teniendo en cuenta la presión de entrada de la bomba.

Instalar las tuberías de forma que se eviten bolsas de aire, especialmente en el lado de aspiración de la bomba. Ver fig. 13.

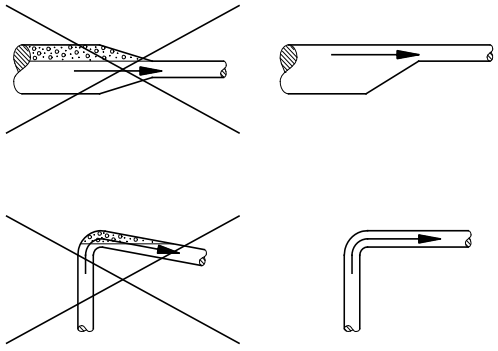


Fig. 13 Tuberías

Montar las válvulas de corte a ambos lados de la bomba para evitar que el sistema se vacíe si hay que limpiar o reparar la bomba.

Comprobar que las tuberías están adecuadamente sujetas lo más cerca posible de la bomba, tanto en la aspiración como en la descarga. Las contrabridas deben estar alineadas contra las bridas de la bomba, sin tensiones que puedan ocasionar daños a la misma.

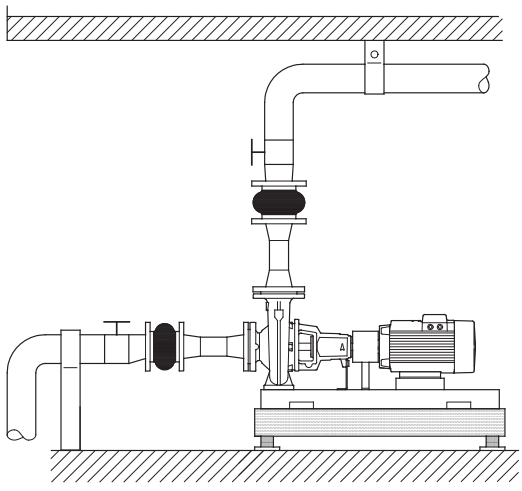


Fig. 14 Montaje de tuberías

6.4.2 Montaje directo en tuberías

Las bombas equipadas con motores de un tamaño de hasta 132 son aptas para el montaje directo en tuberías sujetas. Ver fig. 15.

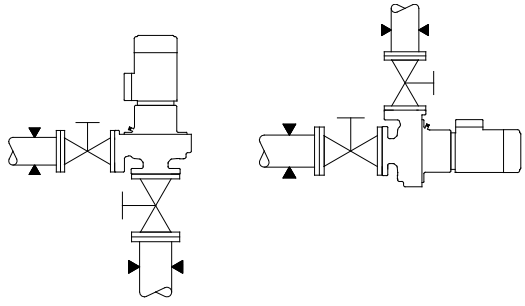


Fig. 15 Montaje directo en tuberías

Este tipo de instalación no permite el uso de juntas de dilatación. Para conseguir un funcionamiento silencioso, las tuberías deben sujetarse con los soportes adecuados.

6.4.3 Bypass

Aviso

La bomba no debe funcionar con válvula cerrada, ya que ocasionaría un incremento de la temperatura/formación de vapor en la bomba que podría dañarla.

Si existe el riesgo de que la bomba funcione con una válvula de descarga cerrada debe conectarse un bypass/purgador a la tubería de descarga para garantizar un caudal mínimo del líquido a través de la bomba. El caudal mínimo debe ser al menos el 10 % del caudal máximo. El caudal y la altura están indicados en la placa de características de la bomba.

6.5 Amortiguación de vibraciones

6.5.1 Eliminación de ruidos y vibraciones

Para conseguir un funcionamiento óptimo y reducir los ruidos y vibraciones al mínimo, aconsejamos utilizar amortiguadores antivibratorios. En general, siempre se debe considerar la posibilidad de emplear este tipo de elementos en bombas con motores de 11 kW o más, pero en el caso de motores de 90 kW o más, el uso de un amortiguador antivibratorio debe considerarse obligatorio. No obstante, los motores más pequeños pueden también ocasionar ruidos y vibraciones molestos.

Los ruidos y las vibraciones se generan por los giros del motor y de la bomba y por el caudal en tuberías y conexiones. El efecto en el entorno es subjetivo y depende de una instalación correcta y del estado del resto del sistema.

La mejor forma de eliminar ruidos y vibraciones consiste en utilizar una cimentación de hormigón, amortiguadores de vibraciones y juntas de expansión.

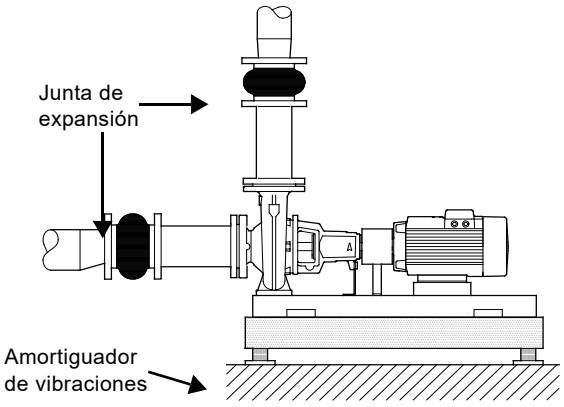


Fig. 16 Bomba NK, NKE con juntas de expansión y amortiguadores de vibraciones

6.5.2 Amortiguadores de vibraciones

Para prevenir la transmisión de vibraciones a los edificios, le recomendamos aislar la cimentación de la bomba de las partes del edificio mediante amortiguadores de vibraciones.

Para seleccionar el amortiguador de vibraciones adecuado se necesita la siguiente información:

- fuerzas transmitidas a través del amortiguador
- velocidad del motor, considerando el control de velocidad, si lo hay
- amortiguación necesaria en % (valor sugerido: 70 %).

La selección del amortiguador de vibraciones difiere de una instalación a otra. En ciertos casos, un amortiguador inadecuado puede aumentar el nivel de vibraciones. Por lo tanto, los amortiguadores de vibraciones deben ser calibrados por el proveedor de amortiguadores de vibraciones.

Si la bomba se instala en una cimentación con amortiguadores de vibraciones, deben instalarse siempre juntas de expansión en las bridas de la bomba. Esto es importante para evitar que la bomba "cuelgue" de las bridas.

6.6 Juntas de expansión

Las juntas de expansión proporcionan las siguientes ventajas:

- Absorción de la expansión y contracción térmicas de las tuberías, producidas por variaciones de la temperatura del líquido.
- Reducción de las influencias mecánicas cuando se producen aumentos bruscos de presión en las tuberías.
- Aislamiento de ruidos producidos por la estructura en las tuberías (sólo juntas de expansión de fuelle en goma).

Nota

No instalar juntas de expansión para compensar irregularidades en las tuberías, por ejemplo desplazamiento central de las bridas.

Las juntas de expansión deben montarse a una distancia mínima de entre 1 y 1½ del diámetro de la tubería (DN), tanto en la aspiración como en la descarga. De esta forma se evita el desarrollo de turbulencias en las juntas, lo que garantiza unas mejores condiciones de aspiración y una mínima pérdida de presión en el lado de descarga. A velocidades de caudal > 5 m/s, recomendamos instalar juntas de expansión más grandes que correspondan con la tubería.

Las figuras 17 y 18 muestran ejemplos de juntas de expansión de goma sin y con barras limitadoras.



Fig. 17 Juntas de expansión de goma con barras limitadoras

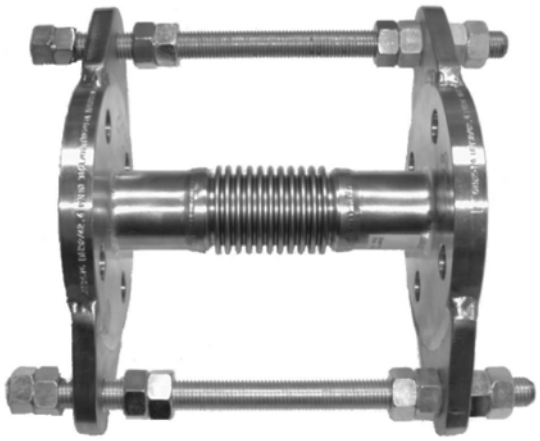


Fig. 18 Juntas de expansión de goma sin barras limitadoras

Pueden utilizarse juntas de expansión con barras limitadoras para reducir los efectos de las fuerzas de expansión/contracción sobre las tuberías. Siempre recomendamos juntas de expansión con barras limitadoras para bridas superiores a DN 100.

Las tuberías deben sujetarse de forma que no sometan a tensión a las juntas de expansión y la bomba. Seguir las instrucciones del proveedor y dárselas al asesor o al instalador de tuberías.

La figura 19 muestra un ejemplo de juntas de expansión de fuelle de metal con barras limitadoras.



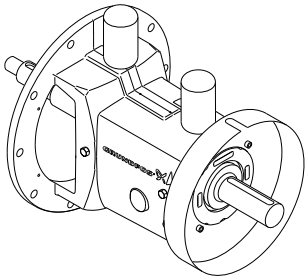
TM02 4980 1902

Fig. 19 Juntas de expansión de fuelle de metal con barras limitadoras

Debido al riesgo de rotura de los fuelles de goma, las juntas de expansión de fuelle de metal son preferibles para temperaturas que superen los +100 °C combinados con presiones altas.

6.7 Soporte rodamiento

6.7.1 Soporte de rodamiento con lubricadores automáticos



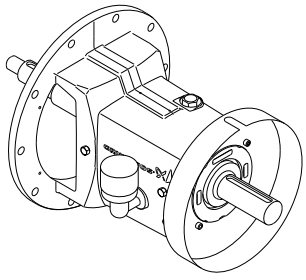
TM04 5173 2709

Fig. 20 Soporte de rodamiento con lubricadores automáticos

Los lubricadores se suministran automáticamente. Montarlos en el soporte de rodamiento, y ajustarlos para vaciarlos cada 12 meses según las instrucciones suministradas con los lubricadores.

Precaución ***No deben usarse engrasadores en lugar de los lubricadores automáticos. La renovación constante de la grasa es esencial para la función de lubricación y para la vida útil de los cojinetes.***

6.7.2 Soporte de rodamiento con nivel constante en el engrasador



TM04 5174 2709

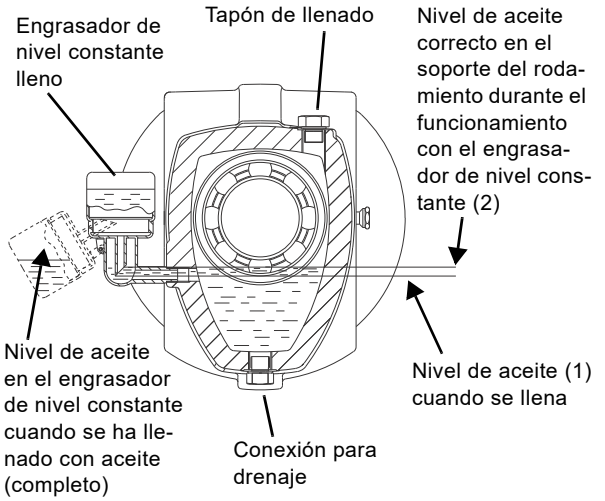
Fig. 21 Soporte de rodamiento con nivel constante en el engrasador.

Precaución ***En la entrega, no hay aceite en el soporte de rodamiento. Se tiene que llenar con el aceite suministrado.***

Nota ***Montar el engrasador de nivel constante en el soporte de rodamiento antes de llenarlo con aceite. Ver las instrucciones en la placa del depósito.***

Llenado de aceite

Paso	Acción
1	Quitar el tapón de llenado.
2	Girar el engrasador de nivel constante y verter el aceite suministrado a través del orifico de llenado hasta que el aceite alcance el nivel (1) en el codo de conexión. Ver fig . 22.
3	Llenar el depósito del engrasador de nivel constante con aceite, y colóquelo de nuevo en la posición de funcionamiento. Ahora se rellenará el soporte del rodamiento con aceite. Se pueden apreciar burbujas de aire en el depósito durante el proceso. Continuar hasta que se alcance el nivel correcto (2). Ver fig. 22.
4	Cuando no aparezcan burbujas de aire en el depósito, rellenarlo, y volverlo a colocar en la posición de funcionamiento.
5	Colocar el tapón de llenado.



TM04 4773 2009

Fig. 22 Llenado de aceite

el nivel de aceite en el soporte del rodamiento debe ser siempre como se muestra en la fig. 22.

Precaución ***Comprobar regularmente el nivel durante el funcionamiento, y añadir aceite si fuera necesario. El nivel de aceite debe estar siempre visible en el visor.***

Comprobación del nivel de aceite

El nivel de aceite en el soporte de rodamiento será correcto siempre y cuando el funcionamiento del engrasador de nivel constante sea correcto. Para comprobar el funcionamiento del engrasador de nivel constante, drenar lentamente el aceite a través del tapón de drenaje hasta que el engrasador de nivel constante empiece a funcionar, por ejemplo hasta que aparezcan burbujas de aire en el depósito.

6.8 Control de los cojinetes

6.8.1 Nivel de vibración

Los soportes de rodamientos con engrasadores automáticos o con engrasadores de nivel constante están preparados para la medida de las vibraciones mediante el método de impulsos de choque (SPM). El nivel de vibración indica el estado de los cojinetes.

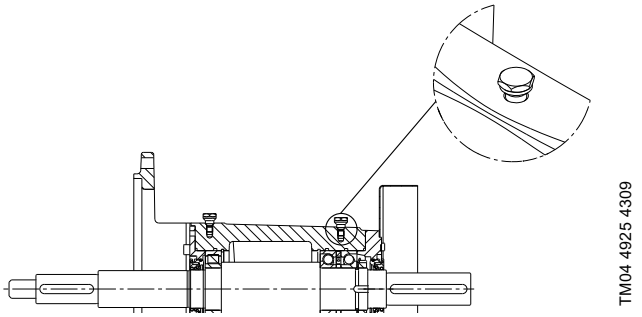


Fig. 23 Soporte de rodamiento con nivel constante en el engrasador

6.8.2 temperatura

Los soportes de rodamiento con engrasadores automáticos o con engrasadores de nivel constante incorporan conexión para sensores Pt100 para control de la temperatura de los cojinetes.

Estos sensores pueden venir montados de fábrica, pero también se pueden montar posteriormente. Grundfos dispone de un sensor específico.

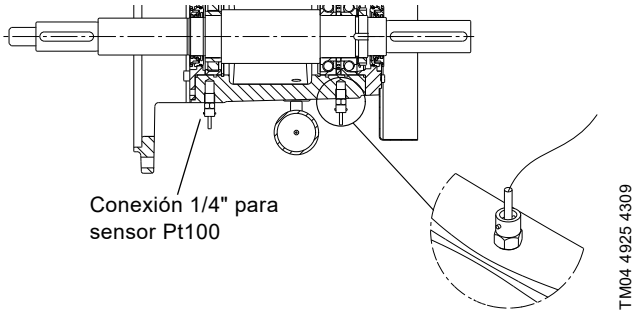


Fig. 24 Los sensores Pt100 se montan en el soporte del rodamiento

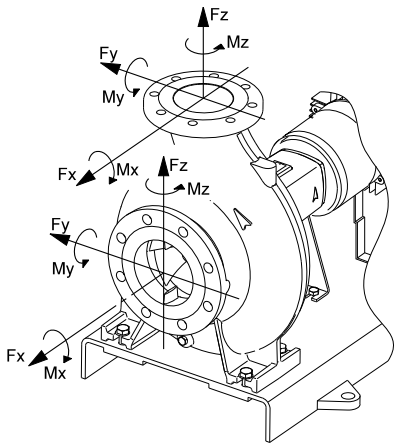
6.9 Control de presión

Para garantizar un control constante del funcionamiento, se recomienda instalar un manómetro (en el lado de descarga) y un manovacuómetro (en el lado de aspiración). Las válvulas del manómetro sólo deben abrirse para hacer pruebas. La gama de medida de los manómetros debe ser un 20 % superior a la presión máxima de descarga de la bomba.

Al medir con manómetros en las bridas de la bomba debe tenerse en cuenta que un manómetro no registra presión dinámica (presión de velocidad). En la mayoría de las bombas NK, los diámetros de las bridas de aspiración y de descarga son diferentes, lo que provoca diferentes velocidades del caudal en las dos bridas. Por lo tanto, el manómetro en la brida de descarga no mostrará la presión indicada en la documentación técnica, sino un valor que puede ser de hasta 1,5 bar (aprox. 15 metros) inferior.

Para comprobar la carga del motor se recomienda conectar un amperímetro.

7. Fuerzas y par en brida



TM04 5621 3609

Fig. 25 Fuerzas y par en brida

Fundición gris	Diámetro DN	Fuerza [N]				Par [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Bomba horizontal, eje z, conexión de descarga	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Bomba horizontal, eje x, conexión de aspiración	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Acero inoxidable	Diámetro DN	Fuerza [N]				Par [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Bomba horizontal, eje z, conexión de descarga	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Bomba horizontal, eje x, conexión de aspiración	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF y ΣM son las sumas de los vectores de las fuerzas y momentos.

Si todas las cargas no alcanzan el valor máx. permitido, uno de estos valores puede superar el límite normal. Contactar con Grundfos para información adicional.

8. Conexión eléctrica

Las conexiones eléctricas deben realizarlas un electricista autorizado según las normativas locales.

Aviso



Antes de quitar la tapa de la caja de conexiones y antes de cualquier traslado/desmontaje de la bomba, comprobar que el suministro eléctrico esté desconectado.

La bomba debe conectarse a un interruptor eléctrico externo.

La tensión de funcionamiento y la frecuencia están marcadas en la placa de características. Comprobar que el motor sea adecuado para el suministro eléctrico al que se conectará.

Las conexiones eléctricas deben realizarse como se indica en el esquema de conexiones en el interior de la tapa de la caja de conexiones.

Aviso



Siempre que se utilice un equipo con motor en ambientes explosivos, deben respetarse las reglas y normativas fijadas, general o específicamente, por las autoridades u organizaciones competentes.

8.1 Protección de motor

Los motores trifásicos deben conectarse a un interruptor magnetotérmico.

Todos los motores Grundfos MG y MMG a partir de 3 kW incorporan un termistor. Ver las instrucciones en la caja de conexiones del motor.

Realizar la conexión eléctrica como se indica en el esquema de conexiones en el interior de la tapa de la caja de conexiones.

Aviso



Siempre que se reparen motores que lleven un térmico o termistores, comprobar antes de realizar cualquier trabajo que los motores no puedan arrancar automáticamente después de haberse enfriado.

8.2 Funcionamiento con variador de frecuencia

Todos los motores trifásicos pueden conectarse a un variador de frecuencia.

El funcionamiento con variador de frecuencia expondrá al sistema de aislamiento a mayor carga y el motor hará más ruido debido a corrientes de fuga originadas por picos de tensión.

Los motores grandes que funcionan con un variador de frecuencia estarán expuestos a corrientes estáticas.

Comprobar estas condiciones de funcionamiento si la bomba funciona con un variador de frecuencia:

Condiciones de funcionamiento	Acción
Motores de 2, 4 y 6 polos, tamaño 225 y superiores	Comprobar que uno de los cojinetes del motor esté eléctricamente aislado. Contactar con Grundfos.
Aplicaciones sensibles a ruidos	Montar un filtro dU/dt entre el motor y el variador de frecuencia (reduce los picos de tensión y por lo tanto el ruido).
Aplicaciones muy sensibles a ruidos	Instalar un filtro sinusoidal.
Longitud de cable	Instalar un cable que cumpla con las especificaciones definidas por el proveedor del variador de frecuencia. (La longitud del cable entre el motor y el variador de frecuencia afecta la carga del motor.)
Tensión de alimentación hasta 500 V	Comprobar que el motor sea adecuado para funcionamiento con variador de frecuencia.
Tensión de alimentación entre 500 V y 690 V	Colocar un filtro dU/dt entre el motor y el variador de frecuencia (reduce los picos de tensión y por lo tanto el ruido), **o** comprobar que el motor tenga aislamiento reforzado.
Tensión de alimentación 690 V y superior	Colocar un filtro fU/dt **y** comprobar que el motor tenga aislamiento reforzado.

9. Puesta en marcha

Nota ***No arrancar la bomba hasta que esté llena de líquido y purgada.***

9.1 General

En el caso de bombas con prensaestopas, comprobar que el casquillo del prensaestopas esté montado correctamente. Debe ser posible girar el eje de la bomba a mano. Si la bomba se ha bloqueado por haber estado inactiva durante un periodo largo, primero hay que girarla a mano para soltarla. Aflojar el prensaestopas o quitar la empaquetadura.

Aviso



Al bombear agua potable, la bomba debe ser lavada con abundante agua limpia antes del rearranque con el fin de eliminar cualquier cuerpo extraño, por ejemplo conservantes, líquido de prueba o grasa.

9.2 Cebado

Sistemas cerrados o abiertos donde el nivel del líquido está por encima de la entrada de la bomba

1. Cerrar la válvula de corte de la descarga y abrir lentamente la válvula de corte en la tubería de aspiración. Tanto la bomba como la tubería de aspiración deben llenarse completamente de líquido.
2. Aflojar el tapón de cebado para purgar la bomba. Cuando el líquido empiece a salir, apretar el tapón de cebado.

Aviso



Observar la orientación del orificio de cebado para comprobar que los escapes de agua no causan lesiones a personas, ni daños al motor u otros componentes.

En instalaciones de agua caliente, poner especial atención al riesgo de lesiones causadas por agua hirviendo.

Funcionamiento de aspiración con válvula de retención

La tubería de aspiración y la bomba deben llenarse de líquido y purgarse antes de arrancar la bomba.

1. Cerrar la válvula de corte en la descarga y abrir la válvula de corte en la aspiración.
2. Quitar el tapón de cebado (M).
3. Verter líquido por el orificio hasta que la tubería de aspiración y la bomba estén completamente llenas de líquido.
4. Apretar el tapón de cebado (M).

La tubería de aspiración puede llenarse y purgarse mediante el tapón de cebado. Ver la fig. 26. Como alternativa puede instalarse un mecanismo de cebado con un embudo antes de la bomba.

Sistemas abiertos donde el nivel del líquido está por debajo de la entrada de la bomba

1. Si se instala una válvula de corte en la aspiración de la bomba, la válvula debe estar completamente abierta.
2. Cerrar la válvula de corte en la descarga y apretar los tapones de cebado y purga.
3. Conectar una bomba de purga manual en vez de un mecanismo de cebado (embudo).
4. Debe instalarse una válvula entre la bomba de purga y la bomba centrífuga con el fin de proteger la bomba de purga contra presión en exceso.
5. Cuando la válvula de la bomba de purga manual esté abierta, purgar la tubería de aspiración durante unos instantes mediante golpes de bombeo rápidos hasta que el líquido salga por el lado de descarga.
6. Cerrar la válvula de la bomba de purga.

E Tapón de purga
M Tapón de cebado

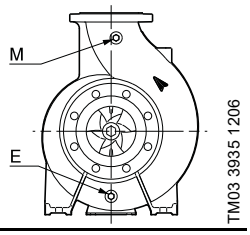


Fig. 26 Tapón de purga y de cebado

9.3 Comprobación del sentido de giro

Aviso

La bomba debe llenarse de líquido para comprobar el sentido de giro.

Una flecha en la bomba indica el sentido de giro correcto. Visto desde el extremo de la bomba, el sentido de giro debe ser contrario al de las agujas del reloj. Ver fig. 26.

9.4 Puesta en marcha

Antes de arrancar la bomba, abrir por completo la válvula de corte en la aspiración de la bomba y dejar la válvula de corte en la descarga casi cerrada.

Arrancar la bomba.

Purgar la bomba durante el arranque, aflojando el tornillo de purga de aire en el cabezal/cubierta de la bomba hasta que un chorro constante de líquido salga por el orificio de purga.

Aviso

Observar la orientación del orificio de purga para comprobar que los escapes de agua no causen lesiones a personas, ni daños al motor u otros componentes.

En instalaciones de agua caliente, poner especial atención al riesgo de lesiones causadas por agua hirviendo.

Cuando la tubería esté llena de líquido, abrir lentamente la válvula de corte en la descarga hasta que esté completamente abierta.

Aviso

Si la bomba lleva un motor con una salida seleccionada a base de un caudal nominal máx. específico, esto puede ocasionar sobrecarga del motor si la presión diferencial es inferior a la prevista.

Medir el consumo de corriente del motor para comprobar la sobrecarga y comparar el valor con la corriente nominal indicada en la placa de características del motor. En el caso de sobrecarga, estrangular la válvula en la descarga hasta que el motor deje de estar sobrecargado.

Recomendamos siempre medir el consumo de corriente del motor durante el arranque.

Nota: En el momento del arranque, la corriente de entrada del motor de la bomba es seis veces superior a la corriente a plena carga indicada en la placa de características del motor.

9.5 Arranque/parada

Tamaño	Número máximo de arranques/hora		
	Número de polos		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Lecturas de referencia del equipo de control

Es recomendable realizar una lectura inicial de los siguientes parámetros:

- Nivel de vibración (usar puntos de medida de SPM)
- Temperatura de los cojinetes (si incorpora los sensores)
- Presión de entrada y salidad (usar manómeros).

Pueden tomarse como referencia en caso de funcionamiento anormal.

10. Mantenimiento

Aviso

Desconectar el suministro eléctrico antes de empezar a trabajar en la bomba. Comprobar que no pueda conectarse accidentalmente.

10.1 Bomba

La bomba no necesita mantenimiento.

Si la bomba debe ser vaciada para un periodo largo de inactividad, inyectar algunas gotas de aceite de silicona en el eje Esto evitará que las pistas del cierre se peguen.

10.1.1 Cierres mecánicos

Los cierres mecánicos no necesitan mantenimiento, y funcionan prácticamente sin pérdidas. Debe revisarse inmediatemente el cierre mecánico si se aprecian pérdidas importantes y crecientes. Si las superficies deslizantes están deterioradas debe cambiarse el cierre completo. Los cierres mecánicos deben manejarse con muchísimo cuidado.

10.1.2 Prensaestopas

El casquillo del prensaestopas no debe estar demasiado apretado durante el arranque para permitir la lubricación con suficiente líquido del eje y de la empaquetadura. Cuando la caja y el casquillo del prensaestopas hayan alcanzado aproximadamente la misma temperatura que el resto de la bomba, el proceso de puesta en marcha del prensaestopas habrá terminado. Si el prensaestopas pierde demasiado, volver a apretarlo ligeramente y por igual, estando la bomba funcionando. Para garantizar una lubricación constante, el prensaestopas siempre debe perder algunas gotas para evitar el deterioro de la empaquetadura y camisa del eje.

Se recomiendan de 20 a 40 gotas/minuto.

Si el prensaestopas pierde demasiado y no se puede apretar el casquillo más, es necesario colocar una nueva empaquetadura. Después del desmontaje, limpiar y comprobar la camisa del eje, cámara y casquillo del prensaestopas. Para información adicional, ver el manual de servicio para NK.

10.2 Engrase de los cojinetes en el soporte de rodamiento

10.2.1 Cojinetes lubricados por grasa

Bomba con cojinetes lubricados

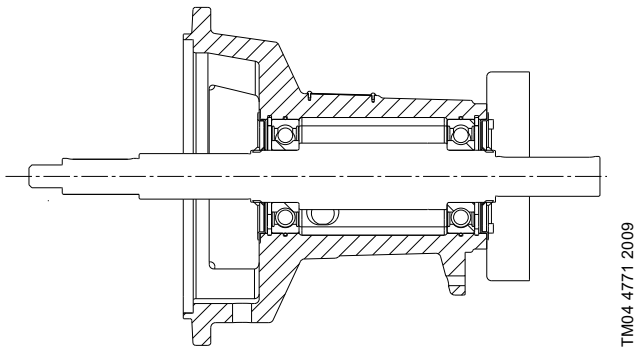


Fig. 27 Soporte de rodamiento con cierre, cojinetes lubricados

Si el soporte de rodamiento no tiene engrasadores o engrasador de nivel constante, los rodamientos estarán lubricados de por vida. Los cojinetes de bolas son libres de mantenimiento. En condiciones óptimas de funcionamiento, la vida de los cojinetes será aproximadamente de 17.500 horas de funcionamiento. Tras este periodo de tiempo, se recomienda cambiar los cojinetes. Ver sección *12.1 Kits de reparación*.

Nota

Para comprobar el estado de los cojinetes, escucharlos regularmente mediante una barra sólida. Para este tipo de soporte de rodamiento, no existen puntos de medida SPM.

Bombas con lubricadores automáticos

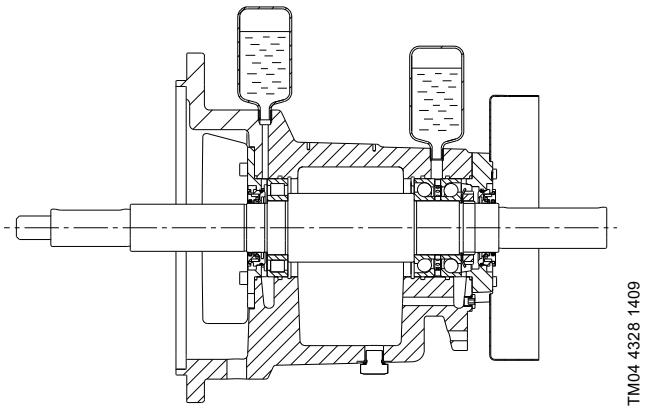


Fig. 28 Soporte de rodamiento con cojinetes con rodillos de doble contacto angular lubricado mediante lubricadores automáticos (cartuchos de grasa)

Si la bomba tiene lubricadores automáticos, la grasa en los cojinetes se renovará continuamente.

En condiciones óptimas de funcionamiento, la vida de los cojinetes será aproximadamente de 100.000 horas de funcionamiento. Tras este periodo de tiempo, se recomienda cambiar los cojinetes. Ver sección *12.1 Kits de reparación*. Los nuevos cojinetes tienen que llenarse con grasa de acuerdo a las especificaciones descritas por Grundfos.

Nota

Para controlar las condiciones del cojinete, medir el nivel de vibración usando el método SPM en el soporte de rodamiento. Ver sección 6.8.1 Nivel de vibración.

Lubricadores automáticos

Sustituya los lubricadores cada 12 meses. Cuando sustituya los lubricadores, abra el orificio de llenado situado en la parte trasera del soporte de rodamiento una hora durante el funcionamiento para eliminar el exceso de grasa.

Grundfos recomienda los lubricadores SKF SYSTEM 24, tipo LAGD 125/HP2.

Carcaterísticas principales	
Código, DIN 51825	K2N-40
Clase de consistencia, NLGI	2-3
Espesante	Poliurea (di-urea)
Tipo de aceite	Mineral
Temperatura de funcionamiento	-40 hasta 150 °C (-40 hasta 302 °F)
Punto de condensación, DIN ISO 2176, 0 °C	240 °C (464 °F)
Densidad, DIN 5175	a 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Viscosidad del aceite	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Cantidad	**Código de producto**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Precaución

Nunca mezcle grasas con diferentes espesantes, como la grasa basada en litio con una grasa basada en sodio sin antes consultar con el fabricante. No mezclar nunca aceite mineral con aceite sintético. Algunos lubricantes son compatibles, pero asegurar la compatibilidad de dos lubricantes concretos es realmente difícil. Como regla general, lubricar siempre los cojinetes con el mismo aceite que se ha usado originalmente.

10.2.2 Cojinetes lubricados con aceite

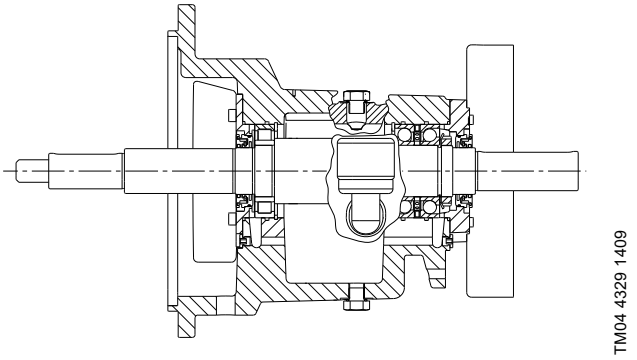


Fig. 29 Soporte de rodamiento con cojinetes con rodillos de doble contacto angular lubricados con aceite

En condiciones óptimas de funcionamiento, la vida útil de los cojinetes de doble contacto angunar es de 100.000 horas aproximadamente. Tras este periodo de tiempo, se recomienda cambiar los cojinetes. Ver sección *12.1 Kits de reparación*.

Nota

Para controlar las condiciones del cojinete, medir el nivel de vibración usando el método SPM en el soporte de rodamiento. Ver sección 6.8.1 Nivel de vibración.

Los cojinetes están lubricados con aceite mineral. A continuación se especifican los intervalos de cambios de aceite así como las cantidades necesarias.

Temperatura del cojinete	Cambio de aceite inicial	Cambios de aceite siguientes
Hasta 70 ºC	Después de 400 horas	Cada 4400 horas
70 ºC hasta 90 ºC		Cada 2200 horas

Tipo de cojinete	Dámetro del acoplamiento del eje [mm]	Cantidad de aceite aproximada [ml]
Cojinetes de rodillos de contacto angular	42	850
	48	1700
	60	1350

Cambio de aceite

Paso	Acción
1	Colocar un contenedor adecuado debajo del soporte de rodamiento para recoger el aceite usado.
2	Quitar el tapón de llenado/ventilación y el de drenaje.
3	Después de drenar el soporte del rodamiento, colocar el tapón de drenaje y llenar con el nuevo aceite. Ver sección *6.7.2*.

Nota

Comprobar regularmente el nivel durante el funcionamiento, y añadir aceite si fuera necesario. El nivel de aceite debe estar siempre visible en el visor.

Carcaterísticas principales Shell Omala 68	Método de comprobación	
Grado de viscosidad	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viscosidad:		
A 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
A 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Punto de inflamación, COC, ºF	D 92	405
Punto de fluidez, ºF	D 97	–15

Códigos de productos Grundfos

Cantidad [l]	Código de producto
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Control del equipo

Se recomienda tomar valores semanalmente de los siguientes parámetros:

- Nivel de vibración (usar puntos de medida de SPM)
- Temperatura de los cojinetes (si incorpora los sensores)
- Presión de entrada y salidad (usar manómeros).

Como alternativa, siga el plan de mantenimiento establecido para su aplicación.

10.4 Motor

El motor debe inspeccionarse a intervalos regulares. Es importante mantener el motor limpio con el fin de garantizar una ventilación adecuada. La bomba debe limpiarse y comprobarse con regularidad si está instalada en un ambiente polvoriento.

10.4.1 Lubricación

Cojinetes de la bomba

La bomba lleva cojinetes libres de mantenimiento, engrasados de por vida. La bomba no lleva tomas de lubricación.

Especificaciones de la grasa: Ver *10.4.2 Grasa para cojinetes*.

Cojinetes del motor

Motores hasta el tamaño 132 incl. llevan cojinetes libres de mantenimiento, engrasados de por vida.

Motores a partir del tamaño 132 deben engrasarse según las indicaciones en su placa de caracteríticas. Pueden ocurrir reboses de grasa desde el motor.

Especificaciones de la grasa: Ver *10.4.2 Grasa para cojinetes*.

10.4.2 Grasa para cojinetes

Debe utilizarse grasa a base de litio según las especificaciones siguientes:

- NLGI clase 2 ó 3.
- Viscosidad de aceite básico: 70 a 150 cSt a +40 °C.
- Temperatura –30 °C a +140 °C durante funcionamiento continuo.

11. Periodos de inactividad y protección contra heladas

Las bombas que no se utilizan durante periodos de heladas deben vaciarse para evitar daños.

Quitar el tapón de purga para vaciar la bomba. Ver fig. 26.

No apretar el tapón de cebado y no volver a poner el tapón de purga hasta que se vaya a utilizar la bomba de nuevo.



Aviso

Controlar que el líquido que sale no cause lesiones a personas o daños al motor u otros componentes.

En instalaciones de agua caliente, poner especial atención al riesgo de lesiones causadas por agua hirviendo.

12. Servicio



Aviso

Si una bomba se ha utilizado para un líquido que es perjudicial para la salud o tóxico, la bomba será clasificada como contaminada.

Al pedirle a Grundfos la reparación de una bomba, Grundfos debe ser informado de los detalles del líquido bombeado antes del envío de la bomba. De lo contraro, Grundfos puede negarse a repararla.

Los posibles gastos de devolución de la bomba serán a cargo del cliente.

12.1 Kits de reparación

Kits de reparación para NK, NKG, ver www.Grundfos.com (WebCAPS), WinCAPS o Catálogo de kit de reparación.

13. Cálculo de la presión mínima de entrada

La presión mínima de entrada "H" en m.c.a. necesaria durante el funcionamiento para evitar cavitación de la bomba puede calcularse mediante la fórmula siguiente:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

p_b	Presión barométrica en bar. (La presíón barométrica se estima en 1 bar.) En sistemas cerrados, pb indica la presión del sistema en bar.
NPSH	Net Positive Suction Head en m.c.a. (debe leerse de la curva NPSH, página 723, al caudal más alto que dará la bomba). El caudal máximo no debe superar los valores indicados para cada una de las bombas de la página 711.
Hf	Pérdida por rozamiento en la tubería de aspiración en m.c.a.
H_v	Presión de vapor en m.c.a, ver página 729, donde t_m = temperatura del líquido.
H_s	**Margen de seguridad = mín. 0,5 m.c.a.**

Si el valor calculado de H es positivo, la bomba puede trabajar con una altura máxima de aspiración de "H" m.c.a.

Si el valor calculado de H es negativo, se necesita una altura mínima de aspiración de "H" m.c.a. El valor de H calculado debe estar presente durante el funcionamiento.

Ejemplo:

p_b = 1 bar.
Tipo de bomba: NK 50-200/219, 2 polos, 50 Hz.
Caudal: 70 m³/h.
NPSH (de la página 723): 2,35 m.c.a.
H_f = 3,0 m.c.a.
Temperatura del líquido: +90 °C.
H_v (de la página 729): 7,2 m.c.a.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [m.c.a.].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** m.c.a.

Esto significa que una altura de aspiración de 2,85 m.c.a. es necesaria durante el funcionamiento.

Presión de entrada calculada en bar: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Presión de entrada calculada en kPa: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Localización de fallos



Aviso

Antes de retirar la tapa de la caja de conexiones y antes de cualquier traslado/desmontaje de la bomba, comprobar que el suministro eléctrico esté desconectado.

Fallo	Causa	Solución
1. La bomba no suministra líquido o en cantidad insuficiente.	a) Conexión eléctrica errónea (2 fases).	Comprobar la conexión eléctrica y repararla en caso necesario.
	b) Sentido de giro contrario.	Intercambiar dos fases del suministro eléctrico.
	c) Aire en la tubería de aspiración.	Purgar la tubería de aspiración o la bomba y volver a llenarla.
	d) Contrapresión demasiado alta.	Ajustar el punto de trabajo según la hoja de datos. Comprobar si hay suciedad.
	e) Presión de entrada demasiado baja.	Subir el nivel de líquido en la aspiración. Abrir la válvula de corte en la tubería de aspiración. Comprobar que se cumplan todas las condiciones en *6.4 Tuberías*.
	f) Tubería de aspiración o impulsor obstruido por suciedad.	Limpiar la bomba.
	g) La bomba aspira aire debido a un cierre defectuoso.	Comprobar los cierres de las tuberías, juntas de la carcasa y cierres mecánicos, y cambiarlos, en caso necesario.
	h) La bomba aspira aire debido un nivel de líquido bajo.	Subir el nivel del líquido en la aspiración y mantenerlo lo más constante posible.
2. El magnetotérmico se ha disparado debido a sobrecarga del motor.	a) Bomba obstruida por impurezas.	Limpiar la bomba.
	b) La bomba funciona por encima del punto de trabajo dimensionado.	Ajustar el punto de trabajo según la hoja de datos.
	c) La densidad o viscosidad del líquido es superior a aquella indicada en el pedido.	Si menos potencia es suficiente, reducir el caudal en la descarga. O montar un motor más potente.
	d) El ajuste de sobrecarga es incorrecto.	Comprobar el ajuste del magnetotérmico y cambiarlo en caso necesario.
	e) El motor funciona con 2 fases.	Comprobar la conexión eléctrica. Cambiar el fusible si está defectuoso.
3. La bomba hace demasiado ruido. La bomba funciona irregularmente y vibra.	a) Presión de entrada demasiado baja (cavitación).	Incrementar el nivel de líquido en la aspiración. Abrir la válvula de corte en la tubería de aspiración. Comprobar que se cumplan todas las condiciones en *6.4 Tuberías*.
	b) Aire en la tubería de aspiración o bomba.	Purgar la tubería de aspiración o la bomba y volver a llenarla.
	c) Contrapresión inferior a la especificada.	Ajustar el punto de trabajo según la hoja de datos.
	d) La bomba aspira aire debido un nivel de líquido bajo.	Subir el nivel del líquido en la aspiración y mantenerlo lo más constante posible.
	e) Impulsor desequilibrado (álabes del impulsor atascados).	Limpiar y comprobar el impulsor.
	f) Partes internas gastadas.	Cambiar las partes defectuosas.
	g) Bomba presionada por la tubería (ocasionando ruído durante el arranque).	Montar la bomba de forma que no esté presionada. Apoyar las tuberías.
	h) Cojinetes defectuosos.	Cambiar los cojinetes.
	i) Ventilador del motor defectuoso.	Cambiar el ventilador.
	j) Acoplamiento defectuoso.	Cambiar el acoplamiento. Alinear el acoplamiento. Ver *6.3.2 Cómo alinear la unidad*.
	k) Cuerpos extraños en la bomba.	Limpiar la bomba.
	l) Funcionamiento con variador de frecuencia	Ver *8.2 Funcionamiento con variador de frecuencia*.
4. Fugas en la bomba o en las conexiones. Fugas en el cierre mecánico. Fugas en el prensaestopas.	a) Bomba presionada por las tuberías (ocasionando fugas en la carcasa de la bomba o conexiones).	Montar la bomba de forma que no esté presionada. Apoyar las tuberías.
	b) Juntas de la carcasa de la bomba y juntas en las conexiones defectuosas.	Cambiar las juntas de la carcasa de la bomba o las juntas de las conexiones.
	c) Cierre mecánico sucio o adherido.	Comprobar y limpiar el cierre mecánico.
	d) Cierre mecánico defectuoso.	Cambiar el cierre mecánico.
	e) Prensaestopas defectuoso.	Volver a apretar el prensaestopas. Reparar o cambiar la empaquetadura.
	f) La superficie o la camisa del eje defectuosa.	Cambiar el eje o la camisa del eje. Cambiar la empaquetadura del prensaestopas.

Fallo	Causa	Solución
5. Temperatura demasiado alta en la bomba o motor.	a) Aire en la tubería de aspiración o bomba.	Purgar la tubería de aspiración o la bomba y volver a llenarla.
	b) Presión de entrada demasiado baja.	Incrementar el nivel de líquido en la aspiración. Abrir la válvula de corte en la tubería de aspiración. Comprobar que se cumplen todas las condiciones en *6.4 Tuberías*.
	c) Cojinetes lubricados con poco, mucho o inadecuado lubricante.	Volver a llenar, reducir o cambiar el lubricante.
	d) Bomba con alojamiento de cojinete presionada por las tuberías.	Montar la bomba de forma que no esté presionada. Apoyar las tuberías. Comprobar la alineación del acoplamiento. Ver *6.3.2 Cómo alinear la unidad*.
	e) La presión axial es demasiado alta.	Comprobar los orificios de alivio del impulsor y los anillos de fijación en la aspiración.
	f) El magnetotérmico está defectuoso o el ajuste es incorrecto.	Comprobar el ajuste del magnetotérmico y cambiarlo en caso necesario.
	g) El motor está sobrecargado.	Reducir el caudal nominal.
6. Fuga de aceite por el soporte del rodamiento.	a) El soporte del rodamiento se ha llenado con demasiado aceite con el resultado de un nivel de aceite por encima del nivel.	Denar el aceite hasta que el engrasador de nivel constante empiece a funcionar, es decir, cuando se vean burbujas de aire en el depósito.
	b) Retenes defectuosos.	Reemplazar los retenes.
7. Fuga de aceite por el depósito.	a) Las fibras del depósito están deterioradas.	Reemplazar el depósito.

15. Eliminación

La eliminación de este producto o partes de él debe realizarse de forma respetuosa con el medio ambiente.

1. Utilizar el servicio local, público o privado, de recogida de residuos.
2. Si esto no es posible, contactar con el distribuidor o servicio oficial Grundfos más cercano.

Nos reservamos el derecho a modificaciones.

SOMMAIRE

		Page
1.	**Symboles utilisés dans cette notice**	**226**
2.	**Informations générales**	**226**
3.	**Livraison et manutention**	**227**
3.1	Livraison	227
3.2	Manutention	227
4.	**Identification**	**228**
4.1	Plaque signalétique	228
4.2	Désignation	228
4.3	Diamètre roue	233
4.4	Liquides pompés	233
5.	**Caractéristiques techniques**	**233**
5.1	Température ambiante	233
5.2	Température du liquide	233
5.3	Pression de service	233
5.4	Pression minimum d'entrée	233
5.5	Pression maximum d'entrée	233
5.6	Débit minimum	233
5.7	Débit maximum	233
5.8	Caractéristiques électriques	233
5.9	Poids	233
5.10	Niveau sonore	233
5.11	Vitesse de rotation en fonction du matériau et de la dimension de la pompe	234
5.12	Courroie d'entraînement	234
5.13	Fonctionnement avec moteurs thermiques	234
6.	**Installation mécanique**	**234**
6.1	Préparations avant installation	234
6.2	Fondation et scellement des pompes NK, NKG avec châssis montées horizontalement.	234
6.3	Alignement	238
6.3.1	Généralités	238
6.3.2	Comment aligner l'unité	238
6.4	Tuyauterie	241
6.4.1	Tuyauterie	241
6.4.2	Montage direct sur la tuyauterie	241
6.4.3	By-pass	241
6.5	Amortissage des vibrations	242
6.5.1	Elimination du bruit et des vibrations	242
6.5.2	Amortisseurs de vibration	242
6.6	Joints de dilatation	242
6.7	Support palier	243
6.7.1	Support palier avec lubrificateurs automatiques	243
6.7.2	Support palier avec huileur à niveau constant	243
6.8	Surveillance du palier	244
6.8.1	Niveau de vibration	244
6.8.2	Température	244
6.9	Surveillance de la pression	244
7.	**Torsions et forces sur la bride**	**245**
8.	**Branchement électrique**	**246**
8.1	Protection moteur	246
8.2	Fonctionnement avec un convertisseur de fréquences	246
9.	**Mise en service**	**246**
9.1	Généralités	246
9.2	Amorçage	246
9.3	Contrôle du sens de rotation	247
9.4	Mise en service	247
9.5	Marche/arrêt	247
9.6	Lectures de référence de l'équipement de surveillance	247
10.	**Maintenance**	**248**
10.1	Pompe	248
10.1.1	Garnitures mécaniques	248
10.1.2	Presse-étoupe	248
10.2	Lubrification des paliers dans le support	248
10.2.1	Paliers lubrifiés	248
10.2.2	Roulements lubrifiés à l'huile	249
10.3	Matériel de surveillance	249
10.4	Moteur	250
10.4.1	Lubrication	250
10.4.2	Graisse des roulements	250
11.	**Périodes d'inactivité et protection contre le gel**	**250**
12.	**Maintenance**	**250**
12.1	Kits de maintenance	250
13.	**Calcul de la pression minimum d'entrée**	**250**
14.	**Tableau de recherche de défauts**	**251**
15.	**Mise au rebut**	**252**

Avertissement



Avant d'entamer les opérations d'installation, étudier avec attention la présente notice d'installation et de fonctionnement. L'installation et le fonctionnement doivent être conformes aux réglementations locales et faire l'objet d'une bonne utilisation.

1. Symboles utilisés dans cette notice



Avertissement

Si ces instructions de sécurité ne sont pas observées, il peut en résulter des dommages corporels !

Précautions ***Si ces instructions ne sont pas respectées, cela peut entraîner un dysfonctionnement ou des dégâts sur le matériel !***

Nota ***Ces instructions rendent le travail plus facile et assurent un fonctionnement fiable.***

2. Informations générales

Le modèle et le type de pompe sont indiquées sur la plaque signalétique.

Les pompes sont équipées de moteurs Grundfos, type MG ou MMG. Si la pompe n'est pas équipée d'un moteur Grundfos, les caractéristiques du moteur peuvent être différentes de celles mentionnées dans cette notice. Par conséquent, les performances de la pompe seront peut-être différentes.

3. Livraison et manutention

3.1 Livraison

Les pompes sont testées à 100 % avant de quitter l'usine. Les essais incorporent un test des performances de la pompe pour s'assurer que cette dernière couvre bien les normes correspondantes. Les certificats d'essai sont disponibles chez Grundfos. Après l'installation, vérifier à nouveau l'alignement de la pompe et du moteur. Voir *6.3 Alignement*.

Les pompes sont emballées à l'usine dans une caisse à claire-voie en bois ou une boîte en bois ou en carton, spécialement conçue pour être transportée avec un transpalette ou engin similaire.

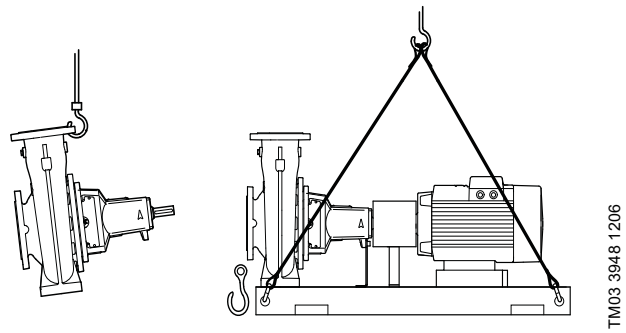
Les pompes à arbre-nu jusqu'à 40 kg sont livrées dans une boîte en carton.

Les éléments suivants sont fournis :	Pompe à arbre nu	Unité sans moteur	Unité complète
Pompe	●	●	●
Châssis		●	●
Accouplement et protège-accouplement		●	●
Moteur électrique, montage version B 3			●
Notice d'installation et de fonctionnement	●	●	●

3.2 Manutention

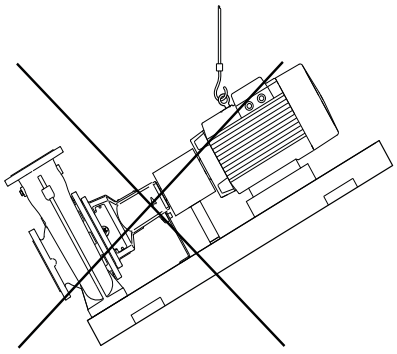
Avertissement

Les moteurs des pompes à partir de 4 kW sont équipés de crochets de levage qui ne doivent pas être utilisés pour soulever la pompe dans son intégralité.



TM03 3948 1206

Fig. 1 Levage correct de la pompe

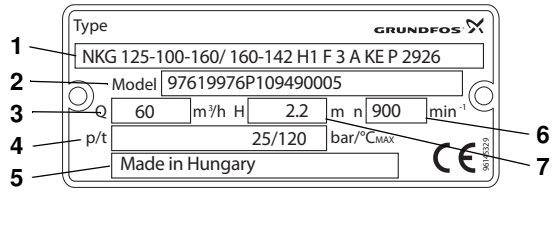


TM03 3769 1006

Fig. 2 Levage incorrect de la pompe

4. Identification

4.1 Plaque signalétique



TM04 6519 0510

Pos.	Description
1	Désignation
2	Modèle
3	Débit nominal, 50 Hz
4	Pression/température maxi
5	Lieu de production
6	Vitesse, 50 Hz
7	Hauteur à vanne fermée, 50 Hz

Fig. 3 Exemple de plaque signalétique

4.2 Désignation

Modèle B

Exemple 1 - (modèle conforme à la norme EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Exemple 2 - (modèle conforme à la norme ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Gamme

Diamètre nominal de l'orifice d'aspiration (DN)

Diamètre nominal de l'orifice de refoulement (DN)

Diamètre nominal de la roue [mm]

Performance réduite = .1

Diamètre réel de la roue [mm]

Code pour version pompe (les codes peuvent être combinés)

A1	Version de base, conception standard roulements lubrifiés à la graisse, avec accouplement standard
A2	Version de base, conception standard roulements lubrifiés à la graisse, avec accouplement flexible
B	Moteur surdimensionné
E	Certification ATEX ou rapport de test (en cas de certification ATEX, le second caractère du code de type de pompe est un E).
G1	Version de base, conception renforcée roulements lubrifiés à la graisse, avec accouplement standard
G2	Version de base, conception renforcée roulements lubrifiés à la graisse, avec accouplement flexible
H1	Version de base, conception renforcée roulements lubrifiés à l'huile, avec accouplement standard
H2	Version de base, conception renforcée roulements lubrifiés à l'huile, avec accouplement flexible
I1	Pompe sans moteur, avec conception standard roulements lubrifiés à la graisse, avec accouplement standard
I2	Pompe sans moteur, avec conception standard roulements lubrifiés à la graisse, avec accouplement flexible
J1	Pompe sans moteur, avec conception renforcée roulements lubrifiés à la graisse, avec accouplement standard
J2	Pompe sans moteur, avec conception renforcée roulements lubrifiés à la graisse, avec accouplement flexible
K1	Pompe sans moteur, avec conception renforcée roulements lubrifiés à l'huile, avec accouplement standard
K2	Pompe sans moteur, avec conception renforcée roulements lubrifiés à l'huile, avec accouplement flexible
Y	Pompe arbre nu, avec conception standard roulements lubrifiés à la graisse
W	Pompe arbre nu, avec conception renforcée roulements lubrifiés à la graisse
Z	Pompe arbre nu, avec conception renforcée roulements lubrifiés à l'huile
X	Version spéciale (si personnalisations supplémentaires à celles listées)

Raccordement tuyauterie :

E	Tableau E bride conforme à la norme AS 2129
F	Bride DIN (conforme à la norme EN 1092-2)

Exemple 1 - (modèle conforme à la norme EN 733)	**NK 32 -125 .1 /142 A1 F 1 A E S BAQE**
Exemple 2 - (modèle conforme à la norme ISO 2858)	**NKG 125 -100 -160 /160-142 H2 F 3 N KE O 2926**

Pression bride (PN - pression nominale) :

1 10 bars
2 16 bars
3 25 bars
4 40 bars
5 Autre pression

Matériaux :

	Corps de pompe	Roue	Bague d'usure	Arbre
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronze/laiton	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronze CuSn10	bronze/laiton	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronze/laiton	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronze CuSn10	bronze/laiton	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronze CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bronze CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Carbone graphite PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Carbone graphite PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Carbone graphite PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronze/laiton	1.4401/1.4408
X	Version spéciale			

Pièces caoutchouc :

La première lettre indique le matériau du joint torique du couvercle de la pompe et de l'élément d'étanchéité (uniquement pour garniture double)

La deuxième lettre indique le matériau du joint torique du corps de la garniture

E EPDM
F FXM (Fluoraz®)
K FFKM (Kalrez®)
M FEPS (joint torique silicone blindé PTFE)
X HNBR
V FKM (Viton®)

Type de garniture mécanique :

S Garniture simple
O Garniture double dos à dos
P Garniture double en tandem
C Garniture à cartouche, simple
D Garniture à cartouche, double

Garniture(s) mécanique(s) :
Code lettres et chiffres pour la garniture mécanique et les pièces caoutchouc

4 lettres : Garniture mécanique simple (ex. BQQE) ou garniture à cartouche simple (ex. HBQV).

4 chiffres Garniture double (ex. **2716**, où **27** = DQQV (garniture primaire) et **16** = BQQV (garniture secondaire)) ou garniture double à cartouche (ex. **5150** = où **51** = HBQV (garniture primaire) et **50** = HQQV (garniture secondaire))

La relation entre les lettres et les chiffres des garnitures mécaniques est décrite à la fig. 4.

Exemple 1 - (modèle conforme à la norme EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Exemple 2 - (modèle conforme à la norme ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

L'exemple 1 présente une pompe NK 32-125.1 avec :

- performance réduite
- roue de 142 mm
- conception standard roulements lubrifiés à la graisse
- accouplement standard
- Raccordement tuyauterie avec bride DIN conforme à la norme EN 1092-2
- bride PN 10
- corps de pompe en fonte EN-GJL-250
- roue en fonte EN-GJL-200
- bague d'usure en bronze/laiton
- arbre en acier inoxydable, EN 1.4021/1.4034
- Joint torique couvercle EPDM
- garniture simple
- garniture BAQE.

L'exemple 2 présente une pompe NKG 125-100-160 avec :

- roue cylindrique de 160-142 mm
- conception renforcée roulements lubrifiés à la graisse
- accouplement flexible
- Raccordement tuyauterie avec bride DIN conforme à la norme EN 1092-2
- bride PN 25
- corps de pompe en acier inoxydable, EN 1.4408
- roue en acier inoxydable, EN 1.4408
- bague d'usure carbone graphite, PTFE (Graflon®)
- arbre en acier inoxydable, EN 1.4401
- joints toriques couvercle et élément d'étanchéité en FFKM
- joint torique corps de garniture EPDM
- garniture double dos à dos
- garniture primaire : DQQK
- garniture secondaire : DQQE.

Chiffres	Lettres	Description
10	BAQE	Garniture mécanique simple
11	BAQV	Garniture mécanique simple
12	BBQE	Garniture mécanique simple
13	BBQV	Garniture mécanique simple
14	BQBE	Garniture mécanique simple
15	BQQE	Garniture mécanique simple
16	BQQV	Garniture mécanique simple
17	GQQE	Garniture mécanique simple
18	GQQV	Garniture mécanique simple
19	AQAE	Garniture mécanique simple
20	AQAV	Garniture mécanique simple
21	AQQE	Garniture mécanique simple
22	AQQV	Garniture mécanique simple
23	AQQX	Garniture mécanique simple
24	AQQK	Garniture mécanique simple
25	DAQF	Garniture mécanique simple
26	DQQE	Garniture mécanique simple
27	DQQV	Garniture mécanique simple
28	DQQX	Garniture mécanique simple
29	DQQK	Garniture mécanique simple
50	HBQV	Garniture à cartouche
51	HQQU	Garniture à cartouche
	SNEA	Presse-garniture, liquide barrière interne, anneaux de garniture Buraflon® 1), joints toriques EPDM dans le corps de pompe
	SNEB	Presse-garniture, liquide barrière interne, anneaux de garniture Thermoflon® 2), joints toriques EPDM dans le corps de pompe
	SNEC	Presse-garniture, liquide barrière interne, anneaux de garniture Buraflon® 1), joints toriques FKM dans le corps de pompe
	SNED	Presse-garniture, liquide barrière interne, anneaux de garniture Thermoflon® 2), joints toriques FKM dans le corps de pompe
	SNOA	Presse-garniture, sans liquide barrière, anneaux de garniture Buraflon® 1), joints toriques EPDM dans le corps de pompe
	SNOB	Presse-garniture, sans liquide barrière, anneaux de garniture Thermoflon® 2), joints toriques EPDM dans le corps de pompe
	SNOC	Presse-garniture, sans liquide barrière, anneaux de garniture Buraflon® 1), joints toriques FKM dans le corps de pompe
	SNOD	Presse-garniture, sans liquide barrière, anneaux de garniture Thermoflon® 2), joints toriques FKM dans le corps de pompe
	SNFA	Presse-garniture, liquide barrière externe, anneaux de garniture Buraflon® 1), joints toriques EPDM dans le corps de pompe
	SNFB	Presse-garniture, liquide barrière externe, anneaux de garniture Thermoflon® 2), joints toriques EPDM dans le corps de pompe
	SNFC	Presse-garniture, liquide barrière externe, anneaux de garniture Buraflon® 1), joints toriques FKM dans le corps de pompe
	SNFD	Presse-garniture, liquide barrière externe, anneaux de garniture Thermoflon® 2), joints toriques FKM dans le corps de pompe
		Les anneaux de garniture Buraflon® sont en fibre imprégnée PTFE. Les anneaux de garniture Thermoflon® sont en Graphite-PTFE.

Fig. 4 Relation entre le code lettre et chiffre de la garniture mécanique et la description du presse-garniture

Garniture mécanique

Diamètre de la garniture mécanique [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Code	**Plage de température**	**Pression maxi [bar]**			
Garniture avec soufflet en caoutchouc, en carbone imprégné de métal/carbure de silicium, EPDM	BAQE	0 °C à +120 °C	16	16	16	16
Garniture avec soufflet en caoutchouc, en carbone imprégné de métal/carbure de silicium, FKM	BAQV	0 °C à +80 °C	16	16	16	16
Garniture avec soufflet en caoutchouc, en carbure de silicium/ carbure de silicium, EPDM	BQQE	0 °C à +90 °C	16	16	16	16
Garniture avec soufflet en caoutchouc, en carbure de silicium/ carbure de silicium, FKM	BQQV	0 °C à +80 °C	16	16	16	16
Garniture avec soufflet, type B, avec faces d'étanchéité réduites, en carbure de silicium/carbure de silicium, EPDM	GQQE	–25 °C à +90 °C	16	16*	16*	16*
Garniture avec soufflet, type B, avec faces d'étanchéité réduites, en carbure de silicium/carbure de silicium, FKM	GQQV	–20 °C à +80 °C	16	16*	16*	16*
Joint torique avec toc d'entraînement fixe, en carbure de silicium/ carbure de silicium, EPDM	AQQE	0 °C à +90 °C	25	25	16	16
Joint torique avec toc d'entraînement fixe, en carbure de silicium/ carbure de silicium, FKM	AQQV	0 °C à +80 °C	25	25	16	16
Joint torique avec toc d'entraînement fixe, en carbure de silicium/ carbone imprégné de métal, EPDM	AQAE	0 °C à +120 °C	25	25	25	25
Joint torique avec toc d'entraînement fixe, carbure de silicium/ carbone imprégné de métal, FKM	AQAV	0 °C à +80 °C	25	25	25	25
Garniture avec soufflet en caoutchouc, carbure de silicium/carbone imprégné de résine synthétique, EPDM	BQBE	0 °C à +140 °C	16	-	-	-
Joint torique, garniture équilibrée, en carbone imprégné de métal/ carbure de silicium, FXM	DAQF	0 °C à +140 °C	25	25	25	25
Garniture avec soufflet en caoutchouc, carbone imprégné de résine synthétique/carbure de silicium, EPDM	BBQE	0 °C à +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C à +60 °C

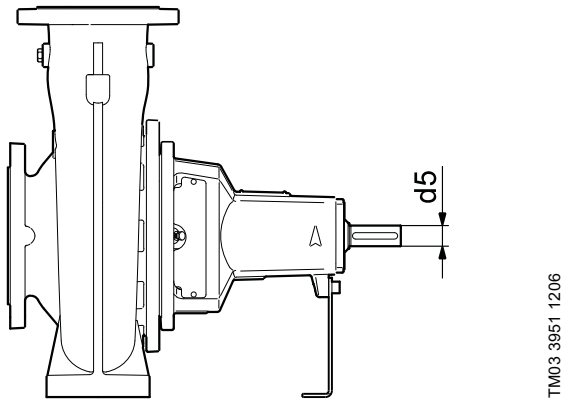


Fig. 5 Diamètre en bout d'arbre d5

Presse-étoupe

	Code	**Plage de température**	**Pression maxi [bar]**
Presse-étoupe non refroidi, avec liquide de lubrification interne	SNE		
Presse-étoupe non refroidi, sans liquide de lubrification	SNO	–30 °C à +120 °C	16
Presse-étoupe non refroidi, avec liquide de lubrification externe	SNF		

Codes pour presse-étoupe

Pos.	Code	Description
1	S	Presse-étoupe
		Refroidissement
2	N	Sans
		Liquide de lubrification
3	E	Avec liquide de lubrification interne
	F	Avec liquide de lubrification externe
	O	Sans liquide de lubrification
		Matériaux
4	A	Tresse du fouloir en fibre imprégnée PTFE et joints toriques EPDM dans corps de pompe
	B	Tresse du fouloir combinées graphite-PTFE et joints toriques EPDM dans corps de pompe
	C	Tresse du fouloir en fibre imprégnée PTFE et joints toriques FKM dans corps de pompe
	D	Tresse du fouloir combinées graphite-PTFE et joints toriques FKM dans corps de pompe

4.3 Diamètre roue

A la demande du client, le diamètre de roue peut être rogné afin d'obtenir un point de fonctionnement spécifique. Ceci signifie que le diamètre réel de la roue peut être différent de ceux indiqués dans les catalogues techniques.

Le diamètre réel de la pompe est indiqué sur la plaque signalétique de la pompe.

4.4 Liquides pompés

Liquides propres, clairs, non explosifs sans particules solides ni fibres. Le liquide ne doit pas attaquer chimiquement les matériaux de la pompe.

Lors du pompage de liquides ayant une densité et/ou une viscosité supérieure(s) à celle(s) de l'eau, des moteurs de puissance supérieures doivent être utilisés, si nécessaire.

Les joints toriques et la garniture mécanique doivent être conçus pour le liquide à pomper.

Des garnitures mécaniques spéciales peuvent être nécessaires pour le pompage d'eau traitée contenant des additifs à des températures en dessus de 80 °C pour éviter la corrosion, les dépots calcaires, etc... par exemple dans les systèmes de chauffage et de ventilation.

Un autre type de garniture mécanique peut aussi être requis pour le pompage de liquides contenant du glycol.

Dans les systèmes de chauffage, la qualité de l'eau doit respecter la norme VDI 2035.

Contacter Grundfos pour plus d'informations.

5. Caractéristiques techniques

5.1 Température ambiante

La température ambiante et l'altitude de l'installation sont des facteurs importants pour la durée de vie du moteur dans la mesure où ils influent sur les paliers et le système d'isolation.

Température ambiante maxi:

- Moteurs EFF2: +40 °C.
- Moteurs EFF1: +60 °C.

Si la température ambiante dépasse +40 °C (+60 °C) ou si le moteur est situé à 1000 m (3500 m) en dessous du niveau de la mer, le moteur ne doit pas tourner à plein régime à cause de la faible densité et par conséquent du faible refroidissement de l'air. Dans de telles situations, il peut être nécessaire d'utiliser un moteur avec une puissance supérieure.

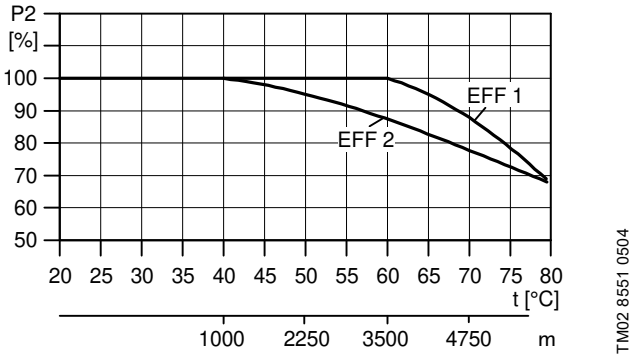


Fig. 6 Puissance P2 du moteur par rapport à la température/ l'altitude

5.2 Température du liquide

–25 °C à +140 °C.

La température maxi du liquide est indiquée sur la plaque signalétique de la pompe. Elle dépend de la garniture mécanique choisie.

Pour les corps de pompe en fonte EN-GJL-250, des réglementations locales peuvent interdire des températures de liquide supérieures à +120 °C.

5.3 Pression de service

La pression de service maxi est indiquée sur la plaque signalétique.

NK:

Maximum 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Maximum 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Pression minimum d'entrée

En fonction de la courbe NPSH de la pompe (voir page 723) + une marge de sécurité de 0,5 mCE.

La méthode de calcul de la pression mini d'entrée est indiquée dans *13. Calcul de la pression minimum d'entrée*.

5.5 Pression maximum d'entrée

La pression d'entrée réelle + la pression lorsque la pompe fonctionne à vanne fermée doit être inférieure à la pression de fonctionnement maxi autorisée.

5.6 Débit minimum

Le débit mini doit être au-moins égal à 10 % du débit maxi.
Le débit et la hauteur sont indiqués sur la plaque signalétique.

5.7 Débit maximum

Le débit maxi ne doit pas dépasser les valeurs indiquées pour chaque pompe à la page 711, autrement la pompe peut caviter ou être surchargée.

5.8 Caractéristiques électriques

Voir plaque signalétique du moteur.

5.9 Poids

Voir étiquette sur l'emballage.

5.10 Niveau sonore

Voir tableau à la page 709.

Les valeurs indiquées sont les valeurs maximales, comprenant la tolérance la plus élevée de 3 dB conforme à la norme ISO 4871.

5.11 Vitesse de rotation en fonction du matériau et de la dimension de la pompe

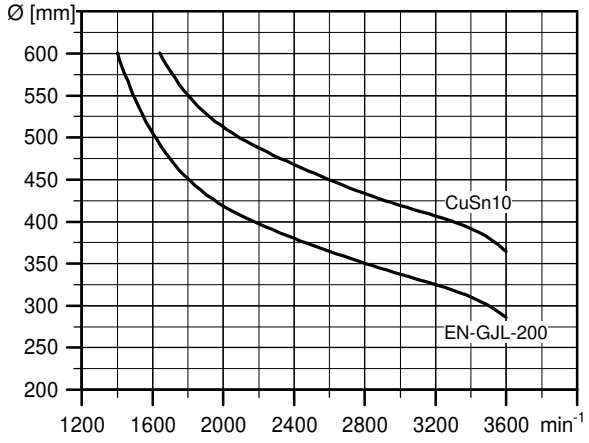


Fig. 7 Vitesse maxi autorisée

Pour les pompes en acier inoxydable (1.4408/1.4517) ou pour les pompes en fonte avec roues en acier inoxydable, il n'y a aucune limite dans la gamme présentée.

5.12 Courroie d'entraînement

Si l'unité est entraînée par une courroie, les données suivantes ne doivent pas être dépassées

	Puissance maxi [kW] en bout d'arbre moteur				
Vitesse n en min^{-1}	∅24 mm	∅32 mm	∅42 mm	∅48 mm	∅60 mm
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Pour des puissances moteur supérieures, monter un arbre intermédiaire avec paliers de support.

5.13 Fonctionnement avec moteurs thermiques

Avertissement

Lors d'un fonctionnement avec moteurs thermiques, la notice d'utilisation du fabricant doit être strictement suivie. Le sens de rotation est particulièrement important : Vu côté ventilateur : la pompe tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. Vu côté bout d'arbre : la pompe devra tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Le sens correct de rotation est indiquée par la flèche située sur le corps de pompe.

Si les moteurs sont installés dans des endroits fermés, les caractéristiques de combustion d'air doivent être particulièrement respectées comme les caractéristiques pour l'échappement des gaz.

Lors de la vidange du réservoir, s'assurer d'avoir des bacs de bonne dimension pour cette opération.

6. Installation mécanique

6.1 Préparations avant installation

Avertissement

Il est important de manier correctement le matériel avant l'installation.

Le matériel doit être contrôlé à la livraison et il faut s'assurer du bon stockage de celui-ci afin d'éviter la corrosion et les possibles dommages.

Si le matériel ne fonctionne pas pendant plus de 6 mois, il peut être nécessaire d'appliquer un agent anti-rouille aux pièces internes de la pompe.

Cela permet

- à l'agent utilisé de ne pas altérer les composants en caoutchouc.
- d'enlever facilement l'agent en question.

Afin d'éviter à l'humidité, aux poussières … d'entrer dans la pompe, tous les orifices et ouvertures de la pompe doivent être bouchés tant que cette dernière n'est pas installée sur la tuyauterie. En effet, le coût de démontage de la pompe après installation peut être très élevé.

Faire très attention aux garnitures mécaniques. Si la garniture mécanique est endommagée, cette dernière fuiera dès les premières heures de fonctionnement. La cause principale est une mauvaise installation de la garniture ou du tuyau pour le liquide barrière et/ou une mauvaise manutention de la pompe lors de l'installation.

Pendant le transport, la pompe doit être fixée avec sécurité afin d'éviter toute vibration excessive et/ou dommage de la garniture mécanique. La pompe ne doit pas être soulevée par l'arbre.

6.2 Fondation et scellement des pompes NK, NKG avec châssis montées horizontalement.

Nous recommandons d'installer la pompe sur une fondation plane et rigide en béton assez lourde pour une bonne assise à la pompe entière. La fondation doit aussi être en mesure d'absorber les vibrations et les petits chocs. En règle générale, le poids de la fondation en béton doit être 1,5 fois supérieur au poids de la pompe.

La fondation doit être 100 mm plus longue que le châssis de chaque côté. Voir fig. 8.

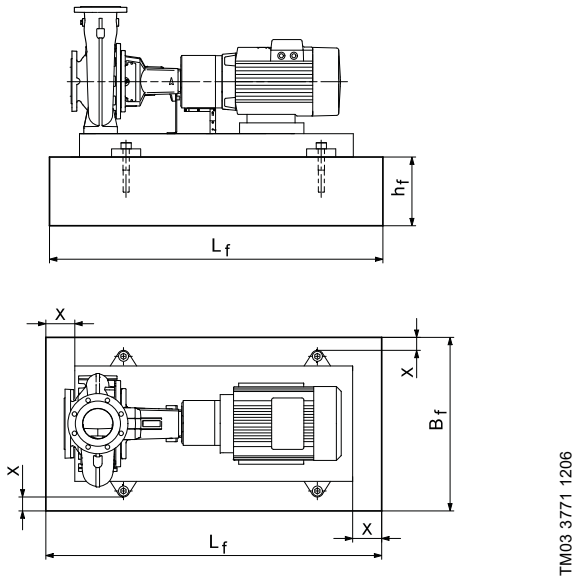


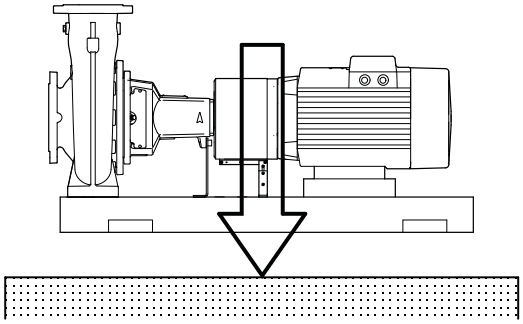
Fig. 8 Fondation, X = min. 100 mm

La hauteur mini de la fondation (h_f) peut être calculée comme suit :

$$h_f = \frac{m_{pompe} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{béton}}$$

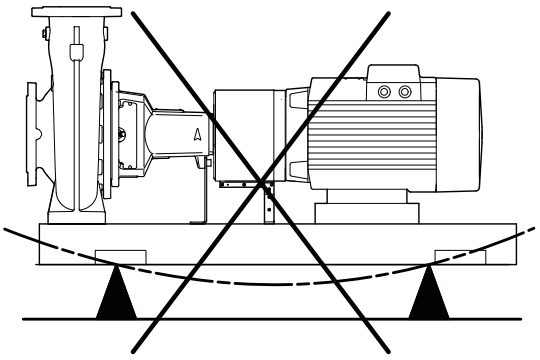
La masse volumique (δ) du socle en béton est habituellement de 2.200 kg/m³.

Placer la pompe sur la fondation et la fixer. Le socle doit être supporté sur toute sa surface. Voir fig. 9.



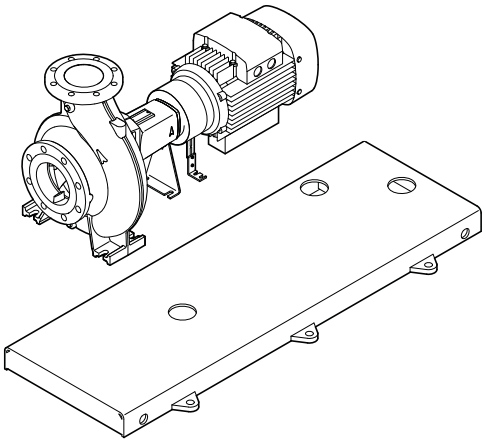
TM03 3950 1206

Fig. 9 Fondation correcte



TM03 4324 1206

Fig. 10 Fondation incorrecte



TM03 4587 2206

Fig. 11 Châssis avec orifices de mise en place

Une bonne préparation de la fondation est essentielle avant l'installation de la pompe.

Les pompes NK, NKG avec châssis sont toujours préparées pour le scellement.

Pour les pompes NK, NKG 2 pôles à gros moteurs, le scellement du châssis est obligatoire afin d'empêcher les vibrations provenant du moteur et du débit du liquide.

Le scellement est obligatoire pour les pompes NK, NKG avec châssis et les deux tailles de moteur 2 pôles suivantes :

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Pour les pompes avec moteur jusqu'à 45 kW inclus et pour toutes les pompes avec moteurs 4 à 6 pôles, le scellement n'est pas obligatoire.

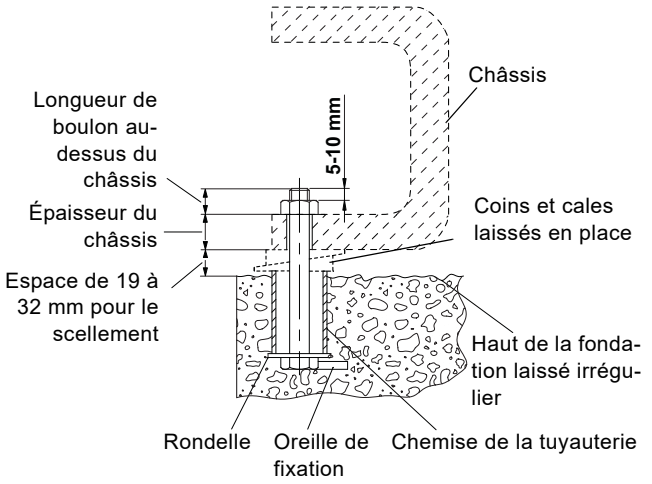
Etapes

Cinq étapes sont nécessaires :

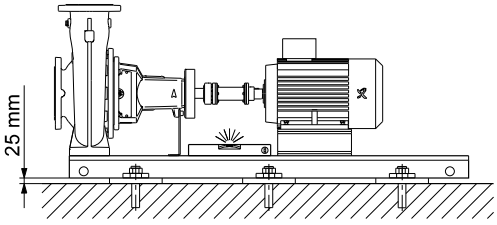
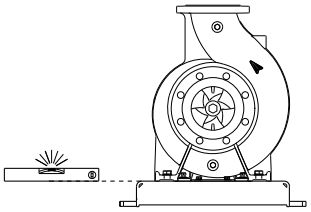
1. **Mise en place de la fondation**
2. **Nivellement du châssis**
3. **Alignement préliminaire**
4. **Scellement**
5. **Alignement final selon le paragraphe *6.3 Alignement*.**

1: Mise en place de la fondation

Suivre la procédure suivante pour assurer une bonne fondation.

Etape	Action	Illustration
1	Utiliser un béton approuvé et qui ne rétrécit pas. (Contactez votre fournisseur de béton en cas de doute.) Mettre en place la fondation entre 19 et 32 mm du niveau final. Utiliser des vibrateurs pour assurer l'homogénéité du béton. La surface supérieure doit être bien définie avant durcissement du béton. Cela assure une surface homogène pour le scellement.	
2	Enfoncer les boulons de fondation dans le béton. Laisser une longueur de boulon suffisante pour le réglage des cales, du châssis, des écrous et des rondelles.	
3	Laisser la fondation reposer quelques jours avant de sceller le châssis.	

2: Nivellement du châssis

Etape	Action	Illustration
1	Lever le châssis jusqu'au niveau final de 19 à 32 mm au-dessus de la fondation en béton, et fixer le châssis au moyen de blocs et de cales sur les boulons de fondation et au milieu de ceux-ci.	
2	Mettre à niveau en ajoutant ou en retirant des cales sous le châssis.	
3	Serrer les boulons de fondation sur le châssis. S'assurer que la tuyauterie peut être alignée aux brides de la pompe sans soumettre d'efforts mécaniques.	

3: Alignement préliminaire

Avertissement

Avant toute intervention sur la pompe, s'assurer que l'alimentation électrique a été coupée et qu'elle ne risque pas d'être enclenchée accidentellement.

La pompe et le moteur sont pré-alignés sur le châssis. Une éventuelle déformation du châssis peut se produire pendant le transport et il est donc nécessaire de vérifier l'alignement sur le site d'installation avant le scellement final.

Un accouplement flexible compense uniquement les défauts d'alignement mineurs et ne doit pas être utilisé pour compenser un défaut d'alignement excessif de la pompe et des arbres du moteur. Un alignement imprécis provoque des vibrations et une usure excessive des roulements, de l'arbre et des bagues d'usure.

Avertissement

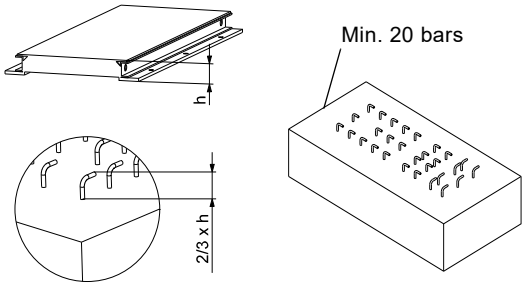
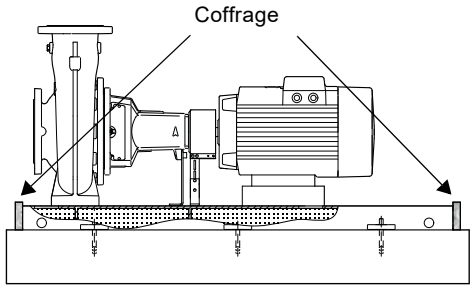
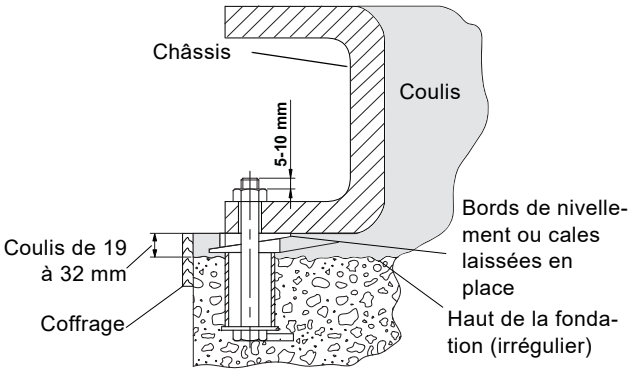
Aligner le moteur uniquement puisqu'un effort mécanique sur la tuyauterie surviendra si la pompe est déplacée.

Aligner le moteur en plaçant des cales de différentes épaisseurs sous le moteur. Si possible, remplacer plusieurs cales fines avec une seule épaisse.

Alignement, voir paragraphe *6.3 Alignement.*

4: Scellement

Le scellement compense les fondations irrégulières, distribue le poids de l'unité, amortit les vibrations et empêche les déplacements. Utiliser un coulis approuvé et qui ne rétrécit pas. Pour toutes questions supplémentaires concernant le scellement, contacter un expert.

Etape	Action	Illustration
1	Installer des barres d'acier renforcées dans la fondation au moyen de colle de fixation 2K. Le nombre de barres d'acier dépend de la taille du châssis, mais il est conseillé d'en installer au moins 20 sur l'ensemble de la zone du châssis. L'extrémité libre de la barre d'acier doit correspondre aux 2/3 de la longueur du châssis pour assurer un bon scellement.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Tremper le haut de la fondation puis retirer l'excès d'eau.	
3	Assurer un bon coffrage à chaque extrémité du châssis.	 TM03 4590 2206
4	Revérifier le nivellement du châssis avant le scellement, si nécessaire. Verser le coulis qui ne rétrécit pas dans les ouvertures du châssis jusqu'à ce que l'espace en dessous de celui-ci soit complètement rempli. Remplir le coffrage de coulis jusqu'en haut du châssis Laisser le coulis sécher avant de raccorder la tuyauterie à la pompe (24 heures suffisent). Lorsque le coulis est bien dur, vérifier les boulons de fondation et les serrer si nécessaire. Deux semaines environ après la mise en place du coulis, ou après séchage parfait de celui-ci, appliquer une peinture à l'huile sur les côtés exposés pour empêcher l'air et l'humidité d'entrer en contact avec le coulis.	 TM03 2946 4707

6.3 Alignement

6.3.1 Généralités

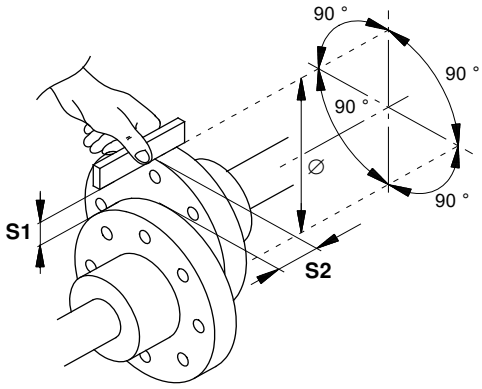
Lorsqu'une unité complète est fournie assemblée en provenance de l'usine, les demi-accouplements ont été alignés avec précision au moyen d'une feuille de métal placée sous l'hydraulique et le moteur.

L'alignement de la pompe et du moteur pouvant être affecté pendant le transport et l'installation, il est important de vérifier à nouveau avant la mise en service de la pompe.

Il est important de contrôler l'alignement final lorsque la pompe tourne sous conditions de fonctionnement normales de température.

6.3.2 Comment aligner l'unité

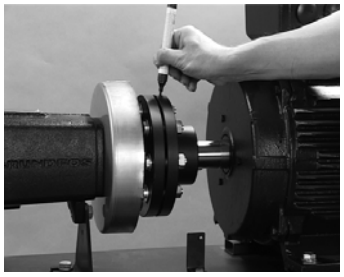
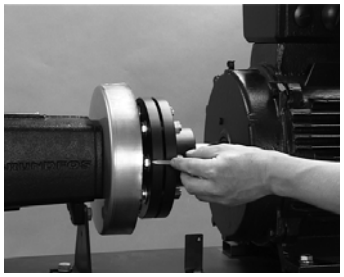
Il est très important d'effectuer correctement l'alignement pompe/moteur. Procéder comme indiqué ci-dessous.
Les valeurs pour ∅ et S2 peuvent être trouvées dans le tableau suivant.
La valeur de S1 est 0,2 mm.

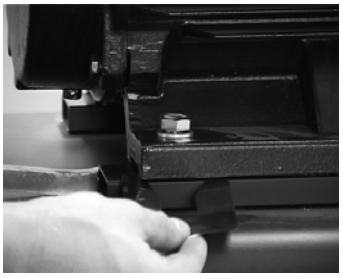
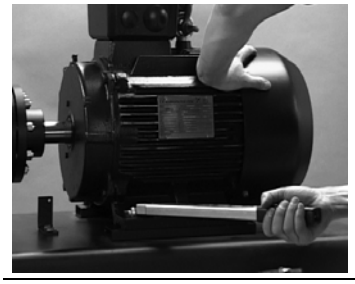
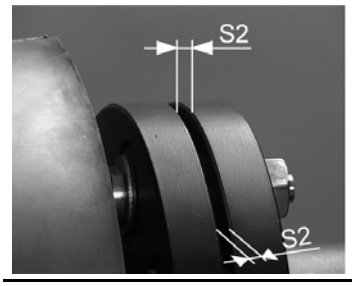


TM01 8753 0800

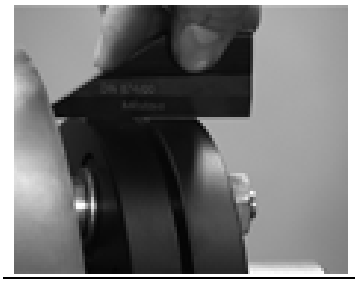
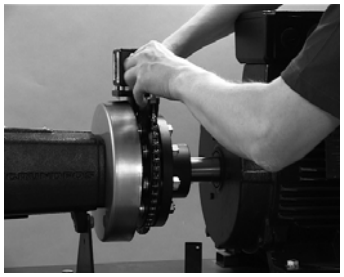
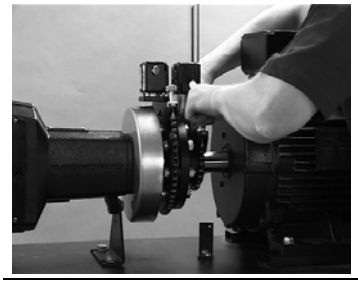
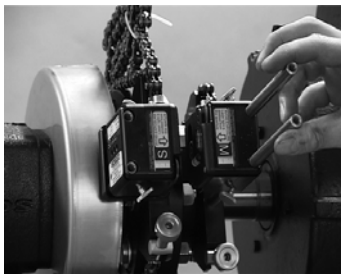
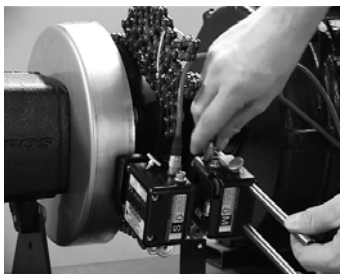
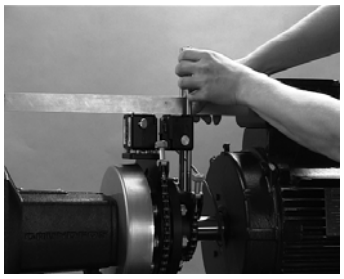
Fig. 12 Alignement

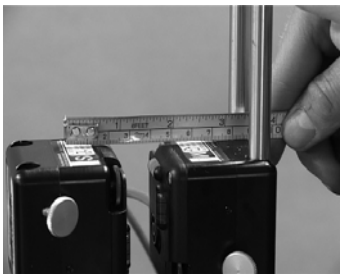
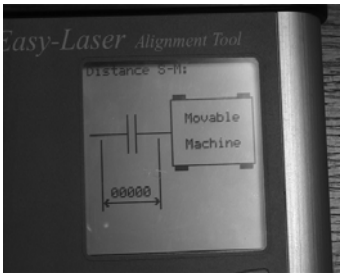
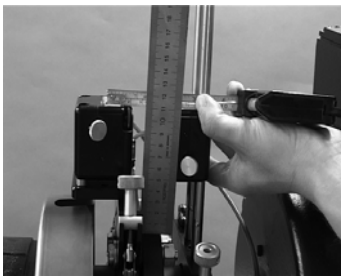
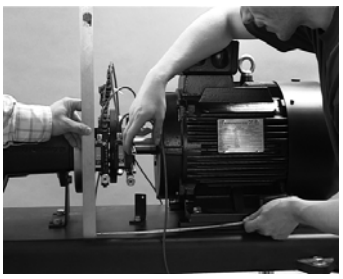
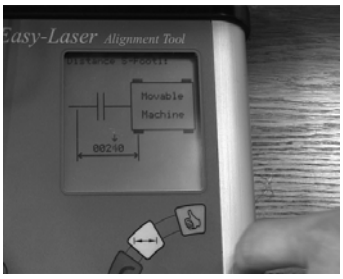
Alignement de l'hydraulique et du moteur à l'aide d'une règle

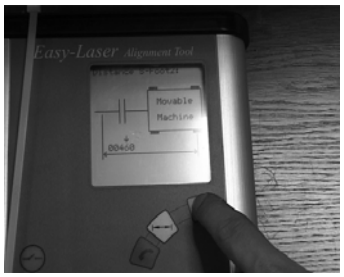
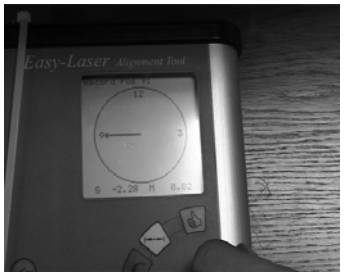
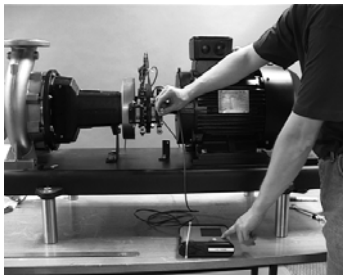
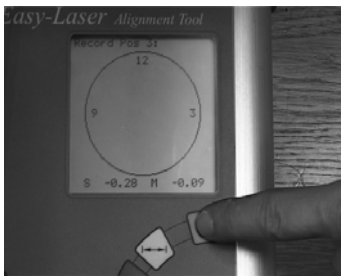
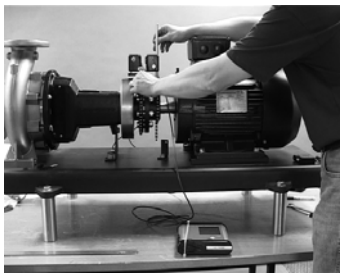
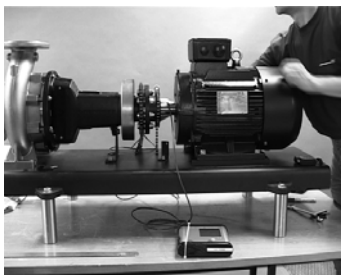
Etape	Action
1  TM03 8340 1007	Faire un alignement "grossier" de l'hydraulique et du moteur, et serrer les vis du socle avec un couple de serrage correct . Voir le tableau "Couples de serrage".
2  TM03 8301 1007	Faire un repère sur l'accouplement, par exemple avec un feutre.
3  TM03 8300 1007	Positionner une équerre sur l'accouplement et déterminer le désalignement, s'il existe, à l'aide d'un calibre d'épaisseur.
4  TM03 8302 1007	Tourner l'accouplement de 90 °, et répéter la mesure avec l'équerre et le calibre d'épaisseur. Si les valeurs mesurées sont inférieures à 0,2 mm, l'alignement est terminé. Aller au point 8.

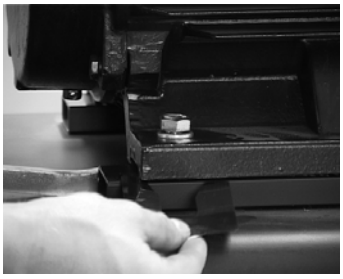
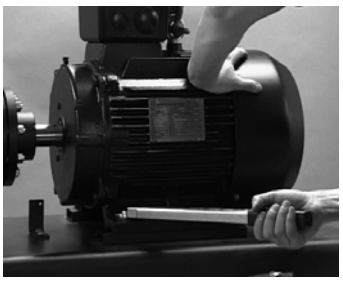
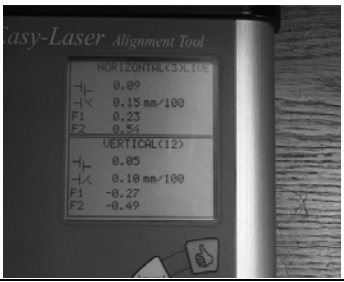
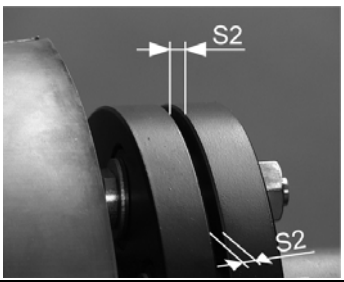
Etape	Action
5  TM03 8321 1007	Ajuster la position du moteur. Oter les vis fixant le moteur.
6  TM03 8322 1007	Placer des câles d' épaisseur nécessaire.
7  TM03 8324 1007	Serrer de nouveau les vis avec un couple de serrage correcte. Aller au point 3, et vérifier l'alignement une fois de plus.
8  TM03 8325 1007	Contrôler la distance S2 à la fois verticalement et horizontalement. Voir le tableau "Largeur intervalle S2". Si la largeur de l'intervalle est compris dans les tolérances, l'alignement est fini. Si non, aller au point 6.

Alignement de l'hydraulique et du moteur à l'aide d'un dispositif au laser

Etape	Action
1	
 TM03 8340 1007	Faire un alignement "grossier" de l'hydraulique et du moteur, et serrer les vis du socle avec un couple de serrage correct . Voir le tableau "Couples de serrage".
2	
 TTM03 8303 1007	Fixer un support de laser sur l'accouplement de l'hydraulique.
3	
 TM03 8304 1007	Fixer l'autre support de laser sur l'accouplement du moteur.
4	
 TM03 8305 1007	Le Laser S (Stationnaire) est sur la partie stationnaire. Le Laser M (Mobile) est sur la partie mobile.
5	
 TM03 8306 1007	Interconnecter les unités du laser, et brancher un laser au boitier de contrôle.
6	
 TM03 8307 1007	S'assurer que les lasers soient à la même hauteur.

Etape	Action
7	
 TM03 8309 1007	Mesurer la distance entre les lignes blanches des lasers.
8	
 TM03 8308 1007	Entrer la distance.
9	
 TM03 8310 1007	Mesurer la distance entre l'unité S et le centre des accouplements.
10	
 TM03 8311 1007	Entrer la distance.
11	
 TM03 8312 1007	Mesurer la distance de l'unité S jusqu'à la première vis du moteur.
12	
 TM03 8313 1007	Entrer la distance.

Etape	Action
13	
 TM03 8314 1007	Mesurer la distance de l'unité S jusqu'à la vis arrière du moteur.
14	
 TM03 8315 1007	Le boitier de contrôle indique que les unités leser doivent être tournés en poistion 9 heures.
15	
 TM03 8316 1007	Tourner les unités à laser en position 9 heures.
16	
 TM03 8319 1007	Confirmer au boitier de contrôle.
17	
 TM03 8317 1007	Tourner les unités à laser en position 12 heures. Confirmer au boitier de contrôle.
18	
 TM03 8318 1007	Tourner les unités à laser en position 3 heures. Confirmer au boitier de contrôle.

Etape	Action
19	
 TM03 8320 1007	Si les valeurs mesurées sont inférieures à 0,1 mm, l'alignement est terminé. Aller au point 24.
20	
 TM03 8321 1007	Ajuster la position du moteur. Oter les vis fixant le moteur.
21	
 TM03 8322 1007	Placer des câles d'épaisseur nécessaire.
22	
 TM03 8324 1007	Serrer de nouveau les vis avec un couple de serrage correcte.
23	
 TM03 8320 1007	Répeter la procédure d'alignement tant que les valeurs ne sont pas comprises dans la bonne tolérance. Aller au point 14.
24	
 TM03 8325 1007	Vérifier la distance S2. Voir le tableau "Largeur intervalle S2".

Couples de serrage

Description	Dimensions	Couple de serrage [Nm]
Vis à tête hexagonale	M6	10 ± 2
	M8	12 ± 2,4
	M10	23 ± 4,6
	M12	40 ± 8
	M16	80 ± 16
	M20	120 ± 24
	M24	120 ± 24

Largeur d'intervalle S2

Diamètre externe accouplement [mm]	Largeur d'intervalle S2 [mm]			
	Accouplement standard		Accouplement spacer (flexible)	
	Nominal	Tolérance	Nominal	Tolérance
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Nota

S2 est mesuré sur l'entière circonférence autour de l'accouplement. La déviation maximum entre la mesure la plus grande et la mesure la plus petite est de 0,2 mm.

Si l'accouplement et le moteur ne sont pas fournis par Grundfos, se reporter à la notice d'utilisation du constructeur.

Avertissement

Par sécurité et conformément aux normes CE, le protège-accouplement doit toujours être installé lorsque la pompe fonctionne.

6.4 Tuyauterie

6.4.1 Tuyauterie

Lors de l'installation des tuyauteries, s'assurer que le corps de pompe n'est pas déformé par la tuyauterie.

Les tuyauteries d'aspiration et de refoulement doivent être dimensionnées correctement en tenant compte de la pression d'entrée de la pompe.

Installer la pompe de façon à éviter les trous d'air, spécialement du côté aspiration. Voir fig. 13.

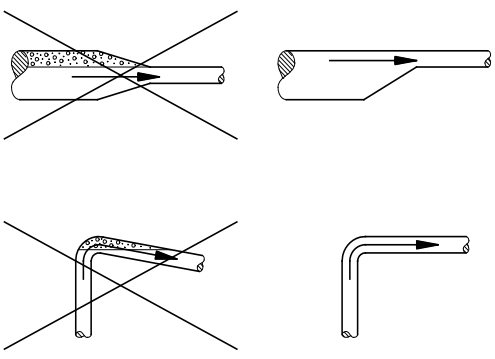


Fig. 13 Canalisations

Monter des vannes d'isolement de chaque côté de la pompe pour éviter de vidanger toute l'installation en cas de nettoyage ou inspection de la pompe.

S'assurer que les tuyauteries sont bien soutenues le plus près possible de la pompe, à la fois du côté aspiration et du côté refoulement. Les contre-brides doivent être bien plaqués contre les brides de pompe sans être déformées pour ne pas endommager la pompe.

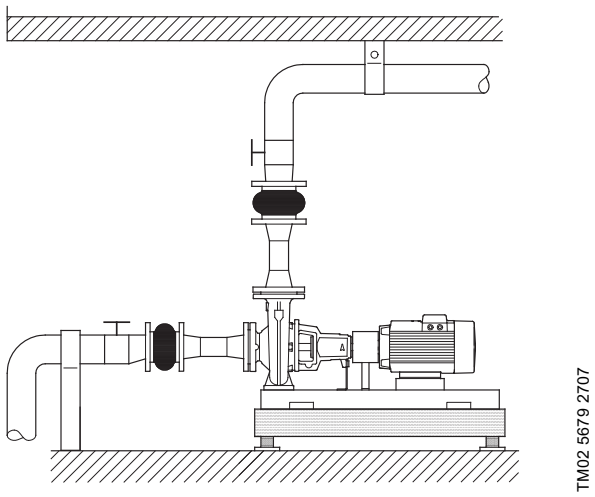


Fig. 14 Montage de la tuyauterie

6.4.2 Montage direct sur la tuyauterie

Les pompes équipées avec moteurs jusqu'à la taille 132 incluse sont équipées pour le montage direct sur une tuyauterie supportée. Voir fig. 15.

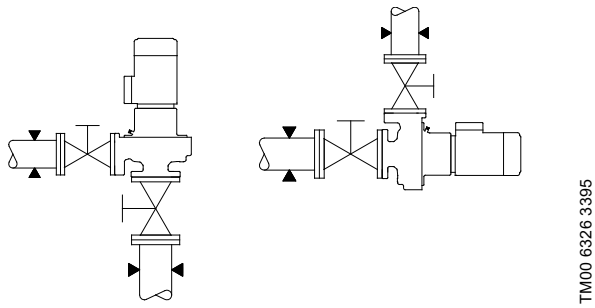


Fig. 15 Montage direct sur la tuyauterie

Ce type d'installation ne permet pas l'utilisation de joints de dilatation. Pour assurer un fonctionnement silencieux, il est recommandé de suspendre les tuyauteries à des étriers appropriés pour tuyaux.

6.4.3 By-pass

Avertissement

Il ne faut pas faire tourner la pompe contre une vanne fermée car ceci causerait une hausse de la température/la formation de vapeur d'eau dans la pompe qui pourrait l'endommager.

S'il y a risque de refoulement contre une vanne fermée, un débit minimum doit être assuré en installant un by-pass/une purge du côté refoulement. Le débit mini doit être au-moins égal à 10 % du débit maxi. Le débit et la hauteur sont indiqués sur la plaque signalétique.

6.5 Amortissage des vibrations

6.5.1 Elimination du bruit et des vibrations

Afin d'obtenir un fonctionnement optimal avec un minimum de vibrations et de bruit, des amortisseurs de vibrations peuvent être utilisés. En général, il est conseillé d'en utiliser pour les moteurs à partir de 11 kW, mais leur utilisation devient obligatoire à partir de 90 kW. Cependant, les moteurs plus petits peuvent aussi générer du bruit et des vibrations.

Le bruit et les vibrations sont générés par les pièces rotatives de la pompe, le flux du liquide dans la tuyauterie et les raccords. Le bruit et les vibrations seront minimisés par une bonne installation mais dépendront de l'installation dans son intégralité.

Pour éliminer le bruit et les vibrations, il faut bénéficier d'une fondation en béton et équiper le système de manchons anti-vibratiles et de joints de dilatation.

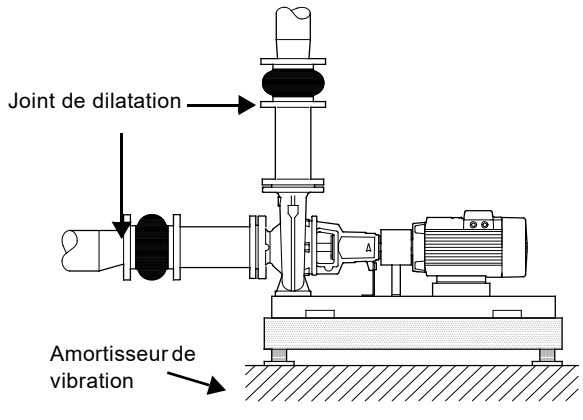


Fig. 16 Pompes NK et NKE avec joints de dilatation et amortisseurs de vibration

6.5.2 Amortisseurs de vibration

Pour éviter la transmission des vibrations au bâtiment, il est recommandé de monter des manchons anti-vibratiles sous le châssis de la pompe.

Pour choisir un amortisseur de vibration, il faut prendre en compte :

- les forces transmises à travers l'amortisseur
- la vitesse du moteur en prenant en compte la régulation de vitesse,
- l'amortissage requis en % (valeur suggérée : 70 %).

La sélection des amortisseurs de vibration est différente d'une installation à une autre. Un amortisseur inadapté accroit le niveau de vibration dans certains cas. La dimension des amortisseurs de vibration doit être définie par le fournisseur.

Si vous installez la pompe sur un châssis équipé de manchons anti-vibratiles, il faut toujours monter des joints de dilatation sur les brides de pompe. Ceci est important pour permettre à la pompe d'avoir une bonne assise.

6.6 Joints de dilatation

Les joints de dilatation permettent :

- l'absorption de la dilatation causée par la chaleur et la contraction de la tuyauterie causée par les variations de la température du liquide.
- la réduction des influences mécaniques provenant des hausses de pression dans la tuyauterie.
- l'isolation du bruit de la tuyauterie (joints de dilatation élastomères à soufflet uniquement).

Nota

Les joints de dilatation ne doivent pas être installés pour compenser le manque de précision dans la tuyauterie comme le mauvais centrage des brides.

Les joints de dilatation doivent être montés à une distance mini de 1 à 1½ du diamètre nominal de la pompe, à la fois du côté aspiration et refoulement. Cela empêche le développement des turbulences dans les joints de dilatation pour de meilleures conditions d'aspiration et pour une perte de pression minimum du côté refoulement. Pour des vitesses élevées de transfert du liquide (> 5 m/s), il est recommandé d'installer des joints de dilatation plus larges correspondant à la tuyauterie.

Les figures 17 et 18 présentent des exemples de joints de dilatation en caoutchouc équilibrés avec ou sans tirant.



Fig. 17 Joint de dilatation en caoutchouc avec tirant

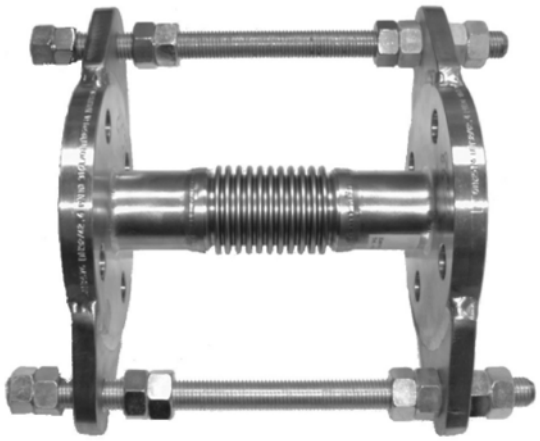


Fig. 18 Joint de dilatation en caoutchouc sans tirant

Des joints de dilatation avec tiges limitatrices peuvent être utilisés pour minimiser les forces entraînées par les joints de dilatation. Il est toujours recommandé de monter des joints de dilatation avec tiges limitatrices pour des DN de brides supérieurs au DN 100.

Les tuyauteries doivent être ancrées pour ne pas forcer sur les joints de dilatation et les pompes. Suivre les instructions du fournisseur.

La figure 19 présente un exemple de joints de dilatation en métal équilibrés avec tirant.



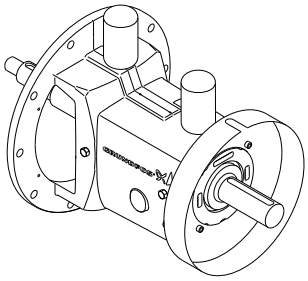
TM02 4980 1902

Fig. 19 Joint de dilatation en métal avec tirant

En raison du risque de rupture du caoutchouc, les joints de dilatation en métal sont à privilégier à des températures supérieures à +100 °C et à forte pression.

6.7 Support palier

6.7.1 Support palier avec lubrificateurs automatiques



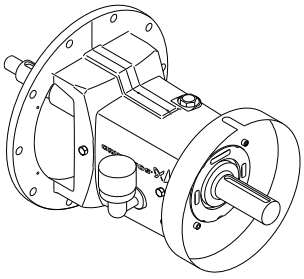
TM04 5173 2709

Fig. 20 Support palier avec lubrificateurs automatiques

Les lubrificateurs sont fournis séparément. Les installer sur le support palier de façon à ce qu'il se vide en 12 mois selon les instructions fournies avec.

Précautions ***Bien utiliser des lubrificateurs automatiques et non des tétons graisseurs. Renouveler régulièrement la graisse est essentiel pour la durée de vie du palier.***

6.7.2 Support palier avec huileur à niveau constant



TM04 5174 2709

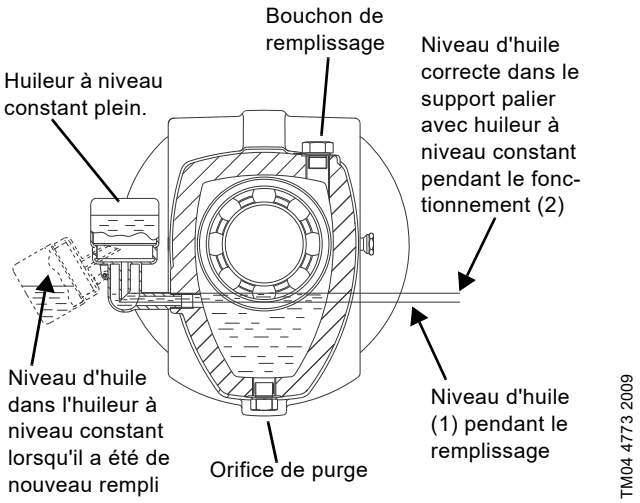
Fig. 21 Support palier avec huileur à niveau constant

Précautions ***Il n'y a pas d'huile dans le support palier à la livraison. Il doit être rempli avec l'huile fournie.***

Nota ***Installer l'huileur à niveau constant sur le support palier avant de remplir ce dernier. Consulter les instructions sur l'étiquette du réservoir.***

Remplissage d'huile

Étape	Action
1	Retirer le bouchon de remplissage.
2	Orienter l'huileur à niveau constant et verser l'huile fournie par l'orifice de remplissage jusqu'au niveau (1) du coude raccord. Voir fig. 22.
3	Remplir le réservoir de l'huileur à niveau constant et le remettre en position de fonctionnement. L'huile ira maintenant dans le support palier. Des bulles d'air peuvent se former dans le réservoir pendant la procédure. Continuer jusqu'au bon niveau d'huile (2). Voir fig. 22.
4	Si aucune bulle n'apparaît dans le réservoir, le remplir de nouveau et le remettre en position de fonctionnement.
5	Installer le bouchon de remplissage.



TM04 4773 2009

Fig. 22 Remplissage d'huile

Le niveau d'huile dans le support palier doit toujours se trouver comme indiqué à la fig. 22.

Précautions ***Vérifier régulièrement le niveau d'huile pendant le fonctionnement et rajouter de l'huile si nécessaire. Le niveau d'huile doit toujours être visible dans la lanterne.***

Vérification du niveau d'huile

Le niveau d'huile dans le support palier reste correct tant que la fonction du huileur à niveau constant est correcte également. Pour vérifier la fonction du huileur à niveau constant, verser doucement l'huile par l'orifice de purge jusqu'à ce que l'huileur à niveau constant commence à fonctionner, soit lorsque des bulles d'air apparaissent dans le réservoir.

6.8 Surveillance du palier

6.8.1 Niveau de vibration

Les supports palier avec lubrificateurs automatiques ou huileur à niveau constant sont préparés pour mesurer les vibrations par une méthode de signal de choc. Le niveau de vibration indique la condition des paliers.

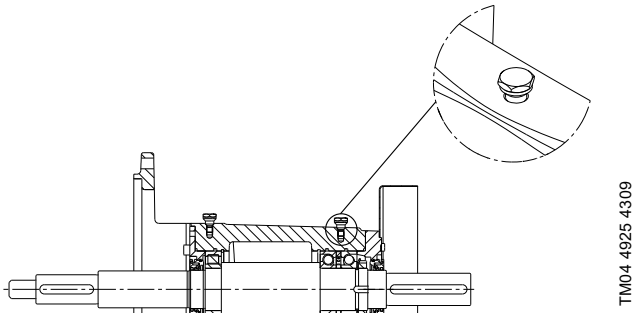


Fig. 23 Support palier avec points de mesure de signal de choc

6.8.2 Température

Les supports palier avec lubrificateurs automatiques ou huileur à niveau constant possèdent des robinets pour capteurs Pt100 pour la surveillance de la température des paliers.

Ces capteurs sont montés en usine, ou peuvent l'être par la suite. Un capteur Grundfos est disponible.

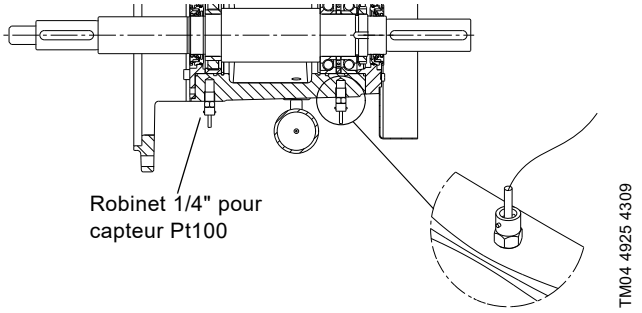


Fig. 24 Capteurs Pt100 installés dans le support palier

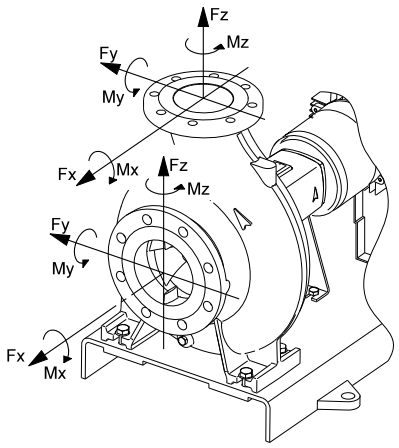
6.9 Surveillance de la pression

Pour assurer une surveillance continue du fonctionnement de la pompe, il est recommandé d'installer un manomètre (du côté refoulement) et un manovacuomètre (côté aspiration). N'ouvrir les robinets que pour contrôler la pression. La plage de mesure du manomètre et du manovacuomètre doit être de 20 % supérieure à la pression maxi de refoulement de la pompe.

Lors de mesure à l'aide de manomètres placés sur les brides de la pompe, il est à noter que le manomètre n'enregistre pas la pression dynamique (pression de la vitesse du liquide). Sur la plupart des pompes NK, les diamètres des brides d'aspiration et de refoulement sont différents, ce qui entraîne différents débits. Par conséquent, le manomètre sur la bride de refoulement n'indique pas la pression spécifiée par la documentation technique mais une valeur pouvant être inférieure de 1,5 bar (environ 15 mètres).

Pour contrôler la charge du moteur, il est recommandé de brancher un ampèremètre.

7. Torsions et forces sur la bride



TM04 5621 3609

Fig. 25 Torsions et forces sur la bride

Donte grise	Diamètre DN	Force [N]				Couple de torsion [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Pompe horizontale, axe z, orifice de refoulement	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Pompe horizontale, axe des x, orifice d'aspiration	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Acier inoxydable	Diamètre DN	Force [N]				Couple de torsion [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Pompe horizontale, axe z, orifice de refoulement	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Pompe horizontale, axe des x, orifice d'aspiration	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF et ΣM constituent les sommes des forces et des moments.

Si pas toutes les charges n'atteignent la valeur maxi autorisée, l'une de ces valeurs peut excéder la limite normale. Contacter Grundfos pour plus d'informations.

8. Branchement électrique

Le branchement électrique doit être réalisé par un électricien agréé en fonction des réglementations locales.

Avertissement

Avant le démontage du couvercle de la boîte à bornes et avant le démontage/remontage de la pompe, s'assurer que l'alimentation électrique soit coupée.

La pompe doit impérativement être reliée à un interrupteur principal externe.

La fréquence et la tension de fonctionnement sont indiquées sur la plaque signalétique du moteur. S'assurer que le moteur est conçu pour la tension d'alimentation à laquelle il est utilisé.

Les branchements électriques doivent être réalisés comme indiqué dans le schéma de branchement électrique situé à l'intérieur du couvercle de la boîte à bornes .

Avertissement

A chaque utilisation d'un équipement électrique dans des environnements explosifs, les lois et réglementations imposées par les autorités responsables ou les organismes compétents doivent être respectées.

8.1 Protection moteur

Les moteurs triphasés doivent être connectés à un coupe-circuit protecteur.

Tous les moteurs Grundfos triphasés MG et MMG de 3 kW et plus sont équipés d'une résistance thermique. Se reporter aux instructions à l'intérieur du couvercle de la boîte à bornes.

Faire le branchement électrique comme indiqué dans le schéma de câblage situé dans le couvercle de la boite à bornes.

Avertissement

Chaque fois que les moteurs incorporant un ipsotherme ou des thermistances, il faut s'assurer, avant une éventuelle intervention, que les moteurs ne puissent pas démarrer automatiquement après refroidissement.

8.2 Fonctionnement avec un convertisseur de fréquences

Tous les moteurs triphasés peuvent être connectés à un convertisseur de fréquences.

Un fonctionnement avec convertisseur de fréquences exposera souvent le système d'isolation du moteur à une charge plus lourde; ceci engendra plus de bruit du moteur à cause des courants parasites causés par les pics de tensions.

Les moteurs puissants entrainés par un convertisseur de courant seront chargés par des courants d'appui.

Contrôler ces conditions de fonctionnement si la pompe est entrainée par un convertisseur de fréquences:

Conditions de fonctionnement	Action
Les moteurs 2, 4 et 6 pôles, taille 225 et plus	Contrôler que l'un des paliers du moteur soit isolé électriquement. Contacter Grundfos.
Applications causant des bruits critiques	Monter un filtre dU/dt entre le moteur et le convertisseur de fréquences (réduit les pics de tension et le bruit aussi).
Applications causant des bruits importants	Placer un filtre sinusoidal.
Longueur de câble	Monter un câble correspondant aux spécifications données par le fournisseur du convertisseur de fréquences. La longueur du câble entre le moteur et le convertisseur de fréquences influe sur la charge du moteur.
Tension d'alimentation jusqu'à 500 V	Contrôler que le moteur soit conçu pour un fonctionnement avec convertisseur de fréquences.
Tension d'alimentation entre 500 V et 690 V	Placer un filtre dU/dt entre le moteur et le convertisseur de fréquences (réduit les pics de tension et le bruit aussi), **ou** vérifier si le moteur dispose d'une isolation renforcée.
Tension d'alimentation de 690 V et plus	Placer un filtre dU/dt **et** vérifier si le moteur dispose d'une isolation renforcée.

9. Mise en service

Nota ***Ne jamais mettre en route la pompe avant que celle-ci n'ait été remplie de liquide et purgée.***

9.1 Généralités

En cas de pompes avec presse-étoupe, contrôler que le fouloir de presse-étoupe soit correctement monté. Il doit être possible de tourner manuellement l'arbre de pompe. Lors de longues périodes d'inactivité, tourner manuellement l'arbre moteur tout d'abord; si celui-ci est grippé, desserrer le presse-étoupe ou le déposer complètement. Désserrer le presse-étoupe ou déposer le fouloir.

Avertissement

Lors du pompage d'eau potable, la pompe doit être rincée à l'eau claire avant sa mise en route pour enlever les graisses et autres matières nocives corrosives.

9.2 Amorçage

Systèmes ouverts ou fermés lorsque le liquide est située en dessus de l'entrée de la pompe

1. Fermer la vanne d'isolement au refoulement et ouvrir lentement la vanne d'isolement sur la tuyauterie d'aspiration. Lapompe et la tuyauterie d'aspiration doivent être complètement remplies de liquide.
2. Dévisser le bouchon de vidange afin de ventiler la pompe. Dès que le liquide s'écoule, serrer le bouchon d'amorçage.

Avertissement

Faire très attention à l'orientation de l'orifice d'amorçage afin de s'assurer que l'eau s'échappant ne blesse pas l'opérateur ni n'endommage le moteur ou autres composants.

Dans les installations d'eau chaude, faire très attention au liquide brûlant.

Aspiration avec clapet anti-retour

La tuyauterie d'aspiration et la pompe doivent être remplies de liquide et purgées avant la mise en route de la pompe.

1. Fermer la vanne d'isolement du côté refoulement et ouvrir totalement la vanne d'isolement du côté d'aspiration.
2. Enlever le bouchon d'amorçage (M).
3. Verser du liquide par l'orifice jusqu'à ce que la tuyauterie d'aspiration et la pompe soient complètement remplies.
4. Serrer le bouchon d'amorçage (M).

La tuyauterie d'aspiration peut être remplie et ventilée par le bouchon d'amorçage. Voir fig. 26. Alternativement un dispositif d'amorçage avec entonnoir peut être installé avant la pompe.

Systèmes ouverts avec niveau de liquide situé au dessous de l'entrée de la pompe

1. Si une vanne d'isolement est montée du côté aspiration de la pompe, la vanne doit être complètement ouverte.
2. Fermer la vanne d'isolement au refoulement et serrer les bouchons d'amorçage et de vidange.
3. Brancher une pompe d'amorçage manuelle au lieu d'un dispositif d'amorçage (entonnoir).
4. Une vanne doit être installée entre la pompe d'amorçage et la pompe NK afin de protéger la purge contre une pression excessive.
5. Dès que la vanne de la pompe d'amorçage est ouverte, purger la tuyauterie d'aspiration en effectuant des petits et rapides coups jusqu'à ce que le liquide coule du côté refoulement.
6. Fermer la vanne à la pompe d'amorçage.

E Bouchon de vidange
M Bouchon d'amorçage

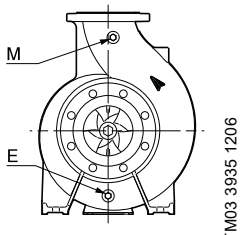


Fig. 26 Bouchons de purge et d'amorçage

9.3 Contrôle du sens de rotation

Avertissement

La pompe doit être remplie de liquide lors du contrôle du sens de rotation.

Le sens correct de rotation est indiqué par des flèches situées sur le corps de pompe. Vu en bout d'arbre de l'hydraulique, le sens de rotation doit être dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Voir fig. 26.

9.4 Mise en service

Avant de démarrer la pompe, ouvrir complètement la vanne d'isolement du côté aspiration de la pompe et laisser la vanne au refoulement presque fermée.

Démarrer la pompe.

Purger la pompe pendant la phase de démarrage en désserrant la vis de purge située sur la tête de pompe/couvercle jusqu'à ce qu'un petit filet d'eau s'écoule de l'orifice de purge.

Avertissement

Faire très attention à l'orientation de l'orifice d'amorçage afin de s'assurer que l'eau s'échappant ne blesse pas l'opérateur ni n'endommage le moteur ou autres composants.

Dans les installations d'eau chaude, faire très attention au liquide brûlant.

Lorsque la tuyauterie a été remplie avec le liquide, ouvrir lentement la vanne d'isolement du côté refoulement jusqu'à ce qu'elle soit complètement ouverte.

Avertissement

Si la pompe est équipée d'un moteur d'une puissance qui est choisie pour obtenir un débit maximum spécifique, le moteur peut être surchargé si la pression différentielle chute en dessous de la valeur prévue.

Contrôler la surcharge en mesurant la consommation de courant du moteur et en comparant la valeur avec l'intensité nominale indiquée sur la plaque signalétique du moteur. En cas de surcharge, étrangler la vanne du côté refoulement jusqu'à ce que le moteur ne soit plus en surcharge.

Il est recommandé de toujours mesurer la consommation de courant du moteur pendant le démarrage.

Nota

Au moment du démarrage, l'intensité de démarrage du moteur est six fois plus élevée que l'intensité à pleine charge indiquée sur la plaque signalétique du moteur.

9.5 Marche/arrêt

Taille	Nombre max. de démarrages/heure		
	Nombre de pôles		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Lectures de référence de l'équipement de surveillance

Il est conseillé de lire d'abord les paramètres suivants :

- niveau de vibration (utiliser les points de mesure)
- température du palier (si les capteurs sont installés)
- pression d'entrée et de sortie (utiliser les manomètres).

Ils peuvent être utilisés comme référence en cas de fonctionnement anormal.

10. Maintenance

Avertissement

Avant de commencer un travail sur la pompe, couper l'alimentation électrique. L'alimentation électrique ne doit pas pouvoir être remise en route accidentellement.

10.1 Pompe

La pompe ne nécessite pas d'entretien.

Si la pompe doit être vidangée pour une longue période d'inactivité, injecter une petite quantité d'huile de silicium sur l'arbre au niveau du support palier. Cela empêchera que les faces d'étanchéité de la garniture mécanique restent collées.

10.1.1 Garnitures mécaniques

Les garnitures mécaniques nécessitent aucun entretien, et ne fuient pas. Si d'importants ou croissants suintements se produisent, la garniture mécanique doit être contrôlée immédiatement. Si les faces de friction sont endommagées, la garniture entière doit être remplacée. Les garnitures mécaniques doivent être traitées avec la plus grande attention.

10.1.2 Presse-étoupe

Les tresses du presse-étoupe ne doivent pas être trop serrés pendant le démarrage afin de laisser assez de liquide lubrifier l'arbre et le fouloir. Dès que le corps du presse-étoupe et le fouloir du presse-étoupe ont atteint approximativement la même température que les autres pièces de la pompe, le rodage du presse-étoupe est terminé. Si le presse-étoupe fuit trop, resserrer légèrement et de façon régulière pendant que la pompe fonctionne. Pour assurer une lubrification continue, quelques gouttes doivent toujours s'écouler du presse-étoupe pour protéger le fouloir ou la douille d'arbre.

20 à 40 gouttes par minute sont recommandées.

Si le presse-étoupe fuit trop et qu'il ne peut pas être serré davantage, celui-ci doit être regarni. Après démontage, nettoyer et contrôler la douille d'arbre, la chambre et le fouloir du presse-étoupe. Pour plus d'informations, se repoter aux kits de maintenance et de réparation des NK.

10.2 Lubrification des paliers dans le support

10.2.1 Paliers lubrifiés

Pompe avec paliers lubrifiés à vie

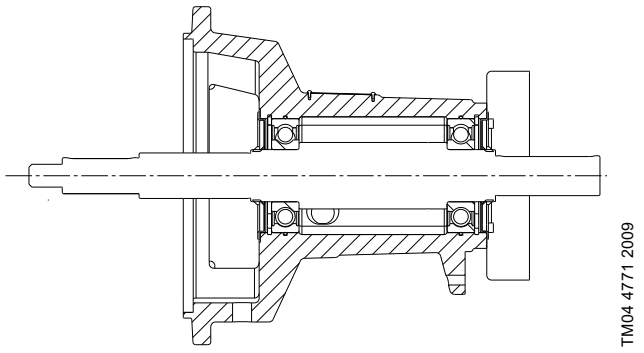


Fig. 27 Support palier avec paliers fermés, lubrifiés à vie

Si le support palier ne possède ni lubrificateurs ni huileur à niveau constant, il s'agit alors de roulements à billes à gorge profonde lubrifiés à vie. Les roulements à billes ne nécessitent aucune maintenance. Sous conditions de fonctionnement optimales, la durée de vie du roulement est de 17500 heures environ. Après cette période, il est conseillé de remplacer les roulements. Voir paragraphe *12.1 Kits de maintenance*.

Nota

Pour vérifier les roulements, les écouter régulièrement au moyen d'une tige solide. Pour ce type de support palier, il n'existe aucun point de mesure.

Pompe avec lubrificateurs automatiques

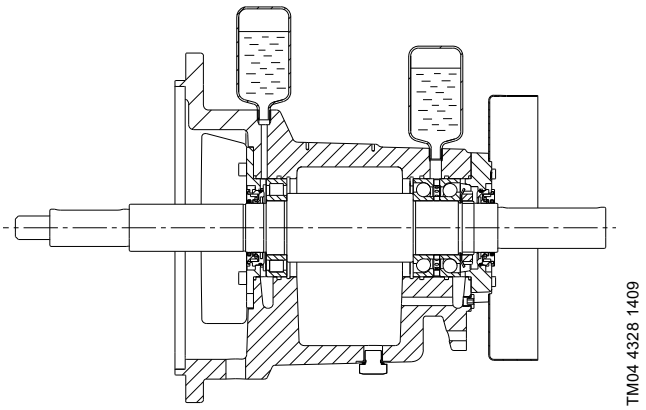


Fig. 28 Support palier avec rouleau ouvert et roulements à contact oblique double lubrifiés par les lubrificateurs automatiques (cartouches de graisse)

Si la pompe possède des lubrificateurs automatiques, la graisse dans les roulements est renouvelée en permanence.

Sous conditions de fonctionnement optimales, la durée de vie du roulement est de 100 000 heures environ. Après cette période, il est conseillé de remplacer les roulements. Voir paragraphe *12.1 Kits de maintenance*. Les nouveaux roulements doivent être remplis de graisse selon les spécifications de Grundfos.

Nota

Pour surveiller la condition du roulement, mesurer régulièrement les niveaux de vibration en utilisant les points de mesure sur le support palier. Voir paragraphe 6.8.1 Niveau de vibration.

Lubrificateurs automatiques

Remplacer les lubrificateurs tous les 12 mois. Lorsque vous remplacez les lubrificateurs, ouvrir l'orifice de purge en bas du support palier pendant une heure de fonctionnement pour retirer la graisse usagée.

Grundfos recommande les lubrificateurs SKF SYSTEM 24, type LAGD 125/HP2.

Caractéristiques de base	
Code, DIN 51825	K2N-40
Indice de consistance, NLGI	2-3
Agent épaississant	Polyrésine (di-urée)
Huile de base	Minéral
Température de fonctionnement	-40 à 150 °C (-40 à 302 °F)
Point de goutte, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Densité, DIN 5175	à 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Viscosité de l'huile de base	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Quantité	**Code article**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Précautions

Ne jamais mélanger des graisses contenant différents agents épaississants, tels que des graisses à base de lithium avec des graisses à base de sodium, avant confirmation des fournisseurs. Ne jamais mélanger une huile minérale avec une huile synthétique. Certains lubrifiants sont compatibles, mais il est difficile d'évaluer la compatibilité de deux lubrifiants. Toujours relubrifier un roulement avec le même lubrifiant utilisé à l'origine.

10.2.2 Roulements lubrifiés à l'huile

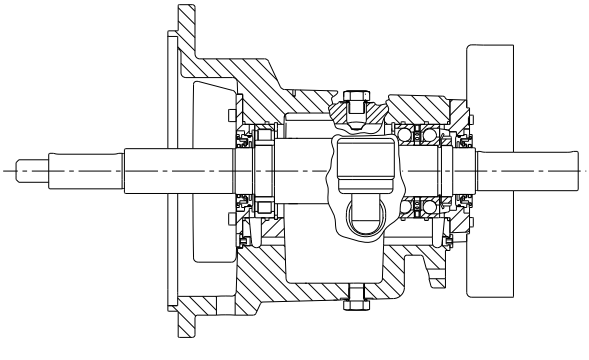


Fig. 29 Support palier avec roulements à rouleau ou contact oblique double, lubrifiés à l'huile.

Sous conditions de fonctionnement optimales, la durée de vie des roulements à rouleau ou contact oblique double est de 100.000 heures environ. Après cette période, il est conseillé de remplacer les roulements. Voir paragraphe *12.1 Kits de maintenance*.

Nota

Pour surveiller la condition du roulement, mesurer régulièrement les niveaux de vibration en utilisant les points de mesure sur le support palier. Voir paragraphe 6.8.1 Niveau de vibration.

Les roulements sont lubrifiés avec de l'huile minérale. Les intervalles entre chaque remplacement d'huile ainsi que les quantités nécessaires sont indiquées ci-dessous.

Température de roulement	Remplacement de l'huile initiale	Remplacements de l'huile consécutifs
Jusqu'à 70 °C	Après 400 heures	Toutes les 4400 heures
70 °C à 90 °C		Toutes les 2200 heures

Type de roulement	Diamètre de l'arbre d'accouplement [mm]	Quantité d'huile approximative [ml]
Roulements à rouleau et contact oblique	42	850
	48	1700
	60	1350

Remplacement de l'huile

Étape	Action
1	Placer un récipient en dessous du support palier pour récupérer l'huile usagée.
2	Retirer le bouchon de purge/remplissage.
3	Après vidange du support palier, remplir d'huile nouvelle. Voir paragraphe *6.7.2*.

Nota

Vérifier régulièrement le niveau d'huile pendant le fonctionnement et rajouter de l'huile si nécessaire. Le niveau doit toujours être visible dans la lanterne.

Caractéristiques de base Shell Omala 68	Méthode d'essai	
Degré de viscosité	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viscosité :		
A 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
A 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Point d'éclair, COC, °F	D 92	405
Point d'écoulement, °F	D 97	–15

Numéros de commande Grundfos

Quantité [l]	Code article
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Matériel de surveillance

Il est conseillé de lire régulièrement les paramètres suivants :

- niveau de vibration (utiliser les points de mesure)
- température du palier (si les capteurs sont installés)
- pression d'entrée et de sortie (utiliser les manomètres).

Suivre le plan de maintenance destiné à votre application.

10.4 Moteur

Le moteur devra être contrôlé à intervalles réguliers. Il est important de garder le moteur propre afin d'assurer une bonne ventilation. Si la pompe est installée dans des endroits poussiéreux, elle doit être nettoyée et contrôlée régulièrement.

10.4.1 Lubrication

Roulements de la pompe (hydraulique)

La pompe est équipée de roulements graissés à vie ne nécessitant pas d'entretien. La pompe ne dispose pas de graisseurs.

Spécifications de la graisse : Voir *10.4.2 Graisse des roulements*.

Roulements du moteur

Les moteurs jusqu'à la taille 132 sont équipés de roulements graissés à vie ne nécessitant aucune maintenance.

Les moteurs avec tailles supérieures à 132 devront être graissés en accord avec les indications données sur la plaque signalétique du moteur. De la graisse peut déborder du moteur.

Spécifications de la graisse : Voir *10.4.2 Graisse des roulements*.

10.4.2 Graisse des roulements

Graisse à base de lithium en accord avec les spécifications suivantes :

- NLGI classe 2 ou 3.
- Viscosité de l'huile : 70 à 150 cSt à +40 °C.
- Plage de température de –30 °C à +140 °C pendant un fonctionnement continu.

11. Périodes d'inactivité et protection contre le gel

Les pompes non utilisées pendant les périodes de gel doivent être vidangées pour éviter une détérioration prématurée.

Vidanger la pompe en enlevant le bouchon de vidange.
Voir fig. 26.

Ne pas serrer le bouchon d'amorçage et replacer le bouchon de vidange jusqu'à ce que la pompe soit utilisée à nouveau.

Avertissement

Prendre soin à ce que le liquide s'échappant ne touche pas l'opérateur et n'endommage pas le moteur ou autres composants.

Dans les installations d'eau chaude, faire très attention au liquide brûlant.

12. Maintenance

Avertissement

Si une pompe a été utilisée avec un liquide nuisible pour la santé ou toxique, la pompe sera considérée comme contaminée.

S'il est demandé à Grundfos de dépanner la pompe, Grundfos doit être informé en détail au sujet du liquide pompé etc... avant que la pompe ne soit retournée. Faute de quoi Grundfos peut refuser de réparer cette pompe.

Les coûts éventuels de retour de la pompe sont à la charge du client.

12.1 Kits de maintenance

Consulter les kits de maintenance des NK, NKG, sur **www.Grundfos.com** (WebCAPS), le WinCAPS ou le kit de maintenance et des pièces détachées.

13. Calcul de la pression minimum d'entrée

La pression minimum d'entrée "H" en mCE requise pour éviter la cavitation dans la pompe est calculée comme suit:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

pb	Pression barométrique en bars. (La pression barométrique peut être considérée = 1 bar.) Dans les systèmes fermés, pb indique la pression de service en bar.
NPSH	Net Positive Suction Head (Hauteur d'aspiration nette) en mCE (à lire sur la courbe de NPSH, page 723, au débit le plus élevé que peut fournir la pompe). Le débit maxi ne doit pas dépasser les valeurs indiquées pour chaque pompe à la page 711.
H_f	Perte de charge dans la tuyauterie d'aspiration en mCE.
H_v	Tension vapeur en mCE, VOIR page 729, où t_m = température du liquide.
H_s	**Marge de sécurité = min. 0,5 mCE.**

Si la hauteur H calculée est positive, la pompe peut opérer à une hauteur d'aspiration maximale de "H" mCE.

Si H calculée est négative, une hauteur d'aspiration mini de "H" mCE est requise. "H" calculée doit être disponible pendant le fonctionnement.

Exemple:

p_b = 1 bar.
Type de pompe: NK 50-200/219, 2 pôles, 50 Hz.
Débit: 70 m³/h.
NPSH (lire sur la courbe à la page 723): 2,35 mCE.
H_f = 3,0 mCE.
Température du liquide: +90 °C.
H_v (lire sur la courbe à la page 729): 7,2 mCE.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [mCE].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** mCE.

Ceci signifie que la hauteur d'aspiration de 2,85 mètres est nécessaire pendant le fonctionnement.

Pression d'entrée calculée en bar: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Pression d'entrée calculée en kPa: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Tableau de recherche de défauts

Avertissement

Avant le démontage du couvercle de la boîte à bornes et avant le démontage/remontage de la pompe, s'assurer que l'alimentation électrique soit coupée.

Défaut	Cause	Remède
1. La pompe ne débite pas ou débite très peu.	a) Mauvais branchement électrique (2 phases).	Contrôler le branchement électrique et corriger si nécessaire.
	b) Sens de rotation inversé.	Intervertir deux phases de l'alimentation électrique.
	c) Air dans tuyauterie d'aspiration.	Purger la tuyauterie d'aspiration ou la pompe et remplir.
	d) Contre-pression trop élevée.	Sélectionner le point de fonctionnement selon les données. Contrôler les impuretés dans l'installation.
	e) Pression d'entrée trop faible.	Augmenter le niveau du liquide du côté aspiration. Ouvrir la vanne d'isolement dans la tuyauterie d'aspiration. S'assurer que toutes les conditions dans *6.4 Tuyauterie* sont remplies.
	f) Tuyauterie d'aspiration bouchée ou roue bloquée par des impuretés.	Nettoyer la pompe.
	g) La pompe aspire de l'air à cause d'une étanchéité défectueuse.	Contrôler les étanchéités des tuyaux, des joints du corps de pompe et les garnitures mécaniques, et les remplacer si nécessaire.
	h) La pompe aspire de l'air à cause d'un niveau trop bas de liquide.	Augmenter le niveau du liquide du côté aspiration et maintenir cette quantité aussi constante que possible.
2. Le coupe-circuit de protection du moteur a déclenché à cause d'une surcharge du moteur.	a) Pompe bloquée par des impuretés.	Nettoyer la pompe.
	b) La pompe tourne hors plage de fonctionnement.	Sélectionner le point de fonctionnement selon les données.
	c) La densité ou la viscosité du liquide sont supérieures à celles spécifiées à la commande.	Si moins de puissance suffit, réduire le débit di côté refoulement. Ou monter un moteur plus puissant.
	d) Le réglage de la protection thermique est incorrect.	Contrôler le réglage du coupe-circuit de protection du moteur et le remplacer, si nécessaire.
	e) Le moteur tourne sur deux phases.	Contrôler les branchements électriques. Remplacer le fusible si celui-ci est défectueux.
3. La pompe est trop bruyante. La pompe tourne irrégulièrement et vibre.	a) Pression d'entrée trop faible (cavitation).	Augmenter le niveau du liquide du côté aspiration. Ouvrir la vanne d'isolement dans la tuyauterie d'aspiration. S'assurer que toutes les conditions dans *6.4 Tuyauterie* sont remplies.
	b) Air dans tuyauterie ou pompe.	Purger la tuyauterie d'aspiration ou la pompe et remplir.
	c) Contre-pression inférieure à celle spécifiée.	Sélectionner le point de fonctionnement selon les données.
	d) La pompe aspire de l'air à cause d'un niveau trop bas de liquide.	Augmenter le niveau du liquide du côté aspiration et maintenir cette quantité aussi constante que possible.
	e) Roue déséquilibrée (aubes bouchées).	Nettoyer et contrôler la roue.
	f) Pièces internes défectueuses.	Remplacer les pièces défectueuses.
	g) Tension des tuyauteries sur la pompe.	Raccorder la pompe de façon à ce qu'il n'y ait pas de contraintes. Supporter les tuyauteries.
	h) Roulements défectueux.	Remplacer les roulements.
	i) Ventilateur du moteur défectueux.	Remplacer le ventilateur.
	j) Accouplement défectueux.	Remplacer l'accouplement. Aligner l'accouplement. Voir *6.3.2 Comment aligner l'unité*.
	k) Corps étrangers dans la pompe.	Nettoyer la pompe.
	l) Fonctionnement avec un convertisseur de fréquences	Voir *8.2 Fonctionnement avec un convertisseur de fréquences*.
4. Fuite dans pompe ou dans raccords. Fuite de la garniture mécanique. Fuite du presse-étoupe.	a) Tension des tuyauteries sur la pompe (ceci entraîne des fuites dans le corps de pompe et/ou les raccordements).	Raccorder la pompe de façon à ce qu'il n'y ait pas de contraintes. Supporter les tuyauteries.
	b) Joints du corps de pompe et des raccords défectueux.	Remplacer les joints.
	c) Garniture mécanique sale ou grippée.	Contrôler et nettoyer la garniture mécanique.
	d) Garniture mécanique défectueuse.	Remplacer la garniture mécanique.
	e) Presse-étoupe défectueux.	Resserrer le presse-étoupe. Réparer ou remplacer le presse-étoupe.
	f) Arbre ou douille d'arbre défectueux.	Remplacer l'arbre ou la douille d'arbre. Remplacer les tresses du presse-étoupe.

Défaut	Cause	Remède
5. Température trop élevée de la pompe ou du moteur.	a) Air dans tuyauterie ou pompe.	Purger la tuyauterie d'aspiration ou la pompe et remplir.
	b) Pression d'entrée trop faible.	Augmenter le niveau du liquide du côté aspiration. Ouvrir la vanne d'isolement dans la tuyauterie d'aspiration. S'assurer que toutes les conditions dans *6.4 Tuyauterie* sont remplies.
	c) Roulements pas assez lubrifiés ou trop remplis avec une graisse de mauvaise qualité.	Augmenter, réduire la quantité ou remplacer la graisse.
	d) Contrôler l'alignement de l'accouplement.	Raccorder la pompe de façon à ce qu'il n'y ait pas de contraintes. Supporter les tuyauteries. Contrôler l'alignement de l'accouplement. Voir *6.3.2 Comment aligner l'unité*.
	e) La pression axiale est trop importante.	Contrôler les orifices d'équilibrage de la roue et la bague d'étanchéité du côté aspiration.
	f) Coupe-circuit de protection du moteur défectueux ou réglage incorrect.	Contrôler le réglage du coupe-circuit de protection du moteur et le remplacer, si nécessaire.
	g) Le moteur est surchargé.	Réduire le débit.
6. Fuite d'huile au niveau du support de palier.	a) Le support de palier a été trop rempli d'huile par l'orifice de remplissage, provoquant ainsi un niveau d'huile supérieur au fond de l'arbre.	Vider l'huile jusqu'à ce que l'huileur à niveau constant commence à fonctionner, lorsque vous pouvez voir des bulles d'air dans le réservoir.
	b) Bagues d'étanchéité d'huile défectueuses.	Remplacer les bagues d'étanchéité d'huile.
7. Fuite d'huile au niveau du réservoir.	a) Filetage du réservoir endommagé.	Remplacer le réservoir.

15. Mise au rebut

Ce produit ou des parties de celui-ci doit être mis au rebut tout en préservant l'environnement:

1. Utiliser le service local ou public de collecte des déchets.
2. Si ce n'est pas possible, contacter Grundfos ou un réparateur agréé Grundfos.

Nous nous réservons tout droit de modifications.

SADRŽAJ

		Stranica
1.	**Sigurnosne upute**	**253**
1.1	Općenito	253
1.2	Označavanje uputa	253
1.3	Kvalifikacija i školovanje osoblja	253
1.4	Opasnosti pri nepridržavanju sigurnosnih uputa	253
1.5	Rad uz sigurnosne mjere	253
1.6	Sigurnosne upute za korisnika/rukovatelja	254
1.7	Sigurnosne upute za servisne, kontrolne i montažne radove	254
1.8	Samovoljne pregradnje i neodgovarajući rezervni dijelovi	254
1.9	Nedozvoljeni način rada	254
2.	**Općeniti podaci**	**254**
3.	**Isporuka i rukovanje**	**254**
3.1	Isporuka	254
3.2	Rukovanje	254
4.	**Označavanje**	**255**
4.1	Natpisna pločica	255
4.2	Označni ključ	255
4.3	Promjer rotora	260
4.4	Dizani mediji	260
5.	**Tehnički podaci**	**260**
5.1	Temperatura okoline	260
5.2	Temperatura medija	260
5.3	Radni tlak	260
5.4	Minimalni ulazni tlak	260
5.5	Maksimalni tlak u dovodu	260
5.6	Minimalni dizani protok	260
5.7	Maksimalni dizani protok	260
5.8	Električni podaci	260
5.9	Masa	260
5.10	Razina šuma	260
5.11	Broj okretaja crpke u ovisnosti o materijalu i veličini	261
5.12	Remenski pogon	261
5.13	Pogon pomoću motora s nutarnjim izgaranjem	261
6.	**Mehanička montaža**	**261**
6.1	Pripreme za montažu	261
6.2	Temelj i cementiranje vodoravno instaliranih NK, NKG crpki s temeljnim okvirom	261
6.3	Centriranje	265
6.3.1	Općenito	265
6.3.2	Kako centrirati jedinicu	265
6.4	Cjevovod	268
6.4.1	Cjevovod	268
6.4.2	Direktna ugradnja u cjevovod	268
6.4.3	Mimovod (baypas)	268
6.5	Prigušivanje vibracija	269
6.5.1	Eliminacija buke i vibracija	269
6.5.2	Prigušivači vibracija	269
6.6	Cijevni kompenzatori	269
6.7	Nosač ležaja	270
6.7.1	Nosač ležaja s automatskim podmazivanjem	270
6.7.2	Nosač ležaja s konstantim nivoom podmazivanja	270
6.8	Praćenje ležaja	271
6.8.1	Nivo vibracija	271
6.8.2	Temperatura	271
6.9	Nadzor tlaka	271
7.	**Sile prirubnice i zakretni momenti**	**272**
8.	**Električni priključak**	**273**
8.1	Zaštita motora	273
8.2	Pogon pretvarača frekvencije	273
9.	**Puštanje u pogon**	**273**
9.1	Općenito	273
9.2	Punjenje	273
9.3	Kontrola smjera vrtnje	274
9.4	Puštanje u pogon	274
9.5	Start/stop	274
9.6	Referentna očitanja mjerne opreme	274
10.	**Uzdržavanje**	**274**
10.1	Crpka	274
10.1.1	Brtve kliznih prstena.	274
10.1.2	Brtvenica	274
10.2	Podmazivanje ležajeva u nosaču ležaja	274
10.2.1	Ležajevi podmazani mašću	274
10.2.2	Ležajevi podmazani uljem	275
10.3	Nadzor opreme	276
10.4	Motor	276
10.4.1	Podmazivanje	276
10.4.2	Mast za ležaje	276
11.	**Zaustavljanje i zaštita od smrzavanja**	**276**
12.	**Servisiranje**	**276**
12.1	Servisni kompleti	276
13.	**Izračun minimalnog tlaka u dovodu**	**276**
14.	**Pregled smetnji**	**277**
15.	**Zbrinjavanje otpada**	**278**

1. Sigurnosne upute

1.1 Općenito

Ova montažna i pogonska uputa sadrži osnovne upute kojih se treba pridržavati prilikom montaže, pogona i održavanja. Stoga je prije montaže i puštanja u pogon bezuvjetno moraju pročitati i monter i nadležno stručno osoblje/korisnik. Uputa se mora stalno nalaziti uz uređaj.

Pridržavati se kako općenitih sigurnosnih uputa navedenih u ovom odlomku tako i posebnih sigurnosnih uputa uz druge odlomke.

1.2 Označavanje uputa



Upozorenje

Sigurnosni naputci u ovoj montažnoj i pogonskoj uputi, čije nepridržavanje može ugroziti ljude, posebno su označeni općim znakom opasnosti prema DIN-u 4844-W00.

UPOZORE ***Ovaj simbol se nalazi uz sigurnosne upute čije nepridržavanje predstavlja opasnost za stroj i njegove funkcije.***

UPUTA ***Uz ovaj znak dani su savjeti ili upute koji olakšavaju rad i osiguravaju sigurni pogon***

Upute koje se nalaze direktno na uređaju kao npr.:

- strelica smjera vrtnje
- oznaka za priključak fluida

moraju uvijek biti jasno čitljive i treba ih se striktno pridržavati.

1.3 Kvalifikacija i školovanje osoblja

Osoblje koje poslužuje, održava, kontrolira i montira mora posjedovati odgovarajuću kvalifikaciju za ove vrste radova. Korisnik mora točno regulirati područje odgovornosti, nadležnosti i kontrole osoblja.

1.4 Opasnosti pri nepridržavanju sigurnosnih uputa

Nepridržavanje sigurnosnih uputa može rezultirati opasnošću kako za osoblje tako i za okoliš i uređaj. Nepridržavanjem sigurnosnih uputa gubi se pravo na bilo kakvu naknadu štete.

Nepridržavanje može primjerice izazvati sljedeće opasnosti:

- otkazivanje važnih funkcija uređaja,
- izostajanje propisanih metoda za posluživanje i održavanje,
- ugrožavanje ljudi električnim i mehaničkim djelovanjem.

1.5 Rad uz sigurnosne mjere

Pridržavati se sigurnosnih mjera navedenih u ovoj montažnoj i pogonskoj uputi, postojećih lokalnih propisa za sprječavanje nesreća na radu, kao i svih postojećih internih radnih, pogonskih i sigurnosnih propisa korisnika.

1.6 Sigurnosne upute za korisnika/rukovatelja

- Postojeća dodirna zaštita za pokretne dijelove ne smije se skidati kad je uređaj u pogonu.
- Isključiti svaku opasnost od električne energije (pojedinosti se mogu naći npr. u VDE-propisima te uputama lokalnog distributera električne energije).

1.7 Sigurnosne upute za servisne, kontrolne i montažne radove

Servisne, kontrolne i montažne radove korisnik mora povjeriti ovlaštenom i kvalificiranom osoblju koje je pomno proučilo montažne i pogonske upute.

Radovi su načelno dozvoljeni samo u situaciji mirovanja uređaja. Bezuvjetno se pridržavati postupka o zaustavljanju uređaja opisanog u montažnoj i pogonskoj uputi.

Odmah po završetku radova treba ponovno montirati odnosno pustiti u rad sve sigurnosne i zaštitne uređaje.

1.8 Samovoljne pregradnje i neodgovarajući rezervni dijelovi

Pregradnje ili izmjene uređaja dozvoljene su samo uz prethodni dogovor s proizvođačem. Originalni rezervni dijelovi i pribor koje je proizvođač odobrio služe sigurnosti; uporaba drugih dijelova može poništiti garanciju za izazvane posljedice.

1.9 Nedozvoljeni način rada

Pogonska je sigurnost isporučenih crpki zagarantirana samo uz pridržavanje naputaka o uporabi sukladno odlomku *5. Tehnički podaci* ove montažne i pogonske upute. Granične vrijednosti navedene u tehničkim podacima ne smiju se ni u kojem slučaju prekoračiti.

2. Općeniti podaci

Tip crpke i model vidljivi su na natpisnoj pločici na crpki.

Crpke su opremljene Grundfosovim motorima, tip MG ili MMG. Ukoliko crpka nema Grundfosov motor, molimo uzmite u obzir da podaci o motoru mogu odstupati od podataka navedenih u ovim uputama. To također može utjecati i na učinak crpke.

3. Isporuka i rukovanje

3.1 Isporuka

Crpke su testirane 100 % prije napuštanja tvornice. Test uključuje test funkcioniranja gdje se mjeri učin crpke kako bi se osiguralo zadovoljenje bitnih standarda. Certifikati su dostupni u Grundfosu. Nakon instaliranja, postavke crpke i motora potrebno je ponovo provjeriti. Pogledajte *6.3 Centriranje*.

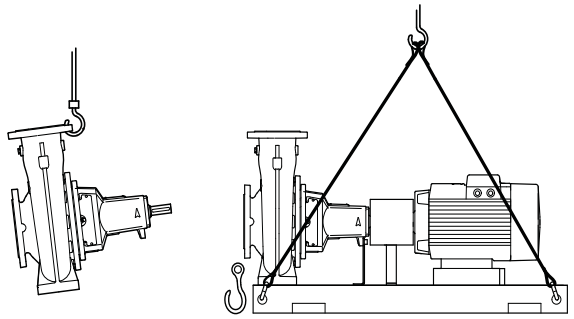
Crpke se iz tvornice isporučuju u otvorenim drvenim sanducima ili drvenim/kartonskim kutijama, koje su specijalno napravljene za transport viljuškarom ili sličnim vozilom.
Crpni dijelovi do 40 kg isporučuju se u kartonskim kutijama.

U opseg isporuke spadaju:	**Crpni dio**	**Jedinica bez motora**	**Kompletna jedinica**
Crpka	●	●	●
Temeljni okvir		●	●
Spojka i zaštita spojke		●	●
Električni motor, montažna oznaka B 3			●
Montažne i pogonske upute	●	●	●

3.2 Rukovanje

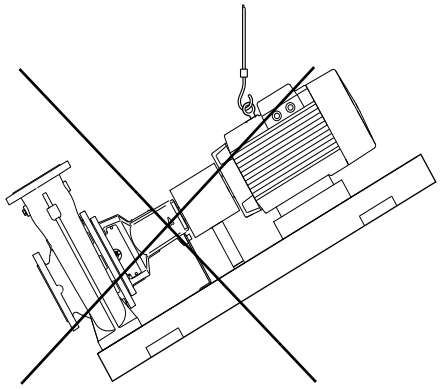
Upozorenje

Motori crpki od 4 kW isporučuju se s ušicama za podizanje koje se ne smiju rabiti za dizanje cijele crpne jedinice.



TM03 3948 1206

Slika 1 Ispravno podizanje crpke

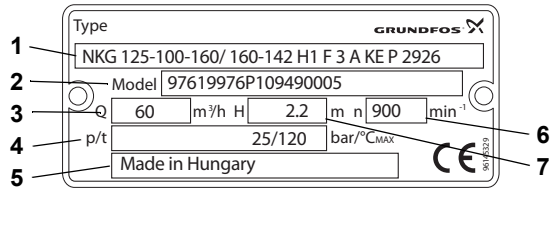


TM03 3769 1006

Slika 2 Neispravno podizanje crpke

4. Označavanje

4.1 Natpisna pločica



TM04 6519 0510

Poz.	Opis
1	Oznaka tipa
2	Model
3	Nazivni protok, 50 Hz
4	Maksimalni tlak/temperatura
5	Mjesto proizvodnje
6	Brzina, 50 Hz
7	Visina dizanja sa zatvorenim ventilom, 50 Hz

Slika 3 Primjer natpisne pločice

4.2 Označni ključ

Model B

Primjer 1 - (crpka dizajnirana sukladno EN 733)	**NK**		**32**		**-125**	**.1**		**/142**		**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Primjer 2 - (crpka dizajnirana sukladno ISO 2858)	**NKG**	**125**		**-100**		**-160**		**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**	

Raspon tipa crpke

Nazivni promjer usisnog otvora (DN)

Nazivni promjer ispusnog otvora (DN)

Nazivni promjer impelera [mm]

Smanjene performanse = .1

Stvarni promjer impelera [mm]

Kôd za inačicu crpke (kôdovi se mogu kombinirati)

A1	Osnovna verzija, standardni dizajn ležaja podmazivan mašću, standardna spojka
A2	Osnovna verzija, standardni dizajn ležaja podmazivan mašću, odstojna spojka
B	Motor veće snage
E	S ATEX odobrenjem, certifikatom ili izvješćem o testiranju (u slučaju crpki s ATEX odobrenjem, drugo slovo kôda za crpku je E).
G1	"heavy-duty" dizajn ležaja podmazivan mašću, standardna spojka
G2	"heavy-duty" dizajn ležaja podmazivan mašću, odstojna spojka
H1	"heavy-duty" dizajn ležaja podmazivan uljem, standardna spojka
H2	"heavy-duty" dizajn ležaja podmazivan uljem, odstojna spojka
I1	Crpka bez motora, standardni dizajn ležaja podmazivan mašću, standardna spojka
I2	Crpka bez motora, standardni dizajn ležaja podmazivan mašću, odstojna spojka
J1	Crpka bez motora, "heavy-duty" dizajn ležaja podmazivan mašću, standardna spojka
J2	Crpka bez motora, "heavy-duty" dizajn ležaja podmazivan mašću, odstojna spojka
K1	Crpka bez motora, "heavy-duty" dizajn ležaja podmazivan uljem, standardna spojka
K2	Crpka bez motora, "heavy-duty" dizajn ležaja podmazivan uljem, odstojna spojka
Y	Crpni dio, standarni dizajn ležaja podmazivan mašću
W	Crpni dio, "heavy-duty" dizajn ležaja podmazivan mašću
Z	Crpni dio, "heavy-duty" dizajn ležaja podmazivan uljem
X	Specijalna verzija (u slučaju daljnjih prilagodbi koje nisu gore navedene)

Cijevni priključak:

E	Ravna E prirubnica sukladno AS 2129
F	DIN prirubnice sukladno EN 1092-2

Označavanje tlaka prirubnice (PN - nazivni tlak):

1	10 bara
2	16 bara
3	25 bara
4	40 bara
5	Ostala označavanja tlaka

Primjer 1 - (crpka dizajnirana sukladno EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Primjer 2 - (crpka dizajnirana sukladno ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Materijali:

	Kućište crpke	Impeler	Potrošni prsten	Vratilo
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronca/mesing	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronca CuSn10	bronca/mesing	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronca/mesing	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronca CuSn10	bronca/mesing	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronca CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bronca CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Karbon-grafitno punjenje PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Karbon-grafitno punjenje PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Karbon-grafitno punjenje PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronca/mesing	1.4401/1.4408
X	Specijalna izvedba			

Gumeni dijelovi u crpki:

Prvo slovo označava materijal O-prstena poklopca crpke i O-prstena poklopca brtve (O-prsten poklopca brtve samo za dvostruke brtve)

Drugo slovo označava materijal O-prstena kućišta brtve

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (PTFE-obložen silikonski O-prsten)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Rad brtve vratila:

- S Jednostruka brtva
- O Kontra spoj (back-to-back), dvostruka brtva
- P Tandem, dvostruka brtva
- C Patronska brtva, jednostruka
- D Patronska brtva, dvostruka

Brtva(e) vratila u crpki:
Slovo ili broj kôda za mehaničku brtvu vratila i gumene dijelove brtve vratila

4 slova: Jednostruka mehanička brtva vratila (npr. BQQE) ili jednostruka patronska brtva (npr. HBQV).

4 broja: Dvostruka brtva (npr. **2716**, gdje je **27** = DQQV (primarna brtva), a **16** = BQQV (sekundarna brtva))
ili dvostruka patronska brtva (npr. **5150** = gdje je **51** = HBQV (primarna brtva), a **50** = HQQV (sekundarna brtva))

Odnos između slova i brojeva brtvi vratila opisan je na sl. 4.

Primjer 1 - (crpka dizajnirana sukladno EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Primjer 2 - (crpka dizajnirana sukladno ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Primjer 1 prikazuje NK 32-125.1 crpku, koja ima:

- smanjene performanse
- 142 mm impeler
- standardni dizajn ležaja podmazivan mašću
- standardna spojka
- DIN prirubnica sukladno EN 1092-2, cijevni priključak
- PN 10 prirubnica
- kućište crpke od lijevanog željeza, EN-GJL-250
- impeler od lijevanog željeza, EN-GJL-200
- potrošni prsten od bronce/mesinga
- vratilo od nehrđajućeg čelika, EN W.Nr.1.4021/1.4034
- EPDM O-prsten poklopca crpke
- jednostruka brtva vratila
- BAQE brtva vratila.

Primjer 2 prikazuje NKG 125-100-160 crpku, koja ima:

- 160-142 mm konični impeler
- "heavy-duty" dizajn ležaja podmazivan mašću
- odstojna spojka
- DIN prirubnica sukladno EN 1092-2, cijevni priključak
- PN 25 prirubnica
- kućište crpke od nehrđajućeg čelika, EN W.Nr.1.4408
- impeler od nehrđajućeg čelika, EN W.Nr.1.4408
- karbon-grafitno punjen potrošni prsten, PTFE (Graflon®)
- vratilo od nehrđajućeg čelika, EN W.Nr.1.4401
- FFKM O-prstenovi poklopca crpke i poklopca brtve
- EPDM O-prsten kućišta brtve
- kontra spoj (back-to-back) dvostruka brtva vratila
- primarna brtva vratila: DQQK
- sekundarna brtva vratila: DQQE.

Brojevi	Slova	Opis
10	BAQE	Jednostruka mehanička brtva vratila
11	BAQV	Jednostruka mehanička brtva vratila
12	BBQE	Jednostruka mehanička brtva vratila
13	BBQV	Jednostruka mehanička brtva vratila
14	BQBE	Jednostruka mehanička brtva vratila
15	BQQE	Jednostruka mehanička brtva vratila
16	BQQV	Jednostruka mehanička brtva vratila
17	GQQE	Jednostruka mehanička brtva vratila
18	GQQV	Jednostruka mehanička brtva vratila
19	AQAE	Jednostruka mehanička brtva vratila
20	AQAV	Jednostruka mehanička brtva vratila
21	AQQE	Jednostruka mehanička brtva vratila
22	AQQV	Jednostruka mehanička brtva vratila
23	AQQX	Jednostruka mehanička brtva vratila
24	AQQK	Jednostruka mehanička brtva vratila
25	DAQF	Jednostruka mehanička brtva vratila
26	DQQE	Jednostruka mehanička brtva vratila
27	DQQV	Jednostruka mehanička brtva vratila
28	DQQX	Jednostruka mehanička brtva vratila
29	DQQK	Jednostruka mehanička brtva vratila
50	HBQV	Patronska brtva
51	HQQU	Patronska brtva
	SNEA	Brtvenica, interna pregradna tekućina, Buraflon® pakirni prstenovi [1)], EPDM O-prstenovi u kućištu crpke
	SNEB	Brtvenica, interna pregradna tekućina, Thermoflon® pakirni prstenovi [2)], EPDM O-prstenovi u kućištu crpke
	SNEC	Brtvenica, interna pregradna tekućina, Buraflon® pakirni prstenovi [1)], FKM O-prstenovi u kućištu crpke
	SNED	Brtvenica, interna pregradna tekućina, Thermoflon® pakirni prstenovi [2)], FKM O-prstenovi u kućištu crpke
	SNOA	Brtvenica, bez pregradne tekućine, Buraflon® pakirni prstenovi [1)], EPDM O-prstenovi u kućištu crpke
	SNOB	Brtvenica, bez pregradne tekućine, Thermoflon® pakirni prstenovi [2)], EPDM O-prstenovi u kućištu crpke
	SNOC	Brtvenica, bez pregradne tekućine, Buraflon® pakirni prstenovi [1)], FKM O-prstenovi u kućištu crpke
	SNOD	Brtvenica, bez pregradne tekućine, Thermoflon® pakirni prstenovi [2)], FKM O-prstenovi u kućištu crpke
	SNFA	Brtvenica, eksterna pregradna tekućina, Buraflon® pakirni prstenovi [1)], EPDM O-prstenovi u kućištu crpke
	SNFB	Brtvenica, eksterna pregradna tekućina, Thermoflon® pakirni prstenovi [2)], EPDM O-prstenovi u kućištu crpke
	SNFC	Brtvenica, eksterna pregradna tekućina, Buraflon® pakirni prstenovi [1)], FKM O-prstenovi u kućištu crpke
	SNFD	Brtvenica, eksterna pregradna tekućina, Thermoflon® pakirni prstenovi [2)], FKM O-prstenovi u kućištu crpke

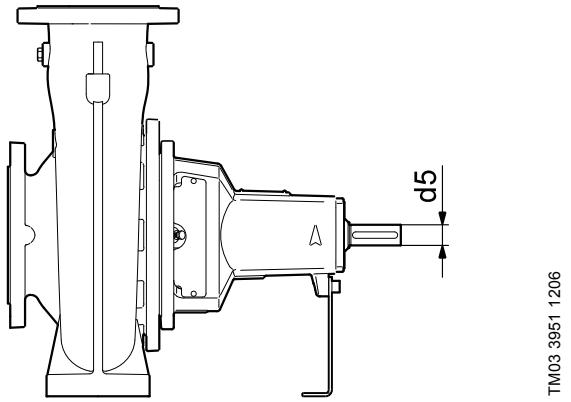
[1)] Buraflon® pakirni prstenovi su impregnirani PTFE vlaknima.
[2)] Thermoflon® pakirni prstenovi su od mješavine Grafit-PTFE.

Slika 4 Odnos između slova ili broja kôda brtve vratila i opis brtvenice

Mehanička brtva vratila

promjer brtve vratila [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	kôd	**temperaturno područje**	**maksimalni tlak [bar]**			
brtva gumenog mijeha,ugljen impregniran metalom/silicij karbidom, EPDM	BAQE	0 °C do+120 °C	16	16	16	16
brtva gumenog mijeha,ugljen impregniran metalom/silicij karbidom, FKM	BAQV	0 °C do +80 °C	16	16	16	16
brtva gumenog mijeha, silicij karbid/silicij karbid, EPDM	BQQE	0 °C do +90 °C	16	16	16	16
brtva gumenog mijeha, silicij karbid/silicij karbid, FKM	BQQV	0 °C do +80 °C	16	16	16	16
brtva gumenog mijeha, tip B, s reduciranim kliznim površinama, silicij karbid/silicij karbid, EPDM	GQQE	–25 °C do +90 °C	16	16*	16*	16*
brtva gumenog mijeha, tip B, s reduciranim kliznim površinama, silicij karbid/silicij karbid, FKM	GQQV	–20 °C do +80 °C	16	16*	16*	16*
brtva O-prstena s fiksnim zahvatnikom, silicij karbid/silicij karbid, EPDM	AQQE	0 °C do +90 °C	25	25	16	16
brtva O-prstena s fiksnim zahvatnikom, silicij karbid/silicij karbid, FKM	AQQV	0 °C do +80 °C	25	25	16	16
brtva O-prstena s fiksnim zahvatnikom, silicij-karbid/ugljen, impregnirana metalom, EPDM	AQAE	0 °C do +120 °C	25	25	25	25
brtva O-prstena s fiksnim zahvatnikom, silicij-karbid/ugljen, impregnirana metalom, FKM	AQAV	0 °C do +80 °C	25	25	25	25
brtva gumenog mijeha, silicij karbid/ugljen, impregnirana umjetnom smolom, EPDM	BQBE	0 °C do +140 °C	16	-	-	-
brtva O-prstena, rasterećena, ugljen impregniran metalom/ silicij-kloridom, FXM	DAQF	0 °C do +140 °C	25	25	25	25
brtva gumenog mijeha, ugljen, impregnirana umjetnom smolom/ silicij karbid, EPDM	BBQE	0 °C do +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C do +60 °C



Slika 5 Promjer kraja vratila d5

Brtvenica

	kôd	**temperaturno područje**	**maksimalni tlak [bar]**
nehlađena brtvenica s brtvom s vlastitim blokiranjem	SNE	–30 °C do +120 °C	16
nehlađena brtvenica s brtvom bez blokiranja	SNO		
nehlađena brtvenica s brtvom s vanjskim blokiranjem	SNF		

Kodovi za brtvenice

poz.	kôd	opis
1	S	brtvenica
		metode hlađenja
2	N	bez hlađenja
		blokiranje
3	E	vlastito blokiranje
	F	vanjsko blokiranje
	O	bez blokiranja
		materijali
4	A	brtveni prsteni impregnirani PTFE-om i EPDM O-prsteni u kućištu crpke
	B	grafitni PTFE brtveni prsteni i EPDM O-prsteni u kućištu crpke
	C	brtveni prsteni impregnirani PTFE-om i FKM O-prsteni u kućištu crpke
	D	grafitni PTFE brtveni prsteni i FKM O-prsteni u kućištu crpke

4.3 Promjer rotora

Promjer rotora može se prilagoditi pogonskoj točki po želji kupca. To znači, da aktualni promjer rotora odstupa od standardnih promjera navedenih u prodajnim katalozima, listama s podacima i sl.

Aktualni promjer rotora vidljiv je na natpisnoj pločici crpke.

4.4 Dizani mediji

Čisti,rijetki i neagresivni dizani mediji bez čvrstih i neagresivnih čestica. Dizani medij ne ssmije kemijski djelovati na materijale od kojih je crpka napravljena.

Pri dizanju tekućina s gustoćom i/ili viskoznošću većom od one vodene, treba, po potrebi, rabiti motore veće izlazne snage.

Odabrane brtve O-prstena i brtve vratila moraju odgovarati dizanom mediju.

Pri dizanju pripremljene vode s temperaturama iznad 80 °C i s dodacima za sprječavanje korozije uređaja, taloženja kamenca, itd. mogu biti potrebne posebne brtve vratila (npr. u uređajima za grijanje i klimatizaciju).

Za dizanje tekućina koje sadrže glikol trebat će eventualno druga vrsta brtve.

Kod ogrjevnih uređaja mora kvaliteta vode odgovarati propisima po VDI 2035.

Za više informacija kontaktirajte Grundfos.

5. Tehnički podaci

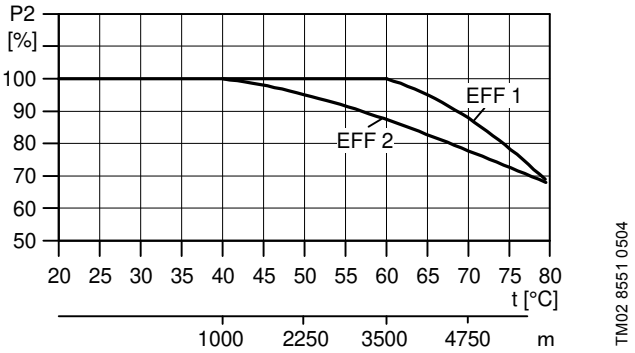
5.1 Temperatura okoline

Temperatura okoline i način montaže važni su faktori za dugi vijek trajanja motora, jer utječu na ležaje i izolaciju.

Maksimalna temperatura okoline:

- EFF2 motori: +40 °C.
- EFF1 motori: +60 °C.

Ukoliko temperatura okoline prelazi +40 °C (+60 °C) ili je motor montiran na iznad 1000 m nadmorske visine, ne smije se motor maksimalno opteretiti, radi niže gustoće i posljedično tome manjeg rashladnog efekta zraka. U takvim slučajevima, možda će biti potrebno rabiti motor s većom izlaznom snagom.



Slika 6 Motor P2 u odnosu na temperaturu/nadmorsku visinu

5.2 Temperatura medija

–25 °C do +140 °C.

Maksimalna temperatura medija izražena je na natpisnoj pločici na crpki. Ovisi o izabranoj brtvi vratila.

Za kućište crpke od sivog lijeva EN-GJL-250 lokalni propisi mogu ograničiti temperaturu medija do +120 °C.

5.3 Radni tlak

Maksimalni radni tlak naveden je na natpisnoj pločici.

NK:

Max. 1,6 MPa (16 bara).
DN 200: 1 MPa (10 bara).

NKG:

Max. 1,6 MPa (16 bara).

5.4 Minimalni ulazni tlak

Sukladno NPSH krivulji 723 + sigurnosni dodatak od najmanje 0,5 m v.d.

Izračun minimalnog ulaznog tlaka prikazan je u *13. Izračun minimalnog tlaka u dovodu.*

5.5 Maksimalni tlak u dovodu

Stvarni tlak u dovodu + tlak crpke uz zatvoreni ventil moraju uvjek biti niži od maksimalnog dozvoljenog pogonskog tlaka.

5.6 Minimalni dizani protok

Minimalni dizani protok mora biti najmanje 10 % od maksimalnog dizanog protoka. Dizani protok i visina dizanja izraženi su na natpisnoj pločici na crpki.

5.7 Maksimalni dizani protok

Maksimalni dizani protok ne smije premašiti vrijednosti navedene za pojedine crpke na stranici 711, u suprotnom postoji opasnost od npr. kavitacije (tlak u dovodnom vodu prenizak) i preopterećenosti.

5.8 Električni podaci

Vidi natpisnu pločicu motora.

5.9 Masa

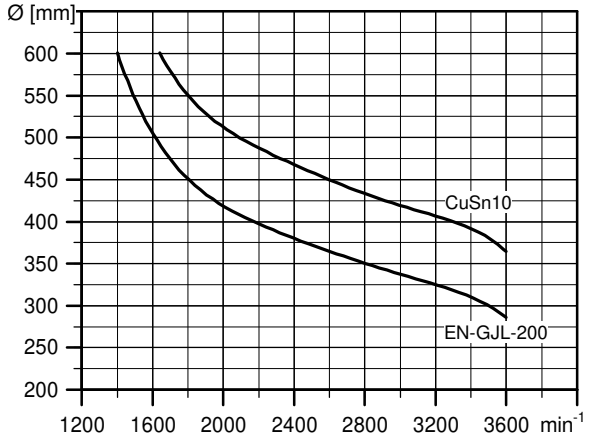
Pogledajte etiketu na pakiranju.

5.10 Razina šuma

Pogledajte tabelu na stranici 709.

Navedene vrijednosti su maksimalne vrijednosti i uključuju gornju toleranciju od 3 dB prema ISO 4871.

5.11 Broj okretaja crpke u ovisnosti o materijalu i veličini



Slika 7 Maksimalni dozvoljeni broj okretaja

Za crpke od nerđajućeg čelika (W.Nr.1.4408/1.4517) i crpke od lijevanog željeza s rotorom od nerđajućeg čelika nema prikaza ograničenja u rasponu.

5.12 Remenski pogon

Kod remenskog pogona ne smiju se prekoračiti sljedeće vrijednosti:

	maksimalna snaga motora [kW] za kraj vratila				
broj okretaja n min^{-1}	∅24 mm	∅32 mm	∅42 mm	∅48 mm	∅60 mm
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17.5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Za veće izlazne snage montirajte međuvratilo s potpornim ležajima.

5.13 Pogon pomoću motora s nutarnjim izgaranjem

Upozorenje

Kod pogona pomoću benzinskih odnosno dizelskih motora svakako se pridržavati montažnih i pogonskih uputa proizvođača motora. Posebno je važan podatak o smjeru vrtnje. Crpka okreće gledano na osovinu vratila udesno (u smjeru kazaljki na satu). Motor mora stoga, gledano na osovinu vratila okretati ulijevo (suprotno kazaljkama na satu)!
Ispravni smjer vrtnje određen je strjelicom na kućištu crpke.

Kod montaže u zatvorenim prostorijama posebno voditi računa o količini zraka za izgaranje te o odvođenju dimnih plinova.

Prilikom pražnjenja spremnika treba pripremiti spremnike za pretakanje odgovarajuće veličine.

6. Mehanička montaža

6.1 Pripreme za montažu

UPUTA Od iznimne je važnosti propisno rukovanje crpkom/opremom prije montaže.

Primatelj je dužan pri isporuci pažljivo prekontrolirati opremu te osigurati skladištenje na način da ne dođe do korozije i oštećenja.

Ukoliko se oprema prije ugradnje skladišti na duže od šest mjeseci preporučamo nutarnje dijelove crpke obraditi odgovarajućim protukorozijskim sredstvom.

Osigurajte

- da zaštitno sredstvo kemijski ne djeluje na gumene dijelove s kojima dolazi u doticaj.
- da se zaštitno sredstvo lako može očistiti.

Kako bi spriječili da voda, prašina i sl. ne uđu u crpku, svi otvori moraju biti zatvoreni dok se ne postave cijevi. Troškovi rastavljanja crpke prilikom startanja radi odstranjivanja stranog objekta mogu biti veoma visoki.

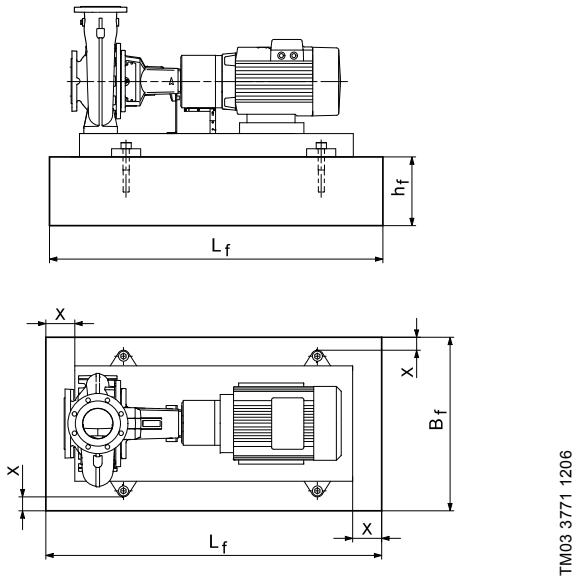
Mehaničke brtve vratila su precizne komponente. Ukoliko zataji mehanička brtva vratila kod novoinstalirane crpke, to se događa unutar prvih nekoliko sati rada. Glavni uzrok takvih kvarova najčešće je izazvan neispravnom montažom brtve vratila ili cijevi za zatvaranje i/ili neprikladnim rukovanjem crpkom tijekom ugradnje.

Tijekom transporta crpka mora biti dobro pričvršćena kako bi se spriječile pretjerane vibracije i/ili oštećenja vratila i brtve uzrokovanih padanjem ili udaranjem. Crpka se ne smije dizati pomoću vratila.

6.2 Temelj i cementiranje vodoravno instaliranih NK, NKG crpki s temeljnim okvirom

Preporučamo da crpku instalirate na ravan betonski temelj, koji je dovoljno težak da osigura postojanu i čvrstu potporu cijeloj crpki. Temelj mora primati sve vibracije i uobičajeno djelovanje sila i udare. Sukladno pravilima struke, težina betonskog temelja trebala bi iznositi 1.5 puta težina crpke.

Temelj bi trebao biti 100 mm veći od temeljnog okvira na sve četiri strane. Pogledajte sl. 8.



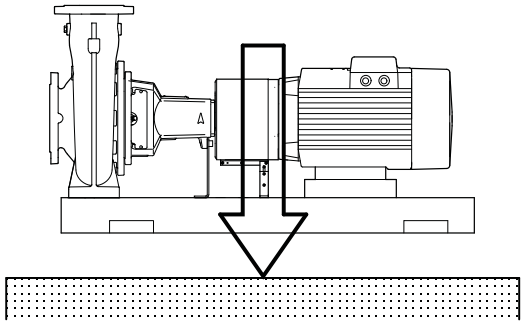
Slika 8 Temelj, X = min. 100 mm

Onda se može izračunati minimalna visina temelja (h_f):

$$h_f = \frac{m_{crpka} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{beton}}$$

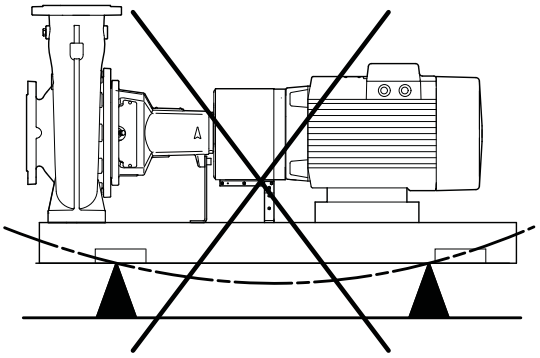
Za gustoću (δ) betona obično se uzima 2.200 kg/m³.

Crpku postaviti na temelj pa pričvrstiti. Temeljni okvir mora imati potporu ispod cijele svoje površine. Pogledajte sl. 9.



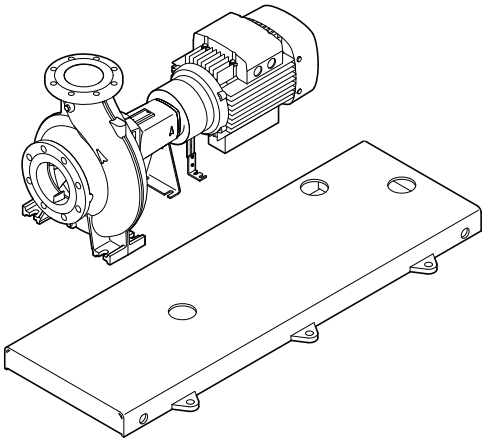
TM03 3950 1206

Slika 9 Ispravan temelj



TM03 4324 1206

Slika 10 Neispravan temelj



TM03 4587 2206

Slika 11 Temeljni okvir s rupama za zalijevanje

Od iznimne je važnosti pripremiti dobar temelj prije instaliranja crpke.

NK, NKG crpke s temeljnim okvirom uvijek su pripremljene za cementiranje.

Za 2-polne NK, NKG crpke s velikim motorima, cementiranje temeljnog okvira je obavezno kako bi se spriječilo nastajanje vibracija od energije s rotirajućeg motora te protoka tekućine.

Cementiranje je obavezno za NK, NKG crpke s temeljnim okvirom i 2-polnim motorima veličina kako slijedi:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Za crpke s motorima do uključivo 45 kW i za sve crpke s 4-polnim i 6-polnim motorima, cementiranje je samo opcija.

Koraci

Imamo pet koraka:

1. Zalijevanje temelja betonom

2. Postavljanje podložnih pločica ispod temeljnog okvira

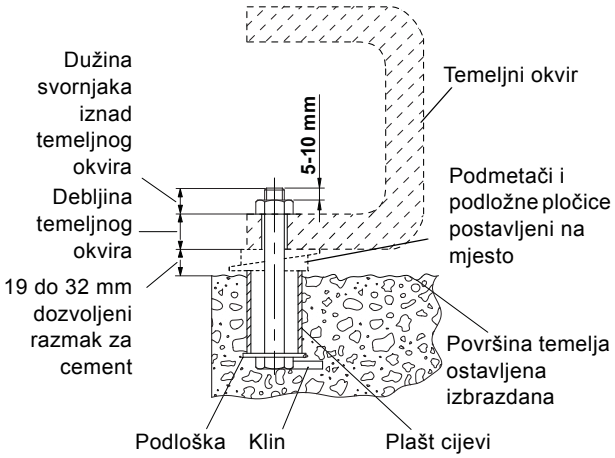
3. Preliminarno centriranje

4. Cementiranje

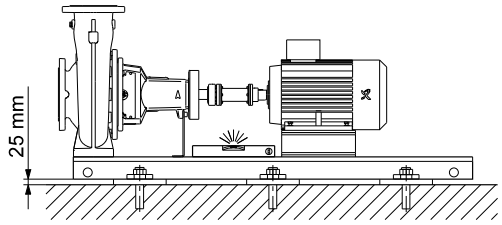
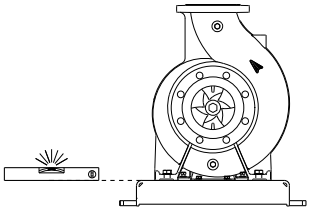
5. Završno centriranje sukladno poglavlju *6.3 Centriranje*.

1: Zalijevanje temelja betonom

Preporučamo sljedeću proceduru kako bi osigurali dobar temelj.

Korak	Postupak	Ilustracija
1	Koristite odobreni beton, koji se ne skuplja. (Kontaktirajte dobavljača betona za savjet u slučaju bilo kakve nedoumice). Zalijte temelj betonom bez prekidanja do visine između 19-32 mm od finalnog nivoa. Koristite vibratore kako bi osigurali da je beton ravnomjerno raspoređen. Površinu je potrebno dobro izbrazdati prije nego se beton skupi. To osigurava poveznu površinu za cement.	
2	Smjestite svornjake temelja u beton. Pripazite da je svornjak dovoljno dugačak da doseže kroz cement, podložne pločice, niži temeljni okvir, matice i podloške.	
3	Ostavite temelj nekoliko dana prije nego temeljni okvir učvrstite podložnim pločicama i cementirate.	

2: Postavljanje podložnih pločica ispod temeljnog okvira

Korak	Postupak	Ilustracija
1	Ručno/dizalicom podignite temeljni okvir na konačni nivo 19-32 mm iznad betonskog temelja, poduprite ga pomoću blokova i podložnih pločica oko svornjaka temelja i između njih.	
2	Nivelirajte temeljni okvir dodavanjem ili uklanjanjem podložnih pločica ispod okvira.	
3	Zategnite matice svornjaka temelja prema temeljnom okviru. Osigurajte da je cjevovod položen na prirubnice crpke bez da uzrokuje naprezanje cijevi ili prirubnica.	

3: Preliminarno centriranje

Upozorenje

Prije početka bilo kakvih radova na crpki, provjerite da li je električno napajanje isključeno i osigurajte da se ne može slučajno uključiti.

Crpka i motor su pred-centrirani na temeljni okvir u tvornici. Tijekom transporta može doći do određenih deformacija temeljnog okvira stoga je neophodno provjetiti centriranje na mjestu montaže prije završnog cementiranja.

Fleksibilna cijevna spojka kompenzirat će samo neznatna odstupanja i ne smije se koristiti za kompenziranje pretjeranih odstupanja od centriranja crpke i vratila motora. Nepravilno centriranje rezultira vibracijama i pretjeranim trošenjem ležajeva, vratila i potrošnih prstenova.

Upozorenje

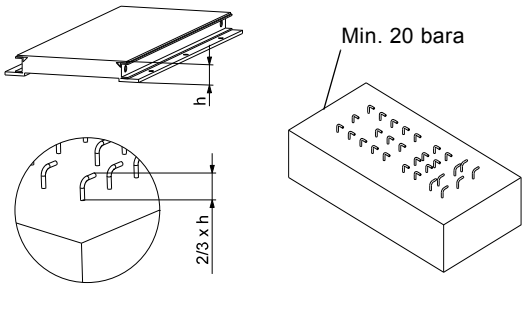
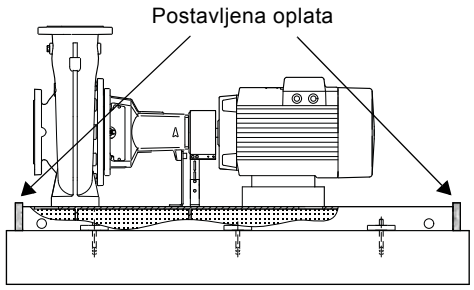
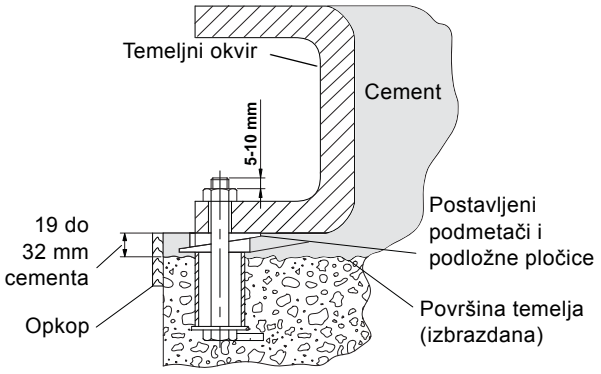
Poravnavajte samo motor, jer će pomicanje crpke izazvati naprezanje cjevovoda.

Centriranje motora izvedite postavljanjem podložnih pločica različitih debljina pod motor. Ukoliko je moguće, zamijenite više tanjih podložnih pločica jednom debljom.

Centriranje, pogledajte poglavlje *6.3 Centriranje*

4: Cementiranje

Cementiranje kompenzira neravan temelj, raspodjeljuje težinu uređaja, prigušuje vibracije i sprječava pomicanje.
Koristite odobreni beton, koji se ne skuplja. Ukoliko imate bilo kakvih pitanja ili nedoumica, molimo kontaktirajte stručnjaka za cementiranje.

Korak	Postupak	Ilustracija
1	Smjestite čelične šipke za pojačavanje u temelj pomoću 2K adhezivnog ljepila za ankere. Broj čeličnih šipki ovisi o veličini temeljnog okvira, ali preporučljivo je rasporediti minimalno 20 šipki ravnomjerno cijelom površinom temeljnog okvira. Slobodni kraj čelične šipke treba biti 2/3 visine temeljnog okvira kako bi osigurao ispravno cementiranje.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Temeljito natopite površinu betonskog temelja, a potom uklonite vodu s površine.	
3	Osigurajte odgovarajuće postavljanje oplate na obje strane temeljnog okvira.	 TM03 4590 2206
4	Ukoliko je potrebno, prije cementiranja ponovno provjerite poravnanje temeljnog okvira. Lijevajte cement koji se ne skuplja kroz otvore temeljnog okvira sve dok se prostor ispod u potpunosti ne ispuni. Napunite opkop cementom do gornje razine temeljnog okvira. Ostavite da se skroz osuši prije nego montirate cjevovod na crpku (24 sata je dostatno za odobreni postupak cementiranja). Kada se cement u potpunosti stvrdne, provjerite matice svornjaka temelja i zategnite ih, ukoliko je potrebno. Otprilike dva tjedna nakon izlijevanja cementa, ili kada se cement u potpunosti osuši, nanesite boju na bazi ulja na izložene rubove cementa kako biste spriječili da zrak i vlaga dođu u kontakt s cementom.	 TM03 2946 4707

6.3 Centriranje

6.3.1 Općenito

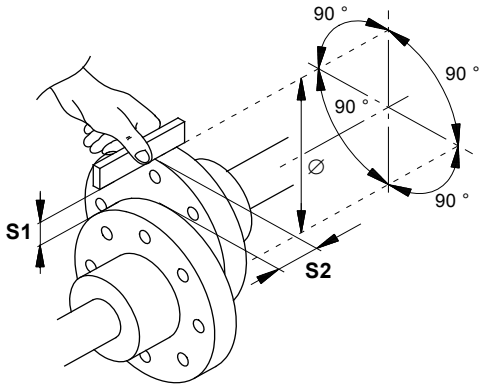
Pri isporuci u tvornici sastavljene jedinice, polovice spojke centirane su pomoću traka od folije, koje se po potrebi polažu pod montažne površine.

Pošto centriranost crpke/motora može biti ugrožena tijekom transporta i instaliranja, uvijek se mora iznova provjeravati prije startanja crpke.

Važno je da se posljednja kontrola centriranosti izvrši uz pogonski toplu crpku u normalnim radnim uvjetima.

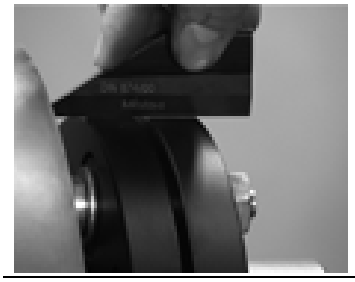
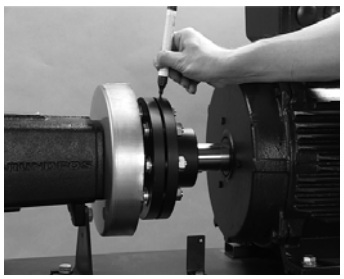
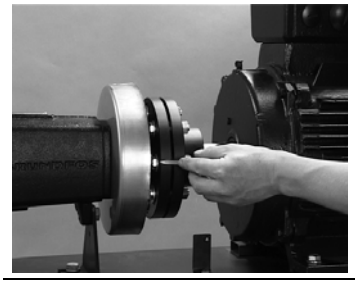
6.3.2 Kako centrirati jedinicu

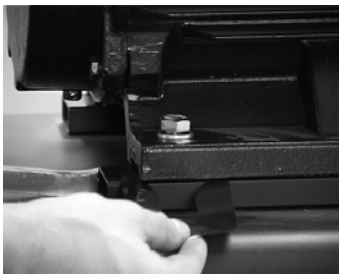
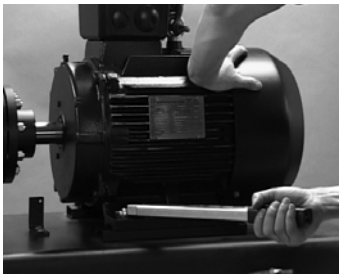
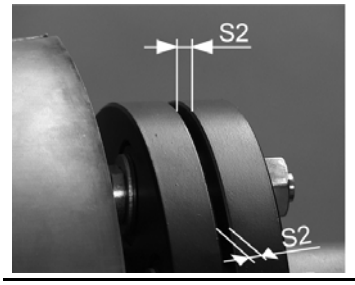
Iznimno je važno ispravno izvesti centriranje crpke/motora.
Slijedite postupak naveden u nastavku.
Vrijednosti za ∅ i S2 mogu se naći u niže navedenim tabelama.
Vrijednost za S1 je 0.2 mm.



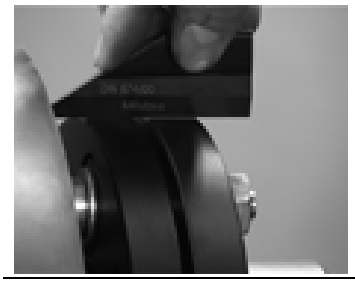
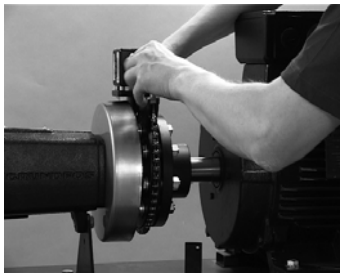
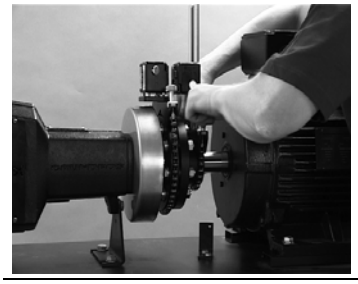
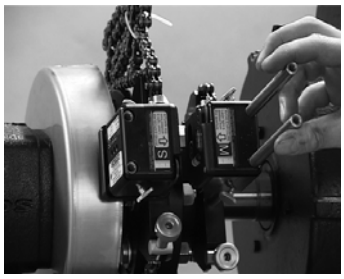
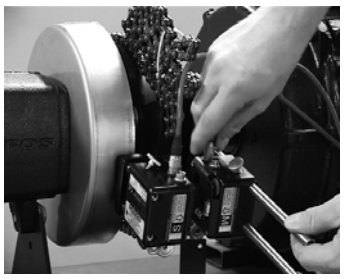
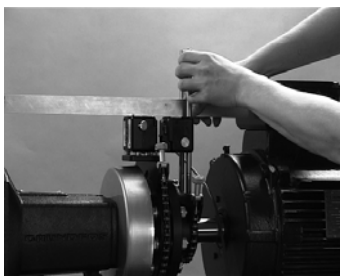
Slika 12 Centriranje

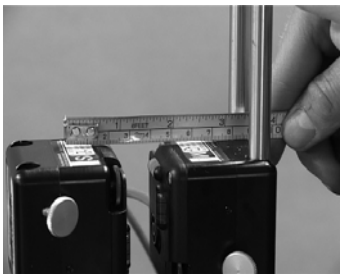
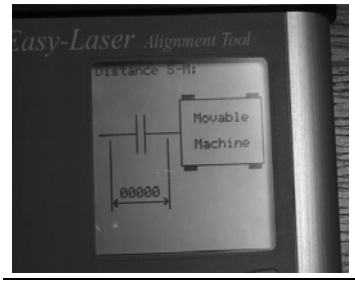
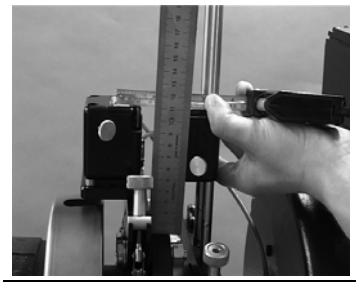
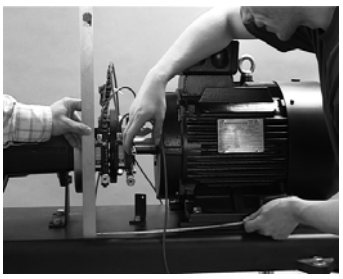
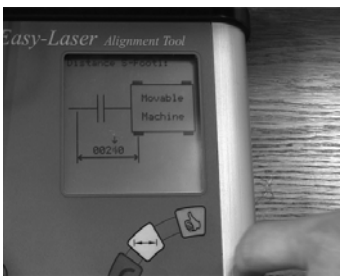
Centriranje crpke i motora pomoću ravnala

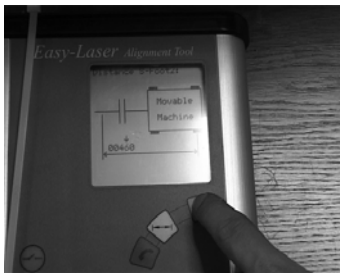
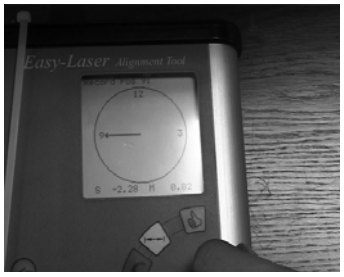
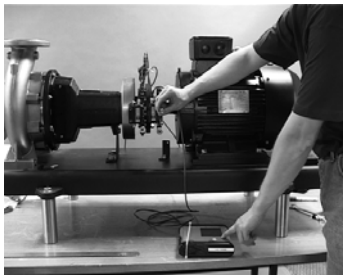
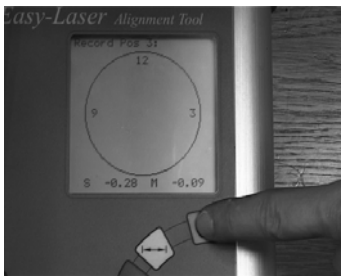
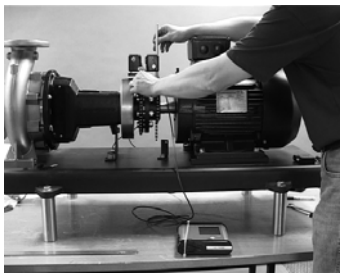
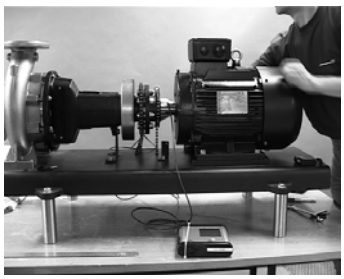
Korak	Postupak
1  TM03 8340 1007	Grubo centrirajte crpku i motor te pritegnite vijke ispravnim zakretnim momentom u temeljni okvir. Vidi tabelu "Pritezni zakretni momenti".
2  TM03 8301 1007	Na spojki ucrtajte oznaku, primjerice flomasterom.
3  TM03 8300 1007	Držite ravnalo nasuprot spojke, i pomoću mjerača zazora odredite netočnost, ukoliko postoji.
4  TM03 8302 1007	Okrenite spojku za 90 ? i ponovite mjerenje ravnalom i mjeračem zazora. Ukoliko su izmjerene vrijednosti manje od 0,2 mm, centriranje je završeno. Prijeđite na točku 8.

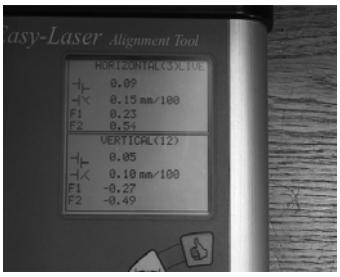
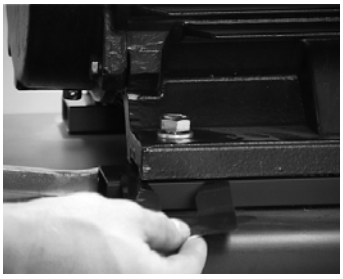
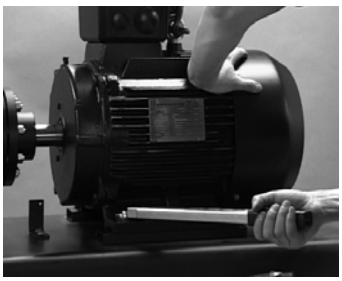
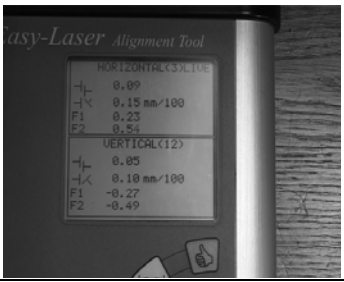
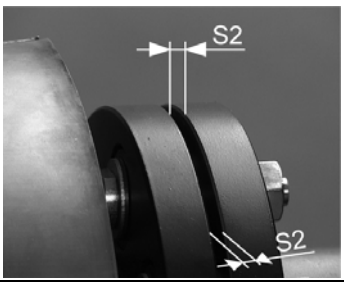
Korak	Postupak
5  TM03 8321 1007	Centrirajte motor. Otpustite pričvrsne vijke motora.
6  TM03 8322 1007	Umetnite metalne podloške potrebne debljine.
7  TM03 8324 1007	Ponovno pritegnite vijke ispravnim zakretnim momentom. Vratite se na točku 3, i još jednom provjerite centriranost.
8  TM03 8325 1007	Provjerite udaljenost S2 horizontalno i vertikalno. Vidi tabelu "Širina zračnog proreza S2". Ukoliko je širina unutar tolerancija, centriranje je završeno. Ukoliko nije, idite na točku 6.

Centriranje crpke i motora pomoću laserske opreme

Korak	Postupak
1	
 TM03 8340 1007	Grubo centrirajte crpku i motor te pritegnite vijke ispravnim zakretnim momentom u temeljni okvir. Vidi tabelu "Pritezni zakretni momenti".
2	
 TTM03 8303 1007	Pričvrstite prvi laserski držač na spojku crpke.
3	
 TM03 8304 1007	Pričvrstite drugi laserski držač na spojku crpke.
4	
 TM03 8305 1007	Laserska jedinica S (stacionarna) mora biti na stacionarnom dijelu. Laserska jedinica M (pomična) na dijelu koji se pomiče.
5	
 TM03 8306 1007	Međusobno spojite laserske jedinice pa jednu priključite na upravljačku kutiju.
6	
 TM03 8307 1007	Prekontrolirajte da se laserske jedinice nalaze na istoj visini.

Korak	Postupak
7	
 TM03 8309 1007	Izmjerite udaljenost između bijelih linija na laserskim jedinicama.
8	
 TM03 8308 1007	Unesite udaljenost.
9	
 TM03 8310 1007	Izmjerite udaljenost između S jedinice i centra između spojki.
10	
 TM03 8311 1007	Unesite udaljenost.
11	
 TM03 8312 1007	Izmjerite udaljenost od S jedinice do prvog vijka na motoru.
12	
 TM03 8313 1007	Unesite udaljenost.

Korak	Postupak
13	
 TM03 8314 1007	Izmjerite udaljenost od S jedinice do stražnjeg vijka na motoru.
14	
 TM03 8315 1007	Upravljačka kutija pokazuje da laserske jedinice treba zakrenuti u položaj 9 sati.
15	
 TM03 8316 1007	Zakrenite lasersku jedinicu u položaj 9 sati.
16	
 TM03 8319 1007	Potvrdite na upravljačkoj kutiji.
17	
 TM03 8317 1007	Zakrenite lasersku jedinicu u položaj 12 sati. Potvrdite na upravljačkoj kutiji.
18	
 TM03 8318 1007	Zakrenite lasersku jedinicu u položaj 3 sata. Potvrdite na upravljačkoj kutiji.

Korak	Postupak
19	
 TM03 8320 1007	Ukoliko izmjerene vrijednosti iznose manje od 0,1 mm, centriranje je završeno. Prijeđite na točku 24 .
20	
 TM03 8321 1007	Centrirajte motor. Otpustite pričvrsne vijke motora.
21	
 TM03 8322 1007	Umetnite metalne podloške potrebne debljine.
22	
 TM03 8324 1007	Ponovno pritegnite vijke ispravnim zakretnim momentom.
23	
 TM03 8320 1007	Ponavljajte centriranje sve dok vrijednosti nisu unutar tolerancija. Prijeđite na točku 14.
24	
 TM03 8325 1007	Prekontrolirajte udaljenost S2. Vidi tabelu "Širina zračnog proreza S2".

Pritezni zakretni momenti

Opis	Dimenzije	Pritezni zakretni moment [Nm]
Vijak sa šesterokutnom glavom	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Širina zračnog proreza S2

Vanjski promjer spojke [mm]	Širina zračnog proreza S2 [mm]			
	Standardna spojka		Izgradna spojka	
	Nazivna	Tolerancija	Nazivna	Tolerancija
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

UPUTA ***S2 se mjeri preko cijelog opsega od 360 ? oko spojke. Maksimalno odstupanje između najveće i najmanje vrijednosti mjerenja je 0,2 mm.***

Ukoliko spojku i motor nije isporučio Grundfos, pridržavajte se uputa za ugradnju proizvođača spojke.

Upozorenje

Iz sigurnosnih razloga za vrijeme pogona uvijek mora bit montirana zaštita spojke.

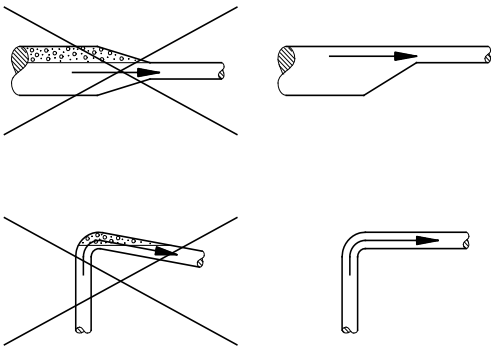
6.4 Cjevovod

6.4.1 Cjevovod

Prilikom montaže cijevi, osigurajte da cjevovod ne opterećuje kućište crpke.

Usisne i ispusne cijevi moraju biti adekvatne veličine uzimajući pri odabiru u obzir i ulazni tlak crpke.

Cjevovode treba montirati tako da se, posebice u usisnom vodu, ne može nakupljati zrak. Pogledajte sl. 13.

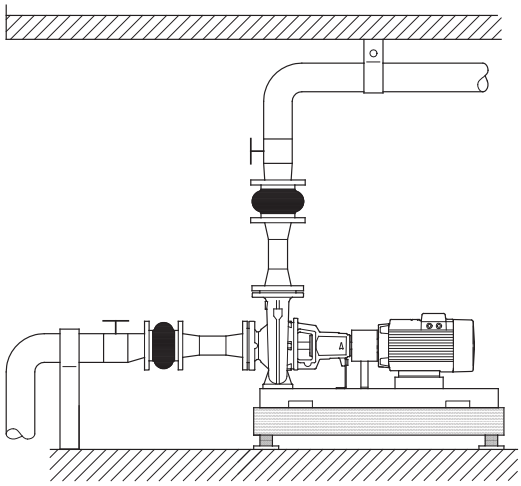


TM00 2263 3393

Slika 13 Cjevovod

Montirajte zaporne ventile na obje strane crpke kako bi izbjegli pražnjenje sistema ukoliko je crpku potrebno očistiti ili popraviti.

Osigurajte da cijevi imaju dobar oslonac i da su što bliže crpki kako na usisnoj tako i na ispusnoj strani. Protuprirubnice trebaju ležati točno nasuprot prirubnica crpke bez ikakvog opterećenja jer će to uzrokovati oštećenje crpke.

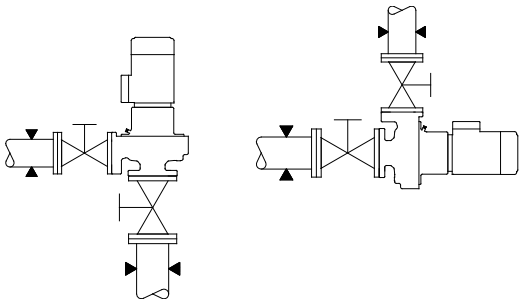


TM02 5679 2707

Slika 14 Montiranje cjevovoda

6.4.2 Direktna ugradnja u cjevovod

Crpke s motorima do uključivo veličine 132 pogodne su za direktnu montažu na cjevovod. Pogledajte sl. 15.



TM00 6326 3395

Slika 15 Direktna ugradnja u cjevovod

Ova vrsta instalacije ne dozvoljava korištenje cijevnih kompenzatora. Za osiguranje što tišeg pogona potrebno je cjevovode pričvrstiti odgovarajućim cijevnim obujmicama.

6.4.3 Mimovod (baypas)

Upozorenje

Crpka ne smije raditi ukoliko je zatvoren ventil jer bi to moglo uzrokovati rast temperature/stvaranje pare u crpki što može oštetiti crpku.

Ukoliko postoji opasnost da će crpka raditi pri zatvorenom ispusnom ventilu, osigurajte minimalni protok tekućine kroz crpku spajanjem mimovoda/odvoda prema ispusnoj cijevi. Minimalni protok mora biti najmanje 10 % od maksimalnog protoka. Protok i visina dizanja navedeni su na natpisnoj pločici crpke.

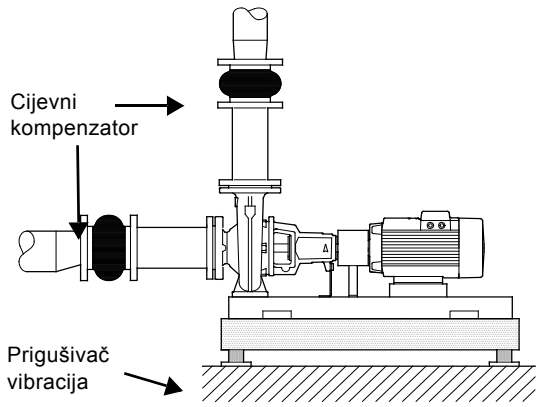
6.5 Prigušivanje vibracija

6.5.1 Eliminacija buke i vibracija

Za optimalan rad i minimalnu buku i vibracije, crpka će možda trebati prigušivače vibracija. Općenito, uvijek to razmotrite za crpke s motorima od 11 kW i više, dok se za motore od 90 kW i više, prigušivači vibracija trebaju smatrati obaveznima. No i manje veličine motora mogu izazvati nepoželjne šumove i vibracije.

Buku i vibracije generiraju rotacije u motoru i crpki te protok u cijevima i fitinzima. Utjecaj na okolinu je subjektivan i ovisi o ispravnoj montaži te stanju preostalog dijela sustava.

Betonski temelj, prigušivači vibracija i ekspanzijski spojevi najbolje eliminiraju buku i vibracije.



Slika 16 NK, NKE crpka s cijevnim kompenzatorima i prigušivačima vibracija

6.5.2 Prigušivači vibracija

Za sprječavanje prijenosa vibracija na zgradu preporučamo izolirati temelj crpke od građevine prigušivačima vibracija.

Za izbor ispravnog prigušivača vibracija potrebni su sljedeći podaci:

- sile koje prolaze kroz prigušivač
- brzinu motora s obzirom na regulaciju brzine, ukoliko postoji
- potrebno prigušenje u % (predlažemo vrijednost od 70 %).

Izbor prigušivača vibracija je za svaku montažu drugačiji. U nekim slučajevima neprikladan prigušivač može čak i povećati vibracije. Stoga prigušivači vibracija moraju biti veličina koje preporučuje proizvođač prigušivača.

Ukoliko crpku montirate na temelje s prigušivačima vibracija, na prirubnice crpke uvijek montirajte cijevne kompenzatore. To je važno, kako crpka ne bi "visjela" na prirubnicama.

6.6 Cijevni kompenzatori

Cijevni kompenzatori osiguravaju sljedeće prednosti:

- Apsorpciju termičkog širenja i stezanja cjevovoda izazvanog varijacijama u temperaturi tekućine.
- Smanjenje mehaničkih utjecaja u vezi s tlačnim udarima u cjevovodu.
- Izolaciju mehaničkih šumova u cjevovodu (samo kompenzatori s gumenom membranom).

UPUTA ***Cijevni kompenzatori ne smiju se montirati za ispravljanje nepravilnosti u cjevovodu, kao što je nepravilan ili necentrirani položaj prirubnica.***

Cijevne kompenzatore potrebno je montirati na udaljenost od crpke najmanje 1 do 1 ½ x promjer cijevi (DN), na usisnu i tlačnu stranu crpke. Na taj se način sprječavaju turbulencije u kompenzatorima, čime se osiguravaju optimalni usisni uvjeti i minimalni gubitak tlaka na ispusnoj strani. Kod brzina protoka > 5 m/s, preporučujemo montažu većih cijevnih kompenzatora, sukladno cjevovodu.

Slike 17 i 18 prikazuju primjere gumenih mijehova cijevnih kompenzatora sa ili bez šipki za ograničenje.



Slika 17 Gumeni mijehovi cijevnih kompenzatora sa šipkama za ograničenje

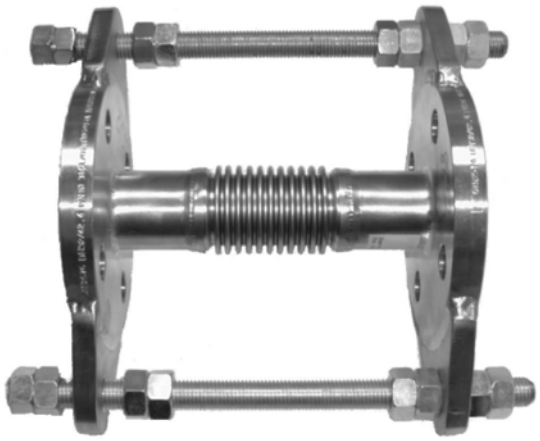


Slika 18 Gumeni mijehovi cijevnih kompenzatora bez šipki za ograničenje

Cijevni kompenzatori sa šipkama za ograničenje mogu se koristiti za reduciranje efekta cijevnih kompenzatora u cjevovodu. Cijevni kompenzatori sa šipkama za ograničenje uvijek se preporučuju za prirubnice veće od DN 100.

Cijevi je potrebno usidriti kako ne bi naprezale cijevne kompenzatore i crpku. Pridržavajte se uputa proizvođača te ih proslijedite montažerima cjevovoda.

Slika 19 prikazuje primjer metalnih mijehova cijevnih kompenzatora sa šipkama za ograničenje.



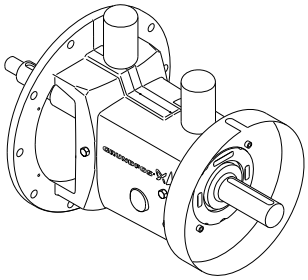
TM02 4980 1902

Slika 19 Metalni mijehovi cijevnih kompenzatora sa šipkama za ograničenje

Zbog rizika od perforacije gumenih mijehova, metalni mijehovi cijevnih kompenzatora preferiraju se pri temperaturama iznad +100 °C kombiniranim s visokim tlakom.

6.7 Nosač ležaja

6.7.1 Nosač ležaja s automatskim podmazivanjem



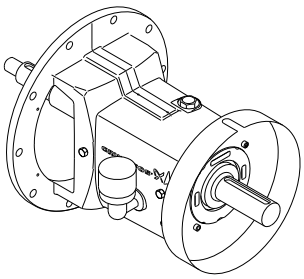
TM04 5173 2709

Slika 20 Nosač ležaja s automatskim podmazivanjem

Lubrikatori se isporučuju odvojeno. Montirajte ih na nosač ležaja i podesite da se isprazne u roku od 12 mjeseci, sukladno s priloženim uputama.

UPOZORE ***Otvori za podmazivanje ne smiju se koristiti umjesto automatskih lubrikatora. Konstantna obnova podmazivanja je od iznimne važnosti za funkciju podmazivanja i život ležaja.***

6.7.2 Nosač ležaja s konstantim nivoom podmazivanja



TM04 5174 2709

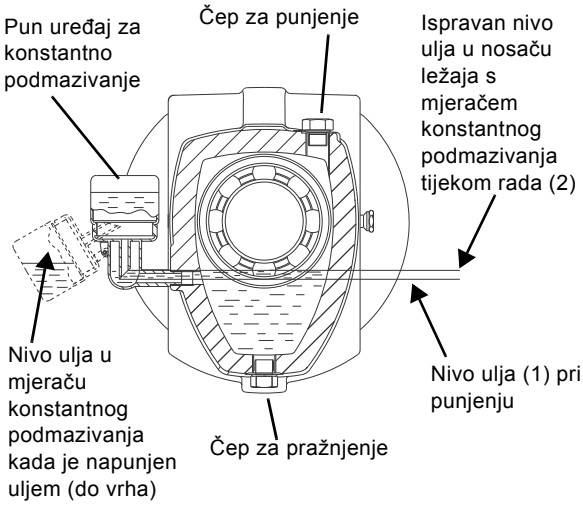
Slika 21 Nosač ležaja s konstantim nivoom podmazivanja

UPOZORE ***Nosač ležaja isporučuje se bez ulja. Potrebno ga je napuniti s priloženim uljem.***

UPUTA ***Montirajte mjerač nivoa konstantnog podmazivanja na nosač ležaja prije punjenja uljem. Pogledajte upute na naljepnici koja se nalazi na spremniku.***

Punjenje uljem

Korak	Postupak
1	Ukonite čep za punjenje.
2	Povucite dolje mjerač konstantnog podmazivanja i ulijte dobiveno ulje kroz otvor za punjenje sve dok ne dosegne nivo 1 u spojnom koljenu. Pogledajte sl. 22.
3	Napunite spremnik mjerača konstantnog podmazivanja uljem i vratite ga nazad u radni položaj. Sada će se nosač ležaja napuniti uljem. Tijekom postupka moguće je vidjeti mjehuriće zraka u spremniku. Nastavite sve dok ne dosegnete točan nivo ulja (2). Pogledajte sl. 22.
4	Kada se mjehurići zraka prestanu pojavljivati u spremniku, dopunite spremnik i vratite ga u radni položaj.
5	Montirajte čep za punjenje.



TM04 4773 2009

Slika 22 Punjenje uljem

Nivo ulja u nosaču ležaja uvijek mora biti kao što je prikazano na sl. 22.

UPOZORE ***Redovno proveravajte nivo ulja tijekom rada i po potrebi dopunite. Nivo ulja uvijek mora biti vidljiv u revizornom staklu.***

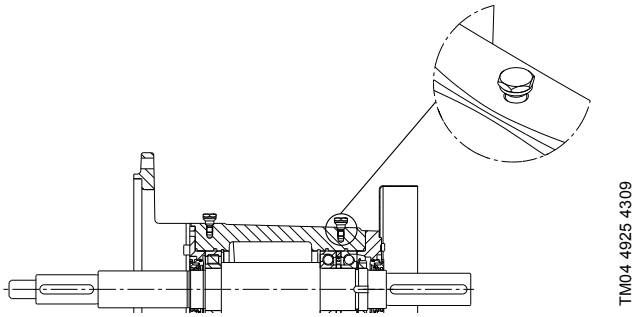
Provjeravanje nivoa ulja

Nivo ulja u nosaču ležaja bit će ispravan sve dok je funkcija mjerača konstantnog nivoa ulja ispravna. Za provjeravanje funkcije mjerača konstantnog podmazivanja, polako ispuštajte ulje kroz otvor za ispuštanje sve dok mjerač ne počne raditi, tj. dok se ne pojave mjehurići zraka u spremniku.

6.8 Praćenje ležaja

6.8.1 Nivo vibracija

Nosači ležajeva s automatskim podmazivanjem ili s mjeračem konstantnog podmazivanja su pripremljenji za mjerenje jačine vibracija pomoću "shock pulse" metode (SPM). Nivo vibracija daje upozorenje o stanju ležajeva.

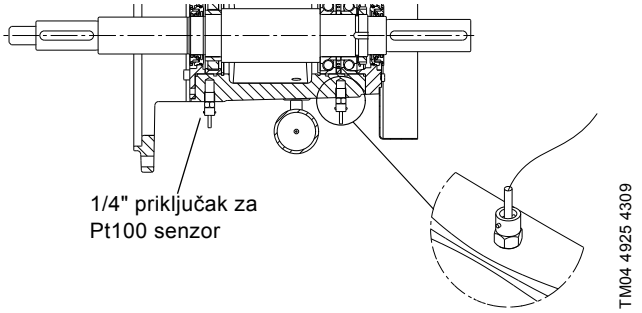


Slika 23 Nosač ležaja s SPM mjernim točkama

6.8.2 Temperatura

Nosači ležajeva s automatskim podmazivanjem ili mjeračem konstantnog podmazivanja imaju priključke za Pt100 senzore za nadzor temperature ležajeva.

Ovi senzori mogu biti tvornički montirani, ali također i naknadno ugrađeni. Na raspolaganju je Grundfos senzor.



Slika 24 Pt100 senzori montirani u nosač ležaja

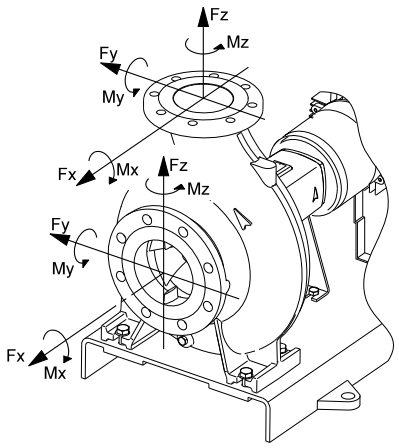
6.9 Nadzor tlaka

Za stalnu kontrolu rada preporučamo crpku opremiti manometrom (na tlačnoj strani) i manovakuumometrom (na usisnoj strani). Manometarske slavine otvarati samo za kontrolu. Mjerno područje instrumenta mora biti oko 20 % iznad maksimalnog ispusnog tlaka crpke.

Pri mjerenju s manometrom na prirubnicama crpke, potrebno je paziti na to da manometar ne mjeri dinamički tlak crpke (tlak brzine). Na većini NK crpki, promjeri na usisnim i ispusnim prirubnicama su različiti, što rezultira različitim brzinama protoka na dvije prirubnice. Posljedično, manometar na tlačnoj prirubnici neće pokazati tlak naveden u tehničkoj dokumentaciji, već vrijednost koja može biti do 1,5 bara (cca 15 metara) niža.

Za kontrolu opterećenja motora preporučamo priključiti ampermetar.

7. Sile prirubnice i zakretni momenti



TM04 5621 3609

Slika 25 Sile prirubnice i zakretni momenti

sivi lijev	promjer DN	sila				zakretni moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
horizontalna crpka, z-os, tlačni nastavak	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
horizontalna crpka, x-os, usisni nastavak	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

nehrđajući čelik	promjer DN	sila				zakretni moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
horizontalna crpka, z-os, tlačni nastavak	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
horizontalna crpka, x-os, usisni nastavak	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF i ΣM su sume vektora sila i momenta.

Ukoliko sva opterećenja ne postignu maksimalno dozvoljene vrijednosti, jedna od tih vrijednosti smije prijeći normalnu granicu.

Za više informacija kontaktirajte Grundfos.

8. Električni priključak

Električni priključak smije izvesti samo ovlašteni električar sukladno lokalnim odredbama.

Upozorenje

Prije skidanja poklopca s priključne kutije te prije svake demontaže crpke treba bezuvjetno isključiti napon u svim polovima.

Crpku treba osigurati na licu mjesta te priključiti na eksternu mrežnu sklopku.

Radni napon i frekvencija vidljivi su na natpisnoj pločici. Prekontrolirati odgovara li raspoloživa struja zahtjevima motora koji će se koristiti.

Električno priključivanje izvesti sukladno spojnoj shemi u poklopcu priključne kutije.

Upozorenje

Pri uporabi električnih pogonskih sredstava u okružju gdje postoji opasnost od eksplozija, pridržavati se općih ili za pojedinačni slučaj propisanih naredbi nadležnih inspekcijskih službi.

8.1 Zaštita motora

Trofazni motori se moraju zaštititi pomoću motorske zaštitne sklopke.

Svi Grundfosovi motori MG i MMG od 3 kW i više imaju ugrađen termistor. Pogledati upute u priključnoj kutiji motora.

Priključak na električnu mrežu izvesti sukladno dijagramu na nutarnjoj strani poklopca priključne kutije.

Upozorenje

Kod motora koji imaju termosklopke odn. termistore, treba prilikom popravka odgovarajućim mjerama spriječiti ponovno automatsko uključivanje nakon hlađenja motora.

8.2 Pogon pretvarača frekvencije

Svi trofazni motori mogu se priključiti na pretvarač frekvencije.

Rad pretvarača frekvencije će često izolaciju motora izložiti većem opterećenju pa će motor biti bučniji no obično, radi vrtložnih struja koje izaziva vršni napon.

Struje ležaja opteretit će velike motore koji rade preko pretvarača frekvencije.

Ukoliko je crpka spojena na pretvarač frekvencije provjeriti radne uvjete:

Radni uvjeti	Postupak
2-, 4- i 6-polni motori, veličina okvira 225 i veća	Provjeriti je li jedan od ležaja motora električno izoliran. Kontaktirajte Grundfos.
primjena gdje je buka kritična	Ugradnjom dU/dt filtera između motora i pretvarača frekvencija (smanjuje štetne vršne napone time i buku).
primjena gdje je buka posebno kritična	Montirati sinusoidni filtar.
duljina kabela	Montirati kabel koji odgovara specifikacijama isporučitelja pretvarača frekvencija. (Duljina kabela između motora i pretvarača frekvencije djeluje na opterećenje motora.)
opskrbni napon do 500 V	Provjeriti odgovara li motor za rad s pretvaračem frekvencije.
opskrbni napon između 500 i 690 V	Montirati dU/dt filtar između motora i pretvarača frekvencije (smanjuje vršni napon pa time i buku) **ili** provjeriti ima li motor pojačanu izolaciju.
opskrbni napon 690 V i viši	Montirati dU/dt filtar **i** provjeriti ima li motor pojačanu izolaciju.

9. Puštanje u pogon

UPOZORENJE ***Nemojte startati crpku prije no što je napunjena medijem i odzračena.***

9.1 Općenito

Kod crpki s brtvenicom treba prekontrolirati ispravni dosjed očnice brtvenice. Vratilo crpke mora se moći zakretati rukom. Eventualno tromu crpku nakon duljeg mirovanja prvo malo pustiti u pogon. Otpustiti brtvenicu ili ukloniti brtvilo.

Upozorenje

Za dizanje pitke vode treba crpku isprati prije puštanja u rad, kako bismo uklonitli eventualne ostatke sredstava za konzerviranje, ispitivanje i podmazivanje.

9.2 Punjenje

Zatvoreni sustavi ili otvoreni sustavi kod kojih imamo predtlak na usisnoj strani crpke

1. Zatvoriti zaporni ventil na tlačnoj strani pa polagano otvarati zaporni ventil na usisnom vodu. Crpka i usisni vod moraju biti do vrha napunjeni tekućinom.
2. Otpustite čep za punjenje za odzračivanje crpke. Kad je tekućina istekla, pritegnite čep za punjenje.

Upozorenje

Posebno paziti na smjer odzračnog otvora, kako bi se izbjegla opasnost ozljede ljudi te štete na motoru ili drugim komponentama, izazvane izlaskom medija.

Posebno kod uređaja s vrelim medijem spriječiti mogućnost zadobivanja opeklina.

Usisni pogon s nepovratnim ventilom

Prije puštanja crpke u pogon moraju usisni vod i crpka biti napunjeni dizanim medijem i odzračeni.

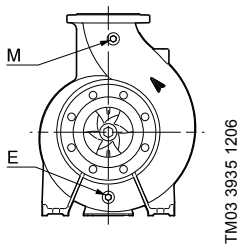
1. Zatvorite zaporni ventil na tlačnoj strani i otvorite zaporni ventil na usisnom vodu.
2. Skinite usisni čep (M).
3. Medij ulijevati kroz otvor za punjenje sve dok usisni vod i crpka nisu do vrha puni.
4. Pritegnite usisni čep (M).

Usisna cijev se može napuniti i odzračiti preko usisnog čepa. Vidi sliku 26. Alternativno se ispred crpke može montirati uređaj za punjenje s lijevkom.

Otvoreni sustavi u kojima razina medija leži ispod razine crpke.

1. Do kraja otvoriti zaporni ventil u usisnom vodu, ukoliko postoji.
2. Do kraja zatvoriti zaporni ventil na tlačnoj strani te čvrsto pritegnuti čepove za punjenje i pražnjenje.
3. Umjesto uređaja za punjenje priključiti ručnu odzračnu crpku.
4. Između odzračne i centrifugalne crpke ugraditi zaporni zasun, kako bismo odzračnu crpku zaštitili od previsoka tlaka.
5. Nakon otvaranja zapornog zasuna na ručnoj odzračnoj crpki, kratkom brzim hodom odzračivati usisni vod, sve dok se na izlazu ne pojavi tekućina.
6. Zatvoriti ventil na odzračnoj crpki.

E čep za pražnjenje
M čep za punjenje



Slika 26 Čep za punjenje i čep za pražnjenje

9.3 Kontrola smjera vrtnje

Upozorenje

Prije kontrole smjera vrtnje treba crpku napuniti dizanim medijem.

Ispravan smjer vrtnje prikazan je strjelicama na kućištu crpke. Gledano s kraja crpke, smjer vrtnje je suprotan kazaljkama na satu. Vidi sl. 26.

9.4 Puštanje u pogon

Prije puštanja u pogon, potpuno otvoriti zaporni ventil na usisnoj strani crpke i ostaviti skoro zatvoren zaporni ventil na tlačnoj strani voda.

Startati crpku.

Odzračiti crpku tijekom startanja otpuštajući odzračni vijak na glavi crpke sve dok jednak mlaz tekućine ne počne istjecati kroz odzračni otvor.

Upozorenje

Posebno paziti na smjer odzračnog otvora, kako bi se izbjegla opasnost ozljede ljudi te štete na motoru ili drugim komponentama, izazvane izlaskom medija.

Posebno kod uređaja s vrelim medijem spriječiti mogućnost zadobivanja opeklina.

Kada je cjevovod napunjen medijem, polako otvoriti zaporni ventil na tlačnoj strani dok u potpunosti ne bude otvoren.

Upozorenje

Ukoliko je izlazna snaga crpke odabrana na osnovi maksimalnog protoka, može doći do preopterećenja motora ako je diferencijski tlak niži od pretpostavljenog.

Provjeriti preopterećenje mjerenjem utroška struje motora i uspoređivanjem te vrijednosti s nominalnom strujom navedenom na nazivnoj pločici motora. U slučaju preopterećenja prigušujti ventil na ispusnoj strani sve dok motor više nije preopterećen.

Preporučamo uvijek mjeriti utrošak struje motora pri startanju.

UPUTA ***U trenutku startanja je potrebna struja motora crpke i do šest puta veća od struje uz puno opterećenje navedene na nazivnoj pločici motora.***

9.5 Start/stop

veličina	maksimalni broj startanja/sati		
	broj faza		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Referentna očitanja mjerne opreme

Preporučljivo je napraviti početna očitanja sljedećih parametara:

- razina vibracija (koristite SPM mjerne točke)
- temperatura ležaja (ukoliko su montirani senzori)
- ulazni i izlazni tlak (koristite manometre).

U slučaju nepravilnog rada mogu se koristiti kao referentne vrijednosti.

10. Uzdržavanje

Upozorenje

Prije početka radova bezuvjetno zaustaviti crpku, odvojiti je u svim polovima od strujne mreže. Osigurati od ponovnog uključivanja.

10.1 Crpka

Crpku ne treba uzdržavati.

Ukoliko crpku treba isprazniti za dulje razdoblje mirovanja, ubrizati nekoliko kapi silikonskog ulja na vratilo uz držač ležaja. Ovim postupkom spriječit ćete da se ne zaglavi brtva vratila.

10.1.1 Brtve kliznih prstena.

Brtve kliznih prstena ne treba uzdržavati, a rade praktički bez gubitka uslijed curenja. Kod jačeg propuštanja tekućine treba odmah prekontrolirati brtvu kliznog prstena. Ukolio na kliznim površinama uočimo oštećenja, treba izmjeniti čitavu brtvu.
S brtvama kliznih prstenova rukovati krajnje pažljivo.

10.1.2 Brtvenica

Očnica brtvenice mora kod prvog puštanja u pogon biti samo lagano pritegnuta, kako bi pri uhodavanju brtvila izlazilo dovoljno propuštene tekućine za podmazivanje. Kad kućište brtvenice i očnica brtvenice imaju približno istu temperaturu kao tijelo crpke, završeno je uhodavanje brtvila. Ukoliko brtvenica prejako propušta, treba je tijekom pogona lagano i jednolično pritezati. Za stalno podmazivanje mora brtvenica uvijek malo kapati kako ne bi došlo do oštećenja brtvila odnosno oštećenja zaštitnog tuljka vratila.

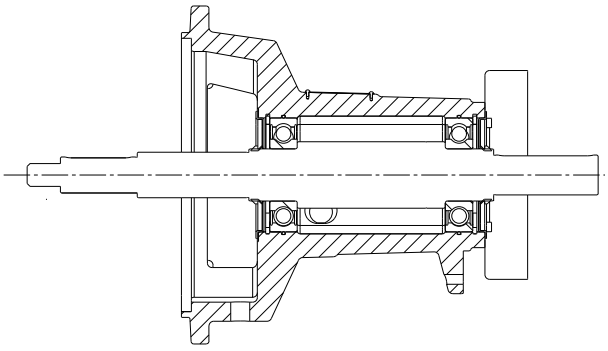
20 do 40 kapi/minuti su preporuka.

Ukoliko brtvenica prejako propušta i ne može se čvršće pritegnuti, treba brtvenicu zamijeniti. Nakon uklanjanja ostataka starog brtvila treba očistiti i prekontrolirati zaštitni tuljac vratila, komoru i očnicu brtvila. Više informacija možete pronaći u servisnim uputama za crpku NK.

10.2 Podmazivanje ležajeva u nosaču ležaja

10.2.1 Ležajevi podmazani mašću

Crpka s doživotno podmazanim ležajevima

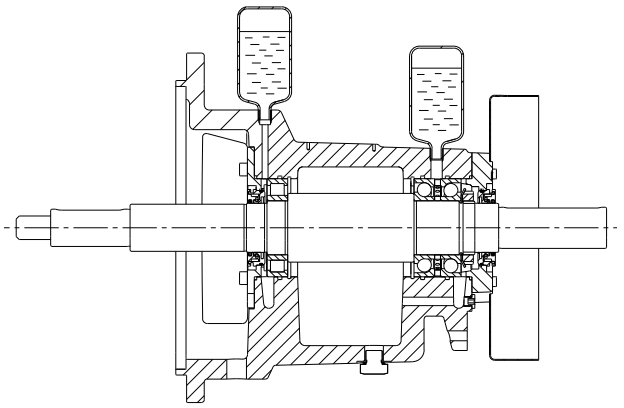


Slika 27 Nosač ležaja sa zatvorenim doživotno podmazanim ležajevima

Ukoliko nosač ležaja nema lubrikant ili mjerač konstantnog podmazivanja, ležajevi su doživotno podmazani kuglični ležajevi s utorom. Kuglični ležajevi ne zahtijevaju održavanje. Pod optimalnim radnim uvjetima, život ležaja bit će oko 17.500 radnih sati. Nakon tog perioda, preporučljivo je zamijeniti ležajeve. Pogledajte poglavlje *12.1 Servisni kompleti*.

UPUTA ***Za provjeravanje ležajeva, redovno ih poslušajte pomoću čvrste šipke. Za ovaj tip nosača ležaja ne postoje SPM mjerne točke.***

Crpka s automatskim podmazivanjem



Slika 28 Nosač ležaja s otvorenim valjkastim i dvostrukim ležajem s konusnim dosjedom automatski se podmazuju (patrone s mašću)

Ukoliko crpka ima automatsko podmazivanje, mast u ležajevima će se neprestano obnavljati.

Pod optimalnim radnim uvjetima, vijek trajanja ležaja bit će oko 100.000 radnih sati. Nakon tog perioda, preporučljivo je zamijeniti ležajeve. Pogledajte poglavlje *12.1 Servisni kompleti*. Nove ležajeve potrebno je napuniti mašću sukladno s Grundfos specifikacijama.

UPUTA ***Za praćenje stanja ležaja, redovno mjerite nivoe vibracija koristeći SPM mjerne točke na nosaču ležaja. Pogledajte poglavlje 6.8.1 Nivo vibracija.***

Automatsko podmazivanje

Zamijenite lubrikatore svakih 12 mjeseci. Prilikom zamjene lubrikatora, otvorite ispusni otvor na dnu nosača ležaja na jedan sat za vrijeme rada, kako bi odstranili staru i suvišnu mast.

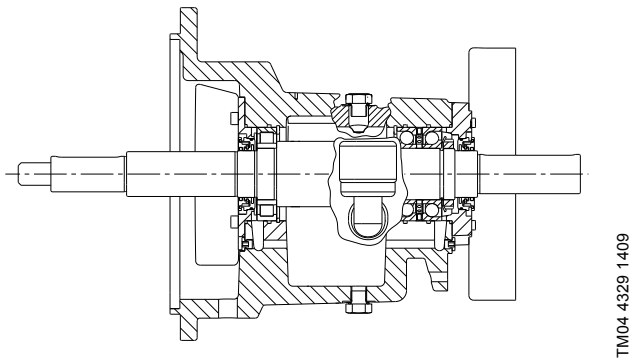
Grundfos preporučuje SKF SYSTEM 24 lubrikatore, tip LAGD 125/HP2.

Osnovne karakteristike	
Kôd, DIN 51825	K2N-40
Klasa konzistencije, NLGI	2-3
Sredstvo za zgušnjavanje	Poliurea (di-urea)
Bazno ulje	Mineralno
Radna temperatura	-40 do 150 °C (-40 do 302 °F)
Mjesto točenja, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Gustoća, DIN 5175	na 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Viskoznost baznog ulja	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Količina	**Broj proizvoda**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

UPOZORE ***Nikada ne miješajte masti s različitim sredstvima za zgušnjavanje, kao što su masti na bazi litija ili natrija, prije nego li provjerite s dobavljačem. Nikada ne miješajte mineralno sa sintetičkim uljem. Neki lubrikanti su kompatibilni, ali procjena kompatibilnosti može biti komplicirana. Kao opće pravilo, uvijek podmazujte ležaj s istim lubrikantom koji je bio upotrijebljen originalno.***

10.2.2 Ležajevi podmazani uljem



Slika 29 Nosač ležaja s uljem podmazivanim valjkastim i dvostrukim ležajevima s konusnim dosjedom

Pod optimalnim uvjetima, životni vijek valjkastih i dvostrukih ležajeva s konusnim dosjedom je oko 100.000 radnih sati. Nakon tog perioda, preporučljivo je zamijeniti ležajeve. Pogledajte poglavlje *12.1 Servisni kompleti*.

UPUTA ***Za praćenje stanja ležaja, redovno mjerite nivoe vibracija koristeći SPM mjerne točke na nosaču ležaja. Pogledajte poglavlje 6.8.1 Nivo vibracija.***

Ležajevi se podmazuju mineralnim uljem. Intervali za izmjenu ulja kao i potrebne količine specifirane su u nastavku.

Temperatura ležaja	**Prva izmjena ulja**	**Sljedeće izmjene ulja**
Do 70 °C	Nakon 400 sati	Svakih 4400 sati
70 °C do 90 °C		Svakih 2200 sati

Tip ležaja	**Promjer spojke vratila [mm]**	**Prosječna količina ulja [ml]**
Valjkasti i ležaj s konusnim dosjedom	42	850
	48	1700
	60	1350

Izmjena ulja

Korak	**Postupak**
1	Ispod nosača ležaja postavite odgovarajuću posudu za sakupljanje korištenog ulja.
2	Odstranite čep za odzračivanje i za ispuštanje ulja.
3	Nakon pražnjenja nosača ležaja, vratite čep za ispuštanje i napunite novim uljem. Pogledajte poglavlje *6.7.2*.

UPUTA ***Redovno proveravajte nivo ulja tijekom rada i po potrebi dopunite. Nivo ulja uvijek mora biti vidljiv na revizornom staklu.***

Osnovne karakteristike Shell Omala 68	**Testna metoda**	
Stupanj viskoznosti	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viskoznost:		
Na 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
Na 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Točka ispiranja, COC, °F	D 92	405
Točka točenja, °F	D 97	–15

Grundfos brojevi za narudžbu

Količina [l]	Broj proizvoda
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Nadzor opreme

Preporučuje se tjedno očitavanje sljedećih parametara:

- razina vibracija (koristite SPM mjerne točke)
- temperatura ležaja (ukoliko su montirani senzori)
- ulazni i izlazni tlak (koristite manometre).

Alternativno, slijedite plan održavanja predviđen za vašu primjenu.

10.4 Motor

Provjere rada motora moraju se vršiti u redovitim vremenskim intervalima. Važno je držati motor čistim kako bi osigurali dovoljnu ventilaciju. Ukoliko je crpka montirana u prašnjavoj okolini, motor se mora čistiti i provjeravati redovitije.

10.4.1 Podmazivanje

Ležaj crpke

Crpka ima trajno podmazane ležaje koje ne treba uzdržavati. Crpka nema nazuvice za podmazivanje.

Specifikacija masti: Vidi *10.4.2 Mast za ležaje*.

Ležaj motora

Ležaji motora do uključivo veličine 132 su trajno podmazani pa ih stoga ne treba dalje podmazivati.

Ležaji motora od veličine 132 naviše treba podmazivati sukladno uputama na natpisnoj pločici motora. Može se pojaviti istjecanje masti iz motora.

Specifikacija masti: Vidi *10.4.2 Mast za ležaje*.

10.4.2 Mast za ležaje

Ležaje podmazivati s mastima na bazi litija. Mast mora ispunjavati sljedeće specifikacije:

- NLGI klasa 2 ili 3.
- viskoznost osnovnog ulja: 70 do 150 cSt kod +40 °C.
- temperaturno područje –30 °C do +140 °C za vrijeme pogona.

11. Zaustavljanje i zaštita od smrzavanja

Crpku treba isprazniti ako pri duljem razdoblju mirovanja postoji opasnost od smrzavice.

Isprazniti crpku vađenjem čepa za ispuštanje. Vidi sl. 26.

Čep za punjenje pritegnuti te čep na ispustu montirati tek onda, kad se crpka ponovno pušta u pogon.



Upozorenje

Osigurati da medij koji izlazi neće izazvati štete za ljude, motor ili druge komponente.

Posebno kod uređaja s vrelim medijem spriječiti mogućnost zadobivanja opeklina.

12. Servisiranje



Upozorenje

Ukoliko se crpka rabila za dizanje po zdravlje štetne ili otrovne tekućine, klasificira se kao kontaminirana.

U takvom slučaju treba pri svakom zahtjevu za servisiranje dostaviti detaljne obavijesti o dizanom mediju. U suprotnom, Grundfos može odbiti servisiranje crpke.

Moguće troškove slanja crpke platit će klijent.

12.1 Servisni kompleti

Servisne komplete za crpku NK, NKG potražiti na www.grundfos.com (WebCAPS), u WinCap-u ili u Katalogu servisnih kompleta.

13. Izračun minimalnog tlaka u dovodu

Potreban minimalni tlak u dovodu "H" u m visine dobave da bi se izbjegla kavitacija u crpki može se izračunati pomoću sljedeće formule:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

p_b	Barometarski tlak u barima. (Barometarski tlak se može uzeti kao 1 bar.) U zatvorenom sustavu, pb označuje tlak sustava u barima.
NPSH	Neto pozitivna usisna visina u metrima (očitava se s NPSH krivulje, stranica 723 , pri najvećem protoku crpke). Maksimalni protok ne smije prijeći vrijednosti navedene za pojedinačne crpke na stranici 711.
H_f	Gubitak pri trenju u usisnim cijevima izražen u metrima visine.
H_v	Tlak pare u metrima visine, vidi stranicu 729, gdje je t_m = temperatura tekućine.
H_s	**H_s = sigurnosni dodatak = min. 0,5 m visine.**

Ukoliko je izračunata vrijednost H pozitivna, crpka može raditi s usisnom visinom od maksimalno "H" m v.d.

Ukoliko je izračunata vrijednost za H negativna, potrebna je minimalna usisna visina od "H" u metrima. Za vrijeme rada moramo raspolagati izračunatom vrijednošću za H.

Primjer:

p_b = 1 bar.
Tip crpke: NK 50-200/219, 2 faze, 50 Hz.
protok: 70 m^3/h.
NPSH (vidjeti na stranici 723): 2,35 m visine dobave.
H_f = 3,0 m visine dobave.
Temperatura medija: +90 °C.
H_v (vidjeti na stranici 729): 7,2 m visina dobave.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [m v.d.].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** m v.d.

To znači da je tijekom rada potrebna usisna visina dizanja od 2,85 m.

Tlak u dovodu izračunat u barima: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bara.

Tlak u dovodu izračunat u kPa: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Pregled smetnji



Upozorenje

Prije skidanja poklopca s priključne kutije te prije svake demontaže crpke treba bezuvjetno isključiti napon u svim polovima.

smetnja	uzrok	pomoć
1. crpka ne radi ili radi sa smanjenim učinkom.	a) krivi električni priključak (2 faze).	prekontrolirati te eventualno ispraviti električni priključak.
	b) neispravan smjer vrtnje.	zamijeniti dvije faze u dovodu.
	c) zrak u usisnom vodu.	usisni vod odn. crpku odzračiti i ponovno napuniti.
	d) protutlak previsok.	pogonski tlak namjestiti prema podacima; prekontrolirati nije li uređaj zaprljan.
	e) tlak u dovodu prenizak.	povisiti razinu tekućine na ulaznoj strani; potpuno otvoriti zaporni ventil u usisnom vodu; uspostaviti uvjete prema odlomku *6.4 Cjevovod*.
	f) usisni vod začepljen ili strana tijela u rotoru.	očistiti crpku.
	g) uključak zraka radi defektne brtve.	prekontrolirati i eventualno izmjeniti brtve cjevovoda, kućišta crpke i vratila.
	h) crpka usisava zrak jer je razina tekućine preniska.	povisiti razinu tekućine na usisnoj strani te je po mogućnosti održavati konstantnom.
2. aktivirana zaštitna sklopka motora jer je motor preopterećen.	a) crpka blokira jer je začepljena.	očistiti crpku.
	b) crpka radi iznad projektirane radne točke.	namjestiti radnu točku prema listi podataka.
	c) gustoća ili viskoznost dizanog medija viši od podataka iz narudžbe.	ukoliko je dostatan učinak manji od navedenog, smanjiti dotok medija na tlačnoj strani; u protivnom staviti jači motor.
	d) motorska zaštitna sklopka nije ispravno namještena.	prekontrolirati namještenost motorske zaštitne sklopke, eventualno zamijeniti sklopku.
	e) motor radi na dvije faze.	prekontrolirati električni priključak; izmjeniti defektni osigurač.
3. crpka previše šumi. crpka radi nemirno i vibrira.	a) tlak u dovodnom vodu prenizak (kavitacija).	povisiti razinu tekućine na ulaznoj strani; potpuno otvoriti zaporni ventil u usisnom vodu; uspostaviti uvjete prema odlomku *6.4 Cjevovod*.
	b) zrak u usisnom vodu ili u crpki.	usisni vod odn. crpku odzračiti i ponovno napuniti.
	c) protutlak je niži od navedenog.	namjestiti radnu točku prema listi podataka..
	d) crpka usisava zrak jer je razina tekućine preniska.	povisiti razinu tekućine na usisnoj strani te je po mogućnosti održavati konstantnom.
	e) rotor je neuravnotežen (lopatice rotora začepljene).	očistiti i prekontrolirati rotor.
	f) istrošenost nutarnjih dijelova.	izmijeniti oštećene dijelove.
	g) crpka pritegnuta (stoga šumovi pri startanju).	crpku ugraditi bez naprezanja. cjevovod pričvrstiti na uporišta.
	h) ležaj defektan.	izmjeniti ležaj.
	i) ventilator motora defektan.	izmjeniti ventilator motora.
	j) spojka defektna.	izmjeniti spojku. spojku nanovno izravnati. Vidi *6.3.2 Kako centrirati jedinicu*.
	k) strane čestice u crpki.	očistiti crpku.
	l) pogon pretvarača frekvencije.	vidi *8.2 Pogon pretvarača frekvencije*.
4. propuštanje na kućištu crpke ili priključcima. propuštanje na brtvi kliznog prstena. propuštanje na brtvenici.	a) crpka pritegnuta (stoga propuštanje na kućištu crpke ili na priključcima).	crpku ugraditi bez naprezanja. cjevovod pričvrstiti na uporišta.
	b) defektne brtve na kućištu i na priključcima.	izmijeniti brtve na kućištu odn. priključcima.
	c) brtva kliznog prstena zaprljana ili zalijepljena.	očistiti i prekontrolirati brtvu kliznog prstena.
	d) brtva kliznog prstena defektna.	izmijeniti brtvu kliznog prstena.
	e) brtvenica defektna.	pritegnuti brtvenicu; dopunski ili nanovo nabiti brtvilo.
	f) površina vratila odnosno zaštitni tuljac istrošeni.	izmijeniti vratilo odnosno zaštitni tuljac; brtvenicu nanovo nabiti.

smetnja	uzrok	pomoć
5. nedozvoljeno povišenje temperature na crpki ili motoru.	a) zrak u usisnom vodu ili u crpki.	usisni vod odn. crpku odzračiti i ponovno napuniti.
	b) tlak u dovodu prenizak.	povisiti razinu tekućine na ulaznoj strani; potpuno otvoriti zaporni ventil u usisnom vodu; uspostaviti uvjete prema odlomku *6.4 Cjevovod*.
	c) ležaji sadrže premalo, previše ili neodgovarajuću mast.	mast dodavati, smanjivati ili promijeniti za odgovarajuću.
	d) crpka s nosačem ležaja pritegnuta.	crpku ugraditi bez naprezanja; cjevovod pričvrstiti na uporišta; prekontrolirati centriranje spojke; vidi *6.3.2 Kako centrirati jedinicu*.
	e) aksijalni tlak previsok.	prekontrolirati rasteretne provrte u rotoru te prorezane prstene na ulazu.
	f) motorska zaštitna sklopka je defektna ili nije ispravno namještena.	prekontrolirati namještenost motorske zaštitne sklopke, eventualno zamijeniti sklopku.
	g) motor je preopterećen.	reducirati protok.
6. Ulje curi iz nosača ležaja.	a) Nosač ležaja je napunjen s previše ulja kroz otvor za punjenje, što je rezultiralo razinom ulja iznad dna vratila.	ispuštajte ulje sve dok mjerač konstantnog podmazivanje ne počne raditi, tj. sve dok se mjehurići zraka ne pojave u spremniku.
	b) Neispravne brtve ulja.	izmijenite brtve ulja.
7. Ulje curi iz spremnika.	a) Oštećeni navoji na spremniku.	izmijenite spremnik.

15. Zbrinjavanje otpada

Ovaj proizvod ili njegovi dijelovi moraju se zbrinuti na ekološki prihvatljiv način:

1. Koristite službu za javno ili privatno zbrinjavanje otpada.
2. Ukoliko to nije moguće, kontakirajte najbližu Grundfosovu ispostavu ili servis.

Zadržano pravo tehničkih izmjena.

INDICE

		Pagina
1.	**Simboli utilizzati in questo documento**	**279**
2.	**Informazioni generali**	**279**
3.	**Consegna e utilizzo**	**280**
3.1	Consegna	280
3.2	Movimentazione	280
4.	**Identificazione**	**281**
4.1	Targhetta di identificazione	281
4.2	Designazione del modello	281
4.3	Diametro della girante	286
4.4	Liquidi pompati	286
5.	**Caratteristiche tecniche**	**286**
5.1	Temperatura ambiente	286
5.2	Temperatura del liquido	286
5.3	Pressione di funzionamento	286
5.4	Pressione minima di aspirazione	286
5.5	Pressione massima di aspirazione	286
5.6	Portata minima	286
5.7	Portata massima	286
5.8	Dati elettrici	286
5.9	Peso	286
5.10	Rumorosità	286
5.11	Velocità di rotazione in relazione a materiali e dimensioni	287
5.12	Azionamento mediante cinghia di trasmissione	287
5.13	Funzionamento con motore a combustione	287
6.	**Installazione meccanica**	**287**
6.1	Operazioni preliminari all'installazione	287
6.2	Fondazione e riempimento con malta di pompe NK, NKG con basamento montate orizzontalmente	287
6.3	Allineamento	291
6.3.1	Informazioni generali	291
6.3.2	Come eseguire l'allineamento	291
6.4	Tubazioni	294
6.4.1	Tubazione	294
6.4.2	Montaggio diretto nella tubazione	294
6.4.3	Bypass	294
6.5	Smorzamento delle vibrazioni	295
6.5.1	Eliminazione del rumore e delle vibrazioni	295
6.5.2	Smorzatori di vibrazioni	295
6.6	Giunti di espansione	295
6.7	Supporto cuscinetto	296
6.7.1	Supporto cuscinetto con lubrificatori automatici	296
6.7.2	Supporto cuscinetto con oliatore a livello costante	296
6.8	Monitoraggio dei cuscinetti	297
6.8.1	Livello di vibrazione	297
6.8.2	Temperatura	297
6.9	Monitoraggio della pressione	297
7.	**Forze e coppie di serraggio delle flange**	**298**
8.	**Collegamento elettrico**	**299**
8.1	Protezione del motore	299
8.2	Funzionamento con convertitore di frequenza	299
9.	**Avviamento**	**299**
9.1	Informazioni generali	299
9.2	Adescamento	300
9.3	Controllo del senso di rotazione	300
9.4	Avviamento	300
9.5	Avviamento/arresto	300
9.6	Letture di riferimento dell'attrezzatura di monitoraggio	300
10.	**Manutenzione**	**301**
10.1	Pompa	301
10.1.1	Tenute meccaniche	301
10.1.2	Baderna	301
10.2	Lubrificazione dei cuscinetti nel supporto cuscinetto	301
10.2.1	Cuscinetti lubrificati con grasso	301
10.2.2	Cuscinetti lubrificati con olio	302
10.3	Attrezzatura di monitoraggio	302
10.4	Motore	302
10.4.1	Lubrificazione	302
10.4.2	Grasso dei cuscinetti	302
11.	**Periodi di inattività e protezione dal gelo**	**303**
12.	**Assistenza**	**303**
12.1	Kit di riparazione	303
13.	**Calcolo della pressione minima di aspirazione**	**303**
14.	**Tabella di ricerca guasti**	**304**
15.	**Smaltimento**	**305**

Avvertimento

Prima di procedere con l'installazione, leggere attentamente le presenti istruzioni di installazione e funzionamento. L'installazione e il funzionamento devono essere conformi alle vigenti normative locali e alla pratica della regola d'arte.

1. Simboli utilizzati in questo documento

Avvertimento

La mancata osservanza di queste istruzioni di sicurezza, può dare luogo a infortuni!

Attenzione ***La mancata osservanza di queste istruzioni di sicurezza, può dare luogo a malfunzionamento o danneggiare l'apparecchiatura!***

Nota ***Queste note o istruzioni rendono più semplice il lavoro ed assicurano un funzionamento sicuro.***

2. Informazioni generali

Tipo e modello della pompa sono indicati sulla targhetta di identificazione.

Le pompe sono dotate di motori Grundfos MG o MMG. Se la pompa è dotata di motore di marca diversa da Grundfos, tenere presente che i dati del motore potrebbero differire da quelli indicati in questo manuale. Questo può influire sulle prestazioni della pompa.

3. Consegna e utilizzo

3.1 Consegna

Le pompe sono sottoposte a collaudo completo prima di uscire dalla fabbrica. Il collaudo prevede una prova di funzionamento in cui vengono misurate le prestazioni della pompa per assicurare che vengano rispettati i requisiti delle norme applicabili. I certificati di collaudo sono disponibili presso Grundfos. Dopo l'installazione è necessario verificare nuovamente l'allineamento della pompa e del motore. Vedere *6.3 Allineamento*.

Le pompe vengono consegnate dalla fabbrica all'interno di una gabbia di legno aperta o di una scatola di legno/cartone, appositamente concepita per il trasporto con carrello elevatore a forche o veicolo simile.

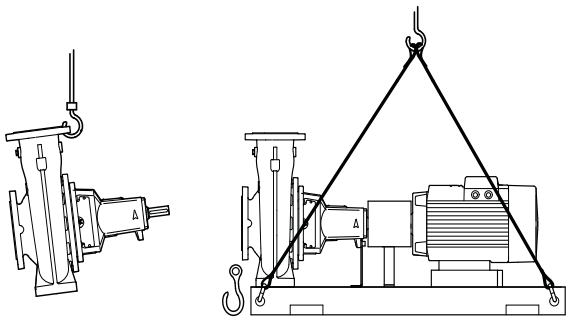
Le pompe ad asse nudo fino a 40 kg sono fornite in scatole di cartone.

Vengono forniti i seguenti componenti:	**Pompa ad asse nudo**	**Pompa senza motore**	**Pompa completa**
Pompa	●	●	●
Basamento		●	●
Giunto e coprigiunto		●	●
Motore elettrico, indicazione di montaggio B 3			●
Istruzioni di installazione e funzionamento	●	●	●

3.2 Movimentazione

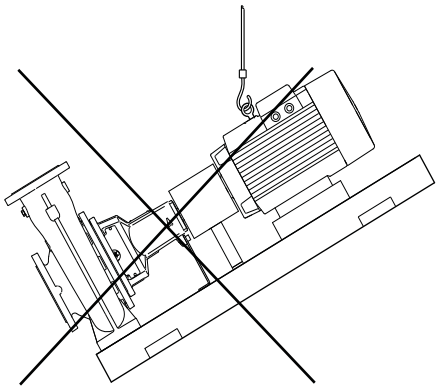
Avvertimento

I motori delle pompe a partire da 4 kW sono dotati di anelli di sollevamento che non devono essere utilizzati per sollevare l'intera pompa.



TM03 3948 1206

Fig. 1 Sollevamento corretto della pompa

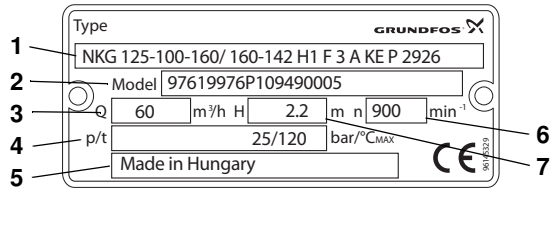


TM03 3769 1006

Fig. 2 Sollevamento non corretto della pompa

4. Identificazione

4.1 Targhetta di identificazione



TM04 6519 0510

Pos.	Descrizione
1	Designazione modello
2	Modello
3	Portata nominale a 50 Hz
4	Pressione/temperatura massima
5	Paese di produzione
6	Velocità a 50 Hz
7	Prevalenza contro valvola chiusa, a 50 Hz

Fig. 3 Esempio di targhetta di identificazione

4.2 Designazione del modello

Modello B

Esempio 1 - (pompa secondo EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**		
Esempio 2 - (pompa secondo ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**		

Tipo

Diametro nominale bocca di aspirazione (DN)

Diametro nominale bocca di mandata (DN)

Diametro nominale girante [mm]

Prestazioni ridotte =.1

Diametro effettivo girante [mm]

Codice versione pompa (i codici possono essere combinati)

A1	Versione base, cuscinetti standard, lubrificati a grasso, giunto standard
A2	Versione base, cuscinetti standard, lubrificati a grasso, giunto distanziatore
B	Motore sovradimensionato
E	Con approvazione ATEX, certificato o rapporto di prova (per le pompe ATEX, la seconda lettera del codice di versione è: "E").
G1	Cuscinetti per servizio gravoso, lubrificati a grasso, giunto standard
G2	Cuscinetti per servizio gravoso, lubrificati a grasso, giunto distanziatore
H1	Cuscinetti per servizio gravoso, lubrificati a olio, giunto standard
H2	Cuscinetti per servizio gravoso, lubrificati a olio, giunto distanziatore
I1	Pompa senza motore,cuscinetti standard, lubrificati a grasso, giunto standard
I2	Pompa senza motore, cuscinetti standard, lubrificati a grasso, giunto distanziatore
J1	Pompa senza motore, cuscinetti per servizio pesante, lubrificati a grasso, giunto standard
J2	Pompa senza motore, cuscinetti per servizio gravoso, lubrificati a grasso, giunto distanziatore
K1	Pompa senza motore, cuscinetti per servizio pesante, lubrificati a olio, giunto standard
K2	Pompa senza motore, cuscinetti per servizio gravoso, lubrificati a olio, giunto distanziatore
Y	Pompa ad asse nudo, con cuscinetti standard, lubrificati a grasso
W	Pompa ad asse nudo, con cuscinetti per servizio gravoso, lubrificati a grasso
Z	Pompa ad asse nudo, concuscinetti per servizio gravoso, lubrificati a olio
X	Versione speciale (se si tratta di customizzazione diversa da quelle già indicate)

Attacco tubazioni:

E	Tabella E flangia per AS 2129
F	Flangia DIN conforme EN 1092-2

Pressione di esercizio consentita per la flangia (PN - pressione nominale):

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Altra pressione di esercizio consentita

Esempio 1 - (pompa secondo EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Esempio 2 - (pompa secondo ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Materiali:

	Corpo pompa	Girante	Anello di usura	Albero
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronzo/ottone	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronzo CuSn10	bronzo/ottone	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronzo/ottone	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronzo CuSn10	bronzo/ottone	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronzo CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bronzo CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	PTFE con carbonio-grafite (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	PTFE con carbonio-grafite (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	PTFE con carbonio grafite (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronzo/ottone	1.4401/1.4408
X	Versione speciale			

Parti in gomma nella pompa:

La prima lettera indica il materiale dell'O-ring del coperchio pompa e dell'O-ring del coperchio di tenuta (l'O-ring del coperchio di tenuta è solo per versioni con doppia tenuta meccanica)

La seconda lettera indica il materiale dell'O-ring del corpo di tenuta

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (O-ring in silicone rivestito in PTFE)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Versione a singola tenuta meccanica:

- S Tenuta singola
- O Doppia tenuta, dorso a dorso
- P Doppia tenuta, tandem
- C Tenuta a cartuccia, singola
- D Tenuta a cartuccia, doppia

Tenuta(e) meccanica nella pompa:
Codice alfabetico o numerico per tenuta meccanica e parti in gomma della tenuta meccanica

4 lettere: Tenuta meccanica singola (ad es. BQQE) o tenuta a cartuccia singola (ad es. HBVQ).

4 cifre: Versione a doppia tenuta (es. **2716**, dove **27** = DQQV (tenuta primaria) e **16** = BQQV (tenuta secondaria)) o tenuta a cartuccia doppia (es. **5150** = dove **51** = HBQV (tenuta primaria) e **50** = HQQV (tenuta secondaria))

La relazione tra lettere e cifre nel codice delle tenute meccaniche è descritta nella fig. 4.

Esempio 1 - (pompa secondo EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Esempio 2 - (pompa secondo ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

L'Esempio 1 mostra una pompa NK 32-125.1 con:

- prestazioni ridotte
- girante da 142 mm
- cuscinetti standard, lubrificati a grasso
- giunto standard
- flangia DIN verso attacco tubazioni EN 1092-2
- flangia PN 10
- corpo pompa in ghisa, EN-GJL-250
- girante in ghisa, EN-GJL-200
- anello di usura in bronzo/ottone
- albero in acciaio inox, EN 1.4021/1.4034
- O-ring coperchio pompa in EPDM
- versione a tenuta meccanica singola
- tenuta meccanica BAQE.

L'Esempio 2 mostra una pompa NKG 125-100-160 con:

- girante conica da 160-142 mm
- cuscinetto per servizio gravoso, lubrificato a grasso
- giunto distanziatore
- flangia DIN verso attacco tubazioni EN 1092-2
- flangia PN 25
- corpo pompa in acciaio inox, EN 1.4408
- girante in acciaio inox, EN 1.4408
- anello di usura con carbonio-grafite, PTFE (Graflon®)
- albero in acciaio inox, EN 1.4401
- O-ring coperchio pompa e coperchio di tenuta in FFKM
- O-ring corpo di tenuta in EPDM
- doppia tenuta meccanica dorso a dorso
- tenuta meccanica primaria: DQQK
- tenuta meccanica secondaria: DQQE.

Cifre	Lettere	Descrizione
10	BAQE	Tenuta meccanica singola
11	BAQV	Tenuta meccanica singola
12	BBQE	Tenuta meccanica singola
13	BBQV	Tenuta meccanica singola
14	BQBE	Tenuta meccanica singola
15	BQQE	Tenuta meccanica singola
16	BQQV	Tenuta meccanica singola
17	GQQE	Tenuta meccanica singola
18	GQQV	Tenuta meccanica singola
19	AQAE	Tenuta meccanica singola
20	AQAV	Tenuta meccanica singola
21	AQQE	Tenuta meccanica singola
22	AQQV	Tenuta meccanica singola
23	AQQX	Tenuta meccanica singola
24	AQQK	Tenuta meccanica singola
25	DAQF	Tenuta meccanica singola
26	DQQE	Tenuta meccanica singola
27	DQQV	Tenuta meccanica singola
28	DQQX	Tenuta meccanica singola
29	DQQK	Tenuta meccanica singola
50	HBQV	Tenuta a cartuccia
51	HQQU	Tenuta a cartuccia
	SNEA	Baderna, fluido barriera interno, anelli di guarnizione Buraflon® [1], O-ring in EPDM nel corpo pompa
	SNEB	Baderna, fluido barriera interno, anelli di guarnizione Thermoflon® [2], O-ring in EPDM nel corpo pompa
	SNEC	Baderna, fluido barriera interno, anelli di guarnizione Buraflon® [1], O-ring in FKM nel corpo pompa
	SNED	Baderna, fluido barriera interno, anelli di guarnizione Thermoflon® [2], O-ring in FKM nel corpo pompa
	SNOA	Baderna, senza fluido barriera, anelli di guarnizione Buraflon® [1], O-ring in EPDM nel corpo pompa
	SNOB	Baderna, senza fluido barriera, anelli di guarnizione Thermoflon® [2], O-ring in EPDM nel corpo pompa
	SNOC	Baderna, senza fluido barriera, anelli di guarnizione Buraflon® [1], O-ring in FKM nel corpo pompa
	SNOD	Baderna, senza fluido barriera, anelli di guarnizione Thermoflon® [2], O-ring in FKM nel corpo pompa
	SNFA	Baderna, fluido barriera esterno, anelli di guarnizione Buraflon® [1], O-ring in EPDM nel corpo pompa
	SNFB	Baderna, fluido barriera esterno, anelli di guarnizione Thermoflon® [2], O-ring in EPDM nel corpo pompa
	SNFC	Baderna, fluido barriera esterno, anelli di guarnizione Buraflon® [1], O-ring in FKM nel corpo pompa
	SNFD	Baderna, fluido barriera esterno, anelli di guarnizione Thermoflon® [2], O-ring in FKM nel corpo pompa

[1] Gli anelli di guarnizione Buraflon® sono anelli di guarnizione in fibra impregnati in PTFE.
[2] Gli anelli di guarnizione Thermoflon® sono anelli di guarnizione in composto grafite di PTFE.

Fig. 4 Relazione tra codice alfabetico e codice numerico della tenuta meccanica e descrizione della baderna

Tenuta meccanica

Diametro della tenuta meccanica [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Codice	**Gamma temperatura**	**Pressione massima [bar]**			
Tenuta con soffietto in gomma, carbonio impregnato/carburo di silicio,EPDM	BAQE	da 0 °C a +120 °C	16	16	16	16
Tenuta con soffietto in gomma, carbonio impregnato/carburo di silicio, FKM	BAQV	da 0 °C a +80 °C	16	16	16	16
Tenuta con soffietto in gomma, carburo di silicio/carburo di silicio, EPDM	BQQE	da 0 °C a +90 °C	16	16	16	16
Tenuta con soffietto in gomma, carburo di silicio/carburo di silicio, FKM	BQQV	da 0 °C a +80 °C	16	16	16	16
Tenuta a soffietto, tipo B, con superfici di tenuta ridotte, carburo di silicio/carburo di silicio, EPDM	GQQE	da –25 °C a +90 °C	16	16*	16*	16*
Tenuta a soffietto, tipo B, con superfici di tenuta ridotte, carburo di silicio/carburo di silicio, FKM	GQQV	da –20 °C a +80 °C	16	16*	16*	16*
O-ring con guida fissa, carburo di silicio/carburo di silicio, EPDM	AQQE	da 0 °C a +90 °C	25	25	16	16
O-ring con guida fissa, carburo di silicio/carburo di silicio, FKM	AQQV	da 0 °C a +80 °C	25	25	16	16
O-ring con guida fissa, carburo di silicio/carbonio impregnato, EPDM	AQAE	da 0 °C a +120 °C	25	25	25	25
O-ring con guida fissa, carburo di silicio/carbonio impregnato, FKM	AQAV	da 0 °C a +80 °C	25	25	25	25
Tenuta con soffietto in gomma, carburo di silicio/carbonio impregnato con resina, EPDM	BQBE	da 0 °C a +140 °C	16	-	-	-
O-ring bilanciato, carbonio impregnato/carburo di silicio, FXM	DAQF	da 0 °C a +140 °C	25	25	25	25
Tenuta con soffietto in gomma, carbonio impregnato con resina/ carburo di silicio, EPDM	BBQE	da 0 °C a +120 °C	16	16	16	16

da * –25 °C a +60 °C

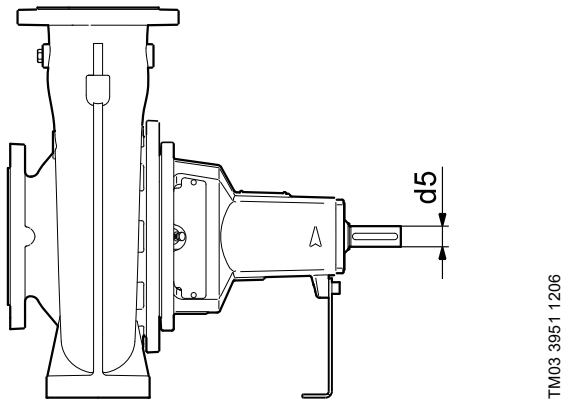


Fig. 5 Diametro estremità albero d5

Baderna

	Codice	**Gamma temperatura**	**Pressione massima [bar]**
Baderna non raffreddata, con fluido barriera interno	SNE	da –30 °C a +120 °C	16
Baderna non raffreddata, senza fluido barriera	SNO		
Baderna non raffreddata, con fluido barriera esterno	SNF		

Codifica per tenuta a baderna

Pos.	Codice	Descrizione
1	S	Baderna
		Modalità di raffreddamento
2	N	Non raffreddata
		Fluido barriera
3	E	Con fluido barriera interno
	F	Con fluido barriera esterno
	O	Senza fluido barriera
		Materiali
4	A	Anelli di guarnizione in fibra impregnata con PTFE e O-ring EPDM nel corpo pompa
	B	Anelli di guarnizione in PTFE caricato con grafite e O-ring EPDM nel corpo pompa
	C	Anelli di guarnizione in fibra impregnata con PTFE e O-ring FKM nel corpo pompa
	D	Anelli di guarnizione in PTFE caricato con grafite e O-ring FKM nel corpo pompa

4.3 Diametro della girante

Il diametro della girante può essere realizzato su misura, in base alle indicazioni del punto di lavoro fornite dal cliente. Questo significa che il diametro effettivo della girante differisce dal diametro nominale che troviamo indicato, a titolo di riferimento, nei cataloghi.

Il diametro effettivo della girante è indicato sulla targhetta della pompa.

4.4 Liquidi pompati

Liquidi puliti, non esplosivi, senza particelle solide o fibre.
Il liquido non deve aggredire chimicamente i materiali della pompa.

In presenza di liquidi con densità e/o viscosità superiori a quelle dell'acqua, si dovranno utilizzare motori di potenza proporzionalmente superiore.

Si dovranno scegliere tenute meccaniche e O-ring idonei ai liquidi da pompare.

Se la pompa viene utilizzata a temperature superiori a 80 °C per il pompaggio di acqua contenente additivi atti a prevenire la corrosione dell'impianto, la formazione di depositi calcarei, ecc., ad esempio negli impianti di riscaldamento e ventilazione, potrebbero essere richieste tenute meccaniche speciali.

Un diverso tipo di tenuta meccanica potrebbe risultare necessario anche per il pompaggio di liquidi contenenti glicole.

Negli impianti di riscaldamento la qualità dell'acqua deve rispondere allo standard VDI 2035.

Per ulteriori informazioni, contattare Grundfos.

5. Caratteristiche tecniche

5.1 Temperatura ambiente

Temperatura ambiente e altitudine sono fattori importanti per la vita del motore in quanto influiscono su cuscinetti e sistema di isolamento.

Massima temperatura ambiente:

- Motori EFF2: +40 °C.
- Motori EFF1: +60 °C.

In caso di temperatura ambiente superiore ai +40 °C (+60 °C per motori EFF1) o di installazione a un'altitudine superiore a 1000 m (3500 m per motori EFF1) sul livello del mare, il motore non deve essere caricato completamente a causa della bassa densità dell'aria che ne riduce l'effetto di raffreddamento. In tali circostanze, potrebbe essere necessario utilizzare un motore di potenza superiore.

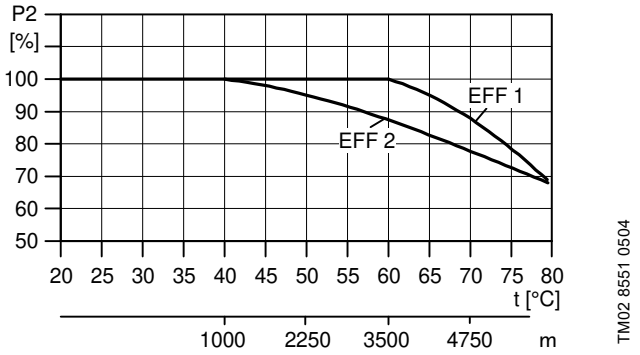


Fig. 6 Motore P2 rispetto a temperatura/altitudine

5.2 Temperatura del liquido

da –25 °C a +140 °C.

La temperatura massima del liquido è indicata sulla targhetta di identificazione della pompa. Dipende dal tipo di tenuta meccanica scelto.

Per i corpi pompa in ghisa EN-GJL-250, le normative locali potrebbero non consentire temperature del liquido superiori a +120 °C.

5.3 Pressione di funzionamento

La pressione di funzionamento massima è indicata sulla targhetta di identificazione.

NK:

Massimo 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Massimo 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Pressione minima di aspirazione

In base alla curva NPSH della pompa (vedere pag. 723) + un margine di sicurezza di almeno 0,5 m di prevalenza.

La procedura per il calcolo della pressione minima è evidenziata al paragrafo *13. Calcolo della pressione minima di aspirazione*.

5.5 Pressione massima di aspirazione

La pressione di aspirazione effettiva + più la pressione della pompa con valvola chiusa deve sempre essere inferiore alla pressione di esercizio massima ammissibile.

5.6 Portata minima

La portata minima deve essere almeno il 10 % della portata massima. La portata e la prevalenza sono indicate sulla targhetta di identificazione della pompa.

5.7 Portata massima

La portata massima non deve superare i valori indicati per la singola pompa alla pag. 711 al fine di evitare il rischio di cavitazione e sovraccarico.

5.8 Dati elettrici

Vedere la targhetta di identificazione del motore.

5.9 Peso

Vedere l'etichetta sull'imballaggio.

5.10 Rumorosità

Vedere la tabella a pagina 709.

I valori indicati sono quelli massimi e includono i 3 dB di tolleranza previsti dalla normativa ISO 4871.

5.11 Velocità di rotazione in relazione a materiali e dimensioni

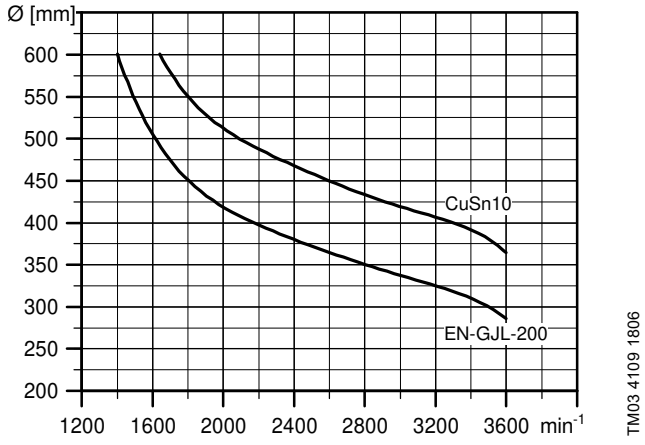


Fig. 7 Velocità massima ammessa

Per pompe in acciaio inox (1.4408/1.4517) o pompe in ghisa con giranti in acciaio inox non vi è limite nell'intervallo indicato.

5.12 Azionamento mediante cinghia di trasmissione

Se la pompa viene azionata da un sistema a cinghia, non si dovranno superare i valori seguenti:

	Max. potenza [kW] all'albero motore				
Velocità n min^{-1}	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17.5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Per potenze superiori è necessario installare un albero intermedio con cuscinetto.

5.13 Funzionamento con motore a combustione

Avvertimento

Quando si utilizzano motori a combustione interna, si dovranno osservare rigorosamente le istruzioni di installazione e funzionamento fornite dal produttore del motore. In particolare, è importante osservare il corretto senso di rotazione . Vista dal lato motore, la pompa deve ruotare in senso orario. Visto dal lato motore, il motore deve quindi ruotare in senso antiorario!

Il senso di rotazione corretto è indicato dalla freccia sul corpo pompa.

Se i motori sono installati in locali chiusi, prestare particolare attenzione ai valori dell'aria di combustione, dei gas di scarico e che la portata d'aria all'interno del locale, per il raffreddamento del motore, sia sufficiente.

Prima di svuotare il serbatoio, assicurarsi di disporre di un contenitore di adeguata capacità.

6. Installazione meccanica

6.1 Operazioni preliminari all'installazione

Nota

È essenziale che le macchine vengano maneggiate in modo corretto prima dell'installazione.

Al momento della consegna l'installatore dovrà controllare la macchina e assicurarsi che venga immagazzinata in modo tale da evitare danni e corrosione.

Nel caso in cui si preveda un periodo di inattività di oltre sei mesi prima della messa in funzione, si dovrà applicare un idoneo agente antiruggine alle parti interne della pompa.

Assicurarsi

- che l'agente utilizzato non danneggi le parti in gomma con cui viene a contatto;
- che l'agente possa essere facilmente rimosso.

Per impedire l'ingresso di acqua, polvere o altro, nella pompa, tutte le aperture dovranno essere chiuse fino all'allacciamento dei tubi. Il costo necessario a smontare la pompa al momento dell'avviamento per rimuovere un eventuale elemento estraneo potrebbe infatti rivelarsi particolarmente alto.

Le tenute meccaniche sono componenti di precisione. Una loro eventuale avaria in una pompa di recente installazione si verificherà generalmente durante le prime ore di funzionamento.
La causa principale è da ricercarsi in una installazione non corretta delle tenute meccaniche o del tubo per il fluido barriera e/o nella movimentazione non corretta della pompa durante l'installazione.

Durante il trasporto, fissare accuratamente la pompa per evitare vibrazioni eccessive e/o danni all'albero e alle guarnizioni dovuti a cadute o colpi. Non sollevare la pompa tenendola per l'albero.

6.2 Fondazione e riempimento con malta di pompe NK, NKG con basamento montate orizzontalmente

Si consiglia di installare la pompa su una fondazione di calcestruzzo in piano e rigida che sia sufficientemente pesante da garantire un supporto permanente per l'intera pompa. La fondazione deve essere in grado di assorbire eventuali vibrazioni, normali sollecitazioni meccaniche o urti. In generale, il peso della fondazione di calcestruzzo dovrebbe essere pari a 1,5 volte il peso della pompa.

La fondazione dovrebbe essere 100 mm più grande rispetto al basamento su tutti i quattro lati. Vedere la fig. 8.

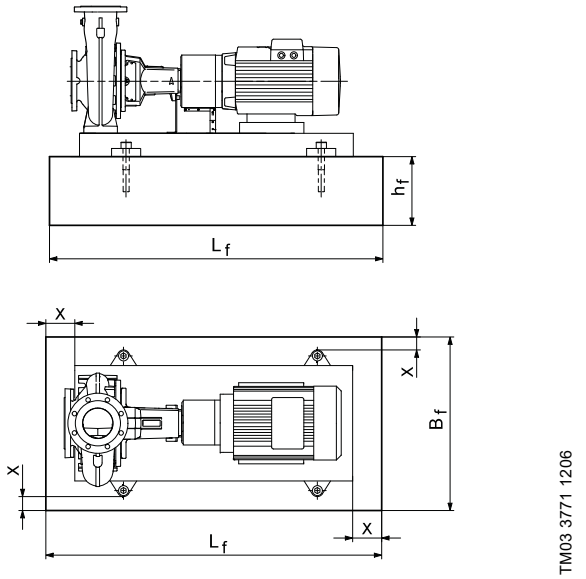


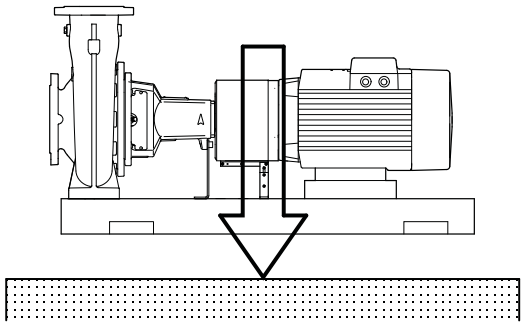
Fig. 8 Fondazione, X = min. 100 mm

L'altezza minima della fondazione (h_f) può essere calcolata come segue:

$$h_f = \frac{peso_{pompa} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta}$$

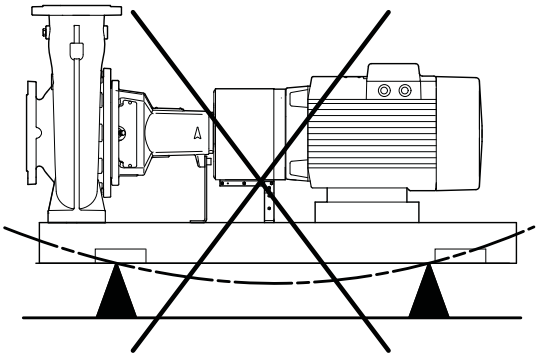
Normalmente si assume una densità (δ) del calcestruzzo pari a 2.200 kg/m³.

Posizionare la pompa sulla fondazione e fissarla. Il basamento deve essere sostenuto sotto la sua intera superficie.
Vedere la fig. 9.



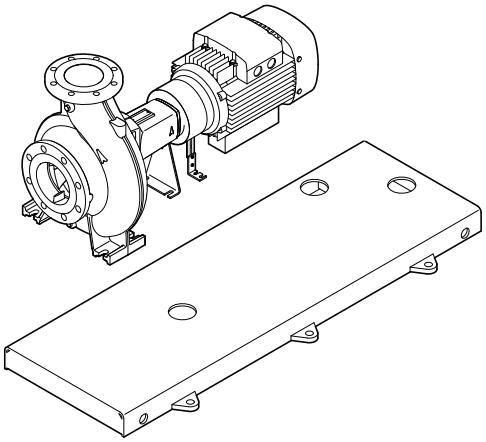
TM03 3950 1206

Fig. 9 Fondazione corretta



TM03 4324 1206

Fig. 10 Fondazione non corretta



TM03 4587 2206

Fig. 11 Basamento con fori di versamento

È importante preparare una buona fondazione prima dell'installazione della pompa.

Le pompe NK, NKG con basamento sono sempre predisposte per il riempimento con malta.

Per pompe Nk, NkG a 2 poli con motori grandi, il riempimento con malta del basamento è obbligatorio per prevenire l'aumento dell'energia delle vibrazioni dalla rotazione del motore e dal flusso del liquido.

Il riempimento con malta è obbligatorio per le pompe NK, NKG con basamento e per le seguenti dimensioni del motore a 2 poli:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Per pompe con motori fino a 45 kW inclusi e per tutte le pompe con motori a 4 e 6 poli il riempimento con malta è opzionale.

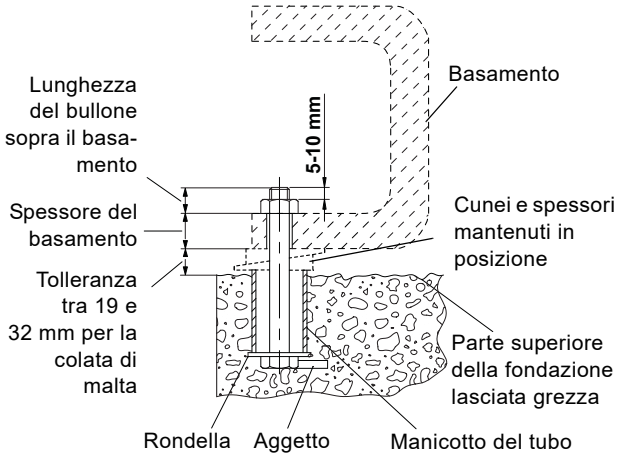
Fasi

Vi sono cinque fasi:

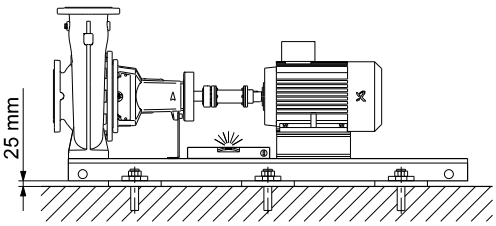
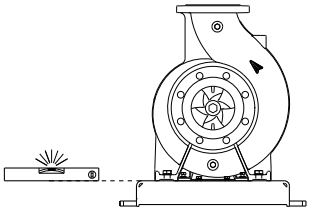
1. **Gettata del cemento di fondazione**
2. **Montaggio di spessori nel basamento**
3. **Allineamento preliminare**
4. **Riempimento con malta**
5. **Allineamemto finale in base alla sezione *6.3 Allineamento*.**

1: Gettata del cemento di fondazione

Per garantire una buona fondazione si raccomanda di attenersi alla procedura seguente.

Fase	Azione	Illustrazione
1	Utilizzare cemento approvato e non soggetto a ritiro (in caso di dubbi rivolgetevi al vostro fornitore di cemento). Gettare il cemento di fondazione senza interruzioni a 19-32 mm dal livello finale. Utilizzare vibratori per assicurarsi che il cemento sia distribuito in modo uniforme. Rigare e scanalare il livello superficiale prima che il cemento si asciughi. In questo modo si ottiene una superficie legante per la colata di malta.	
2	Inserire nel cemento i bulloni di fondazione nel cemento. Accertarsi che la lunghezza dei bulloni sia sufficiente a farli penetrare attraverso colata di malta, spessori, basamento inferiore, dadi e rondelle.	
3	Lasciare indurire la fondazione per diversi giorni prima di procedere all'installazione di spessori nel basamento e al riempimento con malta.	

2: Montaggio di spessori nel basamento

Fase	Azione	Illustrazione
1	Sollevare il basamento sino al livello finale di 19-32 mm sopra la fondazione di cemento, quindi sostenerlo tramite blocchi e spessori, da inserire sia in corrispondenza dei bulloni di fondazione, che di quelli intermedi.	
2	Livellare il basamento aggiungendo o rimuovendo spessori sotto lo stesso.	
3	Serrare i dadi dei bulloni di fondazione nel basamento. Assicurarsi che la tubazione possa essere allineata alle flange della pompa senza deformare tubi o flange.	

3: Allineamento preliminare

Attenzione

Prima di iniziare a lavorare sulla pompa assicurarsi che l'alimentazione elettrica sia stata disinserita e non possa essere accidentalmente ripristinata.

Il motore e la pompa vengono pre-allineati sul basamento in fabbrica. Durante il trasporto il basamento potrebbe deformarsi, pertanto è fondamentale controllare l'allineamento nel luogo di installazione prima della colata finale della malta.

Un giunto flessibile si limita a compensare disallineamenti di minore entità e non deve essere quindi impiegato per compensare disallineamenti importanti di pompa e alberi motore.

Un allineamento non preciso determina vibrazioni e usura eccessiva di cuscinetti, albero e anelli di usura.

Attenzione

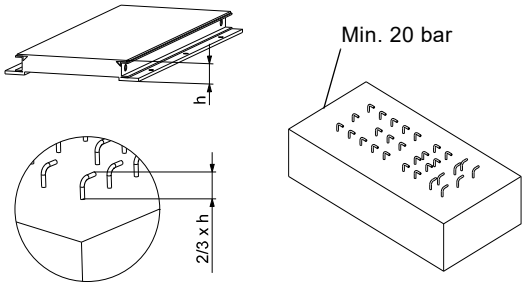
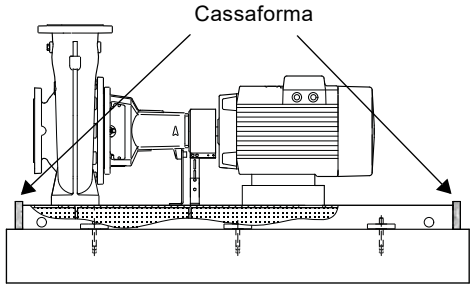
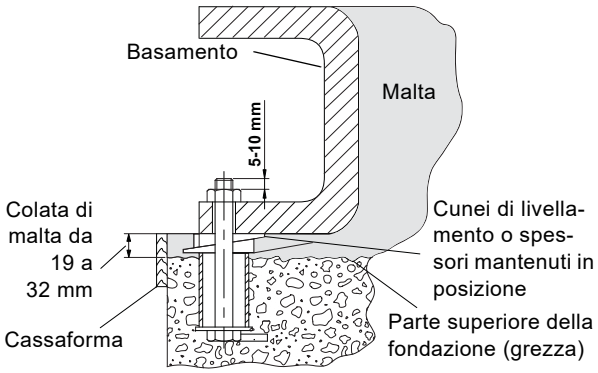
Eseguire l'allineamento del motore solo se si verificano sollecitazioni delle tubazioni quando la pompa viene spostata.

Per effettuare l'allineamento del motore, posizionare degli spessori di diversa misura sotto il motore. Se possibile, sostituire numerosi spessori sottili con un unico spessore più grande.

Allineamento, vedere la sezione *6.3 Allineamento.*

4: Riempimento con malta

La colata di malta compensa un'eventuale fondazione irregolare, distribuisce il peso dell'unità, attenua le vibrazioni ed evita gli spostamenti. Utilizzare malta approvata e non soggetta a ritiro. Per domande o dubbi relativi al riempimento con malta, rivolgersi ad un esperto.

Fase	Azione	Illustrazione
1	Inserire nella fondazione barre di acciaio rinforzato per mezzo di colla adesiva 2K. Il numero delle barre di acciaio dipende dalle dimensioni del basamento, ma si raccomanda di distribuire uniformemente un minimo di 20 barre su tutta la superficie del basamento. L'estremità libera e la barra di acciaio dovrebbero essere pari a 2/3 dell'altezza del basamento per garantire un corretto riempimento con malta.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Bagnare abbondantemente la parte superiore della fondazione di cemento, quindi rimuovere l'acqua rimasta in superficie.	
3	Assicurare un'idonea cassaforma ad entrambe le estremità del basamento.	 TM03 4590 2206
4	Verificare nuovamente il livellamento del basamento prima del riempimento con malta. Versare malta non soggetta al ritiro attraverso le aperture del basamento fino a che lo spazio sotto il basamento non sarà completamente riempito. Riempire la cassaforma con la malta fino a livello della superficie del basamento. Permettere alla malta di asciugarsi completamente prima di collegare la tubazione alla pompa (se la procedura è stata eseguita correttamente sono sufficienti 24 ore). Quando la malta si è perfettamente indurita, controllare i dadi dei bulloni di fondazione e, se necessario, serrarli. All'incirca due settimane dopo il riempimento con malta oppure quando questa si è asciugata, applicare una vernice a base oleosa sui punti esposti della colata, per evitarne il contatto con aria e umidità.	 TM03 2946 4707

6.3 Allineamento

6.3.1 Informazioni generali

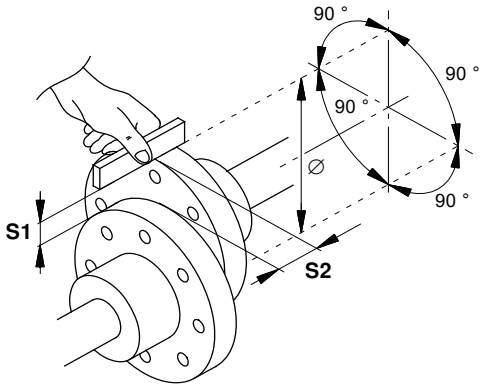
Le pompe fornite già complete di motore vengono accuratamente allineate in fabbrica inserendo se necessario una lamina sotto le superifici di pompa e motore.

Poiché l'allineamento pompa-motore può subire variazioni durante il trasporto e l'installazione, è sempre necessario verificarlo nuovamente prima di avviare la pompa.

Inoltre è importante controllare l'allineamento finale anche dopo il primo avviamento e dopo che la macchina ha raggiunto le condizioni di temperatura operativa.

6.3.2 Come eseguire l'allineamento

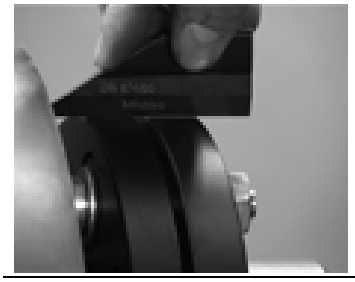
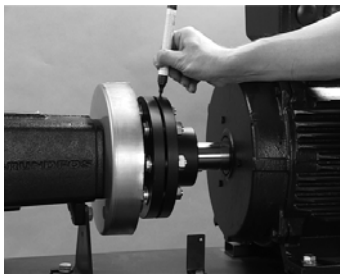
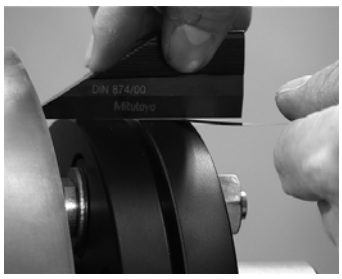
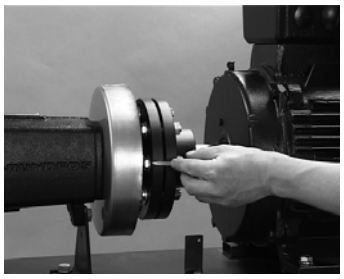
È molto importante che l'allineamento pompa-motore sia correttamente eseguito. Seguire la procedura descritta di seguito.
I valori di ∅ e S2 sono riportati nella tabella sottostante.
Il valore di S1 è 0,2 mm.

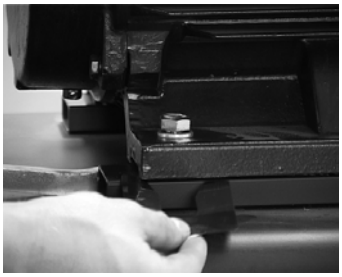
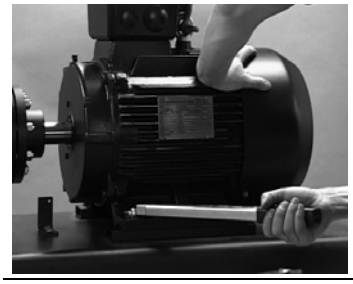
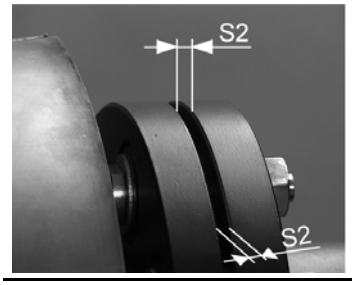


TM01 8753 0800

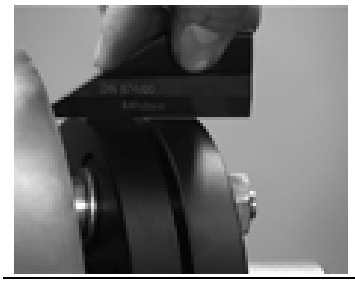
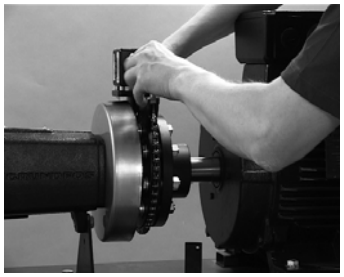
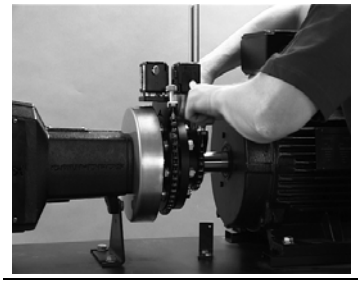
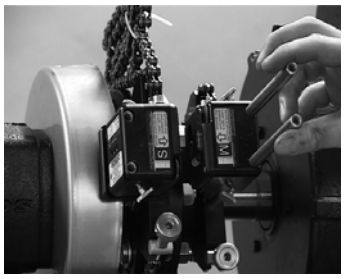
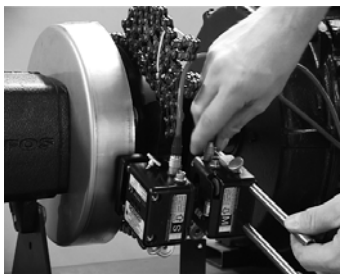
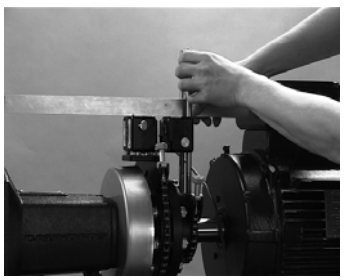
Fig. 12 Allineamento

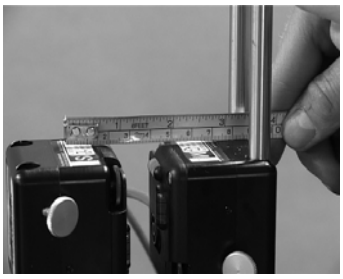
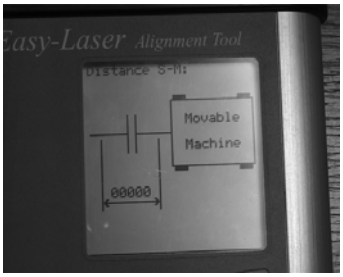
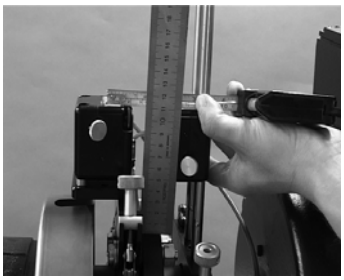
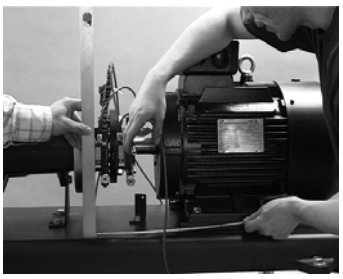
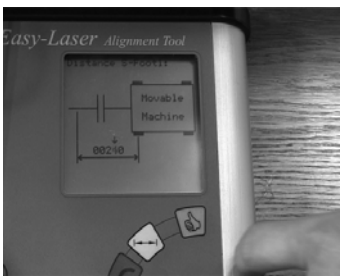
Allineamento di pompa e motore con un righello

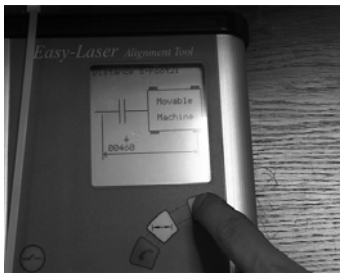
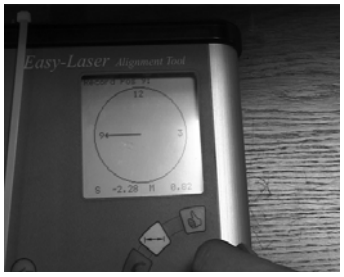
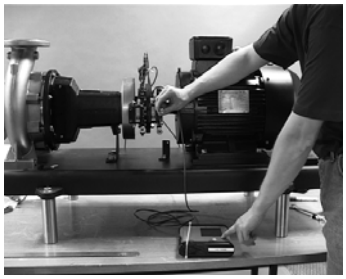
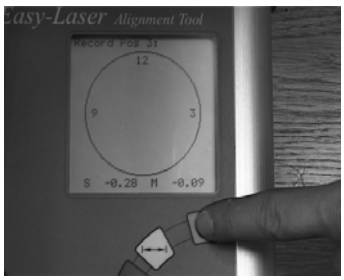
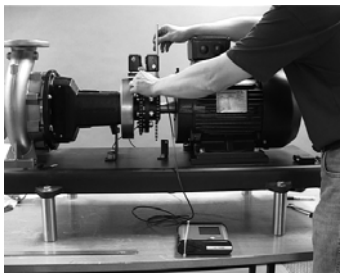
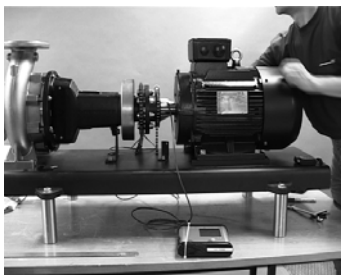
Fase	Azione
1	
 TM03 8340 1007	Allineare pompa e motore e serrare le viti della base con la coppia di serraggio corretta. Vedere la tabella "Coppie di serraggio".
2	
 TM03 8301 1007	Fare un segno sul giunto, ad esempio con un pennarello.
3	
 TM03 8300 1007	Posizionare il righello contro il giunto, e determinare il disallineamento, se presente, con uno spessimetro.
4	
 TM03 8302 1007	Ruotare il giunto di 90 ° e ripetere la misura con righello e spessimetro. Se i valori misurati sono inferiori a 0,2 mm, l'allineamento è terminato. Andare al punto 8.

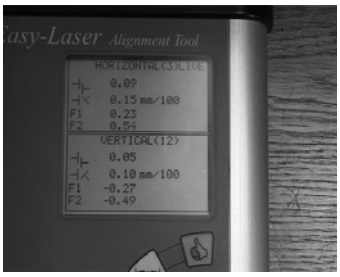
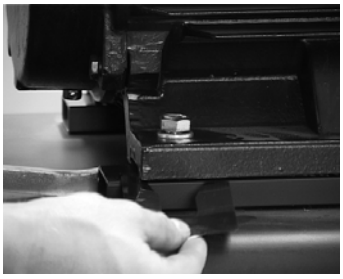
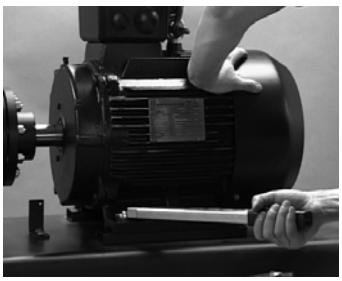
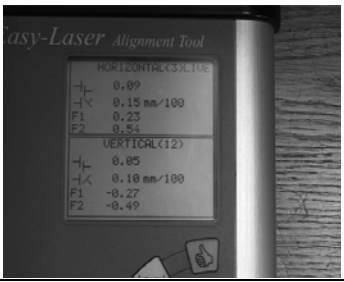
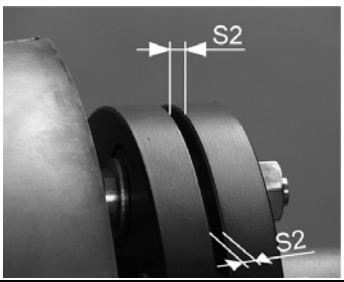
Fase	Azione
5	
 TM03 8321 1007	Regolare la posizione del motore. Allentare le viti che fissano il motore.
6	
 TM03 8322 1007	Posizionare gli spessori alle altezze richieste.
7	
 TM03 8324 1007	Serrare nuovamente le viti con la coppia di serraggio corretta. Andare al punto 3, e verificare ancora una volta l'allineamento.
8	
 TM03 8325 1007	Verificare la distanza S2 sia verticalmente che orizzontalmente. Vedere la tabella "Distanza S2" con i valori accettabili di S2. Se il valore è nei limiti della tolleranza, l'allineamento è terminato. Altrimenti, andare al punto 6.

Allineare la pompa e il motore con l'attrezzatura laser.

Fase	Azione
1	
 TM03 8340 1007	Allineare pompa e motore e serrare le viti nella base con la coppia di serraggio corretta. Vedere la tabella "Coppie di serraggio".
2	
 TTM03 8303 1007	Fissare, con il rilevatore, una staffa sul giunto della pompa.
3	
 TM03 8304 1007	Fissare, sempre con il rilevatore, l'altra staffa sull'altra parte del giunto del motore.
4	
 TM03 8305 1007	L'unità laser S (Fissa) si trova sulla parte rigida. L'unità laser M (Mobile) si trova sulla parte che viene ruotata.
5	
 TM03 8306 1007	Collegare le due unità al pannello di controllo.
6	
 TM03 8307 1007	Assicurarsi che le unità siano alla stessa altezza.

Fase	Azione
7	
 TM03 8309 1007	Misurare la distanza fra le linee bianche sulle unità laser.
8	
 TM03 8308 1007	Inserire la distanza.
9	
 TM03 8310 1007	Misurare la distanza fra l'unità S e il centro, nello spazio compreso fra i giunti.
10	
 TM03 8311 1007	Inserire la distanza.
11	
 TM03 8312 1007	Misurare la distanza fra l'unità S e la prima vite sul motore.
12	
 TM03 8313 1007	Inserire la distanza.

Fase	Azione
13	
 TM03 8314 1007	Misurare la distanza fra l'unità S e la vite nella parte posteriore del motore.
14	
 TM03 8315 1007	Il quadro di controllo indica che le unità laser devono essere ruotate sulla posizione ore 9.
15	
 TM03 8316 1007	Ruotare le unità laser sulla posizione ore 9.
16	
 TM03 8319 1007	Confermare nel quadro di controllo.
17	
 TM03 8317 1007	Ruotare le unità laser sulla posizione ore 12. Confermare nel quadro di controllo.
18	
 TM03 8318 1007	Ruotare le unità laser sulla posizione ore 3. Confermare nel quadro di controllo.

Fase	Azione
19	
 TM03 8320 1007	Se i valori misurati sono inferiori a 0,1 mm, l'allineamento è terminato. Andare al punto 24.
20	
 TM03 8321 1007	Regolare la posizione del motore. Allentare le viti che fissano il motore.
21	
 TM03 8322 1007	Posizionare gli spessori alle altezze richieste.
22	
 TM03 8324 1007	Serrare nuovamente le viti con la coppia di serraggio corretta.
23	
 TM03 8320 1007	Ripetere l'allineamento finchè i valori non rientrano fra i limiti. Andare al punto 14.
24	
 TM03 8325 1007	Verificare la distanza S2. Vedere la tabella "Distanza S2" con i valori accettabili di S2.

Coppie di serraggio

Descrizione	Dimensioni	Coppia di serraggio [Nm]
Vite a testa esagonale	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Distanza S2 (mm)

Diametro esterno del giunto [mm]	Distanza S2 [mm]			
	Giunto standard		Giunto distanziatore	
	Nominale	Tolleranza	Nominale	Tolleranza
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Nota

S2 viene misurato sull'intera circonferenza a 360 ° attorno al giunto. La deviazione massima tra la misura più grande e quella più piccola è pari a 0,2 mm.

Se il giunto ed il motore non sono forniti da Grundfos, assicurarsi di seguire le istruzioni di montaggio fornite dal fabbricante.

Avvertimento

Durante il normale funzionamento, a scopo di sicurezza, mantenere sempre montato il copri-giunto.

6.4 Tubazioni

6.4.1 Tubazione

Quando si installano i tubi, verificare che il corpo pompa non sia sollecitato dalla tubazione.

I tubi di aspirazione e di mandata devono essere di dimensioni adeguate, tenendo conto della pressione di ingresso della pompa.

Installare i tubi in modo da evitare sacche d'aria, specialmente sul lato di aspirazione della pompa. Vedere la fig. 13.

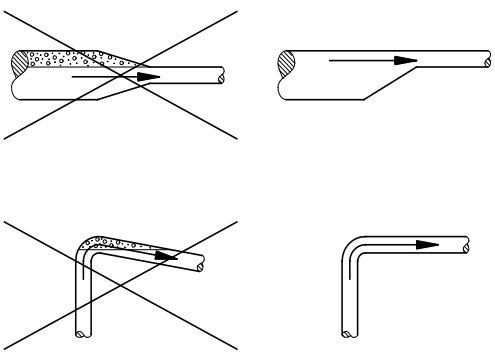


Fig. 13 Tubazioni

Su entrambi i lati della pompa montare valvole di intercettazione per evitare lo svuotamento dell'impianto in caso di pulizia o riparazione della pompa.

Verificare che i tubi siano dotati di supporti adeguati il più vicino possibile alla pompa, sia in aspirazione che in mandata. Le controflange devono essere allineate alle flange della pompa senza subire sollecitazioni meccaniche per evitare danni alla pompa.

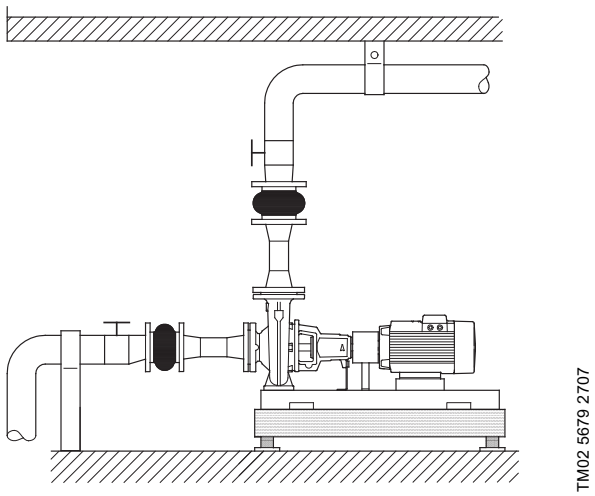


Fig. 14 Montaggio delle tubazioni

6.4.2 Montaggio diretto nella tubazione

Le pompe dotate di motori con dimensione fino a 132 inclusa sono adatte al montaggio diretto nella tubazione sorretta. Vedere la fig. 15.

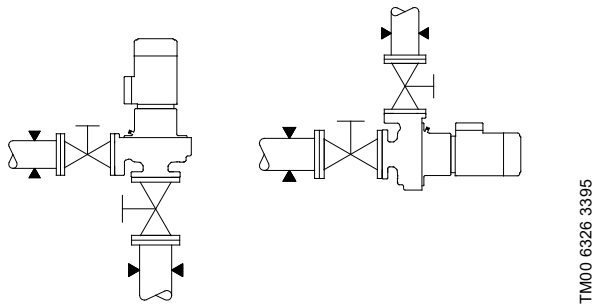


Fig. 15 Montaggio diretto nella tubazione

Questo tipo di installazione non consente l'utilizzo di giunti di espansione. Per garantire un funzionamento silenzioso, sospendere i tubi a supporti adeguati.

6.4.3 Bypass

Avvertimento

La pompa non può funzionare con valvola di mandata chiusa in quanto ciò provocherà un aumento della temperatura del liquido e possibile formazione di vapore nella pompa, con il rischio di danneggiare quest'ultima.

Se esiste l'eventualità che la pompa possa funzionare con valvola di mandata chiusa, collegare un bypass al tubo di mandata per garantire un flusso minimo del liquido attraverso la pompa.
La portata minima deve essere almeno il 10 % della portata massima. La portata e la prevalenza sono indicate sulla targhetta di identificazione della pompa.

6.5 Smorzamento delle vibrazioni

6.5.1 Eliminazione del rumore e delle vibrazioni

Per ottenere un funzionamento ottimale e ridurre al minimo il rumore e le vibrazioni, è necessario prevedere un sistema di smorzamento delle vibrazioni per la pompa. In generale, rispettare sempre questo presupposto per pompe con motori da 11 kW e superiori, ma ricordare che per i motori da 90 kW e superiori uno smorzamento delle vibrazioni è considerato obbligatorio. Anche i motori più piccoli, tuttavia, possono provocare rumori e vibrazioni indesiderate.

Il rumore e le vibrazioni sono generati dal motore della pompa e dal flusso nei tubi e nei raccordi. L'effetto sull'ambiente è soggettivo e dipende dalla corretta installazione e dalle condizioni del resto dell'impianto.

L'eliminazione del rumore e delle vibrazioni si ottiene in modo ottimale tramite una base in calcestruzzo, smorzatori di vibrazioni e giunti di espansione.

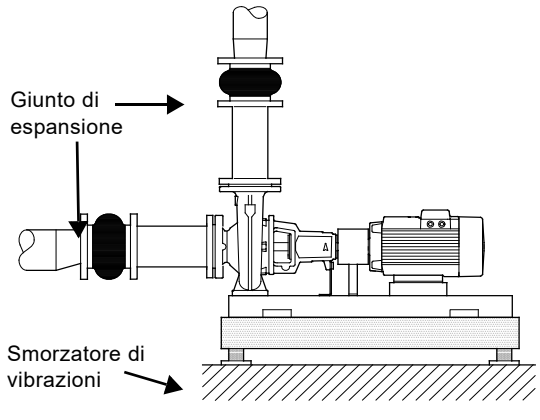


Fig. 16 Pompa NK, NKE con giunti di espansione e smorzatori di vibrazioni

6.5.2 Smorzatori di vibrazioni

Per evitare la trasmissione delle vibrazioni, si consiglia di isolare la fondazione della pompa dalle parti dell'edificio mediante smorzatori di vibrazioni.

La scelta degli smorzatori di vibrazioni appropriati richiede la conoscenza dei seguenti dati:

- forze trasmesse attraverso lo smorzatore
- velocità del motore considerando l'eventuale regolazione della velocità
- smorzamento richiesto in % (valore suggerito 70 %).

Le caratteristiche dello smorzatore di vibrazioni variano da installazione a installazione. In alcuni casi una scelta errata può portare a un aumento delle vibrazioni. Pertanto, gli smorzatori di vibrazioni devono essere dimensionati dal fornitore degli stessi.

Se la pompa viene installata su una fondazione dotata di smorzatori di vibrazioni, montare sempre giunti di espansione sulle flange della pompa. Ciò è importante per evitare che la pompa resti sospesa alle flange.

6.6 Giunti di espansione

I giunti di espansione offrono i seguenti vantaggi:

- Compensazione di dilatazioni e contrazioni termiche delle tubazioni dovute alle variazioni della temperatura del liquido.
- Riduzione delle conseguenze meccaniche dei colpi d'ariete nelle tubazioni.
- Isolamento del rumore indotto dalla struttura nella tubazione (solo giunti di espansione con soffietto in gomma).

Nota

non installare giunti ad espansione per compensare imprecisioni nel montaggio della tubazione, come il mancato centramento o il disallineamento delle flange.

I giunti di espansione devono essere installati ad una distanza minima dalla pompa pari a 1 - 1½ volte il diametro della tubazione (DN) sia in aspirazione che in mandata. Ciò previene turbolenze nei giunti, garantendo quindi condizioni di aspirazione ottimali e minima perdita di pressione sul lato di mandata. A velocità di flusso > 5 m/s, si raccomanda di installare giunti di espansione più grandi adatti alle tubazioni.

Nelle figure 17 e 18 vengono mostrati esempi di giunti di espansione con soffietto in gomma con e senza aste di limitazione.



Fig. 17 Giunto di espansione con soffietto in gomma con aste di limitazione

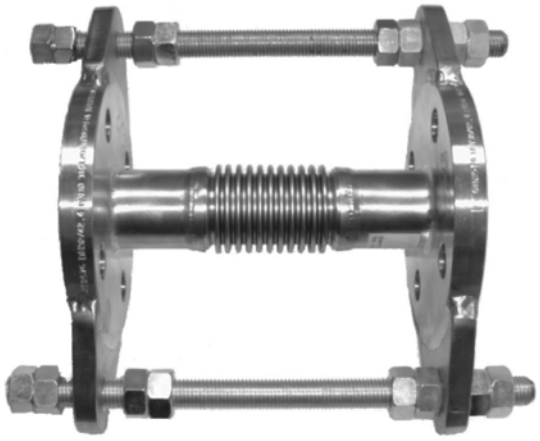


Fig. 18 Giunto di espansione con soffietto in gomma senza aste di limitazione

È possibile utilizzare giunti ad espansione con aste di limitazione per ridurre gli effetti delle forze di espansione/contrazione sulle tubazioni. Si raccomanda sempre l'utilizzo di giunti di espansione con aste di limitazione per flange maggiori a DN 100.

I tubi devono essere ancorati in modo da non sollecitare i giunti di espansione e la pompa. Seguire le istruzioni del fornitore e comunicarle ai consulenti o agli installatori dei tubi.

Nella figura 19 è mostrato un esempio di giunto di espansione con soffietto in metallo con aste di limitazione.



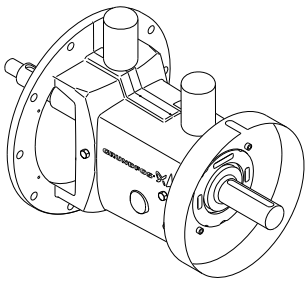
TM02 4980 1902

Fig. 19 Giunto di espansione con soffietto in metallo con aste di limitazione

A temperature superiori a +100 °C ed in condizioni di pressione elevata, potrebbe essere preferibile utilizzare giunti di espansione con soffietto in metallo a causa del rischio di rottura dei soffietti in gomma.

6.7 Supporto cuscinetto

6.7.1 Supporto cuscinetto con lubrificatori automatici



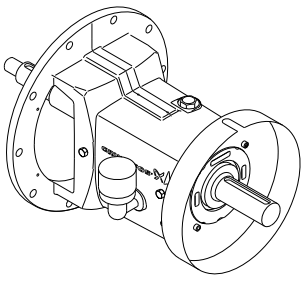
TM04 5173 2709

Fig. 20 Supporto cuscinetto con lubrificatori automatici

I lubrificatori sono forniti separatamente. Applicarli al supporto cuscinetto ed impostarli per lo svuotamento entro 12 mesi in conformità con le istruzioni fornite con i lubrificatori.

Attenzione ***Non utilizzare nippli di ingrassaggio al posto dei lubrificatori automatici. È necessario sostituire costantemente il grasso per la funzione lubrificante e la vita dei cuscinetti.***

6.7.2 Supporto cuscinetto con oliatore a livello costante



TM04 5174 2709

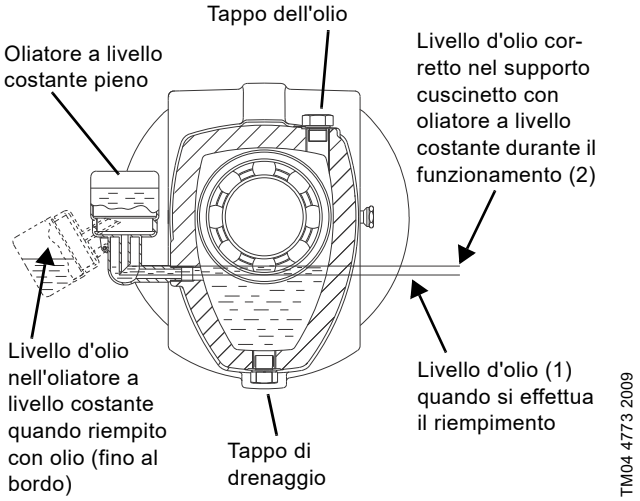
Fig. 21 Supporto cuscinetto con oliatore a livello costante

Attenzione ***Alla consegna, non vi è olio nel supporto cuscinetto. Deve essere riempito con l'olio fornito in dotazione.***

Nota ***Applicare l'oliatore a livello costante sul supporto cuscinetto prima di riempirlo con olio. Vedere le istruzioni sull'etichetta del serbatoio.***

Riempimento dell'olio

Fase	Azione
1	Rimuovere il tappo dell'olio.
2	Abbassare l'oliatore a livello costante e versare l'olio fornito in dotazione attraverso il foro di riempimento fino a quando l'olio raggiunge il livello (1) nel gomito di collegamento. Vedere la fig. 22.
3	Riempire il serbatoio dell'oliatore a livello costante con olio e riportarlo in posizione operativa. Ora il supporto cuscinetto si riempirà d'olio. È possibile che si formino bolle d'aria nel serbatoio durante questo processo. Continuare fino a quando si raggiunge il livello d'olio corretto (2). Vedere la fig. 22.
4	Se non si formano bolle d'arie nel serbatoio, riempire nuovamente il serbatoio e riportarlo in posizione operativa.
5	Montare il tappo dell'olio.



TM04 4773 2009

Fig. 22 Riempimento dell'olio

Il livello d'olio nel supporto cuscinetto deve sempre essere come indicato nella fig. 22.

Attenzione ***Controllare regolarmente il livello dell'olio durante il funzionamento; aggiungere olio se necessario. Il livello d'olio deve sempre essere visibile nell'indicatore di livello d'olio.***

Controllo del livello dell'olio

Il livello dell'olio nel supporto cuscinetto sarà corretto fintantoché l'oliatore a livello costante funziona correttamente. Al fine di controllare l'oliatore a livello costante, drenare lentamente l'olio attraverso il tappo di drenaggio fino a quando l'oliatore a livello costante inizia a funzionare, ovvero fino a quando si vedono bolle d'aria nel serbatoio.

6.8 Monitoraggio dei cuscinetti

6.8.1 Livello di vibrazione

I supporti cuscinetto con lubrificatori automatici o con oliatore a livello costante sono predisposti per la misurazione della vibrazione mediante il metodo degli impulsi d'urto (SPM). Il livello di vibrazione indica le condizioni dei cuscinetti.

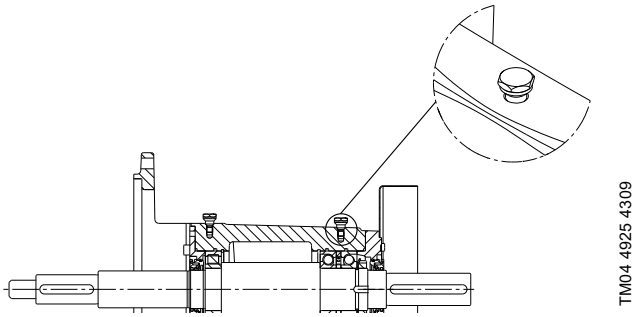


Fig. 23 Supporto cuscinetto con punti di misurazione SPM

6.8.2 Temperatura

I supporti cuscinetto con lubrificatori automatici o con oliatore a livello costante dispongono di fori per sensori Pt100 per monitorare la temperatura dei cuscinetti.

Questi sensori possono essere installati in fabbrica, ma anche applicati successivamente. È disponibile un sensore Grundfos.

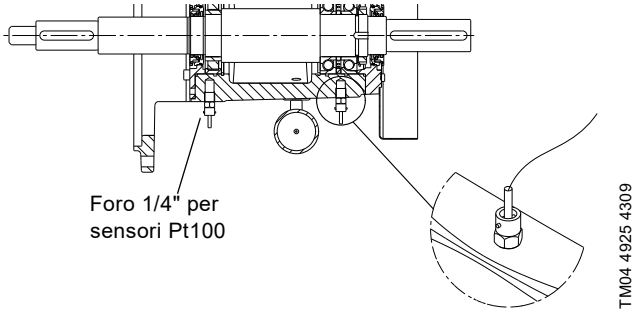


Fig. 24 Sensori Pt100 montati sul supporto cuscinetto

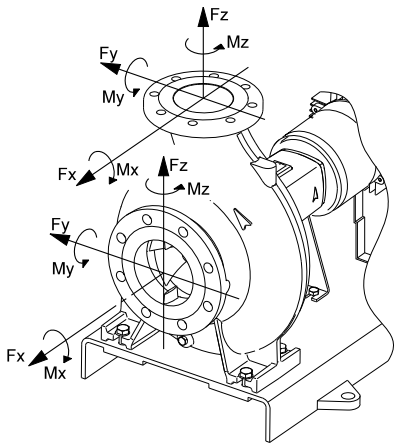
6.9 Monitoraggio della pressione

Al fine di assicurare il continuo monitoraggio del funzionamento della pompa, si raccomanda di installare sul lato di mandata un manometro e sul lato di aspirazione un manovuotometro. I rubinetti dei manometri dovrebbero essere aperti soltanto per la verifica. Il campo di misura dei manometri dovrebbe essere del 20 % maggiore rispetto alla pressione di mandata massima della pompa.

Effettuando misure sulle flange della pompa con i manometri, è importante tenere presente che un manometro non registra la pressione dinamica (pressione di velocità). Nella maggior parte delle pompe NK, il diametro della flangia di aspirazione è diverso da quello della flangia di mandata, con conseguenti differenze nella velocità nelle due flange. Di conseguenza, il manometro installato sulla flangia di mandata non fornirà la pressione riportata nella documentazione tecnica, ma un valore che potrebbe essere fino a 1,5 bar (15 m circa) più basso.

Per verificare il carico del motore si consiglia di collegare un amperometro.

7. Forze e coppie di serraggio delle flange



TM04 5621 3609

Fig. 25 Forze e coppie di serraggio delle flange

Ghisa	Diametro DN	Forza [N]				Coppia di serraggio [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF	My	Mz	Mx	ΣM
Pompa orizzontale, asse z, bocca di mandata	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Pompa orizzontale, asse x, bocca di aspirazione	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Acciaio inox	Diametro DN	Forza [N]				Coppia di serraggio [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF	My	Mz	Mx	ΣM
Pompa orizzontale, asse z, bocca di mandata	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Pompa orizzontale, asse x, bocca di aspirazione	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF e ΣM sono le somme vettoriali delle forze e dei momenti.

Se i carichi non raggiungono tutti il valore massimo ammesso, uno di questi valori può superare il limite normale. Per ulteriori informazioni, contattare Grundfos.

8. Collegamento elettrico

I collegamenti elettrici devono essere effettuati da personale qualificato e nel rispetto delle normative locali.



Avvertimento

Prima di rimuovere il coperchio della morsettiera e di effettuare rimozioni/smontaggi della pompa, accertarsi che l'alimentazione elettrica sia scollegata.

La pompa va alimentata tramite un interruttore di rete esterno.

La tensione e la frequenza di alimentazione sono riportate sulla targhetta. Verificare che il motore sia adatto al tipo di alimentazione elettrica utilizzata.

I collegamenti elettrici devono essere realizzati conformemente agli schemi riportati all'interno del coperchio della morsettiera.



Avvertimento

Ogni volta che apparati elettrici vengono utilizzati in ambienti esplosivi, devono venire rigorosamente osservate le regole imposte dalle autorità responsabili o dalle organizzazioni preposte.

8.1 Protezione del motore

I motori trifase devono essere collegati a un interruttore di protezione.

Tutti i motori trifase MG e MMG di Grundfos da 3 kW e oltre sono dotati di termistore integrato. Vedere le istruzioni nella morsettiera del motore.

Eseguire i collegamenti elettrici come indicato nello schema elettrico riportato nel coperchio della morsettiera.



Avvertimento

Ogni volta che si effettuano riparazioni su motori dotati di protezioni termiche o termistori, assicurarsi che il motore non possa riavviarsi automaticamente a raffreddamento avvenuto.

8.2 Funzionamento con convertitore di frequenza

Tutti i motori trifase possono essere collegati a un convertitore di frequenza.

Il funzionamento con il convertitore di frequenza può esporre il sistema di isolamento del motore a un carico più elevato, causando un aumento della rumorosità dovuto alle correnti parassite indotte dai picchi di tensione.

I motori di grandi dimensioni azionati tramite un convertitore di frequenza saranno soggetti a correnti parassite lungo l'albero e quindi attraverso i cuscinetti motori con conseguente potenziale riduzione della vita utile.

Se la pompa è azionata tramite un convertitore di frequenza, verificare le seguenti condizioni di funzionamento:

Condizioni di funzionamento	**Azione**
Motori da 2, 4 e 6 poli, dimensioni 225 o maggiori.	Controllare che uno dei cuscinetti del motore sia isolato elettricamente. Contattare Grundfos.
Applicazioni che richiedono un funzionamento silenzioso	Inserire un filtro Fit a dU/dt tra il motore e il convertitore di frequenza per ridurre i picchi di tensione e quindi la rumorosità.
Applicazioni che richiedono un livello di rumorosità estremamente basso	Inserire un filtro sinusoidale.
Lunghezza cavo	Utilizzare un cavo che soddisfi le specifiche del fornitore del convertitore di frequenza. (La lunghezza del cavo tra il motore e il convertitore di frequenza influisce sul carico del motore).
Tensione di alimentazione fino a 500 V	Verificare che il motore sia idoneo al funzionamento con convertirore di frequenza.
Tensione di alimentazione tra 500 V e 690 V	Inserire un filtro dU/dt tra il motore e il convertitore di frequenza per ridurre i picchi di tensione e quindi la rumorosità, **oppure** controllare che il motore sia dotato di isolamento rinforzato.
Tensione di alimentazione di 690 V o superiore	Inserire un filtro dU/dt **e** controllare che il motore sia dotato di isolamento rinforzato.

9. Avviamento

Nota ***Non avviare la pompa finché non sia stata riempita con liquido e spurgata opportunamente.***

9.1 Informazioni generali

In caso di pompa dotata di tenuta a baderna, controllare che questa sia stata montata correttamente. Deve essere possibile ruotare manualmente l'albero della pompa. Dopo lunghi periodi di inattività, ruotare la pompa manualmente per eliminare eventuali incollamenti o bloccaggi. Allentare la baderna o rimuovere la treccia/anelli.



Avvertimento

Quando la pompa viene utilizzata per pompare acqua potabile, prima dell'avviamento deve essere lavata con abbondante flusso di acqua pulita, allo scopo di rimuovere ogni particella estranea, residui di vernici, grasso e liquidi di prova.

9.2 Adescamento

Impianti chiusi o aperti nei quali il livello del liquido è al di sopra dell'ingresso pompa

1. Chiudere la valvola di intercettazione lato mandata e aprire lentamente la valvola lato aspirazione. Sia il collettore di aspirazione che la pompa devono essere completamente riempiti di liquido.
2. Per spurgare la pompa allentare la valvola di adescamento. Quando il liquido inizierà a fuoriuscire, serrare nuovamente la valvola.

Avvertimento

Assicurarsi che la fuoriuscita d'acqua non possa causare danni persone o cose.

Negli impianti dove è presente liquido a temperatura elevata, è necessario prestare particolare attenzione al rischio di ustioni causate dal contatto con il liquido caldo.

Funzionamento in aspirazione con valvola di non ritorno

Sia il collettore di aspirazione che la pompa devono essere riempiti di liquido e spurgati dall'aria prima dell'avviamento.

1. Chiudere la valvola di intercettazione di mandata e aprire la valvola di intercettazione nel tubo di aspirazione.
2. Togliere la valvola di adescamento (M).
3. Versare il liquido nel foro fino a che il collettore di aspirazione e la pompa siano completamente pieni.
4. Serrare la valvola di adescamento (M).

Il tubo di aspirazione può essere riempito e spurgato tramite la valvola di adescamento. Vedere fig. 26. In alternativa si può adottare un dispositivo di adescamento con imbuto prima della pompa.

Impianti aperti nei quali il livello del liquido è al di sotto dell'ingresso della pompa

1. Aprire completamente la valvola di intercettazione eventualmente presente sul lato di aspirazione.
2. Chiudere la valvola di intercettazione lato mandata e stringere il tappo di adescamento e il tappo di drenaggio.
3. Collegare una pompa manuale di spurgo.
4. Installare una valvola a saracinesca tra la pompa di spurgo e la pompa NK centrifuga, allo scopo di evitare un'eccessiva pressione sulla pompa di spurgo.
5. Dopo avere aperto la valvola a saracinesca, spurgare il collettore di aspirazione con colpi di pompa brevi e rapidi, sino a che il liquido fuoriesca dal lato di mandata.
6. Chiudere la valvola a saracinesca.

E Tappo di drenaggio
M Tappo di adescamento

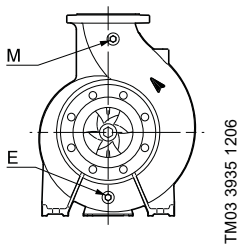


Fig. 26 Tappo di drenaggio e adescamento

9.3 Controllo del senso di rotazione

Avvertimento

Quando si controlla il senso di rotazione, la pompa deve essere piena di liquido.

Il senso di rotazione corretto è indicato da frecce sul corpo pompa. Il senso di rotazione visto dal lato pompa deve essere antiorario. Vedere fig. 26.

9.4 Avviamento

Prima di avviare la pompa, aprire completamente la valvola di intercettazione in aspirazione e lasciare la valvola di intercettazione in mandata quasi chiusa.

Avviare la pompa.

Sfiatare la pompa durante l'avviamento allentando la vite di sfiato dell'aria nella testa/coperchio della pompa finché dal foro di sfiato non fuoriesca un flusso costante di liquido.

Avvertimento

Accertarsi che la fuoriuscita d'acqua non possa causare danni a persone o cose.

Negli impianti dove è presente liquido a temperatura elevata, è necessario prestare particolare attenzione al rischio di ustioni causate dal contatto con il liquido caldo.

Una volta che l'impianto idraulico è stato riempito con il liquido, aprire lentamente la valvola di intercettazione in mandata finché non sia completamente aperta.

Avvertimento

Se il motore ha una potenza selezionata in base a una portata massima specifica, una pressione differenziale inferiore a quanto previsto potrebbe causare un sovraccarico.

Controllare il sovraccarico misurando l'assorbimento di corrente del motore e confrontando il valore ottenuto con la corrente nominale specificata sulla targhetta di identificazione del motore.
In caso di sovraccarico del motore, chiudere la valvola di intercettazione di mandata finché il motore non sia più sovraccaricato.

È consigliabile misurare sempre il consumo di corrente del motore all'avviamento.

Nota

All'avvio, la corrente assorbita dal motore è fino a sei volte superiore alla corrente a pieno carico specificata nella targhetta di identificazione del motore.

9.5 Avviamento/arresto

Dimensioni	Numero max. di avviamenti/ora		
	Numero di poli		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Letture di riferimento dell'attrezzatura di monitoraggio

È consigliabile effettuare letture iniziali dei seguenti parametri:

- livello di vibrazione (utilizzando i punti di misurazione SPM)
- temperatura del cuscinetto (se sono stati montati i sensori)
- pressione di ingresso e di uscita (utilizzare i manometri).

Questi possono essere utilizzati come riferimento in caso di funzionamento anormale.

10. Manutenzione

Avvertimento

Prima di iniziare a lavorare sulla pompa, occorre disinserire l'alimentazione elettrica. Assicurarsi che non possa essere accidentalmente ripristinata.

10.1 Pompa

La pompa non richiede particolare manutenzione.

Se la pompa deve essere svuotata per un periodo prolungato di inattività, iniettare alcune gocce di olio al silicone sull'albero in corrispondenza del supporto cuscinetto. In tal modo, si eviterà l'incollaggio delle superfici della tenuta meccanica.

10.1.1 Tenute meccaniche

Le tenute meccaniche non richiedono manutenzione e consentono un funzionamento della pompa senza trafilamenti.
Se si notano perdite di liquido notevoli e in aumento è necessario controllare immediatamente l'integrità della tenuta meccanica. Se le superfici di contatto risultano danneggiate, è necessario sostituire l'intera tenuta meccanica. Le tenute meccaniche vanno trattate con la massima cura.

10.1.2 Baderna

Durante l'avvio, la baderna non deve essere serrata eccessivamente in modo da consentire il passaggio di una quantità sufficiente di liquido per la lubrificazione di albero e guarnizione. Il rodaggio della baderna è completato allorché le temperature della baderna e della pompa si sono equalizzate. Se il trafilamento dovesse risultare eccessivo, serrare leggermente e in modo uniforme la baderna durante il funzionamento della pompa. Per garantire una lubrificazione continua, alcune gocce devono sempre trafilare dalla baderna per proteggere la treccia/anelli e il premitreccia da eventuali danni.

Sono consigliate da 20 a 40 gocce al minuto.

Se il trafilamento risulta eccessivo anche dopo avere stretto al massimo la baderna, questa deve essere sostituita. Dopo averla rimossa, pulire e controllare il premitreccia, la camera e la baderna. Per ulteriori informazioni consultare le istruzioni di servizio della pompa NK.

10.2 Lubrificazione dei cuscinetti nel supporto cuscinetto

10.2.1 Cuscinetti lubrificati con grasso

Pompa con cuscinetti con lubrificazione permanente

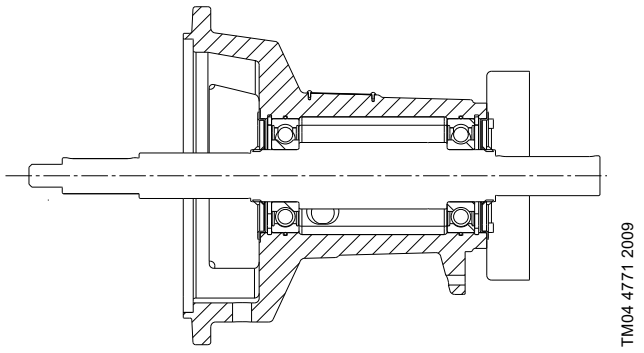


Fig. 27 Supporto cuscinetto con cuscinetti chiusi con lubrificazione permanente

Se il supporto cuscinetto non ha lubrificatori o oliatori a livello costante, i cuscinetti sono cuscinetti a sfera con lubrificazione permanente e scalanature profonde. I cuscinetti a sfera sono liberi da manutenzione. In condizioni operative ottimali, la vita dei cuscinetti sarà approssimativamente di 17.500 ore d'esercizio. Dopo questo periodo, è consigliabile sostituire i cuscinetti. Vedere la sezione *12.1 Kit di riparazione*.

Nota

Per controllare i cuscinetti, ascoltarne regolarmente il rumore per mezzo di un'asta solida. Per questo tipo di supporto cuscinetto non vi sono punti di misurazione SPM.

Pompa con lubrificatori automatici

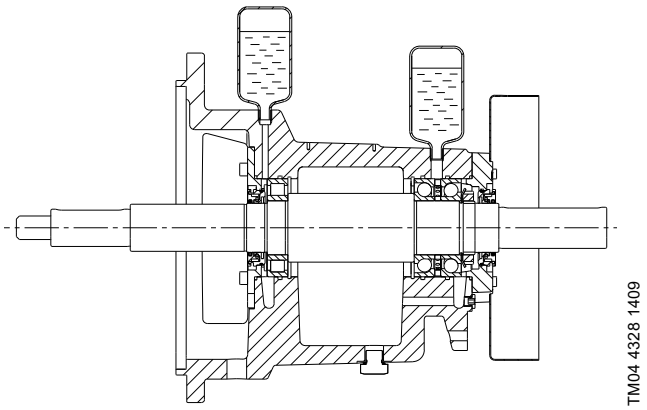


Fig. 28 Supporto cuscinetto con rullo aperto e cuscinetti doppi a contatto angolare lubrificati da lubrificatori automatici (cartucce lubrificanti)

Se la pompa ha lubrificatori automatici, il grasso nei cuscinetti verrà continuamente sostituito.

In condizioni operative ottimali, la vita dei cuscinetti sarà approssimativamente di 100.000 ore d'esercizio. Dopo questo periodo, è consigliabile sostituire i cuscinetti. Vedere la sezione *12.1 Kit di riparazione*. I nuovi cuscinetti devono essere riempiti con olio in conformità alle specifiche Grundfos.

Nota

Per monitorare le condizioni dei cuscinetti, misurare regolarmente i livelli di vibrazione utilizzando i punti di misurazione SPM sul supporto cuscinetto. Vedere la sezione 6.8.1 Livello di vibrazione.

Lubrificatori automatici

Sostituire i lubrificatori ogni 12 mesi. Quando si sostituiscono i lubrificatori, aprire il foro di drenaggio sul fondo del supporto cuscinetto per un'ora durante il funzionamento per rimuovere il grasso vecchio ed in eccesso.

Grundfos raccomanda di utilizzare i lubrificatori SKF SYSTEM 24, tipo LAGD 125/HP2.

Caratteristiche di base	
Codice, DIN 51825	K2N-40
Classe di consistenza, NLGI	2-3
Addensatore	Poliurea (diurea)
Olio di base	Minerale
Temperatura di funzionamento	da -40 a 150 °C (da -40 a 302 °F)
Punto di sgocciolamento, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Densità, DIN 5175	a 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Viscosità dell'olio di base	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Quantità	**Codice del prodotto**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Attenzione

Non mescolare mai il grasso con differenti addensatori, come grasso a base di litio e grasso a base di sodio, prima di averne verificato la possibilità con i fornitori. Non mescolare mai olio minerale con olio sintetico. Alcuni lubrificanti sono compatibili, ma accertare la compatibilità di due lubrificanti può essere difficile. Di regola, è necessario rilubrificare sempre un cuscinetto con lo stesso lubrificante utilizzato in origine.

10.2.2 Cuscinetti lubrificati con olio

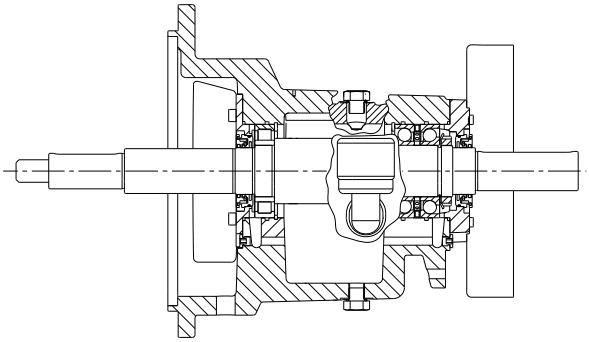


Fig. 29 Supporto cuscinetto con cuscinetti doppi a contatto angolare e rullo lubrificato con olio

In condizioni operative ottimali, la vita del rullo e dei cuscinetti doppi a contatto angolare sarà approssimativamente di 100.000 ore d'esercizio. Dopo questo periodo, è consigliabile sostituire i cuscinetti. Vedere la sezione *12.1 Kit di riparazione*.

Nota

Per monitorare le condizioni dei cuscinetti, misurare regolarmente i livelli di vibrazione utilizzando i punti di misurazione SPM sul supporto cuscinetto. Vedere la sezione 6.8.1 Livello di vibrazione.

I cuscinetti sono lubrificati con olio minerale. Gli intervalli per la sostituzione dell'olio e le quantità richieste sono specificati qui sotto.

Temperatura dei cuscinetti	Sostituzione dell'olio iniziale	Successivi cambi dell'olio
Fino a 70 °C	Dopo 400 ore	Ogni 4400 ore
da 70 °C a 90 °C		Ogni 2200 ore

Tipo cuscinetto	Diametro del giunto di accoppiamento [mm]	Quantità approssimativa d'olio [ml]
Cuscinetti a rullo e a contatto angolare	42	850
	48	1700
	60	1350

Sostituzione dell'olio

Fase	Azione
1	Posizionare un contenitore adatto sotto il supporto cuscinetto per raccogliere l'olio usato.
2	Rimuovere il tappo di sfiato/dell'olio e quello di drenaggio.
3	Dopo il drenagio del supporto cuscinetto, montare il tappo di drenaggio e riempire con olio nuovo. Vedere la sezione *6.7.2*.

Nota

Controllare regolarmente il livello d'olio durante il funzionamento; aggiungere olio se necessario. Il livello dell'olio deve sempre essere visibile nell'indicatore di livello dell'olio.

Caratteristiche di base Shell Omala 68	Metodo di prova	
Grado di viscosità	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viscosità:		
a 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
a 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Punto di infiammabilità, apparecchio a vaso aperto (COC), °F	D 92	405
Punto di scorrimento, °F	D 97	–15

Numeri d'ordine Grundfos

Quantità [l]	Codice del prodotto
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Attrezzatura di monitoraggio

È consigliabile effettuare letture settimanali dei seguenti parametri:

- livello di vibrazione (utilizzando i punti di misurazione SPM)
- temperatura del cuscinetto (se sono stati montati i sensori)
- pressione di ingresso e di uscita (utilizzare i manometri).

In alternativa, seguire il piano di manutenzione redatto per la relativa applicazione.

10.4 Motore

Il motore deve essere controllato a intervalli regolari. È importante tenere pulito il motore per assicurare una ventilazione adeguata. Se la pompa viene installata in un ambiente polveroso, il motore deve essere pulito e controllato regolarmente.

10.4.1 Lubrificazione

Cuscinetti della pompa

La pompa è dotata di cuscinetti con lurbificazione permanente che non richiedono manutenzione. La pompa non dispone di ingrassatori.

Tipo di lubrificante: Vedere *10.4.2 Grasso dei cuscinetti*.

Cuscinetti motore

I motori di dimensioni fino a 132 inclusi sono dotati di cuscinetti con lubrificazione permanente che non richiedono manutenzione.

I motori di dimensioni superiori a 132 dovranno essere lubrificati come specificato nella relativa targhetta di identificazione. Possono verificarsi fuoriuscite di grasso dal motore.

Tipo di lubrificante: Vedere *10.4.2 Grasso dei cuscinetti*.

10.4.2 Grasso dei cuscinetti

Deve essere utilizzato grasso al litio in conformità alle seguenti specifiche:

- NLGI classe 2 o 3.
- Viscosità dell'olio di base: da 70 a 150 cSt a +40 °C.
- Gamma di temperatura da –30 °C a +140 °C durante il funzionamento continuo.

11. Periodi di inattività e protezione dal gelo

Per evitare danni, le pompe inattive in periodo di gelo devono essere svuotate.

Togliere il tappo di drenaggio e svuotare la pompa. Vedere fig. 26.

Non stringere il tappo di adescamento e rimettere in posizione il tappo di drenaggio fino al successivo utilizzo della pompa.



Avvertimento

Assicurarsi che il liquido che fuoriesce non possa causare danni a persone o cose.

Negli impianti dove è presente liquido a temperatura elevata, particolare attenzione deve essere prestata al rischio di ustioni causate dal contatto con il liquido caldo.

12. Assistenza



Avvertimento

Se una pompa ha pompato liquido nocivo per la salute o tossico, sarà classificata come contaminata.

Se si chiede a Grundfos di riparare la pompa, occorre comunicare i dettagli sul liquido pompato prima di spedire la pompa per la riparazione. In caso contrario Grundfos può rifiutarsi di accettare la pompa.

12.1 Kit di riparazione

Kit di riparazione per NK, NKG, vedere **www.Grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS o il Catalogo dei kit di riparazione.

13. Calcolo della pressione minima di aspirazione

La pressione minima di aspirazione "H" in metri di prevalenza richiesta durante l'esercizio per evitare la cavitazione della pompa si può calcolare tramite la formula seguente:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

pb	Pressione barometrica in bar. (la pressione barometrica può essere assunta a = 1 bar.) Nei sistemi chiusi, pb indica la pressione di sistema in bar.
NPSH	Prevalenza in aspirazione in metri (da leggere sulla curva NPSH, pag. 723, alla portata massima della pompa). La portata massima non deve superare i valori specificati per la singola pompa a pagina 711.
H_f	Perdita di carico nel tubo di aspirazione in metri di prevalenza.
Hv	Tensione di vapore in metri di prevalenza, vedere pagina 729, dove t_m = temperatura del liquido.
Hs	**Margine di sicurezza= min. 0,5 metri di prevalenza.**

Se il valore "H" calcolato è positivo, la pompa può funzionare con un sollevamento in aspirazione massimo di "H" metri di prevalenza.

Se il valore H calcolato è negativo, è richiesta una prevalenza in aspirazione minima di "H" metri. Durante il funzionamento deve essere soddisfatto il valore calcolato di H.

Esempio:

p_b = 1 bar.
Tipo di pompa: NK 50-200/219, 2 poli, 50 Hz.
Portata: 70 m³/h.
NPSH (leggere a pagina 723): 2,35 metri di prevalenza.
H_f = 3,0 metri di prevalenza.
Temperatura del liquido: +90 °C.
H_v (leggere a pagina 729): 7,2 metri di prevalenza.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [metri di prevalenza].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** metri di prevalenza.

Questo significa che durante il funzionamento è richiesta una prevalenza in aspirazione di 2,85 metri.

Pressione di ingresso calcolata in bar:
2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Pressione di aspirazione calcolata in kPa:
2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Tabella di ricerca guasti



Avvertimento

Prima di rimuovere il coperchio della morsettiera e di effettuare rimozioni/smontaggi della pompa, accertarsi che l'alimentazione elettrica sia scollegata.

Avaria	Causa	Soluzione
1. La portata è bassa o nulla.	a) Collegamenti elettrici errati (due fasi).	Controllare i collegamenti elettrici ed eventualmente correggerli.
	b) Senso di rotazione errato.	Scambiare tra loro due fasi dell'alimentazione elettrica.
	c) Aria in aspirazione.	Spurgare la tubazione di aspirazione o la pompa e rabboccare.
	d) Contropressione troppo elevata.	Impostare il punto di lavoro in base alle curve caratteristiche della pompa. Verificare l'assenza di impurità.
	e) Pressione in ingresso troppo bassa.	Aumentare il livello del liquido sul lato aspirazione. Aprire la valvola di intercettazione nel tubo di aspirazione. Assicurarsi che le condizioni di *6.4 Tubazioni* siano soddisfatte.
	f) Tubo di aspirazione intasato o girante bloccata dalle impurità.	Pulire la pompa.
	g) La pompa aspira aria a causa della tenuta idraulica del sistema insufficiente.	Controllare le tenute della tubazione, le guarnizioni del corpo pompa e la tenuta meccanica. Sostituire se necessario.
	h) La pompa aspira aria a causa del basso livello del liquido.	Aumentare il livello del liquido sul lato aspirazione e mantenerlo il più possibile costante.
2. L'interruttore di protezione è scattato a causa del sovraccarico del motore.	a) Pompa bloccata da impurità.	Pulire la pompa.
	b) La pompa funziona al di sopra del punto di lavoro per cui è stata dimensionata.	Impostare il punto di lavoro in base alle curve caratteristiche della pompa.
	c) La densità o la viscosità del liquido sono superiori a quelle specificate.	Se è sufficiente una potenza inferiore, ridurre la portata sul lato di mandata oppure installare un motore più potente.
	d) I valori di intervento della protezione sono errati.	Controllare la regolazione dell'interruttore di protezione del motore ed eventualmente sostituirlo.
	e) Il motore sta funzionando a due fasi.	Verificare il collegamento elettrico. Controllare ed eventualmente sostituire il fusibile.
3. La pompa è rumorosa. La pompa vibra e gira in modo non uniforme.	a) Pressione di ingresso troppo bassa (cavitazione).	Aumentare il livello del liquido sul lato aspirazione. Aprire la valvola di intercettazione sul lato di aspirazione. Assicurarsi che le condizioni di *6.4 Tubazioni* siano soddisfatte.
	b) Aria nel tubo di aspirazione o nella pompa.	Spurgare la tubazione di aspirazione o la pompa e rabboccare.
	c) Contropressione inferiore a quanto specificato.	Impostare il punto di lavoro in base alle curve caratteristiche della pompa.
	d) La pompa aspira aria a causa del basso livello del liquido.	Aumentare il livello del liquido sul lato aspirazione e mantenerlo il più possibile costante.
	e) Girante sbilanciata (pale della girante bloccate).	Controllare e pulire la girante.
	f) Componenti interni usurati.	Sostituire i componenti usurati.
	g) Le tubazioni inducono tensioni meccaniche sulla pompa causando rumore all'avviamento.	Montare la pompa in modo che non sia meccanicamente sotto sforzo e verificare l'allineamento. Sostenere adeguatamente le tubazioni.
	h) Cuscinetti in avaria.	Sostituire i cusinetti.
	i) Ventola motore in avaria.	Sostituire la ventola.
	j) Giunto in avaria.	Sostituire il giunto. Riallineare il giunto. Vedere *6.3.2 Come eseguire l'allineamento*.
	k) Corpi estranei nella pompa.	Pulire la pompa.
	l) Funzionamento con convertitore di frequenza	Vedere *8.2 Funzionamento con convertitore di frequenza*.

Avaria	Causa	Soluzione
4. Perdita nella pompa o negli attacchi. Perdite dalla tenuta meccanica. Perdite dalla baderna.	a) Le tubazioni inducono tensioni meccaniche sulla pompa causando perdite nel corpo pompa o negli attacchi.	Montare la pompa in modo che non sia meccanicamente sotto sforzo e riverificare l'allineamento. Sostenere adeguatamente le tubazioni.
	b) Guarnizioni del corpo pompa e degli attacchi in avaria.	Sostituire le guarnizioni del corpo pompa o degli attacchi.
	c) Tenuta meccanica sporca o incollata.	Controllare e pulire la tenuta meccanica.
	d) Tenuta meccanica in avaria.	Sostituire la tenuta meccanica.
	e) Baderna in avaria.	Serrare nuovamente la baderna. Riparare o sostituire la baderna.
	f) Albero o premitreccia rovinati.	Sostituire il componente interessato. Sostituire la guarnizione della baderna.
5. Temperatura troppo elevata nella pompa o nel motore.	a) Aria nel tubo di aspirazione o nella pompa.	Spurgare la tubazione di aspirazione o la pompa e rabboccare.
	b) Pressione di ingresso troppo bassa.	Aumentare il livello del liquido sul lato aspirazione. Aprire la valvola di intercettazione nel tubo di aspirazione. Assicurarsi che le condizioni di *6.4 Tubazioni* siano soddisfatte.
	c) Scarsa o eccessiva lubrificazione cuscinetti o grasso di tipo inadeguato.	Rabboccare, ridurre o sostituire il lubrificante.
	d) Le tubazioni sforzano meccanicamente sui cuscinetti della pompa.	Montare la pompa in modo che non sia meccanicamente sotto sforzo. Sostenere adeguatamente le tubazioni. Controllare l'allineamento del giunto. Vedere *6.3.2 Come eseguire l'allineamento*.
	e) Sforzo assiale troppo elevato.	Controllare i fori di sfiato della girante e gli anelli di fermo sul lato aspirazione.
	f) L'interruttore di protezione del motore è in avaria o il valore impostato non è corretto.	Controllare la regolazione dell'interruttore di protezione del motore ed eventualmente sostituirlo.
	g) Il motore è sovraccarico.	Ridurre la portata.
6. Perdita olio dal supporto cuscinetto.	a) Il supporto del cuscinetto è stato eccessivamente riempito con olio dal foro di riempimento, con la conseguenza di ottenere un livello dell'olio che ricopre la parte terminale dell'albero.	Scaricare olio finché il sistema di mantenimento del livello olio inizia ad operare, ovvero quando è possibile vedere bolle d'aria del serbatoio.
	b) Paraolio difettoso.	Sostituire paraolio.
7. Perdita olio dal serbatoio olio.	a) Filetti serbatoio danneggiati.	Sostituire il serbatoio.

15. Smaltimento

Questo prodotto o le sue parti devono essere smaltiti nel rispetto dell'ambiente:

1. Usare i sistemi locali, pubblici o privati, di raccolta dei rifiuti.
2. Nel caso in cui non fosse possibile, contattare Grundfos o l'officina di assistenza autorizzata più vicina.

SATURS

		Lpp.
1.	**Šajā dokumentā lietotie simboli**	**306**
2.	**Vispārēja informācija**	**306**
3.	**Piegāde un novietošana**	**307**
3.1	Piegāde	307
3.2	Novietošana	307
4.	**Identifikācija**	**308**
4.1	Pases datu plāksnīte	308
4.2	Tipa apzīmējums	308
4.3	Darbrata diametrs	313
4.4	Sūknējamie šķidrumi	313
5.	**Tehniskie dati**	**313**
5.1	Apkārtējās vides temperatūra	313
5.2	Šķidruma temperatūra	313
5.3	Darba spiediens	313
5.4	Minimālais ieplūdes spiediens	313
5.5	Maksimālais ieplūdes spiediens	313
5.6	Minimālais plūsmas ātrums	313
5.7	Maksimālais plūsmas ātrums	313
5.8	Elektrodati	313
5.9	Svars	313
5.10	Skaņas spiediena līmenis	313
5.11	Sūkņa darba ātrums saistībā ar materiālu un izmēru	314
5.12	Siksnas piedziņa	314
5.13	Darbība ar iekšdedzes motoru	314
6.	**Mehāniskā uzstādīšana**	**314**
6.1	Uzstādīšanas priekšdarbi	314
6.2	Horizontāli uzstādīti sūkņi NK, NKG ar balstplātni, pamatne un aizliešana ar javu	314
6.3	Izlīdzināšana	318
6.3.1	Vispārēja informācija	318
6.3.2	Iekārtas izlīdzināšana	318
6.4	Cauruļvads	321
6.4.1	Cauruļvadu sistēma	321
6.4.2	Tieša montāža cauruļvadā	321
6.4.3	Apvads	321
6.5	Vibrāciju slāpēšana	322
6.5.1	Trokšņa un vibrāciju novēršana	322
6.5.2	Vibrāciju slāpētāji	322
6.6	Cauruļvada kompensatori	322
6.7	Gultņojums	323
6.7.1	Gultņojums ar automātiskiem ziedes eļļotājiem	323
6.7.2	Gultņojums ar konstanta līmeņa eļļotāju	323
6.8	Gultņu kontrole	324
6.8.1	Vibrāciju līmenis	324
6.8.2	Temperatūra	324
6.9	Spiediena kontrole	324
7.	**Atloka spēki un griezes momenti**	**325**
8.	**Elektriskais savienojums**	**326**
8.1	Motora aizsardzība	326
8.2	Frekvences pārveidotāja darbība	326
9.	**Iedarbināšana**	**326**
9.1	Vispārēja informācija	326
9.2	Šķidruma iepildīšana	326
9.3	Rotācijas virziena pārbaude	327
9.4	Iedarbināšana	327
9.5	Palaišana/apturēšana	327
9.6	Kontroles aprīkojuma sākotnējie rādījumi	327
10.	**Tehniskā apkope**	**328**
10.1	Sūknis	328
10.1.1	Mehāniskie vārpstas blīvējumi	328
10.1.2	Blīvslēga korpuss	328
10.2	Gultņojuma gultņu eļļošana	328
10.2.1	Ar ziedi eļļoti gultņi	328
10.2.2	Ar eļļu eļļoti gultņi	329
10.3	Kontroles aprīkojums	329
10.4	Motors	329
10.4.1	Eļļošana	329
10.4.2	Gultņu konsistenta ziede	329
11.	**Neizmantošanas periodi un aizsardzība pret zemas temperatūras iedarbību**	**330**
12.	**Servisapkalpošana**	**330**
12.1	Servisapkalpošanas komplekti	330
13.	**Minimālā ieplūdes spiediena aprēķināšana**	**330**
14.	**Bojājumu meklēšanas tabula**	**331**
15.	**Likvidēšana**	**332**

Brīdinājums

Pirms sūkņa uzstādīšanas sākuma rūpīgi jāizstudē šīs uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijas. Uzstādīšanai un ekspluatācijai jāatbilst vietējiem normatīviem un pieņemtiem labas prakses noteikumiem.

1. Šajā dokumentā lietotie simboli

Brīdinājums

Šo drošības norādījumu neievērošanas rezultātā var notikt personiska traumēšana!

Uzmanību ***Šo drošības norādījumu neievērošana var izraisīt aprīkojuma darbnederīgumu vai bojājumu!***

Piezīme ***Piezīmes vai norādījumi, kas atvieglo darbu un garantē drošu ekspluatāciju.***

2. Vispārēja informācija

Sūkņa tips un modelis ir norādīti sūkņa pases datu plāksnītē.

Sūkņiem ir uzstādīti GRUNDFOS MG vai MMG tipa motori.
Ja sūknis ir aprīkots ar cita motora ražotāja, nevis ar GRUNDFOS motoru, jāņem vērā, ka motora dati var atšķirties no šajā brošūrā norādītajiem parametriem. Tas var ietekmēt arī sūkņa ražīgumu.

3. Piegāde un novietošana

3.1 Piegāde

Sūkņi ir 100 % pārbaudīti, pirms tie atstāj uzņēmumu. Pārbaude ietver funkcijas testu, kura laikā tiek mērīts sūkņa ražīgums, lai nodrošinātu, ka sūknis atbilst attiecīgo standartu prasībām. No GRUNDFOS ir iespējams saņemt testa sertifikātus. Pēc uzstādīšanas vēlreiz jāpārbauda sūkņa un motora izlīdzinājums. Sk. *6.3 Izlīdzināšana*.

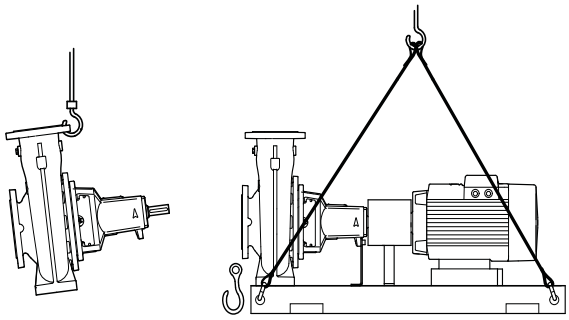
Sūkņus piegādā no izgatavotājuzņēmuma vaļējā koka kastē vai koka/kartona kastē, kas ir īpaši pielāgota pārvietošanai, izmantojot autoiekrāvēju ar dakšu vai līdzīgu transportlīdzekli. Atsegtas vārpstas sūkņi, kuru svars ir 40 kg diapazonā, tiek piegādāti kartona kastē.

Piegādes komplektācijā ir:	**Atsegtas vārpstas sūknis**	**Iekārta bez motora**	**Nokomplektēta iekārta**
Sūknis	●	●	●
Balstplātne		●	●
Savienotājuzmava un savienotājuzmavas aizsargplāksne		●	●
Elektromotors, montāžas apzīmējums B 3			●
Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijas	●	●	●

3.2 Novietošana

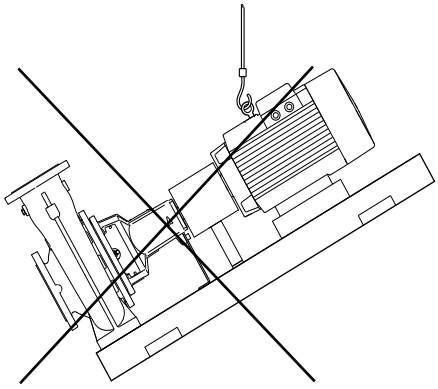
Brīdinājums

Sūkņa motori, kuru jauda ir lielāka par 4 kW, ir aprīkoti ar pacelšanas cilpām, kuras nedrīkst izmantot visas sūknēšanas iekārtas celšanai.



TM03 3948 1206

1ilustr. Pareiza sūkņa pacelšana

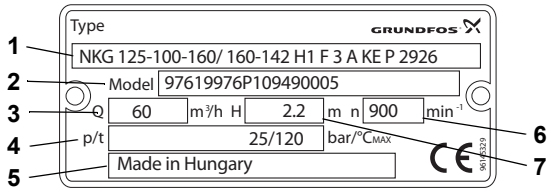


TM03 3769 1006

2 ilustr. Nepareiza sūkņa pacelšana

4. Identifikācija

4.1 Pases datu plāksnīte



TM04 6519 0510

Poz.	Apraksts
1	Tipa apzīmējums
2	Modelis
3	Nominālais plūsmas ātrums, 50 Hz
4	Maksimālas spiediens/temperatūra
5	Ražošanas vieta
6	Ātrums, 50 Hz
7	Spiediens pirms slēgta vārsta, 50 Hz

3 ilustr. Pases datu plāksnītes piemērs

4.2 Tipa apzīmējums

Modelis B

1. piemērs - (sūkņa konstrukcija saskaņā ar EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**		
2. piemērs - (sūkņa konstrukcija saskaņā ar ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**		

Tipa diapazons

Ieplūdes kanāla nominālais diametrs (DN)

Izplūdes kanāla nominālais diametrs (DN)

Darbrata nominālais diametrs [mm]

Samazināts ražīgums = .1

Faktiskais darbrata diametrs [mm]

Sūkņa varianta kods (kodi var būt kombinēti)

A1	Bāzes variants, ar ziedi eļļota standarta gultņa konstrukcija, standarta savienotājuzmava
A2	Bāzes variants, ar ziedi eļļota standarta gultņa konstrukcija, distantsavienotājuzmava
B	Lielāka izmēra motors
E	Ar ATEX apstiprinājumu, sertifikātu vai pārbaudes ziņojumu (ATEX apstiprinātu sūkņu gadījumā sūkņa varianta koda otrā zīme ir E).
G1	Ar ziedi eļļota smagiem apstākļiem domāta gultņa konstrukcija, standarta savienotājuzmava
G2	Ar ziedi eļļota smagiem apstākļiem domāta gultņa konstrukcija, distantsavienotājuzmava
H1	Ar eļļu eļļota smagiem apstākļiem domāta gultņa konstrukcija, standarta savienotājuzmava
H2	Ar eļļu eļļota smagiem apstākļiem domāta gultņa konstrukcija, distantsavienotājuzmava
I1	Sūknis bez motora, ar ziedi eļļota standarta gultņa konstrukcija, standarta savienotājuzmava
I2	Sūknis bez motora, ar ziedi eļļota standarta gultņa konstrukcija, distantsavienotājuzmava
J1	Sūknis bez motora, ar ziedi eļļota smagiem apstākļiem domāta gultņa konstrukcija, standarta savienotājuzmava
J2	Sūknis bez motora, ar ziedi eļļota smagiem apstākļiem domāta gultņa konstrukcija, distantsavienotājuzmava
K1	Sūknis bez motora, ar eļļu eļļota smagiem apstākļiem domāta gultņa konstrukcija, standarta savienotājuzmava
K2	Sūknis bez motora, ar eļļu eļļota smagiem apstākļiem domāta gultņa konstrukcija, distantsavienotājuzmava
Y	Atsegtas vārpstas sūknis, ar ziedi eļļota standarta gultņa konstrukcija
W	Atsegtas vārpstas sūknis, ar ziedi eļļota smagiem apstākļiem domāta gultņa konstrukcija
Z	Atsegtas vārpstas sūknis, ar eļļu eļļota smagiem apstākļiem domāta gultņa konstrukcija
X	Speciāls variants (ja papildu specializēta sagatavošana, jau ir norādīta)

Cauruļvadu savienojums

E	Tabulas E atloks saskaņā ar AS 2129
F	DIN atloks saskaņā ar EN 1092-2

Atloka nominālais spiediens (PN – nominālais spiediens)

1	10 bāri
2	16 bāri
3	25 bāri
4	40 bāri
5	Cita spiediena nominālā vērtība

1. piemērs - (sūkņa konstrukcija saskaņā ar EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
2. piemērs - (sūkņa konstrukcija saskaņā ar ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Materiāli

	Sūkņa korpuss	Darbrats	Nodiluma kompensators	Vārpsta
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronza/misiņš	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronza CuSn10	bronza/misiņš	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronza/misiņš	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronza CuSn10	bronza/misiņš	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronza CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bronza CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Ar oglekļa grafītu pildīts PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Ar oglekļa grafītu pildīts PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Ar oglekļa grafītu pildīts PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronza/misiņš	1.4401/1.4408
X	Speciāls variants			

Gumijas detaļas sūknī

Pirmais burts norāda sūkņa vāka apaļā šķērsgriezuma blīvgredzena un blīvējuma vāka apaļā šķērsgriezuma blīvgredzena materiālu (blīvējuma vāka apaļā šķērsgriezuma blīvgredzens ir paredzēts tikai divkāršā blīvējuma tipiem)

Otrais burts norāda blīvējuma korpusa apaļā šķērsgriezuma blīvgredzena materiālu

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (silikona apaļā šķērsgriezuma blīvgredzens ar PTFE pārklājumu)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Vārpstas blīvējuma izkārtojums

- S Atsevišķs blīvējums
- O Mugurpuse pret mugurpusi, divkāršs blīvējums
- P Tandēma izkārtojums, divkāršs blīvējums
- C Ieliktņa blīvējums, vienkāršs
- D Ieliktņa blīvējums, divkāršs

Vārpstas blīvējumi sūknī

Burtu vai ciparu kods mehāniskajam vārpstas blīvējumam un vārpstas blīvējuma gumijas daļām

4 burti: atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums (piem., BQQE) vai vienkāršs ieliktņa blīvējums (piem., HBQV).

4 cipari: divkārša blīvējuma risinājums (piem., **2716**, kur **27** = DQQV (primārais blīvējums) un **16** = BQQV (sekundārais blīvējums))
vai divkāršs ieliktņa blīvējums (piem., **5150** = kur **51** = HBQV (primārais blīvējums) un **50** = HQQV (sekundārais blīvējums))

Vārpstas blīvējumu burtu un ciparu saistība ir aprakstīta 4. ilustrācijā.

1. piemērs - (sūkņa konstrukcija saskaņā ar EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
2. piemērs - (sūkņa konstrukcija saskaņā ar ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

1. piemērā ir parādīts sūknis NK 32-125.1, kuram ir:

- samazināts ražīgums
- 142 mm darbrats
- ar ziedi eļļota standarta gultņa konstrukcija
- standarta savienotājuzmava
- DIN atloks cauruļvadu savienojumam saskaņā ar EN 1092-2
- PN 10 atloks
- čuguna sūkņa korpuss, EN-GJL-250
- čuguna darbrats, EN-GJL-200
- bronzas/misiņa nodiluma kompensators
- nerūsošā tērauda vārpsta, EN 1.4021/1.4034
- EPDM sūkņa vāka apaļā šķērsgriezuma blīvgredzens
- atsevišķa vārpstas blīvējuma izkārtojums
- BAQE vārpstas blīvējums

2. piemērā ir parādīts sūknis NKG 125-100-160, kuram ir:

- 160-142 mm konisks darbrats
- ar ziedi eļļota smagiem apstākļiem domāta gultņa konstrukcija
- distantsavienotājuzmava
- DIN atloks cauruļvadu savienojumam saskaņā ar EN 1092-2
- PN 25 atloks
- nerūsošā tērauda sūkņa korpuss, EN 1.4408
- nerūsošā tērauda darbrats, EN 1.4408
- ar oglekļa grafītu pildīts nodiluma kompensators, PTFE (Graflon®)
- nerūsošā tērauda vārpsta, EN 1.4401
- FFKM sūkņa vāka un blīvējuma vāka apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni
- EPDM blīvējuma korpusa apaļā šķērsgriezuma blīvgredzens
- divkāršā vārpstas blīvējuma izkārtojums ar mugurpusi pret mugurpusi
- primārais vārpstas blīvējums: DQQK
- sekundārais vārpstas blīvējums: DQQE.

Cipari	Burti	Apraksts
10	BAQE	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
11	BAQV	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
12	BBQE	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
13	BBQV	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
14	BQBE	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
15	BQQE	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
16	BQQV	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
17	GQQE	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
18	GQQV	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
19	AQAE	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
20	AQAV	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
21	AQQE	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
22	AQQV	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
23	AQQX	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
24	AQQK	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
25	DAQF	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
26	DQQE	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
27	DQQV	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
28	DQQX	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
29	DQQK	Atsevišķs mehāniskais vārpstas blīvējums
50	HBQV	Ieliktņa blīvējums
51	HQQU	Ieliktņa blīvējums
	SNEA	Blīvslēga korpuss, iekšējais barjeras šķidrums, Buraflon® blīvgredzeni [1)], EPDM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā
	SNEB	Blīvslēga korpuss, iekšējais barjeras šķidrums, Thermoflon® blīvgredzeni [2)], EPDM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā
	SNEC	Blīvslēga korpuss, iekšējais barjeras šķidrums, Buraflon® blīvgredzeni [1)], FKM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā
	SNED	Blīvslēga korpuss, iekšējais barjeras šķidrums, Thermoflon® blīvgredzeni [2)], FKM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā
	SNOA	Blīvslēga korpuss, bez barjeras šķidruma, Buraflon® blīvgredzeni [1)], EPDM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā
	SNOB	Blīvslēga korpuss, bez barjeras šķidruma, Thermoflon® blīvgredzeni [2)], EPDM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā
	SNOC	Blīvslēga korpuss, bez barjeras šķidruma, Buraflon® blīvgredzeni [1)], FKM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā
	SNOD	Blīvslēga korpuss, bez barjeras šķidruma, Thermoflon® blīvgredzeni [2)], FKM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā
	SNFA	Blīvslēga korpuss, ārējais barjeras šķidrums, Buraflon® blīvgredzeni [1)], EPDM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā
	SNFB	Blīvslēga korpuss, ārējais barjeras šķidrums, Thermoflon® blīvgredzeni [2)], EPDM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā
	SNFC	Blīvslēga korpuss, ārējais barjeras šķidrums, Buraflon® blīvgredzeni [1)], FKM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā
	SNFD	Blīvslēga korpuss, ārējais barjeras šķidrums, Thermoflon® blīvgredzeni [2)], FKM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā

[1)] Buraflon® blīvgredzeni ir PTFE impregnētas šķiedras blīvgredzeni.

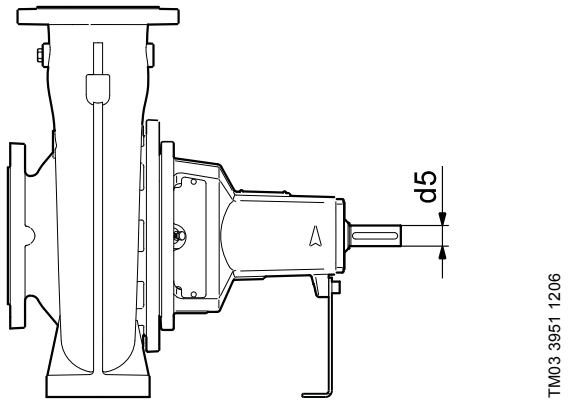
[2)] Thermoflon® blīvgredzeni ir grafīta-PTFE savienojuma blīvgredzeni.

4 ilustr. Burtu un ciparu koda saistība vārpstas blīvējuma un blīvslēga korpusa aprakstā

Mehāniskais vārpstas blīvējums

Vārpstas blīvējuma diametrs [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Kods	**Temperatūras diapazons**	**Maksimālais spiediens [bāri]**			
Gumijas silfona blīvējums, grafīts ar iespiestām metāla daļiņām/ silīcija karbīds, EPDM	BAQE	0 °C līdz +120 °C	16	16	16	16
Gumijas silfona blīvējums, grafīts ar iespiestām metāla daļiņām/ silīcija karbīds, FKM	BAQV	0 °C līdz +80 °C	16	16	16	16
Gumijas silfona blīvējums, silīcija karbīds/silīcija karbīds, EPDM	BQQE	0 °C līdz +90 °C	16	16	16	16
Gumijas silfona blīvējums, silīcija karbīds/silīcija karbīds, FKM	BQQV	0 °C līdz +80 °C	16	16	16	16
B tipa silfona blīvējums ar samazinātām blīvējošām virsmām, silīcija karbīds/silīcija karbīds, EPDM	GQQE	–25 °C līdz +90 °C	16	16*	16*	16*
B tipa silfona blīvējums ar samazinātām blīvējošām virsmām, silīcija karbīds/silīcija karbīds, FKM	GQQV	–20 °C līdz +80 °C	16	16*	16*	16*
Apaļā šķērsgriezuma blīvgredzens ar fiksētu blīvējuma vadotni, silīcija karbīds/silīcija karbīds, EPDM	AQQE	0 °C līdz +90 °C	25	25	16	16
Apaļā šķērsgriezuma blīvgredzens ar fiksētu blīvējuma vadotni, silīcija karbīds/silīcija karbīds, FKM	AQQV	0 °C līdz +80 °C	25	25	16	16
Apaļā šķērsgriezuma blīvgredzens ar fiksētu blīvējuma vadotni, silīcija karbīds/grafīts ar iespiestām metāla daļiņām, EPDM	AQAE	0 °C līdz +120 °C	25	25	25	25
Apaļā šķērsgriezuma blīvgredzens ar fiksētu blīvējuma vadotni, silīcija karbīds/grafīts ar iespiestām metāla daļiņām, FKM	AQAV	0 °C līdz +80 °C	25	25	25	25
Gumijas silfona blīvējums, silīcija karbīds/grafīts ar sintētisko sveķu daļiņām, EPDM	BQBE	0 °C līdz +140 °C	16	-	-	-
Apaļā šķērsgriezuma blīvgredzens, līdzsvarots, grafīts ar iespiestām metāla daļiņām/silīcija karbīds, FXM	DAQF	0 °C līdz +140 °C	25	25	25	25
Gumijas silfona blīvējums, grafīts ar sintētisko sveķu daļiņām/ silīcija karbīds, EPDM	BBQE	0 °C līdz +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C līdz +60 °C



5 ilustr. Vārpstas gala diametrs d5

Blīvslēga korpuss

	Kods	**Temperatūras diapazons**	**Maksimālais spiediens [bāri]**
Blīvslēga korpuss bez dzesēšanas, ar iekšējo barjeras šķidrumu	SNE		
Blīvslēga korpuss bez dzesēšanas, bez barjeras šķidruma	SNO	–30 °C līdz +120 °C	16
Blīvslēga korpuss bez dzesēšanas, ar ārējo barjeras šķidrumu	SNF		

Blīvslēga korpusa kodi

Poz.	Kods	Apraksts
1	S	Blīvslēga korpuss
		Dzesēšanas metode
2	N	Bez dzesēšanas
		Barjeras šķidrums
3	E	Ar iekšējo barjeras šķidrumu
	F	Ar ārējo barjeras šķidrumu
	O	Bez barjeras šķidruma
		Materiāli
4	A	PTFE impregnētas šķiedras blīvgredzeni un EPDM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā
	B	Grafīta-PTFE blīvgredzeni un EPDM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā
	C	PTFE impregnētas šķiedras blīvgredzeni un FKM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā
	D	Grafīta-PTFE blīvgredzeni un FKM apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeni sūkņa korpusā

4.3 Darbrata diametrs

Pēc klienta lūguma darbrata diametru ir iespējams mainīt, lai pielāgotu sūkni noteiktam ražīguma punktam. Tas nozīmē, ka faktiskais darbrata diametrs atšķiras no pārdošanas katalogos, datu lapās u.c. informatīvajos materiālos norādītajiem standarta diametriem.

Faktisko darbrata diametru var atrast sūkņa pases datu plāksnītē.

4.4 Sūknējamie šķidrumi

Tīri, nepiesātināti, neeksplozīvi šķidrumi, kas nesatur cietas daļiņas un šķiedras. Šķidrums nedrīkst ķīmiski ietekmēt sūkņa materiālus.

Sūknējot šķidrumus, kuru blīvums un/vai viskozitāte ir augstāki nekā ūdenim, vajadzības gadījumā jāizmanto motori ar attiecīgi lielāku jaudu.

Izvēlētajiem apaļā šķērsgriezuma blīvgredzeniem un vārpstas blīvējumam jāatbilst sūknējamam šķidrumam.

Var būt nepieciešams lietot speciālus vārpstas blīvējumus, ja sūkni izmanto, lai sūknētu attīrītu ūdeni, kas satur piedevas, kuru mērķis ir novērst sistēmas koroziju, kaļķa nogulsnes utt., temperatūrā, kas ir augstāka par 80 °C, piemēram, apkures un ventilācijas sistēmās.

Cita tipa vārpstas blīvējums tāpat var būt nepieciešams tādu šķidrumu sūknēšanai, kuri satur glikolu.

Apkures sistēmās ūdens kvalitātei jāatbilst standartam VDI 2035.

Lai iegūtu papildinformāciju, jāsazinās ar GRUNDFOS.

5. Tehniskie dati

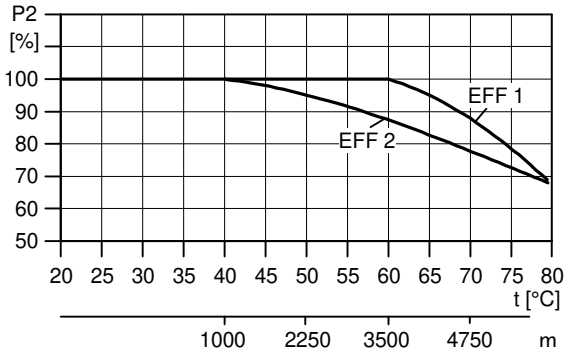
5.1 Apkārtējās vides temperatūra

Vides temperatūra un uzstādīšanas augstums ir svarīgi motora darbmūža faktori, jo tie ietekmē gultņu un izolācijas sistēmas ekspluatācijas laiku.

Maksimālā vides temperatūra:

- EFF2 motori: +40 °C.
- EFF1 motori: +60 °C.

Ja vides temperatūra pārsniedz +40 °C (+60 °C) vai motors ir uzstādīts vairāk nekā 1000 metru (3500 m) augstumā virs jūras līmeņa, motors nedrīkst būt pilnīgi noslogots gaisa zemā blīvuma un attiecīgi zemās dzesējošās iedarbības dēļ. Šādos gadījumos var būt nepieciešams lietot motoru ar lielāku jaudu.



6 ilustr. Motors P2 attiecībā pret temperatūru/augstumu

5.2 Šķidruma temperatūra

–25 °C līdz +140 °C.

Maksimāli pieļaujamā šķidruma temperatūra ir norādīta sūkņa pases datu plāksnītē. Tā ir atkarīga no izvēlētā vārpstas blīvējuma.

Vietējie normatīvi var neatļaut čuguna korpusa sūknim EN-GJL-250 sūknēt šķidrumu, kura temperatūra pārsniedz +120 °C.

5.3 Darba spiediens

Maksimāli pieļaujamais darba spiediens ir norādīts sūkņa pases datu plāksnītē.

NK:

Maksimāli 1,6 MPa (16 bāri).
DN 200: 1 MPa (10 bāri).

NKG:

Maksimāli 1,6 MPa (16 bāri).

5.4 Minimālais ieplūdes spiediens

Saskaņā ar sūkņa iesūkšanas ģeometriskā augstuma (NPSH) līkni (sk. 723. lappusē) + drošuma rezerve vismaz 0,5 m sūknēšanas augstuma.

Minimālā ieplūdes spiediena aprēķināšanas procedūra ir parādīta punktā *13. Minimālā ieplūdes spiediena aprēķināšana*.

5.5 Maksimālais ieplūdes spiediens

Faktiskajam ieplūdes spiedienam + spiedienam, kurā sūknis strādā pirms slēgta vārsta, vienmēr jābūt zemākam par maksimāli pieļaujamo darba spiedienu.

5.6 Minimālais plūsmas ātrums

Minimālajam plūsmas ātrumam jābūt vismaz 10 % no maksimālā plūsmas ātruma. Plūsmas ātrums un sūknēšanas augstums ir norādīti sūkņa pases datu plāksnītē.

5.7 Maksimālais plūsmas ātrums

Maksimālais plūsmas ātrums nedrīkst pārsniegt vērtības, kas ir norādītas konkrētajam sūknim 711. lappusē, jo citādi rodas gadījuma kavitācijas un pārslodzes risks.

5.8 Elektrodati

Sk. motora pases datu plāksnītē.

5.9 Svars

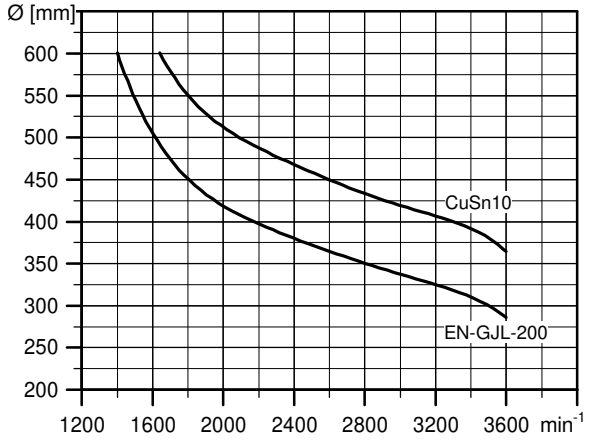
Sk. iepakojuma uzlīmē.

5.10 Skaņas spiediena līmenis

Sk. 709. lappusē dotajā tabulā.

Norādītās vērtības ir maksimālie parametri, kas ietver augšējo 3 dB pielaidi saskaņā ar ISO 4871.

5.11 Sūkņa darba ātrums saistībā ar materiālu un izmēru



7 ilustr. Maksimāli pieļaujamais ātrums

Nerūsošā tērauda sūkņiem (1.4408/1.4517) un čuguna sūkņiem ar nerūsošā tērauda darbratiem nav robežas parādītajā diapazonā.

5.12 Siksnas piedziņa

Ja iekārtai ir siksnas piedziņa, nedrīkst pārsniegt zemāk norādītos parametrus.

	Maksimālā motora jauda [kW] vārpstas galā				
Ātrums n min^{-1}	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Lielākas izejas jaudas gadījumā jāmontē starpvārpsta ar balsta gultņiem.

5.13 Darbība ar iekšdedzes motoru

Brīdinājums

Izmantojot benzīnmotorus vai dīzeļmotorus, stingri jāievēro ražotāja dotās uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijas. Īpaši svarīga nozīme ir rotācijas virzienam. Raugoties no piedziņas vārpstas gala, sūknis griežas uz labo pusi (pulksteņa rādītāja kustības virzienā). Tādējādi, raugoties no piedziņas vārpstas gala, motoram jāgriežas uz kreiso pusi (pretēji pulksteņa rādītāja kustības virzienam)!

Pareizo rotācijas virzienu norāda bulta uz sūkņa korpusa.

Ja motori ir uzstādīti slēgtās telpās, īpaši jāievēro degšanas zonas ieplūstošā gaisa dati, kā arī izplūdes gāzu dati.

Izlaižot šķidrumu no tvertnes, jāpārliecinās, vai šim nolūkam ir sagatavoti piemērota lieluma konteineri.

6. Mehāniskā uzstādīšana

6.1 Uzstādīšanas priekšdarbi

Piezīme ***Ir ļoti svarīgi pareizi rīkoties ar aprīkojumu pirms uzstādīšanas.***

Darbuzņēmējam jāpārbauda aprīkojums pēc piegādes un jāpārliecinās, ka tas tiek uzglabāts tā, lai novērstu koroziju un bojājumus.

Ja aprīkojums netiks lietots ātrāk kā pēc 6 mēnešiem, jāapsver, vai uz sūkņa iekšējām detaļām nav jāuzklāj piemērots pretkorozijas līdzeklis.

Jānodrošina,

- lai lietotais līdzeklis neietekmētu gumijas detaļas, ar kurām tas saskaras,
- lai līdzekli varētu viegli noņemt.

Lai novērstu ūdens, putekļu u.c. vielu iekļūšanu sūknī, visas atveres jāpārklāj līdz cauruļu pievienošanas brīdim. Iedarbināšanas laikā svešķermeņa izņemšanai nepieciešamā sūkņa demontāža var izmaksāt ļoti dārgi.

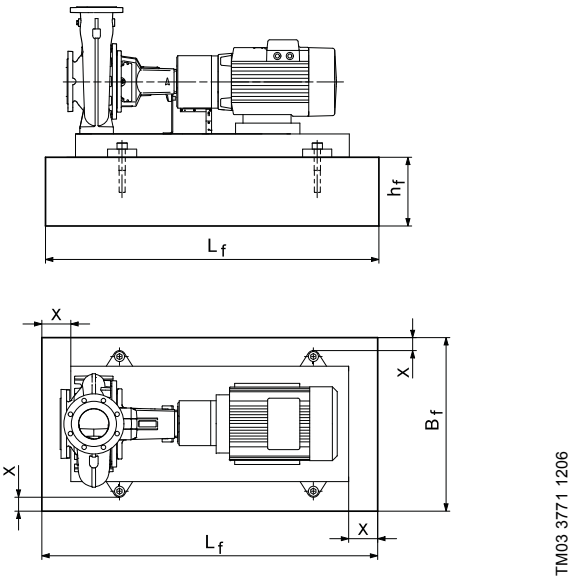
Mehāniskie vārpstas blīvējumi ir precīzi komponenti. Ja nesen uzstādīta sūkņa mehāniskais vārpstas blīvējums pienācīgi nefunkcionē, tas parasti tiks konstatēts dažu pirmo ekspluatācijas stundu laikā. Šādus bojājumus galvenokārt izraisa vārpstas blīvējumu vai barjeras šķidruma caurules nepareiza uzstādīšana un/vai nepareiza apiešanās ar sūkni uzstādīšanas laikā.

Transportēšanas laikā sūknim jābūt stingri nostiprinātam, lai tiktu novērstas pārmērīgas vibrācijas un/vai krišanas vai trieciena izraisīts vārpstas un blīvējuma bojājums. Sūkni nedrīkst celt, turot aiz vārpstas.

6.2 Horizontāli uzstādīti sūkņi NK, NKG ar balstplātni, pamatne un aizliešana ar javu

Ieteicams uzstādīt sūkni uz plakanas un stingras betona pamatnes, kas ir pietiekami smaga, lai nodrošinātu pastāvīgu atbalstu visam sūknim. Pamatnei jāspēj absorbēt visas vibrācijas, normālu deformāciju un triecienu. Saskaņā ar empīrisko likumu betona pamatnes svaram jābūt 1,5 reizes lielākam par sūkņa svaru.

Pamatnei visās četrās pusēs jābūt par 100 mm lielākai nekā balstplātnei. Sk. 8. ilustrācijā.



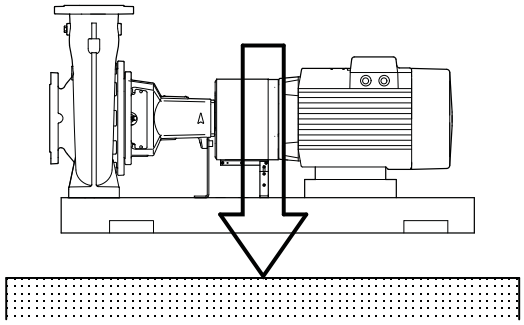
8 ilustr. Pamatne, X = min. 100 mm

Pēc tam var aprēķināt pamatnes minimālo augstumu (h_f):

$$h_f = \frac{m_{sūkòa} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{betona}}$$

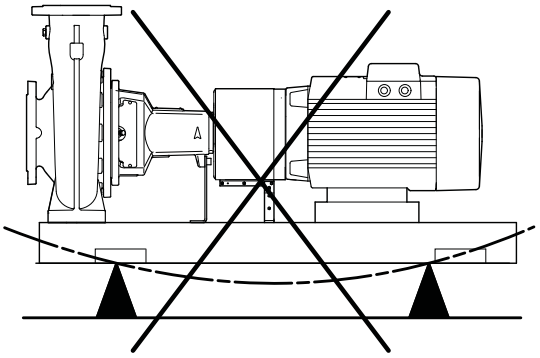
Parasti pieņem, ka betona blīvums (δ) ir 2200 kg/m³.

Sūknis jānovieto uz pamatnes un jāpiestiprina. Balstplātnei jābūt atbalstītai visā tās laukumā. Sk. 9. ilustrācijā.



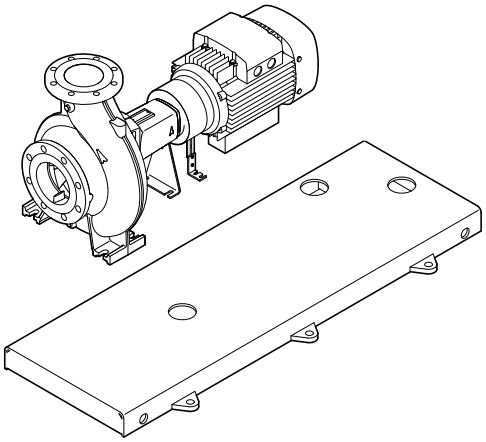
TM03 3950 1206

9 ilustr. Pareiza pamatne



TM03 4324 1206

10 ilustr. Nepareiza pamatne



TM03 4587 2206

11 ilustr. Balstplātne ar ieliešanas caurumiem

Pirms sūkņa uzstādīšanas ir svarīgi sagatavot labu pamatni.

Sūkņi NK, NKG ar balstplātnii vienmēr ir sagatavoti aizliešanai ar javu.

2 polu sūkņiem NK, NKG ar lielu motoru balstplātnes aizliešana ar javu ir obligāta, lai novērstu rotējošā motora vibrācijas enerģiju un šķidruma plūsmas izdalīšanos.

Aizliešana ar javu ir obligāta sūkņiem NK, NKG ar balstplātni un šādiem 2 polu motora izmēriem:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Sūkņiem, kas ir aprīkoti ar motoru, kura jauda ir līdz 45 kW ieskaitot, un sūkņiem, kas ir aprīkoti ar 4 un 6 polu motoriem, aizliešana ar javu uzskatāma par papildu variantu.

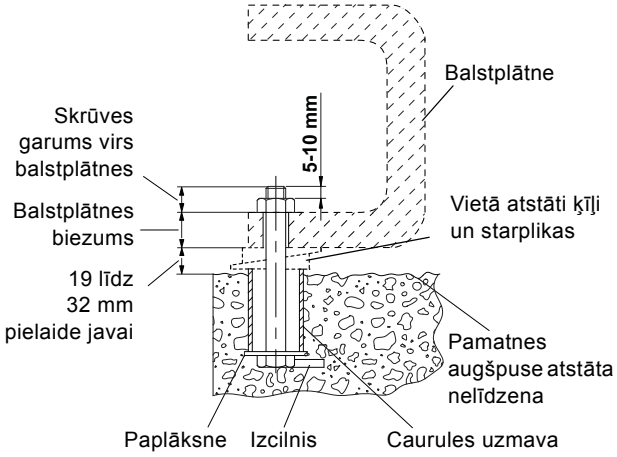
Darbības

Piecas darbības:

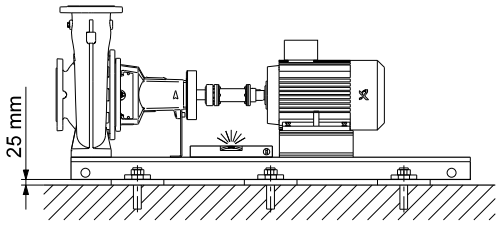
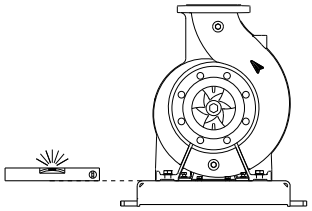
1. **Pamatnes betonēšana**
2. **Balstplātnes regulēšana ar paplāksnēm**
3. **Provizoriska izlīdzināšana**
4. **Aizliešana ar javu**
5. **Galīgā izlīdzināšana saskaņā ar punktu *6.3 Izlīdzināšana*.**

1: Pamatnes betonēšana

Lai nodrošinātu labu pamatni, ieteicams izmantot šādu procedūru.

Darbība	Rīcība	Ilustrācija
1	Jālieto apstiprināts, nerūkošs betons. (Jebkādu šaubu gadījumā jākonsultējas ar betona piegādātāju.) Pamatne jāaizlej bez pārtraukumiem līdz 19-32 mm robežās no beigu līmeņa. Jālieto vibratori, lai nodrošinātu, ka betons tiek vienmērīgi sadalīts. Pirms betona sacietēšanas augšējai virsmai jābūt labi saskrambātai un rievotai. Tas nodrošina saistkārtu javai.	
2	Betonā jāiestiprina pamatnes skrūves. Pietiekamam skrūves garumam jāļauj iziet cauri javai, starplikām, apakšējai balstplātnei, uzgriežņiem un paplāksnēm.	
3	Pirms balstplātnes noregulēšanas ar starplikām un aizliešanas ar javu jāļauj pamatnei sacietēt.	

2: Balstplātnes regulēšana ar paplāksnēm

Darbība	Rīcība	Ilustrācija
1	Balstplātne jāpaaugstina/jāceļ ar domkratu līdz beigu līmenim – 19-32 mm virs betona pamatnes, un jāatbalsta, izmantojot kluču un starplikas pie pamatnes skrūvēm un vidū starp skrūvēm.	
2	Balstplātne jāizlīdzina, pievienojot vai noņemot starplikas zem balstplātnes.	
3	Jāpievelk pamatnes skrūvju uzgriežņi pret balstplātni. Jāpārliecinās, ka caurules var izlīdzināt līdz sūkņa atlokiem, neradot spriegumu caurulēm un atlokiem.	

3: Provizoriska izlīdzināšana

Brīdinājums

Pirms sūknī tiek sākti jebkādi darbi, jāpārbauda, vai energoapgāde ir izslēgta un vai tā nevar nejauši ieslēgties.

Izgatavotājuzņēmumā ir veikta sūkņa un motora iepriekšēja izlīdzināšana uz balstplātnes. Transporta laikā var notikt neliela balstplātnes deformācija, un tāpēc ir svarīgi pirms aizliešanas ar javu uzstādīšanas vietā pārbaudīt izlīdzinājumu.

Elastīgā savienotājuzmava kompensēs tikai nenozīmīgu asu nesakritību un nav izmantojama sūkņa un motora vārpstu lielas asu nesakritības kompensēšanai. Neprecīza izlīdzinājuma rezultātā var rasties vibrācija un gultņu, vārpstas un nodiluma gredzenu pārliecīgs nolietojums.

Brīdinājums

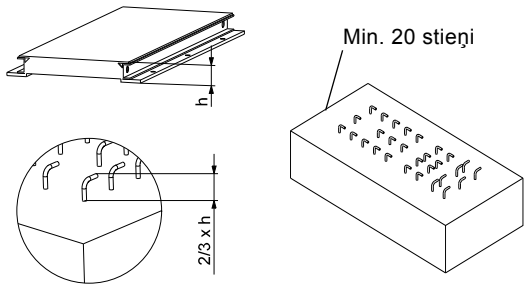
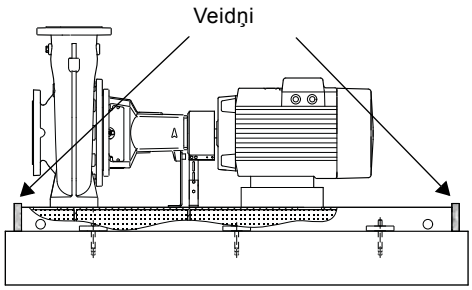
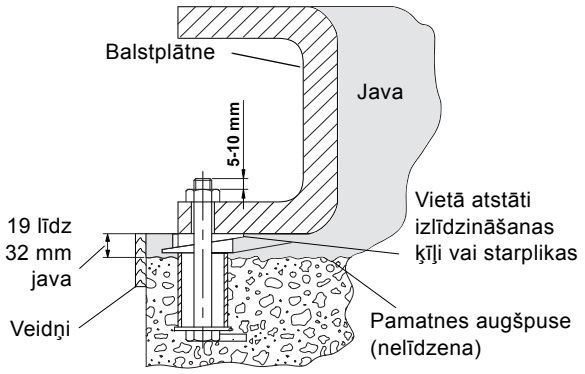
Motora izlīdzināšana veicama vienīgi tādā gadījumā, ja, pārvietojot sūkni, rodas cauruļvada deformācija.

Motora izlīdzināšana jāveic, novietojot zem motora dažāda biezuma starplikas. Ja iespējams, vairākas plānas starplikas jānomaina ar vienu biezāku starpliku.

Izlīdzināšana, sk. punktā *6.3 Izlīdzināšana*.

4: Aizliešana ar javu

Aizliešana ar javu kompensē nelīdzenu pamatni, sadala iekārtas svaru, slāpē vibrācijas un novērš nobīdi. Jālieto apstiprināta, nerūkoša java. Ja rodas kādi jautājumi vai šaubas par aizliešanu ar javu, jāsazinās ar attiecīgo speciālistu.

Darbība	Rīcība	Ilustrācija
1	Ar 2K enkuru līmes palīdzību pamatnē jāiestiprina stiegrojuma tērauda stieņi. Tērauda stieņu skaits ir atkarīgs no balstplātnes lieluma, bet ir ieteicams izmantot vismaz 20 stieņus vienmērīgi visā balstplātnes laukumā. Lai tiktu nodrošināta pareiza aizliešana ar javu, tērauda stieņa brīvajam galam jābūt 2/3 augstumā no balstplātnes.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Rūpīgi jāsamitrina betona pamatnes augšpuse, pēc tam jānoņem virsmas ūdens.	
3	Abos balstplātnes galos jānodrošina pareizi veidņi.	 TM03 4590 2206
4	Vajadzības gadījumā pirms aizliešanas ar javu vēlreiz jāpārbauda balstplātnes izlīdzinājums. Pa balstplātnes caurumiem jālej nerūkoša java, līdz telpa zem balstplātnes ir pilnīgi piepildīta. Balstplātne jāpiepilda ar javu līdz augšējam līmenim. Pirms cauruļu pievienošanas sūknim jāļauj javai labi nožūt (24 stundas ir pietiekams laiks, izmantojot apstiprinātu javas liešanas procedūru). Kad java ir kārtīgi sacietējusi, jāpārbauda pamatnes skrūvju uzgriežņi un vajadzības gadījumā tie jāpievelk. Aptuveni divas nedēļas pēc javas liešanas vai tad, kad java ir kārtīgi nožuvusi, uz javas atklātajām malām jāuzklāj eļļas krāsa, lai novērstu gaisa un mitruma saskari ar javu.	 TM03 2946 4707

6.3 Izlīdzināšana

6.3.1 Vispārēja informācija

Ja nokomplektēta iekārta tiek piegādāta no izgatavotājuzņēmuma, savienotājuzmavas puses ir precīzi izlīdzinātas, izmantojot folijas plēvi, kas ievietota zem sūkņa un motora montāžas virsmām saskaņā ar noteiktajām prasībām.

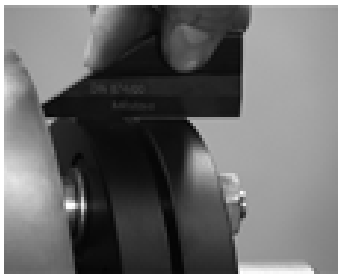
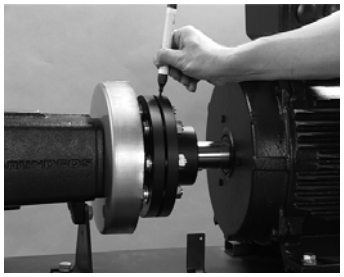
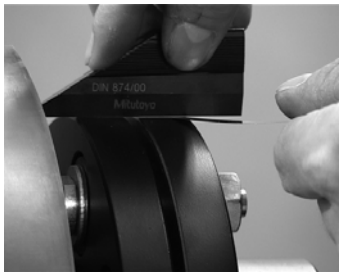
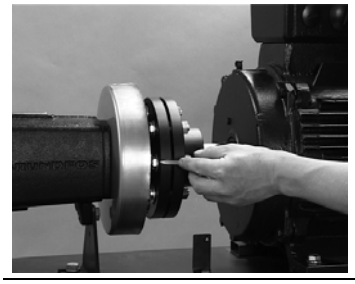
Tā kā sūkņa/motora izlīdzinājums var tikt ietekmēts transportēšanas laikā, tas vienmēr jāpārbauda pirms sūkņa ieslēgšanas.

Ir svarīgi pārbaudīt beigu izlīdzinājumu, kad sūknis ir sasniedzis darba temperatūru normālos darba apstākļos.

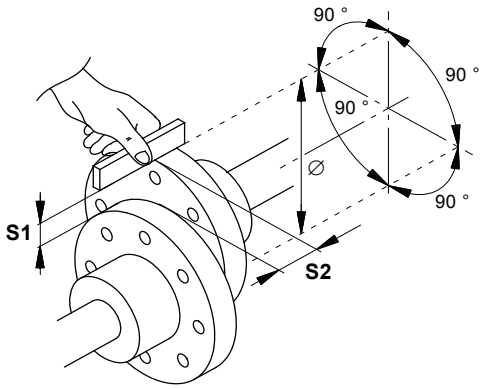
6.3.2 Iekārtas izlīdzināšana

Ļoti svarīgi, lai sūkņa/motora izlīdzināšana tiktu izpildīta pareizi. Jāizpilda zemāk norādītā procedūra.
Vērtības parametriem ∅ un S2 ir atrodamas tālāk dotajā tabulā.

Sūkņa un motora izlīdzināšana ar lineāla palīdzību

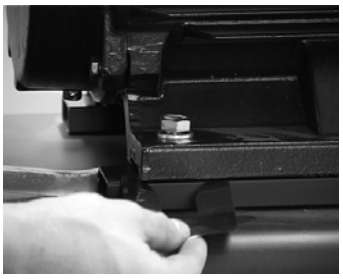
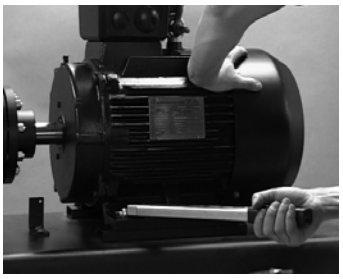
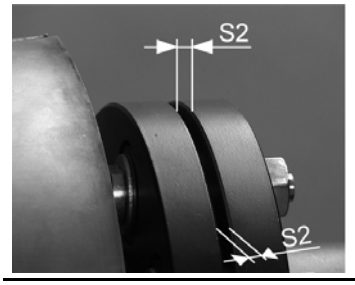
Darbība	Rīcība
1  TM03 8340 1007	Veiciet sūkņa un motora aptuvenu izlīdzināšanu un pievelciet balstplātnē skrūves ar pareizu griezes momentu. Sk. tabulā "Pievilkšanas griezes momenti".
2  TM03 8301 1007	Izdariet atzīmi uz savienotājuzmavas, piemēram, ar marķieri.
3  TM03 8300 1007	Lineāla taisnleņķa mala jātur pret uzmavu un ar biezummēru jānosaka neprecizitāte, ja tāda ir.
4  TM03 8302 1007	Pagrieziet uzmavu par 90 ? un atkārtojiet mērījumu ar taisnleņķa malu un biezummēru. Ja izmērītās vērtības ir mazākas par 0,2 mm, izlīdzināšana ir pabeigta. Pārejiet uz 8. punktu.

Parametra S1 vērtība ir 0,2 mm.

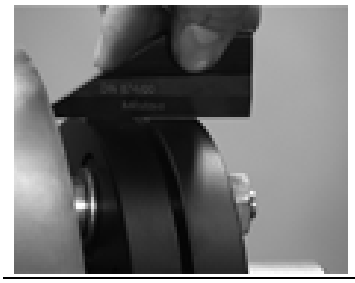
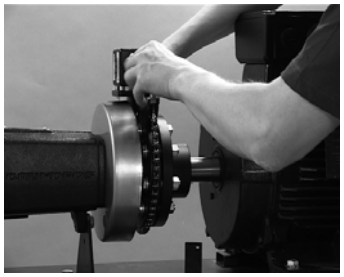
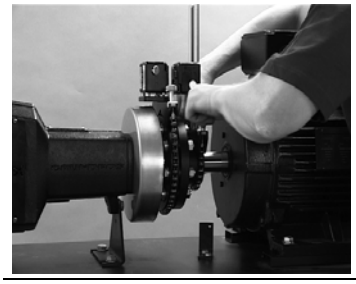
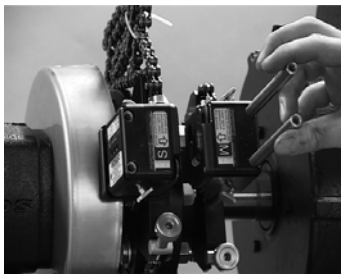
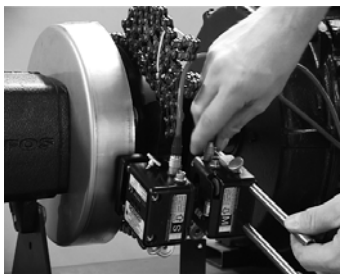
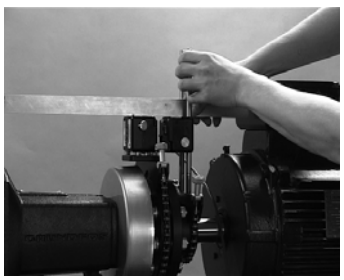


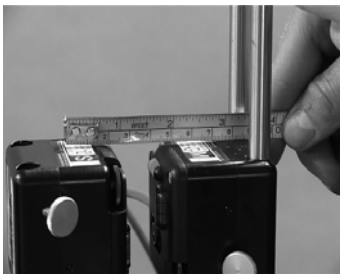
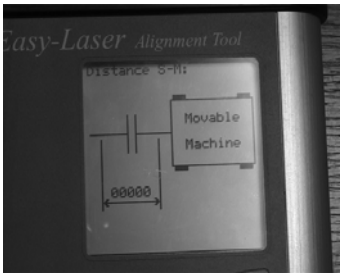
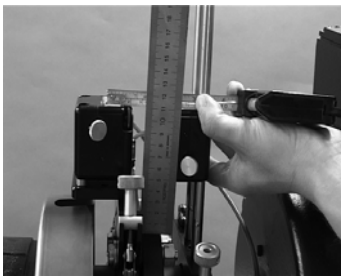
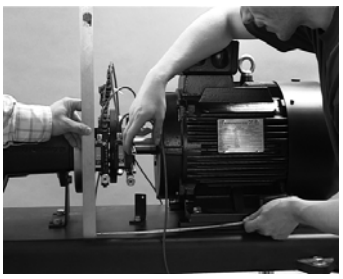
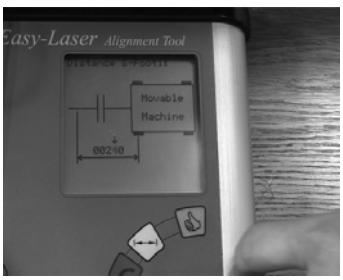
TM01 8753 0800

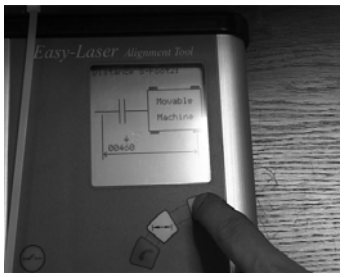
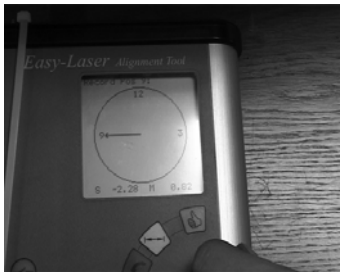
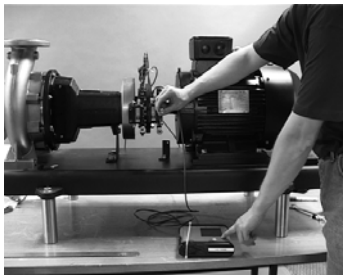
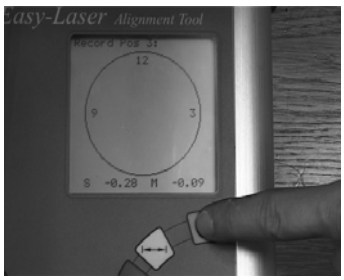
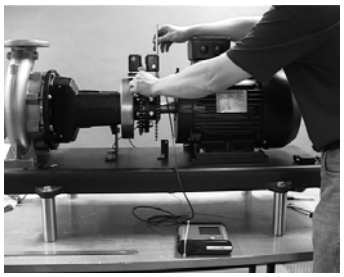
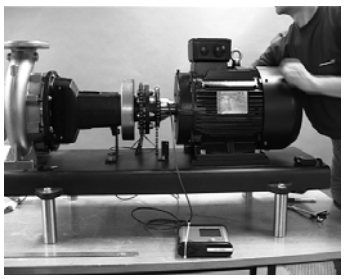
12 ilustr. Izlīdzināšana

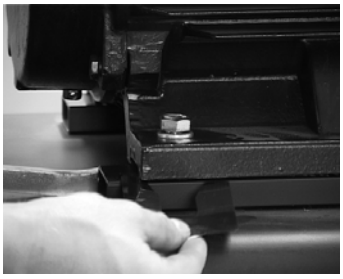
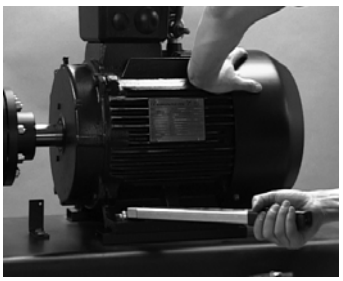
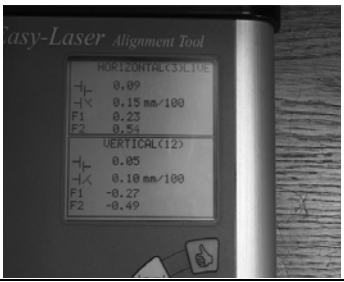
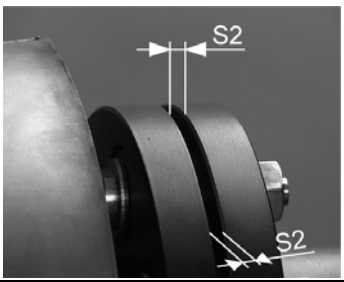
Darbība	Rīcība
5  TM03 8321 1007	Noregulējiet motora pozīciju. Atbrīvojiet skrūves, ar kurām ir fiksēts motors.
6  TM03 8322 1007	Novietojiet vajadzīgā biezuma paplāksnes.
7  TM03 8324 1007	Atkal pievelciet skrūves ar pareizu griezes momentu. Pārejiet uz 3. punktu un vēlreiz pārbaudiet izlīdzinājumu.
8  TM03 8325 1007	Pārbaudiet attālumu S2 vertikāli un horizontāli. Sk. tabulā "Gaisa spraugas platums S2". Ja gaisa spraugas platums ir pielaides ietvaros, izlīdzināšana ir pabeigta. Ja nav, pārejiet uz 6. punktu.

Sūkņa un motora izlīdzināšana ar lāzeraprīkojuma palīdzību

Darbība	Rīcība
1	
 TM03 8340 1007	Veiciet sūkņa un motora aptuvenu izlīdzināšanu un pievelciet balstplātnē skrūves ar pareizu griezes momentu. Sk. tabulā "Pievilkšanas griezes momenti".
2	
 TTM03 8303 1007	Piestipriniet vienu lāzera kronšteinu uz sūkņa uzmavas.
3	
 TM03 8304 1007	Piestipriniet otru lāzera kronšteinu uz motora uzmavas.
4	
 TM03 8305 1007	Lāzierierīce S (stacionāra) ir uz stacionārās daļas. Lāzierierīce M (pārvietojamā) ir uz pārvietojamās daļas.
5	
 TM03 8306 1007	Savstarpēji savienojiet lāzierierīces un vienu lāzierierīci pieslēdziet vadības blokam.
6	
 TM03 8307 1007	Pārliecinieties, vai lāzierierīces ir vienādā augstumā.

Darbība	Rīcība
7	
 TM03 8309 1007	Izmēriet attālumu starp lāzierierīču baltajām līnijām.
8	
 TM03 8308 1007	Ievadiet attālumu.
9	
 TM03 8310 1007	Izmēriet attālumu starp S ierīci un uzmavu centru.
10	
 TM03 8311 1007	Ievadiet attālumu.
11	
 TM03 8312 1007	Izmēriet attālumu no S ierīces līdz motora pirmajai skrūvei.
12	
 TM03 8313 1007	Ievadiet attālumu.

Darbība	Rīcība
13	
 TM03 8314 1007	Izmēriet attālumu no S ierīces līdz motora aizmugurējai skrūvei.
14	
 TM03 8315 1007	Vadības bloks rāda, ka lāzierierīces jāpagriež plkst. 9 pozīcijā.
15	
 TM03 8316 1007	Pagrieziet lāzierierīces plkst. 9 pozīcijā.
16	
 TM03 8319 1007	Apstipriniet vadības blokā.
17	
 TM03 8317 1007	Pagrieziet lāzierierīces plkst. 12 pozīcijā. Apstipriniet vadības blokā.
18	
 TM03 8318 1007	Pagrieziet lāzierierīces plkst. 3 pozīcijā. Apstipriniet vadības blokā.

Darbība	Rīcība
19	
 TM03 8320 1007	Ja izmērītās vērtības ir mazākas par 0,1 mm, izlīdzināšana ir pabeigta. Pārejiet uz 24. punktu.
20	
 TM03 8321 1007	Noregulējiet motora pozīciju. Atbrīvojiet skrūves, ar kurām ir fiksēts motors.
21	
 TM03 8322 1007	Novietojiet vajadzīgā biezuma paplāksnes.
22	
 TM03 8324 1007	Atkal pievelciet skrūves ar pareizu griezes momentu.
23	
 TM03 8320 1007	Atkārtojiet izlīdzināšanu, kamēr vērtības ir pielaides ietvaros. Pārejiet uz 14. punktu.
24	
 TM03 8325 1007	Pārbaudiet attālumu S2. Sk. tabulā "Gaisa spraugas platums S2".

Pievilkšanas griezes momenti

Apraksts	Izmēri	Pievilkšanas griezes moments [Nm]
Sešstūrgalvas skrūve	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Gaisa spraugas platums S2

Uzmavas ārējais diametrs [mm]	Gaisa spraugas platums S2 [mm]			
	Standarta savienotājuzmava		Distantsavienotāj-uzmava	
	Nominālais parametrs	Pielaide	Nominālais parametrs	Pielaide
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Piezīme ***Parametrs S2 tiek mērīts visā 360 ° aplocē ap savienotājuzmavu. Maksimālā novirze starp lielāko un mazāko mērījumu ir 0,2 mm.***

Ja savienotājuzmavu un motoru nav piegādājis uzņēmums GRUNDFOS, pārliecinieties, vai tiek ievērotas ražotāja dotās instrukcijas.

Brīdinājums

Piesardzības nolūkā sūkņa darba laikā vienmēr jābūt uzstādītai savienotājuzmavas aizsargplāksnei.

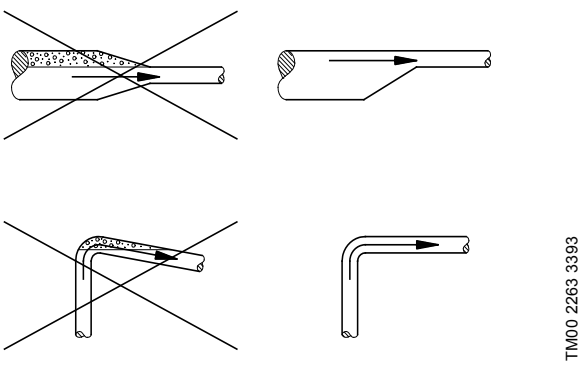
6.4 Cauruļvads

6.4.1 Cauruļvadu sistēma

Uzstādot caurules, jānodrošina, lai cauruļvads nespiestu uz sūkni.

Ieplūdes un izplūdes caurulēm jābūt ar piemērotu izmēru, ņemot vērā sūkņa ieplūdes spiedienu.

Caurules jāuzstāda tā, lai izvairītos no gaisa ieslēgumiem, it īpaši sūkņa iesūkšanas pusē. Sk. 13. ilustrācijā.

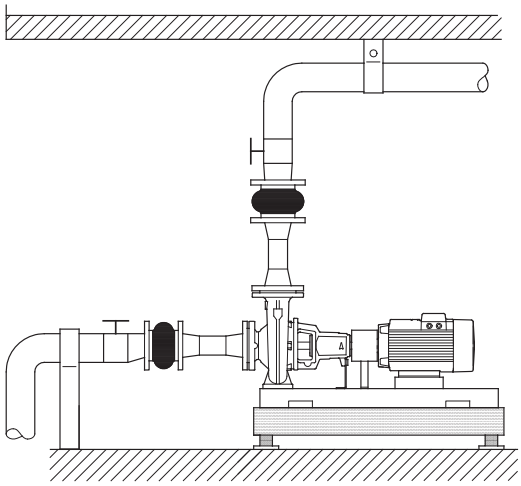


TM00 2263 3393

13 ilustr. Cauruļvadi

Katrā sūkņa pusē jāuzstāda drošības vārsts, lai nevajadzētu izlaist šķidrumu no sistēmas, ja sūkni nepieciešams tīrīt vai labot.

Jāpārliecinās, vai caurules ir pienācīgi atbalstītas pēc iespējas tuvāk sūknim tiklab ieplūdes, kā arī izplūdes kanāla pusē. Pretatlokiem jāatrodas precīzi pie sūkņa atlokiem bez spriedzes, jo tā varētu izraisīt sūkņa bojājumu.

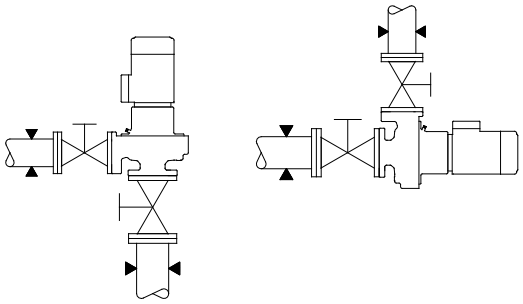


TM02 5679 2707

14 ilustr. Cauruļvada montāža

6.4.2 Tieša montāža cauruļvadā

Sūkņi, kas ir aprīkoti ar motoriem līdz rāmja izmēram 132 ieskaitot, ir piemēroti tiešai montāžai atbalstītā cauruļvadā. Sk. 15. ilustrācijā.



TM00 6326 3395

15 ilustr. Tieša montāža cauruļvadā

Šis uzstādīšanas veids nepieļauj cauruļvada kompensatoru izmantošanu. Lai nodrošinātu klusu darbību, caurulēm jābūt uzstādītām piemērotās piekarēs.

6.4.3 Apvads

Brīdinājums

Nedrīkst pieļaut, lai sūknis strādātu pret slēgtu vārstu, jo tādējādi sūknī paaugstināsies temperatūra/veidosies tvaiks, un tas savukārt var izraisīt sūkņa bojājumu.

Ja pastāv kāda bīstamība, ka sūknis varētu strādāt pret slēgtu spiedvārstu, jānodrošina, lai sūknī būtu minimāla šķidruma plūsma, pie izplūdes caurules pievienojot apvadu/drenu. Minimālajam plūsmas ātrumam jābūt vismaz 10 % no maksimālā plūsmas ātruma. Plūsmas ātrums un sūknēšanas augstums ir norādīti sūkņa pases datu plāksnītē.

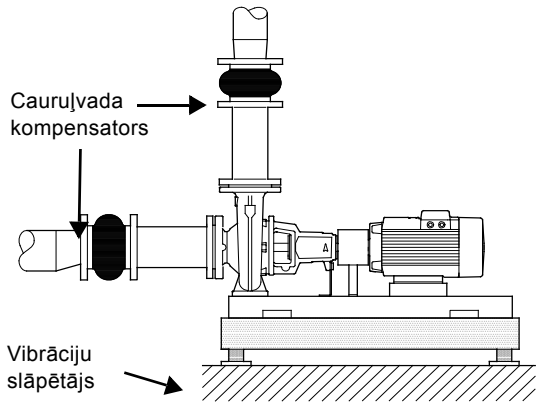
6.5 Vibrāciju slāpēšana

6.5.1 Trokšņa un vibrāciju novēršana

Lai panāktu optimālu darbību un mazinātu troksni un vibrācijas, jāņem vērā sūkņa vibrāciju slāpēšana. Parasti tas vienmēr jāapsver sūkņiem, kuru motora jauda ir 11 kW un vairāk, bet motoriem, kuru jauda ir 90 kW un vairāk, vibrāciju slāpēšana jāpieņem kā obligāta prasība. Tomēr arī mazāka izmēra motors var radīt nevēlamu troksni un vibrācijas.

Troksni un vibrācijas izraisa motora un sūkņa rotācija, plūsma cauruļvados un cauruļu savienotājelementos. Ietekme uz vidi ir subjektīva un ir atkarīga no pārējās sistēmas pareizas uzstādīšanas un stāvokļa.

Trokšņa un vibrāciju novēršanu vislabāk panākt, izmantojot betona pamatni, vibrāciju slāpētājus un cauruļvada kompensatorus.



16 ilustr. Sūknis NK, NKE ar cauruļvada kompensatoriem un vibrāciju slāpētājiem

6.5.2 Vibrāciju slāpētāji

Lai novērstu svārstību izplatīšanos ēkā, ir ieteicams izolēt sūkņa pamatni no ēkas daļām ar vibrāciju slāpētāju palīdzību.

Lai izvēlētos pareizu vibrāciju slāpētāju, ir nepieciešami šādi dati:

- caur slāpētāju pārvadāmie spēki,
- motora ātrums, ņemot vērā ātruma regulēšanu, ja piemēro,
- nepieciešamā vibrāciju slāpēšana procentos (ieteicamā vērtība ir 70 %).

Dažādām sistēmām atšķiras vibrāciju slāpētāja izvēle. Nepareizi izraudzīts vibrāciju slāpētājs atsevišķos gadījumos pat var palielināt svārstību līmeni. Tāpēc vibrāciju slāpētāju izmēri jānosaka vibrāciju slāpētāju piegādātājam.

Ja sūknis tiek novietots uz pamatnes ar vibrāciju slāpētājiem, abās sūkņa pusēs vienmēr jāuzstāda cauruļvada kompensatori. Tas ir svarīgi, lai tiktu novērsta sūkņa "karāšanās" atlokos.

6.6 Cauruļvada kompensatori

Cauruļvada kompensatori nodrošina šādas priekšrocības:

- šķidruma temperatūras svārstību izraisītas cauruļvada termiskās izplešanās un saraušanās absorbciju,
- ar cauruļvada hidrauliskajiem triecieniem saistītu mehānisko ietekmju samazināšanu,
- konstrukcijas izraisīta trokšņa izolēšanu cauruļvadā (tikai gumijas silfona cauruļvada kompensatori).

Piezīme ***Cauruļvada kompensatorus nedrīkst uzstādīt, lai labotu cauruļvada neprecizitātes, piem., atloku centra novirzi vai asu nesakritību.***

Cauruļvada kompensatori jāuzstāda vismaz 1 līdz 1 ½ x caurules diametra (DN) attālumā no sūkņa tiklab ieplūdes, kā arī izplūdes kanāla pusē. Tas novērš virpuļkustības veidošanos cauruļvada kompensatoros, tādējādi nodrošinot optimālus iesūkšanas apstākļus un minimālu spiediena zudumu izplūdes pusē. Ja plūsmas ātrums ir >5 m/s, ir ieteicams uzstādīt lielākus cauruļvada kompensatorus, kas atbilst cauruļvadam.

17. un 18. ilustrācijā ir redzami gumijas silfona cauruļvada kompensatori ar ierobežojuma stieņiem vai bez tiem.



17 ilustr. Gumijas silfona cauruļvada kompensators ar ierobežojuma stieņiem

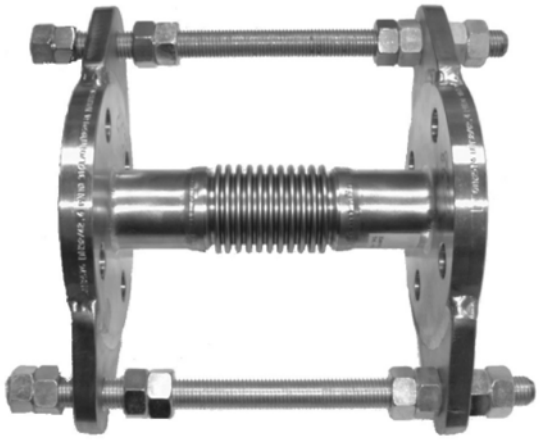


18 ilustr. Gumijas silfona cauruļvada kompensators bez ierobežojuma stieņiem

Cauruļvada kompensatorus ar ierobežojuma stieņiem var izmantot, lai mazinātu cauruļvada izplešanās/saraušanās spēku iedarbību. Vienmēr ieteicams lietot cauruļvada kompensatorus ar ierobežojuma stieņiem atlokiem, kas ir lielāki par DN 100.

Caurules jānostiprina tā, lai tas neradītu spriegumu cauruļvada kompensatoriem un sūknim. Ievērojiet piegādātāja instrukcijas un norādiet tās arī konsultantiem un cauruļu licējiem.

19. ilustrācijā ir parādīts metāla silfona cauruļvada kompensators ar ierobežojuma stieņiem.



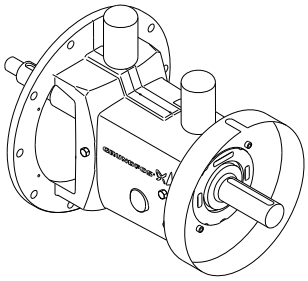
TM02 4980 1902

19 ilustr. Metāla silfona cauruļvada kompensators ar ierobežojuma stieņiem

Ja temperatūra pārsniedz +100 °C, turklāt ir augsts spiediens, gumijas silfona plaisāšanas riska dēļ priekšroka var tikt dota metāla silfona cauruļvada kompensatoriem.

6.7 Gultņojums

6.7.1 Gultņojums ar automātiskiem ziedes eļļotājiem



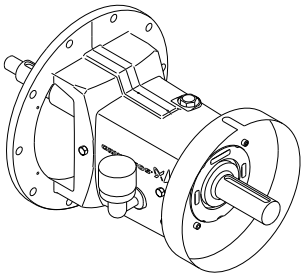
TM04 5173 2709

20 ilustr. Gultņojums ar automātiskiem ziedes eļļotājiem

Eļļotāji tiek piegādāti atsevišķi. Tie jāuzstāda gultņojumā un jāiestata tā, lai tie iztukšotos 12 mēnešu laikā saskaņā ar instrukcijām, kas ir piegādātas kopā ar eļļotājiem.

Uzmanību ***Automātisko ziedes eļļotāju vietā nedrīkst lietot eļļošanas uzgaļus. Eļļošanas funkcijas un gultņu ekspluatācijas laika nodrošināšanā būtiska nozīme ir pastāvīgai ziedes atjaunošanai.***

6.7.2 Gultņojums ar konstanta līmeņa eļļotāju



TM04 5174 2709

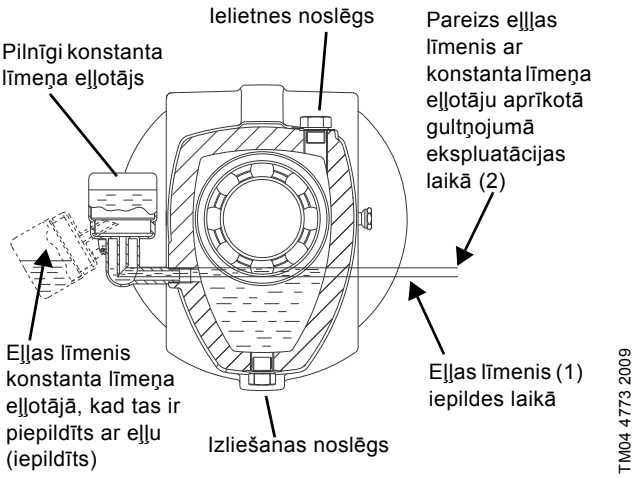
21 ilustr. Gultņojums ar konstanta līmeņa eļļotāju

Uzmanību ***Piegādes laikā gultņojumā nav eļļas. Tajā jāiepilda piegādātā eļļa.***

Piezīme ***Pirms eļļas iepildīšanas gultņojumā jāuzstāda konstanta līmeņa eļļotājs. Sk. instrukcijas tvertnes uzlīmē.***

Eļļas iepildīšana

Darbība	Rīcība
1	Jāizņem ielietnes noslēgs.
2	Konstantā līmeņa eļļotājs jānoliec, un piegādātā eļļa jāielej ieliešanas atverē, kamēr eļļa saniedz līmeni (1) savienojuma līkumā. Sk. 22. ilustrācijā.
3	Konstantā līmeņa eļļotāja tvertnē jāiepilda eļļa, un tad tas atkal jāfiksē darba stāvoklī. Tagad eļļa tiks iepildīta gultņojumā. Šī procesa laikā tvertnē var redzēt gaisa burbulīšus. Jāturpina, kamēr tiek sasniegts pareizs eļļas līmenis (2). Sk. 22. ilustrācijā.
4	Ja tvertnē neparādās burbulīši, tvertne jāpapildina, un tad tā atkal jāfiksē darba stāvoklī.
5	Jāuzstāda ielietnes noslēgs.



TM04 4773 2009

22 ilustr. Eļļas iepildīšana

Uzmanību ***Eļļas līmenim gultņojumā vienmēr jābūt tādam, kāds ir parādīts 22. ilustrācijā.***

Ekspluatācijas laikā regulāri jāpārbauda eļļas līmenis, un vajadzības gadījumā eļļa jāpapildina. Eļļas līmenim vienmēr jābūt redzamam lodziņā.

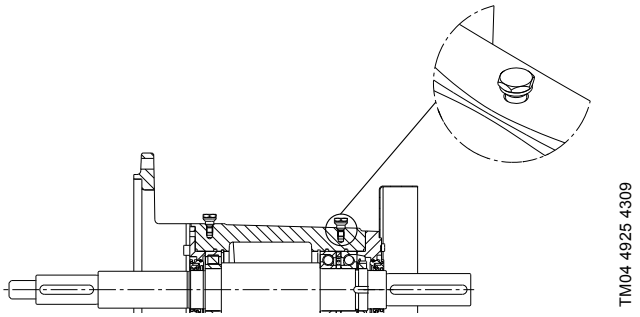
Eļļas līmeņa pārbaude

Eļļas līmenis gultņojumā būs pareizs tikmēr, kamēr būs pareiza konstanta līmeņa eļļotāja funkcija. Lai pārbaudītu konstanta līmeņa eļļotāja funkciju, eļļa lēnām jāizlej pa izliešanas noslēgu, kamēr konstanta līmeņa eļļotājs sāk strādāt, t.i., kamēr tvertnē var redzēt gaisa burbulīšus.

6.8 Gultņu kontrole

6.8.1 Vibrāciju līmenis

Gultņojumi ar automātiskajiem ziedes eļļotājiem vai konstanta līmeņa eļļotājiem ir sagatavoti vibrāciju mērīšanai, izmantojot trieciena impulsu metodi. Vibrāciju līmenis norāda gultņu stāvokli.

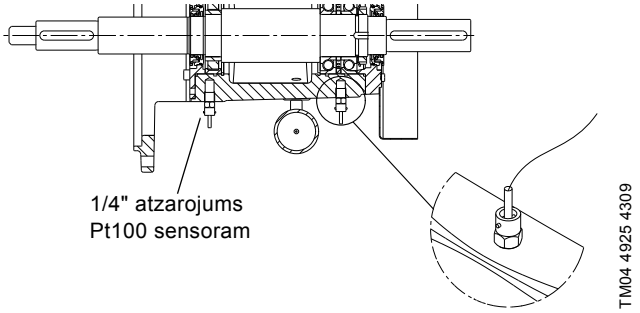


23 ilustr. Gultņojums ar trieciena impulsu metodes mērīšanas punktiem

6.8.2 Temperatūra

Gultņojumiem ar automātiskajiem ziedes eļļotājiem vai konstanta līmeņa eļļotājiem ir atzarojumi Pt100 sensoriem, kas paredzēti gultņu temperatūras kontrolei.

Šie sensori var tikt uzstādīti izgatavotājuzņēmumā, taču tos var arī modificēt. Ir pieejams GRUNDFOS sensors.



24 ilustr. Gultņojumā uzstādīti Pt100 sensori

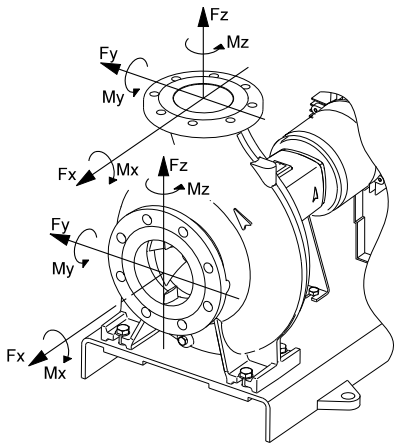
6.9 Spiediena kontrole

Lai nodrošinātu pastāvīgu ekspluatācijas kontroli, ieteicams uzstādīt manometru (izplūdes pusē) un manovakuummetru (iesūkšanas pusē). Manometra krāni jāatver tikai pārbaudes mērķiem. Manometru mērīšanas diapazonam jābūt par 20 % lielākam nekā sūkņa maksimālajam izplūdes spiedienam.

Veicot mērījumus ar manometriem sūkņa atlokos, jāņem vērā, ka manometrs nereģistrē dinamisko spiedienu (ātruma spiedienu). Vairumam sūkņu NK ieplūdes un izplūdes atloku diametri ir atšķirīgi, un tā rezultātā atšķiras plūsmas ātrums divos atlokos. Līdz ar to manometrs izplūdes atlokā neuzrādīs tehniskajā dokumentācijā norādīto spiedienu, bet vērtību, kas var būt par 1,5 bāriem (apm. 15 metriem) zemāka.

Lai pārbaudītu motora slodzi, ieteicams pievienot ampērmetru.

7. Atloka spēki un griezes momenti



TM04 5621 3609

25 ilustr. Atloka spēki un griezes momenti

Pelēkais čuguns	Diametrs DN	Spēks [N]				Griezes moments [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontāls sūknis, z ass, izplūdes kanāls	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Horizontāls sūknis, x ass, ieplūdes kanāls	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Nerūsošais tērauds	Diametrs DN	Spēks [N]				Griezes moments [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontāls sūknis, z ass, izplūdes kanāls	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Horizontāls sūknis, x ass, ieplūdes kanāls	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF un ΣM ir atloka spēku un griezes momentu vektoru summas.

Ja visas slodzes nesasniedz maksimāli pieļaujamo vērtību, viena no šīm vērtībām var pārsniegt normālo robežu. Lai iegūtu papildinformāciju, jāsazinās ar GRUNDFOS.

8. Elektriskais savienojums

Elektriskais savienojums jāveic sertificētam elektriķim saskaņā ar vietējiem normatīviem.

Brīdinājums

Pirms spaiļu kārbas vāka noņemšanas un sūkņa noņemšanas/demontāžas jāpārliecinās, vai elektroapgāde ir izslēgta.

Sūknis jāsavieno ar ārēju slēdzi.

Darba spriegums un frekvence ir norādīti pases datu plāksnītē. Jāpārbauda, vai motors ir piemērots elektroapgādei, ko paredzēts izmantot.

Elektriskie savienojumi jāveic saskaņā ar spaiļu kārbas vāka iekšpusē doto elektrisko shēmu.

Brīdinājums

Ja elektroiekārtas izmanto sprādzienbīstamā vidē, jāievēro attiecīgo atbildīgo iestāžu vai tirdzniecības organizāciju izdotie vispārējie vai konkrētiem mērķiem paredzētie noteikumi un norādījumi.

8.1 Motora aizsardzība

Trīsfāžu motori jāsavieno ar motora aizsargslēdzi.

Visi GRUNDFOS trīsfāžu motori MG un MMG, kuru jauda ir lielāka par 3 kW, ietver termistoru. Sk. norādījumus motora spaiļu kārbā.

Elektriskais pieslēgums jāveic saskaņā ar spaiļu kārbas vāka iekšpusē doto elektrisko shēmu.

Brīdinājums

Katru reizi, kad motori, kas ietver termoslēdzi vai termistorus, tiek remontēti, pirms darba sākšanas jāpārliecinās, ka motori nevar automātiski ieslēgties pēc atdzišanas.

8.2 Frekvences pārveidotāja darbība

Visus trīsfāžu motorus var pievienot frekvences pārveidotājam.

Frekvences pārveidotāja darbība bieži vien pakļauj motora izolācijas sistēmu smagākai slodzei un rada lielāku motora troksni nekā parasti sakarā ar virpuļstrāvām, kuras izraisa sprieguma maksimumi.

Lielus frekvences pārveidotāja vadītus motorus noslogos gultņu strāvas.

Ja sūkņa vadību nodrošina frekvences pārveidotājs, jāpārbauda šādi ekspluatācijas apstākļi.

Darba apstākļi	Rīcība
2, 4 un 6 polu motori, rāmja izmērs 225 un vairāk	Jāpārbauda, vai viens no motora gultņiem ir elektriski izolēts. Jāsazinās ar GRUNDFOS.
Lietojumi, kuros ir svarīgi samazināt troksni	Starp motoru un frekvences pārveidotāju jāuzstāda dU/dt filtrs (samazina sprieguma maksimumus un līdz ar to arī troksni).
Lietojumi, kuros ir īpaši svarīgi samazināt troksni	Jāuzstāda sinusoidālais filtrs.
Kabeļa garums	Jāuzstāda kabelis, kas atbilst frekvences pārveidotāja piegādātāja norādītajiem parametriem. (Kabeļa garums starp motoru un frekvences pārveidotāju ietekmē motora slodzi.)
Barošanas spriegums līdz 500 V	Jāpārbauda, vai motors ir piemērots frekvences pārveidotāja darbībai.
Barošanas spriegums no 500 V līdz 690 V	Starp motoru un frekvences pārveidotāju jāuzstāda dU/dt filtrs (samazina sprieguma maksimumus un līdz ar to arī troksni) **vai** jāpārbauda, vai motoram ir pastiprināta izolācija.
Barošanas spriegums no 690 V un vairāk	Jāuzstāda dU/dt filtrs **un** jāpārbauda, vai motoram ir pastiprināta izolācija.

9. Iedarbināšana

Piezīme ***Sūkni drīkst ieslēgt tikai tad, kad tas ir piepildīts ar šķidrumu un no tā ir izlaists gaiss.***

9.1 Vispārēja informācija

Sūkņiem ar blīvslēga korpusu jāpārbauda, vai blīvslēga korpusa blīvējums ir pareizi uzstādīts. Jābūt iespējai pagriezt sūkņa vārpstu ar roku. Pēc ilglaicīgas neizmantošanas sūknis vispirms jāizkusaivd, pagriežot ar roku, ja tas ir iestrēdzis. Jāatslābina blīvslēgs vai jāizņem blīvējums.

Brīdinājums

Ja sūknis ir paredzēts dzeramā ūdens sūknēšanai, pirms iedarbināšanas tas jāizskalo ar tīru ūdeni,
lai attīrītu no tādiem nevēlamiem piemaisījumiem kā konservanti, pārbaudes šķidrums un smērviela.

9.2 Šķidruma iepildīšana

Slēgtas sistēmas vai vaļējas sistēmas, kurās šķidruma līmenis ir virs sūkņa ievadkanāla

1. Jāaizver izplūdes caurules sprostvārsts un lēnām jāatver iesūkšanas caurules sprostvārsts. Sūknim un iesūkšanas caurulei jābūt pilnīgi piepildītiem ar šķidrumu.
2. Jāatgriež iepildīšanas aizgrieznis, lai izlaistu gaisu no sūkņa. Kad iztek šķidrums, iepildīšanas aizgrieznis jāaizgriež.

Brīdinājums

Jāpievērš uzmanība uzpildes atveres orientācijai, lai nodrošinātu, ka izplūstošais verdošais šķidrums netraumētu cilvēkus, kā arī netiktu bojāts motors vai citi komponenti.

Karstā ūdens sistēmās īpaša uzmanība jāpievērš verdoša ūdens izraisītai personāla traumēšanas iespējai.

Iesūkšana, izmantojot vienvirziena vārstu

Pirms sūkņa iedarbināšanas iesūkšanas caurule un sūknis jāpiepilda ar šķidrumu un jāatgaiso.

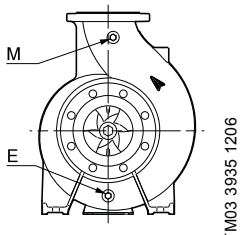
1. Jāaizver izplūdes caurules sprostvārsts un jāatver iesūkšanas caurules sprostvārsts.
2. Jānoņem iepildīšanas aizgrieznis (M).
3. Šķidrums jālej pa atveri, līdz iesūkšanas caurule un sūknis ir pilnīgi piepildīti ar šķidrumu.
4. Jāaizgriež iepildīšanas aizgrieznis (M).

Iesūkšanas cauruli var piepildīt un atgaisot, izmantojot iepildīšanas aizgriezni. Sk. 26. zīmējumā. Alternatīvi pirms sūkņa var uzstādīt iepildīšanas ierīci ar piltuvi.

Vaļējas sistēmas, kurās šķidruma līmenis ir zemāk par sūkņa ievadkanālu

1. Ja sūkņa iesūkšanas pusē ir uzstādīts sprostvārsts, tam jābūt pilnīgi atvērtam.
2. Jāaizver izplūdes caurules sprostvārsts un jāaizgriež iepildīšanas aizgrieznis un izliešanas aizgrieznis.
3. Iepildīšanas ierīces (piltuve) vietā jāpievieno manuāls ventilācijas sūknis.
4. Starp ventilācijas sūkni un centrbēdzes sūkni jāuzstāda aizvars, lai aizsargātu ventilācijas sūkni pret pārāk augstu spiedienu.
5. Kad aizvars pie rokas ventilācijas sūkņa ir atvērts, jāatgaiso iesūkšanas caurule, lietojot īsus, ātrus sūkņa gājienus, kamēr šķidrums izplūst izplūdes kanāla pusē.
6. Jāaizver vārsts pie ventilācijas sūkņa.

E Izliešanas aizgrieznis
M Iepildīšanas aizgrieznis



26 ilustr. Izliešanas aizgrieznis un iepildīšanas aizgrieznis

9.3 Rotācijas virziena pārbaude

Brīdinājums

Rotācijas virziena pārbaudes laikā sūknim jābūt piepildītam ar šķidrumu.

Pareizo rotācijas virzienu norāda bulta uz sūkņa korpusa. Raugoties no sūkņa gala, rotācijas virzienam jābūt pretējam pulksteņa rādītāja kustības virzienam. Sk. 26. zīm.

9.4 Iedarbināšana

Pirms sūkņa iedarbināšanas pilnīgi jāatver sprostvārsts sūkņa iesūkšanas pusē, bet sprostvārsts izplūdes pusē jāatstāj gandrīz aizvērtā pozīcijā.

Jāieslēdz sūknis.

Iedarbināšanas laikā no sūkņa jāizlaiž gaiss, atgriežot atgaisošanas skrūvi sūkņa galvā/vākā, kamēr pa ventilācijas atveri iztek pastāvīga šķidruma plūsma.

Brīdinājums

Jāpievērš uzmanība ventilācijas atveres orientācijai, lai nodrošinātu, ka izplūstošais verdošais šķidrums netraumētu cilvēkus, kā arī netiktu bojāts motors vai citi komponenti.

Karstā ūdens sistēmās īpaša uzmanība jāpievērš verdoša ūdens izraisītai personāla traumēšanas iespējai.

Kad cauruļvads ir piepildīts ar šķidrumu, lēnām jāatver sprostvārsts izplūdes pusē, līdz tas ir pilnīgi vaļā.

Brīdinājums

Ja sūknis ir aprīkots ar motoru, kura jauda ir izvēlēta, pamatojoties uz īpatnējo maksimālo plūsmas ātrumu, motors var tikt pārslogots, kad spiediena kritums ir zemāks, nekā paredzēts.

Jāpārbauda pārslodze, izmērot motora strāvas patēriņu un salīdzinot vērtību ar motora pases datu plāksnītē norādīto nominālo strāvu. Pārslodzes gadījumā jādroselē vārsts izplūdes pusē, kamēr motors vairs nav pārslogots.

Ieteicams vienmēr izmērīt motora strāvas patēriņu iedarbināšanas laikā.

Piezīme ***Iedarbināšanas brīdī sūkņa motora ieejas strāva ir līdz sešām reizēm lielāka par motora pases datu plāksnītē norādīto pilnas slodzes strāvu.***

9.5 Palaišana/apturēšana

Rāmja izmērs	Maksimālais palaišanas reižu skaits stundā		
	Polu skaits		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Kontroles aprīkojuma sākotnējie rādījumi

Ieteicams nolasīt šādu parametru sākotnējos rādījumus:

- vibrāciju līmenis (izmantojot trieciena impulsu metodes mērīšanas punktus),
- gultņu temperatūra (ja ir uzstādīti sensori),
- ieplūdes un izplūdes spiediens (lietojot manometrus).

Tos var izmantot par izejas parametriem anomālas darbības gadījumā.

10. Tehniskā apkope

Brīdinājums

Pirms kādu darbu sākšanas sūknī jāizslēdz barošanas spriegums. Jānodrošina, ka tas nevar nejauši ieslēgties.

10.1 Sūknis

Sūknim nav vajadzīga speciāla tehniskā apkope.

Ja no sūkņa jāizlaiž šķidrums sakarā ar ilgu dīkstāves periodu, uz vārpstas pie gultņu ligzdas nostiprināšanas skavas jāuzpilina daži silikoneļļas pilieni. Tas novērsīs vārpstas blīvējošo virsmu salipšanu.

10.1.1 Mehāniskie vārpstas blīvējumi

Mehāniskajiem vārpstas blīvējumiem nav vajadzīga tehniskā apkope, tie strādā gandrīz bez jebkādas noplūdes.
Tad, kad rodas kāda vērā ņemama sūkšanās, kam ir tendence palielināties, nekavējoties jāpārbauda mehāniskais vārpstas blīvējums. Ja ir bojātas slīdes virsmas, jānomaina viss vārpstas blīvējums. Mehānisko vārpstas blīvējumu apstrāde jāveic ārkārtīgi piesardzīgi.

10.1.2 Blīvslēga korpuss

Blīvslēga korpusa blīvējums nedrīkst būt pārāk blīvs iedarbināšanas laikā, lai ļautu pietiekamam šķidruma daudzumam eļļot vārpstu un blīvējumu. Kad blīvslēga korpuss un blīvslēga korpusa blīvējums ir sasnieguši aptuveni tādu pašu temperatūru, kāda ir sūkņa daļām, blīvslēga korpusa blīvējuma piestrāde ir pabeigta. Ja blīvslēga korpusam ir pārāk liela sūce, tas viegli un vienmērīgi atkārtoti jānoblīvē sūkņa darba laikā. Lai nodrošinātu pastāvīgu eļļošanu, no blīvslēga korpusa vienmēr jāpil dažiem pilieniem, kas aizsargā blīvējumu un vārpstas uzmavu no bojāšanas.

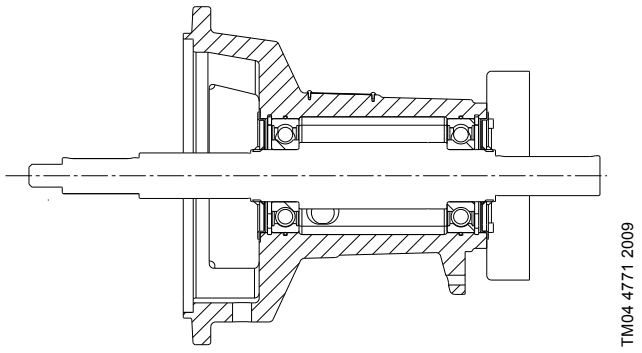
Ieteicams 20 līdz 40 pilieni minūtē.

Ja blīvslēga korpusam ir pārāk stipra noplūde un nav iespējams vēl vairāk to noblīvēt, blīvslēga korpuss jāpārblīvē.
Pēc noņemšanas jāattīra un jāpārbauda vārpstas uzmava, kamera un blīvslēga korpusa blīvējums. Vairāk informācijas sk. NK servisa instrukcijās.

10.2 Gultņojuma gultņu eļļošana

10.2.1 Ar ziedi eļļoti gultņi

Sūknis ar visam ekspluatācijas laikam ieziestiem gultņiem

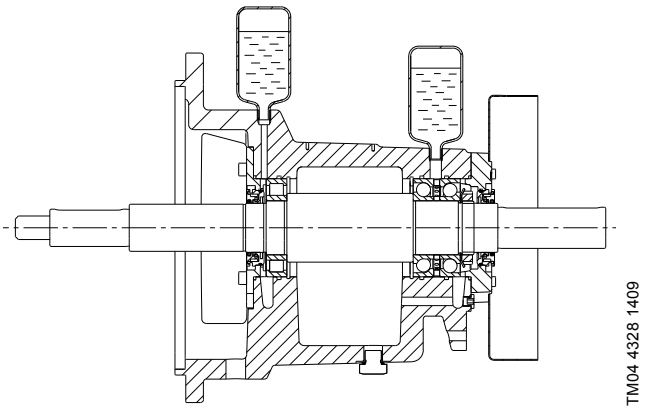


27 ilustr. Gultņojums ar noslēgtiem, visam ekspluatācijas laikam ieziestiem gultņiem

Ja gultņojumam nav ziedes eļļotāju vai konstanta līmeņa eļļotāja, gultņi ir visam ekspluatācijas laikam ieziesti dziļu rievu lodīšu gultņi. Lodīšu gultņiem nav vajadzīga tehniskā apkope.
Optimālos darba apstākļos gultņu ekspluatācijas laiks būs apm. 17.500 darba stundu. Pēc šī perioda ieteicams nomainīt gultņus. Sk. punktā *12.1 Servisapkalpošanas komplekti*.

Piezīme ***Lai pārbaudītu gultņus, regulāri jāklausās tajos, izmantojot cietu stieni. Šim gultņojuma tipam nav paredzēti trieciena impulsu metodes mērīšanas punkti.***

Sūknis ar automātiskajiem ziedes eļļotājiem



28 ilustr. Gultņojumu ar dalāmiem rullīšu un divkāršiem radiālajiem atturgultņiem eļļo automātiskie ziedes eļļotāji (ziedes ielikt̨ņi)

Ja sūknim ir automātiskie ziedes eļļotāji, konsistenta ziede gultņos tiks pastāvīgi atjaunota.

Optimālos darba apstākļos gultņu ekspluatācijas laiks būs apm. 100.000 darba stundu. Pēc šī perioda ieteicams nomainīt gultņus. Sk. punktā *12.1 Servisapkalpošanas komplekti*. Jaunos gultņos ziede jāiepilda saskaņā ar GRUNDFOS specifikācijām.

Piezīme ***Lai kontrolētu gultņu stāvokli, regulāri jāmēra vibrāciju līmeņi, lietojot trieciena impulsu metodes mērīšanas punktus gultņojumā. Sk. punktā 6.8.1 Vibrāciju līmenis.***

Automātiskie ziedes eļļotāji

Eļļotāji jānomaina ik pēc 12 mēnešiem. Eļļotāju maiņas gadījumā darba laikā uz vienu stundu jāatver izliešanas atvere gultņojuma apakšā, lai tiktu izvadīta vecā un liekā ziede.

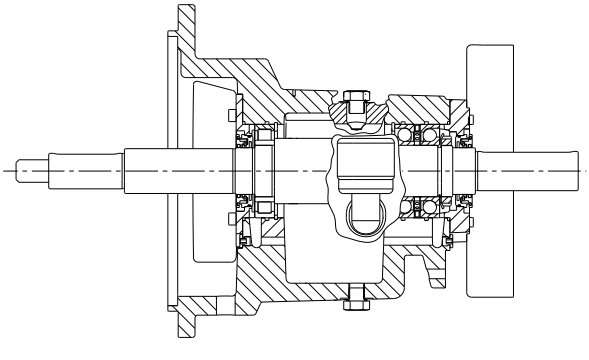
GRUNDFOS iesaka izmantot SKF SYSTEM 24 eļļotājus, tips LAGD 125/HP2.

Galvenās īpašības	
Kods, DIN 51825	K2N-40
Konsistences klase, NLGI	2-3
Biezinātājs	Poliurīnviela (di-urīnviela)
Bāzes eļļa	Minerāleļļa
Darba temperatūra	-40 līdz 150 °C (-40 līdz 302 °F)
Pilēšanas temperatūra, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Blīvums, DIN 5175	20 °C (68 °F) temperatūrā: 20 °C (68 °F) temperatūrā: 0,85 - 0,95 g/cm^3
Bāzes eļļas viskozitāte	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Daudzums	**Produkta numurs**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Uzmanību ***Nekādā ziņā nedrīkst sajaukt ziedes ar dažādiem biezinātājiem, piemēram, konsistenta ziedi uz litija bāzes ar ziedi uz nātrija bāzes, ja tas iepriekš nav pārbaudīts ar piegādātājiem. Minerāleļļu nedrīkst sajaukt ar sintētisko eļļu. Daži eļļošanas līdzekļi ir saderīgi, tomēr divu eļļošanas līdzekļu saderības novērtēšana var būt sarežģīta. Parasti gultņi jāeļļo ar oriģināli lietoto eļļošanas līdzekli.***

10.2.2 Ar eļļu eļļoti gultņi



29 ilustr. Gultņojums, kurā ir ar eļļu eļļoti rullīšu un divkāršie radiālie atturgultņi

Optimālos darba apstākļos rullīšu un divkāršo radiālo atturgultņu ekspluatācijas laiks būs apm. 100.000 darba stundu. Pēc šī perioda ieteicams nomainīt gultņus. Sk. punktā *12.1 Servisapkalpošanas komplekti*.

Piezīme ***Lai kontrolētu gultņu stāvokli, regulāri jāmēra vibrāciju līmeņi, lietojot trieciena impulsu metodes mērīšanas punktus gultņojumā. Sk. punktā 6.8.1 Vibrāciju līmenis.***

Gultņi tiek eļļoti ar minerāleļļu. Eļļas maiņas intervāli, kā arī nepieciešamie daudzumi ir norādīti zemāk.

Gultņu temperatūra	Sākotnējā eļļas maiņa	Sekojošās eļļas maiņas
Līdz 70 °C	Pēc 400 stundām	Ik pēc 4400 stundām
70 °C līdz 90 °C		Ik pēc 2200 stundām

Gultņu tips	Savienojošās vārpstas diametrs [mm]	Aptuvenais eļļas daudzums [ml]
Rullīšu un radiālais atturgultnis	42	850
	48	1700
	60	1350

Eļļas maiņa

Darbība	Rīcība
1	Lai savāktu lietoto eļļu, zem gultņojuma jānovieto piemērota tvertne.
2	Jāizņem ventilācijas/ielietnes un izliešanas noslēgs.
3	Pēc tam, kad no gultņojuma ir izlaista eļļa, izliešanas noslēgs jāuzstāda atpakaļ, un jāiepilda jaunā eļļa. Sk. punktā *6.7.2*

Piezīme ***Ekspluatācijas laikā regulāri jāpārbauda eļļas līmenis, un vajadzības gadījumā eļļa jāpapildina. Eļļas līmenim vienmēr jābūt redzamam lodziņā.***

Galvenās īpašības Shell Omala 68	Pārbaudes metode	
Viskozitātes kategorija	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viskozitāte:		
40 °C (104 °F) temperatūrā	D 445	68 mm^2/s
100 °C (212 °C) temperatūrā	D 445	8,8 mm^2/s
Uzliesmošanas temperatūra, COC, °F	D 92	405
Plūstamības temperatūra, °F	D 97	–15

GRUNDFOS pasūtīšanas numuri

Daudzums [l]	Produkta numurs
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Kontroles aprīkojums

Ieteicams katru nedēļu nolasīt šo parametru rādījumus:

- vibrāciju līmenis (izmantojot trieciena impulsu metodes mērīšanas punktus),
- gultņu temperatūra (ja ir uzstādīti sensori),
- ieplūdes un izplūdes spiediens (lietojot manometrus).

Alternatīvi jāievēro lietojumam paredzētais tehniskās apkopes plāns.

10.4 Motors

Motors jāpārbauda pēc regulāriem intervāliem. Ir svarīgi uzturēt motoru tīru, lai tiktu nodrošināta pienācīga ventilācija. Ja sūknis ir uzstādīts putekļainā vidē, tas regulāri jātīra un jāpārbauda.

10.4.1 Eļļošana

Sūkņa gultņi

Sūknim ir visam ekspluatācijas laikam ieziesti gultņi, kuriem nav vajadzīga tehniskā apkope. Sūknim nav eļļošanas uzgaļu.

Ziedes specifikācija: Sk. *10.4.2 Gultņu konsistenta ziede*.

Motora gultņi

Motoriem, kuriem rāmja izmērs ir līdz 132 ieskaitot, ir visam ekspluatācijas laikam ieziesti gultņi, kuriem nav vajadzīga tehniskā apkope.

Motori, kuru rāmja izmērs pārsniedz 132, jāiezież saskaņā ar motora pases datu plāksnītē dotajiem norādījumiem. No motora var nākt ārā smērviela.

Ziedes specifikācija: Sk. *10.4.2 Gultņu konsistenta ziede*.

10.4.2 Gultņu konsistenta ziede

Jālieto ziede uz litija bāzes saskaņā ar šādiem datiem:

- NLGI 2. vai 3. klase.
- Bāzes eļļas viskozitāte: 70 līdz 150 cSt +40 °C temperatūrā.
- Temperatūras diapazons: –30 °C līdz +140 °C pastāvīgas darbības laikā.

11. Neizmantošanas periodi un aizsardzība pret zemas temperatūras iedarbību

Lai novērstu bojājumus, no sūkņiem, ko nav paredzēts izmantot sala laikā, jāizlej darba šķidrums.

No sūkņa jāizlaiž šķidrums, izņemot izliešanas aizgriezni. Sk. 26. zīm.

Šķidruma iepildīšanas aizgrieznis nav jāaizgriež un izliešanas aizgrieznis nav jāievieto atpakaļ, pirms atkal nav paredzēts lietot sūkni.



Brīdinājums

Jāievēro piesardzība, lai izslēgtu bīstamību, ka izplūstošais darba šķidrums varētu nodarīt kaitējumu cilvēkiem vai bojāt motoru un citus sūkņa komponentus.

Karstā ūdens sistēmās īpaša uzmanība jāpievērš verdoša ūdens izraisītai personāla traumēšanas iespējai.

12. Servisapkalpošana



Brīdinājums

Ja sūknis ir izmantots veselībai kaitīga vai indīga šķidruma sūknēšanai, to uzskata par piesārņotu.

Ja vēlas uzticēt sūkņa servisapkalpošanas veikšanu sabiedrībai GRUNDFOS, jānodrošina, lai GRUNDFOS saņemtu detalizētu informāciju par sūknējamo šķidrumu utt. pirms sūkņa nosūtīšanas servisapkalpošanas izpildei. Citādi GRUNDFOS var atteikties pieņemt sūkni servisapkalpošanai.

Iespējamos sūkņa transportēšanas izdevumus sedz klients.

12.1 Servisapkalpošanas komplekti

Servisapkalpošanas komplektus sūkņiem NK, NKG sk. **www.Grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS vai servisapkalpošanas komplektu katalogā.

13. Minimālā ieplūdes spiediena aprēķināšana

Minimālo ieplūdes spiedienu "H" metros sūknēšanas augstuma, kas nepieciešams darba laikā, lai sūknī novērstu kavitāciju, var aprēķināt ar šādas formulas palīdzību:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

p_b	barometriskais spiediens bāros. (Var pieņemt, ka barometriskais spiediens ir 1 bārs.) Slēgtās sistēmās p_b norāda sistēmas spiedienu bāros.
NPSH	Sūkņa iesūkšanas ģeometriskais augstums metros sūknēšanas augstuma (nolasāms no NPSH līknēm 723. lappusē sūkņa nodrošinātajā augstākajā plūsmā). Maksimālais plūsmas ātrums nedrīkst pārsniegt vērtības, kas ir norādītas konkrētajam sūknim 711. lappusē.
H_f	berzes zudumi iesūkšanas caurulē metros sūknēšanas augstuma.
H_v	Piesātināta tvaika spiediens metros sūknēšanas augstuma, sk. 729. lappusē, kur t_m = šķidruma temperatūra.
H_s	**Drošuma rezerve = min. 0,5 metri sūknēšanas augstuma.**

Ja aprēķinātā H vērtība ir pozitīva, sūknis var strādāt ar maksimālo "H" metru iesūkšanas augstumu.

Ja aprēķinātā H vērtība ir negatīva, ir nepieciešams vismaz "H" metru sūknēšanas augstums. Aprēķinātajai H vērtībai jābūt nodrošinātai ekspluācijas laikā.

Piemērs.

p_b = 1 bārs.
Sūkņa tips: NK 50-200/219, 2 polu, 50 Hz.
Plūsmas ātrums: 70 m³/h.
NPSH (jānolasa 723. lappusē): 2,35 metri sūknēšanas augstuma.
H_f = 3,0 metri sūknēšanas augstuma.
Šķidruma temperatūra: +90 °C.
H_v (jānolasa 729. lappusē): 7,2 metri sūknēšanas augstuma.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [metri sūknēšanas augstuma].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** metri sūknēšanas augstuma.

Tas nozīmē, ka darba laikā nepieciešamais sūknēšanas augstums ir 2,85 metri.

Bāros aprēķinātais ieplūdes spiediens:
2,85 x 0,0981 = 0,28 bāri.

Kilopaskālos (kPa) aprēķinātais ieplūdes spiediens:
2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Bojājumu meklēšanas tabula

Brīdinājums

Pirms spaiļu kārbas vāka noņemšanas un sūkņa noņemšanas/demontāžas jāpārliecinās, vai elektroapgāde ir izslēgta.

Bojājums	Cēlonis	Rīcība
1. Sūknis nesūknē šķidrumu vai sūknē pārāk mazu šķidruma daudzumu.	a) Nepareizs elektriskais savienojums (2 fāzes).	Elektriskais savienojums jāpārbauda un vajadzības gadījumā jālabo.
	b) Nepareizs rotācijas virziens.	Jāapmaina vietām enerģijas avota divas fāzes.
	c) Gaiss iesūkšanas caurulē.	No iesūkšanas caurules vai sūkņa jāizlaiž gaiss, un no jauna jāveic piepildīšana.
	d) Pretspiediens ir pārāk augsts.	Ražīguma punkts jānoregulē saskaņā ar datu lapu. Jāpārbauda, vai sistēmā nav netīrumu.
	e) Ieplūdes spiediens ir pārāk zems.	Jāpalielina šķidruma līmenis iesūkšanas pusē. Jāatver iesūkšanas caurules sprostvārsts. Jāpārbauda, vai ir izpildīti visi punktā *6.4 Cauruļvads* minētie nosacījumi.
	f) Netīrumi ir nosprostojuši iesūkšanas cauruli vai ir bloķējuši darbratu.	Sūknis jāattīra.
	g) Sūknis iesūc gaisu defektīva blīvējuma dēļ.	Jāpārbauda un vajadzības gadījumā jānomaina caurules blīvējumi, sūkņa korpusa starplikas un vārpstas blīvējumi.
	h) Sūknis iesūc gaisu zema šķidruma līmeņa dēļ.	Jāpalielina šķidruma līmenis iesūkšanas pusē, un tas jāsaglabā iespējami nemainīgs.
2. Motora aizsargslēdzis ir atvienots motora pārslodzes dēļ.	a) Netīrumi ir bloķējuši sūkni.	Sūknis jāattīra.
	b) Sūknis strādā virs noteiktā ražīguma punkta.	Ražīguma punkts jānoregulē saskaņā ar datu lapu.
	c) Šķidruma blīvums vai viskozitāte ir ar augstāku vērtību, nekā norādīts pasūtījumā.	Ja pietiek ar mazāku jaudu, jāsamazina plūsma izplūdes pusē. Vai jāuzstāda jaudīgāks motors.
	d) Pārslodzes iestatījums ir nepareizs.	Jāpārbauda un vajadzības gadījumā jānomaina motora aizsargslēdža iestatījums.
	e) Motors strādā 2 fāzēs.	Jāpārbauda elektriskais savienojums. Jānomaina drošinātājs, ja tas ir bojāts.
3. Sūknis rada pārāk lielu troksni. Sūknis strādā nevienmērīgi un vibrē.	a) Ieplūdes spiediens ir pārāk zems (kavitācija).	Jāpalielina šķidruma līmenis iesūkšanas pusē. Jāatver šanas caurules sprostvārsts. Jāpārbauda, vai ir izpildīti visi punktā *6.4 Cauruļvads* minētie nosacījumi.
	b) Iesūkšanas caurulē vai sūknī ir gaiss.	No iesūkšanas caurules vai sūkņa jāizlaiž gaiss, un no jauna jāveic piepildīšana.
	c) Pretspiediens ir zemāks, nekā noteikts.	Ražīguma punkts jānoregulē saskaņā ar datu lapu.
	d) Sūknis iesūc gaisu zema šķidruma līmeņa dēļ.	Jāpalielina šķidruma līmenis iesūkšanas pusē, un tas jāsaglabā iespējami nemainīgs.
	e) Darbrats ir izbalansējies (darbrata lāpstiņas ir nosprostojušās).	Darbrats jāattīra un jāpārbauda.
	f) Iekšējās detaļas ir nodilušas.	Jānomaina defektīvās detaļas.
	g) Cauruļvads spiež uz sūkni (tādējādi radot troksni palaišanas brīdī).	Sūknis jāuzstāda tā, lai to nespiestu caurules. Caurules jāatbalsta.
	h) Bojāti gultņi.	Gultņi jānomaina.
	i) Bojāts motora ventilators.	Jānomaina ventilators.
	j) Bojāta savienotājuzmava.	Jānomaina savienotājuzmava. Savienotājuzmava jāizlīdzina. Sk. *6.3.2 Iekārtas izlīdzināšana*.
	k) Sūknī ir svešķermeņi.	Sūknis jāattīra.
	l) Frekvences pārveidotāja darbība.	Sk. *8.2 Frekvences pārveidotāja darbība*.
4. Noplūde sūknī vai savienojumos. Noplūde mehāniskajā vārpstas blīvējumā. Noplūde blīvslēga korpusā.	a) Cauruļvads spiež uz sūkni (tādējādi radot noplūdi sūkņa korpusā vai savienojuma vietās).	Sūknis jāuzstāda tā, lai to nespiestu caurules. Caurules jāatbalsta.
	b) Sūkņa korpusa starplikas un starplikas pie savienojumiem ir bojātas.	Jānomaina sūkņa korpusa starplikas vai starplikas pie savienojumiem.
	c) Mehāniskais vārpstas blīvējums ir netīrs vai salipis.	Jāpārbauda un jānotīra mehāniskais vārpstas blīvējums.
	d) Mehāniskais vārpstas blīvējums ir defektīvs.	Jānomaina mehāniskais vārpstas blīvējums.
	e) Blīvslēga korpuss ir defektīvs.	Jānoblīvē blīvslēga korpuss. Blīvējums jāsalabo vai jānomaina.
	f) Vārpstas virsma vai vārpstas uzmava ir defektīva.	Jānomaina vārpsta vai vārpstas uzmava. Jānomaina blīvējums blīvslēga korpusā.

Bojājums	Cēlonis	Rīcība
5. Pārāk augsta temperatūra sūknī vai motorā.	a) Iesūkšanas caurulē vai sūknī ir gaiss.	No iesūkšanas caurules vai sūkņa jāizlaiž gaiss, un no jauna jāveic piepildīšana.
	b) Ieplūdes spiediens ir pārāk zems.	Jāpalielina šķidruma līmenis iesūkšanas pusē. Jāatver iesūkšanas caurules sprostvārsts. Jāpārbauda, vai ir izpildīti visi punktā *6.4 Cauruļvads* minētie nosacījumi.
	c) Gultņi ir ieziesti ar pārāk mazu vai pārāk lielu ziedes daudzumu vai ar nepiemērotu ziedi.	Jāpapildina, jāsamazina vai jānomaina ziede.
	d) Cauruļvads spiež uz sūkni ar gultņu ligzdu.	Sūknis jāuzstāda tā, lai to nespiestu caurules. Caurules jāatbalsta. Jāpārbauda savienotājuzmavas izlīdzinājums. Sk. *6.3.2 Iekārtas izlīdzināšana*.
	e) Aksiālais spiediens ir pārāk augsts.	Jāpārbauda darbrata atslogošanas caurumi un sprostgredzeni iesūkšanas pusē.
	f) Motora aizsargslēdzis ir defektīvs vai iestatījums ir nepareizs.	Jāpārbauda un vajadzības gadījumā jānomaina motora aizsargslēdža iestatījums.
	g) Motors ir pārslogots.	Jāsamazina plūsmas ātrums.
6. Eļļas noplūde no gultņojuma.	a) Pa ieliešanas atveri gultņojumā ir iepildīts pārāk liels eļļas daudzums, un tā rezultātā eļļas līmenis ir augstāk par vārpstas apakšdaļu.	Eļļa jāizlej, kamēr sāk darboties konstanta līmeņa eļļotājs, t.i., kad tvertnē var redzēt gaisa burbulīšus.
	b) Eļļas blīvējumi ir defektīvi.	Eļļas blīvējumi jānomaina.
7. Eļļas noplūde no tvertnes.	a) Tvertnes vītnes ir bojātas.	Tvertne jānomaina.

15. Likvidēšana

Šis izstrādājums un tā detaļas jālikvidē vidi saudzējošā veidā.

1. Jāizmanto valsts vai privāto atkritumu savākšanas dienestu pakalpojumi.
2. Ja tas nav iespējams, jāsazinās ar tuvāko sabiedrību GRUNDFOS vai servisa darbnīcu.

TURINYS

		Puslapis
1.	**Šiame dokumente naudojami simboliai**	**333**
2.	**Bendra informacija**	**333**
3.	**Pristatymas**	**334**
3.1	Kėlimas	334
4.	**Identifikaciniai duomenys**	**335**
4.1	Vardinė plokštelė	335
4.2	Tipo žymėjimo paaiškinimai	335
4.3	Darbaračio skersmuo	340
4.4	Siurbiami skysčiai	340
5.	**Techniniai duomenys**	**340**
5.1	Aplinkos temperatūra	340
5.2	Skysčio temperatūra	340
5.3	Darbinis slėgis	340
5.4	Minimalus slėgis įvade	340
5.5	Maksimalus slėgis įvade	340
5.6	Minimalus debitas	340
5.7	Maksimalus debitas	340
5.8	Elektrotechniniai duomenys	340
5.9	Masė	340
5.10	Garso lygis	340
5.11	Siurblio apsukos atsižvelgiant į medžiagą ir dydį	341
5.12	Diržinė pavara	341
5.13	Naudojimas su vidaus degimo varikliu	341
6.	**Mechaninis įrengimas**	**341**
6.1	Pasiruošimas prieš įrengimą	341
6.2	Horizontaliai montuojamų NK, NKG siurblių su atraminiu rėmu pamatas ir užliejimas skiediniu	341
6.3	Centravimas	345
6.3.1	Bendra informacija	345
6.3.2	Agregato centravimas	345
6.4	Vamzdynas	348
6.4.1	Vamzdžiai	348
6.4.2	Tiesioginis montavimas vamzdyne	348
6.4.3	Aplanka	348
6.5	Vibracijų slopinimas	349
6.5.1	Triukšmo ir vibracijų eliminavimas	349
6.5.2	Vibracijų slopintuvai	349
6.6	Kompensacinės movos	349
6.7	Guolio lizdas	350
6.7.1	Guolio lizdas su automatinėmis tepalinėmis	350
6.7.2	Guolio lizdas su pastovaus lygio tepaline	350
6.8	Guolių būklės sekimas	351
6.8.1	Vibracijų lygis	351
6.8.2	Temperatūra	351
6.9	Slėgio sekimas	351
7.	**Flanšus veikiančios jėgos ir sukimo momentai**	**352**
8.	**Elektros jungtys**	**353**
8.1	Variklio apsauga	353
8.2	Darbas su dažnio keitikliu	353
9.	**Paleidimas**	**353**
9.1	Bendra informacija	353
9.2	Užpildymas	353
9.3	Darbaračio sukimosi krypties patikrinimas	354
9.4	Paleidimas	354
9.5	Paleidimas/sustabdymas	354
9.6	Etaloniniai matavimo įrangos rodomi duomenys	354
10.	**Priežiūra**	**354**
10.1	Siurblys	354
10.1.1	Mechaniniai veleno sandarikliai	354
10.1.2	Riebokšlis	354
10.2	Guolių tepimas guolio lizde	354
10.2.1	Tepalu tepami guoliai	354
10.2.2	Alyva tepami guoliai	355
10.3	Matavimo įranga	356
10.4	Variklis	356
10.4.1	Tepimas	356
10.4.2	Guolių tepalas	356
11.	**Nedarbo laikotarpiai ir apsauga nuo šalčio**	**356**
12.	**Remontas**	**356**
12.1	Remonto komplektai	356
13.	**Minimalaus slėgio įvade apskaičiavimas**	**356**
14.	**Sutrikimų paieškos lentelė**	**357**
15.	**Atliekų tvarkymas**	**358**



Įspėjimas

Prieš įrengdami gaminį perskaitykite jo įrengimo ir naudojimo instrukciją. Įrengiant ir naudojant reikia laikytis vietinių reikalavimų ir visuotinai priimtų geros praktikos taisyklių.

1. Šiame dokumente naudojami simboliai



Įspėjimas

Nesilaikant šių saugumo nurodymų, iškyla traumų pavojus!

Dėmesio ***Nesilaikant šių saugumo nurodymų, gali blogai veikti arba sugesti įranga!***

Pastaba ***Pastabos arba nurodymai, padedantys lengviau atlikti darbą ir užtikrinti saugų eksploatavimą.***

2. Bendra informacija

Siurblio tipas ir modelis nurodyti siurblio vardinėje plokštelėje.

Siurbliai turi GRUNDFOS MG arba MMG tipo variklius. Jei siurblys naudojamas su kito modelio, ne GRUNDFOS, varikliu, atkreipkite dėmesį, kad variklio duomenys gali būti kitokie nei pateikti šioje instrukcijoje. Tai gali turėti įtakos ir darbinėms siurblio charakteristikoms.

3. Pristatymas

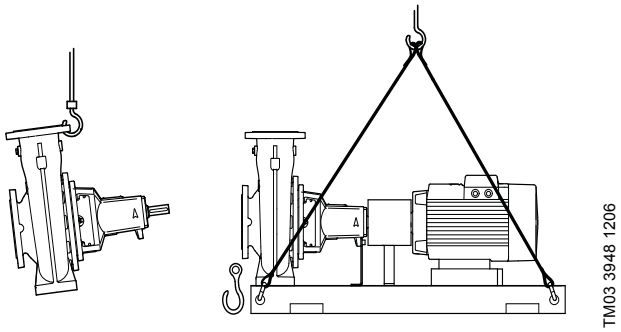
Prieš išleidžiant iš gamyklos siurbliai 100 % išbandomi. Bandymų metu tikrinamas siurblio veikimas ir išmatuojamos jo darbo charakteristikos – taip užtikrinama, kad siurblys tenkintų atitinkamų standartų reikalavimus. "GRUNDFOS" gali pateikti bandymų sertifikatus. Siurblį sumontavus, turi būti dar kartą patikrintas siurblio ir variklio velenų centrų sutapimas.
Žr. *6.3 Centravimas*.

Siurbliai iš gamyklos pristatomi atvirame mediniame rėme arba medinėje/kartoninėje dėžėje, kuri yra specialiai sukonstruota transportuoti su šakiniu keltuvu arba panašia priemone.
Iki 40 kg siurbliai su laisvu velenu tiekiami kartoninėje dėžėje.

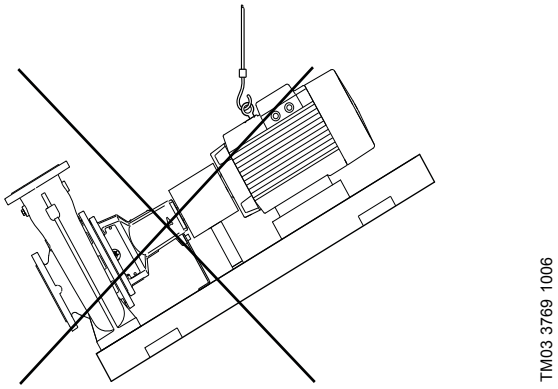
Tiekimo komplektas:	**Siurblys su laisvu velenu**	**Agregatas be variklio**	**Pilnas agregatas**
Siurblys	●	●	●
Atraminis rėmas		●	●
Jungiamoji mova ir movos gaubtas		●	●
Elektros variklis, montavimo variantas B 3			●
Įrengimo ir naudojimo instrukcija	●	●	●

3.1 Kėlimas

Įspėjimas
4 kW ir didesnės galios varikliai turi kėlimo ąsas, už kurių negalima kelti viso siurblio agregato.



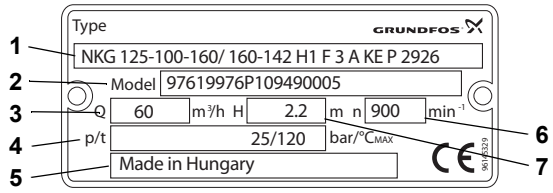
1pav. Teisingas siurblio kėlimas



2 pav. Neteisingas siurblio kėlimas

4. Identifikaciniai duomenys

4.1 Vardinė plokštelė



TM04 6519 0510

Poz.	Aprašymas
1	Tipas
2	Modelis
3	Nominalus debitas, 50 Hz
4	Maksimalus slėgis/temperatūra
5	Pagaminimo vieta
6	Apsukos, 50 Hz
7	Slėgio aukštis į uždarą sklendę, 50 Hz

3 pav. Vardinės plokštelės pavyzdys

4.2 Tipo žymėjimo paaiškinimai

Modelis B

Pavyzdys 1 – (siurblio konstrukcija pagal EN 733)	**NK**		**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Pavyzdys 2 – (siurblio konstrukcija pagal ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**		**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Tipas

Nominalus įvado skersmuo (DN)

Nominalus išvado skersmuo (DN)

Nominalus darbaračio skersmuo [mm]

Sumažintas našumas = .1

Faktinis darbaračio skersmuo [mm]

Siurblio versijos kodas (gali būti kartu naudojami keli kodai)

A1	Bazinė versija, standartinė tepalu tepamų guolių konstrukcija, standartinė jungiamoji mova
A2	Bazinė versija, standartinė tepalu tepamų guolių konstrukcija, tarpiklinė jungiamoji mova
B	Didesnės galios variklis
E	Su ATEX aprobacija, sertifikatu arba bandymų ataskaita (ATEX aprobuotų siurblių atveju, antrasis siurblio versijos kodo simbolis yra E).
G1	Didelių tepalu tepamų guolių konstrukcija, standartinė jungiamoji mova
G2	Didelių tepalu tepamų guolių konstrukcija, tarpiklinė jungiamoji mova
H1	Didelių alyva tepamų guolių konstrukcija, standartinė jungiamoji mova
H2	Didelių alyva tepamų guolių konstrukcija, tarpiklinė jungiamoji mova
I1	Siurblys be variklio, standartinė tepalu tepamų guolių konstrukcija, standartinė jungiamoji mova
I2	Siurblys be variklio, standartinė tepalu tepamų guolių konstrukcija, tarpiklinė jungiamoji mova
J1	Siurblys be variklio, didelių tepalu tepamų guolių konstrukcija, standartinė jungiamoji mova
J2	Siurblys be variklio, didelių tepalu tepamų guolių konstrukcija, tarpiklinė jungiamoji mova
K1	Siurblys be variklio, didelių alyva tepamų guolių konstrukcija, standartinė jungiamoji mova
K2	Siurblys be variklio, didelių alyva tepamų guolių konstrukcija, tarpiklinė jungiamoji mova
Y	Siurblys su laisvu velenu, standartinė tepalu tepamų guolių konstrukcija
W	Siurblys su laisvu velenu, didelių tepalu tepamų guolių konstrukcija
Z	Siurblys su laisvu velenu, didelių alyva tepamų guolių konstrukcija
X	Speciali versija (jei yra daugiau pakeitimų, nei nurodytos versijos)

Vamzdyno prijungimas:

E	„Table E“ flanšas pagal AS 2129
F	DIN flanšas pagal EN 1092-2

Nominalus flanšo slėgis (PN - nominalus slėgis):

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Kitas nominalus slėgis

Pavyzdys 1 – (siurblio konstrukcija pagal EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Pavyzdys 2 – (siurblio konstrukcija pagal ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Medžiagos:

	Siurblio korpusas	Darbaratis	Dilimo žiedas	Velenas
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronza/žalvaris	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronza CuSn10	bronza/žalvaris	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronza/žalvaris	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronza CuSn10	bronza/žalvaris	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronza CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bronza CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Anglimi-grafitu užpildytas PFTE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Anglimi-grafitu užpildytas PFTE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Anglimi-grafitu užpildytas PFTE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronza/žalvaris	1.4401/1.4408
X	Speciali versija			

Guminės siurblio dalys:

Pirmoji raidė nurodo siurblio gaubto O žiedo ir sandariklio gaubto O žiedo medžiagą (sandariklio O žiedas yra tik sudvejintų sandariklių variantuose)

Antroji raidė nurodo sandariklio korpuso O žiedo medžiagą

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (PTFE padengtas silikoninis O žiedas)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Veleno sandariklio konstrukcija:

- S Viengubas sandariklis
- O Galas į galą dvigubas sandariklis
- P Sudvejintas dvigubas sandariklis
- C Kasetinis sandariklis, viengubas
- D Kasetinis sandariklis, dvigubas

Veleno sandariklis (-iai) siurblyje:
Mechaninio veleno sandariklio ir veleno sandariklio guminių dalių raidžių arba skaitmenų kodas

4 raidės: Viengubas mechaninis veleno sandariklis (pvz., BQQE) arba viengubas kasetinis sandariklis (pvz., HBQV).

4 skaičiai: Dvigubas sandariklis (pvz., **2716**, kur **27** = DQQV (pirminis sandariklis) ir **16** = BQQV (antrinis sandariklis)) arba dvigubas kasetinis sandariklis (pvz., **5150**, kur **51** = HBQV (pirminis sandariklis) ir **50** = HQQV (antrinis sandariklis))

Veleno sandariklio raidžių ir skaitmenų atitikmenys pateikti 4 pav.

Pavyzdys 1 – (siurblio konstrukcija pagal EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Pavyzdys 2 – (siurblio konstrukcija pagal ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Pavyzdys 1 – tai NK 32-125.1 siurblys su tokiais duomenimis:

- sumažintas našumas
- 142 mm darbaratis
- standartinė tepalu tepamų guolių konstrukcija
- standartinė jungiamoji mova
- DIN flanšas pagal EN 1092-2 vamzdyno prijungimui
- PN 10 flanšas
- ketinis siurblio korpusas, EN-GJL-250
- ketinis darbaratis, EN-GJL-200
- bronzos/žalvario dilimo žiedas
- nerūdijančio plieno velenas, EN 1.4021/1.4034
- EPDM siurblio gaubto O žiedas
- viengubas veleno sandariklis
- BAQE veleno sandariklis

Pavyzdys 2 – tai NKG 125-100-160 siurblys su tokiais duomenimis:

- 160-142 mm kūginis darbaratis
- didelių tepalu tepamų guolių konstrukcija
- tarpiklinė jungiamoji mova
- DIN flanšas pagal EN 1092-2 vamzdyno prijungimui
- PN 25 flanšas
- nerūdijančio plieno siurblio korpusas, EN 1.4408
- nerūdijančio plieno darbaratis, EN 1.4408
- anglimi-grafitu užpildytas dilimo žiedas, PFTE (Graflon®)
- nerūdijančio plieno velenas, EN 1.4401
- FFKM siurblio gaubto ir sandariklio gaubto O žiedai
- EPDM sandariklio korpuso O žiedas
- galas į galą dvigubas veleno sandariklis
- pirminis veleno sandariklis: DQQK
- antrinis veleno sandariklis: DQQE.

Skaitmenys	Raidės	Aprašymas
10	BAQE	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
11	BAQV	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
12	BBQE	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
13	BBQV	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
14	BQBE	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
15	BQQE	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
16	BQQV	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
17	GQQE	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
18	GQQV	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
19	AQAE	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
20	AQAV	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
21	AQQE	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
22	AQQV	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
23	AQQX	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
24	AQQK	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
25	DAQF	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
26	DQQE	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
27	DQQV	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
28	DQQX	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
29	DQQK	Viengubas mechaninis veleno sandariklis
50	HBQV	Kasetinis sandariklis
51	HQQU	Kasetinis sandariklis
	SNEA	Riebokšlis, vidinis barjerinis slystis, Buraflon® įkamšos žiedai [1)], EPDM O žiedai siurblio korpuse
	SNEB	Riebokšlis, vidinis barjerinis slystis, Thermoflon® įkamšos žiedai [2)], EPDM O žiedai siurblio korpuse
	SNEC	Riebokšlis, vidinis barjerinis slystis, Buraflon® įkamšos žiedai [1)], FKM O žiedai siurblio korpuse
	SNED	Riebokšlis, vidinis barjerinis slystis, Thermoflon® įkamšos žiedai [2)], FKM O žiedai siurblio korpuse
	SNOA	Riebokšlis, be barjerinio skysčio, Buraflon® įkamšos žiedai [1)], EPDM O žiedai siurblio korpuse
	SNOB	Riebokšlis, be barjerinio skysčio, Thermoflon® įkamšos žiedai [2)], EPDM O žiedai siurblio korpuse
	SNOC	Riebokšlis, be barjerinio skysčio, Buraflon® įkamšos žiedai [1)], FKM O žiedai siurblio korpuse
	SNOD	Riebokšlis, be barjerinio skysčio, Thermoflon® įkamšos žiedai [2)], FKM O žiedai siurblio korpuse
	SNFA	Riebokšlis, išorinis barjerinis skystis, Buraflon® įkamšos žiedai [1)], EPDM O žiedai siurblio korpuse
	SNFB	Riebokšlis, išorinis barjerinis skystis, Thermoflon® įkamšos žiedai [2)], EPDM O žiedai siurblio korpuse
	SNFC	Riebokšlis, išorinis barjerinis skystis, Buraflon® įkamšos žiedai [1)], FKM O žiedai siurblio korpuse
	SNFD	Riebokšlis, išorinis barjerinis skystis, Thermoflon® įkamšos žiedai [2)], FKM O žiedai siurblio korpuse

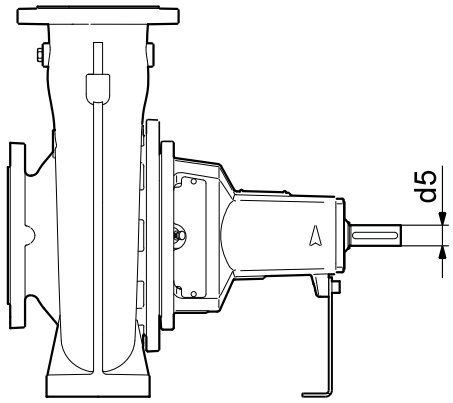
[1)] Buraflon® įkamšos žiedai – tai PTFE impregnuoto pluošto įkamšos žiedai.
[2)] Thermoflon® įkamšos žiedai – tai grafito-PTFE junginio įkamšos žiedai.

4 pav. Veleno sandariklio ir riebokšlio aprašymų raidžių ir skaitmenų kodo atitikmenys

Mechaninis veleno sandariklis

Veleno sandariklio skersmuo [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Kodas	**Temperatūrų diapazonas**	**Maksimalus slėgis [bar]**			
Guminis dumplinis sandariklis, metalu impregnuota anglis/silicio karbidas, EPDM	BAQE	nuo 0 °C iki +120 °C	16	16	16	16
Guminis dumplinis sandariklis, metalu impregnuota anglis/silicio karbidas, FKM	BAQV	nuo 0 °C iki +80 °C	16	16	16	16
Guminis dumplinis sandariklis, silicio karbidas/silicio karbidas, EPDM	BQQE	nuo 0 °C iki +90 °C	16	16	16	16
Guminis dumplinis sandariklis, silicio karbidas/silicio karbidas, FKM	BQQV	nuo 0 °C iki +80 °C	16	16	16	16
Dumplinis sandariklis, tipas B, su sumažintais sandarinimo paviršiais, silicio karbidas/silicio karbidas, EPDM	GQQE	nuo –25 °C iki +90 °C	16	16*	16*	16*
Dumplinis sandariklis, tipas B, su sumažintais sandarinimo paviršiais, silicio karbidas/silicio karbidas, FKM	GQQV	nuo –20 °C iki +80 °C	16	16*	16*	16*
Apvalaus žiedo sandariklis su fiksuotu sandariklio prispaudimu, silicio karbidas/silicio karbidas, EPDM	AQQE	nuo 0 °C iki +90 °C	25	25	16	16
Apvalaus žiedo sandariklis su fiksuotu sandariklio prispaudimu, silicio karbidas/silicio karbidas, FKM	AQQV	nuo 0 °C iki +80 °C	25	25	16	16
Apvalaus žiedo sandariklis su fiksuotu sandariklio prispaudimu, silicio karbidas/metalu impregnuota anglis, EPDM	AQAE	nuo 0 °C iki +120 °C	25	25	25	25
Apvalaus žiedo sandariklis su fiksuotu sandariklio prispaudimu, silicio karbidas/metalu impregnuota anglis, FKM	AQAV	nuo 0 °C iki +80 °C	25	25	25	25
Guminis dumplinis sandariklis, silicio karbidas/sintetine derva impregnuota anglis, EPDM	BQBE	nuo 0 °C iki +140 °C	16	-	-	-
Apvalaus žiedo sandariklis, subalansuotas, metalu impregnuota anglis/silicio karbidas, FXM	DAQF	nuo 0 °C iki +140 °C	25	25	25	25
Guminis dumplinis sandariklis, sintetine derva impregnuota anglis/ silicio karbidas, EPDM	BBQE	nuo 0 °C iki +120 °C	16	16	16	16

* nuo –25 °C iki +60 °C



5 pav. Veleno galo skersmuo d5

Riebokšlis

	Kodas	**Temperatūrų diapazonas**	**Maksimalus slėgis [bar]**
Riebokšlis be aušinimo, su vidiniu barjeriniu skysčiu	SNE	nuo –30 °C iki +120 °C	16
Riebokšlis be aušinimo, be barjerinio skysčio	SNO		
Riebokšlis be aušinimo, su išoriniu barjeriniu skysčiu	SNF		

Riebokšlių kodai

Poz.	Kodas	Aprašymas
1	S	Riebokšlis
		Aušinimo būdas
2	N	Be aušinimo
		Barjerinis skystis
3	E	Su vidiniu barjeriniu skysčiu
	F	Su išoriniu barjeriniu skysčiu
	O	Be barjerinio skysčio
		Medžiagos
4	A	PTFE impregnuoto pluošto įkamšos žiedai ir EPDM O žiedai siurblio korpuse
	B	Grafito-PTFE įkamšos žiedai ir EPDM O žiedai siurblio korpuse
	C	PTFE impregnuoto pluošto įkamšos žiedai ir FKM O žiedai siurblio korpuse
	D	Grafito-PTFE įkamšos žiedai ir FKM O žiedai siurblio korpuse

4.3 Darbaračio skersmuo

Kliento prašymu darbaračio skersmuo gali būti pakeistas, kad būtų nustatytas konkretus siurblio darbo taškas. Tai reiškia, kad faktinis darbaračio skersmuo gali skirtis nuo standartinių skersmenų, pateiktų gaminių kataloguose, duomenų lapuose ir t.t.

Faktinis darbaračio skersmuo nurodomas siurblio vardinėje plokštelėje.

4.4 Siurbiami skysčiai

Švarūs, neklampūs, nesprogūs skysčiai, kuriuose nėra kietų dalelių ar pluošto. Skystis neturi chemiškai reaguoti su siurblio medžiagomis.

Kai siurbiami skysčiai, kurių tankis ir (arba) klampumas yra didesnis negu vandens, jei reikia, turi būti naudojami atitinkamai galingesni varikliai.

Pasirinkti O žiedai ir veleno sandariklis turi būti tinkami skysčiui, kuris bus siurbiamas.

Jei siurblys naudojamas siurbti apdorotą, aukštesnės kaip 80 °C temperatūros vandenį, kuriame yra priedų, skirtų apsaugoti sistemą nuo korozijos, kalkinių nuosėdų ir t.t., pvz., šildymo ir ventiliacijos sistemose, gali reikėti specialių veleno sandariklių.

Kito tipo veleno sandariklio gali reikėti ir tuo atveju, jei siurbiami skysčiai, kuriuose yra glikolio.

Šildymo sistemose vanduo turi atitikti standartą VDI 2035.

Dėl papildomos informacijos kreipkitės į GRUNDFOS.

5. Techniniai duomenys

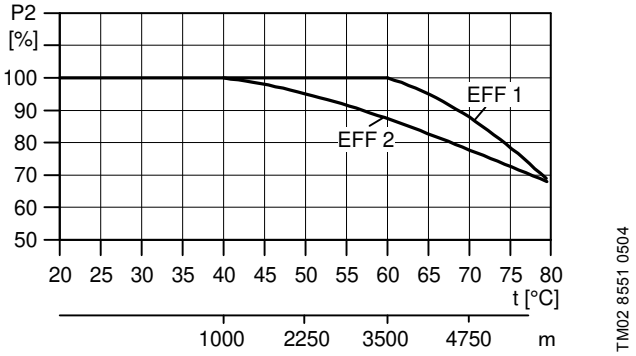
5.1 Aplinkos temperatūra

Aplinkos temperatūra ir aukštis virš jūros lygio yra variklio tarnavimo laikui svarbūs veiksniai, nes jie turi įtakos guolių ir izoliacijos tarnavimo laikui.

Maksimali aplinkos temperatūra:

- EFF2 varikliai: +40 °C.
- EFF1 varikliai: +60 °C.

Jei aplinkos temperatūra viršija +40 °C (+60 °C), arba jei varikliai yra didesniame kaip 1000 m (3500 m) virš jūros lygio aukštyje, dėl mažo oro tankio ir atitinkamai silpnesnio aušinimo, variklis negali būti pilnai apkraunamas. Tokiais atvejais gali prireikti galingesnio variklio.



6 pav. Variklio P2 priklausomybė nuo temperatūros/aukščio virš jūros lygio

5.2 Skysčio temperatūra

nuo –25 °C iki +140 °C.

Maksimali skysčio temperatūra nurodyta siurblio vardinėje plokštelėje. Ji priklauso nuo pasirinkto veleno sandariklio.

Siurbliams su ketaus EN-GJL-250 korpusu vietinės normos gali drausti aukštesnes kaip +120 °C temperatūras.

5.3 Darbinis slėgis

Maksimalus darbinis slėgis nurodytas siurblio vardinėje plokštelėje.

NK:

Maks. 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Maks. 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Minimalus slėgis įvade

Pagal siurblio NPSH kreivę (žr. 723 psl.) + mažiausiai 0,5 metro slėgio aukščio saugumo atsarga.

Minimalaus slėgio įvade apskaičiavimo procedūra pateikta *13. Minimalaus slėgio įvade apskaičiavimas*.

5.5 Maksimalus slėgis įvade

Esamo slėgio įvade ir slėgio siurbliui dirbant į uždarytą sklendę suma visada turi būti mažesnė už maksimalų leistiną darbinį slėgį.

5.6 Minimalus debitas

Minimalus debitas turi būti mažiausiai 10 % nuo maksimalaus debito. Debitas ir slėgio aukštis yra nurodyti siurblio vardinėje plokštelėje.

5.7 Maksimalus debitas

Maksimalus debitas turi neviršyti kiekvienam siurbliui 711 puslapyje nurodytų verčių, nes priešingu gali atsirasti, pvz., kavitacijos arba perkrovos pavojus.

5.8 Elektrotechniniai duomenys

Žr. variklio vardinę plokštelę.

5.9 Masė

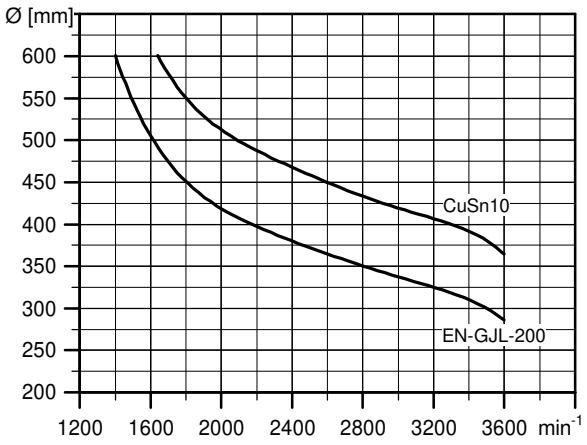
Žr. etiketę ant pakuotės.

5.10 Garso lygis

Žr. lentelę 709 puslapyje.

Nurodytos vertės yra maksimalios vertės, įskaitant ir viršutinę 3 dB paklaidą, kaip reikalauja ISO 4871.

5.11 Siurblio apsukos atsižvelgiant į medžiagą ir dydį



7 pav. Maksimalios leistinos apsukos

Nerūdijančio plieno siurbliams (1.4408/1.4517) ir ketiniams siurbliams su nerūdijančio plieno darbaračiais parodytame intervale nėra apribojimų.

5.12 Diržinė pavara

Jei agregatas sukamas diržine pavara, turi būti neviršijamos šios vertės:

	Maksimali variklio galia [kW] ant veleno				
Apsukos n min^{-1}	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Esant didesnėms galioms, reikia naudoti tarpinį veleną su atraminiais guoliais.

5.13 Naudojimas su vidaus degimo varikliu

Įspėjimas

Naudojant su benzininiais arba dyzeliniais varikliais, reikia griežtai laikytis jų gamintojo įrengimo ir naudojimo instrukcijos. Ypač svarbūs nurodymai dėl sukimosi krypties. Žiūrint iš pavaros veleno pusės, siurblys sukasi į dešinę (pagal laikrodžio rodyklę). Todėl žiūrint iš pavaros veleno pusės, variklis turi suktis į kairę (prieš laikrodžio rodyklę)!
Teisinga sukimosi kryptis nurodyta ant siurblio korpuso rodykle.

Jei variklis įrengiamas uždaroje erdvėje, reikia atkreipti dėmesį į jam reikalingo oro kiekio duomenis ir išmetamųjų dujų duomenis.

Išsiurbiant skystį iš bako, reikia pasirūpinti tinkamo dydžio indais.

6. Mechaninis įrengimas

6.1 Pasiruošimas prieš įrengimą

Pastaba ***Labai svarbu prieš įrengimą šią įrangą teisingai tvarkyti.***

Rangovas turi patikrinti pristatytą agregatą ir pasirūpinti, kad jis būtų laikomas taip, kad būtų išvengta korozijos ir sugadinimo.

Jei agregatas bus pradėtas naudoti vėliau kaip po 6 mėnesių, reikia pagalvoti, ar nereikėtų tinkama antikorozine priemone padengti ir vidinių siurblio dalių.

Pasirūpinkite,

- kad priemonė neveiktų guminių dalių, ant kurių jos pateks,
- kad priemonė būtų lengvai pašalinama.

Kad į siurblį nepatektų vandens, dulkių ir t.t., visos angos iki prijungiant vamzdžius turi būti uždengtos. Siurblio ardymas paleidimo metu, norint pašalinti pašalinius objektus, gali brangiai kainuoti.

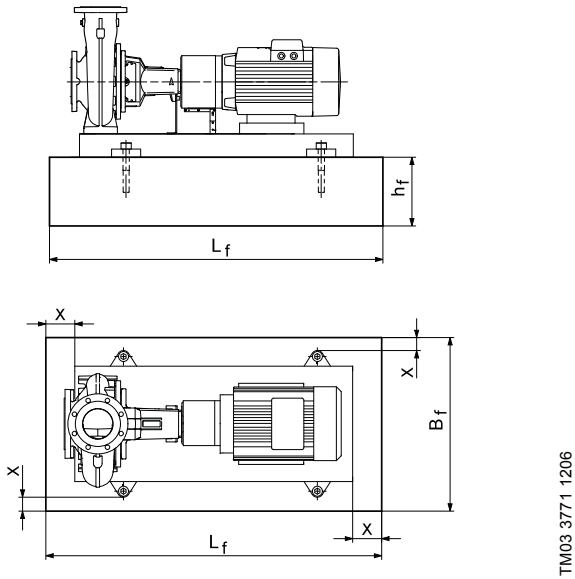
Mechaniniai veleno sandarikliai yra preciziškos detalės.
Jei sugenda neseniai įrengto siurblio mechaninis veleno sandariklis, tai paprastai atsitinka per kelias pirmąsias siurblio darbo valandas. Pagrindinė tokių gedimų priežastis yra netinkamas veleno sandariklių arba barjerinio skysčio vamzdžio montavimas ir/arba netinkamas elgesys su siurbliu įrengimo metu.

Transportavimo metu siurblys turi būti gerai įtvirtintas, kad būtų išvengta didelių vibracijų ir/arba veleno ir sandariklio pažeidimo dėl nukritimo arba smūgių. Siurblio negalima kelti už veleno.

6.2 Horizontaliai montuojamų NK, NKG siurblių su atraminiu rėmu pamatas ir užliejimas skiediniu

Rekomenduojame įrengti siurblį ant lygaus ir tvirto betoninio pamato, pakankamai sunkaus užtikrinti pastovią atramą visam siurbliui. Pamatas turi sugerti visas vibracijas, normalius įtempimus ir smūgius. Apytiksliai galima laikyti, kad betoninio pagrindo masė turi būti 1,5 karto didesnė už siurblio masę.

Pamatas turi būti iš visų keturių pusių 100 mm didesnis už atraminį rėmą. Žr. 8 pav.



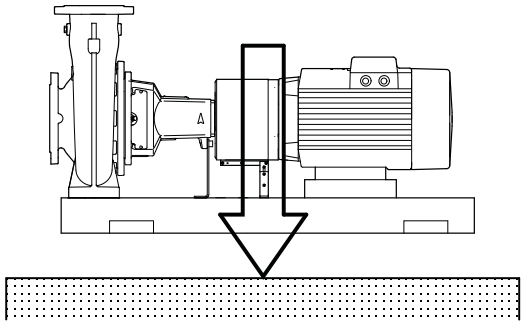
8 pav. Pamatas, X = min. 100 mm

Todėl minimalų pamato aukštį (h_f) galima apskaičiuoti taip:

$$h_f = \frac{m_{siurblio} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{betono}}$$

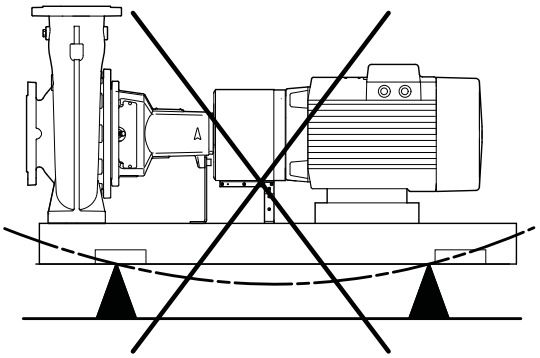
Paprastai betono tankis (δ) imamas 2200 kg/m³.

Pastatykite siurblį ant pamato ir jį pritvirtinkite. Atraminis rėmas turi remtis visu paviršiumi. Žr. 9 pav.



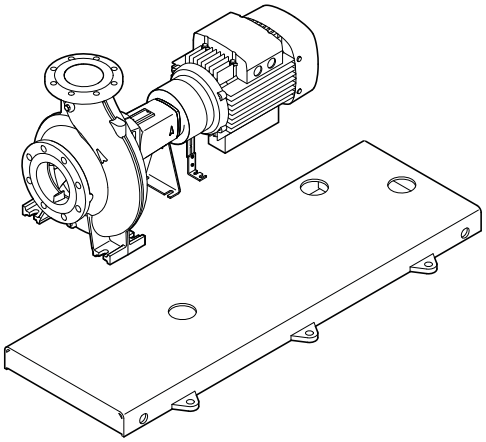
TM03 3950 1206

9 pav. Teisingas pamatas



TM03 4324 1206

10 pav. Neteisingas pamatas



TM03 4587 2206

11 pav. Atraminis rėmas su pylimo angomis

Svarbu prieš montuojant siurblį paruošti gerą pamatą.

NK, NKG siurbliai su atraminiu rėmu visada yra paruošti skiedinio užliejimui.

2 polių NK, NKG siurbliams su dideliais varikliais, atraminio rėmo įmūrinimas yra būtinas, kad būtų išvengta besisukančio variklio ir skysčio srauto energijos perėjimo į vibracijas.

Atraminis rėmas turi būti įmūrytas NK, NKG siurbliams su 2 polių varikliais, kurių galia yra:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Siurbliams su 45 kW ir mažesnės galios varikliais ir visiems siurbliams su 4 ir 6 polių varikliais įmūrinimas nėra būtinas.

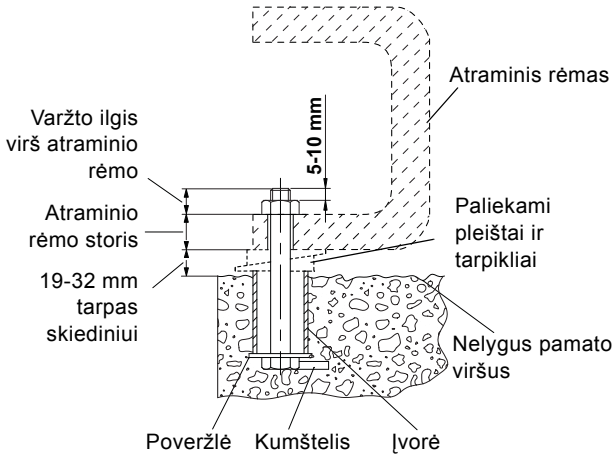
Etapai

Darbas atliekamas penkiais etapais:

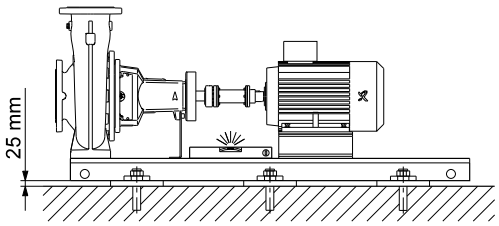
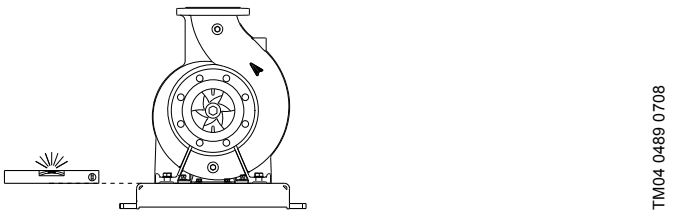
1. **Pamato išliejimas**
2. **Atraminio rėmo išlyginimas**
3. **Pradinis centravimas**
4. **Skiedinio užliejimas**
5. **Galutinis centravimas, kaip aprašyta skyriuje *6.3 Centravimas*.**

1: Pamato išliejimas

Rekomenduojama tokia pamato išliejimo procedūra.

Žingsnis	Veiksmai	Iliustracija
1	Naudokite tinkamą nesitraukiantį betoną (jei turite kokių nors abejonių, kreipkitės į betono tiekėją). Išliekite vientisą pamatą, 19-32 mm žemesnį nei galutinis siurblio lygis. Suvibruokite betoną, kad jis tolygiai pasiskirstytų. Viršutinį paviršių, prieš betonui sukietėjant, reikia subraižyti ir padaryti griovelius – tai užtikrins geresnį skiedinio sukibimą.	
2	Įstatykite į betoną pamato varžtus. Varžtai turi būti pakankamai ilgi, kad praeitų pro skiedinį, tarpiklius, apatinę atraminio rėmo dalį, veržles ir poveržles.	
3	Prieš išlyginant atraminį rėmą ir užliejant skiedinį, palikite pamatą kelias dienas kietėti.	

2: Atraminio rėmo išlyginimas

Žingsnis	Veiksmai	Iliustracija
1	Pakelkite atraminį rėmą iki galutinio lygio 19-32 mm virš betoninio pamato ir atremkite jį trinkelėmis ir tarpikliais tiek prie pamato varžtų, tiek tarpuose tarp varžtų per vidurį.	
2	Po atraminiu rėmu pridėdami tarpiklių arba juos išimdami išlyginkite atraminį rėmą taip, kad jis būtų horizontalus.	
3	Užveržkite pamato varžtų veržles prispausdami atraminį rėmą. Pasirūpinkite, kad vamzdžiai galėtų būti prijungti prie siurblio flanšų nesukeliant vamzdžių ir flanšų įtempimų.	

3: Pradinis centravimas

Įspėjimas

Prieš pradedant darbus su siurbliu, reikia pasirūpinti, kad būtų išjungtas elektros maitinimas, ir kad jis negalėtų būti atsitiktinai įjungtas.

Siurblys ir variklis yra iš anksto gamykloje sucentruoti ant atraminio rėmo. Tačiau transportavimo metu atraminis rėmas gali šiek tiek deformuotis, todėl labai svarbu įrengimo vietoje, prieš užliejant skiedinį, patikrinti centravimą.

Lanksti jungiamoji mova gali kompensuoti tik nedidelius nukrypimus, todėl jos negalima naudoti dideliems siurblio ir pavaros variklio nukrypimams kompensuoti. Dėl netikslaus centravimo gali atsirasti vibracijos, greičiau dilti guoliai, velenas ir dilimo žiedai.

Įspėjimas

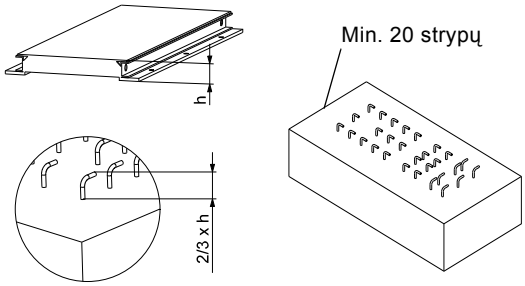
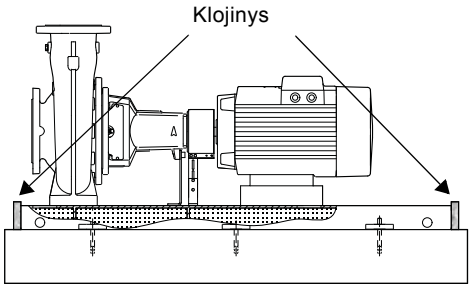
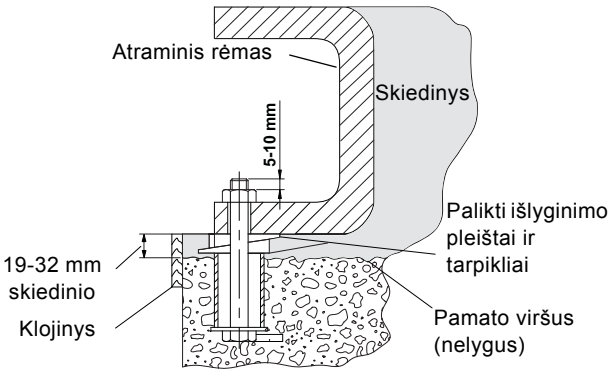
Variklio centravimą atlikite tik tada, kai pasireikš vamzdžių sukeliamas įtempimas, dėl kurio siurblys gali pasislinkti.

Variklį centruokite padėdami po juo skirtingo storio tarpiklius. Jei įmanoma, kelis plonesnius tarpiklius pakeiskite vienu storesniu.

Centravimas aprašytas skyriuje *6.3 Centravimas.*

4: Skiedinio užliejimas

Skiedinys kompensuoja pamato nelygumus, tolygiai paskirsto svorį, slopina vibracijas ir apsaugo nuo agregato pasislinkimo. Naudokite tinkamą nesitraukiantį skiedinį. Jei dėl skiedinio ir jo užpylimo turite klausimų ar abejonių, kreipkitės į specialistą.

Žingsnis	Veiksmai	Iliustracija
1	Įleiskite į pamatą armatūros strypus priklijuodami juos 2K inkaravimo klijais. Strypų skaičius priklauso nuo atraminio rėmo dydžio, tačiau rekomenduojama viso atraminio rėmo plote tolygiai išdėstyti ne mažiau kaip 20 strypų. Kad būtų užtikrintas geras užliejimas skiediniu, laisvi strypų galai turi būti 2/3 atraminio rėmo aukštyje.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Gerai įmirkykite pamatą ir po to nuo paviršiaus pašalinkite nesusigėrusį vandenį.	
3	Iš abiejų atraminio rėmo galų padarykite gerą klojinį.	 TM03 4590 2206
4	Prieš užpildami skiedinį dar kartą patikrinkite, ar atraminis rėmas gerai išlygintas. Supilkite nesusitraukiantį skiedinį per atraminio rėmo angas taip, kad erdvė po atraminiu rėmu būtų visiškai užpildyta. Užpildykite klojinį skiediniu iki atraminio rėmo viršaus. Prieš jungdami prie siurblio vamzdžius palaukite, kol skiedinys gerai išdžius (naudojant tinkamą skiedinį jis pakankamai išdžiūsta per 24 valandas). Kai skiedinys galutinai sukietės, patikrinkite pamato varžtų veržles ir, jei reikia, jas priveržkite. Praėjus maždaug dviem savaitėms po skiedinio užpylimo, arba kai jis jau yra visiškai išdžiūvęs, atvirus skiedinio paviršius nudažykite aliejiniais dažais, kurie apsaugos skiedinį nuo oro ir drėgmės poveikio.	 TM03 2946 4707

6.3 Centravimas

6.3.1 Bendra informacija

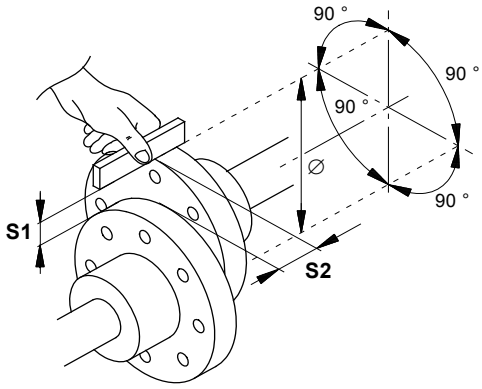
Jeigu tiekiamas pilnas gamykloje surinktas agregatas, jungiamosios movos pusės yra tiksliai sucentruotos, jei reikia, naudojant foliją, įkišamą po siurblio ir variklio tvirtinimo paviršiais.

Kadangi siurblio ir variklio centrai transportavimo ir montavimo metu gali pasislinkti, prieš siurblio paleidimą visada reikia patikrinti, ar įrenginys yra gerai sucentruotas.

Svarbu patikrinti galutinį centrų sutapimą, kai siurblys įprastinėmis naudojimo sąlygomis pasieks darbinę temperatūrą.

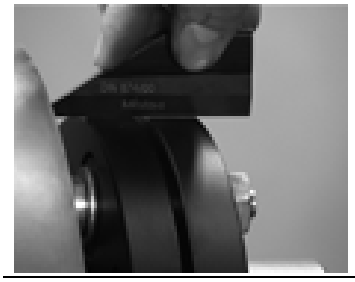
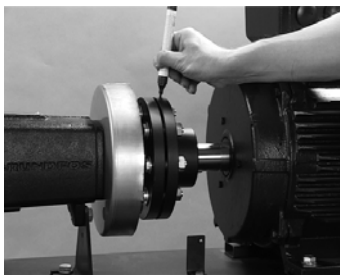
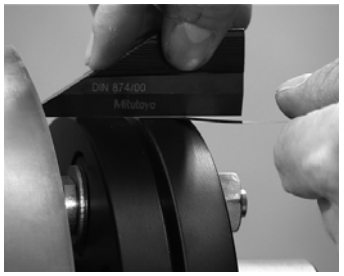
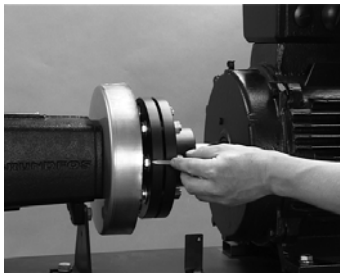
6.3.2 Agregato centravimas

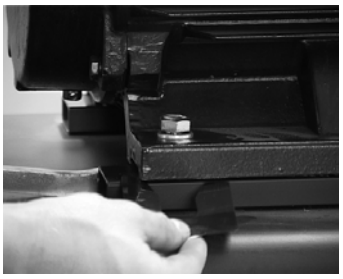
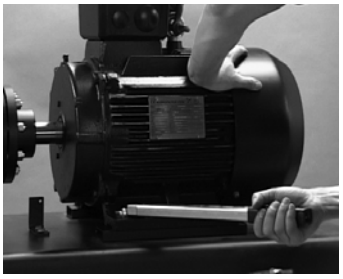
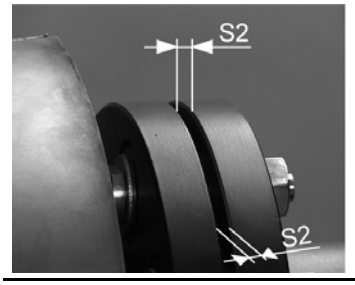
Labai svarbu teisingai atlikti siurblio/variklio centravimą.
Laikykitės žemiau aprašytos procedūros.
∅ ir S2 vertės nurodytos žemiau pateiktoje lentelėje.
S1 vertė yra 0,2 mm.



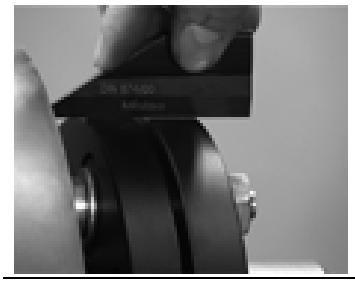
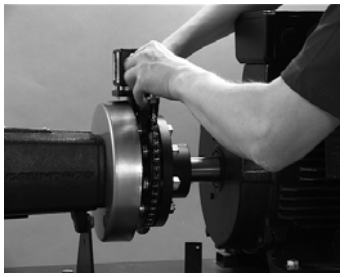
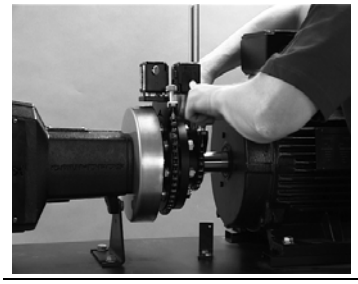
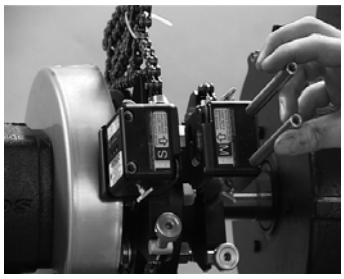
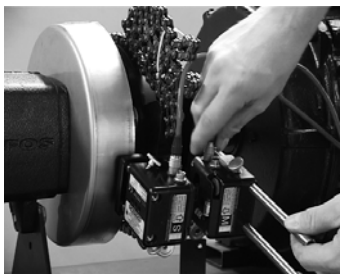
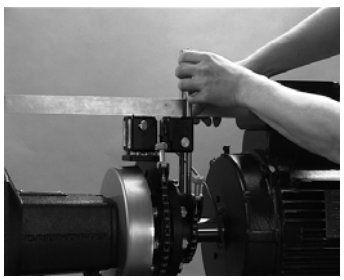
12 pav. Centravimas

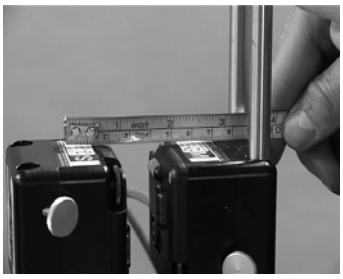
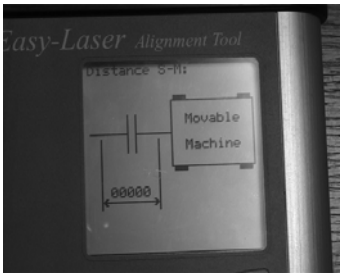
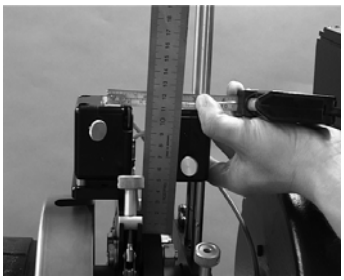
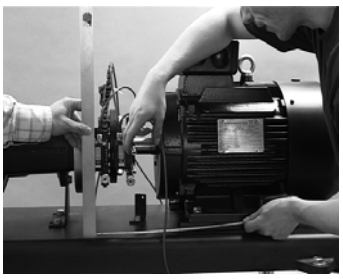
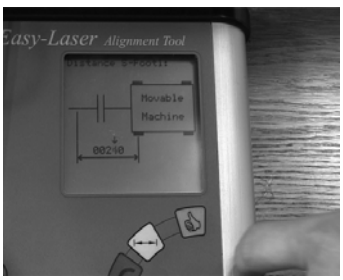
Siurblio ir variklio centravimas naudojantis liniuote

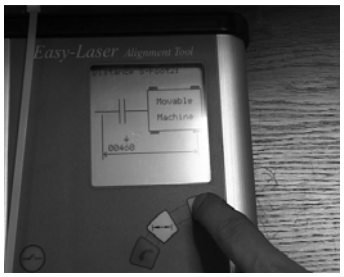
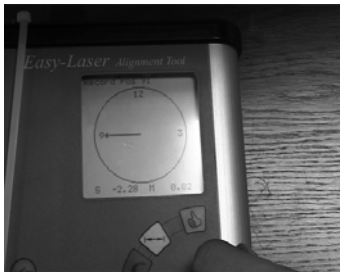
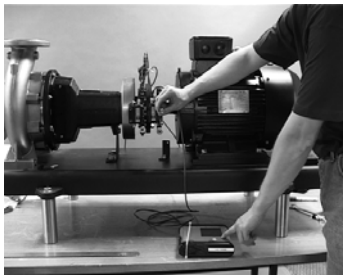
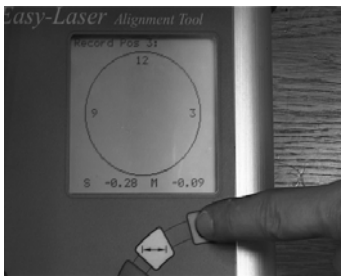
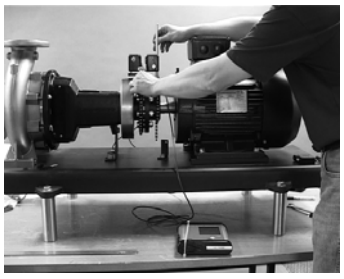
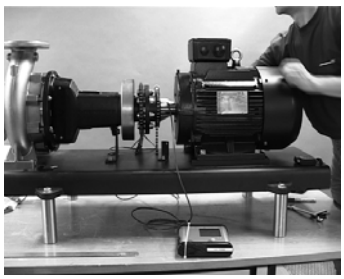
Žingsnis		Veiksmai
1	 TM03 8340 1007	Apytiksliai sucentruokite siurblį su varikliu ir priveržkite pagrindo rėmo varžtus iki reikiamų užveržimo momentų. Žr. lentelę "Užveržimo momentai".
2	 TM03 8301 1007	Padarykite žymę ant jungiamosios movos, pavyzdžiui, žymekliu.
3	 TM03 8300 1007	Laikykite liniuotę prie jungiamosios movos ir tarpmačiu pamatuokite nukrypimą, jei jis yra.
4	 TM03 8302 1007	Pasukite jungiamąją movą 90 ? kampu ir vėl pamatuokite tarpą naudodami liniuotę ir tarpmatį. Jei išmatuotos vertės yra mažesnės kaip 0,2 mm, centravimas yra baigtas. Pereikite prie punkto 8.

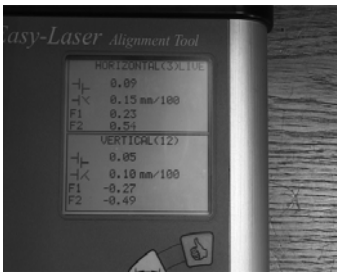
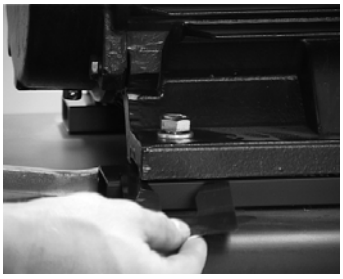
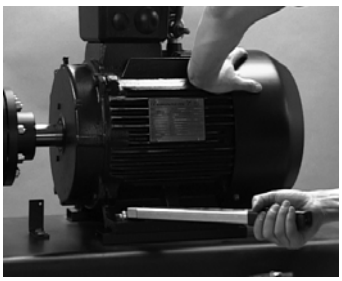
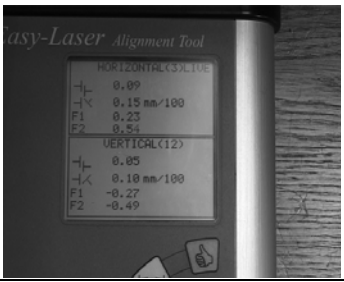
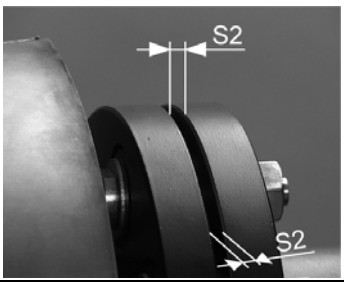
Žingsnis		Veiksmai
5	 TM03 8321 1007	Pakoreguokite variklio padėtį. Atlaisvinkite variklį laikančius varžtus.
6	 TM03 8322 1007	Padėkite reikiamo storio tarpiklius.
7	 TM03 8324 1007	Vėl užveržkite varžtus iki reikiamo užveržimo momento. Pereikite prie 3 punkto ir vėl patikrinkite centravimą.
8	 TM03 8325 1007	Patikrinkite atstumą S2 vertikaliai ir horizontaliai. Žr. lentelę "Oro tarpelio plotis S2". Jei oro tarpelio plotis yra leistinų nukrypimų ribose, centravimas yra baigtas. Jei taip nėra, pereikite prie 6 punkto.

Siurblio ir variklio centravimas naudojantis lazeriniu prietaisu

Žingsnis	Veiksmai
1	
 TM03 8340 1007	Apytiksliai sucentruokite siurblį su varikliu ir priveržkite pagrindo rėmo varžtus iki reikiamų užveržimo momentų. Žr. lentelę "Užveržimo momentai".
2	
 TTM03 8303 1007	Pritvirtinkite vieną lazerio laikiklį prie siurblio jungiamosios movos.
3	
 TM03 8304 1007	Pritvirtinkite kitą lazerio laikiklį prie variklio jungiamosios movos.
4	
 TM03 8305 1007	Ant nejudinamos dalies yra lazerinis modulis S (stacionarus). Ant judinamos dalies yra lazerinis modulis M (mobilus).
5	
 TM03 8306 1007	Sujunkite lazerinius modulius ir prijunkite vieną modulį prie valdymo bloko.
6	
 TM03 8307 1007	Pasirūpinkite, kad lazeriniai moduliai būtų vienodame aukštyje.

Žingsnis	Veiksmai
7	
 TM03 8309 1007	Pamatuokite atstumą tarp lazerinių modulių baltų linijų.
8	
 TM03 8308 1007	Įveskite šį atstumą.
9	
 TM03 8310 1007	Pamatuokite atstumą tarp S modulio ir centro tarp jungiamųjų movų.
10	
 TM03 8311 1007	Įveskite šį atstumą.
11	
 TM03 8312 1007	Pamatuokite atstumą nuo S modulio iki pirmojo variklio varžto.
12	
 TM03 8313 1007	Įveskite šį atstumą.

Žingsnis	Veiksmai
13	
 TM03 8314 1007	Pamatuokite atstumą nuo S modulio iki galinio variklio varžto.
14	
 TM03 8315 1007	Valdymo blokas rodo, kad lazeriniai moduliai turi būti pasukti į 9 val. padėtį.
15	
 TM03 8316 1007	Pasukite lazerinius modulius į 9 val. padėtį.
16	
 TM03 8319 1007	Patvirtinkite tai valdymo bloke.
17	
 TM03 8317 1007	Pasukite lazerinius modulius į 12 val. padėtį. Patvirtinkite tai valdymo bloke.
18	
 TM03 8318 1007	Pasukite lazerinius modulius į 3 val. padėtį. Patvirtinkite tai valdymo bloke.

Žingsnis	Veiksmai
19	
 TM03 8320 1007	Jei išmatuotos vertės skiriasi mažiau kaip 0,1 mm, centravimas yra baigtas. Pereikite prie 24 punkto.
20	
 TM03 8321 1007	Pakoreguokite variklio padėtį. Atlaisvinkite variklį laikančius varžtus.
21	
 TM03 8322 1007	Padėkite reikiamo storio tarpiklius.
22	
 TM03 8324 1007	Vėl užveržkite varžtus iki reikiamo užveržimo momento.
23	
 TM03 8320 1007	Kartokite centravimą, kol vertės bus leistinų nukrypimų ribose. Pereikite prie 14 punkto.
24	
 TM03 8325 1007	Patikrinkite atstumą S2. Žr. lentelę "Oro tarpelio plotis S2".

Užveržimo momentai

Aprašymas	Matmenys	Užveržimo momentas [Nm]
Šešiakampis varžtas	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Oro tarpelio plotis S2

Išorinis jungiamosios movos skersmuo [mm]	Oro tarpelio plotis S2 [mm]			
	Standartinė jungiamoji mova		Tarpiklinė jungiamoji mova	
	Nominali vertė	Leistinas nuokrypis	Nominali vertė	Leistinas nuokrypis
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Pastaba. S2 turi būti matuojamas visu jungiamosios movos apskritimu 360 ?. Skirtumas tarp didžiausios ir mažiausios išmatuotos vertės turi neviršyti 0,2 mm.

Jei jungiamoji mova ir variklis yra pateikti ne "GRUNDFOS", laikykitės jungiamosios movos gamintojo nurodymų.

Įspėjimas

Siurblio darbo metu jungiamosios movos gaubtas visada turi būti uždėtas.

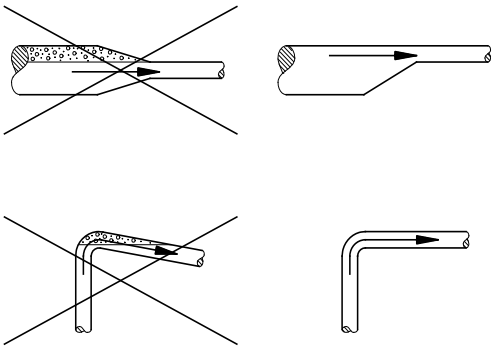
6.4 Vamzdynas

6.4.1 Vamzdžiai

Montuojant vamzdžius reikia pasirūpinti, kad siurblio korpusas dėl vamzdžių nepatirtų įtempimų.

Įvado ir išvado vamzdžiai turi būti atitinkamų matmenų, atsižvelgiant į slėgį siurblio įvade.

Sumontuokite vamzdžius taip, kad neatsirastų oro kamščių, ypač siurblio įvado pusėje. Žr. 13 pav.

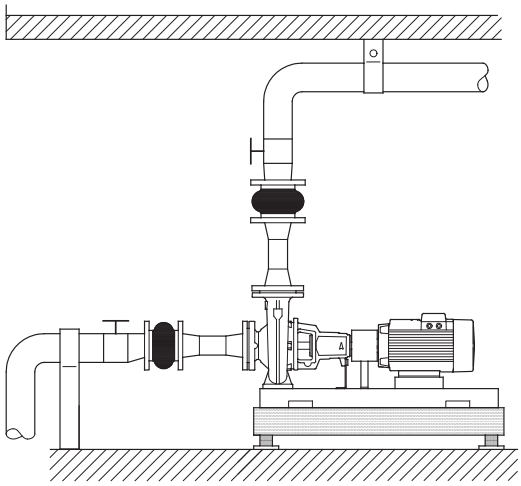


TM00 2263 3393

13 pav. Vamzdžiai

Iš abiejų siurblio pusių reikia įrengti sklendes, kad prireikus siurblį išvalyti ar remontuoti, nereikėtų iš sistemos išleisti skysčio.

Pasirūpinkite, kad vamzdžiai tiek įvado, tiek išvado pusėje būtų tinkamai įtvirtinti kuo arčiau siurblio. Vamzdžių flanšai turi būti nukreipti tiesiai į siurblio flanšus be įtempimų, nes dėl jų siurblys gali būti pažeistas.

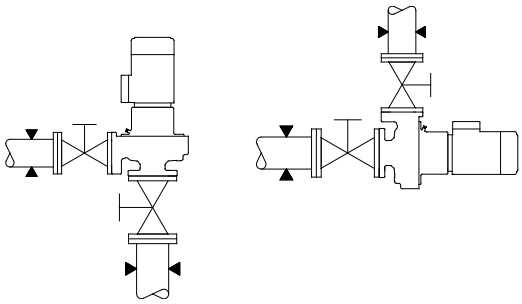


TM02 5679 2707

14 pav. Vamzdžių montavimas

6.4.2 Tiesioginis montavimas vamzdyne

Siurbliai su varikliais iki 132 rėmo dydžio (imtinai) gali būti montuojami tiesiai vamzdyje. Žr. 15 pav.



TM00 6326 3395

15 pav. Tiesioginis montavimas vamzdyne

Tokio tipo montavimo atveju negalima naudoti kompensacinių movų. Kad siurblys tyliai dirbtų, vamzdžiai turi būti pritvirtinti tinkamais vamzdžių laikikliais.

6.4.3 Aplanka

Įspėjimas

Siurblys neturi dirbti į uždarytą sklendę, nes dėl to jame pakils temperatūra, gali susidaryti garų ir tai gali sukelti siurblio gedimą.

Jei yra pavojus, kad siurblys gali dirbti į uždarą išvado sklendę, reikia užtikrinti, kad per siurblį tekėtų bent minimalus skysčio srautas – prijungti aplanką arba prie išvado vamzdžio prijungti išleidimo vamzdį. Minimalus debitas turi būti mažiausiai 10 % nuo maksimalaus debito. Debitas ir slėgio aukštis yra nurodyti siurblio vardinėje plokštelėje.

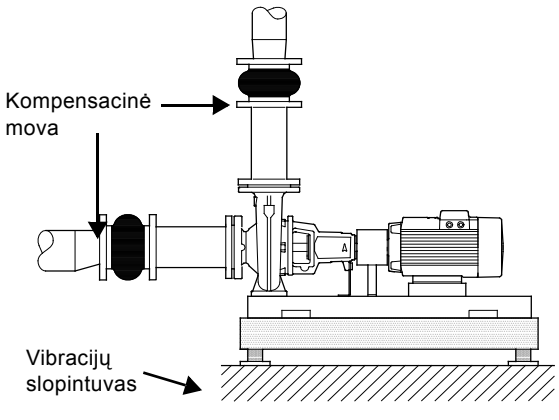
6.5 Vibracijų slopinimas

6.5.1 Triukšmo ir vibracijų eliminavimas

Norint užtikrinti optimalią eksploataciją ir sumažinti triukšmą bei vibracijas, galima apsvarstyti siurblio vibracijų slopinimo galimybę. Apskritai, vibracijų slopinimo poreikį reikia įvertinti siurbliams su 11 kW ir didesnės galios varikliais, o siurbliams su 90 kW ir didesnės galios varikliais vibracijų slopinimas yra būtinas. Tačiau ir mažesni varikliai gali kelti nepageidaujamą triukšmą ir vibracijas.

Triukšmą ir vibracijas generuoja variklio ir siurblio sukimasis ir skysčio tekėjimas vamzdžiais ir armatūra. Poveikis aplinkai yra subjektyvus, jis priklauso nuo to, ar siurblys teisingai įrengtas, ir likusios sistemos dalies būklės.

Triukšmas ir vibracijos geriausiai eliminuojami naudojant betoninį pamatą, vibracijų slopintuvus ir kompensacines movas.



16 pav. NK, NKE siurblys su kompensacinėmis movomis ir vibracijų slopintuvais

6.5.2 Vibracijų slopintuvai

Kad į pastatą nebūtų skleidžiamos vibracijos, rekomenduojama izoliuoti siurblio pamatą nuo pastato dalių vibracijų slopintuvais.

Pasirenkant tinkamą vibracijų slopintuvą, reikia šių duomenų:

- per slopintuvą perduodamos jėgos
- variklio apsukos, atsižvelgiant ir į kintamas variklio apsukas, jei jos valdomos
- reikiamas slopinimas procentais (rekomenduojama vertė 70 %)

Kiekvienoje sistemoje vibracijų slopintuvas bus kitoks. Dėl netinkamo slopintuvo kai kuriais atvejais vibracijos gali net padidėti. Todėl vibracijų slopintuvus turi parinkti jų tiekėjas.

Jei įrengiate siurblį ant pamato su vibracijų slopintuvais, visada ant siurblio flanšų reikia sumontuoti kompensacines movas. Tai svarbu, kad siurblys "nekabotų" ant flanšų.

6.6 Kompensacinės movos

Kompensacinės movos suteikia šiuos privalumus:

- Kompensuoja šiluminį vamzdyno pailgėjimą ir susitraukimą, kurį sukelia skysčio temperatūros svyravimai.
- Sumažina mechaninius poveikius, susijusius su staigiais slėgio pokyčiais vamzdyne.
- Izoliuoja vamzdyne atsirandantį triukšmą (tik guminių dumplių tipo kompensacinės movos).

Pastaba ***Kompensacinių movų negalima naudoti siekiant ištaisyti vamzdyno trūkumus, pvz., flanšų centrų arba plokštumų nesutapimą.***

Kompensacinės movos turi būti įrengtos ne mažesniu kaip 1 - 1½ vamzdžio skersmens (DN) atstumu nuo siurblio tiek įvado, tiek išvado pusėje. Tai apsaugo nuo turbulencijos movose, taip užtikrinant optimalias siurbimo sąlygas ir minimalų slėgio kritimą išvado pusėje. Esant skysčio greičiui > 5 m/s, rekomenduojama sumontuoti didesnes, tinkančias vamzdynui kompensacines movas.

17 pav. ir 18 pav. parodyti guminių dumplių kompensacinių movų be ribojimo strypų ir su ribojimo strypais pavyzdžiai.



17 pav. Guminių dumplių tipo kompensacinė mova su ribojimo strypais

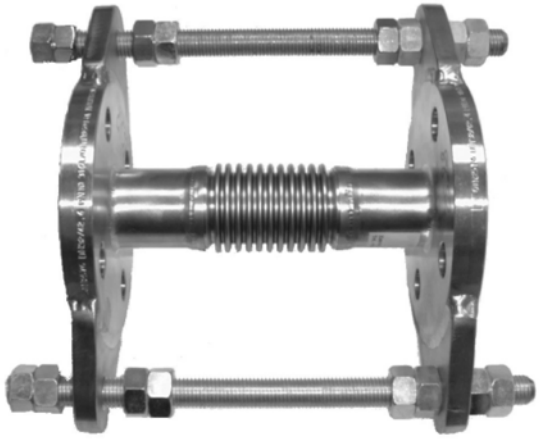


18 pav. Guminių dumplių tipo kompensacinė mova be ribojimo strypų

Kompensacinės movos su ribojimo strypais gali būti naudojamos siekiant sumažinti išsiplėtimo/susitraukimo jėgų poveikį vamzdynui. Didesniems kaip DN 100 flanšams visada rekomenduojamos kompensacinės movos su ribojamaisiais strypais.

Vamzdynas turi būti įtvirtintas taip, kad nesukeltų kompensacinių movų ir siurblio įtempimų. Laikykitės tiekėjo nurodymų ir perduokite juos konsultantams ir vamzdžių montuotojams.

19 pav. parodytas metalinių dumplių tipo kompensacinės movos su ribojimo strypais pavyzdys.



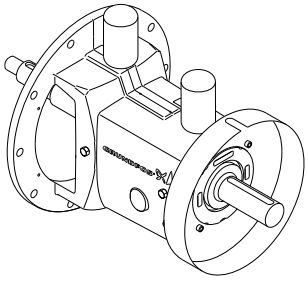
TM02 4980 1902

19 pav. Metalinių dumplių tipo kompensacinė mova su ribojimo strypais

Kadangi yra guminių dumplių plyšimo pavojus, esant aukštesnėms kaip +100 °C temperatūroms ir dideliems slėgiams, rekomenduojama naudoti metalinių dumplių kompensacines movas.

6.7 Guolio lizdas

6.7.1 Guolio lizdas su automatinėmis tepalinėmis



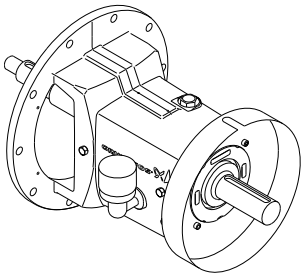
TM04 5173 2709

20 pav. Guolio lizdas su automatinėmis tepalinėmis

Tepalinės tiekiamos atskirai. Uždėkite jas ant guolio lizdo ir nustatykite ištuštėti per 12 mėnesių, kaip aprašyta prie tepalinių pridedamoje instrukcijoje.

Dėmesio ***Negalima vietoj automatinių tepalinių naudoti tepimo nipelių. Kad būtų užtikrintas geras tepimas ir guoliai ilgai tarnautų, labai svarbu nuolat atnaujinti tepalą.***

6.7.2 Guolio lizdas su pastovaus lygio tepaline



TM04 5174 2709

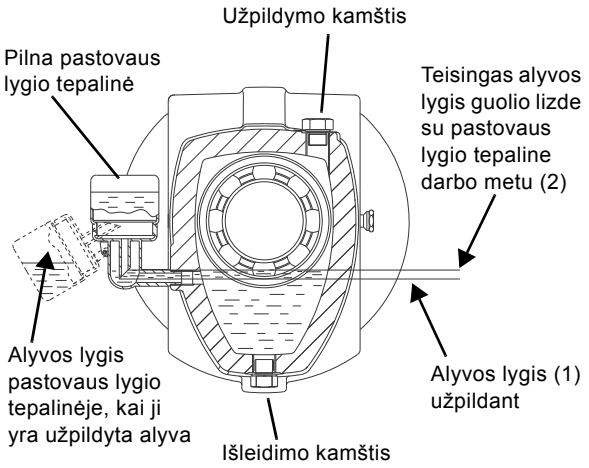
21 pav. Guolio lizdas su pastovaus lygio tepaline

Dėmesio ***Naujame guolio lizde alyvos nėra. Jį reikia užpildyti su pateikiama alyva.***

Pastaba ***Prieš pildami alyvą į guolio lizdą, sumontuokite ant jo pastovaus lygio tepalinę. Žr. nurodymus ant indo etiketės.***

Alyvos įpylimas

Žingsnis	Veiksmas
1	Išsukite užpildymo kamštį.
2	Pastovaus lygio tepalinę nulenkite žemyn ir per įpylimo angą įpilkite pridedamos alyvos tiek, kad alyva jungiamojoje alkūnėje pasiektų lygį (1). Žr. 22 pav.
3	Užpildykite pastovaus lygio tepalinės indą alyva ir atlenkite jį atgal į darbinę padėtį. Alyva sutekės į guolio lizdą. Šio veiksmo metu inde gali matytis oro burbuliukų. Tęskite, kol bus pasiektas teisingas alyvos lygis (2). Žr. 22 pav.
4	Kai inde daugiau nesimatys burbuliukų, užpildykite jį ir atlenkite atgal į darbinę padėtį.
5	Įsukite užpildymo kamštį.



TM04 4773 2009

22 pav. Alyvos įpylimas

Alyvos lygis guolio lizde visada turi būti toks, kaip parodyta 22 pav.

Dėmesio ***Darbo metu reguliariai tikrinkite alyvos lygį ir, jei reikia, įpilkite daugiau alyvos. Alyvos lygis visada turi būti matomas per patikrinimo langelį.***

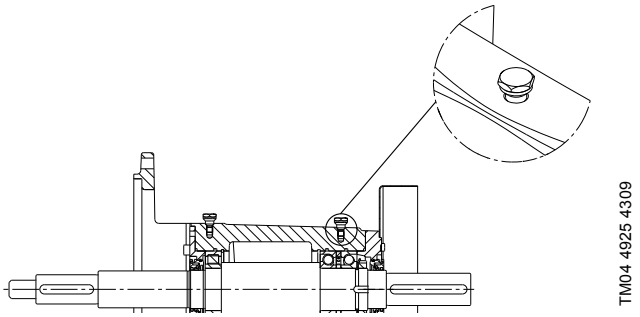
Alyvos lygio patikrinimas

Jei pastovaus lygio tepalinė gerai veikia, alyvos lygis guolio lizde bus teisingas. Kad patikrintumėte, ar pastovaus lygio tepalinė veikia gerai, lėtai išleiskite alyvą per išleidimo angą, kol pastovaus lygio tepalinė pradės veikti, t.y., kol inde atsiras oro burbuliukų.

6.8 Guolių būklės sekimas

6.8.1 Vibracijų lygis

Guolių lizdai su automatinėmis tepalinėmis arba pastovaus lygio tepaline yra paruošti vibracijų matavimui naudojant smūgių impulsų metodą (SPM). Vibracijų lygis leidžia spręsti apie guolių būklę.

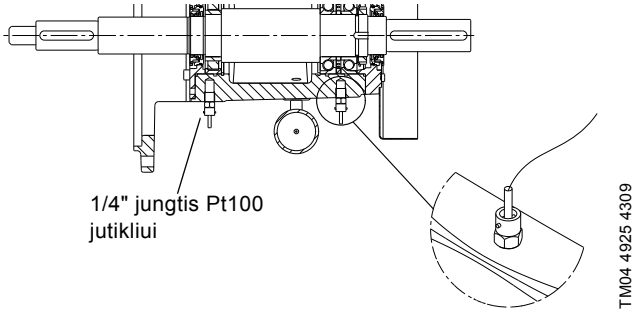


23 pav. Guolio lizdas su SPM matavimo taškais

6.8.2 Temperatūra

Guolių lizdai su automatinėmis tepalinėmis arba pastovaus lygio tepaline turi jungtis Pt100 jutikliams matuojantiems guolių temperatūrą.

Šie jutikliai gali būti prijungti jau gamykloje, bet juos galima prijungti ir vėliau. "Grundfos" siūlo savo gamybos jutiklį.



24 pav. Pt100 jutikliai sumontuoti guolio lizde

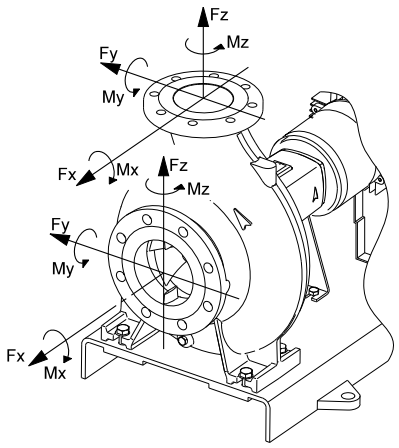
6.9 Slėgio sekimas

Kad būtų galima nuolat sekti siurblio darbą, rekomenduojama įrengti manometrą (išvado pusėje) ir manometrą-vakuumetrą (įvado pusėje). Manometro ir vakuumetro čiaupai turi būti atidaromi tik matavimo metu. Manometro ir vakuumetro matavimo diapazonas turi būti bent 20 % didesnis už maksimalų slėgį išvade.

Matuojant manometrais, esančiais ant siurblio flanšų, reikia atkreipti dėmesį, kad šie manometrai nematuoja dinaminio slėgio (greičio sąlygojamo slėgio pokyčio). Daugumos NK siurblių įvado ir išvado flanšų skersmenys yra skirtingi, todėl juose skysčio greičiai taip pat yra skirtingi. Todėl išvado flanšo manometras nerodys techninėje dokumentacijoje nurodyto slėgio, bet iki 1,5 bar (apie 15 metrų) mažesnę vertę.

Kad būtų galima patikrinti variklio apkrovą, rekomenduojama prijungti ampermetrą.

7. Flanšus veikiančios jėgos ir sukimo momentai



TM04 5621 3609

25 pav. Flanšus veikiančios jėgos ir sukimo momentai

Pilkasis ketus	Skersmuo DN	Jėga [N]				Sukimo momentas [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontalus siurblys, z ašis, išvadas	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Horizontalus siurblys, x ašis, įvadas	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Nerūdijantis plienas	Skersmuo DN	Jėga [N]				Sukimo momentas [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontalus siurblys, z ašis, išvadas	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Horizontalus siurblys, x ašis, įvadas	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF ir ΣM yra jėgų ir sukimo momentų vektorių sumos.

Jei ne visos apkrovos pasiekia maksimalią leistiną vertę, viena iš šių verčių gali būti viršyta. Dėl papildomos informacijos kreipkitės į GRUNDFOS.

8. Elektros jungtys

Elektros maitinimą turi prijungti įgaliotas elektrikas pagal vietines taisykles.

Įspėjimas

Prieš nuimant kontaktų dėžutės dangtelį, ir prieš bet kokį siurblio išmontavimą, būtina patikrinti, ar išjungtas elektros maitinimas.

Siurblys turi būti prijungtas prie išorinio maitinimo tinklo jungiklio.

Darbinė įtampa ir dažnis nurodyti vardinėje plokštelėje. Patikrinkite, ar variklis tinka elektros tinklui, į kurį bus jungiamas.

Elektros maitinimo prijungimą reikia atlikti pagal kontaktų dėžutės dangtelio viduje esančią schemą.

Įspėjimas

Jei elektros įranga naudojama sprogioje aplinkoje, būtina laikytis atitinkamų institucijų arba profesinių organizacijų nustatytų bendrųjų ir specialiųjų taisyklių ir normų.

8.1 Variklio apsauga

Trifaziai varikliai turi būti prijungti prie variklį apsaugančio jungtuvo.

Visuose trifaziuose GRUNDFOS MG ir MMG 3 kW ir didesnės galios varikliuose yra termistorius. Žr. nurodymus siurblio kontaktų dėžutėje.

Prijunkite elektros maitinimą taip, kaip parodyta kontaktų dėžutės dangtelio viduje esančioje schemoje.

Įspėjimas

Jei varikliuose, kuriuos ruošiamasi remontuoti, yra termorelės arba termistoriai, prieš pradedant darbą reikia pasirūpinti, kad atvėsęs variklis automatiškai neįsijungtų.

8.2 Darbas su dažnio keitikliu

Visi trifaziai varikliai gali būti jungiami prie dažnio keitiklio.

Naudojant dažnio keitiklį dėl įtampos šuolių sukeliamų sūkurinių srovių variklio izoliacijos sistema dažnai patiria didesnes apkrovas ir variklis skleidžia didesnį nei įprastai triukšmą.

Didesniuose per dažnio keitiklį maitinamuose varikliuose atsiranda guolių srovės.

Jei siurblio variklis maitinamas per dažnio keitiklį, atkreipkite dėmesį į šias eksploatavimo sąlygas:

Eksploatavimo sąlygos	Veiksmai
2, 4 ir 6 polių varikliai, rėmo dydis 225 ar didesnis	Patikrinkite, ar vienas iš variklio guolių yra elektriškai izoliuotas. Kreipkitės į GRUNDFOS.
Triukšmui jautrios sistemos	Tarp variklio ir dažnio keitiklio prijunkite dU/dt filtrą (jis sumažina įtampos šuolius ir triukšmą).
Triukšmui ypatingai jautrios sistemos	Prijunkite sinusinį filtrą.
Kabelio ilgis	Naudokite dažnio keitiklio gamintojo nurodyto ilgio kabelį. (Kabelio tarp variklio ir dažnio keitiklio ilgis turi įtakos variklio apkrovimui)
Maitinimo įtampa iki 500 V	Patikrinkite, ar variklis tinkamas maitinimui per dažnio keitiklį.
Maitinimo įtampa tarp 500 V ir 690 V	Tarp variklio ir dažnio keitiklio prijunkite dU/dt filtrą (jis sumažina įtampos šuolius ir triukšmą), **arba** patikrinkite, ar variklis turi sustiprintą izoliaciją.
Maitinimo įtampa 690 V ar didesnė	Prijunkite dU/dt filtrą **ir** patikrinkite, ar variklis turi sustiprintą izoliaciją.

9. Paleidimas

Pastaba. Nepaleiskite siurblio, kol jis nepripildytas skysčio ir iš jo neišleistas oras.

9.1 Bendra informacija

Siurblių su riebokšliu atveju patikrinkite, ar gerai uždėta riebokšlio apkaba. Turi būti įmanoma pasukti siurblį ranka. Jei siurblys ilgesnį laiką buvo nenaudojamas, jei jis yra užstrigęs, iš pradžių reikia jį prasukti rankomis. Atlaisvinkite riebokšlį arba išimkite įkamšą.

Įspėjimas

Jei bus siurbiamas geriamasis vanduo, prieš siurblį paleidžiant, jį reikia gerai praskalauti švariu vandeniu, kad būtų pašalintos visos pašalinės medžiagos, kaip antai antikorozinės priemonės, bandomasis skystis, tepalai.

9.2 Užpildymas

Uždaros sistemos arba atviros sistemos, kuriose skysčio lygis yra aukščiau siurblio įvado

1. Uždarykite išvado pusės atskiriamąją sklendę ir lėtai atidarykite įvado pusės atskiriamąją sklendę. Tiek įvado vamzdis, tiek siurblys turi būti pilnai užpildyti skysčiu.
2. Atlaisvinkite užpildymo kamštį, kad iš siurblio išeitų oras. Kai pradės tekėti skystis, užpildymo kamštį užveržkite.

Įspėjimas

Atkreipkite dėmesį į užpildymo angos kryptį ir pasirūpinkite, kad išbėgantis vanduo nesužeistų žmonių ir nepažeistų variklio ar kitų detalių.

Karšto vandens sistemose reikia ypač atkreipti dėmesį į pavojų nusideginti plikinančiai karštu vandeniu.

Siurbimas be atbulinio vožtuvo

Prieš paleidžiant siurblį, įvado vamzdis ir siurblys turi būti užpildyti skysčiu, ir iš jų turi būti išleistas oras.

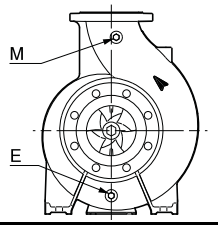
1. Uždarykite išvado pusės atskiriamąją sklendę ir atidarykite įvado pusės atskiriamąją sklendę.
2. Išsukite užpildymo kamštį (M).
3. Pilkite skystį per angą, kol įvado vamzdis ir siurblys bus pilnai užpildyti skysčiu.
4. Užveržkite užpildymo kamštį (M).

Įvado vamzdį galima užpildyti ir iš jo išleisti orą per užpildymo angą. Žr. 26 pav. Kitas variantas yra prieš siurblį sumontuoti užpildymo įtaisą su piltuvu.

Atviros sistemos, kuriose skysčio lygis yra žemiau siurblio įvado

1. Jei siurblio įvado pusėje yra atskiriamoji sklendė, ją reikia pilnai atidaryti.
2. Uždarykite išvado pusės atskiriamąją sklendę ir užveržkite užpildymo ir išleidimo kamščius.
3. Vietoj užpildymo įtaiso (piltuvo) prijunkite rankinę oro išleidimo pompą.
4. Kad oro išleidimo pompa būtų apsaugota nuo didelio slėgio, tarp oro išleidimo pompos ir išcentrinio siurblio reikia prijungti slankiojamą sklendę.
5. Kai oro išleidimo pompos slankiojamoji sklendė atidaroma, reikia trumpais greitais pompos judesiais iš įvado vamzdžio siurbti orą, kol išvado pusėje pradės tekėti skystis.
6. Uždarykite oro išsiurbimo pompos sklendę.

E Skysčio išleidimo kamštis
M Užpildymo kamštis



26 pav. Skysčio išleidimo ir užpildymo kamštis

9.3 Darbaračio sukimosi krypties patikrinimas

Įspėjimas

Tikrinant darbaračio sukimosi kryptį siurblys turi būti užpildytas skysčiu.

Teisinga sukimosi kryptis nurodyta ant siurblio korpuso rodyklėmis. Žiūrint iš siurblio galo sukimosi kryptis turi būti prieš laikrodžio rodyklę. Žr. 26 pav.

9.4 Paleidimas

Prieš paleisdami siurblį, pilnai atidarykite įvado pusės atskiriamąją sklendę ir palikite išvado pusės atskiriamąją sklendę beveik uždarytą.

Paleiskite siurblį.

Paleidimo metu išleiskite iš siurblio orą, siurblio korpuse/gaubte atlaisvinę oro išleidimo sraigtą, kol iš oro išleidimo angos pradės tekėti nusistovėjusi skysčio čiurkšlė.

Įspėjimas

Atkreipkite dėmesį į oro išleidimo angos kryptį ir pasirūpinkite, kad išbėgantis vanduo nesužeistų žmonių ir nepažeistų variklio ar kitų detalių.

Karšto vandens sistemose reikia ypač atkreipti dėmesį į pavojų nusideginti plikinančiai karštu vandeniu.

Kai vamzdynas užsipildys skysčiu, lėtai atidarykite išvado pusės atskiriamąją sklendę, kol ji bus visiškai atidaryta.

Įspėjimas

Jei siurblys turi variklį, kurio galia parinkta remiantis konkrečiu maksimaliu debitu, o slėgių skirtumas yra mažesnis nei numatyta, variklis gali būti perkrautas.

Patikrinkite, ar variklis neperkrautas – pamatuokite, kiek srovės naudoja variklis, ir išmatuotą vertę palyginkite su variklio vardinėje plokštelėje nurodyta nominalia srove. Jei variklis perkrautas, pridarykite išvado pusės atskiriamąją sklendę, kol variklis nebus perkrautas.

Paleidimo metu patartina visada matuoti naudojamą srovę.

Pastaba

Paleidimo metu variklio naudojama srovė yra iki šešių kartų didesnė už vardinėje plokštelėje nurodytą pilnos apkrovos srovę.

9.5 Paleidimas/sustabdymas

Rėmo dydis	Maksimalus paleidimų skaičius per valandą		
	Polių skaičius		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Etaloniniai matavimo įrangos rodomi duomenys

Rekomenduojama užsirašyti pradines šių parametrų vertes:

- vibracijų lygis (naudokite SPM matavimo taškus)
- guolio temperatūra (jei yra sumontuotas jutiklis)
- slėgis įvade ir išvade (naudokite manometrus)

Jos gali būti naudojamos kaip etalonas esant darbo sutrikimams.

10. Priežiūra

Įspėjimas

Prieš pradėdami dirbti su siurbliu, išjunkite maitinimo įtampą. Reikia pasirūpinti, kad ji negalėtų būti atsitiktinai įjungta.

10.1 Siurblys

Siurbliui nereikia jokios priežiūros.

Jei siurblys bus ilgai nenaudojamas ir iš jo išleidžiamas skystis, ant veleno prie guolio korpuso įšvirkškite kelis lašus silikoninės alyvos. Tai apsaugos veleno sandariklio paviršius nuo sulipimo.

10.1.1 Mechaniniai veleno sandarikliai

Mechaniniams veleno sandarikliams nereikalinga jokia priežiūra, jie dirba beveik nepraleisdami skysčio. Jei pastebimas didesnis ir vis didėjantis sunkimasis, mechaninį veleno sandariklį reikia nedelsiant patikrinti. Jei slydimo paviršiai yra pažeisti, reikia pakeisti visą veleno sandariklį. Su mechaniniais veleno sandarikliais reikia elgtis labai atsargiai.

10.1.2 Riebokšlis

Riebokšlio apkaba paleidimo metu neturi būti per daug prispausta, kad skystis pakankamai sudrėkintų veleną ir įkamšą. Kai riebokšlio korpusas ir apkaba pasiekia maždaug tokią pačią kaip siurblio dalių temperatūrą, riebokšlio įsidirbimas baigiasi. Jei riebokšlis leidžia per daug skysčio, siurbliui dirbant jį truputį tolygiai priveržkite. Kad būtų užtikrintas nuolatinis tepimas ir riebokšlis arba veleno įvorės įkamša būtų apsaugoti nuo pažeidimų, iš riebokšlio visada turi lėtai lašėti.

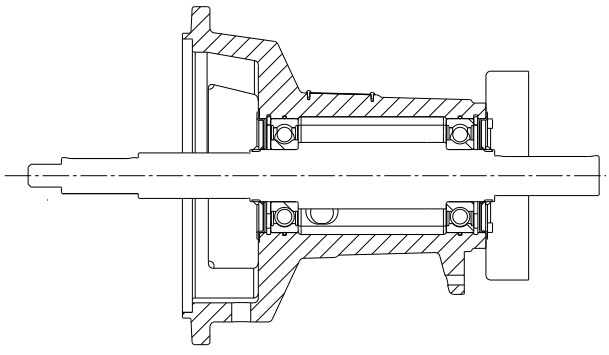
Rekomenduojama, kad išlašėtų nuo 20 iki 40 lašų per minutę.

Jei iš riebokšlio sunkiasi per daug skysčio ir jo daugiau neįmanoma priveržti, riebokšlį reikia permontuoti. Nuėmę riebokšlį išvalykite ir patikrinkite veleno įvorę, kamerą ir riebokšlio apkabą. Daugiau informacijos pateikta NK siurblio remonto instrukcijoje.

10.2 Guolių tepimas guolio lizde

10.2.1 Tepalu tepami guoliai

Siurblys su visam eksploatavimo laikui suteptais guoliais

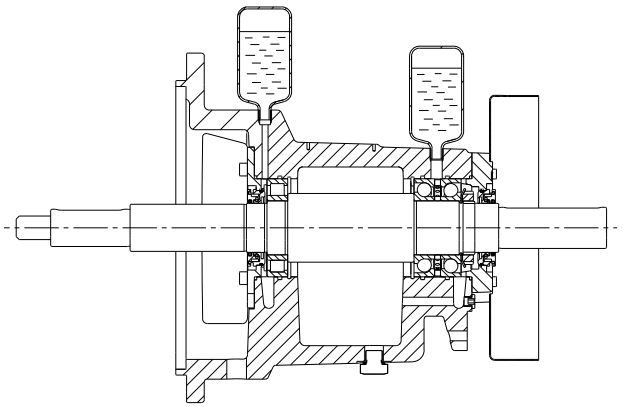


27 pav. Guolio lizdas su uždarais, visam eksploatavimo laikui suteptais guoliais

Jei guolio lizdas neturi tepalinės arba pastovaus lygio tepalinės, tai reiškia, kad guoliai yra visam eksploatavimo laikui sutepti gilaus griovelio rutuliniai guoliai. Rutuliniams guoliams nereikia jokios priežiūros. Optimaliomis eksploatavimo sąlygomis guoliai tarnaus apie 17.500 darbo valandų. Praėjus šiam laikui, rekomenduojama guolius pakeisti. Žr. skyrių *12.1 Remonto komplektai*.

Pastaba ***Tikrinkite guolius, reguliariai jų pasiklausydami per kietą strypą. Šio tipo guolio lizde nėra SPM matavimo taškų.***

Siurblys su automatinėmis tepalinėmis



28 pav. Guolio lizdas su atvirais ritininiais ir dvigubais kampinio kontakto guoliais, tepamais automatinėmis tepalinėmis (tepalo kasetėmis)

Jei siurblys turi automatines tepalines, tepalas guoliuose nuolat atnaujinamas.

Optimaliomis eksploatavimo sąlygomis guoliai tarnaus apie 100.000 darbo valandų. Praėjus šiam laikui, rekomenduojama guolius pakeisti. Žr. skyrių *12.1 Remonto komplektai*.
Nauji guoliai turi būti sutepti laikantis "Grundfos" specifikacijų.

Pastaba ***Sekite guolių būklę reguliariai matuodami vibracijų lygį guolio lizde esančiuose SPM matavimo taškuose. Žr. skyrių 6.8.1 Vibracijų lygis.***

Automatinės tepalinės

Keiskite tepalines kas 12 mėnesių. Keisdami tepalines siurbliui dirbant vienai valandai atidarykite guolio lizdo apačioje esančią išleidimo angą, kad pasišalintų senas tepalas ir tepalo perteklius.

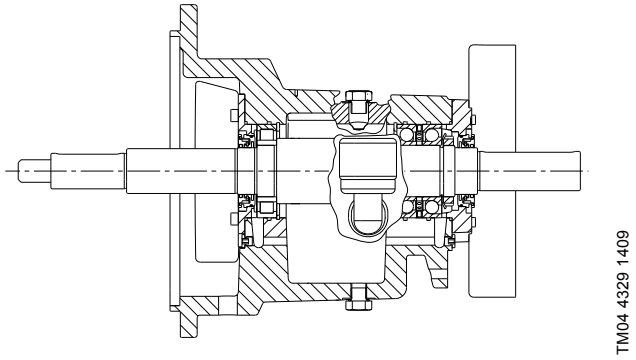
"Grundfos" rekomenduoja naudoti SKF SYSTEM 24 tepalines, tipas LAGD 125/HP2.

Pagrindinės charakteristikos	
Kodas, DIN 51825	K2N-40
Konsistencijos klasė, NLGI	2-3
Tirštiklis	Polikarbamidas (dikarbamidas)
Bazinė alyva	Mineralinė
Darbinė temperatūra	Nuo -40 iki 150 °C
Lašėjimo temperatūra, ISO 2176	240 °C
Tankis, DIN 5175	esant 20 °C: 0,85 - 0,95 g/cm^3
Bazinės alyvos klampumas	
40 °C	96 mm^2/s
100 °C	10,5 mm^2/s

Kiekis	**Produkto numeris**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Dėmesio ***Niekada neišsiaiškinę su gamintojais nemaišykite tepalų su skirtingais tirštikliais, pvz., ličio tepalo su natrio tepalu. Niekada nemaišykite mineralinės ir sintetinės alyvos. Kai kurie tepalai yra suderinami, bet įvertinti dviejų tepalų suderinamumą gali būti sudėtinga. Vadovaukitės bendra taisykle, kad guolius visada reikia tepti tuo pačiu tepalu, kokiu jie buvo sutepti iš pradžių.***

10.2.2 Alyva tepami guoliai



29 pav. Guolių lizdas su alyva tepamais ritininiu ir dvigubo kampinio kontakto guoliais

Optimaliomis eksploatavimo sąlygomis ritininiai ir dvigubi kampinio kontakto guoliai tarnaus apie 100.000 darbo valandų. Praėjus šiam laikui, rekomenduojama guolius pakeisti.
Žr. skyrių *12.1 Remonto komplektai*.

Pastaba ***Sekite guolių būklę, reguliariai matuodami vibracijų lygį guolio lizde esančiuose SPM matavimo taškuose. Žr. skyrių 6.8.1 Vibracijų lygis.***

Guoliai tepami mineraline alyva. Žemiau nurodyti alyvos keitimo intervalai ir reikalingi alyvos kiekiai.

Guolių temperatūra	**Pradinis alyvos keitimas**	**Tolesni alyvos keitimai**
Iki 70 °C	Po 400 valandų	Kas 4400 valandų
Nuo 70 °C iki 90 °C		Kas 2200 valandų

Guolio tipas	**Jungiamosios movos veleno skersmuo [mm]**	**Apytikslis alyvos kiekis [ml]**
Ritininis ir kampinio kontakto guoliai	42	850
	48	1700
	60	1350

Alyvos keitimas

Žingsnis	**Veiksmas**
1	Po guolio lizdu padėkite tinkamą indą, į kurį sutekės sena alyva.
2	Išsukite užpildymo kamštį ir išleidimo kamštį.
3	Ištekėjus senai alyvai, įsukite išleidimo kamštį ir pripilkite naujos alyvos. Žr. skyrių *6.7.2*.

Pastaba ***Darbo metu reguliariai tikrinkite alyvos lygį ir, jei reikia, įpilkite daugiau alyvos. Alyvos lygis visada turi būti matomas per patikrinimo langelį.***

Pagrindinės charakteristikos Shell Omala 68	**Matavimo metodas**	
Klampumo klasė	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Klampumas:		
40 °C	D 445	68 mm^2/s
100 °C	D 445	8,8 mm^2/s
Pliūpsnio temperatūra, COC, °F	D 92	405
Takumo temperatūra, °F	D 97	–15

"Grundfos" užsakymo numeriai

Kiekis [l]	Produkto numeris
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Matavimo įranga

Rekomenduojama kas savaitę pamatuoti šių parametrų vertes:

- vibracijų lygis (naudokite SPM matavimo taškus)
- guolio temperatūra (jei yra sumontuotas jutiklis)
- slėgis įvade ir išvade (naudokite manometrus)

Arba vadovaukitės jūsų sistemos techninės priežiūros planu.

10.4 Variklis

Variklį reikia reguliariai tikrinti. Variklis visada turi būti švarus, kad būtų užtikrintas pakankamas aušinimas. Jei siurblys įrengtas dulkėtoje aplinkoje, jį reikia reguliariai valyti ir tikrinti.

10.4.1 Tepimas

Siurblio guoliai

Siurblio guoliams nereikia jokios priežiūros, jie sutepti visam siurblio tarnavimo laikui. Siurblyje nėra tepimo nipelių.

Tepalo rūšis: Žr. *10.4.2 Guolių tepalas*.

Variklio guoliai

132 ir mažesnių rėmo dydžio siurblių varikliai turi nereikalaujančius priežiūros, suteptus visam tarnavimo laikui guolius.

Didesnių kaip 132 rėmo dydžio siurblių varikliai turi būti tepami laikantis variklio vardinėje plokštelėje pateiktų nurodymų.
Iš variklio gali sunktis tepalas.

Tepalo rūšis: Žr. *10.4.2 Guolių tepalas*.

10.4.2 Guolių tepalas

Reikia naudoti šių specifikacijų ličio tepalą:

- NLGI klasė 2 arba 3.
- Bazinės alyvos klampumas: nuo 70 iki 150 cSt, esant +40 °C temperatūrai.
- Temperatūros intervalas nuo –30 °C iki +140 °C nuolatinio darbo metu.

11. Nedarbo laikotarpiai ir apsauga nuo šalčio

Iš siurblių, kurie nenaudojami šalčių metu, kad jie nebūtų pažeisti, reikia išleisti skystį.

Išleiskite iš siurblio skystį – išsukite skysčio išleidimo kamštį. Žr. 26 pav.

Neužveržkite užpildymo kamščio ir neįsukite skysčio išleidimo kamščio tol, kol siurblys nebus vėl pradėtas naudoti.



Įspėjimas

Reikia pasirūpinti, kad išbėgantis skystis nesužalotų žmonių ir nepažeistų variklio ar kitų detalių.

Karšto vandens sistemose reikia ypač atkreipti dėmesį į pavojų nusideginti plikinančiai karštu vandeniu.

12. Remontas



Įspėjimas

Jei siurblys buvo naudojamas siurbti skysčiams, kurie yra pavojingi sveikatai arba toksiški, siurblys bus klasifikuojamas kaip užterštas.

Jei į GRUNDFOS kreipiamasi dėl tokio siurblio remonto, prieš siurblį pristatant GRUNDFOS, reikia pateikti duomenis apie siurbtus skysčius. Jei duomenys nepateikiami, GRUNDFOS gali atsisakyti priimti siurblį remontui.

Galimas siurblio grąžinimo išlaidas turi padengti klientas.

12.1 Remonto komplektai

Dėl NK ir NKG siurblių remonto komplektų žr. **www.grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS arba remonto komplektų katalogą.

13. Minimalaus slėgio įvade apskaičiavimas

Minimalų slėgį įvade H, išreikštą slėgio aukščio metrais, kuris turi būti užtikrintas, kad siurbliuose nepasireikštų kavitacija, galima apskaičiuoti pagal tokią formulę:

$H = p_b \times 10,2 – NPSH – H_f – H_v – H_s$

p_b	Atmosferos slėgis barais (atmosferos slėgį galima laikyti lygiu 1 barui). Uždarose sistemose p_b nurodo slėgį sistemoje barais.
NPSH	Net Positive Suction Head (grynasis teigiamas siurbimo aukštis) metrais, 723 psl, pagal maksimalų debitą, kurį sukurs konkretus siurblys). Maksimalus debitas turi neviršyti kiekvienam siurbliui 711 puslapyje nurodytų verčių.
H_f	Trinties nuostoliai įvado vamzdyje slėgio aukščio metrais.
H_v	Garų slėgis, išreikštas slėgio aukščio metrais, žr. 729 psl. t_m = skysčio temperatūra.
H_s	**Saugumo atsarga = min. 0,5 slėgio aukščio metro.**

Jei apskaičiuota H vertė yra teigiama, konkretus siurblys gali siurbti skystį iš ne didesnio kaip H gylio.

Jei apskaičiuota H vertė yra neigiama, įvade turi būti užtikrintas ne mažesnis kaip H metrų slėgis. Siurbliui dirbant, įvade turi būti užtikrintas apskaičiuotas H metrų slėgio aukštis.

Pavyzdys:

p_b = 1 bar.
Siurblio tipas: NK 50-200/219, 2 polių, 50 Hz.
Debitas: 70 m³/h.
NPSH (iš 723 psl.): 2,35 metro.
H_f = 3,0 metrai.
Skysčio temperatūra: +90 °C.
H_v (iš 729 psl.): 7,2 metro.

$H = p_b \times 10,2 – NPSH – H_f – H_v – H_s$ [slėgio aukščio metrų].

$H = 1 \times 10,2 – 2,35 – 3,0 – 7,2 – 0,5 =$ **–2,85** slėgio aukščio metrų.

Tai reiškia, kad siurbliui dirbant, įvade turi būti užtikrintas 2,85 metro slėgio aukštis.

Slėgis įvade barais: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Slėgis įvade kilopaskaliais: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Sutrikimų paieškos lentelė



Įspėjimas

Prieš nuimant kontaktų dėžutės dangtelį, ir prieš bet kokį siurblio išmontavimą, būtina patikrinti, ar išjungtas elektros maitinimas.

Sutrikimas	Priežastis	Priemonės
1. Siurblys netiekia arba tiekia per mažai skysčio.	a) Blogas elektros maitinimo prijungimas (2 fazės).	Patikrinkite elektros maitinimo prijungimą ir, jei reikia, sutaisykite.
	b) Neteisinga darbaračio sukimosi kryptis.	Sukeiskite tarpusavyje du elektros maitinimo fazių laidus.
	c) Įvado vamzdyje yra oro.	Iš įvado vamzdžio arba siurblio išleiskite orą ir iš naujo užpildykite.
	d) Per didelis priešslėgis.	Nustatykite darbo tašką pagal duomenų lapą. Patikrinkite, ar sistemoje nėra nešvarumų.
	e) Per mažas slėgis įvade.	Pakelkite skysčio lygį įvado pusėje. Atidarykite įvado vamzdžio atskiriamąją sklendę. Patikrinkite, ar tenkinamos visos skyriuje *6.4 Vamzdynas* nurodytos sąlygos.
	f) Įvado vamzdis arba darbaratis užkimšti nešvarumais.	Išvalykite siurblį.
	g) Dėl pažeisto sandariklio siurblys įsiurbia oro.	Patikrinkite vamzdžių sandariklius, siurblio korpuso tarpiklius, veleno sandariklius ir, jei reikia, juos pakeiskite.
	h) Dėl žemo skysčio lygio siurblys įsiurbia oro.	Pakelkite skysčio lygį įvado pusėje ir palaikykite jį kaip galima pastovesnį.
2. Dėl variklio perkrovos suveikė apsauginės variklio grandinės jungtuvas.	a) Siurblį užblokavo nešvarumai.	Išvalykite siurblį.
	b) Siurblys dirba ne numatytame darbo taške.	Nustatykite darbo tašką pagal duomenų lapą.
	c) Skysčio tankis arba klampumas yra didesnis už nurodytą užsakant siurblį.	Jei pakanka mažesnės galios, sumažinkite debitą išvado pusėje. Arba naudokite galingesnį variklį.
	d) Nustatyta neteisinga perkrovos vertė.	Patikrinkite variklio apsaugos grandinės jungtuvo vertę ir, jei reikia, jį pakeiskite.
	e) Variklis dirba 2 fazėmis.	Patikrinkite elektros maitinimo prijungimą. Pakeiskite saugiklį, jei jis perdegęs.
3. Siurblys skleidžia per didelį triukšmą. Siurblys dirba nelygiai ir vibruoja.	a) Per mažas slėgis įvade (kavitacija).	Pakelkite skysčio lygį įvado pusėje. Atidarykite įvado vamzdžio atskiriamąją sklendę. Patikrinkite, ar tenkinamos visos skyriuje *6.4 Vamzdynas* nurodytos sąlygos.
	b) Įvado vamzdyje arba siurblyje yra oro.	Iš įvado vamzdžio arba siurblio išleiskite orą ir iš naujo užpildykite.
	c) Priešslėgis yra mažesnis nei nurodyta.	Nustatykite darbo tašką pagal duomenų lapą.
	d) Dėl žemo skysčio lygio siurblys įsiurbia oro.	Pakelkite skysčio lygį įvado pusėje ir palaikykite jį kaip galima pastovesnį.
	e) Išsibalansavęs darbaratis (užblokuotos darbaračio mentės).	Išvalykite ir patikrinkite darbaratį.
	f) Susidėvėjusios vidinės dalys.	Pakeiskite pažeistas dalis.
	g) Vamzdynas sukelia siurblio įtempimus (todėl yra paleidimo triukšmas).	Sumontuokite siurblį taip, kad jis nepatirtų įtempimų. Įtvirtinkite vamzdžius.
	h) Pažeisti guoliai.	Pakeiskite guolius.
	i) Pažeistas variklio ventiliatorius.	Pakeiskite ventiliatorių.
	j) Pažeista jungiamoji mova.	Pakeiskite movą. Sucentruokite movą. Žr. *6.3.2 Agregato centravimas*.
	k) Siurblyje yra pašalinių objektų.	Išvalykite siurblį.
	l) Darbas su dažnio keitikliu	Žr. *8.2 Darbas su dažnio keitikliu*.
4. Iš siurblio arba jungčių sunkiasi skystis. Per mechaninį veleno sandariklį sunkiasi skystis. Per riebokšlį sunkiasi skystis.	a) Vamzdynas sukelia siurblio įtempimus (sukeldamas skysčio sunkimąsi per siurblio korpusą ir jungtis).	Sumontuokite siurblį taip, kad jis nepatirtų įtempimų. Įtvirtinkite vamzdžius.
	b) Pažeisti siurblio korpuso tarpikliai arba jungčių tarpikliai.	Pakeiskite siurblio korpuso tarpiklius arba jungčių tarpiklius.
	c) Mechaninis veleno sandariklis nešvarus arba sulipęs.	Patikrinkite ir išvalykite mechaninį veleno sandariklį.
	d) Mechaninis veleno sandariklis pažeistas.	Pakeiskite mechaninį veleno sandariklį.
	e) Riebokšlis pažeistas.	Priveržkite riebokšlį. Sutaisykite arba pakeiskite įkamšą.
	f) Pažeistas veleno paviršius arba veleno įvorė.	Pakeiskite veleną arba veleno įvorę. Pakeiskite riebokšlio įkamšą.

Sutrikimas	Priežastis	Priemonės
5. Per aukšta siurblio arba variklio temperatūra.	a) Įvado vamzdyje arba siurblyje yra oro.	Iš įvado vamzdžio arba siurblio išleiskite orą ir iš naujo užpildykite.
	b) Per mažas slėgis įvade.	Pakelkite skysčio lygį įvado pusėje. Atidarykite įvado vamzdžio atskiriamąją sklendę. Patikrinkite, ar tenkinamos visos skyriuje *6.4 Vamzdynas* nurodytos sąlygos.
	c) Guoliuose per mažai arba per daug tepalo, arba jis netinkamas.	Papildykite tepalo, sumažinkite tepalo kiekį arba jį pakeiskite.
	d) Vamzdynas sukelia siurblio ir guolių lizdų įtempimus.	Sumontuokite siurblį taip, kad jis nepatirtų įtempimų. Įtvirtinkite vamzdžius. Patikrinkite jungiamosios movos centrų sutapimą. Žr. *6.3.2 Agregato centravimas*.
	e) Per didelis ašinis slėgis.	Patikrinkite darbaračio apsaugines angas ir įvado pusės fiksavimo žiedus.
	f) Sugedęs arba neteisingai nustatytas variklio apsaugos grandinės jungtuvas.	Patikrinkite variklio apsaugos grandinės jungtuvo vertę ir, jei reikia, jį pakeiskite.
	g) Variklis yra perkrautas.	Sumažinkite debitą.
6. Iš guolio lizdo sunkiasi alyva.	a) Į guolio lizdą per užpildymo angą pripilta per daug alyvos, todėl alyvos lygis yra aukščiau veleno apačios.	Išleiskite alyvos tiek, kad pradėtų veikti pastovaus lygio tepalinė, t.y., kol inde atsiras oro burbuliukų.
	b) Pažeisti alyvos sandarikliai.	Pakeiskite alyvos sandariklius.
7. Iš indo sunkiasi alyva.	a) Pažeisti indo sriegiai.	Pakeiskite indą.

15. Atliekų tvarkymas

Šis gaminys ir jo dalys turi būti likviduojamos laikantis aplinkosaugos reikalavimų:

1. Naudokitės valstybinės arba privačios atliekų tvarkymo tarnybos paslaugomis.
2. Jei tai neįmanoma, kreipkitės į GRUNDFOS bendrovę arba GRUNDFOS remonto dirbtuves.

Galimi pakeitimai.

TARTALOMJEGYZÉK

		Oldal
1.	**Biztonsági előírások**	**359**
1.1	Általános rész	359
1.2	Figyelemfelhívó jelzések	359
1.3	A kezelőszemélyzet képzettsége és képzése	359
1.4	A biztonsági előírások figyelmen kívül hagyásának veszélyei	359
1.5	Biztonságos munkavégzés	360
1.6	Az üzemeltetőre/kezelőre vonatkozó biztonsági előírások	360
1.7	A karbantartási, felügyeleti és szerelési munkák biztonsági előírásai	360
1.8	Önhatalmú átépítés és alkatrészelőállítás	360
1.9	Meg nem engedett üzemmódok	360
2.	**Általános leírás**	**360**
3.	**Szállítás és kezelés**	**360**
3.1	Szállítás	360
3.2	A gépcsoport emelése	360
4.	**Azonosítás**	**361**
4.1	Adattábla	361
4.2	Típuskód	361
4.3	Járókerék átmérő	366
4.4	Szállítható közegek	366
5.	**Műszaki adatok**	**366**
5.1	Környezeti hőmérséklet	366
5.2	Közeghőmérséklet	366
5.3	Üzemi nyomás	366
5.4	Min. hozzáfolyási nyomás	366
5.5	Max. hozzáfolyási nyomás	366
5.6	Minimális térfogatáram	366
5.7	Maximális térfogatáram	366
5.8	Elektromos adatok	366
5.9	Tömeg	366
5.10	Zajszint	366
5.11	Fordulatszám az anyagkiviteltől és a mérettől függően	367
5.12	Szíjhajtás	367
5.13	Üzemeltetés belső égésű motorral	367
6.	**Gépészeti telepítés**	**367**
6.1	Telepítés előkészítése	367
6.2	Alapozás és betonozás az alapkerettel ellátott, vízszintesen telepített NK, NKG szivattyúknál	367
6.3	Egytengelyűség	371
6.3.1	Általános információ	371
6.3.2	Egytengelyűség beállítása	371
6.4	Csővezeték	374
6.4.1	Csőhálózat	374
6.4.2	Közvetlen csővezetékbe építés	374
6.4.3	Megkerülő vezeték	374
6.5	Rezgéscsillapítás	375
6.5.1	Zaj és rezgés csillapítás	375
6.5.2	Rezgéscsillapítók	375
6.6	Csőkompenzátorok	375
6.7	Csapágykonzol	376
6.7.1	Csapágykonzol automata zsírzókkal	376
6.7.2	Csapágykonzol szinttartó olajozóval	376
6.8	A csapágyak felügyelete	377
6.8.1	Rezgés	377
6.8.2	Hőmérséklet	377
6.9	Nyomásfelügyelet üzem közben	377
7.	**Karimákra ható erők és nyomatékok**	**378**
8.	**Elektromos bekötés**	**379**
8.1	Motorvédelem	379
8.2	Frekvenciaváltós üzem	379
9.	**Üzembe helyezés**	**379**
9.1	Általános információ	379
9.2	Feltöltés	379
9.3	Forgásirány ellenőrzése	380
9.4	Indítás	380
9.5	Indítás/leállítás	380
9.6	A felügyeleti eszközökről leolvasható referenciaértékek	380
10.	**Karbantartás**	**380**
10.1	Szivattyú	380
10.1.1	Csúszógyűrűs tengelytömítés	380
10.1.2	Zsinóros tömszelence	380
10.2	A csapágykonzol csapágyainak kenése	381
10.2.1	Zsírkenésű csapágyak	381
10.2.2	Olaj kenésű csapágyak	381
10.3	Felügyeleti eszköz	382
10.4	Motor	382
10.4.1	Kenés	382
10.4.2	Csapágyzsír	382
11.	**Üzemen kívül helyezés és fagyvédelem**	**382**
12.	**Szerviz**	**382**
12.1	Szervizkészletek	382
13.	**Minimális hozzáfolyási nyomás számítása**	**383**
14.	**Hibakereső táblázat**	**384**
15.	**Hulladékkezelés**	**385**

1. Biztonsági előírások

1.1 Általános rész

Ebben a beépítési- és üzemeltetési utasításban olyan alapvető szempontokat sorolunk fel, amelyeket be kell tartani a beépítéskor, üzemeltetés és karbantartás közben. Ezért ezt legkorábban a szerelés és üzemeltetés megkezdése előtt a szerelőnek illetve az üzemeltető szakembernek el kell olvasnia, és a beépítés helyén folyamatosan rendelkezésre kell állnia.

Nem csak az ezen pont alatt leírt általános biztonsági előírásokat kell betartani, hanem a többi fejezetben leírt különleges biztonsági előírásokat is.

1.2 Figyelemfelhívó jelzések



Figyelmeztetés

Az olyan biztonsági előírásokat, amelyek figyelmen kívül hagyása személyi sérülést okozhat, az általános Veszély-jellel jelöljük.

Vigyázat

Ez a jel azokra a biztonsági előírásokra hívja fel a figyelmet, amelyek figyelmen kívül hagyása a gépet vagy annak működését veszélyeztetheti.

Megjegyzés

Itt a munkát megkönnyítő és a biztonságos üzemeltetést elősegítő tanácsok és megjegyzések találhatóak.

A közvetlenül a gépre felvitt jeleket, mint pl.

- az áramlási irányt jelző nyilat, a csatlakozások jelzését

mindenképpen figyelembe kell venni és mindig olvasható állapotban kell tartani.

1.3 A kezelőszemélyzet képzettsége és képzése

A kezelő, a karbantartó és a szerelő személyzetnek rendelkeznie kell az ezen munkák elvégzéséhez szükséges képzettséggel. A felelősségi kört és a személyzet felügyeletét az üzemeltetőnek pontosan szabályoznia kell.

1.4 A biztonsági előírások figyelmen kívül hagyásának veszélyei

A biztonsági előírások figyelmen kívül hagyása nem csak személyeket és magát a szivattyút veszélyezteti, hanem kizár bármilyen gyártói felelősséget és kártérítési kötelezettséget is.

Adott esetben a következő zavarok léphetnek fel:

- a készülék nem képes ellátni fontos funkcióit
- a karbantartás előírt módszereit nem lehet alkalmazni
- személyek mechanikai vagy villamos sérülés veszélyének vannak kitéve.

1.5 Biztonságos munkavégzés

Az ebben a beépítési- és üzemeltetési utasításban leírt biztonsági előírásokat, a baleset-megelőzés nemzeti előírásait és az adott üzem belső munkavédelmi-, üzemi- és biztonsági előírásait be kell tartani.

1.6 Az üzemeltetőre/kezelőre vonatkozó biztonsági előírások

- A mozgó részek védelmi burkolatainak üzem közben a helyükön kell lenniük.
- Ki kell zárni a villamos energia által okozott veszélyeket.
- Be kell tartani az MSZ 2364 sz. magyar szabvány és a helyi áramszolgáltató előírásait.

1.7 A karbantartási, felügyeleti és szerelési munkák biztonsági előírásai

Az üzemeltetőnek figyelnie kell arra, hogy minden karbantartási, felügyeleti és szerelési munkát csak olyan, erre felhatalmazott és kiképzett szakember végezhessen, aki ezt a beépítési és üzemeltetési utasítást gondosan tanulmányozta és kielégítően ismeri.

A szivattyún bármilyen munkát alapvetően csak kikapcsolt állapotban lehet végezni. A gépet az ezen beépítési és üzemeltetési utasításban leírt módon mindenképpen le kell állítani.

A munkák befejezése után azonnal fel kell szerelni a gépre minden biztonsági- és védőberendezést és ezeket üzembe kell helyezni.

1.8 Önhatalmú átépítés és alkatrészelőállítás

A szivattyút megváltoztatni vagy átépíteni csak a gyártó előzetes engedélyével szabad. Az eredeti és a gyártó által engedélyezett alkatrészek használata megalapozza a biztonságot. Az ettől eltérő alkatrészek beépítése a gyártót minden kárfelelősség alól felmenti.

1.9 Meg nem engedett üzemmódok

A leszállított szivattyúk üzembiztonságát csak a jelen üzemeltetési és karbantartási utasítás *5. Műszaki adatok* fejezete szerinti feltételek közötti üzemeltetés biztosítja. A műszaki adatok között megadott határértékeket semmiképpen sem szabad túllépni.

2. Általános leírás

A szivattyú típus és modell kódja az adattáblán van feltüntetve.

A szivattyú villamos motorja Grundfos MG vagy MMG típusú. Amennyiben a szivattyú nem Grundfos motorral készült, a motor adatok eltérhetnek a kezelési utasításban megadottaktól. Ez a szivattyú teljesítményét is befolyásolhatja.

3. Szállítás és kezelés

3.1 Szállítás

A szivattyúk a gyárból teljes tesztelést követően kerülnek ki. A teszt magában foglal egy funkcionális vizsgálatot, ahol méréssel ellenőrzik, hogy a szivattyú teljesíti-e - a szabványban megadott tűréssel - az elvárt paramétereket. Vizsgálati jegyzőkönyv igényelhető a Grundfos-tól. A beépítés után a szivattyú egytengelyűségét ismét ellenőrizni kell!
Lásd *6.3 Egytengelyűség*.

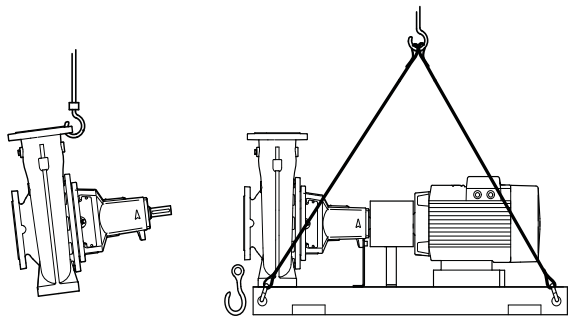
A szivattyút a gyárból egy rekeszben vagy fa/karton dobozban szállítják, ami villástargoncával vagy hasonló eszközzel való rakodásra alkalmas.
Szabad tengelyvégű szivattyúk 40 kg-ig hullámpapír dobozban kerülnek leszállításra.

Szállítási terjedelem:	**Szivattyú szabad tengelyvéggel**	**Szivattyú motor nélkül**	**Komplett szivattyú**
Szivattyú	●	●	●
Alapkeret		●	●
Tengelykapcsoló és tengelykapcsoló védőburkolat		●	●
Villamos motor, B 3 építési mód			●
Szerelési és üzemeltetési utasítások	●	●	●

3.2 A gépcsoport emelése

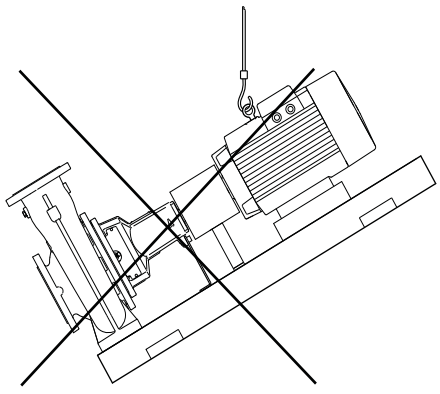
Figyelmeztetés

A 4 kW illetve e feletti teljesítményű motorok emelőszemekkel vannak ellátva, amiket nem szabad a teljes szivattyú emeléséhez használni.



TM03 3948 1206

1. ábra Emelés helyesen

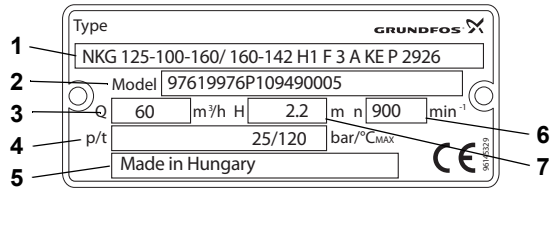


TM03 3769 1006

2. ábra 1 Szivattyú emelés helytelen módon

4. Azonosítás

4.1 Adattábla



TM04 6519 0510

Poz.	Megnevezések
1	Típuskód
2	Gyártási szám
3	Névleges térfogatáram, 50 Hz
4	Maximum nyomás/hőmérséklet
5	Gyártás helye
6	Fordulatszám, 50 Hz
7	Emelőmagasság zárt tolózár mellett, 50 Hz

3. ábra 2 Példa az adattáblára

4.2 Típuskód

Model B

1. példa - (EN 733 szerinti kivitelű szivattyú)	**NK**		**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
2. példa - (ISO 2858 szerinti kivitelű szivattyú)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**		**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Típustartomány

Szívócsonk névleges átmérő (DN)

Nyomócsonk névleges átmérő (DN)

Névleges járókerék átmérő [mm]

Csökkentett teljesítmény =.1

Tényleges járókerék átmérő (mm)

Szivattyú verzió kódja (a kódok kombinálhatók)

A1	Alapkivitel, zsírkenésű normál csapágy kialakítás, normál tengelykapcsoló
A2	Alapkivitel, zsírkenésű normál csapágy kialakítás, szerelődarabos tengelykapcsoló
B	Túlméretes motor
E	ATEX bizonylattal, műbizonylattal vagy teszt bizonylattal (ATEX bizonylatolt szivattyúk esetén a második karakter E-re változik).
G1	Nagy teherbírású zsírkenésű csapágyazás, normál tengelykapcsoló
G2	Nagy teherbírású zsírkenésű csapágyazás, szerelődarabos tengelykapcsoló
H1	Nagy teherbírású olajkenésű csapágyazás, normál tengelykapcsoló
H2	Nagy teherbírású olajkenésű csapágyazás, szerelődarabos tengelykapcsoló
I1	Szivattyú motor nélkül, zsírkenésű normál csapágy kialakítás, normál tengelykapcsoló
I2	Szivattyú motor nélkül, zsírkenésű normál csapágy kialakítás, szerelődarabos tengelykapcsoló
J1	Szivattyú motor nélkül, zsírkenésű nagy teherbírású csapágy, normál tengelykapcsoló
J2	Szivattyú motor nélkül, zsírkenésű nagy teherbírású csapágy, szerelődarabos tengelykapcsoló
K1	Szivattyú motor nélkül, olajkenésű nagy teherbírású csapágy, normál tengelykapcsoló
K2	Szivattyú motor nélkül, olajkenésű nagy teherbírású csapágy, szerelődarabos tengelykapcsoló
Y	Szabad tengelyvéges szivattyú, zsírkenésű normál csapágy kialakítás
W	Szabad tengelyvéges szivattyú, zsírkenésű nagy teherbírású csapágyazás
Z	Szabad tengelyvéges szivattyú, olajkenésű nagy teherbírású csapágyazás
X	Speciális kivitel (egyedi kialakítás a már felsoroltakon felül)

Nyomócső csatlakozás:

E	E táblázat az AS 2129 karimákhoz
F	DIN karima (EN 1092-2)

Karima nyomásfokozata (PN - névleges nyomás):

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Más nyomásfokozat

1. példa - (EN 733 szerinti kivitelű szivattyú)	**NK 32 -125 .1 /142 A1 F 1 A E S BAQE**
2. példa - (ISO 2858 szerinti kivitelű szivattyú)	**NKG 125 -100 -160 /160-142 H2 F 3 N KE O 2926**

Szerkezeti anyagok:

	Szivattyúház	Járókerék	Kopógyűrű	Tengely
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronz/sárgaréz	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronz CuSn10	bronz/sárgaréz	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronz/sárgaréz	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronz CuSn10	bronz/sárgaréz	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronz CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bronz CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Szén-grafit erősítésű PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Szén-grafit erősítésű PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Szén-grafit erősítésű PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronz/sárgaréz	1.4401/1.4408
X	Speciális kivitel			

Szivattyú gumirészek anyaga:

Az első betű a szivattyú fedél és a tengelytömítés fedél O-gyűrűjének anyagát adja meg
(tengelytömítés fedél O-gyűrű csak a kettős tengelytömítéseknél)

A második betű a tömítésház O-gyűrűjének anyagát mutatja

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (PTFE-felületű szilikon O-gyűrű)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Tengelytömítés rendszer:

- S Egyszeres tengelytömítés
- O back-to-back, kettős tengelytömítés
- P Tandem, kettős tengelytömítés
- C Patronos tömítés, egyszeres
- D Patronos tömítés, kettős

Tengelytömítés(ek) a szivattyúban:
A tömítés anyagainak betű és számjegyei

4 betű: Egyszeres mechanikus tengelytömítés (pl. BQQE) vagy egyszeres patronos tömítés (pl. HBQV).

4 számjegy: Kettős tengelytömítés (pl. **2716**, ahol **27** = DQQV (elsődleges tömítés) és **16** = BQQV (másodlagos tömítés))
vagy kettős patronos tömítés (pl. **5150** = ahol **51** = HBQV (elsődleges tömíts) és **50** = HQQV (másodlagos tömítés))

A tengelytömítés betű és számjegyei közötti összefüggést a következő 4. ábra 3. ábra mutatja.

1. példa - (EN 733 szerinti kivitelű szivattyú)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
2. példa - (ISO 2858 szerinti kivitelű szivattyú)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Az 1. példa egy NK 32-125.1 szivattyú, az alábbi kivitelben:

- csökkentett teljesítmény
- 142 mm járókerék átmérő
- zsír kenésű, alapkivitelű csapágy
- normál tengelykapcsoló
- DIN karima, EN 1092-2 szerinti csőcsatlakozás
- PN 10 karima
- öntöttvas szivattyúház, EN-GJL-250
- öntöttvas járókerék, EN-GJL-200
- bronz kopógyűrű
- rozsdamentes acél tengely, EN 1.4021/1.4034
- EPDM O-gyűrű a szivattyúháznál
- egyszeres tengelytömítés
- BAQE tengelytömítés.

A 2. példa egy NKG 125-100-160 szivattyú, az alábbi kivitelben:

- 160-142 mm átmérőjű kúpos járókerék
- zsír kenésű, nagy teherbírású csapágy
- szerelődarabos tengelykapcsoló
- DIN karima, EN 1092-2 szerinti csőcsatlakozás
- PN 25 karima
- rozsdamentes acél szivattyúház, EN 1.4408
- rozsdamentes acél járókerék, EN 1.4408
- műszén-grafitos kopógyűrű, PTFE (Graflon®)
- rozsdamentes acél tengely, EN 1.4401
- FFKM O-gyűrűk a szivattyúháznál és a tömítésfedélnél
- EPDM O-gyűrű a tömítésháznál
- back-to-back rendszerű kettős tengelytömítés
- elődleges tengelytömítés: DQQK
- másodlagos tengelytömítés: DQQE.

Számjegyek	Betűkód	Leírás
10	BAQE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
11	BAQV	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
12	BBQE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
13	BBQV	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
14	BQBE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
15	BQQE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
16	BQQV	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
17	GQQE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
18	GQQV	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
19	AQAE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
20	AQAV	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
21	AQQE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
22	AQQV	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
23	AQQX	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
24	AQQK	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
25	DAQF	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
26	DQQE	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
27	DQQV	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
28	DQQX	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
29	DQQK	Egyszeres csúszógyűrűs tengelytömítés
50	HBQV	Patronos tömítés
51	HQQU	Patronos tömítés
	SNEA	Zsinóros tengelytömítés, belső záróközeg, Buraflon® tömítőgyűrűkkel [1)], EPDM O-gyűrűk a szivattyúházban
	SNEB	Zsinóros tengelytömítés, belső záróközeg, Thermoflon® tömítőgyűrűk [2)], EPDM O-gyűrűk a szivattyúházban
	SNEC	Zsinóros tengelytömítés, belső záróközeg, Buraflon® tömítőgyűrűk [1)], FKM O-gyűrűk a szivattyúházban
	SNED	Zsinóros tengelytömítés, belső záróközeg, Thermoflon® tömítőgyűrűk [2)], FKM O-gyűrűk a szivattyúházban
	SNOA	Zsinóros tengelytömítés, záróközeg nélkül, Buraflon® tömítőgyűrűk [1)], EPDM EPDM O-gyűrűk a szivattyúházban
	SNOB	Zsinóros tengelytömítés, záróközeg nélkül, Thermoflon® tömítőgyűrűk [2)], EPDM O-gyűrűk a szivattyúházban
	SNOC	Zsinóros tengelytömítés, záróközeg nélkül, Buraflon® tömítőgyűrűk [1)], FKM O-gyűrűk a szivattyúházban
	SNOD	Zsinóros tengelytömítés, záróközeg nélkül, Thermoflon® tömítőgyűrűk [2)], FKM O-gyűrűk a szivattyúházban
	SNFA	Zsinóros tengelytömítés, külső záróközeggel, Buraflon® tömítőgyűrűk [1)], EPDM O-gyűrűk a szivattyúházban
	SNFB	Zsinóros tengelytömítés, külső záróközeggel, Thermoflon® tömítőgyűrűk [2)], EPDM O-gyűrűk a szivattyúházban
	SNFC	Zsinóros tengelytömítés, külső záróközeggel, Buraflon® tömítőgyűrűk [1)], FKM O-gyűrűk a szivattyúházban
	SNFD	Zsinóros tengelytömítés, külső záróközeggel, Thermoflon® tömítőgyűrűk [2)], FKM O-gyűrűk a szivattyúházban

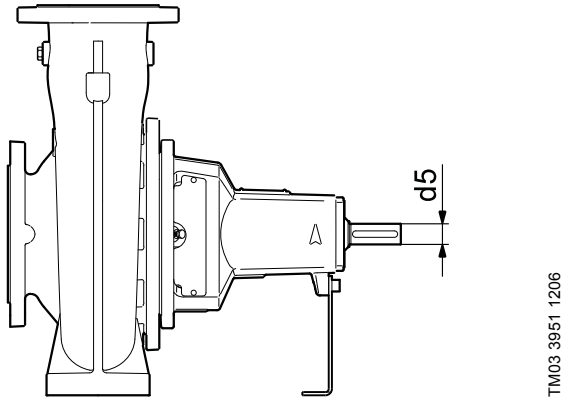
[1)] Buraflon® tömítőgyűrűk PTFE-vel impregnált tömítőzsinór gyűrűk.
[2)] Thermoflon® tömítőgyűrűk grafit-PTFE összetételű tömítőgyűrűk.

4. ábra 3 A tengelytömítés illetve a zsinóros tömítés szám- és betűkódjai közötti összefüggés

Csúszógyűrűs tengelytömítés

Tengelytömítés átmérő [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Kód	**Hőmérséklet tartomány**	**Maximális nyomás [bar]**			
Gumiharangos tömítés, fémmel-impregált szén/szilícium-karbid, EPDM	BAQE	0 °C ... +120 °C	16	16	16	16
Gumiharmonikás tömítés, fémmel impregnált szén/szilícium-karbid, FKM	BAQV	0 °C ... +80 °C	16	16	16	16
Gumiharmonikás tömítés, szilícium-karbid/szilícium-karbid, EPDM	BQQE	0 °C ... +90 °C	16	16	16	16
Gumiharmonikás tömítés, szilícium-karbid/szilícium-karbid, FKM	BQQV	0 °C ... +80 °C	16	16	16	16
B típusú harmonikás tömítés, csökkentett csúszófelülettel, szilícium-karbid/szilícium-karbid, EPDM	GQQE	–25 °C ... +90 °C	16	16*	16*	16*
B típusú harmonikás tömítés, csökkentett csúszófelülettel, szilícium-karbid/szilícium-karbid, FKM	GQQV	–20 °C ... +80 °C	16	16*	16*	16*
O-gyűrűs tömítés, szilícium-karbid/szilícium-karbid, EPDM	AQQE	0 °C ... +90 °C	25	25	16	16
O-gyűrűs tömítés, szilícium-karbid/szilícium-karbid, FKM	AQQV	0 °C ... +80 °C	25	25	16	16
O-gyűrűs tömítés, szilícium-karbid/fémmel impregnált szén, EPDM	AQAE	0 °C ... +120 °C	25	25	25	25
O-gyűrűs tömítés, szilícium-karbid/fémmel impregnált szén, FKM	AQAV	0 °C ... +80 °C	25	25	25	25
Gumiharmonikás tömítés, szilícium-karbid/műgyantával impregnált szén, EPDM	BQBE	0 °C ... +140 °C	16	-	-	-
O-gyűrűs tehermentesített tömítés, fémmel impregnált szén/ szilícium-karbid, FXM	DAQF	0 °C ... +140 °C	25	25	25	25
Gumiharmonikás tömítés, műgyantával impregnált szén/szilícium-karbid, EPDM	BBQE	0 °C ... +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C ... +60 °C



5. ábra 4 Tengelyvég átmérő d5

Zsinóros tömszelence

	Kód	**Hőmérséklet tartomány**	**Maximális nyomás [bar]**
Zsinóros tömszelence hűtés nélkül, belső zárófolyadékkal	SNE		
Zsinóros tömszelence hűtés és zárófolyadék nélkül	SNO	–30 °C ... +120 °C	16
Zsinóros tömszelence hűtés nélkül, külső zárófolyadékkal	SNF		

Zsinóros tömítés kódolása

Poz.	Kód	Leírás
1	S	Zsinóros tömszelence
		Hűtési mód
2	N	Hűtés nélkül
		Zárófolyadék
3	E	Belső záróközeg hozzávezetéssel
	F	Külső záróközeg hozzávezetéssel
	O	Záróközeg nélkül
		Anyagok
4	A	PTFE-impregnált tömítőgyűrűk és EPDM O-gyűrűk a szivattyúházban
	B	Grafit-PTFE tömítőgyűrűk és EPDM O-gyűrűk a szivattyúházban
	C	PTFE-impregnált tömítőgyűrűk és FKM O-gyűrűk a szivattyúházban
	D	Grafit-PTFE tömítőgyűrűk és FKM O-gyűrűk a szivattyúházban

4.3 Járókerék átmérő

A járókerék átmérőjét a vevő kérésére a megadott munkaponthoz lehet illeszteni. Ez azt jelenti, hogy az aktuális járókerékátmérő eltér a katalógusokban és adatlapokon feltüntetett szabványos átmérőktől.

Az aktuális járókerékátmérő a szivattyú adattábláján van feltüntetve.

4.4 Szállítható közegek

Tiszta, hígfolyós, nem robbanásveszélyes folyadékok szilárd és szálas szennyeződés nélkül. Nem szállítható olyan agresszív közeg, amely a szivattyú anyagát kémiailag károsítja.

Ha a víz sűrűségétől és/vagy viszkozitásától eltérő tulajdonságú folyadékot kell szállítani, a hidraulikai- és a motorteljesítmény meghatározásánál ezt figyelembe kell venni.

Az O-gyűrűk és a tengelytömítés kiválasztásánál vegyük figyelembe a közeg jellemzőit.

Speciális tengelytömítésre lehet szükség ha a szállított közeg 80 °C hőmérsékletnél magasabb, és olyan adalékokat tartalmaz amelyek védenek a korrózió, vízkőkiválás, stb. ellen (pl. hűtési és fűtési rendszerekben).

Más típusú tengelytömítésre lehet szükség abban az esetben is, ha a közeg glikol tartalmú folyadék.

Fűtési rendszerekben a vízminőség feleljen meg a VDI 2035 előírásainak.

Bővebb információért vegye fel a kapcsolatot a Grundfos képviselettel.

5. Műszaki adatok

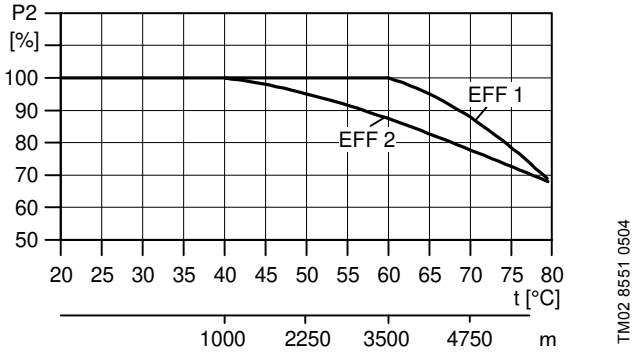
5.1 Környezeti hőmérséklet

A környezeti hőmérséklet és a telepítés földrajzi magassága fontos tényezők a motor igénybevétele szempontjából, mivel hatással vannak a csapágyazás és a szigetelés élettartamára.

Maximális környezeti hőmérséklet:

- EFF2 motorok: +40 °C.
- EFF1 motorok: +60 °C.

Ha a környezeti hőmérséklet meghaladja a +40 °C-ot (+60 °C-ot), vagy a motor 1000 m-es (3500 m-es) tengerszint feletti magasságban kerül telepítésre, a motor nem terhelhető ki teljesen a levegő gyengébb hűtőhatása miatt. Ilyen esetekben nagyobb motorteljesítményre lehet szükség.



6. ábra 5 Motor P_2 és a hőmérséklet/magasság kapcsolata

5.2 Közeghőmérséklet

–25 °C ... +140 °C.

A maximális közeghőmérséklet szerepel a szivattyú adattábláján. Ha függ a választott tengelytömítéstől.

EN-GJL-250 öntöttvas szivattyúháznál a helyi előírások korlátozhatják a közeghőmérsékletet max. 120 °C-ban.

5.3 Üzemi nyomás

A maximális üzemi nyomás szerepel a szivattyú adattábláján.

NK:

Max. 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Max. 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Min. hozzáfolyási nyomás

A szivattyú NPSH diagramja alapján (lásd a 723. oldalt) + minimum 0,5 m biztonsági tartalék.

A minimális hozzáfolyási nyomás számítási módszerét lásd *13. Minimális hozzáfolyási nyomás számítása*.

5.5 Max. hozzáfolyási nyomás

Az aktuális hozzáfolyási nyomás + a szivattyú zárási nyomása nem haladhatja meg a maximálisan megengedett üzemi nyomás értékét.

5.6 Minimális térfogatáram

A minimális térfogatáram legalább a névleges térfogatáram 10 %-a legyen. A névleges térfogatáram és emelőmagasság a szivattyú adattábláján szerepel.

5.7 Maximális térfogatáram

A maximális térfogatáram nem haladhatja meg az egyes szivattyúkra a 711. oldalon megadott értékeket, egyébként fennáll a kavitáció és a motor túlterhelésének veszélye.

5.8 Elektromos adatok

Lásd a motor adattábláját.

5.9 Tömeg

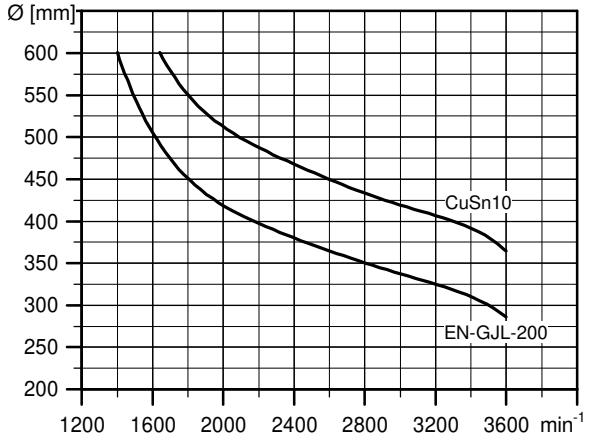
Lásd a szivattyú csomagolásán.

5.10 Zajszint

Lásd a táblázatot a 709. oldalon.

Az adatok maximális értékek, figyelembe véve az ISO 4871 szerinti 3 dB-es tűrést.

5.11 Fordulatszám az anyagkiviteltől és a mérettől függően



7. ábra 6 Maximálisan megengedett fordulatszám

A rozsdamentes acél anyagú (1.4408/1.4517) illetve a rozsdamentes acél járókerékkel szerelt öntöttvas házas szivattyúkra a fenti korlátozas nem vonatkozik.

5.12 Szíjhajtás

Szíjhajtás esetén nem léphetők át a következő paraméterek:

	Max. motorteljesítmény [kW] a tengelyvégen				
Fordulatszám n min^{-1}	**Ø24 mm**	**Ø32 mm**	**Ø42 mm**	**Ø48 mm**	**Ø60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Ennél nagyobb teljesítményeknél egy megfelelő csapágyazású közbenső tengelyt kell beiktatni.

5.13 Üzemeltetés belső égésű motorral

Figyelmeztetés

Benzin- vagy dízelmotoros hajtás esetén a motorgyártó cég szerelési és üzemeltetési utasításában foglaltakat maradéktalanul be kell tartani. Különösen figyelni kell a forgásirányra. A szivattyú a tengely hajtás oldala felől nézve az óramutató járásával megegyező irányban forog (jobbforgású). A motor a tengely hajtásoldala felől nézve az óramutató járásával ellentétes irányban kell hogy forogjon!
A helyes forgásirányt nyíl jelöli a szivattyúházon.

Zárt térben való telepítés esetén az égéshez szükséges levegő, és a füstgázelvezetés biztosítására figyelemmel kell lenni.

Az üzemanyagtartály leürítéséhez megfelelő méretű tárolótartálynak rendelkezésre kell állni.

6. Gépészeti telepítés

6.1 Telepítés előkészítése

Megjegyzés ***Igen fontos a berendezések telepítés előtti megfelelő kezelése.***

A kivitelezőnek kell felügyelni a berendezés szállítását és tárolását, biztosítva hogy a korrózió és a sérülések elkerülhetők legyenek.

Ha több mint 6 hónap telik el az üzembehelyezés előtt, meg kell vizsgálni hogy korróziógátló oldat alkalmazható-e a belső részek védelmére.

Biztosítsuk

- hogy a hatóanyag ne támadja meg a gumi alkatrészeket.
- hogy a hatóanyag könnyen kimosható (eltávolítható) legyen.

Víz, por vagy egyéb szennyeződés szivattyúba jutásának megakadályozásához, minden nyitott részt a csővezetékbe építést megelőzően le kell fedni. A szivattyúba jutott szennyeződés eltávolításának költsége a szétszerelés miatt igen magas lehet.

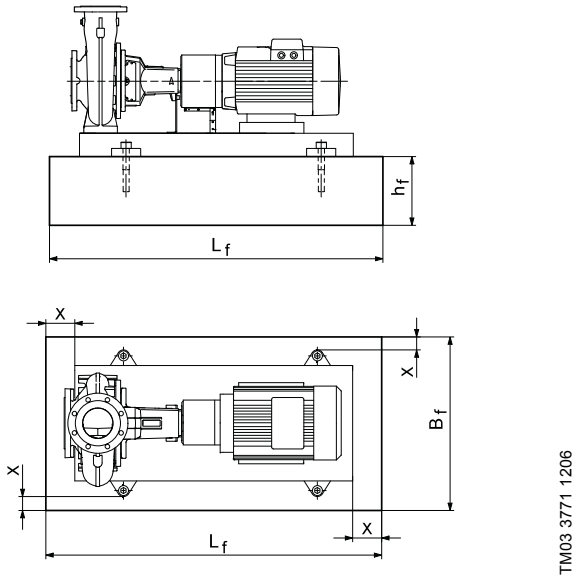
A csúszógyűrűs tengelytömítések finoman megmunkált, precíz alkatrészek. Ha egy újonnan telepített szivattyú tengelytömítése meghibásodik, az általában az első néhány üzemóra után bekövetkezik. Az ilyen jellegű meghibásodások fő oka a tengelytömítés vagy a zárófolyadék vezetékének nem megfelelő beszerelése, és/vagy a szivattyú telepítése közben elkövetett technológiai hibák.

Szállítás alatt a szivattyút gondosan rögzíteni kell a túlzott rázkódások és/vagy a tengelyt és tömítést érő ütések ellen. A szivattyút tilos a tengelynél fogva megemelni.

6.2 Alapozás és betonozás az alapkerettel ellátott, vízszintesen telepített NK, NKG szivattyúknál

Ajánljuk, hogy a szivattyút olyan beton alapra szerelje, ami elég nehéz, hogy az egész szivattyúnak állandó és merev támogatást nyújtson. Az alapozásnak alkalmasnak kell lennie arra, hogy elviselje a normál terhelést és rázkódást. Általános szabály, hogy a beton alap legyen a szivattyú tömegének 1,5-szerese.

Az alapozásnak mind a négy oldalon 100 mm-rel nagyobbnak kell lennie az alapkeretnél. Lásd a(z) 8. ábra 7. ábrát.



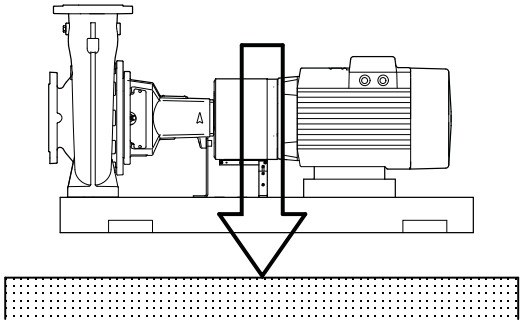
8. ábra 7 Alap, X = min. 100 mm

Az alap minimális magassága (h_f) az alábbiak szerint számítható:

$$h_f = \frac{m_{szivattyú} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{beton}}$$

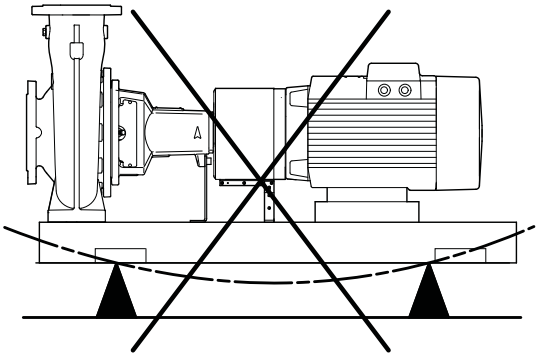
A beton sűrűségénél (δ) általában 2.200 kg/m^3 érték vehető figyelembe.

Helyezze a szivattyút a beton alapra és erősítse rá. Az alapkeret a teljes felületen feküdjön fel. Lásd a(z) 9. ábra 8. ábrát.



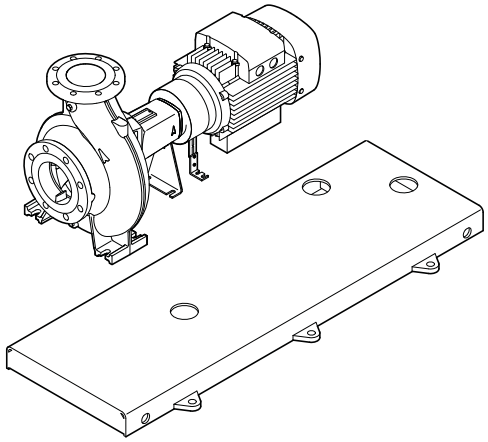
TM03 3950 1206

9. ábra 8 Helyesen kialakított alap



TM03 4324 1206

10. ábra 9 Helytelenül kialakított alap



TM03 4587 2206

11. ábra 10 Alaplap öntönyílásokkal

A szivattyú telepítése előtt fontos a megfelelő szivattyúalap kialakítása.

Az NK, NKG alapkeretes szivattyúk mindig elő vannak készítve betonozásra.

A nagy teljesítményű kétpólusú motorral szerelt NK, NKG szivattyúk esetében az alapkeret betonozása kötelező a forgásból és az áramlásból eredő rezgés megelőzése érdekében.

Az alapkeretes, az alábbi teljesítményű kétpólusú motorokkal szerelt NK, NKG szivattyúk esetében a beton alap kialakítása kötelező:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

45 kW teljesítményig és a négy- ill. hatpólusú motorok esetében a betonozás csak opció.

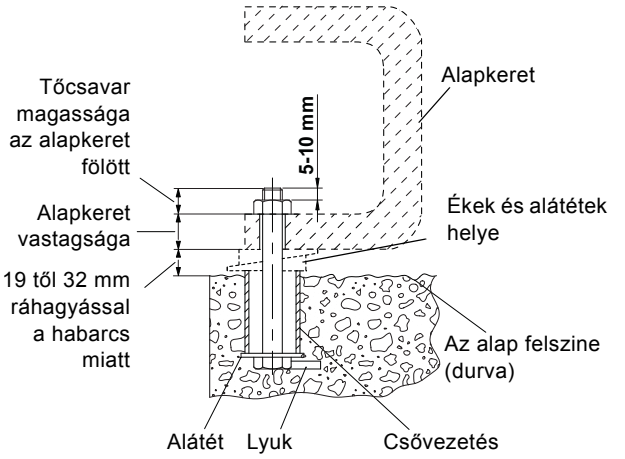
Lépések

A folyamat öt lépésből áll:

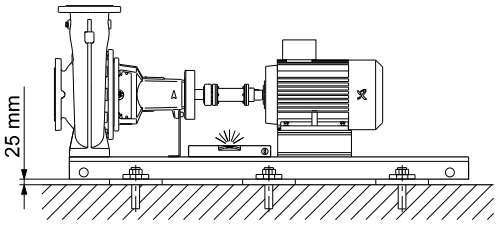
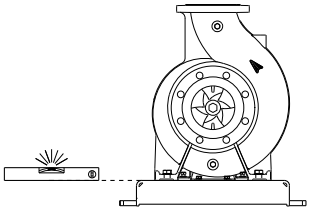
1. **Az alap kiöntése**
2. **Az alapkeret szintezése**
3. **Előzetes beállítás**
4. **Betonozás**
5. **Végleges beállítás, lásd *6.3 Egytengelyűség*.**

1: Az alap kiöntése

A következő eljárást javasoljuk a megfelelő alapozás érdekében.

Lépés	Tevékenység	Illusztráció
1	Használjon minősített, nem zsugorodó betont. (kérdések esetén forduljon a beton beszállítóhoz) Öntsük ki a betont megszakítások nélkül a végleges szintnél 19-32 mm-el alacsonyabbra. A betont tömörítsük vibrálással a megfelelő szilárdság érdekében. A felső felületet alaposan barázdáljuk, mielőtt az alapot végleg beállítjuk. Ez fog megfelelő felületet nyújtani a mészhabarcsnak.	
2	Ágyazza be a csavarokat a betonba. Hagyja elég hosszúra, hogy átérjen a habarcson, a hézagoló lemezeken, az alapkereten, és az alátéteken és anyacsavarokon.	 TM03 0190 4707
3	Hagyja az alapot megkötni néhány nappal az alapkeret szintezése előtt.	

2: Az alapkeret szintezése

Lépés	Tevékenység	Illusztráció
1	Emelje fel az alapkeretet a véső szintig, 19-32 mm-el a beton alap fölé, és támassza ki az alapkeretet téglákkal és hézagolókkal az alapba rögzített tőcsavaroknál, és a tőcsavarok között.	 TM04 0489 0708
2	Szintezze ki az alapkeretet hézagolólemezek hozzáadásával, vagy elvételével.	 TM04 0489 0708
3	Húzza meg a tőcsavarok anyacsavarjait az alapkereten. Győződjön meg róla, hogy a csővezeték feszülésmentesen üljön rá a szivattyú karimáira.	

3: Előzetes beállítás

Figyelmeztetés

Mielőtt megkezdjük a munkát, győződjünk meg arról, hogy a szivattyút az elektromos hálózatról lekapcsolták és véletlenül nem kapcsolható vissza.

A szivattyú és a motor előzetes beállítását a gyárban elvégezték. A szivattyú szállítása közben deformációk léphetnek fel, ezeknek az ellenőrzése szükséges az alapozás végleges kiöntése előtt.

A flexibilis kuplung csak kis pontatlanságok kiegyenlítésére képes, a szivattyú és a motor nagyobb eltéréseit nem képes korrigálni. A kiegyenlítetlen eltérések a szivattyú vibrációját, a csapágyak tengelyek és kopógyűrűk gyors tönkremenetelét okozhatják.

Figyelmeztetés

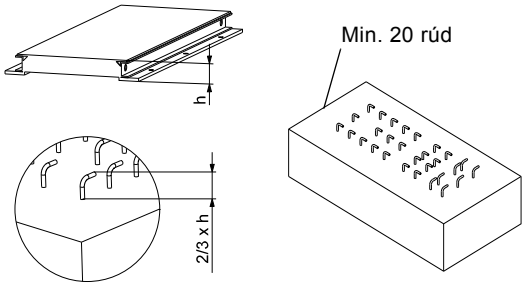
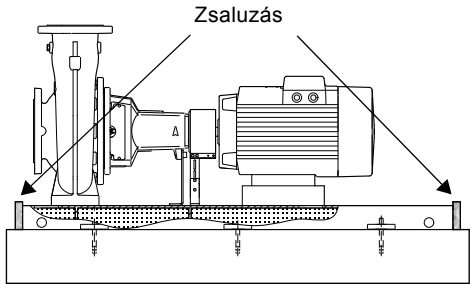
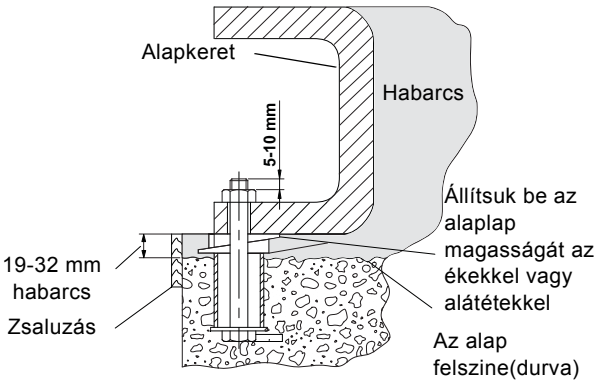
Az egytengelyűség beállítását csak a motoron végezze. Ha a szivattyútest helyzetét módosítja, azzal mechanikai feszültséget okozhat a csővezetékben.

Fordítson figyelmet arra, hogy a motor alá különböző vastagságú hézagoló lemezeket helyezzen. Ha lehetséges sok vékony alátétet használjunk egy vastag helyett.

Egytengelyűség, lásd a *6.3 Egytengelyűség* fejezetet.

4: Betonozás

A beton kiöntés kompenzálja az alap hibáit, viseli a szerkezet súlyát, csökkenti a rezgéseket, valamint véd a szivattyú elmozdulása ellen. Használjon minősített, nem zsugorodó betont. A betonozással kapcsolatos kérdések, kételyek esetén forduljon szakértőhöz.

Lépés	Esemény	Illusztráció
1	Az alapban rögzítsen erősítő rudakat 2K ragasztó segítségével. A rudak száma függ az alap méretétől. Ajánlott legalább 20 rúd elhelyezése, az alap területén egyenletesen elosztva. A rudak kiálló részének hossza legyen az alaplemez magasságának 2/3-a.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Simítsa el a beton felületét alaposan, miután a felszínén lévő vizet eltávolította.	
3	Az alaplemez két végénél gondoskodjon a megfelelő zsaluzásról.	 TM03 4590 2206
4	Szükség szerint ellenőrizze az alapkeret szintezését a betonozás előtt. Az alaplemez nyílásain töltse tele az alaplemezt nem zsugorodó betonnal. Töltse fel a zsaluzást az alapkeret felső szintjéig, majd hagyja megszáradni a betont a szivattyú bekötése elött (24 óra elegendő a minősített betonnak). Miután a beton megkötött, ellenőrizze az alapcsavarokat és szorítsa meg ha szükséges. Az alap kiöntése után kb. két héttel, illetve ha a beton tökéletesen megszáradt, olaj bázisú festékkel kenje le a felületét, hogy az védve legyen a levegő nedvességtartalmával szemben.	 TM03 2946 4707

6.3 Egytengelyűség

6.3.1 Általános információ

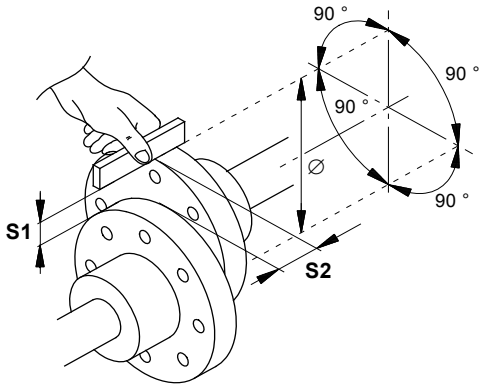
A komplett gépegységen a gyárban beállítják az egytengelyűséget a motor, ill. szivattyú alá helyezett lemezekkel.

A szivattyú/motor egytengelyűségre kihatással lehet a szállítás illetve a telepítés, minden esetben ismételten ellenőrizni kell, mielőtt üzembe helyezik a szivattyút.

A szivattyún az üzembehelyezést követően, amikor a gépegység hőmérséklete megfelel a valós üzemi körülményeknek, egy végső ellenőrzést, beállítást kell végrehajtani.

6.3.2 Egytengelyűség beállítása

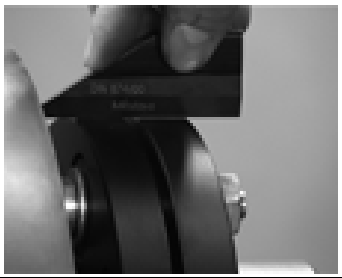
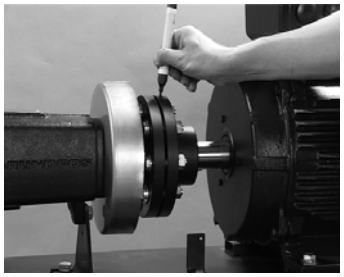
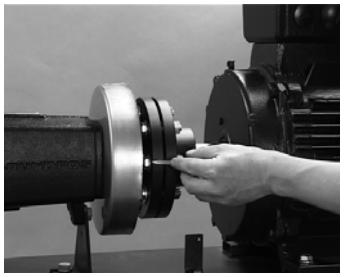
A motor/szivattyú egytengelyűségének beállítása alapvető fontosságú, mivel komoly hatással van a tengelytömítés, a tengelykapcsoló és a csapágyazás élettartamára. A beállítás a következők szerint végezzük el.
Az ∅ és S2 értékek megtalálhatók a következő táblázatban.
Az S1 értéke 0,2 mm.

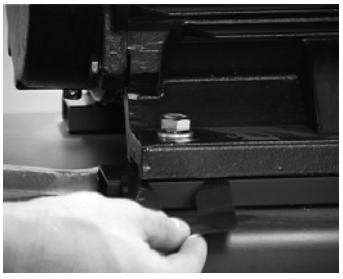
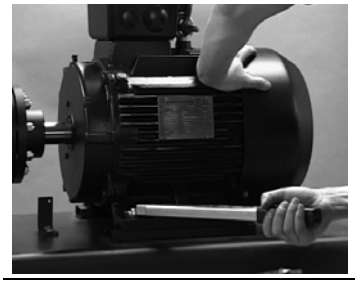
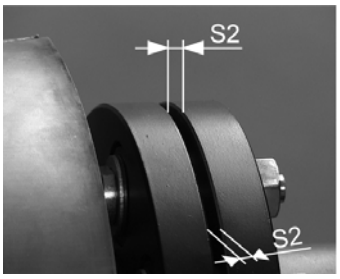


TM01 8753 0800

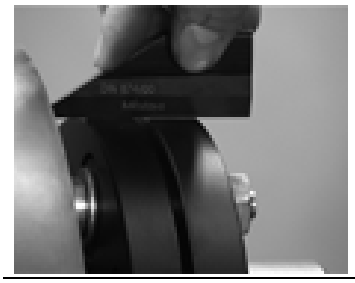
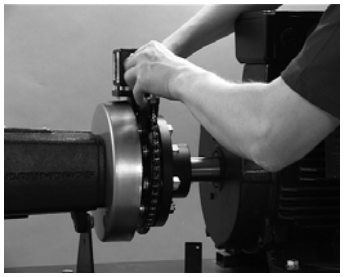
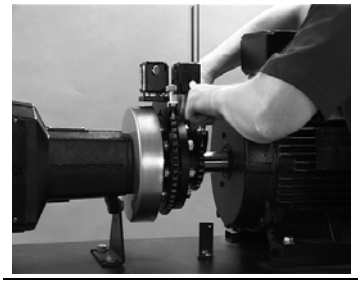
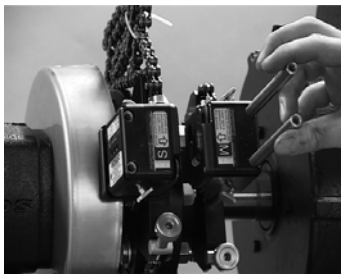
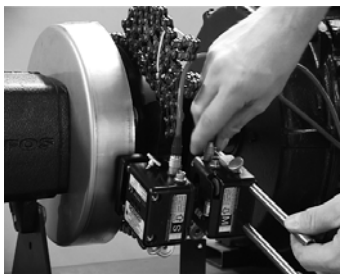
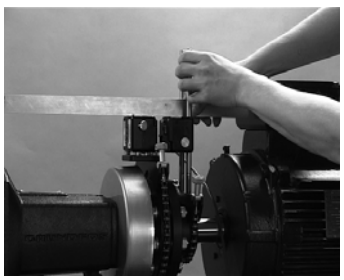
12. ábra 11 Egytengelyűség

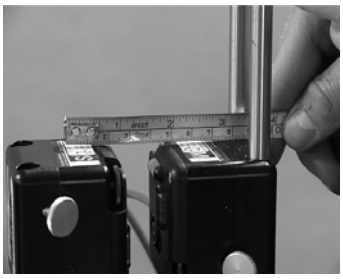
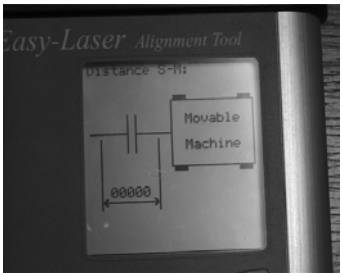
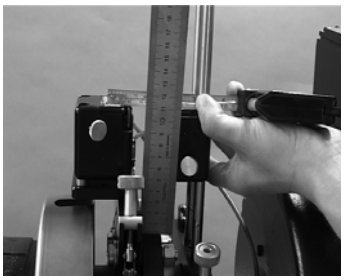
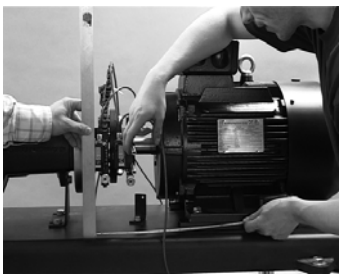
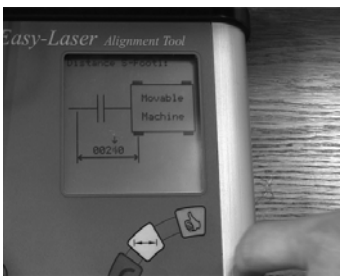
A szivattyú és a motor egytengelyűségének ellenőrzése élvonalzó segítségével

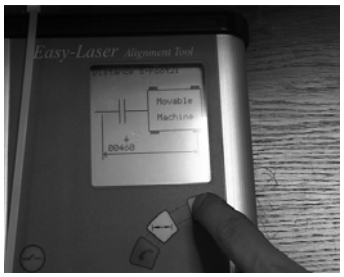
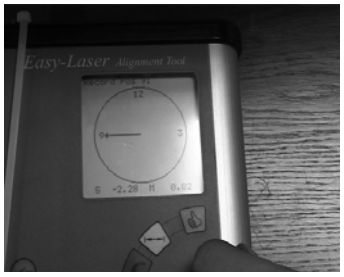
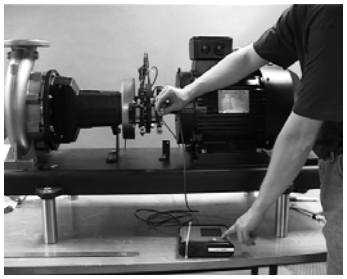
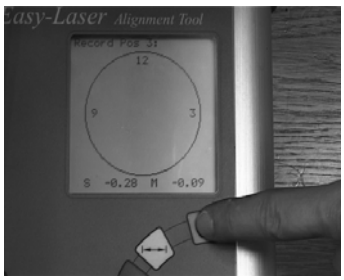
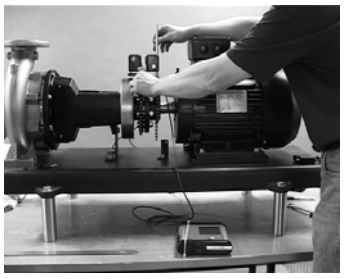
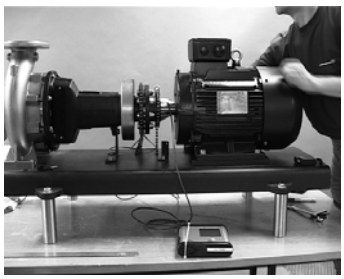
Lépés		Tevékenység
1	 TM03 8340 1007	Végezzük el a szivattyú és motor durva beállítását, majd az alapkerethez rögzítő csavarokat húzzuk meg az előírt nyomatékkal. Lásd a táblázatot "Meghúzási nyomatékok".
2	 TM03 8301 1007	Helyezzünk el egy jelet a tengelykapcsolón, például filctollal, vagy krétával.
3	 TM03 8300 1007	Helyezze az élvonalzót a tengelykapcsolóra, határozza meg a pontatlanságot, amennyiben van, hézagmérő segítségével.
4	 TM03 8302 1007	Fordítsa el a tengelykapcsolót 90 ?-al, majd ismételje meg a mérést az élvonalzó és a hézagmérő segítségével. Ha a mért érték 0,2 mm-nél kisebb, a beállítást befejezhetjük. Lépjen a 8 ponthoz.

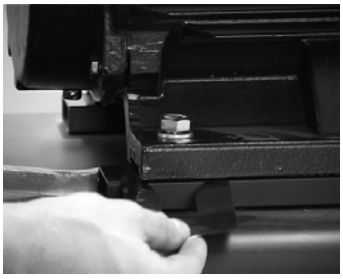
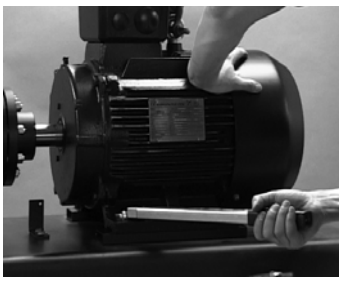
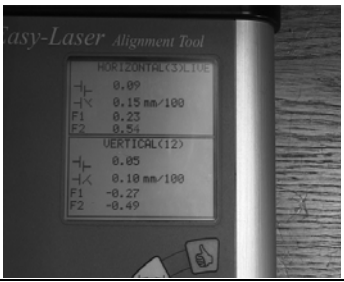
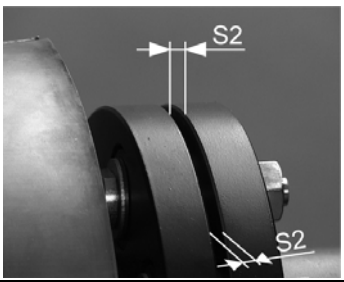
Lépés		Tevékenység
5	 TM03 8321 1007	Állítsuk be a motor pozícióját. Lazítsuk meg a motort rögzítő csavarokat.
6	 TM03 8322 1007	Helyezzük el a szükséges vastagságú alátétlemezeket.
7	 TM03 8324 1007	Húzzuk meg újra, a megfelelő nyomatékkal, a csavarokat. Lépjen a 3 pontba, és ellenőrizze még egyszer az egytengelyűséget.
8	 TM03 8325 1007	Ellenőrizzük az S2 távolságot függőlegesen és vízszintesen is. Lásd az "S2 rés szélessége" táblázatot. Ha a rész szélessége tűrésen belül van, a beállítás befejezhető. Ha nem, úgy lépjen a 6 pontra.

A szivattyú és motor egytengelyűségének beállítása lézeres berendezéssel

Lépés	Tevékenység
1	
 TM03 8340 1007	Végezzük el a szivattyú és motor durva beállítását, majd az alapkerethez rögzítő csavarokat húzzuk meg az előírt nyomatékkal. Lásd a táblázatot "Meghúzási nyomatékok".
2	
 TTM03 8303 1007	Rögzítsük az egyik lézer állványt a tengelykapcsolón.
3	
 TM03 8304 1007	Rögzítsük a másik lézer állványt a tengelykapcsolón.
4	
 TM03 8305 1007	S (stacioner) lézer egység a fixen rögzített rész. M (mozgó) lézer egység a mozgatható rész.
5	
 TM03 8306 1007	Kössük össze a lézer egységeket, és az egyiket csatlakoztassuk a központi modulhoz.
6	
 TM03 8307 1007	Ellenőrizzük, hogy a lézer egységek azonos magasságban vannak telepítve.

Lépés	Tevékenység
7	
 TM03 8309 1007	Mérjük meg a távolságot a lézeregységeken lévő fehér vonalak között.
8	
 TM03 8308 1007	Gépelje be a távolságot.
9	
 TM03 8310 1007	Mérjük meg a távolságot az S jelű egység és a kuplungfelek közti rés felezővonala között.
10	
 TM03 8311 1007	Gépelje be a távolságot.
11	
 TM03 8312 1007	Mérjük meg a távolságot az S jelű egység, és a motor legközelebbi rögzítő csavarja között.
12	
 TM03 8313 1007	Gépelje be a távolságot.

Lépés	Tevékenység
13	
 TM03 8314 1007	Mérjük meg a távolságot az S jelű egység, és a motor hátsó rögzítő csavarja között.
14	
 TM03 8315 1007	A központi egység kijelzi, hogy a lézer egységeket 9 órás pozícióba kell forgatni.
15	
 TM03 8316 1007	Fordítsuk a lézer egységeket 9 órás pozícióba.
16	
 TM03 8319 1007	Nyugtázzuk ezt a központi egységen.
17	
 TM03 8317 1007	Fordítsuk a lézer egységeket 12 órás pozícióba. Nyugtázzuk ezt a központi egységen.
18	
 TM03 8318 1007	Fordítsuk a lézer egységeket 3 órás pozícióba. Nyugtázzuk ezt a központi egységen.

Lépés	Tevékenység
19	
 TM03 8320 1007	Ha a mért érték 0,1 mm-nél kisebb, a beállítást befejezhetjük. Lépjen a 24 ponthoz.
20	
 TM03 8321 1007	Állítsuk be a motor pozícióját. Lazítsuk meg a motort rögzítő csavarokat.
21	
 TM03 8322 1007	Helyezzük el a szükséges vastagságú alátétlemezeket.
22	
 TM03 8324 1007	Húzzuk meg újra, a megfelelő nyomatékkal, a csavarokat.
23	
 TM03 8320 1007	Ismételjük addig a folyamatot, amíg az értékek a tűrésen belülre nem kerülnek. Lépjen a 14 ponthoz.
24	
 TM03 8325 1007	Ellenőrizze az S2 távolságot. Lásd az "S2 rés szélessége" táblázatot.

Meghúzási nyomatékok

Megnevezés	Méretek	Meghúzási nyomaték [Nm]
Hatlapfejű csavar	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

S2 rés szélessége

Tengelykapcsoló külső átmérő [mm]	S2 rés szélessége [mm]			
	Normál tengelykapcsoló		Szerelődarabos tengelykapcsoló	
	Névleges	Tűrés	Névleges	Tűrés
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Megjegyzés ***Az S2-t meg kell mérni a tengelykapcsoló teljes kerületén 360 ?-ban. A maximális eltérés a legnagyobb és legkisebb mért értékek között 0,2 mm.***

Ha a tengelykapcsolót és a motort nem a Grundfos szállította, kövessük a gyártó utasításait.

Figyelmeztetés

Biztonsági okból a tengelykapcsoló burkolatnak üzem közben mindig a helyén kell lennie.

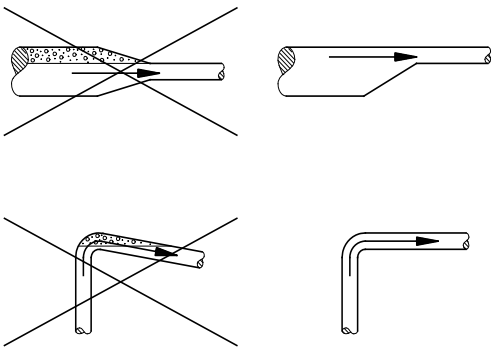
6.4 Csővezeték

6.4.1 Csőhálózat

Biztosítani kell, hogy a szivattyúban ne keletkezzen mechanikai feszültség a csővezetékbe építéskor.

A szívó- és nyomóoldali csővezeték méretezése megfelelő kell hogy legyen, figyelembe véve a belépő nyomást is.

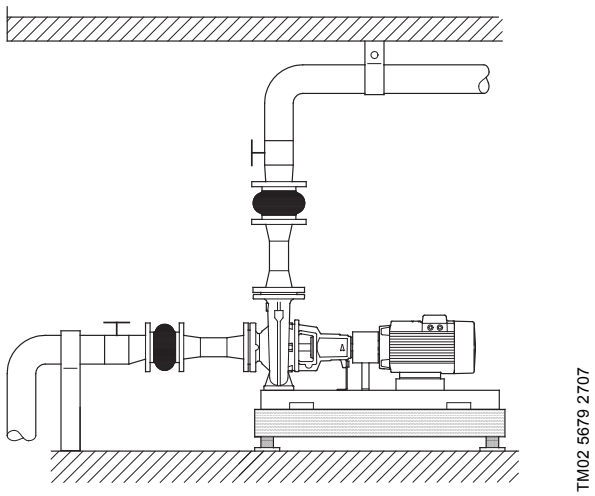
A csőhálózatot úgy kell kialakítani, hogy ne alakulhasson ki légdugó a vezetékben. Ez különösen a szívóoldalon fontos. Lásd a(z) 13. ábra 12. ábrát.



13. ábra 12 Csővezeték

Szereljünk zárószerelvényt a szivattyú mindkét oldalára, hogy karbantartás vagy tisztítás esetén a csőhálózat leürítését el lehessen kerülni.

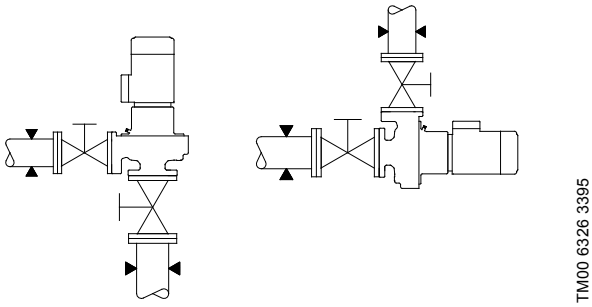
A csővezeték rögzítését, alátámasztását a szivattyú csonkjaihoz közel kell elhelyezi. A csővezetéket úgy kell kialakítani, hogy az ellenkarimák ne terheljék a szivattyú karimákat, mert ez károsítja a szivattyút.



14. ábra 13 Csővezeték szerelés

6.4.2 Közvetlen csővezetékbe építés

A szivattyúk 132-es építési nagyságú motor méretig alkalmasak közvetlen csővezetékbe építésre. Lásd a(z) 15. ábra 14. ábrát.



15. ábra 14Közvetlen csővezetékbe építés

Ez a fajta beépítési mód nem megengedett csőkompenzátorok alkalmazása esetén. A csendes üzem érdekében, a csövek megfogására szolgáló csőbilincsek, csőtartók rezgéstechnikai szempontból legyenek elválasztva a csővezetékektől.

6.4.3 Megkerülő vezeték

Figyelmeztetés

A szivattyút nem szabad zárt tolózár ellenében üzemeltetni, mert az emiatt bekövetkező felmelegedés, gőzfejlődés károsíthatja a szivattyút.

Amennyiben fennáll annak a veszélye, hogy a szivattyú zárt tolózár ellenében üzemel, megkerülő vezetéket kell kiépíteni, ami a nyomóoldalról visszavezeti a folyadék egy részét a szívóoldali vezetékbe vagy tartályba. A minimális térfogatáram legalább a maximális térfogatáram 10 %-a legyen. A névleges térfogatáram és emelőmagasság a szivattyú adattábláján szerepel.

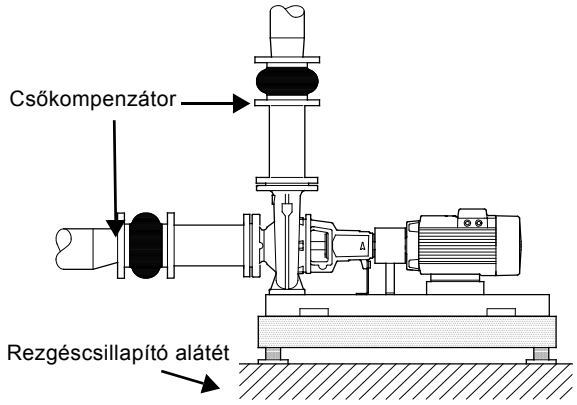
6.5 Rezgéscsillapítás

6.5.1 Zaj és rezgés csillapítás

Az optimális működés érdekében javasolt a rezgés és zajcsillapító eszközök alpalmazása. 11 kW-os és nagyobb motorral szerelt szivattyúk esetén ajánlott, de a 90 kW-os és ennél nagyobb motorteljesítmény esetén általában szükségszerű rezgéscsillapító alátétek beépítése. Zaj és rézgés problémák ennél kisebb szivattyúknál is felléphetnek.

A szivattyú forgó részeinek mozgása és a folyadék áramlás a csővezetékben bizonyos zajt és rezgést okoz. Ezek környezeti hatása szubjektív, függ a beépítés módjától és a kialakított rendszertől.

A zaj és a rezgés csillapítására beton alap, kompenzátorok és rezgéscsillapítók alkalmazása szükséges.



16. ábra 15NK, NKE szivattyú csőkompenzátorokkal és rezgéscsillapítókkal

6.5.2 Rezgéscsillapítók

Ahhoz, hogy megelőzzük a rezgés átterjedését az épületre, javasoljuk a szivattyú alap rezgéscsillapítását.

A megfelelő rezgéscsillapító kiválasztásához a következőket kell figyelembe venni:

- A rezgéscsillapítón átvezetett erők.
- Motor fordulatszáma. Ha adott, a fordulatszám szabályozást is figyelembe kell venni.
- A szükséges csillapítás mértéke %-ban (javasolt érték 70 %).

A rezgéscsillapítók kiválasztása minden beépítésnél különböző. Rosszul megválasztott csillapító többszörösére növelheti a káros rezgések mértékét. A méretet ezért a rezgéscsillapító szállítójának kell meghatároznia.

A rezgéscsillapítóval ellátott alapra épített szivattyúknál kompenzátort kell beépíteni a szivattyú mindkét oldalára. Nagyon fontos, hogy a szivattyú ne "lógjon" a csővezetéken.

6.6 Csőkompenzátorok

A csőkompenzátorok alkalmazása a következő előnyökkel jár:

- Kiegyenlítik a csővezetékek hőmérséklet okozta elmozdulásait, melyek elsősorban a szállított folyadék hőmérsékletváltozásai miatt keletkeznek.
- A csőszakaszra jutó, nyomáslengések okozta mechanikai hatásokat csökkentik.
- Megakadályozzák a testhangok terjedését a csővezetékben (kizárólag a gumikompenzátorok).

Megjegyzés ***A kompenzátorok nem a helytelen kivitelezésből eredő hibák - pl. nem központosan kiépített csőszakaszok - kiegyenlítésre szolgálnak.***

A kompenzátorokat mindkét oldalon, a szivattyú csonkjaitól a névleges csőátmérő 1 - 1,5-szeresével megegyező távolságban kell beépíteni. Ezzel megelőzhető a turbulenciák kialakulása a kompenzátorokban, ami optimálisabbá teszi a szívóoldali áramlási viszonyokat, és a nyomóoldalon lecsökkenti a nyomásesést. 5 m/s -nál nagyobb áramlási sebességnél nagyobb kompenzátorok beépítése javasolt.

A 17. ábra 16 és 18. ábra 17 képeken egy-egy példa szerepel az alapkivitelű és a határolórudas kompenzátorokról.



17. ábra 16 Gumikompenzátor határólórudakkal

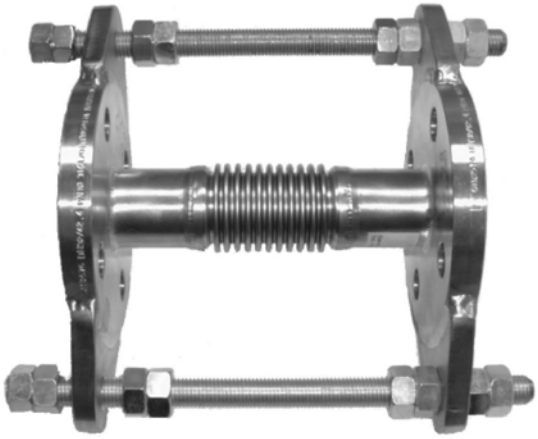


18. ábra 17 Gumikompenzátor határolórudak nélküli kivitelben

A határolórudakkal ellátott kompenzátorok használatával minimalizálhatók a kompenzátorok által okozott erők. DN 100 feletti karimaméret esetén határolórudas kompenzátorok beépítését javasoljuk.

A csővezeték rögzítése olyan legyen, hogy ne feszítse a kompenzátorokat és a szivattyút. Kövesse a forgalmazó útmutatását, és adja tovább azt a tanácsadóknak és a csőszerelőknek is.

A 19. ábra 18 képen határolórudas, fémbetétes csőkompenzátor látható.

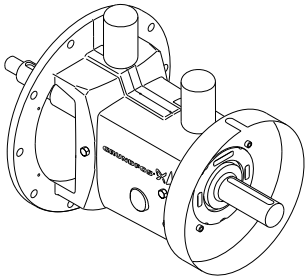


19. ábra 18 Határolórudas, fémbetétes csőkompenzátor

A gumibetét károsodásának kockázata miatt 100 °C feletti hőmérséklet és nagy nyomás mellett határolórudas, fémbetétes csőkompenzátor alkalmazását javasoljuk.

6.7 Csapágykonzol

6.7.1 Csapágykonzol automata zsírzókkal



TM04 5173 2709

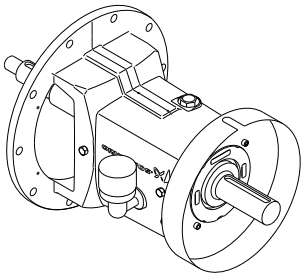
20. ábra 19 Csapágykonzol automata zsírzókkal

A zsírzókat külön szállítjuk. Szerelje be a csapágykonzolba az automatikus zsírzókat. Ezek után a zsírzókat a mellékelt használati utasítás alapján úgy állítsa be, hogy 12 hónapon belül kiürüljenek.

Vigyázat

Zsírzószemeket sohasem szabad az automatikus zsírzók helyett használni. A kenési képesség és a csapágy élettartama szempontjából elengedhetetlen a csapágyzsír folyamatos frissítése.

6.7.2 Csapágykonzol szinttartó olajozóval



TM04 5174 2709

21. ábra 20 Csapágykonzol szinttartó olajozóval

Vigyázat

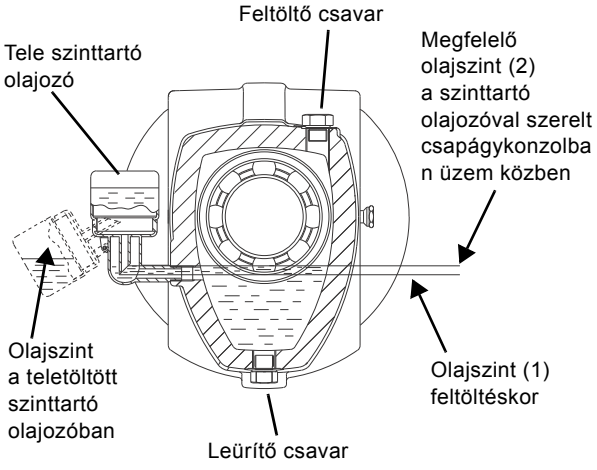
A csapágykonzolt gyárilag olaj nélkül szállítjuk. A csapágykonzolt a szállítmányhoz mellékelt olajjal kell feltölteni.

Megjegyzés

Mielőtt a csapágykonzolt feltölti olajjal, szerelje fel rá a szinttartó olajozót. Lásd a tartály címkéjén lévő útmutatót.

Feltöltés olajjal

Lépés	Tevékenység
1	Távolítsa el a feltöltő csavart.
2	Fordítsa lefelé a szinttartó olajozót, majd a feltöltő nyíláson töltsön be olajat addig, amíg az a könyökben eléri az (1) szintet. Lásd 22. ábra 21. ábra.
3	Töltse fel olajjal a szinttartó olajozó tartályát, és fordítsa vissza üzemi helyzetbe. Így olaj kerül a csapágykonzolba. A művelet során légbuborékok látszanak a tartályban. Folytassa a műveletet a megfelelő olajszint eléréséig (2). Lásd 22. ábra 21. lépés.
4	Ha már nem látszanak buborékok a tartályban, töltse újra a tartályt, majd fordítsa vissza üzemi pozícióba.
5	Csavarja vissza a feltöltő csavart.



TM04 4773 2009

22. ábra 21 Feltöltés olajjal

A csapágykonzol olajszintjének a 22. ábra 21. ábra szerinti szinten kell lennie.

Vigyázat

Üzem közben rendszeresen ellenőrizze az olajszintet, szükség esetén korrigálja azt. Az olajszintnek a nézőüvegnél mindig látszania kell.

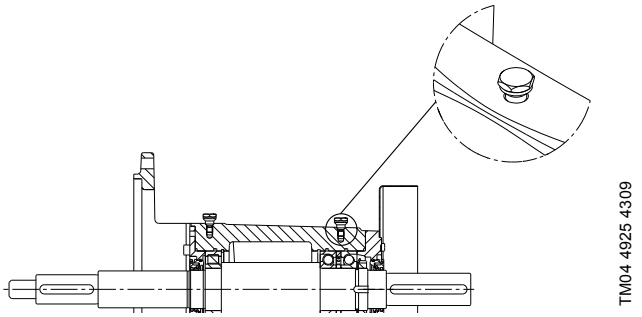
Olajszint ellenőrzés

Az olajszint a csapágykonzolban állandó, ha a szinttartó olajozó megfelelően működik. A szinttartó olajozó működésének ellenőrzéséhez üzem közben lassan eresszen el egy kevés olajat a csapágykonzolból. Megfelelő működés esetén légbuborékok jelennek meg a tartályban.

6.8 A csapágyak felügyelete

6.8.1 Rezgés

Az automata zsírzókkal vagy szinttartó olajozóval szerelt csapágykonzolokon a rezgés mérést sokk impulzus módszerrel (SPM) lehet elvégezni. A rezgések mértéke utal a csapágyak állapotára.

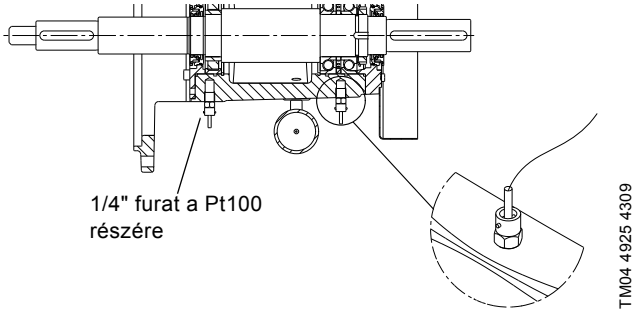


23. ábra 22 Csapágykonzol SPM mérőpontokkal

6.8.2 Hőmérséklet

Az automata zsírzókkal vagy szinttartó olajozóval szerelt csapágykonzolok külön furatokkal rendelkeznek a csapágyhőmérséklet Pt100 érzékelővel történő felügyeletéhez.

Az érzékelőket gyárilag és utólagosan is be lehet építeni. Érzékelő a Grundfos termékválasztékából is rendelkezésre áll.



24. ábra 23 Pt100 érzékelők csapágykonzolba építve

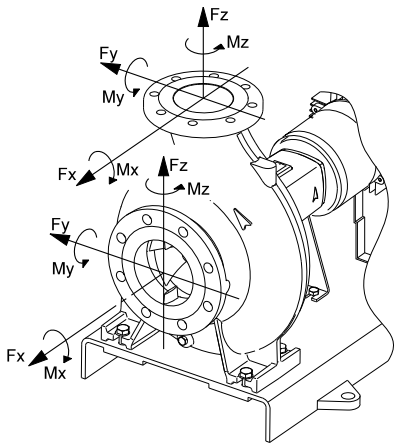
6.9 Nyomásfelügyelet üzem közben

A folyamatos ellenőrzés érdekében ajánlott nyomóoldali nyomásmérő, és szívóoldali vákuum-manométer beszerelése. A feszmérő csapokat csak ellenőrzés céljából szabad kinyitni. A műszerek mérési tartománya a szivattyú zárási nyomásánál 20%-kal legyen nagyobb.

Amikor a szivattyú csonkjaiba épített manométerekkel mérünk, vegyük figyelembe hogy a nyomásmérő nem jelzi a dinamikus nyomás (sebességmagasság) értékét. A legtöbb NK szivattyúnál a szívó és a nyomó csonk átmérője különböző, ami eltérő áramlási sebességet okoz a két karima között. Éppen ezért a nyomóoldali karimához szerelt manométer nem a műszaki dokumentációban szereplő értéket mutatja, hanem egy akár 1,5 bar-ral (kb. 15 méterrel) alacsonyabb értéket.

A motor terhelését ajánlott amper-mérővel ellenőrizni.

7. Karimákra ható erők és nyomatékok



TM04 5621 3609

25. ábra 24 Karimákra ható erők és nyomatékok

Szürke öntvény	Átmérő DN	Erő [N]				Nyomaték [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Vízszintes szivattyú, z-tengely, nyomócsonk	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Vízszintes szivattyú, x-tengely, szívócsonk	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Rozsdamentes acél	Átmérő DN	Erő [N]				Nyomaték [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Vízszintes szivattyú, z-tengely, nyomócsonk	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Vízszintes szivattyú, x-tengely, szívócsonk	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF és ΣM az erők és nyomatékok vektoriális összege.

Ha nem minden terhelés éri el a maximálisan megengedett értéket, akkor egyes paraméterekben átléphető a normál határérték. Bővebb információért vegye fel a kapcsolatot a Grundfos képviselettel.

8. Elektromos bekötés

Az elektromos bekötés feleljen meg a helyi áramszolgáltató követelményeinek, és a nemzeti szabványok előírásainak.

Figyelmeztetés

Mielőtt eltávolítja a motor kapocsszekrényének fedelét, győződjön meg arról, hogy a berendezést lekapcsolta az elektromos hálózatról.

A szivattyút külső főkapcsolón keresztül kell bekötni.

Az üzemi feszültség és frekvencia fel van tüntetve a motor adattábláján. Minden esetben bizonyosodjunk meg arról, hogy a motor alkalmas-e az adott elektromos hálózathoz történő csatlakoztatáshoz.

Az elektromos bekötést a kapcsolódoboz fedelében lévő kapcsolási rajz szerint kell kivitelezni.

Figyelmeztetés

Robbanásveszélyes térbe való telepítés esetén a villamos berendezések és szerelési anyagok feleljenek meg az idevonatkozó műszaki előírásoknak és a felügyeleti hatóságok általános biztonsági előírásainak.

8.1 Motorvédelem

A háromfázisú motorokat megfelelő motorvédelmi eszközhöz kell csatlakoztatni.

Minden háromfázisú Grundfos MG és MMG motor 3 kW teljesítménytől PTC-termisztorokkal rendelkezik. Lásd a leírást a kapocsdobozban.

Az elektromos bekötést a kapcsolódoboz fedelében lévő rajz szerint kell kivitelezni.

Figyelmeztetés

A hőérzékelővel (hőkapcsoló vagy termisztor) ellátott motorokat úgy kell telepíteni, hogy a motor lehűlése utáni automatikus visszakapcsolást megakadályozzuk.

8.2 Frekvenciaváltós üzem

Valamennyi Grundfos háromfázisú motort lehet frekvenciaváltóra kapcsolni.

A frekvenciaváltós üzem intenzívebben igénybe veszi a motor szigetelését, valamint megnöveli annak zajszintjét is.

Nagyobb teljesítményű motorok frekvenciaváltós üzeménél a kialakuló csapágyáramok is növelik az igénybevétel mértékét.

Ha a szivattyút frekvenciaváltón keresztül hajtjuk meg, ellenőrizzük az alábbi körülményeket:

Üzemi körülmények	Tevékenység
2-, 4- és 6-pólusú motor, 225 vagy nagyobb építési nagyság	A motor egyik csapágya elektromosan szigetelt legyen. Konzultáljon a Grundfos-szal.
Zajra érzékeny alkalmazás	Építsünk dU/dt szűrőt a motor és a frekvenciaváltó közé (csökkenti a feszültségcsúcsokat és így a zajt).
Zaj szempontjából kritikus alkalmazás	Építsünk be szinuszos szűrőt.
Kábelhossz	Olyan kábelt használjunk, ami megfelel a frekvenciaváltó gyártója által támasztott követelményeknek. (A motor és frekvenciaváltó közötti kábel hossza hatással van a motor igénybevételére.)
Tápfeszültség 500 V-ig	Ellenőrizzük, hogy a motor alkalmas-e frekvenciaváltós üzemeltetésre.
Tápfeszültség 500 V és 690 V között	Építsünk dU/dt szűrőt a motor és a frekvenciaváltó közé (csökkenti a feszültségcsúcsokat és így a zajt), vagy a motor rendelkezzen megerősített szigeteléssel.
Tápfeszültség 690 V vagy nagyobb	Építsünk be dU/dt szűrőt **és** a motor szigetelése megerősített kivitelű legyen.

9. Üzembe helyezés

Vigyázat ***Ne indítsa el a szivattyút addig, amíg nincs feltöltve folyadékkal, és nincs légtelenítve.***

9.1 Általános információ

Zsinóros tömítéssel rendelkező szivattyúknál ellenőrizni kell, hogy a tömítésfedél a helyén ül-e. A szivattyú tengelyét kézzel meg kell tudni forgatni. Ha hosszabb ideig tartó üzemszünet után a szivattyú esetleg beszorulna, először a tengelyt forgatható állapotba kell hozni. Lazítsuk meg a tömítésfedelet, vagy távolítsuk el a tömítőzsinórt.

Figyelmeztetés

Ivóvíz szállítása esetén a szivattyút és a csővezetéket üzembehelyezés előtt át kell öblíteni, hogy az esetleges szerelési anyagmaradványok, mint pl. konzerváló- ill. próbafolyadék, zsír stb. eltávolításra kerüljenek.

9.2 Feltöltés

Zárt vagy nyitott rendszerek, ahol a folyadék szintje a szivattyú szívócsonkja alatt van

1. A nyomóoldali szakaszolózárat le kell zárni és a szívóoldali elzárót lassan ki kell nyitni. A szivattyút és a szívóvezetéket teljesen fel kell tölteni.
2. A szivattyú légtelenítéséhez lazítsuk meg a feltöltő csavart. Ha megjelenik a folyadék, visszazárhatjuk.

Figyelmeztetés

Ügyeljünk rá hogy a feltöltéshez használt folyadék ne okozzon személyi sérülést vagy anyagi kárt.

Különösen forró közegű rendszerek esetében kell figyelni az égési veszély megelőzésére.

Szívóüzem visszacsapószeleppel (lábszeleppel)

A szivattyú üzembehelyezése előtt a szívóvezetéket és a szivattyút a szállítandó közeggel fel kell tölteni és légteleníteni kell.

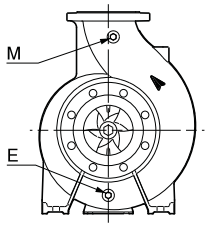
1. Zárja el a nyomóág szakaszoló szelepét és nyissa ki a szívóági szakaszoló szelepet.
2. Távolítsuk el a feltöltő csavart (M).
3. A nyíláson keresztül töltsük fel teljesen a szívóvezetéket és a szivattyút.
4. Húzzuk meg a feltöltő csavart (M).

A szívóvezeték feltölthető és légteleníthető a feltöltő nyíláson keresztül. Lásd a 26. ábra 25. ábrát. Alternatívaként beépíthető a szivattyú elé egy feltöltő tölcsér is.

Nyitott rendszerek, ahol a folyadék szintje a szivattyú szívócsonkja alatt van

1. Ha a szívó oldalra van beépítve zárószerelvény, nyissuk ki teljesen.
2. Zárjuk a nyomóoldali zárószerelvényt és húzzuk meg az ürítő és feltöltő nyílások zárócsavarjait.
3. A feltöltőtölcsér helyére kézi légtelenítő szivattyút kell csatlakoztatni.
4. A légtelenítő- és a folyadékszivattyú közé egy elzárószelepet kell építeni, hogy a légtelenítő szivattyút a nagy nyomástól megóvjuk.
5. A légtelenítő szivattyú elzárószelepének kinyitása után rövid gyors löketekkel a szívóvezetéket ki kell légteleníteni, amíg a folyadék a kifolyónyíláson meg nem jelenik.
6. A légtelenítő szivattyú elzárószelepét el kell zárni.

E Leürítő csavar
M Feltöltő csavar



26. ábra 25Ürítő és feltöltő csavar

9.3 Forgásirány ellenőrzése

Figyelmeztetés

A szivattyú a forgásirány ellenőrzése előtt legyen feltöltve folyadékkal.

A helyes forgásirányt nyíl jelöli a szivattyúházon. A szivattyú vége felől nézve a forgásirány az óra járásával ellentétes. Lásd a 26. ábra 25. ábrát.

9.4 Indítás

Indítás előtt teljesen nyissa ki a szakaszoló szelepet a szivattyú szívó ágában, a nyomóoldali szelepet azonban csak részben nyissa ki.

Indítsa el a szivattyút.

Indításkor légtelenítse a szivattyút a légtelenítő csavar meglazításával, hogy a folyadék és levegő keverék kiáramolhasson a légtelenítő furaton.

Figyelmeztetés

Ügyeljünk rá hogy a kiáramló folyadék ne okozzon személyi sérülést vagy anyagi kárt.

Különösen forró közegű rendszerek esetében kell figyelni az égési veszély megelőzésére.

Ha a csővezeték fel van töltve, lassan nyissa ki a nyomóoldali elzáró szelepet.

Figyelmeztetés

Ha a csatlakoztatott motor kiválasztásánál egy megadott maximális térfogatáramot vettünk alapul, akkor a számítottnál kisebb nyomáskülönbség esetén a motor túlterhelődhet.

Ellenőrizzük a motor áramfelvételét méréssel, és hasonlítsuk össze a motor adattábláján feltüntetett névleges értékkel.
A motor túlterhelése esetén fojtsa be a szivattyút a nyomóoldali elzáró szerelvénnyel, amíg a túlterhelt állapot meg nem szűnik.

A motor áramfelvételét célszerű folyamatosan figyelemmel kisérni.

Megjegyzés ***Az indítás pillanatában, a motor árama az adattáblán feltüntetett teljes terheléshez tartozó érték kb. 6-szorosa.***

9.5 Indítás/leállítás

Építési nagyság	Max. indítások száma/óra		
	Pólusszám		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 A felügyeleti eszközökről leolvasható referenciaértékek

Ajánlott az első üzembe helyezés után a következő paraméterek feljegyzése:

- rezgés (SPM mérőpontokon)
- csapágyhőmérséklet (beépített érzékelő esetén)
- szívó- és nyomóoldali nyomás (manométerekkel).

Ezeket az értékeket később referenciaként lehet használni a rendellenes működés felismeréséhez.

10. Karbantartás

Figyelmeztetés

A szivattyún történő munkavégzés előtt a tápfeszültséget le kell kapcsolni. Biztosítani kell a hálózatot véletlen visszakapcsolás ellen.

10.1 Szivattyú

Ha a szivattyút ezen kezelési utasítás szerint helyezték üzembe, nem igényel karbantartást.

Hosszabb üzemszünet esetén, ha a szivattyút leürítik, néhány csepp szilikonolajat kell a motortartó közdarab és a tengelykapcsoló közé a tengelyre cseppenteni.
Ezzel megelőzhető a tengelytömítés csúszófelületeinek összetapadása.

10.1.1 Csúszógyűrűs tengelytömítés

A csúszógyűrűs tömítések nem igényelnek karbantartást, és gyakorlatilag szivárgásmentesen üzemelnek. Észlelhető mértékű szivárgás esetén haladéktalanul ellenőrizni kell a csúszógyűrűs tömítést. Ha a csúszófelület megsérült, akkor a teljes tömítést ki kell cserélni. A csúszógyűrűs tömítéseket a lehető legnagyobb körültekintéssel kell kezelni.

10.1.2 Zsinóros tömszelence

Az üzembe helyezéskor a tömszelence fedél csavarjait nem szabad túlzottan meghúzni, hogy megfelelő mennyiségű folyadék jusson a tengely és a tömítés kenéséhez. Ha a tömítés és a tömítésfedél hőfoka megközelítőleg elérte a szivattyúház hőmérsékletét, akkor a tömítés bejáratása befejeződött.
Ha a tömszelence túlzottan folyik, még üzemelő szivattyú mellett finoman húzzuk meg a tömszelence fedél csavarjait.
A folyamatos kenés érdekében néhány csepp folyadék mindig kell, hogy távozzon a tömszelencéből.

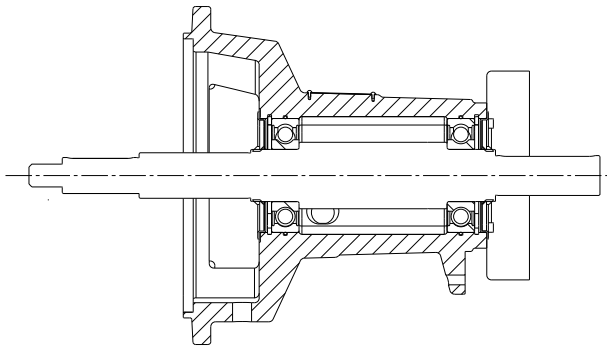
20 ... 40 csepp/perc az ajánlott mennyiség.

Amennyiben a tömítés fedelét nem lehet tovább húzni, új tömítőgyűrűket kell betenni. Az elhasználódott tömítést el kell távolítani a tömítőtérből, majd a tengelyvédőhüvelyt, tömítéskamrát és a szorítógyűrűt meg kell tisztítani.
Bővebb információért lásd az NK szivattyú szerviz utasítását.

10.2 A csapágykonzol csapágyainak kenése

10.2.1 Zsírkenésű csapágyak

Teljes élettartamra kent csapágyak

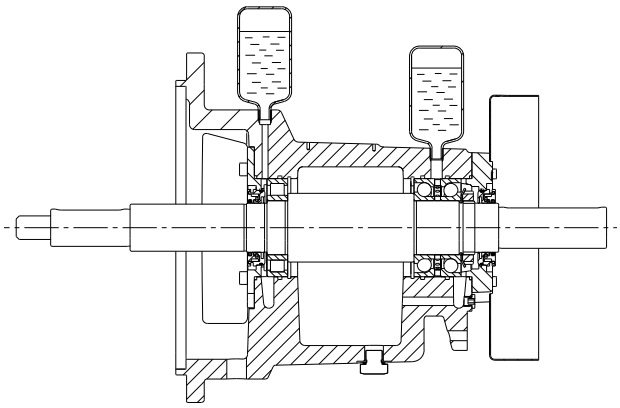


27. ábra 26 Csapágykonzol zárt, teljes élettartamra kent csapágyakkal

Ha a csapágykonzolon nincs zsírzó vagy olajozó, a csapágyai teljes élettartamra kent mélyhornyú golyóscsapágyak.
A golyóscsapágyak nem igényelnek külön karbantartást. Optimális üzemi körülmények között a csapágyak élettartama kb. 17 500 üzemóra. Ennek elérése után javasolt a csapágyak cseréje. Lásd *12.1 Szervizkészletek*. fejezet.

Megjegyzés ***Rendszeresen ellenőrizze a csapágyak állapotát pálca segítségével. Ennél a csapágykonzol típusnál nincsenek SPM mérőpontok.***

Szivattyú automatikus zsírkenéssel



28. ábra 27 Csapágykonzol nyitott golyóscsapágyakkal és ferde hatásvonalú csapágyakkal, automatikus zsírzókkal kenve

Ha a szivattyú automatikus zsírzással rendelkezik, a csapágyzsír frissítése folyamatosan biztosított.

Optimális üzemi körülmények között a csapágyak élettartama kb. 100 000 üzemóra. Ennek elérése után javasolt a csapágyak cseréje. Lásd *12.1 Szervizkészletek*. fejezet. Az új csapágyakat a Grundfos előírásainak megfelelő zsírral kell feltölteni.

Megjegyzés ***A csapágyak állapotának ellenőrzéséhez rendszeresen végezzen rezgésmérést a csapágykonzol SPM mérőpontjain. Lásd 6.8.1 Rezgés. fejezet.***

Automata zsírzók

12 havonta cserélje ki a zsírzókat. A zsírzók cseréjekor üzem közben egy óra időtartamra csavarja ki a csapágykonzol alján található leeresztő csavart, hogy a régi és elhasznált csapágyzsír eltávozzon.

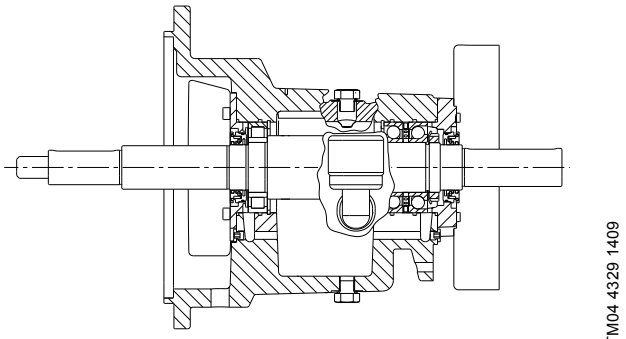
A Grundfos az LAGD 125/HP2 zsírzókat ajánlja, az SKF SYSTEM 24 sorozatból.

Alapvető jellemzők	
Kód, DIN 51825	K2N-40
Konzisztencia, NLGI	2-3
Sűrítő	Poliurea (di-urea)
Alapolaj	Ásványi
Üzemi hőmérséklet	-40 ... 150 °C (-40 ... 302 °F)
Cseppenéspont, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Sűrűség, DIN 5175	20 °C-on (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Alapolaj viszkozitás	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Mennyiség	**Cikkszám**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Vigyázat ***Soha ne keverjen különböző sűrítőkkel készített zsírokat, pl. lítium bázisú zsírt nátrium bázisú zsírral. Soha ne keverjen ásványi olajat szintetikus olajjal. Néhány kenőanyag kompatibilis, de két kenőanyag kompatibilitását nehéz előre megítélni. Általános szabályként mindig az eredetivel azonos kenőanyagot kell használni.***

10.2.2 Olaj kenésű csapágyak



29. ábra 28 Csapágykonzol olaj kenésű golyós- és ferde hatásvonalú csapágyakkal

Optimális üzemi körülmények között a golyós- és ferde hatásvonalú csapágyak élettartama kb. 100 000 üzemóra. Ennek elérése után javasolt a csapágyak cseréje.
Lásd *12.1 Szervizkészletek*. fejezet.

Megjegyzés ***A csapágyak állapotának ellenőrzéséhez rendszeresen végezzen rezgésmérést a csapágykonzol SPM mérőpontjain. Lásd 6.8.1 Rezgés. fejezet.***

A csapágyak kenőanyaga ásványi olaj. Az olajcsere periódusra és a feltöltési mennyiségekre vonatkozó adatok az alábbiak.

Csapágyhőmérséklet	**Első olajcsere**	**További olajcserék**
70 °C-ig	400 óra után	4400 óránként
70 °C ... 90 °C		2200 óránként

Csapágy típus	**Kuplung tengelyátmérő [mm]**	**Olaj mennyisége (hozzávetőlegesen) [ml]**
Golyós- és ferde hatásvonalú csapágyak	42	850
	48	1700
	60	1350

Olajcsere

Lépés	Tevékenység
1	Helyezzen megfelelő gyűjtőedényt a csapágykonzol alá az elhasznált olaj összegyűjtésére.
2	Csavarja ki a légtelenítő/feltöltő és a leeresztő csavart.
3	A csapágykonzol leürítése után helyezze vissza a leeresztő csavart, és töltse fel friss olajjal. Lásd *6.7.2.* fejezet.

Megjegyzés ***Üzem közben rendszeresen ellenőrizze az olajszintet, szükség esetén korrigálja azt. Az olajszintnek mindig látszódnia kell a nézőüvegen.***

Bázis jellemzők Shell Omala 68	Teszt módszer	
Viszkozitás fokozat	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viszkozitás:		
40 °C-on (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
100 °C-on (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Lobbanáspont, COC, °F	D 92	405
Olvadáspont, °F	D 97	–15

Grundfos cikkszámok

Mennyiség [l]	Cikkszám
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Felügyeleti eszköz

Az alábbi paramétereket javasolt hetente ellenőrizni:

- rezgés (SPM mérőpontokon)
- csapágyhőmérséklet (beépített érzékelő esetén)
- szívó- és nyomóoldali nyomás (manométerekkel).

Egyéb esetben az adott alkalmazás karbantartási terve szerint járjon el.

10.4 Motor

A motort rendszeres időközönként ellenőrizni kell. A megfelelő hűtés érdekében a motort tisztán kell tartani. Ha a szivattyú poros környezetben üzemel, a motort rendszeresen tisztítani és ellenőrizni kell.

10.4.1 Kenés

Szivattyú csapágyak

A szivattyúk teljes élettartamra megkent, karbantartásmentes csapágyakkal vannak szerelve. A szivattyún nincsenek zsírzószemek.

Alkalmazott csapágyzsír: Lásd a *10.4.2 Csapágyzsír* fejezetet.

Motor csapágyak

A motorok 132 építési nagyságig teljes élettartamra megkent, karbantartásmentes csapágyakkal vannak szerelve.

A 132 építési nagyságnál nagyobb motorokat zsírozni kell, az adattáblán jelzettek szerint. Zsír kijutás a motorból, előfordulhat.

Alkalmazott csapágyzsír: Lásd a *10.4.2 Csapágyzsír* fejezetet.

10.4.2 Csapágyzsír

A csapágyak kenésére a következőknek megfelelő lítium-bázisú kenőzsírok használhatók:

- NLGI fok 2 vagy 3.
- Az alap olaj viszkozitása: 70 ... 150 cSt +40 °C-on.
- Hőmérséklet tartomány -30 ... +140 °C folyamatos üzemben.

11. Üzemen kívül helyezés és fagyvédelem

Azokat a szivattyúkat, amelyek fagyveszélyes időszakban nem üzemelnek, víztelenníteni kell.

A szivattyú leüríthető az erre a célra kialakított furaton keresztül. Lásd a 26. ábra 25. ábrát.

A feltöltőcsavart csak akkor húzzuk meg, és a leeresztőcsavart csak akkor csavarjuk vissza, ha a szivattyút újból üzembe helyezzük.

Figyelmeztetés

Biztosítani kell, hogy a kilépő folyadék sem személyekben, sem a motorban vagy egyéb berendezésben kárt nem okoz.

Különösen forró közegű rendszerek esetében kell figyelni az égési veszély megelőzésére.

12. Szerviz

Figyelmeztetés

Amennyiben a szivattyút egészségre ártalmas vagy mérgező folyadék szállítására használták, a szivattyú szennyezettnek minősül.

Ebben az esetben mindennemű szerviz-szolgáltatás igénybevétele esetén részletes tájékoztatást kell adni a szállított közegről, még a szivattyú beszállítását megelőzően. Ellenkező esetben a Grundfos visszautasíthatja a szivattyú javítását.

Ilyen esetben a visszaszállítás költségei a vásárlót terhelik.

12.1 Szervizkészletek

NK, NKG szivattyúk szervizkészleteiről információt talál: www.Grundfos.hu (WebCAPS), WinCAPS vagy Szervizkészlet katalógus.

13. Minimális hozzáfolyási nyomás számítása

A "H" min. hozzáfolyási nyomás méterben megadott értéke, amely a kavitációmentes üzemhez szükséges az alábbi képlettel számítható:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

pb	Légköri nyomás, bar. (Légköri nyomásnak figyelembe vehető érték = 1 bar.) Zárt rendszerben pb a rendszer nyomását jelenti, bar-ban.
NPSH	Értéke kiolvasható az adott szivattyúhoz tartozó NPSH diagramból, a 723. oldalon. Az üzemszerűen előforduló legnagyobb térfogatáramhoz tartozó értéket kell figyelembe venni. A 711. oldalon megadott maximális térfogatáramot az egyes szivattyúk nem léphetik át.
H_f	Áramlási veszteség a szívóvezetékben, méterben kifejezve.
H_v	Telítettgőz nyomás méterben. Lásd a 729. oldalt, ahol t_m = közeghőmérséklet.
H_s	**Biztonsági tartalék = min. 0,5 méter.**

Ha a "H" számított értéke pozitív, a szivattyú max. "H" (m) szívómagassággal üzemeltethető.

Ha a "H" számított értéke negatív, a szivattyú min. "H" (m) ráfolyással üzemeltethető. A számított H értéket a teljes üzemidő alatt biztosítani kell.

Példa:

p_b = 1 bar.
Szivattyú típus: NK 50-200/219, 2-pólus, 50 Hz.
Térfogatáram: 70 m^3/h.
NPSH (leolvasva a 723. oldalon): 2,35 méter
H_f = 3,0 méter
Közeghőmérséklet: +90 °C
H_v (leolvasva a 729. oldalon): 7,2 méter

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [m]

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** méter

Ez azt jelenti, hogy a szivattyú szívóoldalán, üzem közben 2,85 méter ráfolyást kell biztosítani.

Hozzáfolyási nyomás kiszámítása bar-ban:
2,85 x 0,0981 = 0,28 bar

Hozzáfolyási nyomás kiszámítása kPa-ban:
2,85 x 9,81 = 28 kPa

14. Hibakereső táblázat



Figyelmeztetés

Mielőtt eltávolítja a motor kapocsszekrényének fedelét, győződjön meg arról, hogy a berendezést lekapcsolta az elektromos hálózatról.

Hiba	Ok	Elhárítás
1. A szivattyú nem, vagy túl keveset szállít.	a) Hibás az elektromos bekötés (csak 2 fázis).	Elektromos bekötést ellenőrizni és korrigálni.
	b) Helytelen forgásirány.	Két fázist felcserélni.
	c) Levegő a szívóvezetékben.	Szívóvezetéket ill. a szivattyút légteleníteni és feltölteni.
	d) Az ellennyomás túl magas.	Nyomást az adattábla szerint beszabályozni. A csővezetéket kitisztítani.
	e) A hozzáfolyási nyomás túl alacsony.	Szívóoldali szintet növelni. Nyissuk ki a zárószerelvényt a szívóoldalon. Ellenőrizzük, hogy a *6.4 Csővezeték* fejezetben leírt feltételek teljesülnek-e.
	f) Szívóvezeték vagy a járókerék eldugult.	Szivattyút kitisztítani.
	g) Hibás tömítés miatt levegő kerül a szivattyúba.	Csővezetéki-, szivattyúházi- és tengelytömítést ellenőrizni, adott esetben kicserélni.
	h) A szivattyú levegőt szív, mivel a szívóoldali folyadékszint túl alacsony.	Szívóoldali folyadékszintet megemelni, s a megfelelő szintet tartani.
2. Motorvédelem túlterhelés miatt leoldott.	a) A szivattyú dugulás miatt leblokkolt.	Szivattyút kitisztítani.
	b) A szivattyú a tervezett munkapontnál nagyobb teljesítménnyel üzemel.	Munkapontot az adattábla szerint beszabályozni.
	c) A szállított közeg sűrűsége és viszkozitása nagyobb, mint a megrendeléskor megadott.	Ha kisebb teljesítmény is elegendő, fojtsuk a szivattyút. Növeljük meg a motor teljesítményét.
	d) A motorvédelem nincs jól beállítva.	Ellenőrizzük a motorvédő beállítását, szükség esetén cseréljük.
	e) A motor 2 fázissal üzemel.	Ellenőrizzük az elektromos telepítést. Hibás biztosítékot kicserélni, ha szükséges.
3. A szivattyú túl zajos. A szivattyú járása nyugtalan és vibrációt okoz.	a) A hozzáfolyási nyomás túl alacsony (kavitáció).	Szívóoldali szintet növelni. Nyissuk ki a zárószerelvényt a szívóoldalon. Ellenőrizzük, hogy a *6.4 Csővezeték* fejezetben leírt feltételek teljesülnek-e.
	b) Levegő a csővezetékben vagy a szivattyúban.	Szívóvezetéket ill. a szivattyút légteleníteni és feltölteni.
	c) Az ellennyomás kisebb a megadottnál.	Munkapontot az adattábla szerint beszabályozni.
	d) A szivattyú levegőt szív, mivel a szívóoldali folyadékszint túl alacsony.	Szívóoldali folyadékszintet megemelni, s a megfelelő szintet tartani.
	e) Járókerék kiegyensúlyozatlan (szennyeződés a lapátok között).	Járókereket ellenőrizni és kitisztítani.
	f) A belső részek elkoptak.	Hibás részeket kicserélni.
	g) A szivattyúház megfeszült (emiatt zajos a futás).	Feszülést megszüntetni. A csővezetéket a megfelelő helyeken rögzíteni.
	h) A csapágy hibás.	Cserélje ki a csapágyakat.
	i) A motorventillátor hibás.	Ventillátort kicserélni.
	j) A tengelykapcsoló hibás.	Tengelykapcsolót kicserélni. Egytengelyűséget beállítani. Lásd a *6.3.2 Egytengelyűség beállítása* fejezetet.
	k) Idegen test a szivattyúban.	Szivattyút kitisztítani.
	l) Frekvenciaváltós üzem	Lásd a *8.2 Frekvenciaváltós üzem* fejezetet.
4. Szivárgás a szivattyúból vagy a csővezetékből. A csúszógyűrűs tengelytömítés szivárog. Zsinóros tömszelence szivárog.	a) A szivattyúház megfeszült (ezáltal tömítetlenség lép fel a szivattyúházon ill. a csatlakozásoknál).	Feszülést megszüntetni. A csővezetéket a megfelelő helyeken rögzíteni.
	b) Szivattyúház és a csatlakozások tömítése sérült.	Cseréljük ki a tömítéseket.
	c) A csúszógyűrűs tömítés elszennyeződött vagy letapadt.	A tömítést átvizsgálni és kitisztítani.
	d) A csúszógyűrűs tömítés meghibásodott.	A meghibásodott tömítést kicserélni.
	e) A zsinóros tömítés meghibásodott.	Húzzuk meg a tömítést. Javítsuk vagy cseréljük a tömítést.
	f) A tengely vagy a tengelyvédő hüvely felülete berágódott.	A tengelyt vagy a hüvelyt kicserélni. Cseréljük ki a tömítőzsinórt a tömszelencében.

Hiba	Ok	Elhárítás
5. Szivattyú vagy motor túl forró.	a) Levegő a csővezetékben vagy a szivattyúban.	Szívóvezetéket ill. a szivattyút légteleníteni és feltölteni.
	b) A hozzáfolyási nyomás túl alacsony.	Szívóoldali szintet növelni. Nyissuk ki a zárószerelvényt a szívóoldalon. Ellenőrizzük, hogy a *6.4 Csővezeték* fejezetben leírt feltételek teljesülnek-e.
	c) A csapágyakban túl kevés, túl sok, vagy nem megfelelő zsírzóanyag van.	Kenőanyagot utántölteni, csökkenteni, vagy kicserélni.
	d) A szivattyú csapágyait feszíti a csővezeték.	Feszülést megszüntetni. A csővezetéket a megfelelő helyeken rögzíteni. Ellenőrizzük a tengelykapcsoló egytengelyűségét. Lásd a *6.3.2 Egytengelyűség beállítása* fejezetet.
	e) A tengelyirányú erő túl nagy.	A járókerék tehermentesítő furatait és a résgyűrűt ellenőrizni.
	f) Motorvédő hibás, vagy nem megfelelő a beállítás.	Ellenőrizzük a motorvédő beállítását, szükség esetén cseréljük.
	g) A motor túlterhelt.	Csökkentsük a térfogatáramot.
6. Olaj szivárog a csapágykonzolból.	a) A csapágykonzolt túltöltötték olajjal, ezért az olajszint eléri a tengelyt.	Eressze le az olajat addig, amíg a szinttartó olajozó működni kezd, azaz buborékok jelennek meg a tartályában.
	b) Hibás tömítések.	Cserélje ki a tömítéseket.
7. Olaj szivárog az olajtartályból.	a) A menetek az olajtartályon sérültek.	Cserélje ki az olajtartályt.

15. Hulladékkezelés

A termék vagy annak részeire vonatkozó hulladékkezelés a környezetvédelmi szempontok betartásával történjen:

1. Vegyük igénybe a helyi hulladékgyűjtő vállalat szolgáltatását.
2. Ha ez nem lehetséges, konzultáljon a legközelebbi Grundfos vállalattal vagy szervizzel.

INHOUD

		Pagina
1.	**Symbolen die in dit document gebruikt worden**	**386**
2.	**Algemene informatie**	**386**
3.	**Levering en transport**	**387**
3.1	Levering	387
3.2	Transport	387
4.	**Identificatie**	**388**
4.1	Typeplaatje	388
4.2	Typesleutel	388
4.3	Waaierdiameter	393
4.4	Te verpompen vloeistoffen	393
5.	**Technische gegevens**	**393**
5.1	Omgevingstemperatuur	393
5.2	Vloeistoftemperatuur	393
5.3	Bedrijfsdruk	393
5.4	Minimale zuigdruk	393
5.5	Maximale zuigdruk	393
5.6	Minimale volumestroom	393
5.7	Maximale volumestroom	393
5.8	Elektrische gegevens	393
5.9	Gewicht	393
5.10	Geluidsdrukniveau	393
5.11	Pomptoerental ten opzichte van materiaal en type	394
5.12	Riemaandrijving	394
5.13	Aandrijving middels verbrandingsmotor	394
6.	**Mechanische installatie**	**394**
6.1	Voorbereiding voor het installeren	394
6.2	Fundatie en met cementspecie invoegen van horizontaal gemonteerde NK, NKG pompen met fundatieplaat	394
6.3	Uitlijnen	398
6.3.1	Algemeen	398
6.3.2	Hoe dient de unit uitgelijnd te worden	398
6.4	Leidingwerk	401
6.4.1	Leidingen	401
6.4.2	Directe aansluiting op het leidingwerk	401
6.4.3	Omloopleiding	401
6.5	Trillingsdemping	402
6.5.1	Vermindering van lawaai en trillingen	402
6.5.2	Trillingsdempers	402
6.6	Leidingcompensatoren	402
6.7	Lagerstoel	403
6.7.1	Lagerstoel met automatische vetsmeerders	403
6.7.2	Lagerstoel met constant-niveau olievuller	403
6.8	Lager bewaking	404
6.8.1	Trillingsniveau	404
6.8.2	Temperatuur	404
6.9	Drukbewaking	404
7.	**Flenskrachten en draaimomenten**	**405**
8.	**Elektrische aansluiting**	**406**
8.1	Motorbeveiliging	406
8.2	Gebruik van een frequentie-omvormer	406
9.	**In bedrijf nemen**	**406**
9.1	Algemeen	406
9.2	Ontluchten	406
9.3	Controleer de draairichting	407
9.4	In bedrijf nemen	407
9.5	Start/stop	407
9.6	Referentie lezingen van bewakingsapparatuur	407
10.	**Onderhoud**	**408**
10.1	Pomp	408
10.1.1	Mechanische asafdichting	408
10.1.2	Stopbuspakking	408
10.2	Smering van de lagers in de lagerstoel	408
10.2.1	Vet-gesmeerde lagers	408
10.2.2	Olie-gesmeerde lagers	409
10.3	Bewakingsapparatuur	409
10.4	Motor	409
10.4.1	Smeren	409
10.4.2	Lagervet	409
11.	**Vorstbescherming en periodes van buitengebruikstelling**	**410**
12.	**Service**	**410**
12.1	Service kits	410
13.	**Berekening van de minimale zuigdruk**	**410**
14.	**Storingstabel**	**411**
15.	**Afval**	**412**



Waarschuwing

Lees voor installatie deze installatie- en bedieningsinstructies door. De installatie en bediening dienen bovendien volgens de locaal geldende voorschriften en regels plaats te vinden.

1. Symbolen die in dit document gebruikt worden



Waarschuwing

Als deze veiligheidsvoorschriften niet in acht worden genomen, kan dit resulteren in persoonlijk letsel!

Voorzichtig ***Als deze veiligheidsvoorschriften niet in acht worden genomen, kan dit resulteren in technische fouten en schade aan de installatie!***

N.B. ***Opmerkingen of instructies die het werk eenvoudiger maken en zorgen voor een veilige werking.***

2. Algemene informatie

Pomptype en -model staan aangegeven op het naamplaatje van de pomp.

De pompen zijn uitgerust met Grundfosmotoren, type MG en MMG. Indien de pomp is uitgerust met een motor van een ander merk dan Grundfos, dient u er rekening mee te houden dat de gegevens niet overeenkomen met de gegevens in dit boek. Dit kan van invloed zijn op de prestaties van de pomp.

3. Levering en transport

3.1 Levering

De pompen worden 100 % getest voordat ze de fabriek verlaten. De test bestaat o.a. uit een functionele test waarbij de pompprestatie gemeten wordt om er zeker van te zijn dat de pomp aan de eisen van relevante richtlijnen voldoet. Testcertificaten zijn bij Grundfos verkrijgbaar . Na de installatie dient de uitlijning van pomp en motor opnieuw gecontroleerd te worden.
Zie *6.3 Uitlijnen*.

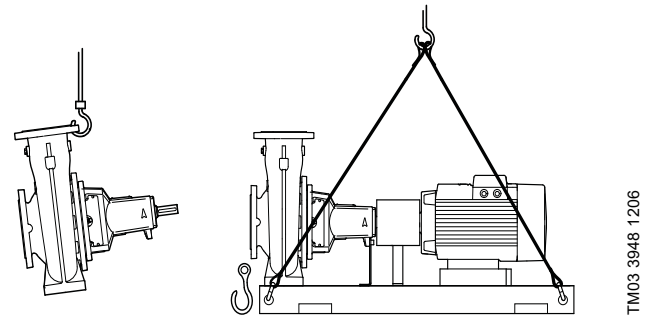
De pompen worden af-fabriek aangeleverd in een open houten/kartonnen doos, die speciaal ontworpen is voor transport per vorkheftruck of een vergelijkbaar transportmiddel.
Pompen met vrij aseinde tot 40 kg worden in een kartonnen doos geleverd.

Het volgende wordt geleverd:	**Pomp met vrij aseinde**	**Unit zonder motor**	**Complete unit**
Pomp	●	●	●
Fundatieplaat		●	●
Koppeling en koppelingsbescherming		●	●
Elektromotor, monteer aanduiding B 3			●
Installatie- en bedieningsinstructies	●	●	●

3.2 Transport

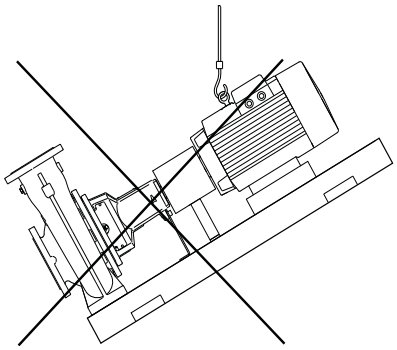
Waarschuwing

Pompmotoren vanaf 4 kW worden geleverd met hijsogen, welke niet gebruikt mogen worden voor het ophijsen van de gehele pompunit.



TM03 3948 1206

Afb. 1 Het op correcte wijze hijsen van de pomp

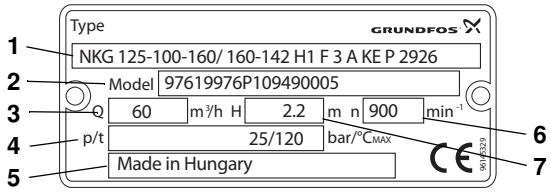


TM03 3769 1006

Afb. 2 Incorrect hijsen van de pomp

4. Identificatie

4.1 Typeplaatje



TM04 6519 0510

Pos.	Beschrijving
1	Type aanduiding
2	Model
3	Nominaal debiet, 50 Hz
4	Maximale druk/temperatuur
5	Productielokatie
6	Toerental, 50 Hz
7	Opvoerhoogte bij nullast, 50 Hz

Afb. 3 Voorbeeld van typeplaatje

4.2 Typesleutel

Model B

Voorbeeld 1 - (pomp ontwerp overeenkomstig EN 733)	**NK**		**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Voorbeeld 2 - (pomp ontwerp overeenkomstig ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**		**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Type bereik

Nominale diameter van de zuigaansluiting (DN)

Nominale diameter van persaansluiting (DN)

Nominale waaierdiameter [mm]

Gereduceerde werking = .1

Werkelijke waaierdiameter [mm]

Code voor pompversie (de codes kunnen gecombineerd worden)

A1	Basis versie, gesmeerd standaard lager ontwerp, standaard koppeling
A2	Basis versie, gesmeerd standaard lager ontwerp, uitbouwkoppeling
B	Overgedimensioneerde motor
E	Met ATEX keur, certificaat of testrapport (Bij ATEX-gekeurde pompen is het tweede karakter van de code voor de pomp uitvoering een E).
G1	Gesmeerd, robuust lager ontwerp, standaard koppeling
G2	Gesmeerd, robuust lager ontwerp, uitbouwkoppeling
H1	Met olie gesmeerd robuust lager ontwerp, standaard koppeling
H2	Met olie gesmeerd robuust lager ontwerp, uitbouwkoppeling
I1	Pomp zonder motor, gesmeerd standaard lager ontwerp, standaard koppeling
I2	Pomp zonder motor, gesmeerd standaard lager ontwerp, uitbouwkoppeling
J1	Pomp zonder motor, gesmeerd robuust lager ontwerp, standaard koppeling
J2	Pomp zonder motor, gesmeerd robuust lager ontwerp, uitbouwkoppeling
K1	Pomp zonder motor, met olie gesmeerd robuust lager ontwerp, standaard koppeling
K2	Pomp zonder motor, met olie gesmeerd robuust lager ontwerp, uitbouwkoppeling
Y	Pomp met vrij-aseinde (zonder fundatieplaat), gesmeerd standaard lager ontwerp
W	Pomp met vrij-aseinde (zonder fundatieplaat), gesmeerd robuust lager ontwerp
Z	Pomp met vrij-aseinde (zonder fundatieplaat), met olie gesmeerd standaard lager ontwerp
X	Speciale uitvoering (andere aanpassing dan reeds opgenoemd)

Leidingaansluitingen:

E	Tabel E flens overeenkomstig AS 2129
F	DIN flens overeenkomstig EN 1092-2

Flens druk (PN - nominale druk):

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Andere druk

Voorbeeld 1 - (pomp ontwerp overeenkomstig EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Voorbeeld 2 - (pomp ontwerp overeenkomstig ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Materialen:

	Pomphuis	Waaier	Slijtring	As
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	brons/messing	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	brons CuSn10	brons/messing	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	brons/messing	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	brons CuSn10	brons/messing	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	brons CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	brons CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	PTFE kool-grafietgevuld (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	PTFE kool-grafietgevuld (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	PTFE kool-grafietgevuld (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	brons/messing	1.4401/1.4408
X	Speciale uitvoering			

Rubberen delen in pomp:

De eerste letter geeft het materiaal van de O-ringen van het pompdeksel en afdichtingsdeksel aan (O-ring van afdichtingsdeksel is alleen voor samengestelde dubbele afdichtingen)

De tweede letter geeft het materiaal van de O-ring van het afdichtingshuis aan

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (met PTFE-bekleed siliconen O-ring)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Asafdichtings arrangement:

- S Enkele afdichting
- O Back-to-back, dubbele afdichting
- P Tandem, dubbele afdichting
- C Cartridge afdichting, enkel
- D Cartridge enkel, dubbel

Asafdichting(en) in pomp:
Letter of cijfer code voor mechanische asafdichting en de rubberen delen van de asafdichting

4 letters: Enkele mechanische asafdichting (bijv. BQQE) of enkele cartridge afdichting (bijv. HBQV).

4 cijfers: Oplossing met dubbele afdichting (bijv. **2716**, waarbij **27** = DQQV (primaire afdichting) en **16** = BQQV (secondaire afdichting)
of dubbele cartridge afdichting (bijv. **5150** = waar **51** = HBQV (primaire afdichting) en **50** = HQQV (secondaire afdichting))

De relatie tussen de letters en cijfers van de asafdichtingen wordt beschreven in Afb. 4.

Voorbeeld 1 - (pomp ontwerp overeenkomstig EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Voorbeeld 2 - (pomp ontwerp overeenkomstig ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Voorbeeld 1 toont een NK 32-125.1 pomp met:

- verlaagde capaciteit
- 142 mm waaier
- Gesmeerd standaard lager ontwerp
- standaard koppeling
- DIN flens overeenkomstig EN 1092-2 leidingaansluiting
- PN 10 flens
- gietijzeren pomphuis, EN-GJL-250
- gietijzeren waaier, EN-GJL-200
- bronzen/messing slijtring
- RVS as, EN 1.4021/1.4034
- EPDM pompdeksel O-ring
- enkele asafdichtings arrangement
- BAQE asafdichting

Voorbeeld 2 toont een NKG 125-100-160 pomp met:

- 160-142 mm conische waaier
- Gesmeerd robuust lager ontwerp
- uitbouwkoppeling
- DIN flens overeenkomstig EN 1092-2 leidingaansluiting
- PN 25 flens
- RVS pomphuis, EN 1.4408
- RVS waaier, EN 1.4408
- kool-grafietgevulde slijtring, PFTE (Graflon®)
- RVS as, EN 1.4401
- FFKM O-ringen voor pompdeksel en afdichtingsdeksel
- EPDM O-ring voor afdichtingshuis
- back-to-back dubbele asafdichting arrangement
- primaire asafdichting: DQQK
- secondaire asafdichting: DQQE.

Cijfers	Letters	Beschrijving
10	BAQE	Enkele mechanische asafdichting
11	BAQV	Enkele mechanische asafdichting
12	BBQE	Enkele mechanische asafdichting
13	BBQV	Enkele mechanische asafdichting
14	BQBE	Enkele mechanische asafdichting
15	BQQE	Enkele mechanische asafdichting
16	BQQV	Enkele mechanische asafdichting
17	GQQE	Enkele mechanische asafdichting
18	GQQV	Enkele mechanische asafdichting
19	AQAE	Enkele mechanische asafdichting
20	AQAV	Enkele mechanische asafdichting
21	AQQE	Enkele mechanische asafdichting
22	AQQV	Enkele mechanische asafdichting
23	AQQX	Enkele mechanische asafdichting
24	AQQK	Enkele mechanische asafdichting
25	DAQF	Enkele mechanische asafdichting
26	DQQE	Enkele mechanische asafdichting
27	DQQV	Enkele mechanische asafdichting
28	DQQX	Enkele mechanische asafdichting
29	DQQK	Enkele mechanische asafdichting
50	HBQV	Cartridge afdichting
51	HQQU	Cartridge afdichting
	SNEA	Stopbuspakking, interne spervloeistof, Buraflon® dichtingsringen [1)], EPDM O-ringen in het pomphuis
	SNEB	Stopbuspakking, interne spervloeistof, Thermoflon® dichtingsringen [2)], EPDM O-ringen in het pomphuis
	SNEC	Stopbuspakking, interne spervloeistof, Buraflon® dichtingsringen [1)], FKM O-ringen in het pomphuis
	SNED	Stopbuspakking, interne spervloeistof, Thermoflon® dichtingsringen [2)], FKM O-ringen in het pomphuis
	SNOA	Stopbuspakking, zonder spervloeistof, Buraflon® dichtingsringen [1)], EPDM O-ringen in het pomphuis
	SNOB	Stopbuspakking, zonder spervloeistof, Thermoflon® dichtingsringen [2)], EPDM O-ringen in het pomphuis
	SNOC	Stopbuspakking, zonder spervloeistof, Buraflon®dichtingsringen [1)], FKM O-ringen in het pomphuis
	SNOD	Stopbuspakking, zonder spervloeistof, Thermoflon® dichtingsringen [2)], FKM O-ringen in het pomphuis
	SNFA	Stopbuspakking, externe spervloeistof, Buraflon® dichtingsringen [1)], EPDM O-ringen in het pomphuis
	SNFB	Stopbuspakking, externe spervloeistof, Thermoflon® dichtingsringen [2)], EPDM O-ringen in het pomphuis
	SNFC	Stopbuspakking, externe spervloeistof, Buraflon® dichtingsringen [1)], FKM O-ringen in het pomphuis
	SNFD	Stopbuspakking, externe spervloeistof, Thermoflon® dichtingsringen [2)], FKM O-ringen in het pomphuis

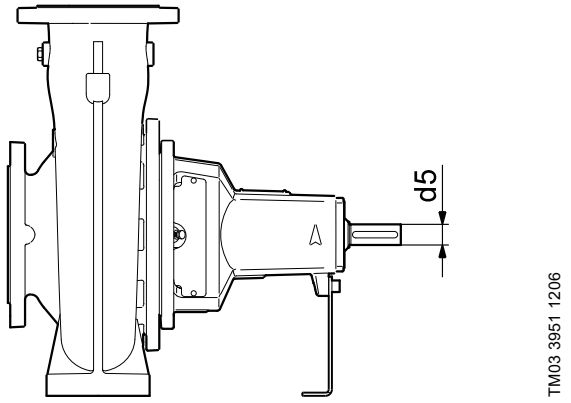
[1)] Buraflon® dichtingsringen zijn PTFE geïmpregneerde fiber pakkingsringen.
[2)] Thermoflon® dichtingsringen zijn Grafiet-PTFE pakkingsringen.

Afb. 4 Relatie tussen de letter en cijfercode van de asafdichting en stopbuspakking beschrijving

Mechanische asafdichting

Diameter asafdichting [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Type	**Temperatuur-bereik**	**Maximale druk [bar]**			
Rubberen balgafdichting, metaal geïmpregneerde koolstof/silicium carbide, EPDM	BAQE	0 °C tot +120 °C	16	16	16	16
Rubberen balgafdichting, metaal geïmpregneerd koolstof/silicium carbide, FKM	BAQV	0 °C tot +80 °C	16	16	16	16
Rubberen balgafdichting, silicium carbide/silicium carbide, EPDM	BQQE	0 °C tot +90 °C	16	16	16	16
Rubberen balgafdichting, silicium carbide/silicium carbide, FKM	BQQV	0 °C tot +80 °C	16	16	16	16
Balgafdichting, type B, met gereduceerd afdichtingsoppervlak, silicium carbide/silicium carbides, EPDM	GQQE	–25 °C tot +90 °C	16	16*	16*	16*
Balgafdichting, type B, met gereduceerd afdichtingsoppervlak, silicium carbide/silicium carbides, FKM	GQQV	–20 °C tot +80 °C	16	16*	16*	16*
O-ringafdichting met gefixeerde meenemer, silicium carbide/ silicium carbide, EPDM	AQQE	0 °C tot +90 °C	25	25	16	16
O-ringafdichting met gefixeerde meenemer, silicium carbide/ silicium carbide, FKM	AQQV	0 °C tot +80 °C	25	25	16	16
O-ring met gefixeerde meenemer, silicium carbide/metaal geïm-pregneerd koolstof, EPDM	AQAE	0 °C tot +120 °C	25	25	25	25
O-ringafdichting met gefixeerde meenemer, silicium carbide/ metaal geïmpregneerd koolstof, FKM	AQAV	0 °C tot +80 °C	25	25	25	25
Rubberen balgafdichting, silicium carbide/synthetisch met hars geimpregneerd koolstof, EPDM	BQBE	0 °C tot +140 °C	16	-	-	-
O-ringafdichting, gebalanceerd, metaalgeïmpregneerd koolstof/ silicium carbide, FXM	DAQF	0 °C tot +140 °C	25	25	25	25
Rubberen balgafdichting, synthetisch met hars geïmpregneerd koolstof/silicium carbide, EPDM	BBQE	0 °C tot +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C tot +60 °C



Afb. 5 Diameter van as uiteinde d5

Stopbuspakking

	Type	**Temperatuur bereik**	**Maximale druk [bar]**
Ongekoelde stopbuspakking, met de gepompte vloeistof als spervloeistof	SNE	–30 °C tot +120 °C	16
Ongekoelde stopbuspakking, zonder spervloeistof	SNO		
Ongekoelde stopbuspakking, met aparte spervloeistof	SNF		

Codes voor stopbuspakkingen

Pos.	Type	Beschrijving
1	S	Stopbuspakking
		Koelmethode
2	N	Zonder koeling
		Spervloeistof
3	E	Met interne spervloeistof
	F	Met externe spervloeistof
	O	Zonder spervloeistof
		Materialen
4	A	PTFE geïmpregneerde fiber pakkingsringen en EPDM O-ringen in pomphuis
	B	Grafiet-PTFE pakkingsringen en EPDM O-ringen in pomphuis
	C	PTFE geïmpregneerde fiber pakkingsringen en FKM O-ringen in pomphuis
	D	Grafiet-PFTE pakkingsringen en FKM O-ringen in pomphuis

4.3 Waaierdiameter

Op verzoek kan de waaierdiameter aangepast worden om aan een specifiek werkpunt te kunnen voldoen. Dit houdt in dat de werkelijke waaierdiameter afwijkt van de standaard diameter die vermeld staat in catalogie, gegevensbladen, etc.

De werkelijke waaierdiameter wordt aangegeven op het typeplaatje van de pomp.

4.4 Te verpompen vloeistoffen

Schone, dunne, niet explosieve vloeistoffen zonder vaste delen of vezels. Het medium mag de pomp niet chemisch aantasten.

Voor het verpompen van vloeistoffen met een hogere dichtheid en/of viscositeit dan water dienen motoren met een dienovereenkomstig vermogen te worden gebruikt.

De gekozen O-ringen en asafdichtingen moeten geschikt zijn voor de te verpompen vloeistoffen.

Het kan nodig zijn speciale asafdichtingen toe te passen voor behandeld water dat warmer is dan 80 °C en waaraan middelen zijn toegevoegd om corrosie, kalkafzettingen e.d. te voorkomen (bijv. in verwarmings- en ventilatiesystemen).

Een ander type asafdichting kan ook noodzakelijk zijn wanneer er glycol houdende vloeistoffen verpompt worden.

In verwarmingssystemen dient de waterkwaliteit te voldoen aan VDI 2035.

Neem contact op met Grundfos voor meer informatie.

5. Technische gegevens

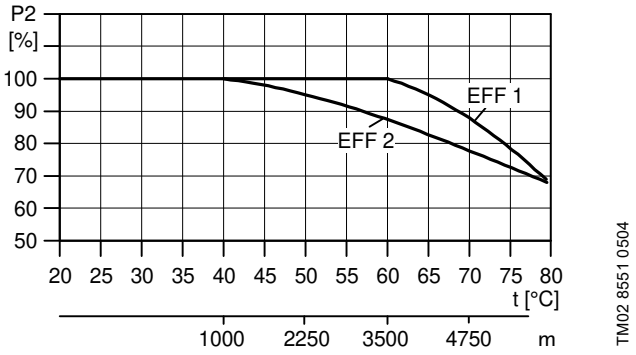
5.1 Omgevingstemperatuur

De omgevingstemperatuur en de hoogte waarop de installatie geplaatst wordt is belangrijk voor de levensduur van de motor, omdat zij de levensduur van lagers en isolatiematerialen beïnvloeden.

Maximale omgevingstemperatuur

- EFF2 motoren: +40 °C.
- EFF1 motoren: +60 °C.

Wanneer de omgevingstemperatuur hoger is dan +40 °C (+60 °C), of wanneer de motor is geinstalleerd op een hoogte van 1000 m (3500 m) boven de zeespiegel, mag de motor niet volledig belast worden vanwege de lagere dichtheid en het daaraan verbonden lagere koeleffect van de lucht. In zulke gevallen kan het nodig zijn om een motor met een hoger vermogen te gebruiken.



Afb. 6 Motorvermogen P2 in relatie tot temperatuur/hoogte

5.2 Vloeistoftemperatuur

–25 °C tot +140 °C.

De maximale vloeistoftemperatuur is aangegeven op het typeplaatje. Hangt af van de gekozen asafdichting.

Voor gietijzeren EN-GJL-250 pomphuizen geven lokale regelgevingen een maximale vloeistoftemperatuur van +120 °C aan.

5.3 Bedrijfsdruk

De maximale werkdruk is aangegeven op het typeplaatje.

NK:

Maximaal 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Maximum 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Minimale zuigdruk

Conform de NPSH curve van de pomp (zie pag. 723) + een veiligheidsmarge van minimaal 0,5 m.

De berekeningsmethode voor de minimale zuigdruk is aangegeven in *13. Berekening van de minimale zuigdruk*.

5.5 Maximale zuigdruk

De actuele zuigdruk + de pompdruk tegen een gesloten afsluiter dient te allen tijde lager te zijn dan de maximaal toegestane druk.

5.6 Minimale volumestroom

De minimale volumestroom moet minimaal 10 % van de maximale volumestroom bedragen. De volumestroom en de opvoerhoogte staan aangegeven op het typeplaatje.

5.7 Maximale volumestroom

De maximale volumestroom mag niet hoger zijn dan de waarden voor de individuele pomp die aangegeven staan op pagina 711, omdat er anders een gevaar bestaat voor cavitatie of overbelasting.

5.8 Elektrische gegevens

Zie het typeplaatje van de motor.

5.9 Gewicht

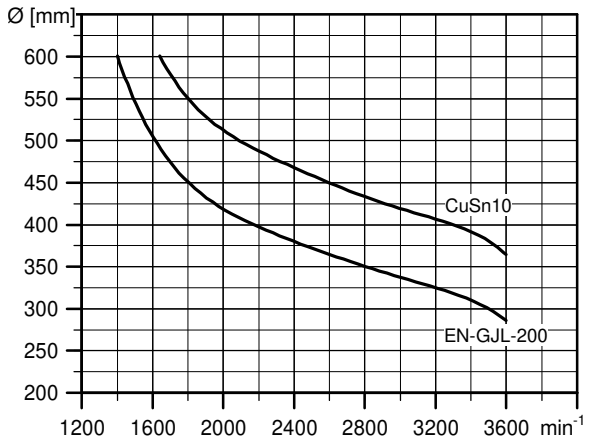
Zie het label op de verpakking.

5.10 Geluidsdrukniveau

Zie tabel op pagina 709.

De aangegeven waarden zijn maximale waarden, inclusief de tolerantie van 3 dB conform ISO 4871.

5.11 Pomptoerental ten opzichte van materiaal en type



Afb. 7 Maximaal toelaatbaar toerental

Voor RVS pompen (1.4408/1.4517) en gietijzeren pompen met RVS waaiers is er geen limiet in het getoonde bereik.

5.12 Riemaandrijving

Indien de unit van riemaandrijving is voorzien,dienen de onderstaande waarden niet te worden overschreden:

	Maximaal motorvermogen [kW] voor asuiteinde				
Toerental n min^{-1}	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17.5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Bij een groter motorvermogen dient een tussenas met lagers te worden gemonteerd.

5.13 Aandrijving middels verbrandingsmotor

Waarschuwing

Indien de pompen worden aangedreven door benzine- of dieselmotoren,moeten de instructies van de fabrikant voor installatie en bediening nauwgezet worden opgevolgd. Vooral de draairichting is erg belangrijk. Gezien vanaf het uiteinde van de aandrijfas draait de pomp rechtsom (met de klok mee). Gezien vanaf het uiteinde van de aandrijfas moet de motor dus linksom draaien (tegen de klok in)!

De juiste draairichting is door middel van een pijl aangegeven op het pomphuis.

Indien de motoren in een afgesloten ruimte worden geplaatst, dienen de voorschriften in acht worden genomen voor de afvoer van verbrandingsgassen.

Wanneer de tank wordt afgetapt, moeten containers met een afdoende grote inhoud voor dit doel worden klaargezet.

6. Mechanische installatie

6.1 Voorbereiding voor het installeren

N.B. ***Het is erg belangrijk de apparatuur voor de installatie correct te behandelen.***

De aannemer moet de apparatuur bij aflevering controleren en erop toezien dat het opgeborgen wordt op een plaats waar het niet kan beschadigen of corroderen.

Wanneer het langer dan 6 maanden duurt voordat de onderdelen in gebruik genomen worden, dient overwogen te worden of de inwendige delen van de pomp een anti-corrosiebehandeling moeten krijgen.

Zorg

- dat de rubberen delen die met het middel in contact staan niet aangetast worden.
- dat het middel eenvoudig te verwijderen is.

Om het binnendringen van water, stof, etc, in de pomp tegen te gaan, dienen alle openingen afgedekt te blijven totdat de leidingen worden aangesloten. Het kan erg duur zijn om de pomp tijdens de inbedrijfstelling te demonteren om zo een object te verwijderen dat daar niet hoort te zitten.

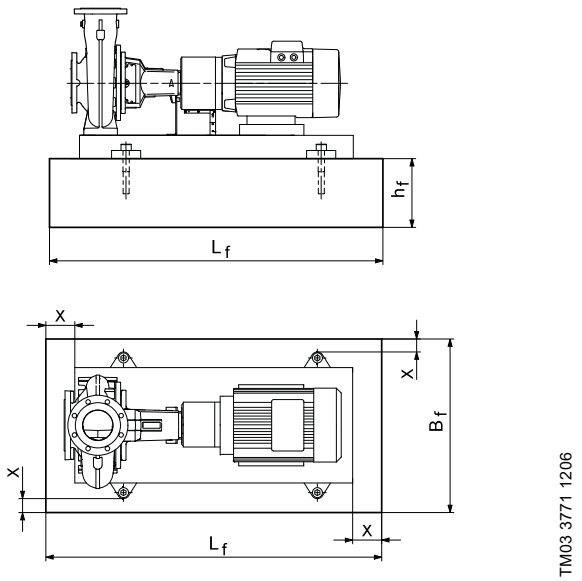
Mechanische asafdichtingen zijn precisie onderdelen. Wanneer een mechanische asafdichting van een recent geïnstalleerde pomp niet in orde is, zal deze normaalgesproken binnen enkele uren na ingebruikname kapot gaan. De belangrijkste oorzaak van zulke vormen van uitval is een onjuiste installatie van de asafdichtingen of het leidingwerk voor spervloeistof en/of onjuiste behandeling van de pomp gedurende de installatie.

Tijdens transport moet de pomp stevig vastgezet worden, om buitensporige vibratie en/of schade aan de as en asafdichting door vallen tegen te gaan. De pomp mag niet aan de as opgetild worden.

6.2 Fundatie en met cementspecie invoegen van horizontaal gemonteerde NK, NKG pompen met fundatieplaat

We adviseren u om de pomp te installeren op een vlakke en stevige fundatie die zwaar genoeg is om voortdurende ondersteuning te bieden aan de gehele pomp. De fundatie moet trillingen, normale spanning of schokken kunnen absorberen. Als vuistregel dient het gewicht van de betonnen fundering 1,5 maal het gewicht van de pomp te zijn.

De fundatie dient aan alle vier kanten 100 mm groter te zijn dan de fundatieplaat. Zie afb. 8.



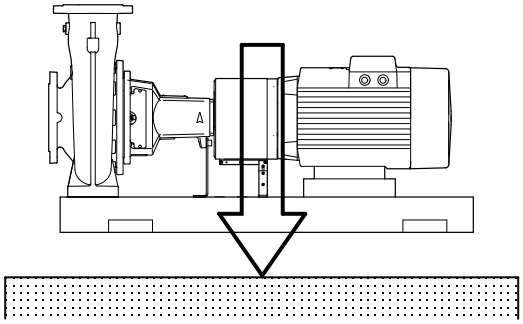
Afb. 8 Fundatie, X = min. 100 mm

De minimale hoogte van de fundatie (h_f) kan vervolgens bepaald worden:

$$h_f = \frac{m_{pomp} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{beton}}$$

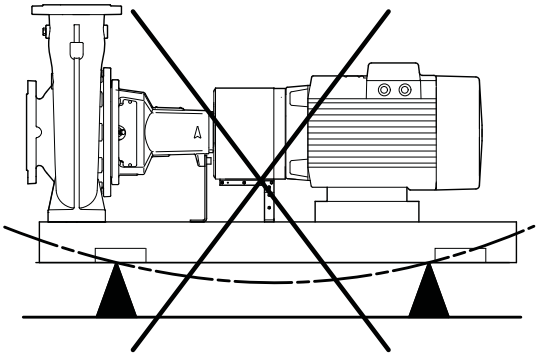
Voor de dichtheid (δ) van beton wordt normaalgesproken 2.200 kg/m³ genomen.

Plaats de pomp op de fundatie en veranker deze. De fundatieplaat moet overal ondersteund worden. Zie afb. 9.



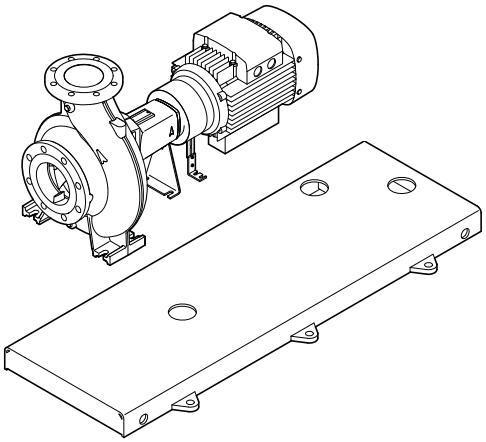
TM03 3950 1206

Afb. 9 Correcte fundatie



TM03 4324 1206

Afb. 10 Incorrecte fundatie



TM03 4587 2206

Afb. 11 Fundatieplaat met gietgaten

Het is belangrijk om een goede fundatie te prepareren voorafgaand aan de installatie van de pomp.

NK, NKG pompen met fundatieplaat worden altijd voorbereid op ingieten met cementspecie.

Voor 2-polige NK, NKG pompen met grote motoren is het ingieten van de fundatieplaat verplicht om ervoor te zorgen dat trillingsenergie van de draaiende motor en van de vloeistofstroom niet verder verspreidt.

Ingieten in cementspecie is verplicht bij NK, NKG pompen met fundatieplaat en de volgende 2-polige motorvermogens:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Voor pompen met motoren t/m 45 kW en voor alle pompen met 4- en 6-polige motoren is ingieten optioneel, niet verplicht.

Stappen

Er zijn vijf stappen:

1. Gieten van de fundatie

2. Stellen van de fundatieplaat

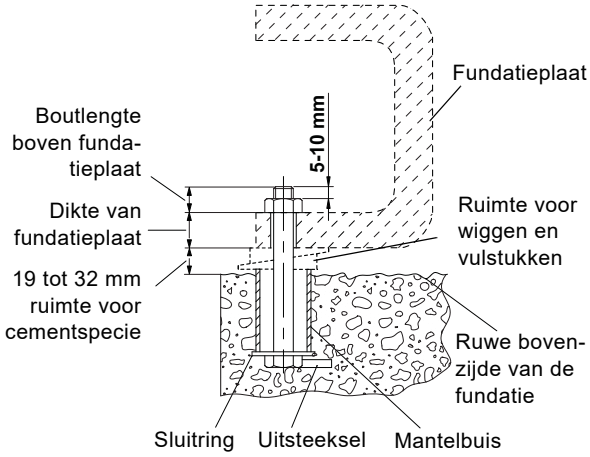
3. Voor-uitlijning

4. Invoegen met cementspecie

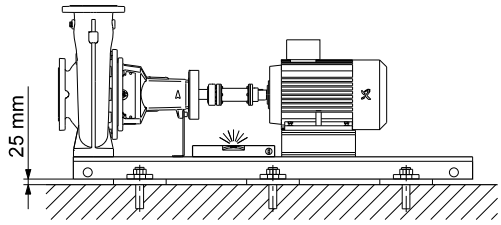
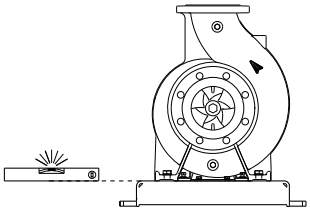
5. Definitieve uitlijning volgens sectie *6.3 Uitlijnen*.

1: Gieten van de fundatie

We adviseren de volgende procedure voor een goede fundatie.

Stap	Actie	Afbeelding
1	Gebruik een goedgekeurde, niet-krimpende cementspecie. (Neem bij twijfel contact op met uw cementleverancier) Giet de fundatie zonder onderbrekingen tot 19-32 mm onder het uiteindelijke niveau. Gebruik trilapparaten om het beton gelijkmatig te verdelen. Het bovenoppervlak dient goed ingekrast en gegroefd te zijn voordat het beton uithardt. Hierdoor kan de cementspecie later goed aan het beton hechten.	
2	Zet de fundatiebouten vast in het beton. Zorg dat de bouten lang genoeg zijn om door de cementspecie, vulstukken, het onderste deel van de fundatieplaat, moeren en sluitringen te kunnen steken.	
3	Laat de fundatie enkele dagen uitharden voordat de fundatieplaat wordt gesteld en met cementspecie wordt opgevuld.	

2: Stellen van de fundatieplaat

Stap	Actie	Afbeelding
1	Hijs de fundatieplaat op tot het uiteindelijke niveau 19-32 mm boven de betonnen fundatie, en ondersteun de fundatieplaat met blokken en vulstukken bij de fundatiebouten en midden tussen de bouten.	
2	Maak de fundatieplaat waterpas door vulstukken onder de fundatieplaat toe te voegen of te verwijderen.	
3	Maak de moeren van de fundatiebout vast tegen de fundatieplaat. Zorg dat het leidingwerk tegen de pompflenzen kan worden uitgelijnd zonder dat er spanning op de leidingen of flenzen komt te staan.	

3: Voor-uitlijning

Waarschuwing

Voordat u met werkzaamheden aan de pomp begint, dient u er zeker van te zijn dat de elektriciteitstoevoer naar de pomp is uitgeschakeld en niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

De pomp en de motor zijn vooraf in de fabriek uitgelijnd op de fundatieplaat. Tijdens transport kan de fundatieplaat enigszins zijn vervormd, en het is daarom noodzakelijk om de uitlijning te controleren ter plekke van installatie voordat de cementspecie wordt toegevoegd.

Een flexibele koppeling compenseert alleen voor kleine afwijkingen in de uitlijning, en dient nooit te worden gebruikt om grote uitlijnfouten van de pomp en motorassen op te vangen. Onnauwkeurige uitlijning resulteert in trillingen en buitensporige slijtage van de lagers, as en slijtringen.

Waarschuwing

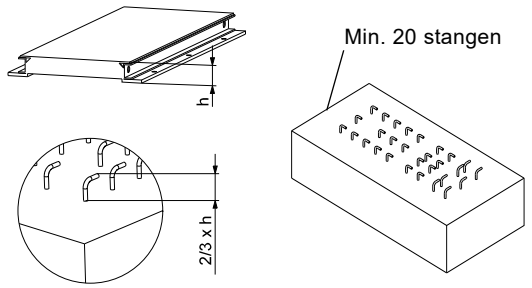
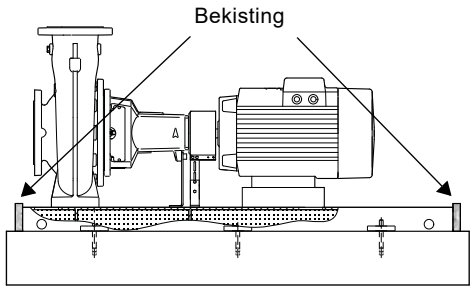
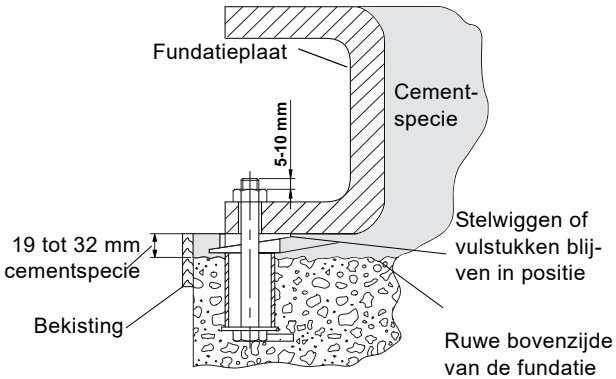
Lijn alleen de motor uit, aangezien spanning in het leidingwerk zal optreden als de pomp wordt verschoven.

Lijn de motor uit door vulstukken met verschillende diktes onder de motor te plaatsen. Vervang zo mogelijk meerdere dunne vulstukken door één dikke.

Uitlijnen, zie sectie *6.3 Uitlijnen.*

4: Invoegen met cementspecie

Het voegen met cementspecie compenseert ongelijkmatige fundatie, verdeelt het gewicht van het systeem, dempt trillingen en voorkomt verschuiving. Gebruik een goedgekeurde, niet-krimpende cementspecie. Neem bij vragen of twijfel over het voegen contact op met een expert.

Stap	Actie	Afbeelding
1	Zet verstevigende stalen stangen vast in de fundatie m.b.v. 2K ankerlijm. Het aantal stalen stangen is afhankelijk van de grootte van de fundatieplaat, maar het is aan te raden om min. 20 stangen gelijkmatig over het gehele oppervlakte van de fundatieplaat te verdelen. Het vrije uiteinde van de stalen stang dient tenminste 2/3 van de hoogte van de fundatieplaat om te zorgen voor een juiste voeging.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Doordrenk de bovenzijde van de betonnen fundatie grondig, en verwijder het overtollige water.	
3	Zorg voor correcte bekisting aan beide zijden van de fundatieplaat.	 TM03 4590 2206
4	Controleer voorafgaand aan het invoegen met cementspecie nogmaals of de fundatieplaat waterpas staat, indien noodzakelijk. Giet niet-krimpend cementspecie door de openingen van de fundatieplaat totdat de ruimte onder de fundatieplaat volledig gevuld is. Vul de bekisting met cementspecie tot aan de bovenkant van de fundatieplaat. Laat de cementspecie goed drogen voordat u leidingwerk aan de pomp koppelt (24 uur is voldoende bij een goedgekeurde vulprocedure voor cementspecie). Wanneer de cementspecie grondig is uitgehard, controleer dan de moeren van de fundatiebouten en draai deze zo nodig vast. Ongeveer twee weken nadat de cementspecie is gegoten, of wanneer de cementspecie grondig is uitgehard: breng een verf op oliebasis aan op de openliggende randen van de cementspecie om te voorkomen dat lucht en vocht in contact komt met de cementspecie.	 TM03 2946 4707

6.3 Uitlijnen

6.3.1 Algemeen

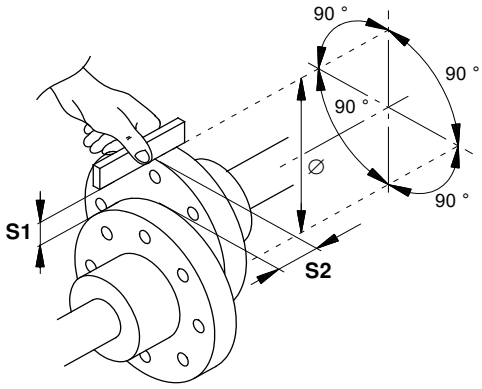
Wanneer een complete unit wordt geleverd uit de fabriek, dan zijn indien nodig de koppelingshelften uitgelijnd m.b.v. vulplaatjes onder de pomp- en de motorbevestigingspunten.

Aangezien de uitlijning van de pomp/motor kan worden aangetast tijdens transport en installatie, dient dit altijd opnieuw te worden gecontroleerd voordat de pomp wordt ingecshakeld.

Het is belangrijk dat de uitlijning gecontroleerd wordt als de pomp zijn werktemperatuur onder normale werkomstandigheden bereikt heeft.

6.3.2 Hoe dient de unit uitgelijnd te worden

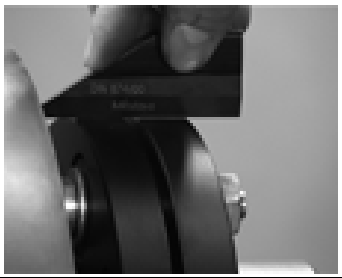
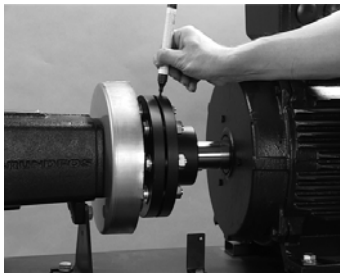
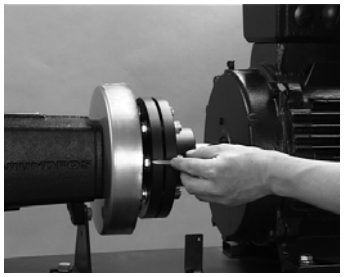
Het is zeer belangrijk dat de pomp/motor uitlijning correct uitgevoerd is. Volg onderstaande procedure.
De waarden voor ∅ en S2 kunnen gevonden worden in de volgende tabel.
De waarde voor S1 is 0,2 mm.

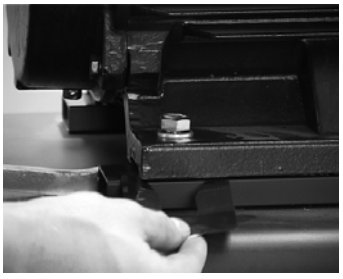
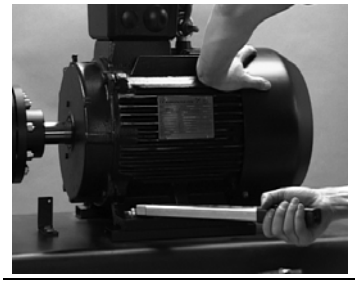
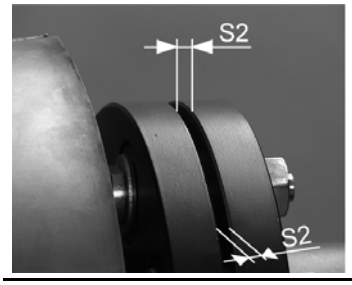


TM01 8753 0800

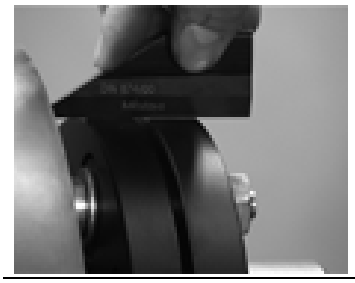
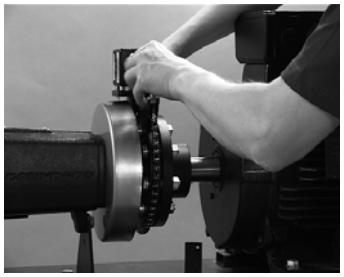
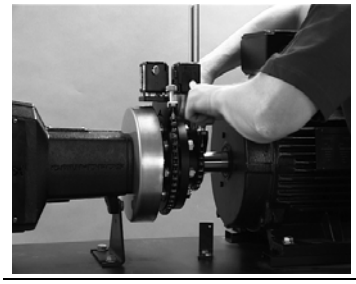
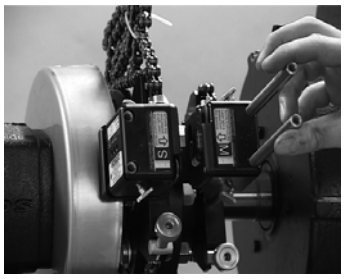
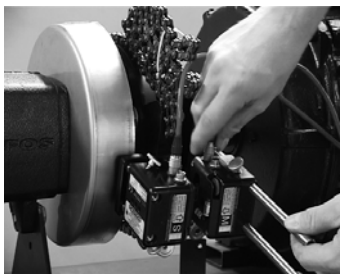
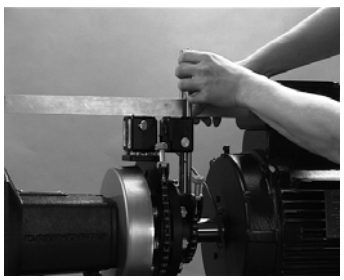
Afb. 12 Uitlijnen

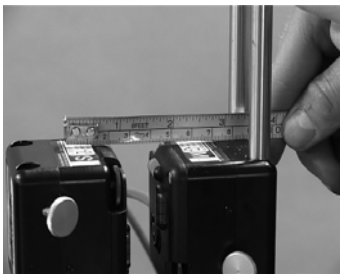
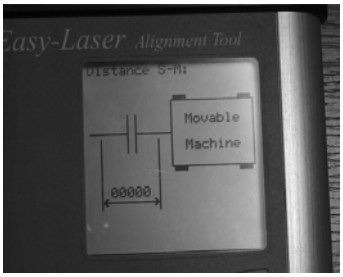
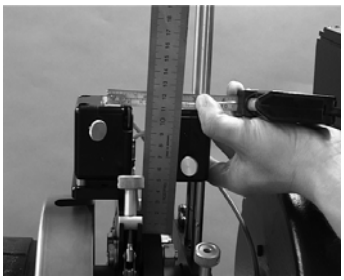
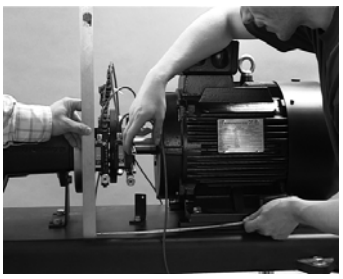
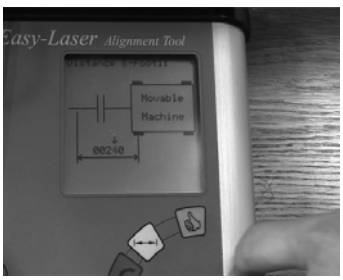
De pomp en de motor uitlijnen met een liniaal

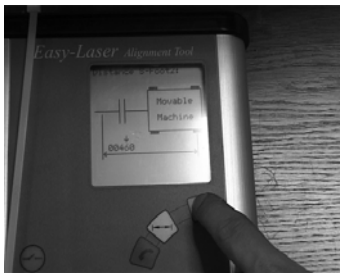
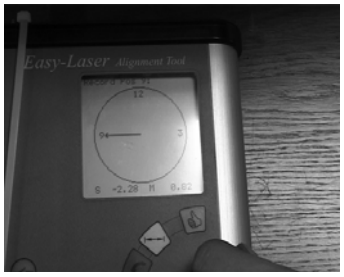
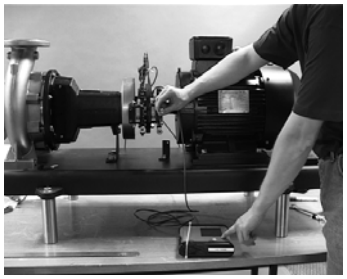
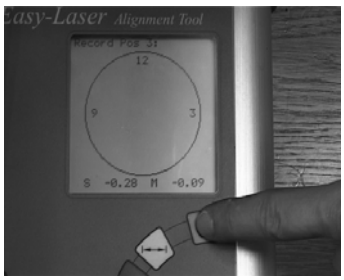
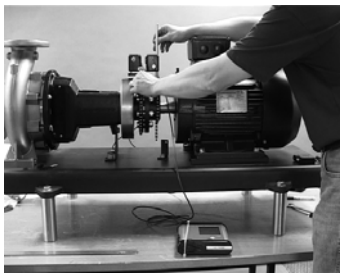
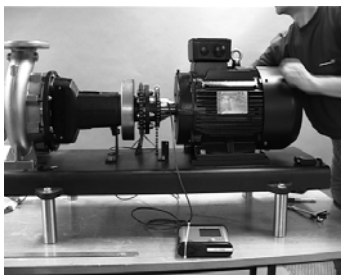
Stap		Actie
1	 TM03 8340 1007	Maak een globale uitlijning van pomp en motor en draai de bouten met het juiste aandraai moment vast in het frame. Zie de tabel "Aandraai momenten".
2	 TM03 8301 1007	Maak een teken op de koppeling, bijvoorbeeld met een marker.
3	 TM03 8300 1007	Houdt een richtliniaal tegen de koppeling en stel vast of er een afwijking aanwezig is met een voelermaat.
4	 TM03 8302 1007	Draai de koppeling 90 ° en herhaal deze meting met een richtliniaal en een voelermaat. De uitlijning is gereed als de gemeten waarden minder dan 0,2 mm zijn. Ga naar punt 8.

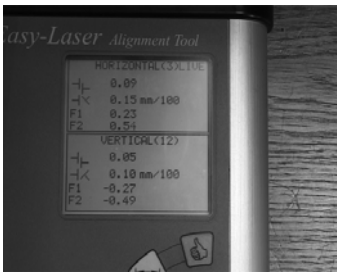
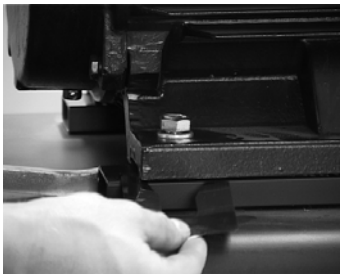
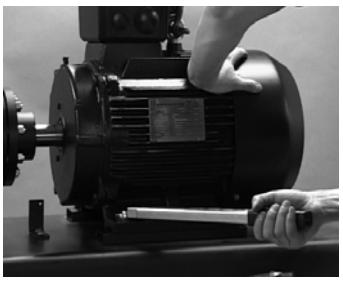
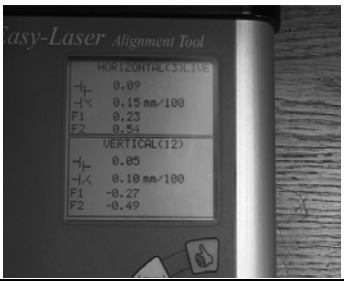
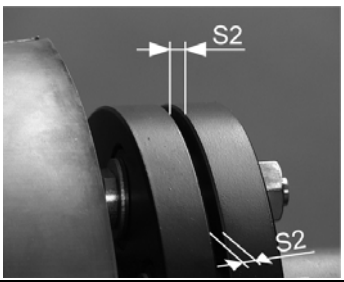
Stap		Actie
5	 TM03 8321 1007	Stel de postitie van de motor bij. Draai de bevestigingsbouten van de motor losser.
6	 TM03 8322 1007	Plaats vulplaatjes met de benodigde diktes.
7	 TM03 8324 1007	Draai de bouten weer met het juiste aandraaimoment aan. Ga naar punt 3 en controleer de uitlijning nogmaals.
8	 TM03 8325 1007	Controleer de afstand S2 zowel verticaal als horizontaal. Zie tabel "Luchtspleetwijdte S2". Wanneer de luchtspleetwijdte binnen de toleranties is, dan is de uitlijning gereed. Zo niet, ga naar punt 6.

De pomp en motor uitlijnen met laser apparatuur

Stap	Actie
1	
 TM03 8340 1007	Maak een globale uitlijning van pomp en motor en draai de bouten met het juiste aandraai moment vast in het frame. Zie de tabel "Aandraai momenten".
2	
 TTM03 8303 1007	Bevestig één laser beugel op de pompkoppeling.
3	
 TM03 8304 1007	Bevestig de andere laserbeugel op de koppeling van de motor.
4	
 TM03 8305 1007	Laserunit S (Stationary) staat op het stilstaande gedeelte. Laserunit M (Movable) staat op het beweegbare gedeelte.
5	
 TM03 8306 1007	Verbind de laserunits met elkaar, en sluit één laserunit aan op de uitleesunit.
6	
 TM03 8307 1007	Zorg ervoor dat de laserunits op dezelfde hoogte staan.

Stap	Actie
7	
 TM03 8309 1007	Meet de afstand tussen de witte lijnen op de laserapparatuur.
8	
 TM03 8308 1007	Voer de afstand in.
9	
 TM03 8310 1007	Meet de afstand tussen de S unit en de ruimte tussen de koppelingen.
10	
 TM03 8311 1007	Voer de afstand in.
11	
 TM03 8312 1007	Meet de afstand tussen de S unit en de eerste bout op de motor.
12	
 TM03 8313 1007	Voer de afstand in.

Stap	Actie
13	
 TM03 8314 1007	Meet de afstand van de S unit tot de achterste bout van de motor.
14	
 TM03 8315 1007	De uitleesunit laat zien dat de laser units gedraaid moeten worden naar de 9 uurs positie.
15	
 TM03 8316 1007	Draai de laser units naar de 9 uurs positie.
16	
 TM03 8319 1007	Bevestig op de uitlees-unit.
17	
 TM03 8317 1007	Draai de laser units naar de 12 uurs positie. Bevestig op de uitlees-unit.
18	
 TM03 8318 1007	Draai de laser units naar de 3 uurs positie. Bevestig op de uitlees-unit.

Stap	Actie
19	
 TM03 8320 1007	De uitlijning is gereed als de gemeten waarden minder dan 0,1 mm zijn. Ga naar punt 24.
20	
 TM03 8321 1007	Stel de postitie van de motor bij. Draai de bevestigingsbouten van de motor losser.
21	
 TM03 8322 1007	Plaats vulplaatjes met de benodigde diktes.
22	
 TM03 8324 1007	Draai de bouten weer met het juiste aandraai-moment aan.
23	
 TM03 8320 1007	Herhaal de uitlijning tot-dat de waarden binnen de toleranties vallen. Ga naar punt 14.
24	
 TM03 8325 1007	Controleer de afstand S2. Zie tabel "Lucht-spleetwijdte S2".

Aandraai momenten

Beschrijving	Afmetingen	Aandraai moment [Nm]
Zeskant-bout	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Luchtspleetwijdte S2

Buitendiameter van de koppelingen [mm]	Luchtspleetwijdte S2 [mm]			
	Standaard koppeling		Uitbouw koppeling	
	Nominaal	Tolerantie	Nominaal	Tolerantie
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

N.B. ***S2 wordt gemeten over de gehele 360 ° omtrek rondom de koppeling. De max. afwijking tussen de grootste en kleinste meting is 0,2 mm.***

Indien de koppeling en de motor niet door Grundfos geleverd zijn, dienen de instructies van de fabrikant opgevolgd te worden.

Waarschuwing

De koppelingsbeschermer dient om veiligheidsredenen tijdens bedrijf altijd gemonteerd te zijn.

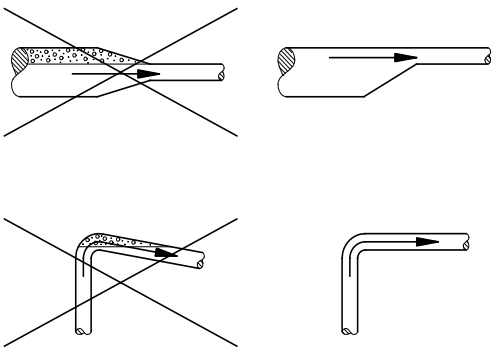
6.4 Leidingwerk

6.4.1 Leidingen

Zorg bij het installeren van de leidingen ervoor dat het pomphuis niet door het leidingwerk onder spanning komt te staan.

De zuig- en afvoerleidingen moeten een toereikende maat hebben, rekening houdend met de inlaatdruk van de pomp.

Installeer de leidingen zodanig dat luchtinsluiting wordt vermeden, vooral aan de zuigzijde van de pomp. Zie afb. 13.

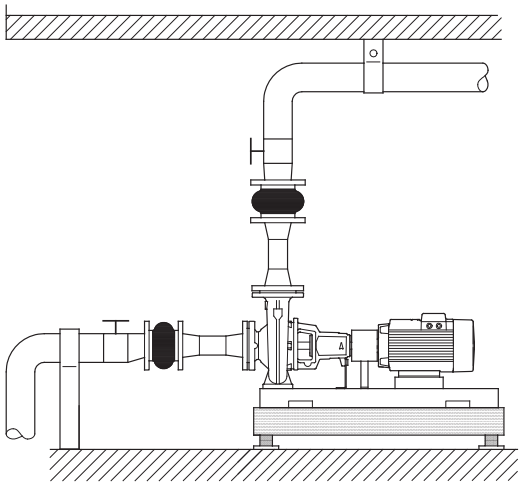


TM00 2263 3393

Afb. 13 Leidingen

Plaats afsluiters aan beide kanten van de pomp om te voorkomen dat het systeem leegloopt als de pomp verplaatst moet worden voor reiniging, reparatie of vervanging.

Zorg dat de leidingen zo dicht mogelijk bij de pomp voldoende worden ondersteund, zowel aan de zuig- als aan de afvoerzijde. De tegenflenzen moeten dicht bij de flenzen geplaatst worden zonder getordeerd te worden, aangezien dit schade aan de pomp zal veroorzaken.

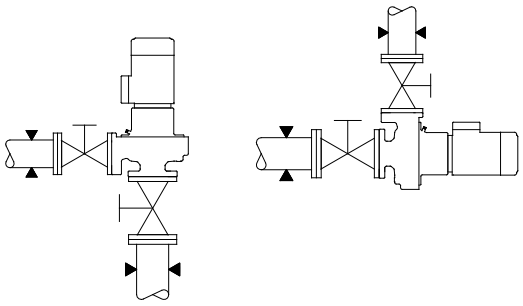


TM02 5679 2707

Afb. 14 Bevestiging aan leidingen

6.4.2 Directe aansluiting op het leidingwerk

Pompen voorzien van motoren tot en met afmeting 132 zijn te gebruiken voor direkte montage mits het leidingwerk correct wordt ondersteunt. Zie afb. 15.



TM00 6326 3395

Afb. 15 Directe aansluiting op het leidingwerk

Bij dit type aansluiting is het gebruik van compensatoren niet mogelijk. Hang de leidingen op aan passende leidinghangers om geluidloze werking te garanderen.

6.4.3 Omloopleiding

Waarschuwing

De pomp mag niet tegen een gesloten afsluiter pompen, omdat dit zorgt voor een verhoging van de temperatuur en aanmaak van stoom in de pomp waardoor de pomp beschadigd raakt.

Als het gevaar bestaat dat de pomp tegen een gesloten afsluiter pompt, moet een minimale vloeistofstroom door de pomp kunnen stromen door toepassing van een omloopleiding in de persleiding. De minimale volumestroom moet minimaal 10 % van de maximale volumestroom bedragen. De volumestroom en de opvoerhoogte staan aangegeven op het typeplaatje.

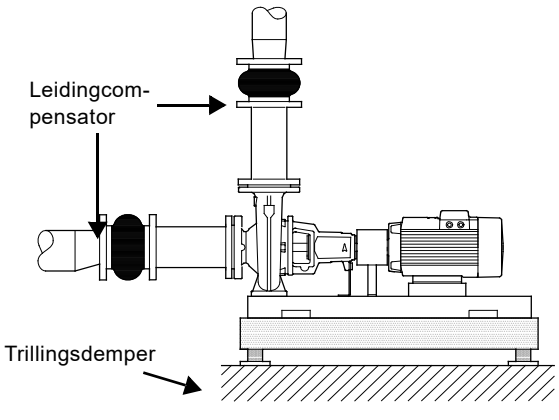
6.5 Trillingsdemping

6.5.1 Vermindering van lawaai en trillingen

Overweeg trillingsdemping van de pomp, voor optimale werking en zo min mogelijk lawaai en trillingen. Dit dient u altijd te overwegen voor pompen met motoren van 11 kW en meer, maar voor motoren van 90 kW en meer zou trillingsdemping als verplicht beschouwd moeten worden. Kleinere motoren kunnen echter ook ongewenst geluid en trillingen veroorzaken.

Lawaai en trillingen ontstaan door de omwentelingen van de motor en pomp en door de stroming inleidingen en hulpstukken. De invloed op de omgeving is subjectief en hangt af van juiste installatie en de toestand van het resterende systeem.

Vermindering van lawaai en trillingen wordt het beste bereikt door middel van een betonnen ondergrond, trillingsdempers en leidingcompensatoren.



TM02 5678 3802

Afb. 16 NK, NKE pompen met leidingcompensatoren en trillingsdempers

6.5.2 Trillingsdempers

Om te voorkomen dat trillingen op gebouwen worden overgedragen, raden we aan om de pompfundering te isoleren van het gebouw door middel van trillingsdempers.

Voor de keuze van de juiste trillingsdemper zijn de volgende gegevens nodig:

- krachten die door de demper worden overgebracht
- motorsnelheid, rekening houdend met toerentalregeling (indien aanwezig)
- vereiste demping in % (gesuggereerde waarde 70 %).

De keuze van de trillingsdemper verschilt van installatie tot installatie. Een verkeerde demper kan in sommige gevallen de trillingen vergroten. Trillingsdempers dienen daarom op maat te worden geleverd door de leverancier van de trillingsdempers.

Als u de pomp op een fundering met trillingsdempers installeert, plaats dan altijd expansiekoppelingen op de pompflenzen. Dit is belangrijk om te voorkomen dat de pomp in de flenzen 'hangt'.

6.6 Leidingcompensatoren

Leidingcompensatoren hebben de volgende voordelen:

- Absorptie van uitzetting en spanning in het leidingwerk, veroorzaakt door wisselende vloeistoftemperatuur.
- Verminderen van de mechanische invloeden door drukstijgingen in het leidingwerk.
- Isolatie van de door de constructie veroorzaakte geluiden in het leidingwerk (geldt alleen voor rubberen balg compensatoren).

N.B. ***Installeer expansiekoppelingen niet om te compenseren voor onnauwkeurigheden in het leidingwerk, zoals flenzen die uit het midden gepositioneerd zijn of verkeerd zijn uitgelijnd.***

Compensatoren moeten op een minimale afstand van 1 - 1½ x leidingdiameter (DN) van de pomp gemonteerd worden, dit geldt voor zowel de pers- als de zuigzijde. Dit voorkomt turbulentie in de leidingcompensatoren, wat resulteert in betere zuigomstandigheden en een minimaal drukverlies aan de perszijde. Bij stroomsnelheden > 5 m/s adviseren wij u om grotere leidingcompensatoren te installeren in overeenstemming met het leidingwerk.

Afbeeldingen 17 en 18 tonen voorbeelden van rubberen balg leidingcompensatoren met of zonder begrenzingsstang.



TM02 4979 1902

Afb. 17 Rubberen balg leidingcompensator met begrenzingsstangen



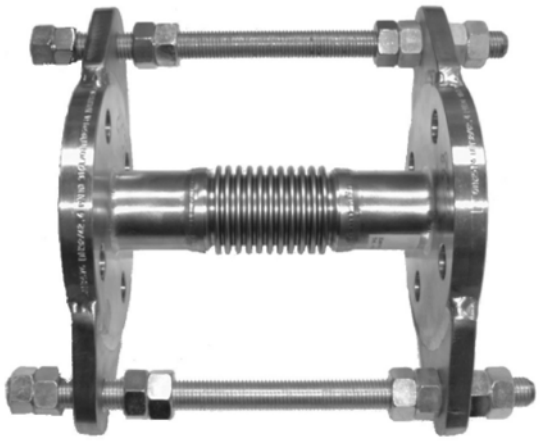
TM02 4981 1902

Afb. 18 Rubberen balg leidingcompensatoren zonder begrenzingsstangen

Leidingcompensatoren met begrenzingsstangen kunnen worden gebruikt om de effecten van de compensatie/contractie krachten op het leidingwerk te verminderen. We raden altijd expansiekoppelingen met begrenzingsstangen aan voor flenzen groter dan DN 100.

Het leidingwerk dient zodanig verankerd te zijn dat ze de leidingcompensatoren en de pomp niet onder druk zetten. Volg de instructies van de leverancier en geef deze door aan adviseurs of leidinginstallateurs.

Afb. 19 toont een voorbeeld van een metalen balg leidingcompensator met begrenzingsstangen.



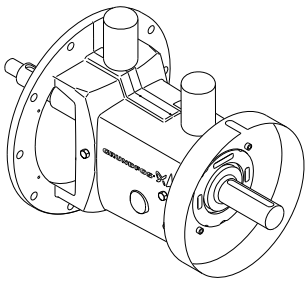
TM02 4980 1902

Afb. 19 Metalen balg leidingcompensatoren met begrenzingsstangen

Vanwege het risco op scheuren van de rubberen balgen, verdienen metalen balg leidingcompensatoren de voorkeur bij temperaturen boven +100 °C in combinatie met hoge druk.

6.7 Lagerstoel

6.7.1 Lagerstoel met automatische vetsmeerders



TM04 5173 2709

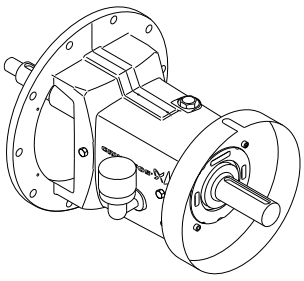
Afb. 20 Lagerstoel met automatische vetsmeerders

De smeerders worden apart geleverd. Bevestig deze op de lagerstoel en stel ze in op leging binnen 12 maanden volgens de bij de smeerapparaten meegeleverde instructies.

Voorzichtig

Er mogen geen smeernippels in plaats van automatische vetsmeerders worden gebruikt. Constante vetvervanging is essentieel voor de smeerfunctie en de levensduur van de lagers.

6.7.2 Lagerstoel met constant-niveau olievuller



TM04 5174 2709

Afb. 21 Lagerstoel met constant-niveau olievuller

Voorzichtig

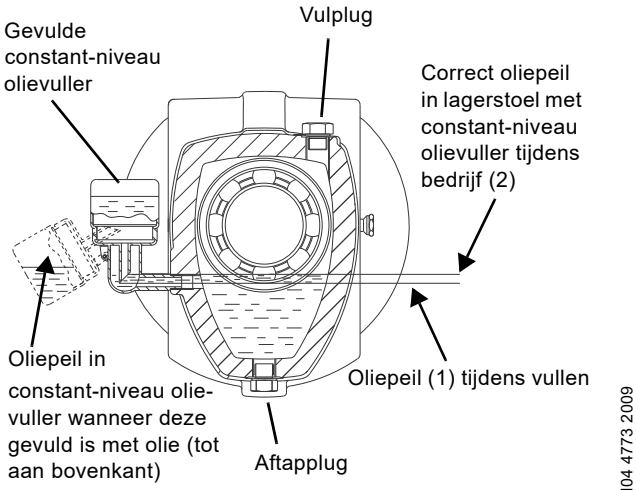
Bij aflevering zit er geen olie in de lagerstoel. Deze moet gevuld worden met de meegeleverde olie.

N.B.

Bevestig de constant-niveau olievuller op de lagerstoel voorafgaand aan het vullen. Zie de instructies op het label van het reservoir.

Het vullen van olie

Stap	Actie
1	Verwijder de vulplug.
2	Scharnier de constant-niveau olievuller vast en giet de meegeleverde olie door de vulopening totdat het oliepeil niveau (1) bereikt in de verbindingsbocht. Zie afb. 22.
3	Vul het reservoir van de constant-niveau olievuller en druk deze terug in positie. Nu zal de lagerstoel met olie gevuld worden. Tijdens dit proces kunnen er luchtbellen worden gezien in het reservoir. Ga verder totdat het correcte oliepeil is bereikt (2). Zie afb. 22.
4	Als er geen bubbels verschijnen in het reservoir, hervult u het reservoir en drukt u dit terug op zijn plek.
5	Bevestig de vulplug.



TM04 4773 2009

Afb. 22 Het vullen van olie

Het oliepeil in de lagerstoel dient altijd te zijn zoals getoond in afb. 22.

Voorzichtig

Controleer het oliepeil regelmatig tijdens bedrijf en vul de olie bij indien noodzakelijk. Het oliepeil moet altijd zichtbaar zijn in het kijkglaasje.

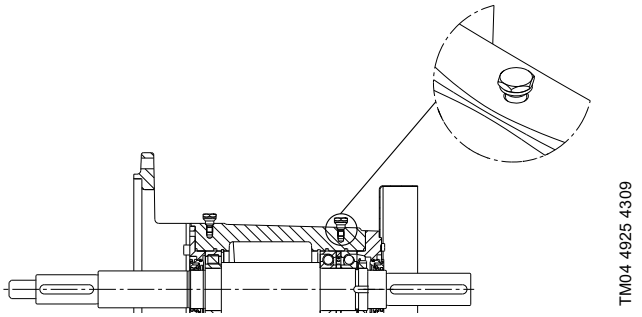
Controleren van oliepeil

Het oliepeil in de lagerstoel zal correct zijn zolang de functie van de constant-niveau olievuller correct werkt. Om de constant-niveau olievuller functie te controleren, tapt u de olie langzaam af door de aftapplug totdat de constant-niveau olievuller begint te werken, d.w.z. totdat er luchtbellen kunnen worden gezien in het reservoir.

6.8 Lager bewaking

6.8.1 Trillingsniveau

Lagerstoelen met automatische vetsmeerders of constant-niveau olievullers worden voorbereid op trillingsmeting d.m.v de schok puls methode (SPM). Het trillingsniveau geeft een indicatie van de conditie van de lagers.

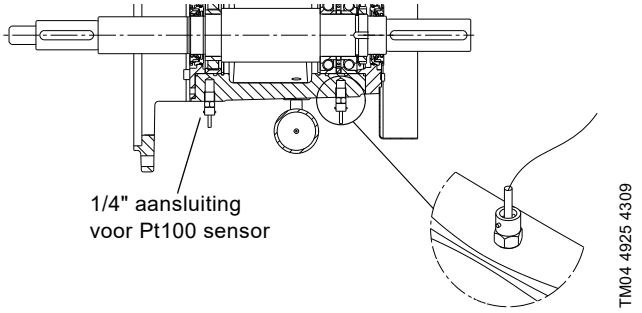


Afb. 23 Lagerstoel met SPM meetpunten

6.8.2 Temperatuur

Lagerstoelen met automatische vetsmeerders of constant-niveau olievullers hebben aansluitingen voor Pt100 sensoren voor het bewaken van de temperatuur in de lagers.

Deze sensoren kunnen in de fabriek worden gemonteerd, maar dit kan ook achteraf worden gedaan. Er is een Grundfos sensor beschikbaar.



Afb. 24 Pt100 sensoren gemonteerd in lagerstoel

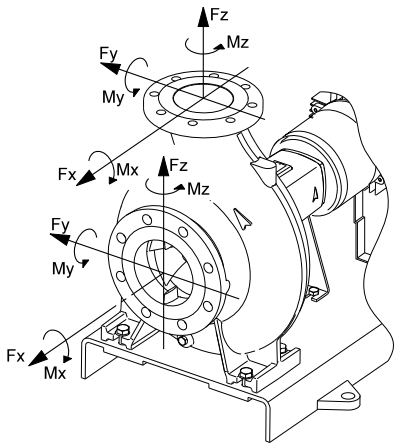
6.9 Drukbewaking

Om voortdurend de werking te kunnen controleren, is het raadzaam een manometer te installeren (aan perszijde) en een manovacuummeter (aan de zuigzijde). De tapgaten voor de manometers mogen alleen voor testdoeleinden worden geopend.
Het meetbereik van de manometers dient 20 % groter zijn dan de maximale persdruk van de pomp.

Wanneer er met manometers op de flenzen gemeten wordt, moet er rekening gehouden worden met het feit dat de manometer geen dynamische druk meet. Bij de meeste NK pompen verschillen de diameters van de zuig en persflenzen, wat resulteert in verschillende stroomsnelheden bij de twee flenzen. Als gevolg zal de manometer op de persflens niet de in de technische documentatie genoemde druk tonen, maar een waarde die tot 1,5 bar (ong. 15 meter) lager kan zijn.

Om de belasting van de motor te meten is het aan te bevelen om een ampèremeter te gebruiken.

7. Flenskrachten en draaimomenten



TM04 5621 3609

Afb. 25 Flenskrachten en draaimomenten

Grijs gietijzer	Diameter DN	Kracht [N]				Draaimoment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontale pomp, z-as, pers aansluiting	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Horizontale pomp, x-as, zuig aansluiting	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Roestvast staal	Diameter DN	Kracht [N]				Draaimoment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontale pomp, z-as, pers aansluiting	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Horizontale pomp, x-as, zuig aansluiting	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF en ΣM zijn de sommaties van vectoren welke de krachten en momenten weergeven.

Indien niet alle belastingen de maximale geoorloofde waarde bereiken, zou een van deze waarde de normale grenswaarde kunnen overschrijden. Neem contact op met Grundfos voor meer informatie.

8. Elektrische aansluiting

De elektrische aansluitingen moeten gemaakt worden door een geautoriseerde elektriciën en in overeenstemming met de lokale regelgeving.



Waarschuwing

Overtuig u ervan, voordat u het deksel van de klemmenkast verwijdert of werkzaamheden aan de pomp verricht, de voedingsspanning is uitgeschakeld.

De pomp moet via een externe werkschakelaar zijn aangesloten.

De bedrijfsspanning en -frequentie staan aangegeven op het typeplaatje. Controleer of de motor geschikt is voor de te gebruiken voedingsspanning.

De electrische aansluitingen dienen te worden uitgevoerd volgens de aanwijzingen in het bedradingsschema dat op het dekseltje van de klemmenkast is aangebracht.



Waarschuwing

Indien elektrisch aangedreven apparatuur in een explosie gevaarlijke omgeving wordt gebruikt, dienen de in Nederland/België geldende voorschriften in acht worden genomen.

8.1 Motorbeveiliging

Driefasenmotoren moeten op een motorbeveiliging worden aangesloten.

Alle driefasen Grundfos MG en MMG motoren van 3 kW en hoger zijn voorzien van een thermistor. Zie de instructies in de klemmenkast van de motor.

Sluit de installatie aan zoals aangegeven staat op het bedradingsschema aan de binnenzijde van de klemmenkast.



Waarschuwing

Wanneer er motoren moeten worden gerepareerd die voorzien zijn van een thermo-contacten of thermistoren dient u, voordat u aanvangt met uw werkzaamheden, zich overtuigen dat de motor niet automatisch kan inschakelen nadat deze afgekoeld is.

8.2 Gebruik van een frequentie-omvormer

Alle drie-fase motoren kunnen aangesloten worden op een frequentieomvormer.

Frequentie geregeld bedrijf stelt de isolatie van de motorwikkelingen vaak bloot aan zwaardere belasting. Dit wordt veroorzaakt door meer geluid dan normaal door wervelstromen als gevolg van spanningspieken.

Grote motoren aangedreven via een frequentie-omvormer worden belast met stromen door de lagers.

Controleer de bedrijfscondities als de pomp wordt aangedreven via een frequentie-omvormer.

Bedrijfs-condities	Actie
2-, 4- en 6-polige motoren, frame afmetingen 225 en groter	Controleer of een van de motorlagers elektrische geïsoleerd is. Neem contact op met Grundfos.
Geluidsgevoelige applicaties	Monteer een dU/dt filter tussen motor en frequentie-omvormer (deze reduceert de spanningspieken en dus ook het geluid).
Vooral geluidsgevoelige applicaties.	Monteer een sinusfilter.
Kabellengte	Monteer een kabel die voldoet aan de specificaties van de leverancier van de frequentie-omvormer. (De lengte van de kabel tussen motor en frequentie-omvormer beïnvloed de motorbelasting.)
Voedingsspanningen tot 500 V	Controleer of de motor geschikt is voor frequentie-omvormers.
Voedingsspanning tussen 500 V en 690 V.	Monteer een dU/dt filter tussen de motor en de frequentie-omvormer (deze reduceert spanningspieken en dus ook het geluid), of controleer of de motor verzwaarde isolatie heeft.
Voedingsspanningen van 690 V of hoger	Monteer een dU/dt filter en controleer of de motor een verstevigde isolatie heeft.

9. In bedrijf nemen

N.B. ***Schakel de pomp niet in voordat deze is gevuld met vloeistof en is ontlucht.***

9.1 Algemeen

Controleer bij pompen met een stopbuspakking of de pakkingdrukker correct is aangebracht. Het moet mogelijk zijn de pompas met de hand te draaien. Indien de pomp geruime tijd niet is gebruikt, moet deze eerst handmatig gedraaid worden. Indien hij vast is gaan zitten, maak de stopbuspakking los of verwijder de pakking.



Waarschuwing

Indien drinkwater wordt verpompt, moet de pomp worden doorgespoeld met schoon water alvorens deze wordt gestart, om verontreinigingen zoals conserveringsvloeistoffen, testvloeistoffen of vet te verwijderen.

9.2 Ontluchten

Voor gesloten systemen of open systemen waarbij het vloeistofniveau zich boven de zuigleiding bevindt.

1. Sluit de afsluiter in de persleiding en open langzaam de afsluiter in de zuigleiding. Zowel de pomp als de zuigleiding moeten compleet gevuld zijn met vloeistof.
2. Draai de ontluchtingnippel open om de pomp te ontluchten, wanneer er vloeistof uitkomt draai dan de ontluchtingsnippel dicht.



Waarschuwing

Let op de uitstroomrichting van de ontluchtingsnippel in verband met het feit dat uitstromend water lichamelijke verwondingen kan veroorzaken, of dat motor of andere componenten beschadigd kunnen raken.

In cv-installaties is extra voorzichtigheid geboden om persoonlijke verwondingen door heet water te voorkomen.

Aanzuiging met terugslagklep

De zuigleiding en de pomp moeten met vloeistof gevuld en ontlucht worden voordat de pomp ingeschakeld wordt.

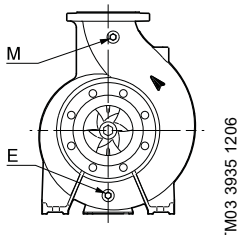
1. Sluit de afsluiter in de persleiding, en open de afsluiter in de zuigleiding.
2. Verwijder de ontluchtingsnippel (M).
3. Giet vloeistof door de opening totdat de zuigleiding en de pomp compleet met vloeistof gevuld zijn.
4. Plaats van de ontluchtingsnippel (M).

De zuigleiding kan via de ontluchtingsnippel gevuld en ontlucht worden. Zie fig. 26. Alternatief kan er een vulapparaat met een trechter aan de zuigzijde van de pomp worden geïnstalleerd.

Open systemen waar het vloeistofniveau onder dat van de zuigaansluiting bevindt:

1. Indien er een afsluiter in de zuigleiding geplaatst is, dient deze volledig geopend te zijn.
2. Sluit de afsluiter in de persleiding en draai de vul- en ontluchtingsnippels aan.
3. Sluit een handmatig te bedienen ontluchtingspomp aan in plaats van een ontluchtingsvoorziening (trechter).
4. Een schuifafsluiter moet tussen de ontluchtingspomp en de centrifugaalpomp geplaatst worden om de ontluchtingspomp tegen overdruk te beveiligen.
5. Wanneer de schuifafsluiter bij de ontluchtingspomp geopend is, ontlucht u de zuigleiding door korte snelle pompslagen te maken totdat de vloeistof aan de perszijde uit de pomp stroomt.
6. Sluit de afsluiter bij het ontluchtingspomp.

E Aftapplug
M Ontluchtingsnippel



Afb. 26 Aftapplug en ontluchtingsnippel

9.3 Controleer de draairichting

Waarschuwing

De pomp moet met vloeistof zijn gevuld voordat de draairichting wordt gecontroleerd.

De correcte draairichting is door middel van een pijl aangegeven op het pomphuis. Gezien vanaf de pomp, moet de draairichting tegen-de-klok-in zijn. Zie fig. 26.

9.4 In bedrijf nemen

Voordat de pomp in wordt ingeschakeld moet de afsluiter aan de zuigzijde volledig geopend worden. De afsluiter aan de perszijde moet nagenoeg geheel gesloten blijven.

Schakel de pomp in.

Ontlucht de pomp tijdens het in bedrijf nemen door het ontluchtingsventiel in de pompkop los te draaien, totdat een constante vloeistofstraal uit de ontluchtingsnippel komt.

Waarschuwing

Let op de uitstroomrichting van de ontluchtingsnippel in verband met het feit dat uitstromend water lichamelijke verwondingen kan veroorzaken, of dat motor of andere componenten beschadigd kunnen raken.

In cv-installaties is extra voorzichtigheid geboden om persoonlijke verwondingen door heet water te voorkomen.

Wanneer het leidingwerk gevuld is met vloeistof, open dan langzaam de afsluiter aan de perszijde totdat het deze compleet geopend is.

Waarschuwing

Als de pomp is uitgerust met een motor die geselecteerd is op basis van een specifieke maximaal debiet, dan kan de motor overbelast raken als deze op een lager drukverschildruk werkt dan wat berekend is.

Controleer de overbelasting door het stroomverbruik van de motor te vergelijken met de waarde van de nominale stroomsterkte die aangegeven staat op het typeplaatje. Smoor in geval van overbelasting de leiding aan de perszijde door de afsluiter langzaam te sluiten, totdat de motor niet meer overbelast is.

Het is aan te bevelen om de stroom van de motor te meten tijdens het in bedrijf nemen van de pomp.

N.B. ***Tijdens het aanlopen is de stroomsterkte van de motor tot zes maal hoger dan de stroomsterkte bij vollast die aangegeven staat op het typeplaatje.***

9.5 Start/stop

Frame grootte	Maximaal aantal starts per uur		
	Aantal poolparen		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Referentie lezingen van bewakingsapparatuur

Het is aan te raden om de beginwaarden van deze parameters te noteren:

- trillingsniveau (gebruik SPM meetpunten)
- lagertemperatuur (als er sensoren zijn gemonteerd)
- zuig- en persdruk (gebruik manometers).

Deze kunnen als referentie worden gebruikt bij abnormaal bedrijf.

10. Onderhoud

Waarschuwing

Schakel de spanning uit voor u gaat werken aan de pomp. Wees er zeker van dat deze niet per ongeluk kan worden ingeschakeld.

10.1 Pomp

De pomp is onderhoudsvrij.

Als de pomp afgetapt wordt vanwege een lange periode van stilstand, breng op de as paar druppels silicone olie aan nabij het lagerhuis. Zo wordt voorkomen dat de asafdichtingsringen aan elkaar gaan kleven.

10.1.1 Mechanische asafdichting

Mechanische asafdichtingen zijn onderhoudsvrij en lekken nagenoeg niet. Wanneer er sprake is van aanzienlijke en toenemende lekkage, moet de mechanische asafdichting direct gecontroleerd worden. Wanneer de dichtingsvlakken beschadigd zijn, moet de gehele asafdichting vervangen worden. Mechanische asafdichtingen moeten met de grootst mogelijk zorg behandeld worden.

10.1.2 Stopbuspakking

De pakkingdrukker mag tijdens in bedrijf nemen niet te vast zijn aangedraaid, omdat de vloeistof ten behoeve van de smering, de as en de pakking moet bereiken. Wanneer het pakkinghuis en de pakkingdrukker ongeveer dezelfde temperatuur hebben bereikt als de pomp, is de stopbuspakking ingelopen. Indien de stopbuspakking teveel lekt, draai deze tijdens bedrijf van de pomp gelijkmatig iets verder aan. Om continue smering te garanderen moeten enkele druppels van de stopbuspakking druppelen om de pakking of de asbus te beschermen.

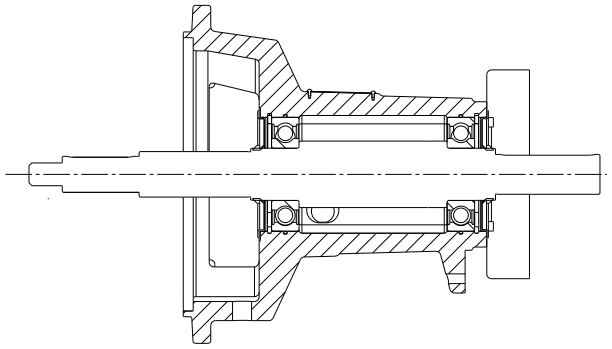
20 tot 40 druppels per minuut is aanbevolen.

Als de stopbuspakking teveel lekt en niet verder kan worden aangedraaid, moet de stopbuspakking worden vervangen. Verwijder de asbus, kamer en de pakkingsdrukker en reinig en gecontroleer deze. Kijk voor meer informatie in de service instructies voor de NK.

10.2 Smering van de lagers in de lagerstoel

10.2.1 Vet-gesmeerde lagers

Pomp met voor de levensduur-gesmeerde lagers

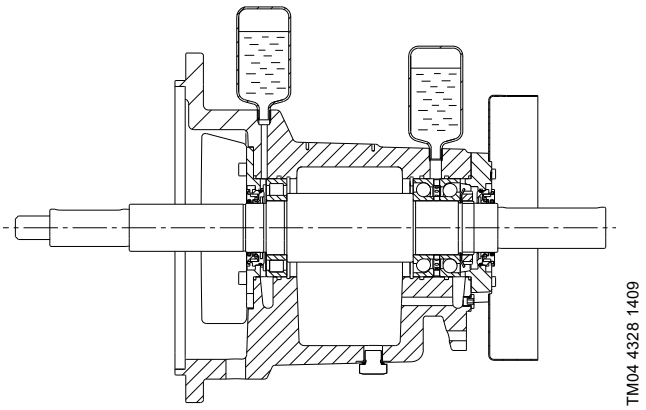


Afb. 27 Lagerstoel met gesloten, voor de levensduur-gesmeerde lagers

Als de lagerstoel geen vetsmeerders of constant-niveau olievuller heeft, zijn de lagers voor de levensduur-gesmeerde groef kogellagers. De kogellagers zijn onderhoudsvrij. Onder optimale bedrijfsomstandigheden zal de levensduur van lagers ongeveer 17.500 bedrijfsuren bedragen. Na deze periode is het aan te raden om de lagers te vervangen. Zie paragraaf *12.1 Service kits*.

N.B. ***Luister ter controle van de lagers regelmatig m.b.v een "solid rod". Voor dit type lagerstoel zijn er geen SPM meetpunten.***

Pomp met automatische vetsmeerders



Afb. 28 Lagerstoel met open rol- en dubbele hoekcontactlagers gesmeerd door automatische vetsmeerders (vet cartridges)

Als de pomp geen automatische vetsmeerders heeft, zal het vet in de lagers voortdurend vernieuwd worden.

Onder optimale bedrijfsomstandigheden zal de levensduur van de lagers ongeveer 100.000 bedrijfsuren bedragen. Na deze periode is het aan te raden om de lagers te vervangen. Zie paragraaf *12.1 Service kits*. Nieuwe lagers moeten met vet worden gevuld in overeenstemming met Grundfos specificaties.

N.B. ***Om de lager conditie te bewaken, dient u regelmatig de vibratieniveaus te meten m.b.v de SPM meetpunten op de lagerstoel. Zie paragraaf 6.8.1 Trillingsniveau.***

Automatische vetsmeerders

Vervang de smeerders iedere 12 maanden. Bij vervanging van de smeerders, open het aftapgat onderin de lagerstoel gedurende een uur tijdens bedrijf om oud en overtollig vet te verwijderen.

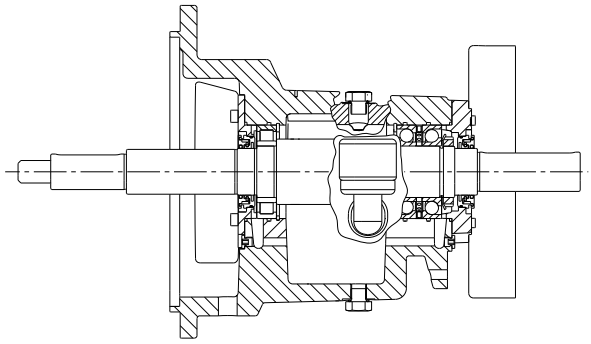
Grundfos raadt SKF SYSTEM 24 smeerders aan, type LAGD 125/HP2.

Basis karakteristieken	
Code, DIN 51825	K2N-40
Penetratieklasse, NLGI	2-3
Verdikker	Polyurea (di-urea)
Base olie	Mineraal
Bedrijfstemperatuur	-40 tot 150 °C (-40 tot 302 °F)
Smeltpunt, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Dichtheid, DIN 5175	bij 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Base olie viscositeit	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Hoeveelheid	**Artikelnummer**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Voorzichtig ***Meng nooit smeervetten met verschillende verdikkers, zoals een smeervet op lithium basis met smeervet op natrium basis, zonder dit bij de leveranciers te controleren. Vermeng nooit een minerale olie met een syntethische olie.***
Sommige smeervetten zijn verenigbaar, maar dit beoordelen is zeer moeilijk. De vuistregel is de lager altijd met hetzelfde smeervet te smeren dat oorspronkelijk werd toegepast.

10.2.2 Olie-gesmeerde lagers



Afb. 29 Lagerstoel met olie-gesmeerde rol- en dubbele hoekcontactlagers

Onder optimale bedrijfsomstandigheden zal de levensduur van de rol- en dubbele hoekcontactlagers ongeveer 100.000 bedrijfsuren bedragen. Na deze periode is het aan te raden om de lagers te vervangen. Zie paragraaf *12.1 Service kits*.

N.B. ***Om de lager conditie te bewaken, dient u regelmatig de vibratieniveaus te meten m.b.v de SPM meetpunten op de lagerstoel. Zie paragraaf 6.8.1 Trillingsniveau.***

De lagers zijn gesmeerd met minerale olie. Intervallen voor vervanging van de olie evenals de vereiste hoeveelheden worden onderstaand opgegeven.

Lagertemperatuur	Eerste olie verversing	Volgende olie verversingen
Tot aan 70 °C	Na 400 uur	Elke 4400 uur
70 °C tot 90 °C		Elke 2200 uur

Lager type	Diameter van de koppelingsas mm	Olie hoeveelheid, ca. [ml]
Rol- en hoekcontactlagers	42	850
	48	1700
	60	1350

Verversen van de olie

Stap	Actie
1	Plaats een geschikte container onder de lagerstiek om de gebruikte olie op te vangen.
2	Verwijder de ontluchtings-/vulplug en de aftapplug.
3	Bevestig, na het aftappen van de lagerstoel, de aftapplug en vul nieuwe olie bij. Zie paragraaf *6.7.2*.

N.B. ***Controleer het oliepeil regelmatig tijdens bedrijf en vul de olie bij indien noodzakelijk. Het oliepeil moet altijd zichtbaar zijn in het kijkglaasje.***

Basis karakteristieken Shell Omala 68	Test methode	
Viscositeitsklasse	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viscositeit:		
Bij 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
Bij 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Ontvlammingspunt, COC, °F	D 92	405
Vloeipunt, °F	D 97	–15

Grundfos artikelnummers

Hoeveelheid [l]	Artikelnummer
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Bewakingsapparatuur

Het is aan te raden deze parameter wekelijks te bekijken:

- trillingsniveau (gebruik SPM meetpunten)
- lagertemperatuur (als er sensoren zijn gemonteerd)
- zuig- en persdruk (gebruik manometers).

Als alternatief kunt u het onderhoudsplan aanhouden dat is gemaakt voor uw toepassing.

10.4 Motor

De motor moet periodiek gecontroleerd worden. Het is belangrijk om de motor schoon te houden om zodoende toereikende ventilatie te verzekeren. Wanneer de pomp geinstalleerd is in een stoffige omgeving, moet hij geregeld gecontroleerd en gereinigd worden.

10.4.1 Smeren

Pomplagers

De pomp is voorzien van onderhoudsvrije, voor levensduur gesmeerde lagers. De pomp heeft geen smeernippels.

Specificaties voor smeermiddel: Zie *10.4.2 Lagervet*.

Motorlagers

Motoren tot en met bouwgrootte 132 hebben onderhoudsvrije, voor levensduur gesmeerde lagers.

Motoren met een bouwgrootte groter dan 132 moeten gesmeerd worden zoals aangegeven staat op het typeplaatje. Er kan vet van de motor afkomen.

Specificaties voor smeermiddel: Zie *10.4.2 Lagervet*.

10.4.2 Lagervet

Op Lithium gebaseerd vet met de volgende specificaties moet toegepast worden:

- NLGI klasse 2 of 3.
- Viscositeit van de basis olie: 70 tot 150 cSt bij +40 °C.
- Temperatuurbereik van –30 °C tot +140 °C tijdens continue bedrijf.

11. Vorstbescherming en periodes van buitengebruikstelling

Pompen die tijdens vorstperioden niet gebruikt moeten worden afgetapt om schade te voorkomen.

De pomp wordt afgetapt door de aftapplug weg te nemen. Zie fig. 26.

Laat de ontluchtingnippel open en plaats de aftapplug pas weer terug wanneer de pomp weer in gebruik genomen wordt.

Waarschuwing

Let erop dat het afgetapte water geen verwondingen aan personen of schade aan de motor of aan de andere onderdelen kan veroorzaken.

In cv-installaties is extra voorzichtigheid geboden om persoonlijke verwondingen door heet water te voorkomen.

12. Service

Waarschuwing

Indien een pomp werd gebruikt voor een vloeistof, die giftig is of schadelijk voor de gezondheid, wordt de pomp als verontreinigd aangemerkt.

Indien Grundfos wordt verzocht onderhoud aan de pomp te plegen, moeten gegevens over de verpompte vloeistof aan Grundfos worden verstrekt voordat deze voor service wordt verstuurd. Zo niet, dan behoudt Grundfos zich het recht voor de pomp te weigeren.

Eventuele kosten voor retourzending van de pomp zijn dan voor rekening van de klant.

12.1 Service kits

Service kits voor NK, NKG, zie **www.Grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS of Service Kit Catalogue.

13. Berekening van de minimale zuigdruk

De minimale zuigdruk "H" in benodigde meters opvoerhoogte die nodig is om cavitatie in de pomp te voorkomen, kan berekend worden met behulp van de volgende formule:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

p_b	Barometrische druk in bar. (Voor de barometrische druk kan 1 bar genomen worden.) In gesloten systemen geeft pb de systeemdruk in bar aan.
NPSH	DE NPSH waarde in meters opvoerhoogte (te vinden in de NPSH curve, blz. 723, bij het hoogste debiet dat de pomp zal leveren). Het maximale debiet mag niet hoger zijn dan de waarde die voor de individuele pomp aangegeven staat op pagina 711.
H_f	Wrijvingsverlies in aanzuigleiding in meter opvoerhoogte.
H_v	Dampdruk in meters opvoerhoogte, zie pagina 729, waar t_m = vloeistoftemperatuur.
H_s	**Veiligheidsmarge - min. 0,5 meter opvoerhoogte.**

Wanneer de berekende waarde van H positief is, kan de pomp werken met een maximale aanzuighoogte van "H" meter.

Als de berekende waarde van H negatief is, is een minimale voordruk van "H" meter benodigd. De berekende waarde voor H moet tijdens bedrijf aanwezig zijn.

Voorbeeld:

p_b = 1 bar.
Pomp type: NK 50-200/219, 2-pole, 50 Hz.
Debiet: 70 m³/h.
NPSH (zie pag. 723): 2,35 meter vloeistofkolom.
H_f = 3,0 meter vloeistofkolom.
Vloeistoftemperatuur: +90 °C.
H_v (lees op pag. 729): 7,2 meter vloeistofkolom.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [meter vloeistofkolom].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** meter vloeistofkolom.

Dit betekent dat tijdens bedrijf een voorduk van 2,85 meter benodigd is.

De voordruk berekend in bar is: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

De voordruk berekend in kPa is: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Storingstabel

Waarschuwing

Overtuig u ervan, voordat u het deksel van de klemmenkast verwijdert of werkzaamheden aan de pomp verricht, de voedingsspanning is uitgeschakeld.

Storing	Oorzaak	Oplossing
1. De pomp levert geen of weinig vloeistof.	a) Onjuiste elektrische aansluiting (2 fasen).	Controleer de elektrische aansluitingen en breng zo nodig wijzigingen aan.
	b) Onjuiste draairichting.	Verwissel de twee fasen in voedingsspanning.
	c) Lucht in de zuigleiding.	Ontlucht de zuigleiding en de pomp en vul eventueel bij.
	d) Tegendruk is te hoog.	Stel het werkpunt in conform het datasheet. Controleer het systeem op aanwezigheid van verontreiniging.
	e) Zuigdruk te laag.	Verhoog het vloeistofniveau aan de zuigzijde. Draai de afsluiter in de zuigleiding geheel open. Controleer of alle instructies van *6.4 Leidingwerk* zijn opgevolgd.
	f) zuigleiding is verstopt of de waaier is geblokkeerd.	Reinig de pomp.
	g) Pomp zuigt lucht aan door een defecte afdichting.	Controleer de pakkingen van het leidingwerk, de pakkingen van de pompbehuizing en asafdichtingen, vervang deze als dit nodig is.
	h) Pomp zuigt lucht aan door een te laag vloeistofniveau.	Verhoog het vloeistofniveau aan de zuigzijde en houdt het zo constant mogelijk.
2. De motorbeveiliging heeft de motor uitgeschakeld. De motor is overbelast.	a) Pomp is geblokkeerd door verontreiniging.	Reinig de pomp.
	b) De pomp draait buiten het geselecteerde werkpunt.	Stel het werkpunt in conform het datasheet.
	c) Dichtheid of viscositeit van de vloeistof is hoger dan gespecificeerd bij het plaatsen van de bestelling.	Indien minder vermogen toereikend is, verminder dan het debiet aan de perszijde. Of monteer een motor met een groter vermogen.
	d) De instelling voor overbelasting zijn niet juist.	Controleer de instellingen van de motorbeveiliging en vervang deze, indien noodzakelijk.
	e) De motor draait op 2 fasen.	Controleer de elektrische aansluitingen. Vervang de zekering, indien noodzakelijk.
3. Pomp maakt te veel lawaai. Pomp draait onregelmatig en vibreert.	a) Voordruk te laag (cavitatie).	Verhoog het vloeistofniveau aan de zuigzijde. Open de afsluiter in de zuigleiding. Verzeker uzelf ervan dat aan alle voorschriften in *6.4 Leidingwerk* voldaan is.
	b) Lucht in zuigleiding of pomp.	Ontlucht de zuigleiding en de pomp en vul eventueel bij.
	c) Tegendruk is lager dan gespecificeerd.	Stel het werkpunt in conform het datasheet.
	d) Pomp zuigt lucht aan door een te laag vloeistofniveau.	Verhoog het vloeistofniveau aan de zuigzijde en houdt het zo constant mogelijk.
	e) Waaier is uit balans (vervuilde waaierbladen).	Reinig en controleer de waaier.
	f) Interne onderdelen zijn versleten.	Vervang de defecte onderdelen.
	g) Pomp wordt belast door het leidingwerk (dit veroorzaakt opstartgeluiden).	Monteer de pomp zodanig, dat deze niet belast wordt. Ondersteun de leidingen.
	h) Defecte lagers.	Vervang de lagers.
	i) De motorventilator is defect.	Vervang de ventilator.
	j) Defecte koppeling.	Vervang de koppeling. Lijn de koppeling uit. Zie *6.3.2 Hoe dient de unit uitgelijnd te worden*.
	k) Vreemde objecten in de pomp.	Reinig de pomp.
	l) Gebruik van een frequentie-omvormer	Zie *8.2 Gebruik van een frequentie-omvormer*.
4. lekkage in de pomp of in de aansluitingen. Lekkage in de mechanische asafdichting. Lekkage in de stopbuspakking.	a) Pomp wordt belast door het leidingwerk (en veroorzaakt lekkage in het pomphuis of bij de aansluitingen).	Monteer de pomp zodanig, dat deze niet belast wordt. Ondersteun de leidingen.
	b) Pakkingen van het pomphuis of pakkingen van de aansluitingen zijn defect.	Vervang de pakkingen van pomphuis of aansluitingen.
	c) Mechanische asafdichting is vuil of blijft vastzitten.	Controleer en reinig de mechanische asafdichting.
	d) Mechanische asafdichting defect.	Vervang de mechanische asafdichting.
	e) Stopbuspakking defect.	Zet de stopbuspakking weer vast. Repareer of vervang de stopbuspakking.
	f) Asoppervlak of ashuls is beschadigd.	Vervang as of ashuls. Vervang de pakking in de stopbuspakking.

Storing	Oorzaak	Oplossing
5. Te hoge temperatuur in pomp of motor.	a) Lucht in zuigleiding of pomp.	Vul de zuigleiding en de pomp en ontlucht deze.
	b) Zuigdruk te laag.	Verhoog het vloeistofniveau aan de zuigzijde. Draai de afsluiter in de zuigleiding geheel open. Controleer of alle instructies van *6.4 Leidingwerk* zijn opgevolgd.
	c) Lagers die gesmeerd worden door te weinig, te veel of het verkeerd smeermiddel.	Vul, verwijder of vervang het smeermiddel.
	d) Pomp met lagervoet die belast wordt door het leidingwerk.	Monteer de pomp zodanig, dat deze niet door het leidingwerk wordt belast. Ondersteun de leidingen. Controleer de uitlijning van de koppeling. Zie *6.3.2 Hoe dient de unit uitgelijnd te worden*.
	e) De axiale druk is te hoog.	Controleer de drukbalans gaten in de waaier en de borgringen aan de zuigzijde.
	f) De motorbebeveiliging is defect of de instellingen zijn incorrect.	Controleer de instellingen van de motorbeveiliging en vervang deze, indien noodzakelijk.
	g) De motor is overbelast.	Verminder de capaciteit.
6. Olie lekt uit lagersteun.	a) Vanuit de vulopening is er teveel olie in de lagersteun gegoten, wat heeft geleid tot een oliepeil boven de onderkant van de as.	Tap de olie af totdat de constante-oliepeil regelaar begint te werken, d.w.z wanneer er luchtbellen zichtbaar zijn in het reservoir.
	b) Olie afdichtingen defect.	Vervang olie afdichtingen.
7. Olie lekt uit reservoir.	a) Naden van reservoir beschadigd.	Vervang reservoir.

15. Afval

Dit product of delen ervan dienen te worden afgevoerd op een milieuverantwoorde wijze:

1. Neem de overheids- en gemeentelijke richtlijnen voor afvalverwerking in acht.
2. Als de afvalverwerkende instanties ons product niet kunnen verwerken, dan kunt u ons product bij ons inleveren.

Wijzigingen voorbehouden.

ЗМІСТ

		Сторінка
1.	**Значення символів та написів**	**413**
2.	**Загальні відомості**	**413**
3.	**Доставка та розвантажування**	**414**
3.1	Доставка	414
3.2	Розвантажування	414
4.	**Маркування**	**415**
4.1	Заводська табличка	415
4.2	Артикульний номер	415
4.3	Діаметр робочого колеса	420
4.4	Рідини, що перекачуються	420
5.	**Технічні характеристики**	**420**
5.1	Температура навколишнього середовища	420
5.2	Температура рідини	420
5.3	Робочий тиск	420
5.4	Мінімальний тиск на вході	420
5.5	Максимальний вхідний тиск	420
5.6	Мінімальна швидкість потоку	420
5.7	Максимальна швидкість потоку	420
5.8	Електричні характеристики	420
5.9	Вага	420
5.10	Рівень шуму при експлуатації	420
5.11	Залежність частоти обертання насосу від матеріалів і типорозмірів	421
5.12	Ремінний привід	421
5.13	Робота з двигунами внутрішнього згорання	421
6.	**Механічна установка**	**421**
6.1	Підготовка до установки	421
6.2	Формування фундаменту і заливка цементним розчином встановлених горизонтально насосів NK, NKG з опорною плитою	421
6.3	Регулювання	426
6.3.1	Загальні відомості	426
6.3.2	Як виконати регулювання співвісності	426
6.4	Трубопровід	429
6.4.1	Труби	429
6.4.2	Безпосередньо монтування у трубопроводи	429
6.4.3	Байпас.	429
6.5	Поглинання вібрації	430
6.5.1	Усунення шумів і гасіння вібрації	430
6.5.2	Опори для гасіння вібрацій	430
6.6	Компенсатори теплового розширення	430
6.7	Шайба підшипника	431
6.7.1	Вузол підшипників з автоматичною масляною камерою	431
6.7.2	Вузол підшипників з маясляною камерою з постійним рівнем масла	431
6.8	Перевірка підшипника	432
6.8.1	Рівень вібрації	432
6.8.2	Температура	432
6.9	Контроль тиску	432
7.	**Сили у фланцях та крутні моменти**	**433**
8.	**Електричне підключення**	**434**
8.1	Вбудований захист електродвигуна	434
8.2	Робота перетворювача частоти	434
9.	**Пуск насоса**	**434**
9.1	Загальні відомості	434
9.2	Заливання насосу	435
9.3	Перевірка напрямку обертання	435
9.4	Пуск насоса	435
9.5	Пуск/зупинка	435
9.6	Контрольні (початкові) точки параметрів роботи	435
10.	**Технічне обслуговування**	**436**
10.1	Насос	436
10.1.1	Механічні ущільнення вала	436
10.1.2	Сальник	436
10.2	Масло у вузлі підшипників	436
10.2.1	Підшипники з консистентним мастилом	436
10.2.2	Підшипники, які змащуються маслом	437
10.3	Моніторинг устаткування	437
10.4	Двигун	437
10.4.1	Змащування	437
10.4.2	Підшипникове мастило.	437
11.	**Час простою та захист від впливу низької температури**	**438**
12.	**Сервісне обслуговування**	**438**
12.1	Сервісні комплекти	438
13.	**Розрахунок мінімального вхідного тиску**	**438**
14.	**Таблиця пошуку несправностей**	**439**
15.	**Утилізація**	**440**

Попередження!



Перш ніж приступати до операцій з монтажу обладнання, необхідно уважно ознайомитися з даним керівництвом з монтажу й експлуатації. Монтаж і експлуатація повинні також виконуватися згідно з місцевими нормами і загальноприйнятими в практиці оптимальними методами.

1. Значення символів та написів

Попередження!



Інструкції з техніки безпеки, що описані в даному керівництві з монтажу та експлуатації, не виконання яких може призвести до небезпечних наслідків для життя та здоров'я, позначені спеціальним знаком.

Увага

Цей символ Ви побачите біля Інструкцій з техніки безпеки, не виконання яких може призвести до виникнення несправності або ушкодження обладнання.

Вказівка

Біля цього напису знаходяться рекомендації або вказівки, що полегшують роботу та забезпечують надійну експлуатацію обладнання.

2. Загальні відомості

Тип та модель насосу вказані на паспортній табличці.

Насоси обладнані електродвигунами Grundfos, тип MG або MMG. Якщо насос експлуатується не з двигуном Grundfos, пам'ятайте, що характеристики двигуна можуть відрізнятися від характеристик, наведених у цій інструкції. При цьому також може спостерігатися зміна експлуатаційних параметрів насоса.

3. Доставка та розвантажування

3.1 Доставка

Насоси перевірені на 100 % перед выходом з фабрики. Випробуванням на відповідність заявленим характеристикам. Протоколи випробувань можна отримати в Grundfos.
Після закінчення монтажу необхідно знову перевірити взаємне положення насоса і електродвигуна. Дивіться *6.3 Регулювання*.

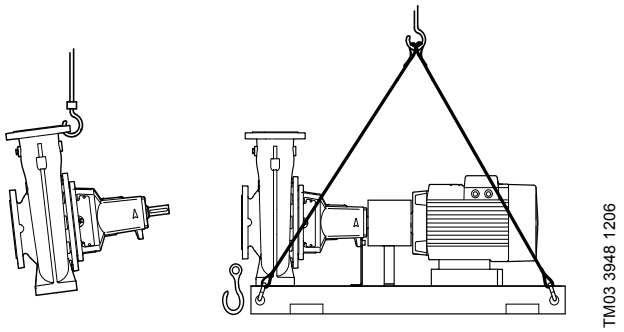
Насоси поставляються з заводу у відкритому дерев'яному ящику чи дерев'яному / картонному ящику, призначеному спеціально для транспортування автонавантажувачем чи аналогічним транспортним засобом.
Насоси з вільним кінцем валу вагою до 40 кг поставляються у картонній коробці.

Комплект поставки:	**Насос з вільним кінцем валу**	**Насос без електродвигуна**	**Насосний агрегат в зборі**
Корпус насосу	●	●	●
Плита-основа		●	●
Муфта з захисним кожухом		●	●
Електродвигун, монтажне компонування B 3			●
Інструкції з монтажу та експлуатації	●	●	●

3.2 Розвантажування

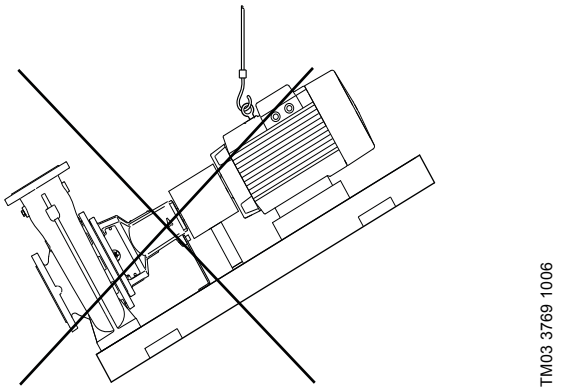
Попередження!

Електродвигуни потужністю 4 кВт і більше обладнанні монтажними отворами, які заборонено вікористовувати для підйому всього насосного агрегату.



TM03 3948 1206

Рис. 1 Правильний підйом насоса

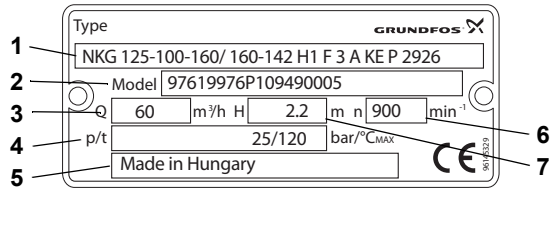


TM03 3769 1006

Рис. 2 Некоректний підйом насоса

4. Маркування

4.1 Заводська табличка



Поз.	Опис
1	Тип
2	Модель
3	Номінальна продуктивність, 50 Гц
4	Максимальний тиск/температура
5	Країна виробник
6	Швидкість, 50 Гц
7	Тиск на закриту засувку, 50 Гц

Рис. 3 Приклад заводської таблички

4.2 Артикульний номер

Модель B

Приклад 1 - (насос вироблено у відповідності до норми EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Приклад 2 - (насос вироблено у відповідності до норми ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Модельний ряд

Номінальний діаметр вхідного патрубка (DN)

Номінальний діаметр випускного патрубка (DN)

Номінальний діаметр робочого колеса (мм)

Зменшена продуктивність = .1

Фактичний діаметр робочого колеса (мм)

Код виконання насоса (коди можуть бути комбінованими)

A1	Базове виконання зі стандартними підшипниками з консистентним мастилом, стандартна муфта
A2	Базове виконання зі стандартними підшипниками з консистентним мастилом, розбірна муфта
B	Двигун більшого номіналу
E	З підтвердженням ATEX, наявний сертифікат або результат тестування (в насосах із сертифікатом ATEX другий символ в маркуванні E).
G1	Виконання з посиленими підшипниками з консистентним мастилом, стандартна муфта
G2	Виконання з посиленими підшипниками з консистентним мастилом, розбірна муфта
H1	Виконання з посиленими підшипниками із масляним змащенням, стандартна муфта
H2	Виконання з посиленими підшипниками із масляним змащенням, розбірна муфта
I1	Насос без електродвигуна, виконання зі стандартними підшипниками з консистентним мастилом, стандартна муфта
I2	Насос без електродвигуна, виконання зі стандартними підшипниками з консистентним мастилом, розбірна муфта
J1	Насос без електродвигуна, виконання з посиленими підшипниками з консистентним мастилом, стандартна муфта
J2	Насос без електродвигуна, виконання зі стандартними підшипниками з консистентним мастилом, розбірна муфта
K1	Насос без електродвигуна, виконання з посиленими підшипниками із масляним змащенням, стандартна муфта
K2	Насос без електродвигуна, виконання з посиленими підшипниками із масляним змащенням, розбірна муфта
Y	Насос з вільним кінцем валу, виконання зі стандартними підшипниками з консистентним мастилом
W	Насос з вільним кінцем валу, виконання з посиленими підшипниками з консистентним мастилом
Z	Насос з вільним кінцем валу, виконання з посиленими підшипниками із масляним змащенням
X	Спеціальна версія (при іншому виконанні, ніж вже перераховані)

З'єднання з трубопроводом

E	Таблиця E фланці відповідно до AS 2129
F	Фланці DIN відповідно до EN 1092-2

Діапазон робочого тиску фланця (PN - номінальний тиск)

1	10 бар
2	16 бар
3	25 бар

Приклад 1 - (насос вироблено у відповідності до норми EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Приклад 2 - (насос вироблено у відповідності до норми ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

4 40 бар
5 Інші значення тиску

Матеріали:

	Корпус насоса	Рабоче колесо	Кільце щілинного ущільнення	Вал
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	бронза/латунь	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	бронза CuSn10	бронза/латунь	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	бронза/латунь	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	бронза CuSn10	бронза/латунь	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	бронза CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	бронза CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Карбон з включеннями PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Карбон з включеннями PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Карбон з включеннями PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	бронза/латунь	1.4401/1.4408
X	Спеціальне виконання			

Гумові деталі в насосі:

Перша літера означає матеріал ущільнення кришки насоса та ущільнюючі кільця
(ущільнюючі кільця тільки для виконання з подвійним ущільненням)

Друга буква означає матеріал ущільнень корпуса

E EPDM
F FXM (Fluoraz®)
K FFKM (Kalrez®)
M FEPS (PTFE в силіконовій оболонці)
X HNBR
V FKM (Viton®)

Варіанти розташування торцевих ущільнень:

S Одинарне виконання
O Спина-до-спини (Back-to-back), здвоєне виконання
P Тандем (Tandem), здвоєне виконання
C Торцеве ущільнення картриджевого типу, одинарне виконання
D Торцеве ущільнення картриджевого типу, здвоене виконання

Торцеві ущільнення в насосах:

Літера або цифра коду для механічного ущільнення валу та гумового ущільнення

4 літери: Одинарне механічне торцеве ущільнення (наприклад BQQE) або одинарне ущільнення картриджевого типу (наприклад HBQV).

4 цифри: Здвоєне торцеве ущільнення (наприклад, **2716**, де **27** = DQQV (первинне ущільнення) та **16** = BQQV (вторинне ущільнення))
або здвоєне торцеве ущільнення картриджевого типу (наприклад, **5150** = де **51** = HBQV (первинне ущільнення) та **50** = HQQV (вторинне ущільнення))

Зв'язок між числовим позначенням та літерами торцевих ущільнень показано на рис. 4.

Приклад 1 - (насос вироблено у відповідності до норми EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Приклад 2 - (насос вироблено у відповідності до норми ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Приклад 1 показує насос NK 32-125.1 з:

- Зменшена продуктивність
- діаметр робочого колеса 142 мм
- виконання зі стандартними підшипниками з консистентним мастилом
- Стандартна муфта
- фланцеві з'єднання DIN відповідно до EN 1092-2
- фланець PN 10
- корпус насоса вироблено з чавуну, EN-GJL-250
- робоче колесо вироблено с чавуну, EN-GJL-200
- бронзове/латунне зношувальне кільце
- вал вироблено із нержавіючої сталі, EN 1.4021/ 1.4034
- ущільнююче кільце EPDM
- одинарне торцеве ущільнення
- торцеве ущільнення типу BAQE.

Приклад 2 показує насос NKG 125-100-160 з:

- Конусоподібне робоче колесо діаметром 160-142 мм
- виконання з посиленими підшипниками з консистентним мастилом
- Розбірна муфта
- фланцеві з'єднання DIN відповідно до EN 1092-2
- фланець PN 25
- корпус насоса вироблено із нержавіючої сталі, EN 1.4408
- робоче колесо вироблено із нержавіючої сталі, EN 1.4408
- зношувальне кільце леговане карбоном та графітом, PTFE (Graflon®)
- вал вироблено із нержавіючої сталі, EN 1.4401
- ущільнення кришки насоса та ущільнюючі кільця FFKM
- ущільнюючі кільця корпусу насоса EPDM
- здвоєне торцеве ущільнення типу спина-до-спини (back-to-back)
- первинне торцеве ущільнення: DQQK
- вторинне торцеве ущільнення: DQQE.

Цифри	Літери	Опис
10	BAQE	Одинарне механічне торцеве ущільнення
11	BAQV	Одинарне механічне торцеве ущільнення
12	BBQE	Одинарне механічне торцеве ущільнення
13	BBQV	Одинарне механічне торцеве ущільнення
14	BQBE	Одинарне механічне торцеве ущільнення
15	BQQE	Одинарне механічне торцеве ущільнення
16	BQQV	Одинарне механічне торцеве ущільнення
17	GQQE	Одинарне механічне торцеве ущільнення
18	GQQV	Одинарне механічне торцеве ущільнення
19	AQAE	Одинарне механічне торцеве ущільнення
20	AQAV	Одинарне механічне торцеве ущільнення
21	AQQE	Одинарне механічне торцеве ущільнення
22	AQQV	Одинарне механічне торцеве ущільнення
23	AQQX	Одинарне механічне торцеве ущільнення
24	AQQK	Одинарне механічне торцеве ущільнення
25	DAQF	Одинарне механічне торцеве ущільнення
26	DQQE	Одинарне механічне торцеве ущільнення
27	DQQV	Одинарне механічне торцеве ущільнення
28	DQQX	Одинарне механічне торцеве ущільнення
29	DQQK	Одинарне механічне торцеве ущільнення
50	HBQV	Картриджеве ущільнення
51	HQQU	Картриджеве ущільнення
	SNEA	Сальник, з внутрішнім рідинним бар'єром, ущільнюючі кільця [1] Buraflon®, ущільнюючі кільця корпусу насоса EPDM
	SNEB	Сальник, з внутрішнім рідинним бар'єром, ущільнюючі кільця [2] Thermoflon®, ущільнюючі кільця корпусу насоса EPDM
	SNEC	Сальник, з внутрішнім рідинним бар'єром, ущільнюючі кільця [1] Buraflon®, ущільнюючі кільця корпусу насоса FKM
	SNED	Сальник, з внутрішнім рідинним бар'єром, ущільнюючі кільця [2] Thermoflon®, ущільнюючі кільця корпусу насоса FKM
	SNOA	Сальник, без рідинного бар'єра, ущільнюючі кільця [1] Buraflon®, ущільнюючі кільця корпусу насоса EPDM
	SNOB	Сальник, без рідинного бар'єра, ущільнюючі кільця [2] Thermoflon®, ущільнюючі кільця корпусу насоса EPDM
	SNOC	Сальник, без рідинного бар'єра, ущільнюючі кільця [1] Buraflon®, ущільнюючі кільця корпусу насоса FKM
	SNOD	Сальник, без рідинного бар'єра, ущільнюючі кільця [2] Thermoflon®, ущільнюючі кільця корпусу насоса FKM
	SNFA	Сальник, із зовнішнім рідинним бар'єром, ущільнюючі кільця [1] Buraflon®, ущільнюючі кільця корпусу насоса EPDM
	SNFB	Сальник, із зовнішнім рідинним бар'єром, ущільнюючі кільця [2] Thermoflon®, ущільнюючі кільця корпусу насоса EPDM
	SNFC	Сальник, із зовнішнім рідинним бар'єром, ущільнюючі кільця [1] Buraflon®, ущільнюючі кільця корпусу насоса FKM
	SNFD	Сальник, із зовнішнім рідинним бар'єром, ущільнюючі кільця [2] Thermoflon®, ущільнюючі кільця корпусу насоса FKM

[1] Buraflon® - це ущільнюючі кільця з PTFE волокон.

[2] Thermoflon® - це ущільнюючі кільця з PTFE волокон та графіту.

Рис. 4 Зв'язок між числовим позначенням та літерами для торцевих ущільнень та сальників

Механічне ущільнення валу

Діаметр торцевого ущільнення [мм]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [мм]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Код	**Температурний діапазон**	**Максимальний тиск [бар]**			
Гумове гофроване ущільнення, графіт з металевими включеннями/карбід кремнію, EPDM	BAQE	від 0 °C до +120 °C	16	16	16	16
Гумове гофроване ущільнення, графіт з металевими включеннями/карбід кремнію, FKM	BAQV	від 0 °C до +80 °C	16	16	16	16
Гумове гофроване ущільнення, карбід кремнію/карбід кремнію, EPDM	BQQE	від 0 °C до +90 °C	16	16	16	16
Гумове гофроване ущільнення, карбід кремнію/карбід кремнію, FKM	BQQV	від 0 °C до +80 °C	16	16	16	16
Гофроване ущільнення, тип B, графіт з зменшеною ущільнюваною поверхнею, карбід кремнію/карбід кремнію, EPDM	GQQE	від –25 °C до +90 °C	16	16*	16*	16*
Гофроване ущільнення, тип B, графіт з зменшеною ущільнюваною поверхнею, карбід кремнію/карбід кремнію, FKM	GQQV	від –20 °C до +80 °C	16	16*	16*	16*
Ущільнення з кільцем круглого перетину з фіксованим регулятором герметичності, карбід кремнію/карбід кремнію, EPDM	AQQE	від 0 °C до +90 °C	25	25	16	16
Ущільнення з кільцем круглого перетину з фіксованим регулятором герметичності, карбід кремнію/карбід кремнію, FKM	AQQV	від 0 °C до +80 °C	25	25	16	16
Ущільнення з кільцем круглого перетину з фіксованим регулятором герметичності, карбід кремнію/графіт з металевими включеннями, EPDM	AQAE	від 0 °C до +120 °C	25	25	25	25
Ущільнення з кільцем круглого перетину з фіксованим регулятором герметичності, карбід кремнію/графіт з металевими включеннями, FKM	AQAV	від 0 °C до +80 °C	25	25	25	25
Гумове гофроване ущільнення, карбід кремнію/графіт з включеннями синтетичної смоли, EPDM	BQBE	від 0 °C до +140 °C	16	-	-	-
Збалансоване ущільнення з кільцем круглого перетину, графіт з металевими включеннями/карбід кремнію, FXM	DAQF	0°C до +140°C	25	25	25	25
Гумове гофроване ущільнення, графіт з включеннями синтетичної смоли/карбід кремнію, EPDM	BBQE	від 0 °C до +120 °C	16	16	16	16

* від –25 °C до +60 °C

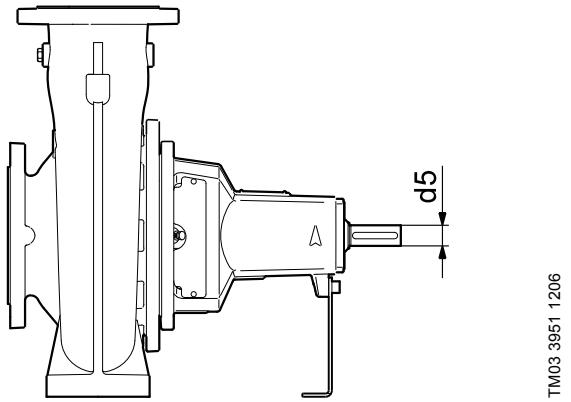


Рис. 5 Діаметр ущільнення d5

Сальник

	Код	**Температурний діапазон**	**Максимальний тиск [бар]**
Сальник без охолодження, з внутрішнім джерелом ущільнюючою рідини	SNE	від –30 °C до +120 °C	16
Сальник без охолодження і без ущільнюючою рідини	SNO		
Сальник без охолодження, з зовнішнім джерелом ущільнюючою рідини	SNF		

Умовні позначення механічного ущільнення валу

Поз.	Код	Опис
1	S	Сальник
		Метод охолоджування
2	N	Без охолоджування
		Ущільнююча рідина
3	E	З внутрішнім джерелом ущільнюючою рідини
	F	З зовнішнім джерелом ущільнюючою рідини
	O	Без ущільнюючою рідини
		Матеріали
4	A	PTFE-насичені сальникові кільця та EPDM кільцеві ущільнення в корпусі насоса
	B	Графітові PTFE-насичені сальникові кільця та EPDM кільцеві ущільнення в корпусі насоса
	C	PTFE-насичені сальникові кільця та FKM кільцеві ущільнення в корпусі насоса
	D	Графітові PTFE-насичені сальникові кільця та FKM кільцеві ущільнення в корпусі насоса

4.3 Діаметр робочого колеса

На замовлення споживача діаметр крильчатки можна змінювати, щоб насос міг задовольняти специфічним умовам експлуатації. Це означає, що фактичний діаметр робочого колеса відрізняється від стандартних значень діаметра, вказаних у інформаційних каталогах, технічних паспортах та ін.

Фактичний діаметр робочого колеса можна знайти на шильді насоса.

4.4 Рідини, що перекачуються

Чисті, рідкі, вибухобезпечні рідини без твердих або волокнистих включень. Рідина не повинна вступати в хімічну реакцію з матеріалами насоса.

Якщо рідина, що перекачується, має густину та/або в'язкість вище густини або в'язкості води, треба, при необхідності, використовувати двигуни більшої потужності.

Кільцеві ущільнювачі та ущільнювачі валу повинні вибиратися таким чином, щоб вони були придатними для рідини, що перекачується.

Якщо насос використовується для перекачування очищеної води з температурою вище 80 °C, що містить добавки для захищення системи від корозії, вапняних відкладень та ін., наприклад, в опалювальних та вентиляційних системах, необхідно використовувати спеціальні ущільнення валу.

Інші типи торцевих ущільнень також можуть використовуватися для перекачування рідини з вмістом гліколю.

Для систем опалення якість води має відповідати VDI 2035.

Зв'яжіться з Grundfos для подальшої інформації.

5. Технічні характеристики

5.1 Температура навколишнього середовища

Температура навколишнього середовища і висота установки - важливі фактори для терміну експлуатації двигуна, оскільки вони впливають на матеріали та ізоляцію.

Макс. температура навколишнього середовища:

- EFF2 двигун: +40 °C.
- EFF1 двигун: +60 °C.

Якщо температура навколишнього середовища перевищує +40 °C (+60 °C), або двигун встановлений більш ніж на 1000 м. (3500 м.) над рівнем моря, двигун не повинен бути повністю навантажений по причині низької щільності та низькому охолоджуючому ефекту повітря. У таких випадках потрібно використовувати більш потужний двигун.

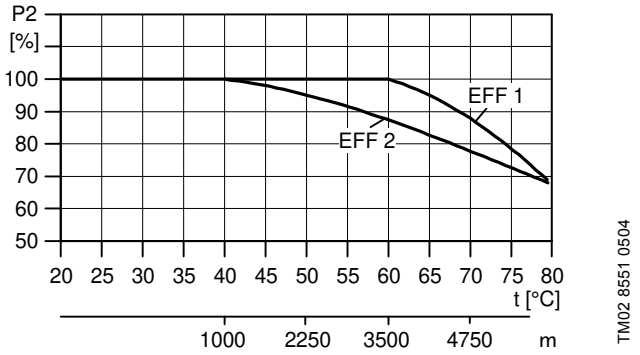


Рис. 6 Двигун P2 у відповідності до температури/висоти

5.2 Температура рідини

від –25 °C до +140 °C.

Максимальна температура рідини, зазначена на шильді насоса. Якщо вона залежить від вибраного ущільнення.

Для гідравлічної частини з сірого чавуну EN-GJL-250, максимальне значення температури перекачуваної рідини +120 °C.

5.3 Робочий тиск

Максимальний робочий тиск зазначений на шильді.

NK:

Макс 1,6 МПа (16 бар).
DN 200: Максимум 1 МПа (10 бар).

NKG:

Максимум 1,6 МПа (16 бар).

5.4 Мінімальний тиск на вході

Згідно з кривою NPSH (дивись сторінки 723) + безпечний запас не менше 0,5 метрів напору.

Процедура для обчислення мінімального вхідного тиску описана на стор.*13. Розрахунок мінімального вхідного тиску*.

5.5 Максимальний вхідний тиск

Фактичний вхідний тиск + тиск при роботі насоса з закритим клапаном повинен завжди бути меншим, ніж максимальний допустимий робочий тиск.

5.6 Мінімальна швидкість потоку

Норма мінімального потоку повинна складати як мінімум 10 % норми максимального потоку. Витрата рідини та висота напору вказані на паспортній табличці.

5.7 Максимальна швидкість потоку

Максимальна швидкість потоку не повинна перевищувати значення, зазначені для кожного конкретного насоса на сторінках 711 та в протилежному разі може, наприклад, виникнути кавітація та перевантаження.

5.8 Електричні характеристики

Дивіться заводську табличку електродвигуна.

5.9 Вага

Дивись етикетку на упаковці.

5.10 Рівень шуму при експлуатації

Дивіться таблицю на сторінці 709.

Указані значення є максимальними значенням, включаючи верхній допуск 3 дБ відповідно до ISO 4871.

5.11 Залежність частоти обертання насосу від матеріалів і типорозмірів

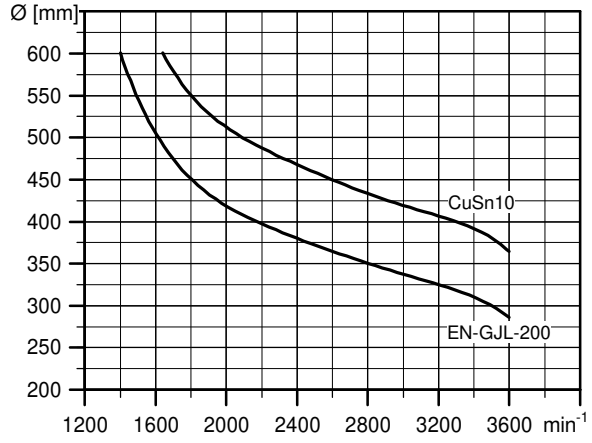


Рис. 7 Максимально допустима швидкість

Для насосів з неіржавіючої сталі (1.4408/1.4517) і насосів з чавуну з робочими колесами, виготовленими з неіржавіючої сталі, немає обмежень по модельному ряду.

5.12 Ремінний привід

Якщо насосний агрегат обладнаний ремінним приводом, забороняється перевищувати значення, наведені в таблиці:

	Максимальна потужність електродвигуна (кВт) на валу				
Частота обертання n (хв.$^{-1}$)	**∅24 мм**	**∅32 мм**	**∅42 мм**	**∅48 мм**	**∅60 мм**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Якщо необхідна більш висока вихідна потужності, установіть проміжний вал з опорами для підшипників.

5.13 Робота з двигунами внутрішнього згорання

Попередження!

У випадку використання насоса з бензиновим або дизельним двигуном, необхідно строго дотримуватися інструкцій виробника. Особливо дуже важливе значення має правильний напрямок обертання. Якщо дивитись з боку приводу (двигуна), то вал насосу повинен обертатись вправо (за годинниковою стрілкою). Тому, якщо дивитись на вал двигуна з боку насоса, то він повинен обертатись вліво (проти годинникової стрілки)!

Правильний напрямок обертання показано стрілкою на корпусі насоса.

Якщо двигуни встановлені в закритому приміщенні, дуже важливо враховувати потрібний об'єм повітря для згорання палива, а також забезпечити відповідну вентиляцію для видалення вихлопних газів.

При зливанні палива з баку необхідно забезпечити наявність ємності відповідного об'єму для цих цілей.

6. Механічна установка

6.1 Підготовка до установки

Вказівка ***Дуже важливо правильно користуватися обладнанням перед його установкою на місті експлуатації.***

Підрядчик повинен оглянути обладнання при поставці та переконатися у тому, що воно зберігається в умовах, що виключають його корозію і пошкодження.

Якщо передбачається зберігати обладнання до його введення в експлуатацію більше 6 місяців, то необхідно вирішити, чи потрібно наносити антикорозійну речовину на внутрішні вузли та деталі насосу.

Переконайтеся

- щоб використовувана антикорозійне покриття не спричиняла негативного впливу на гумові деталі, з якими вона вступає у контакт.
- щоб антикорозійне покриття можна було легко видалити.

Для попередження потрапляння в насос води, пилу, бруду та ін., усі сопла і отвори повинні бути закритими, поки не будуть підключені трубопроводи. Витрати на демонтаж насосу під час пуску для видалення сторонніх об'єктів можуть бути дуже високими.

Механічні ущільнення вала є прецизійним (високоточними) деталями. Якщо механічне ущільнення вала виходить з ладу незабаром після пуску в експлуатацію насосу, то це зазвичай трапляється на протязі декількох перших годин роботи. Головною причиною подібної несправності є неправильна установка ущільнення вала, чи трубопроводу для ущільнюючої рідини, та / або помилки під час установки на місті експлуатації насоса.

При транспортуванні насос повинен бути надійно закріплений для попередження надмірної вібрації та / або ушкодження вала і ущільнення валу, спричиненого падінням чи ударом. Насос не можна піднімати, закріпивши за вал.

6.2 Формування фундаменту і заливка цементним розчином встановлених горизонтально насосів NK, NKG з опорною плитою

Рекомендується встановлювати насос на плоскому міцному бетонному фундаменті, здатному забезпечити постійне кріплення всього насоса.

Фундамент повинен амортизувати будь-які вібрації, деформацію або удари. За емпіричними підрахунками, вага бетонного фундамента повинна складати 1,5 ваги насоса.

Дліна і ширина бетонного фундаменту повинні бути на 100 мм більше несучої рами по всьому периметру.
Дивіться малюнок 8.

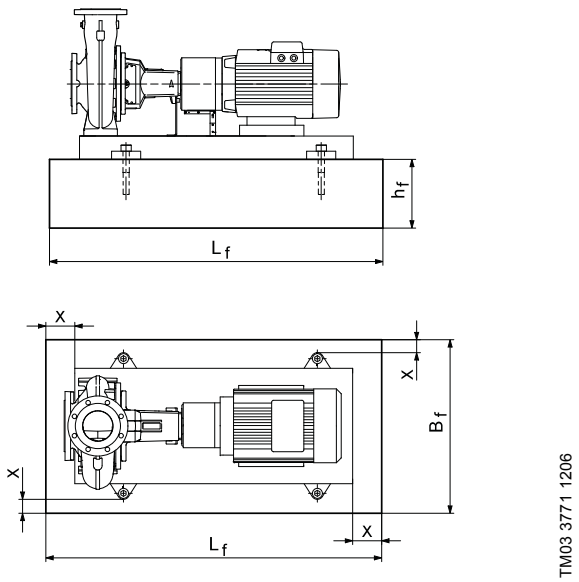


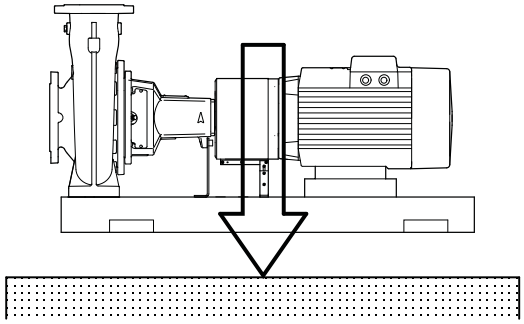
Рис. 8 Фундамент, X = мін. 100 мм

Мінімальна висота основи (h_f) може бути обчислена таким способом:

$$h_f = \frac{m_{íàñîñ} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{áåòîí}}$$

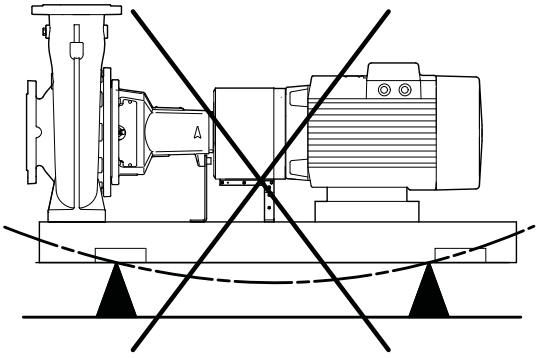
Щільність (δ) бетону зазвичай узята, як 2.200 кг/м^3.

Установіть насос на фундаменті та зафіксуйте його. Несуча рама повинна мати опору за всією площею. Дивіться малюнок 9.



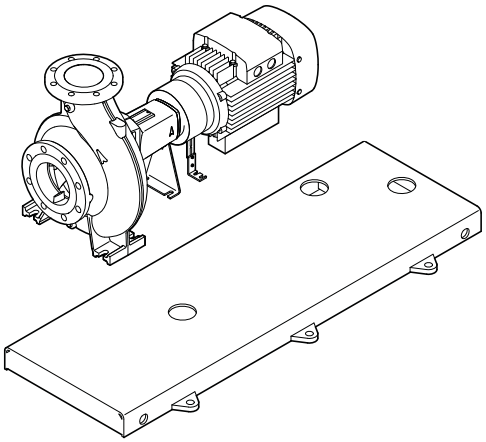
TM03 3950 1206

Рис. 9 Відповідний фундамент



TM03 4324 1206

Рис. 10 Невідповідний фундамент



TM03 4587 2206

Рис. 11 Опорна плита з отворами для заливки

Важливо підготувати хороший фундамент перед установкою насоса.

Насоси NK, NKG з опорною плитою поставляються готовими до заливки цементним розчином.

Для 2-полюсних насосів NK, NKG з потужними електродвигунами заливка опорної плити цементним розчином обов'язкова, щоб виключити передачу вібрації від двигуна, що обертається, і зміну потоку рідині.

Заливка цементним розчином обов'язкова для насосів NK, NKG з опорною плитою і 2-полюсними електродвигунами наступних типорозмірів:

кВт	
50 Гц	**60 Гц**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Для насосів з електродвигуном потужністю до 45 квт включно, а також для всіх насосів з 4- і 6-полюсними двигунами, заливка цементним розчином є опцією.

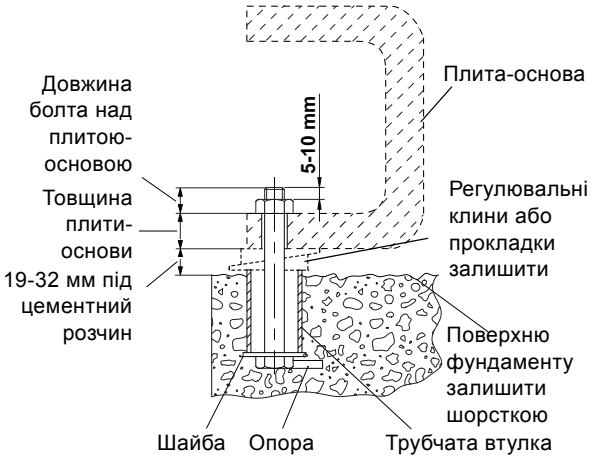
Кроки

П'ять кроків:

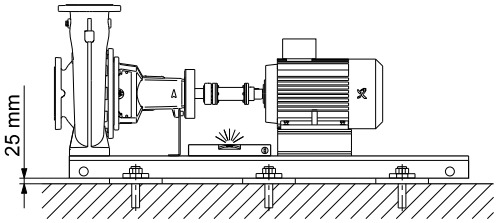
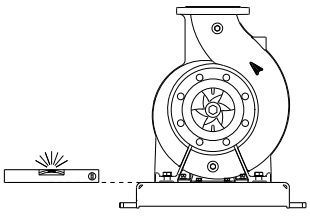
1. **Залівка фундаменту**
2. **Регулювання плити-основи за допомогою прокладок**
3. **Попередня центровка**
4. **Заливка цементним розчином**
5. **Остаточне регулювання співісного положення, див. *6.3 Регулювання* розділ.**

1: Залівка фундаменту

Для формування хорошого фундаменту необхідно виконати наступне.

Етап	Дія	Ілюстрація
1	Використовуйте дозволений до застосування, безусадочний розчин. (Проконсультуйтеся з постачальником цементу, якщо сумніваєтеся). Заливка фундаменту повинна виконуватися суцільною без розривів в межах 19-32 мм від остаточної висоти. Для рівномірного розподілу цементного розчину необхідно використовувати вібропресси. На верхній поверхні фундаменту необхідно утворити глибокі рифлення або борозни перед укладанням бетону, тоді розчин добре схопиться з поверхнею.	
2	Фундаментні болти заливаються в бетон. Довжина їх повинна бути достатньою для того, щоб після укладання розчину, установки прокладок, фланця, нижней плити-основи можна було надіти шайби і навернути гайки.	 TM03 0190 4707
3	Фундаменту потрібно дати декілька днів, перш ніж встановлювати на прокладки і заливати розчином опорну плиту.	

2: Регулювання плити-основи за допомогою прокладок

Етап	Дія	Ілюстрація
1	Підвести опорну плиту на кінцевий рівень 19-32 мм над бетонним фундаментом і підперти її за допомогою клинів і прокладок під фундаментними болтами і між ними.	 TM04 0489 0708
2	Вирівняти опорну плиту, додаючи або прибираючи з під неї прокладки.	 TM04 0489 0708
3	Затягнути гайки фундаментних болтів до упору в поверхню плити-основи. Перевірте, щоб трубопровід міг співісний з'єднуватися з фланцями насоса, не створюючи у фланцях або трубопроводі напругу деформації.	

3: Попередня центровка



Попередження

Перед початком робіт необхідно переконатися, що живлення насоса відключене, і прийняти заходи, щоб запобігти його випадковому включенню.

Взаємне положення насоса і двигуна на опорної плиті заздалегідь вирівняне на заводі. При транспортуванні опорна плита може декілька деформуватися, тому важливо перевірити співісність на місці установки перед завершуючою заливкою розчином.

Пружна муфта компенсує лише незначні відхилення від осі, її не можна використовувати для коректування великих зсувів валів насоса і електродвигуна. Неправильна центровка приводить до виникнення вібрації і до надмірного зносу підшипників, валу і кілець торцевого ущільнення.



Попередження

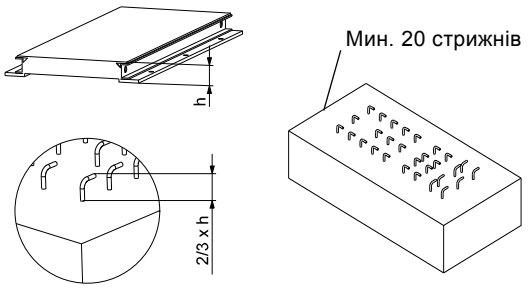
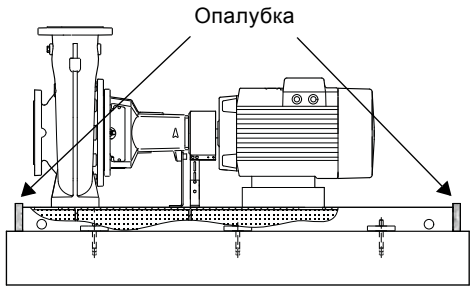
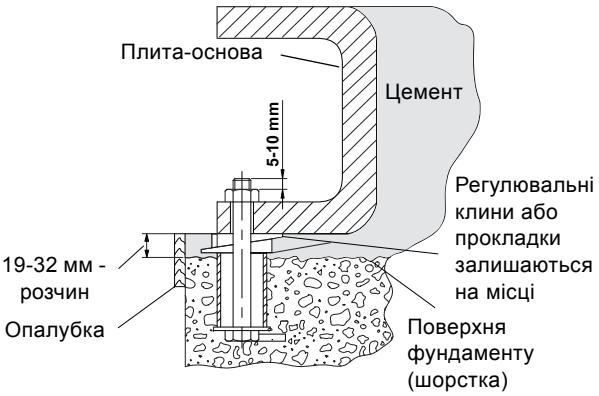
Центровка електродвигуна виконується тільки при виникненні напруги на трубопроводи в результаті зсуву насоса.

Центровка електродвигуна виконується за допомогою прокладок різної товщини, які кладуть під двигун.
По можливості, замініте декілька тонких прокладок однієї товстої.

Центровка, див. розділ *6.3 Регулювання*.

4: Заливка цементним розчином

Заливка цементним розчином компенсує нерівності фундаменту, розподіляє його вагу, поглинає вібрації і запобігає зсуву. Використовуйте дозволений до застосування, безусадочний розчин. З усіх питань звертайтеся в місцеве представництво компанії Grundfos або службу сервісу.

Крок	Дія	Ілюстрація
1	Закріпити сталеві стрижні у фундаменті за допомогою клею для болтів 2K. Кількість сталевих стрижнів залежить від розміру опорної плити, проте рекомендується за всією площею плити рівномірно розподілити не менше 20 стрижнів. Вільний кінець кожного сталевого стрижня повинен складати 2/3 від висоти плити-підстави для правильної заливки розчином.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Ретельно змочите верхню поверхню фундаменту, потім видалите з поверхні всю воду.	
3	З обох торців опорної плити необхідно зробити належну опалубку.	 TM03 4590 2206
4	Перед заливкою цементного розчину, якщо це необхідно, знову перевірити горизонтальність опорної плити. Через отвори в опорної плиті заливати безусадочний розчин до тих пір, поки простір під плитою не буде залитий повністю. Залити опалубку цементним розчином до верхнього рівня оторної плити. Перш ніж приєднувати трубопроводи до насоса, дайте цементу повністю висохнути (досить 24 години при стандартній процедурі заливки). Після того, як розчин як слід схопився, перевірте фундаментні болти і при необхідності підтягніть їх. Приблизно за два тижні після заливки розчину або коли цемент буде повністю сухим, пофарбуйте масляною фарбою виступаючі краї цементу, щоб запобігти проникненню повітря і вологи при контакті з поверхнею цементу.	 TM03 2946 4707

6.3 Регулювання

6.3.1 Загальні відомості

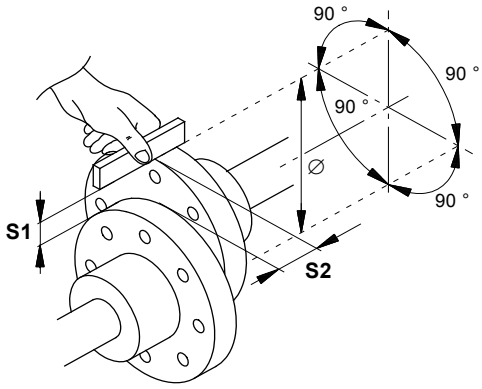
При поставці з заводу всього насосного агрегату у зібраному вигляді половинки муфти вже мають бути точно зцентровані за допомогою тонких прокладок, які були вставлені під опорні поверхні насоса і електродвигуна, згідно з технічними умовами.

Оскільки при транспортуванні і монтажі взаємне співісне положення насоса і електродвигуна може зміститися, його слід знову перевірити перед пуском насоса.

Важливо перевірити остаточну співвісність після досягнення насосом своєї робочої температури при нормальних умовах експлуатації.

6.3.2 Як виконати регулювання співвісності

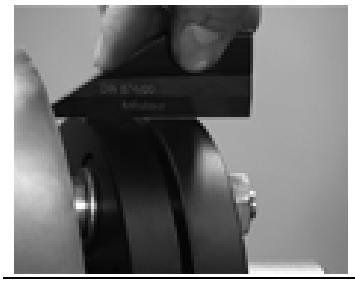
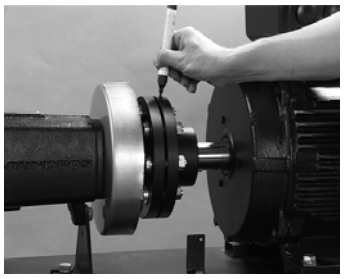
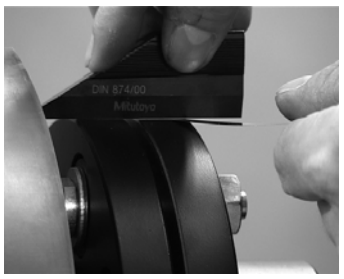
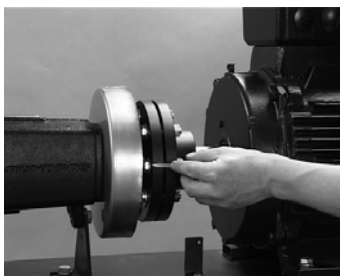
Дуже важливо правильно виконати регулювання взаємного розташування насоса та електродвигуна. Необхідно виконувати вказівки, що наведені нижче.
Значення ∅ і S2 можна взяти з приведеної нижче таблиці.
Значення S1 дорівнює 0,2 мм.

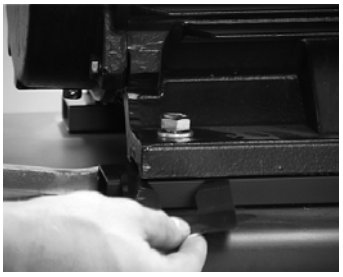
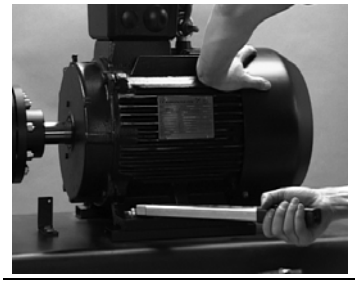
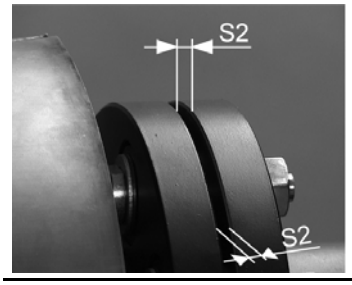


TM01 8753 0800

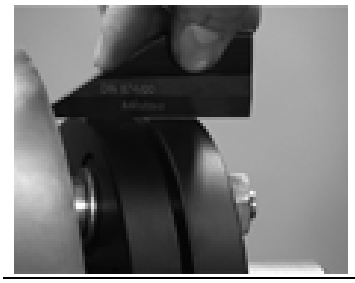
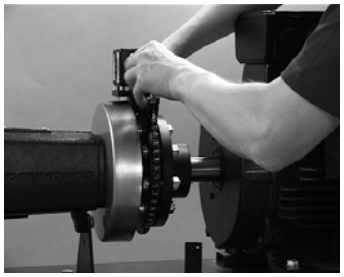
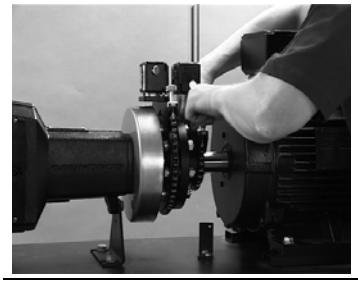
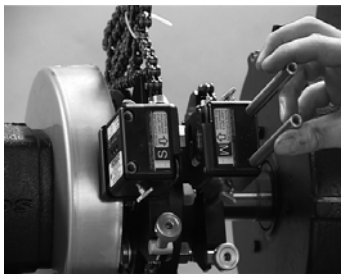
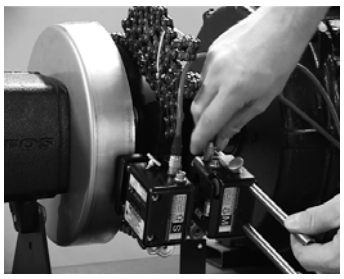
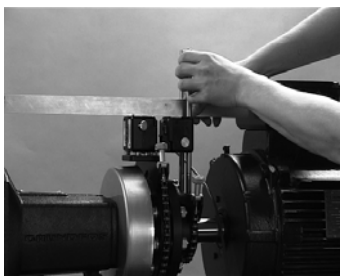
Рис. 12 Регулювання

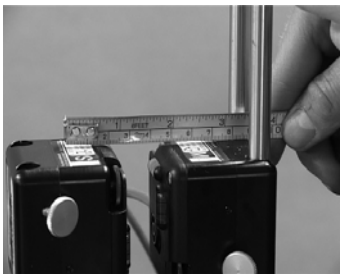
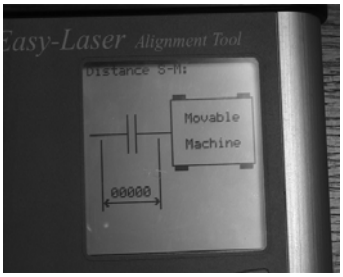
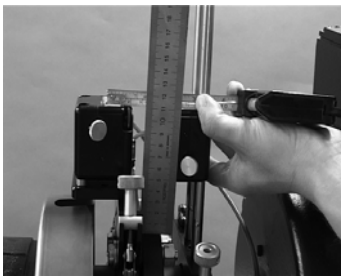
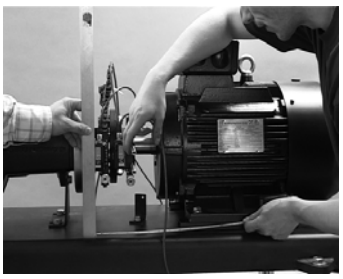
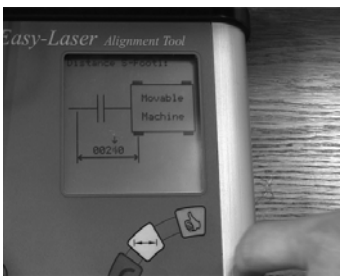
Регулювання взаємного положення насоса і електродвигуна за допомогою лінійки

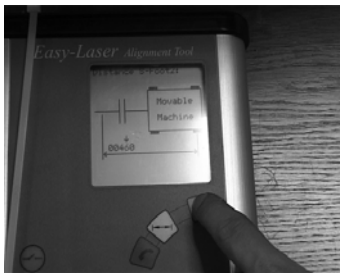
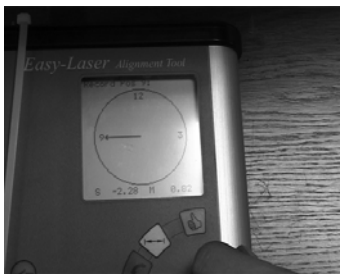
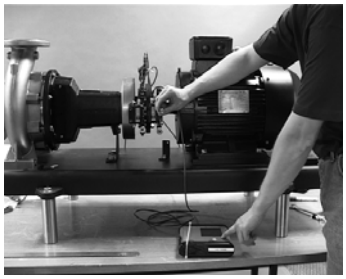
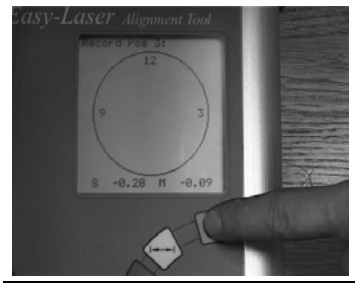
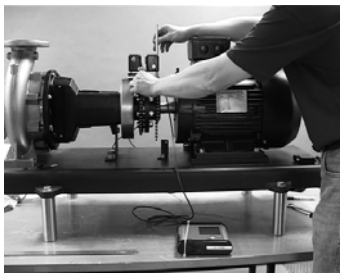
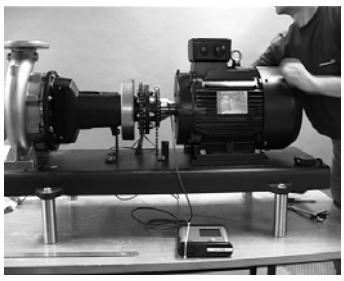
Етап	Дія
1  TM03 8340 1007	Виконайте попереднє вирівнювання вісей насосу та елетродвигуна та закріпіть конструкцію на опорній плиті за допомогою болтів з відповідним моментом затягування. Див. таблицю "Моменти затягування".
2  TM03 8301 1007	Поставте мітку на муфті, наприклад, маркером.
3  TM03 8300 1007	Приставте лінійку до муфти та за допомгою щупу для вимірювання зазорів визначте неточності, якщо такі є.
4  TM03 8302 1007	Поверніть муфту на 90 Ґ і повторите вимірювання за допомогою лінійки і толщиномера. Якщо величини, отримані при вимірюванні є меншими за 0,2 мм, вирівнювання є закінченим. Див. пункт 8.

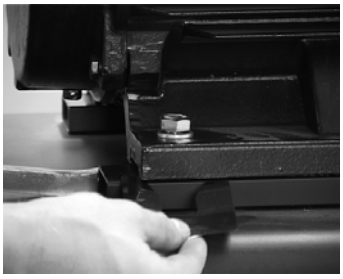
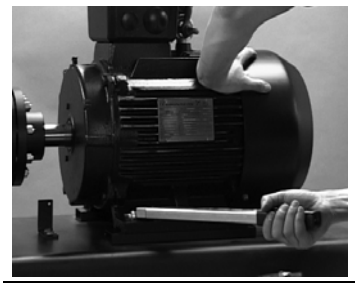
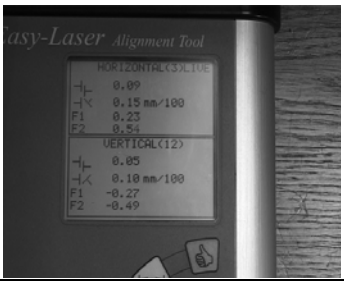
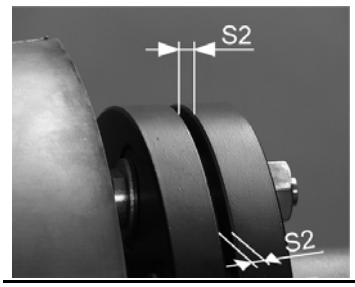
Етап	Дія
5  TM03 8321 1007	Відрегулюйте положення електродвигуна. Послабте болти, якими кріпиться електродвигун.
6  TM03 8322 1007	Встановіть прокладки необхідної товщини.
7  TM03 8324 1007	Затягніть болти з відповідним моментом затягування. Див. пункт3, та ще раз перевірте співвісність.
8  TM03 8325 1007	Перевірте відстань S2 як у вертикальній, так і у горизонтальній площині. Див. таблицю "Ширина зазору S2". Якщо ширина зазору знаходиться в межах допустимого, вирівнювання є закінченим. Якщо ні, див. пункт6.

Вирівнювання вісей насосу та електродвигуна за допомогою лазерного обладнання

Етап	Дія
1	
 TM03 8340 1007	Виконайте попереднє вирівнювання вісей насосу та елетродвигуна та закріпіть конструкцію на опорній плиті за допомогою болтів з відповідним моментом затягування. Див. таблицю "Моменти затягування".
2	
 TTM03 8303 1007	Приєднайте один кронштейн лазерної установки до муфти насосу.
3	
 TM03 8304 1007	Приєднайте інший кронштейн лазерної установки до муфти електродвигуна.
4	
 TM03 8305 1007	Лазерний блок S (стаціонарний) кріпиться на стаціонарній частині. Лазерний блок M (рухомий) кріпиться на рухомій частині.
5	
 TM03 8306 1007	Встановіть зв'язок між лазерними блоками та під'єднайте один лазерний блок до блоку керування.
6	
 TM03 8307 1007	Переконайтесь, що лазерні блоки знаходяться на одній висоті.

Етап	Дія
7	
 TM03 8309 1007	Виміряйте відстань між білими лініями на лазерних блоках.
8	
 TM03 8308 1007	Введіть значення відстані.
9	
 TM03 8310 1007	Виміряйте відстані між блоком S та цетнральною точкою між муфтами.
10	
 TM03 8311 1007	Введіть значення відстані.
11	
 TM03 8312 1007	Виміряйте відстані між блоком S та першим болтом на електродвигуні.
12	
 TM03 8313 1007	Введіть значення відстані.

Етап	Дія
13	 TM03 8314 1007 Виміряйте відстані між блоком S та заднім болтом на електродвигуні.
14	 TM03 8315 1007 Блок контролю показує, що лазерні блоки мають бути повернуті в положення "на дев'яту годину".
15	 TM03 8316 1007 Поверніть лазерні блоки в положення "на дев'яту годину".
16	 TM03 8319 1007 Підтвердіть це на блоці контролю.
17	 TM03 8317 1007 Поверніть лазерні блоки в положення "на дванадцяту годину". Підтвердіть це на блоці контролю.
18	 TM03 8318 1007 Поверніть лазерні блоки в положення "на третю годину". Підтвердіть це на блоці контролю.

Етап	Дія
19	 TM03 8320 1007 Якщо величини, отримані при вимірюванні є меншими за 0,1 мм, вирівнювання є закінченим. Див. пункт 24.
20	 TM03 8321 1007 Відрегулюйте положення електродвигуна. Послабте болти, якими кріпиться електродвигун.
21	 TM03 8322 1007 Встановіть прокладки необхідної товщини.
22	 TM03 8324 1007 Затягніть болти з відповідним моментом затягування.
23	 TM03 8320 1007 Продовжуйте вирівнювання, доки отримані значення не будуть в межах допустимого. Див пункт 14.
24	 TM03 8325 1007 Виміряйте відстань S2. Див. таблицю "Ширина зазору S2".

Моменти затягування

Найменування	Розміри	Момент затягування [Nm]
Болт з шестигранною головкою	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Ширина зазору S2

Зовнішній діаметр муфти [mm]	Ширина зазору S2 [mm]			
	Стандартна муфта		Роз'ємна муфта	
	Номінальне значення	Допустиме значення	Номінальне значення	Допустиме значення
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Вказівка

S2 измеряется по всей окружности муфты
S2 вимірюється по всьому колу муфти (360 Ґ). Різниця між найбільшими і найменшими значеннями не повинна перевищувати 0,2 мм.

Якщо муфта і двигун поставлявся не компанією Grundfos, дотримуйтесь інструкцій виробника облання.

Попередження

Для виконання вимог безпеки захисний кожух муфти повинно бути обов'язково установлено під час експлуатації.

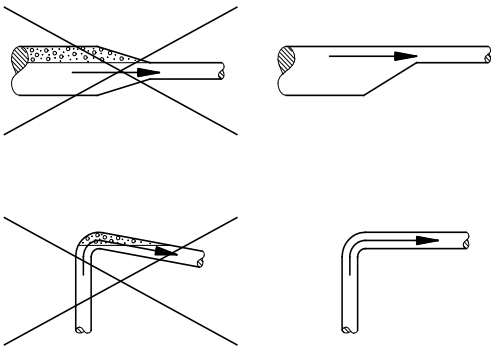
6.4 Трубопровід

6.4.1 Труби

При монтажі труб слід враховувати, що на корпус насоса не повинні передаватися механічні зусилля.

Труби всмоктування та випуску повинні бути відповідного розміру, що враховує вхідний тиск насоса.

Встановлюйте труби таким чином, щоб уникати створення повітряних пробок, особливо у всмоктувальному трубопроводі. Дивіться малюнок 13 .

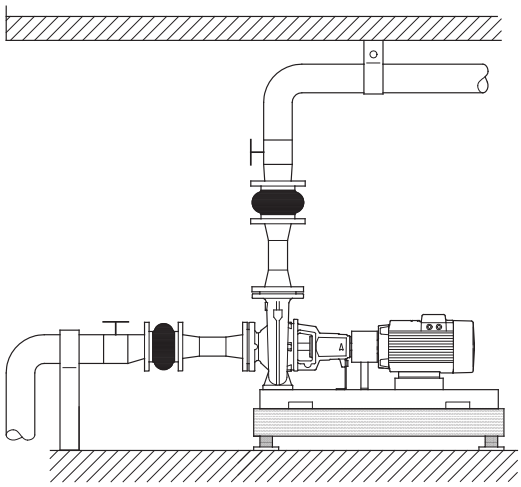


TM00 2263 3393

Рис. 13 Трубопроводи

З обох боків насоса необхідно встановити засувки, щоб не доводилося спорожняти систему при виконанні очищення або ремонту насоса.

Трубопроводи повинні мати необхідні опори, установлені як можна ближче до насосу, зі сторони всмоктувального і напірного патрубків. Контрфланці повинні прокладатися щодо фланців насоса так, щоб виключити передачу від них напруги до насоса, оскільки це може привести до пошкодження останнього.

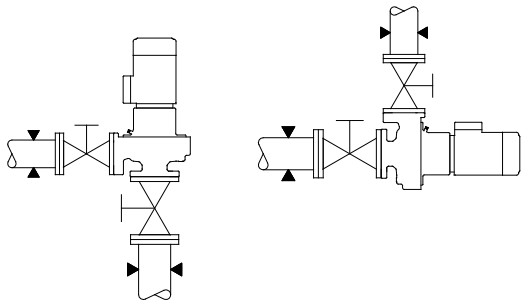


TM02 5679 2707

Рис. 14 Установка трубопроводу

6.4.2 Безпосередньо монтування у трубопроводи

Насоси, що установлюються з двигунами розміром до 132 включно, підходять для безпосереднього монтування у трубопроводи. Дивіться малюнок 15.



TM00 6326 3395

Рис. 15 Безпосередньо монтування у трубопроводи

При такому виді з'єднання неможливе застосування віброкомпенсаторов. Для забезпечення безшумної роботи труби повинні підвішуватися на відповідних підвісках для труб.

6.4.3 Байпас.

Попередження

Не допускається робота насоса з закритою арматурою в напірному трубопроводі, оскільки це може викликати збільшення температури/формування пари в насосі, що може пошкодити насос.

Якщо існує небезпека роботи насоса з закритим розвантажувальним клапаном, необхідно забезпечити мінімальний потік рідини через насос, під'єднавши до випускної труби перепускний канал/дренаж.
Норма мінімального потоку повинна скласти як мінімум 10 % норми максимального потоку. Витрата рідини та висота напору вказані на паспортній табличці.

6.5 Поглинання вібрації

6.5.1 Усунення шумів і гасіння вібрації

Для того, щоб добитися оптимальної роботи насоса, а також звести до мінімуму шум і вібрації, необхідно розглянути способи гасіння вібрації насоса. Як правило, це необхідно для насосів з двигунами потужністю 11 квт і більш, для двигунів потужністю 90 квт і більш гасіння вібрації обов'язкове. Проте і при двигунах меншого розміру також може виникати небажаний шум та вібрація.

Проте і при двигунах меншого розміру також може виникати небажаний шум та вібрація. Вплив навколишнього середовища суб'єктивний і залежить від правильності установки та стану інших систем.

Найефективнішими засобами для виключення шуму і вібрації є віброгасящие опори і віброкомпенсатори.

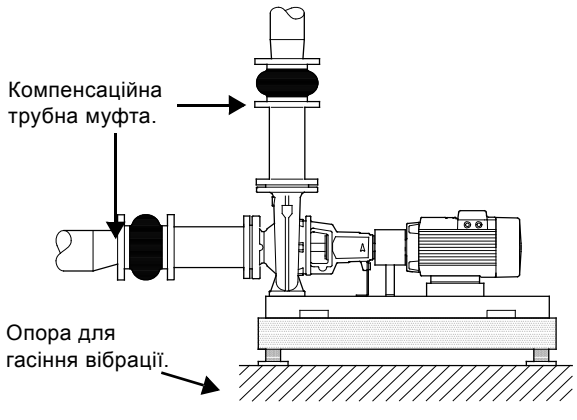


Рис. 16 Насоси NK, NKE з вібровставкамі і віброгасящими опорами

6.5.2 Опори для гасіння вібрацій

Для запобігання передачі вібрацій на будівлю рекомендується ізолювати фундамент насоса від будівлі за допомогою амортизаторів вібрацій.

Для правильного вибору амортизатора вібрацій необхідно знати:

- Зусилля, що передаються через амортизатор.
- Швидкість двигуна, враховуючи наявність управління швидкістю, якщо воно є
- Бажане значення зменшення вібрацій у % (орієнтовне значення - 70 %).

Вибір віброгасящих опор відрізняється для різних випадків установки. У певних умовах неправильно підібрані віброгасящие опори можуть стати причиною зростання рівня вібрацій. Тому тип віброгасящих опор повинен бути запропонований постачальником опор.

При встановлені насоса на фундамент з амортизаторами вібрації на фланці насоса завжди необхідно ставити компенсатори теплового розширення. Це дуже важливо для того, щоб насос не був "підвішений" на фланцях.

6.6 Компенсатори теплового розширення

Вібровставки служать для наступних цілей:

- Компенсація теплового розширення та стискання трубопроводу, викликаних змінами температури рідини.
- Зменшення механічного навантаження, викликаного різким підвищення тиску у трубопроводі.
- Ізоляція шуму у трубопроводі, що утворюється конструкцією (тільки гумові гофровані компенсатори теплового розширення).

Вказівка

Компенсатори теплового розширення не повинні установлюватися для компенсації неточностей трубопроводу, наприклад, зміщення центрів або неспіввісність фланців.

Компенсатори теплового розширення не повинні установлюватися на відстані менше 1 - 1 ½ x діаметр DN від насосу, як на боці всмоктування, так і на боці випуску. Таким чином можна запобігти виникненню турбулентності у вібровставках, що приводить до поліпшення умов всмоктування і мінімальної втрати тиску на стороні нагнітання. При великих швидкостях води (більше 5 м/с) рекомендуємо встановити більші компенсатори теплового розширення трубопроводів.

Вібровставки з гумовими прокладками без обмежувальних стягувань і з ними показані на мал.17 і 18.



Рис. 17 Вібровставка з гумовими прокладками і обмежувальними шпильками

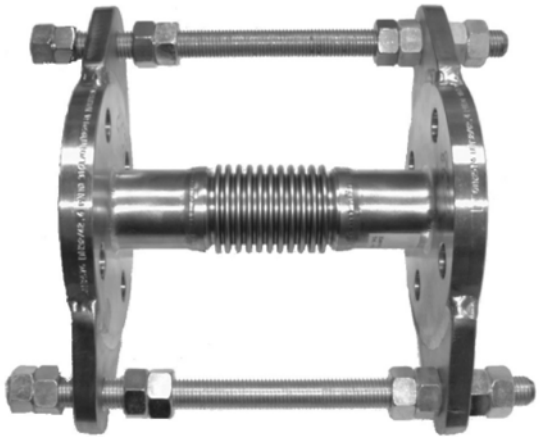


Рис. 18 Вібровставка з гумовими прокладками без обмежувальних шпильок

Вібровставки з обмежувальними шпильками можна використовувати для зниження дії сил розширення/стиснення на трубопровід. Ми завжди рекомендуємо застосовувати компенсатори теплового розширення з обмежувачами для фланців, розміри яких перевищують DN 100.

Трубопроводи повинні бути надійно закріплені, щоб не піддавати напрузі вібровставки і насос. Дотримуйтесь інструкцій постачальника та передайте їх консультантам або монтажникам трубопроводу.

На мал. 19 представлена металева вібровставка з обмежувальними шпильками.



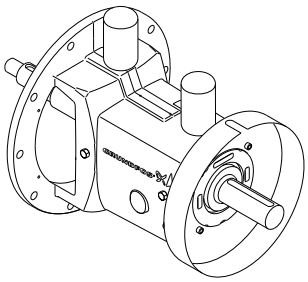
TM02 4980 1902

Рис. 19 Металева вібровставка з обмежувальними шпильками

Оскільки існує ризик того, що гумові прокладки розірвуться, для температур більше +100 °C у поєднанні з високим тиском рекомендується використовувати металеві вібровставки.

6.7 Шайба підшипника

6.7.1 Вузол підшипників з автоматичною масляною камерою



TM04 5173 2709

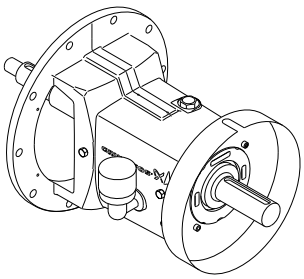
Рис. 20 Вузол підшипників з автоматичною масляною камерою

Масло не входить в комплект поставки масляної камери і поставляється окремо. Встановіть масляну камеру на вузол підшипників та змінюйте масло не пізніше 12 місяців або не пізніше терміну вказаному в інструкції на масло.

Увага

Використання прес-масльонок заборонено. Постійне оновлення масла має велике значення для кращого змащення та подовження роботи підшипників.

6.7.2 Вузол підшипників з маясляною камерою з постійним рівнем масла



TM04 5174 2709

Рис. 21 Вузол підшипників з маясляною камерою з постійним рівнем масла

Увага

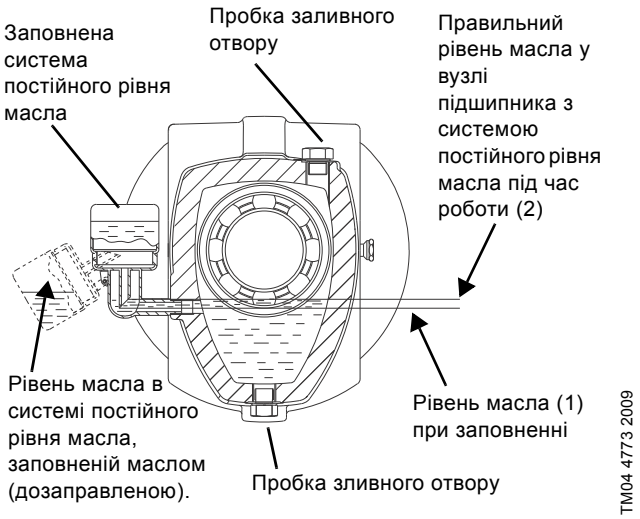
Кронштейн підшипника поставляється без масла. У нього необхідно залити масло, яке входить в постачання.

Вказівка

Встановіть масляну камеру на вузол підшипників до того, як залити в неї масло. Див. інструкції на на заводській табличці резервуару.

Заповнення маслом

Крок	Дія
1	Зняти заглушку заливного отвору.
2	Відгніть масляну камеру і залийте масло через заливальний отвір, щоб воно досягло рівня (1) в сполучному коліні. Дивіться малюнок 22 .
3	Залийте резервуар масляної камери маслом і поверніть її в попередне положення. Тепер маслом заповнюватиметься вузол підшипника. В процесі заповнення в резервуарі з'являються повітряні бульбашки. Продовжувати заповнення, поки масло не досягне необхідного рівня (2). Дивіться малюнок 22.
4	Якщо в резервуарі бульбашок немає, долийте в нього масла і поверніть масляну камеру в її робоче положення.
5	Встановите на місце пробку заливального отвору.



TM04 4773 2009

Рис. 22 Заповнення маслом

Рівень масла в кронштейні підшипника повинен бути завжди таким, як показано на мал. 22.

Увага

Регулярно перевіряйте рівень масла під час роботи і, при необхідності, додайте масло. Рівень масла повинен бути завжди видний через оглядове віконце.

Проверка рівня масла

Рівень масла повинен бути завжди видний через оглядове віконце. Щоб перевірити роботу масляної камери, поволі зливайте масло через зливний отвір, поки не почне працювати система постійного рівня масла, тобто поки в резервуарі не з'являться повітряні бульбашки.

6.8 Перевірка підшипника

6.8.1 Рівень вібрації

Вузол підшипників з автоматичними масляними камерами або системами підтримання постійного рівня масла оснащені отворами для датчиків Pt100 для контролю температури підшипників. Рівень вібрації показує стан підшипників.

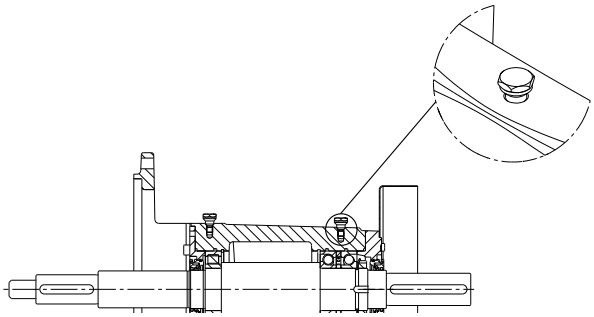


Рис. 23 Вузол підшипника з місцями для установки датчиків SPM

6.8.2 Температура

Вузол підшипників з автоматичними масляними камерами або системами підтримання постійного рівня масла оснащені отворами для датчиків Pt100 для контролю температури підшипників.

Датчики можуть бути встановлені як заводом-виробником, так і сторонніх фірм. Це може бути датчик Grundfos.

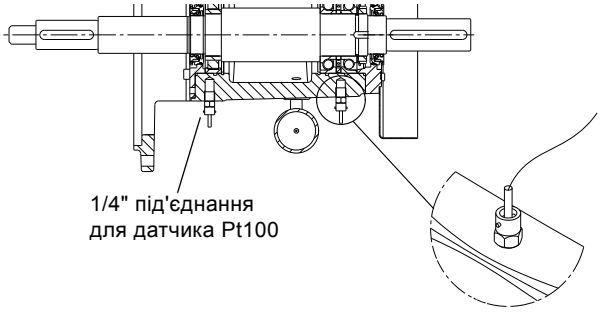


Рис. 24 Датчики Pt100, встановлені в вузол підшипника

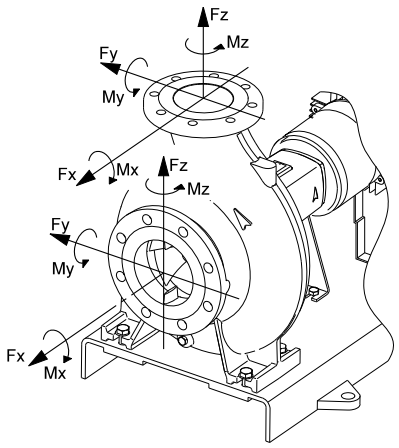
6.9 Контроль тиску

Для забезпечення постійного контролю за роботою рекомендується установити манометр (на напорному трубопроводі) і вакуумний манометр (на всмоктувальному трубопроводі). Контрольний кран манометра повинен відкриватися тільки для проведення випробовувань. Діапазон вимірювання манометра повинен бути на 20 % більше максимального тиску насоса

При виконанні вимірювань за допомогою манометра, установленого на фланцях насоса, необхідно мати на увазі, що манометр не реєструє стрибок тиску (швидку зміну тиску). На більшості моделей насосів NK діаметри всмоктуючого і напірного патрубків різні, що викликає різну швидкість потоку через вказані фланці. Відповідно, манометр, установлений на напірному фланці, не буде показувати тиск, вказаний у технічній документації, а покаже тиск, значення якого може бути менше на макс. 1,5 бар (приблизно на 15 метрів).

Щоб перевірити струми в обмотках двигуна, рекомендується під'єднати амперметр.

7. Сили у фланцях та крутні моменти



TM04 5621 3609

Рис. 25 Сили у фланцях та крутні моменти

Сірий чавун	Діаметр DN	Сила [N]				Крутний момент [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Горизонтальний насос, вісь z-напорний патрубок.	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Горизонтальний насос, вісь x-всмоктувальний патрубок	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Неіржавіюча сталь	Діаметр DN	Сила [N]				Обертаючий момент [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Горизонтальний насос, вісь z-напорний патрубок.	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Горизонтальний насос, вісь x-всмоктувальний патрубок	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF и ΣM - векторні суми зусиль і моментів.

Якщо не всі навантаження досягають максимального дозволеного значення, один з них значення, можливо, перевищує нормальну межу. Зв'яжіться з Grundfos для подальшої інформації.

8. Електричне підключення

Електричні характеристики, що указані на паспортній табличці електродвигуна, повинні повністю відповідати параметрам мережі електроживлення.



Попередження

Перед зняттям кришки розподільчої коробки та монтажем/демонтажем насоса переконайтеся, що електрична напруга вимкнена.

Насос повинен підключатися до зовнішнього вимикача мережі.

Робоча напруга та частота зазначені на шильді. Переконайтеся, що двигун відповідає електричній напрузі, з якою він буде використовуватися.

Зразки схем підключення зображені на внутрішньому боці кришки клемної коробки електродвигуна.



Попередження

При будь-якому використанні ввімкненого обладнання у вибухонебезпечному середовищі, необхідно виконувати загальні норми і правила, або спеціальні інструкції, установлені відповідними адміністративними органами чи торговими організаціями.

8.1 Вбудований захист електродвигуна

Трифазні електродвигуни повинни підключатися до зовнішнього захисного автоматичного вимикача двигуна.

Трифазні електродвигуни фірми Грундфос типа MG, MMG потужністю 3 кВт и вище мають вбудований терморезистор. Дивись інструкції у розподільчій коробці двигуна.

Здійснюйте електричне під'єднання, як показано на схемі на кришці розподільної коробки.



Попередження

Автоматичний вимикач вибирається на найближче стандартне значення струму, яке дорівнює або перевищує номінальне (якщо вказано - максимальне) значення струму електродвигуна.

8.2 Робота перетворювача частоти

Усі трифазні двигуни Grundfos можуть підключатися до перетворювача частоти.

Перетворювач частоти в залежності від його типу може стати причиною підвищеного шуму при роботі електродвигуна. Крім того при під'єднанні перетворювача частоти електродвигун піддається шкідливому впливу піковіх значень напруги.

Великі двигуни, що управляються через частотний перетворювач будуть завантаженими несучими потоками.

Перевірте умови експлуатації якщо насос управляється частотним перетворювачем:

Умови експлуатації	**Дія**
2-, 4- і 6-полюсні двигуни, розміром 225 і більше	Перевірити електричну ізоляцію підшипників двигуна. Зв'яжіться з Grundfos.
Крітичній рівень шуму	Під`єднать dU/dt фільтр між двигуном та частотним перетворювачем (знізиться напруга і таким чином знизиться шум).
Частково крітичній рівень шуму	Під'єднайте синусоїдальний фільтр.
Довжина кабелю.	Під'єднайте кабель, який придатний згідно специфікаціям, постачальника для частотного перетворювача. (Довжина кабелю між двигуном і частотним перетворювачем впливає на навантаження двигуна.)
Напруга до 500 В	Перевірте чи придатний двигун для роботи з частотним перетворювачем.
Напруга від 500 В до 690 В.	Під'єднайте dU/dt фільтр між двигуном і частотним перетворювачем (знижує піки напруги і в наслідку рівень шуму) або перевірте щоб двигун мав армовану ізоляцію.
Напруга живлення 690 В і вище	Під'єднайте dU/dt фільтр і перевірте щоб двигун мав армовану ізоляцію.

9. Пуск насоса

Вказівка ***Не запускайте насос, доки не наповните його рідиною та не видалете повітря.***

9.1 Загальні відомості

На випадок використання насоса з сальником, переконайтесь чи правильно відрегульована натискна втулка сальника. Вал насоса завжди повинен провертатися вручну. Перед першим запуском насоса або, коли насос був знятий з експлуатації на тривалий термін, у випадку "прихоплення" валу, треба його спочатку звільнити обертанням вручну. Послабте натяг натискної втулки сальникового набивання, або зніміть ущільнення.



Попередження

При перекачуванні питної води насос необхідно промити чистою водою перед введенням в експлуатацію для того, щоб видалити всі сторонні частки, такі як залишки консерванту, випробної рідини або мастила.

9.2 Заливання насосу

Замкнені чи відкриті гідросистеми, в яких рівень рідини, що перекачується, розташований вище всмоктувального патрубка насоса

1. Закрийте запірну арматуру в напірному трубопроводі і повільно відкрийте запірну арматуру у всмоктувальному трубопроводі. Насос і всмоктувальний трубопровід мають бути повністю заповнені рідиною, що перекачується.
2. Послабте заливну пробку для для виходу повітря з насосу. Коли почне витікати суцільний струмінь рідини, затягніть заливну пробку.

Попередження

Зверніть увагу на розташування отвору для заливання та прослідкуйте за тим, щоб рідина, що виходить з насосу, не спричинила травму персоналу чи ушкодження електродвигуна та інших вузлів.

В системах гарячого водопостачання необхідно звернути особливу увагу на небезпеку одержання травми, спричиненої гарячою водою.

Режим всмоктування зі зворотним клапаном

Всмоктувальний трубопровід і насос повинні бути заповнені рідиною і з них повинно бути видалене повітря ще до запуску насоса.

1. Закрийте випускний розвантажувальний клапан та відкрийте розвантажувальний клапан всмоктувальної труби.
2. Відверніть заливну пробку (M).
3. Заливайте рідину, що перекачується, через отвір, поки всмоктувальний трубопровід і насос не наповняться рідиною.
4. Затягніть заливну пробку (M).

Всмоктувальний трубопровід можна заповнювати рідиною та стравлювати повітря через заливну пробку. Див. мал. 26. Інший спосіб - встановити перед насосом заливний пристрій з воронкою.

Відкриті гідросистеми, в яких рівень рідини, що перекачується, розташований нижче всмоктувального патрубка насоса

1. Якщо у всмоктувальному трубопроводі насоса встановлена запірна арматура, то вона повинна бути повністю відкрита.
2. Закрийте запірну арматуру в напірному трубопроводі і затягніть різьбові пробки заливної горловини та дренажного отвору.
3. Під'єднайте ручний пневматичний насос замість пристрою для заливання (воронки).
4. Для забезпечення захисту ручного пневматичного насоса від впливу підвищеного тиску необхідно між ним і відцентровим насосом установити золотниковий клапан.
5. Відкрийте золотниковий клапан поряд з ручним пневматичним насосом, і звільніть від повітря всмоктувальний трубопровід, застосовуючи короткі, швидкі хитання пневманасосом, поки рідина не почне витікати з боку напірного трубопроводу.
6. Закрийте золотниковий клапан поряд з ручним пневматичним насосом.

E Пробка дренажного отвору
M Пробка заливної горловини

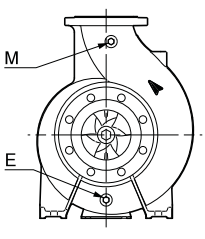


Рис. 26 Дренажна і заливна пробка

9.3 Перевірка напрямку обертання

Попередження

Насос повинен бути наповнений рідиною для перевірки напряму обертання.

Правильний напрямок обертання вказується стрілками на корпусі насоса. Напрямок обертання валу повинен бути проти годинникової стрілки (див. з кінця насоса).
Дивіться малюнок 26.

9.4 Пуск насоса

Перед пуском насоса повністю відкрийте розвантажувальний клапан на всмоктувальній стороні насоса, випускний розвантажувальний клапан залиште майже закритим.

Запустіть насос.

Провентилюйте насос під час пуску шляхом відпускання вентиляційного гвинта на панелі основи двигуна/кришки, доки через вентиляційний отвір не витече рівний струмінь рідини.

Попередження

Зверніть увагу на розташування отвору для заливання та прослідкуйте за тим, щоб рідина, що виходить з насосу, не спричинила травму персоналу чи ушкодження електродвигуна та інших вузлів.

В системах гарячого водопостачання необхідно звернути особливу увагу на небезпеку одержання травми, спричиненої гарячою водою.

Якщо трубопровід був наповнений рідиною, повільно відкрийте запірний клапан на відвідній стороні до повного відкриття.

Попередження

Якщо насос установлений з двигуном, вихідні параметри якого вибрані на основі конкретної максимальної швидкості потоку, двигун може перевантажитися, якщо перепад тиску буде менше запланованого.

Вимірте струм споживання двигуна та порівняйте результат з номінальним струмом, зазначеним на шильді двигуна. У разі перевантаження, відрегулюйте необхідні параметри за допомогою клапана на напорному требопроводі.

Рекомендується завжди перевіряти струм споживання двигуна під час пуску.

Вказівка

У момент пуску, вхідний потік двигуна насоса в шість разів вище, ніж потік навантаженого насосу, значення якого вказані на шильді.

9.5 Пуск/зупинка

Типорозмір	Максимальне число пусків/годин		
	Кількість полюсів		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Контрольні (початкові) точки параметрів роботи

Рекомендується зняти початкові значення наступних параметрів:

- рівень вібрації (за допомогою датчиків SPM)
- температура підшипника (якщо встановлені датчики)
- тиск на вході і виході (за допомогою манометрів).

Їх можна використовувати як значення параметрів роботи у разі несправної роботи.

10. Технічне обслуговування

Попередження

Перед початком обслуговування насоса від'єднайте напругу живлення. Переконайтесь, щоб не було випадкового включення напруги живлення.

10.1 Насос

Насос не потребує технічного обслуговування.

Якщо з насоса злита рідина та він не буде працювати довгий період, додайте декілька крапель силіконового мастила на вал в корпусах підшипників. Це попередить прилипання зовнішньої поверхні ущільнення вала.

10.1.1 Механічні ущільнення вала

Механічні ущільнення вала не потребують технічного обслуговування і працюють практично без витоку рідини. Якщо спостерігається витікання рідини, то необхідно негайно перевірити механічне ущільнення вала. Якщо контактні поверхні ковзання мають сліди пошкодження, то слід замінити ущільнення вала в зборі. З механічними ущільненнями вала необхідно поводитися дуже обережно.

10.1.2 Сальник

Втулка сальника не повинна бути дуже сильно затягнута під час пуску для того, щоб забезпечити достатнє змащування рідиною вала і сальника. Після того, як корпус сальнику і натискна втулка сальнику досягли приблизно такої самої температури, що й вузли та деталі насоса, налагодження натискної втулки сальнику вважається виконаним.
Якщо спостерігається інтенсивний витік рідини через сальник, трохи затягніть натискну втулку сальникового набивання під час роботи насоса. Для забезпечення безперервного змащування з сальникової коробки весь час має витікати декілька крапель рідини, що перекачується. Це необхідно для попередження пошкоджень сальникового набивання або втулки вала.

Рекомендовано 20-40 крапель за хвилину.

Якщо спостерігається дуже інтенсивний витік рідини через сальник, і натискна втулка не може бути більше затягнута, необхідно замінити сальникове набивання. Після зняття, очистіть втулку вала, камеру та сальникову коробку, та перевірте відсутність слідів пошкодження на них. Для подальшої інформації, подивіться інструкції з сервісу для NK.

10.2 Масло у вузлі підшипників

10.2.1 Підшипники з консистентним мастилом

Насос з підшипниками з постійним консистентним змащуванням

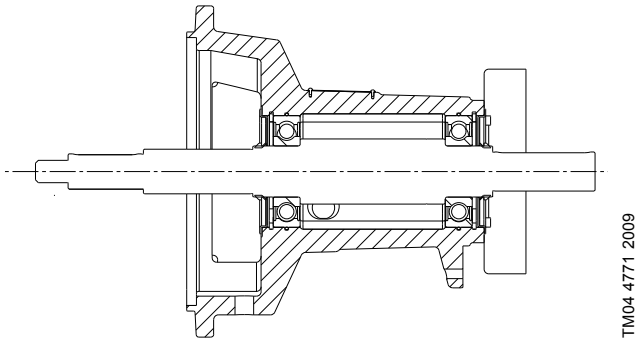


Рис. 27 Вузол із закритими підшипниками з консистентним змащуванням на весь період експлуатації

Якщо вузол підшипників не оснащений масляними камерами або системою підтримки постійного рівня масла, то це вузол із закритими підшипниками з консистентним змащуванням на весь період експлуатації. Шарикопідшипники не вимагають технічного обслуговування протягом всього періоду експлуатації. В оптимальних умовах експлуатації ресурс підшипника складає близько 17.500 годин. Після закінчення цього терміну підшипники необхідно замінити. Див. розділ *12.1 Сервісні комплекти*.

Вказівка

Регулярно перевіряйте підшипники за допомогою суцільного штиря. Для даного вузла підшипників вимірювання рівня вібрації за допомогою SPM не передбачено.

Насос з автоматичними масляними камерами

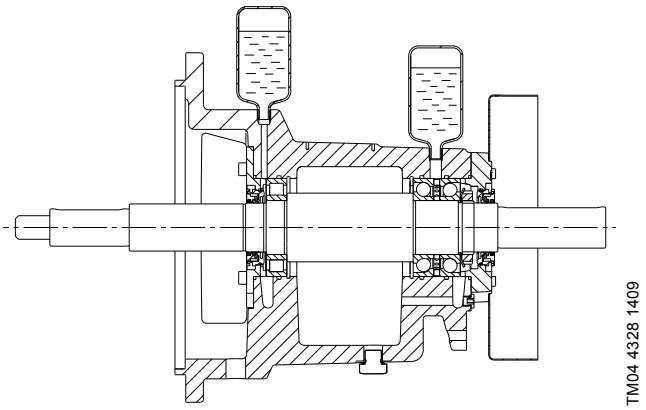


Рис. 28 Вузол підшипників з відкритими роликовими і подвійними радіально-упорними підшипниками з автоматичними масляними камерами для змащування

Якщо насос оснащений автоматичними масляними камерами, масло в підшипниках постійно оновлюватиметься.

В оптимальних умовах експлуатації ресурс підшипників складає близько 100,000 годин. Після закінчення цього терміну підшипники необхідно замінити. Див. розділ *12.1 Сервісні комплекти*. Нові підшипники повинні заповнюватися маслом відповідно до технічних вимог Grundfos.

Вказівка

Для перевірки стану підшипників слід регулярно вимірювати рівень вібрації, використовуючи датчики SPM на вузлі підшипника. Див. розділ 6.8.1 Рівень вібрації.

Автоматичні масляні камери для масла

Масляні камери необхідно замінювати кожні 12 місяців. При виконанні заміни автоматичних масляних камер відкрийте зливний отвір на дні вузла підшипників на одну годину в ході роботи, щоб видалити старе або зайве масло.

Grundfos рекомендує масляні камери SKF SYSTEM 24, тип LAGD 125/HP2.

Основні характеристики	
Код, DIN 51825	K2N-40
Рівень консистенції по NLGI	2-3
Згущувач	Полисечовина (di-сечовина)
Базове масло	Мінеральне
Робоча температура	від -40 до 150 °C
Температура краплепадіння, ISO 2176	240 °C
Густина, DIN 5175	при 20 °C: 0,85 - 0,95 г/см^3
В'язкість базового масла	
40 °C	96 мм^2/с
100 °C	10,5 мм^2/с

Кількість	**Номер виробу**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Увага

Ніколи не змішуйте консистентні масла з різними згущувачами, наприклад, масло на літієвій основі з натрієвим маслом, не проконсультувавшись з постачальником масла. Ніколи не змішуйте мінеральне масло з синтетичним. Деякі змащувальні матеріали сумісні, проте оцінити сумісність двох змащувальних матеріалів досить складно. Завжди при заміні масла в підшипнику використовуйте масло того ж типу, який був спочатку.

10.2.2 Підшипники, які змащуються маслом

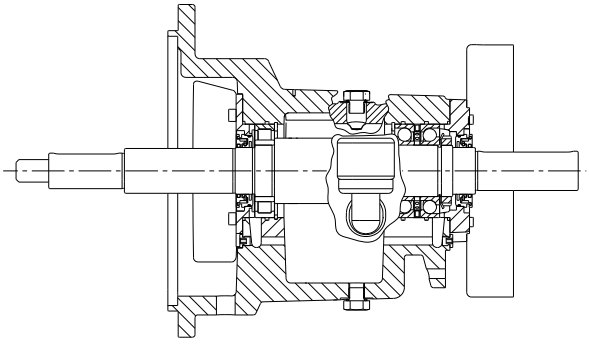


Рис. 29 Кронштейн з роликовими і подвійними радіально-опірними підшипниками з масляним змащуванням

У оптимальних умовах експлуатації ресурс роликових і подвійних радіально-наполегливих підшипників складає близько 100.000 годин роботи. Після закінчення цього терміну підшипники необхідно замінити. Див. розділ *12.1 Сервісні комплекти*.

Вказівка

Для перевірки стану підшипників слід регулярно вимірювати рівень вібрації, використовуючи датчики SPM на вузлі підшипника. Див. розділ 6.8.1 Рівень вібрації.

Підшипники змащуються мінеральним маслом. Періодичність заміни масла і необхідна його кількість вказані нижче.

Температура підшипника	Перша заміна масла	Подальші заміни масла
До 70 °C	Через 400 годин	Кожні 4400 годин
від 70 °C до 90 °C		Кожні 2200 годин

Тип підшипника	Діаметр з'єднувального валу [мм]	Приблизна кількість масла [мл]
Роликові і радіально-опірні підшипники	42	850
	48	1700
	60	1350

Заміна масла

Крок	Дія
1	Поставте під вузол підшипника відповідну місткість для збору відпрацьованого масла.
2	Відкрутіть пробку заливного і зливного отвору.
3	Після виливу масла з вузла підшипників встановіть на місце зливну пробку і залийте нове масло. Див. розділ *6.7.2*.

Вказівка

Регулярно перевіряйте рівень масла під час роботи і, при необхідності, додайте масло. Рівень масла повинен бути завжди видний через оглядове віконце.

Основні характеристики Shell Omala 68	Метод перевірки	
Марка в'язкості	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
В'язкість:		
При 40 °C	D 445	68 мм^2/с
При 100 °C	D 445	8,8 мм^2/с
Точка займання, COC, °F	D 92	405
Точка втрати текучості, °F	D 97	–15

Артикульні номери Grundfos для замовлення

Кількість [l]	Артикульний номер виробу
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Моніторинг устаткування

Рекомендується щонеділі перевіряти наступні параметри:

- рівень вібрації (за допомогою датчиків SPM)
- температура підшипника (якщо встановлені датчики)
- тиск на вході і виході (за допомогою манометрів).

Альтернативний варіант - внесіть рекомендовані терміни перевірки до плану технічного обслуговування, що діє на вашому підприємстві.

10.4 Двигун

Двигун необхідно перевіряти через рівні інтервали часу. Дуже важливо тримати двигун в чистоті, щоб забезпечити нормальну вентиляцію. Якщо насос змонтовано в запиленому середовищі, то двигун необхідно регулярно чистити та перевіряти.

10.4.1 Змащування

Підшипники насоса

Насос поставляється з підшипниковими вузлами, що не потребують обслуговування протягом всього терміну експлуатації. насос не обладнаний штуцерами для змащення.

Технічні характеристики мастила:
Дивіться *10.4.2 Підшипникове мастило.*

Підшипники електродвигуна

Двигуни до і включно типорозміру 132 поставляються з підшипниковими вузлами, що не потребують обслуговування протягом всього терміну експлуатації.

Двигуни більшого типорозміру ніж 132 повинні змащуватися у відповідності з вимогами, вказаними на шильді насоса. Можливе трапляння розливу мастила.

Технічні характеристики мастила:
Дивіться *10.4.2 Підшипникове мастило.*

10.4.2 Підшипникове мастило.

Необхідно використовувати консистентне мастило на основі літія відповідно до наступних інструкцій:

- Клас 2 або 3 по NLGI.
- В'язкість базової олії: від 70 до 150 cSt при +40 °C.
- Температурний діапазон від –30 °C до +140 °C протягом безперервної дії.

11. Час простою та захист від впливу низької температури

Насоси, що не використовуються у зимній період, необхідно опорожнити, щоб запобігти пошкодженню.

Видаліть зливну пробку та злийте воду. Дивіться малюнок 26.

Не затягуйте різьбову пробку заливної горловини і не встановлюйте на місце різьбову пробку дренажного отвору аж до початку експлуатації насоса.



Попередження

Необхідно прийняти заходи безпеки, щоб рідина, що витікає з насосу, не спричинила травму персоналу чи ушкодження електродвигуна та інших вузлів.

В системах гарячого водопостачання необхідно звернути особливу увагу на небезпеку одержання травми, спричиненої гарячою водою.

12. Сервісне обслуговування



Попередження

Якщо насос використовувався для рідини, що є шкідливою для здоров'я або токсичною, насос повинен класифікуватися, як забруднений.

В цьому випадку при кожному звертанні до сервісного центру фірми Grundfos для виконання технічного обслуговування, компанія повинна надати детальну інформацію про рідину, що перекачується, перед наданням насоса в сервісний центр для технічного обслуговування (ремонту). В іншому разі компанія Grundfos може відмовитися прийняти насос на обслуговування.

Можливі витрати на повернення насоса сплачує клієнт.

12.1 Сервісні комплекти

Набір сервісних запчастин для NK, NKG, див. www.Grundfos.com (WebCAPS), WinCAPS або Service Kit Catalogue.

13. Розрахунок мінімального вхідного тиску

Мінімальний вхідний тиск "H" в метрах напору, необхідний під час роботи для запобігання кавітації в насосі, можна розрахувати за такою формулою:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

p_b	Барометричний тиск в барах. (Барометричний тиск можна прийняти за 1 бар). В закритих системах pb означає тиск системи в барах.
NPSH	Параметр насоса, що характеризує всмоктувальну здібність насоса (див.інформацію по кривій NPSH, стор 723 при максимальній витраті насоса). Максимальна швидкість потоку не повинна перевищувати значення, зазначені для кожного конкретного насоса на сторінкі 711.
H_f	Втрати на тертя у всмоктувальному трубопроводі в метрах напору.
H_v	Тиск насиченого пару перекачуваної рідини, див. стор. 729, де t_m = температурі рідини.
H_s	**Запас міцності =мін. 0,5 м напору.**

Якщо розраховане значення H позитивне, насос може працювати з максимальним підйомом всмоктування "H" метрів.

Якщо розрахункове значення H негативне, необхідно забезпечити мінімальний підпір у розмірі значення "H". Розрахункове значення H повинно забезпечуватись протягом всього часу роботи.

Приклад:

pb = 1 бар.
Тип насоса: NB 50-200/219, 2-полюсний, 50 Гц.
Продуктивність: 70 $м^3$/г.
NPSH (дивись сторінку 723): 2,35 метра напору.
H_f = 3,0 метра.
Температура рідини: +90 °C.
H_v (дивись сторінку 729): 7,2 метра напору.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [метрів напору].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** метрів напору.

Це означає, що під час роботи потрібно забезпечити додатковий підпір 2,85 метрів.

Розрахований вхідний тиск в барах: 2,85 x 0,0981 = 0,28 бар.

Розрахований вхідний тиск в кПа: 2,85 x 9,81 = 28 кПа.

14. Таблиця пошуку несправностей

Попередження

Перед зняттям кришки розподільчої коробки та монтажем/демонтажем насоса переконайтеся, що електрична напруга вимкнена.

Несправність	Причина	Спосіб усунення несправності
1. Насос не перекачує рідину чи перекачує недостатню кількість рідини.	a) Неправильне електричне підключення (2 фази).	Перевірте підключення живлення й, при необхідності, усуньте несправність.
	b) Неправильний напрямок обертання.	Поміняйте місцями підключення двох фаз мережі електроживлення.
	c) Повітря в всмоктувальному трубопроводі.	Випустіть повітря з всмоктувального трубопроводу чи з насоса і знову залийте рідину, що перекачується.
	d) Дуже високий протитиск.	Установіть робочий режим (робочу точку) у відповідності з паспортними даними. Перевірте відсутність забруднень у системі.
	e) Вхідний тиск дуже низький.	Підвищить рівень рідини, що перекачується, у всмоктувальному трубопроводі. Відкрийте запірну арматуру у всмоктувальному трубопроводі. Переконайтесь у тому, що виконуються усі вимоги щодо умов експлуатації, які вказані у розділі *6.4 Трубопровід*.
	f) Всмоктувальний трубопровід або робоче колесо заблоковані сторонніми предметами чи брудом.	Прочистіть насос.
	g) Повітря в насосі через пошкоджене ущільнення.	Перевірте ущільнення трубопроводів, прокладки корпуса насоса і механічне ущільнення вала, та при необхідності замініть.
	h) Підсмоктування повітря насосом через низький рівень рідини, що перекачується.	Підвищить рівень рідини, що перекачується, на стороні всмоктування і підтримувати його по можливості постійним.
2. Пускач двигуна/ автоматичний вимикач вимикнувся через перевантаження двигуна.	a) Насос заблокований сторонніми предметами чи брудом.	Прочистіть насос.
	b) Насос експлуатується за межами максимально гранично допустимого значення робочої точки.	Установіть робочий режим (робочу точку) у відповідності з паспортними даними.
	c) Підвищена густина або в'язкість рідини, що перекачується, в порівнянні з тими значеннями, що були вказані в замовленні на поставку насоса.	Якщо зниження потужності припустимо, зменьшить подачу в напірному трубопроводі. Або використайте більш потужніший двигун.
	d) Автомат захисту відрегульований на надто низьке значення або не на той діапазон.	Перевірте установочні значення автомату захисту електродвигуна, при необхідності змініть.
	e) Електродвигун працює при наявності тільки двох фаз.	Перевірте електричні з'єднання. Замініть плавкий запобіжник у випадку його несправності.
3. Занадто високий рівень шуму від насосу. Насос працює нерівномірно та вібрує.	a) Вхідний тиск дуже низький (виникнення кавітації).	Підвищить рівень рідини, що перекачується, на стороні всмоктування. Відкрийте запірну арматуру у всмоктувальному трубопроводі. Переконайтесь у тому, що виконуються усі вимоги щодо умов експлуатації, які вказані у розділі *6.4 Трубопровід*.
	b) Наявність повітря у всмоктувальній трубі або насосі.	Випустіть повітря з всмоктувального трубопроводу чи з насоса і знову залийте рідину, що перекачується.
	c) Протитиск в насосі нижче значення, що було вказано в замовлені на поставку насоса.	Установіть робочий режим (робочу точку) у відповідності з паспортними даними.
	d) Підсмоктування повітря насосом через низький рівень рідини, що перекачується.	Підвищить рівень рідини, що перекачується, на стороні всмоктування і підтримувати його по можливості постійним.
	e) Робоче колесо не збалансоване (заблоковані лопаті робочого колеса).	Виконайте чистку і перевірку стану робочого колеса.
	f) Зношені внутрішні деталі насоса.	Замініть зношені деталі.
	g) В насосі виникла внутрішня механічна напруга, що передається з боку трубопроводу (призводить до шуму при пуску).	Виконайте монтаж насоса таким чином, щоб не виникали механічні напруги. Установіть трубопроводи на опори.
	h) Пошкодженні підшипники.	Замініть підшипники.
	i) Пошкоджена крильчатка вентилятора електродвигуна.	Замініть крильчатку вентилятора.
	j) Пошкоджена з'єднувальна муфта.	Замініть муфту. Відцентруйте муфту. Дивіться *6.3.2 Як виконати регулювання співвісності*.
	k) В насосі знаходяться сторонні предмети.	Прочистіть насос.
	l) Робота перетворювача частоти	Дивіться *8.2 Робота перетворювача частоти*.

Несправність	Причина	Спосіб усунення несправності
4. Витік у корпусі насоса або у з'єднаннях. Витік у механічному ущільненні вала. Витік у сальнику.	a) В насосі виникла внутрішня механічна напруга, що передається з боку трубопроводу (призводить до витоку в корпусі насоса чи у з'єднаннях).	Виконайте монтаж насоса таким чином, щоб не виникали механічні напруги. Установіть трубопроводи на опори.
	b) Пошкоджені прокладки корпуса насоса чи з'єднань.	Замініть прокладки корпуса насоса чи з'єднань.
	c) Механічне ущільнення вала забруднене або прилипли його поверхні контакту.	Виконайте перевірку і чистку механічного ущільнення вала.
	d) Вийшло з ладу механічне ущільнення вала.	Замініть механічне ущільнення вала.
	e) Вийшов з ладу сальник.	Підтягніть натисну втулку сальника. Відремонтувати або замінити сальник.
	f) Поверхня вала чи втулка вала пошкоджені.	Замініть вал і втулку вала. Замініть сальникове набивання.
5. Дуже висока температура насоса чи електродвигуна.	a) Наявність повітря у всмоктувальній трубі або насосі.	Випустіть повітря з всмоктувального трубопроводу чи з насоса і знову залийте рідину, що перекачується.
	b) Вхідний тиск дуже низький.	Підвищить рівень рідини, що перекачується, на стороні всмоктування. Відкрийте запірну арматуру у всмоктувальному трубопроводі. Переконайтесь у тому, що виконуються усі вимоги щодо умов експлуатації, які вказані у розділі *6.4 Трубопровід*.
	c) Дуже багато чи дуже мало мастила в підшипникових вузлах або мастило, що використовується, не відповідає вимогам.	Зменшити/збільшити кількість, або замінити мастило.
	d) В насосі і в підшипникових вузлах виникають внутрішні напруги, що передаються з боку трубопроводу.	Виконайте монтаж насоса таким чином, щоб не виникали механічні напруги. Установіть трубопроводи на опори. Перевірте відцентровку муфти. Дивіться *6.3.2 Як виконати регулювання співвісності* .
	e) Дуже високий осьовий тиск.	Перевірте перепускні отвори робочого колеса та стопорні кільця на боці всмоктування.
	f) Дефектовані підшипники або невірно експлуатуються.	Перевірте установочні значення автомату захисту електродвигуна, при необхідності змініть.
	g) Перевантажений двигун.	Необхідно знизити витрату рідини.
6. Витік масла з кронштейна підшипника.	a) У кронштейн підшипника залито дуже багато мастила, внаслідок чого рівень мастила став вищий за нижню точку валу.	Поволі зливати мастило, поки не почне працювати система постійного рівня мастила, тобто поки в резервуарі не з'являться повітряні бульбашки.
	b) Сальники несправні.	Замінити сальники.
7. Витік масла з резервуару.	a) Пошкоджено різьблення на резервуарі.	Замінити резервуар.

15. Утилізація

Даний виріб або його частини повинні бути утилізовані способом, що не наносить шкоди навколишньому середовищу:

1. Використовуйте місцеву державну або приватну службу по збиранню і утилізації відходів.
2. Якщо це неможливо, зверніться до найближчої майстерні компанії Grundfos або до сервісної майстерні.

Зберігається право на внесення технічних змін.

SPIS TREŚCI

1.	**Wskazówki bezpieczeństwa**	**441**
1.1	Informacje ogólne	441
1.2	Oznakowanie wskazówek	441
1.3	Kwalifikacje i szkolenie personelu	441
1.4	Zagrożenia przy nieprzestrzeganiu wskazówek bezpieczeństwa	442
1.5	Bezpieczna praca	442
1.6	Wskazówki bezpieczeństwa dla użytkownika/ obsługującego	442
1.7	Wskazówki bezpieczeństwa dla prac konserwacyjnych, przeglądowych i montażowych	442
1.8	Samodzielna przebudowa i wykonywanie części zamiennych	442
1.9	Niedozwolony sposób eksploatacji	442
2.	**Informacje ogólne**	**442**
3.	**Dostawa i przenoszenie**	**442**
3.1	Dostawa	442
3.2	Przenoszenie	442
4.	**Identyfikacja**	**443**
4.1	Tabliczka znamionowa	443
4.2	Klucz oznaczenia typu	443
4.3	Średnica wirnika	448
4.4	Ciecze tłoczone	448
5.	**Dane techniczne**	**448**
5.1	Temperatura otoczenia	448
5.2	Temperatura cieczy	448
5.3	Ciśnienie pracy	448
5.4	Minimalne ciśnienie wlotowe	448
5.5	Maksymalne ciśnienie wlotowe	448
5.6	Wydajność minimalna	448
5.7	Wydajność maksymalna	448
5.8	Dane elektryczne	448
5.9	Masa	448
5.10	Poziom hałasu	448
5.11	Prędkość obrotowa w zależności materiału i wielkości pompy	449
5.12	Napęd pasowy	449
5.13	Praca z silnikami spalinowymi	449
6.	**Montaż mechaniczny**	**449**
6.1	Przygotowania przed montażem	449
6.2	Fundament i cementacja poziomo zamontowanych pomp NK, NKG z ramą podstawy	449
6.3	Osiowanie	454
6.3.1	Informacje ogólne	454
6.3.2	Jak wyosiować agregat	454
6.4	Rurociąg	457
6.4.1	Rurociąg	457
6.4.2	Montaż bezpośredni na rurociągu	457
6.4.3	Obejście	457
6.5	Tłumienie drgań	458
6.5.1	Tłumienie hałasu i drgań	458
6.5.2	Amortyzatory drgań	458
6.6	Kompensatory	458
6.7	Korpus łożyskowy	459
6.7.1	Korpus łożyskowy z automatycznymi smarownicami	459
6.7.2	Korpus łożyskowy ze smarownicą o stałym poziomie	459
6.8	Kontrola łożysk	460
6.8.1	Poziom drgań	460
6.8.2	Temperatura	460
6.9	Kontrola ciśnienia	460
7.	**Dopuszczalne siły i momenty**	**461**
8.	**Podłączenie elektryczne**	**462**
8.1	Zabezpieczenie silnika	462
8.2	Praca z przetwornicą częstotliwości	462
9.	**Uruchomienie**	**463**
9.1	Informacje ogólne	463
9.2	Zalewanie	463
9.3	Sprawdzenie kierunku obrotów	463
9.4	Uruchomienie	463
9.5	Zał/Wył	463
9.6	Odczyty z urządzeń kontrolnych	463
10.	**Konserwacja**	**464**
10.1	Pompa	464
10.1.1	Mechaniczne uszczelnienia wału	464
10.1.2	Dławnica	464
10.2	Smarowanie łożysk w kołnierzu łożyskowym	464
10.2.1	Łożyska smarowane smarem	464
10.2.2	Łożyska smarowane olejem	465
10.3	Urządzenia monitorujące	465
10.4	Silnik	465
10.4.1	Smarowanie	465
10.4.2	Smar łożyskowy	465
11.	**Czas postoju i zabezpieczenie przed mrozem**	**466**
12.	**Serwis**	**466**
12.1	Zestawy serwisowe	466
13.	**Obliczenie minimalnego ciśnienia wlotowego**	**466**
14.	**Przegląd zakłóceń**	**467**
15.	**Utylizacja**	**468**

1. Wskazówki bezpieczeństwa

1.1 Informacje ogólne

Niniejsza instrukcja montażu i eksploatacji zawiera zasadnicze wskazówki, jakie należy uwzględniać przy instalowaniu, eksploatacji i konserwacji. Dlatego też winna zostać bezwzględnie przeczytana przez montera i użytkownika przed zamontowaniem i uruchomieniem urządzenia. Musi być też stale dostępna w miejscu użytkowania urządzenia.

Należy przestrzegać nie tylko wskazówek bezpieczeństwa podanych w niniejszym rozdziale, ale także innych, specjalnych wskazówek bezpieczeństwa, zamieszczanych w poszczególnych rozdziałach.

1.2 Oznakowanie wskazówek



Ostrzeżenie

Podane w niniejszej instrukcji wskazówki bezpieczeństwa, których nieprzestrzeganie może stworzyć zagrożenie dla życia i zdrowia, oznakowano specjalnie ogólnym symbolem ostrzegawczym "Znak bezpieczeństwa wg DIN 4844-W00".

UWAGA

Symbol ten znajduje się przy wskazówkach bezpieczeństwa, których nieprzestrzeganie stwarza zagrożenie dla maszyny lub jej działania.

RADA

Tu podawane są rady i wskazówki ułatwiające pracę lub zwiększające pewność eksploatacji.

Należy przestrzegać również wskazówek umieszczonych bezpośrednio na urządzeniu, takich jak np.

- strzałek wskazujących kierunek przepływu
- oznaczeń przyłączy

i utrzymywać te oznaczenia w dobrze czytelnym stanie.

1.3 Kwalifikacje i szkolenie personelu

Personel wykonujący prace obsługowe, konserwacyjne, przeglądowe i montażowe musi posiadać kwalifikacje konieczne dla tych prac. Użytkownik winien dokładnie uregulować zakres odpowiedzialności, kompetencji i nadzoru nad wykonywaniem tych prac.

1.4 Zagrożenia przy nieprzestrzeganiu wskazówek bezpieczeństwa

Nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może powodować zagrożenia zarówno dla osób, jak i środowiska naturalnego i samego urządzenia. Nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może ponadto prowadzić do utraty wszelkich praw odszkodowawczych.

Nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może w szczególności powodować przykładowo następujące zagrożenia:

- nieskuteczność ważnych funkcji urządzenia
- nieskuteczność zalecanych metod konserwacji i napraw
- zagrożenie osób oddziaływaniami elektrycznymi i mechanicznymi.

1.5 Bezpieczna praca

Należy przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa podanych w instrukcji montażu i eksploatacji, obowiązujących krajowych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, oraz istniejących ewentualnie przepisów bezpieczeństwa i instrukcji roboczych obowiązujących w zakładzie użytkownika.

1.6 Wskazówki bezpieczeństwa dla użytkownika/ obsługującego

- Ze znajdującego się w eksploatacji urządzenia nie usuwać istniejących osłon części ruchomych.
- Wykluczyć możliwość porażenia prądem elektrycznym (szczegóły patrz normy elektrotechniczne i wytyczne lokalnego zakładu energetycznego).

1.7 Wskazówki bezpieczeństwa dla prac konserwacyjnych, przeglądowych i montażowych

Użytkownik winien zadbać, aby wszystkie prace konserwacyjne, przeglądowe i montażowe wykonywane były przez autoryzowany i wykwalifikowany personel fachowy, wystarczająco zapoznany z treścią instrukcji montażu i eksploatacji.

Zasadniczo wszystkie prace przy pompie należy prowadzić tylko po jej wyłączeniu. Należy przestrzegać przy tym bezwzględnie opisanych w instrukcji montażu i eksploatacji procedur wyłączania pompy z ruchu.

Bezpośrednio po zakończeniu prac należy ponownie zamontować względnie uruchomić wszystkie urządzenia ochronne i zabezpieczające.

1.8 Samodzielna przebudowa i wykonywanie części zamiennych

Przebudowa lub zmiany pomp dozwolone są tylko w uzgodnieniu z producentem. Oryginalne części zamienne i osprzęt autoryzowany przez producenta służą bezpieczeństwu. Stosowanie innych części może być powodem zwolnienia nas od odpowiedzialności za powstałe stąd skutki.

1.9 Niedozwolony sposób eksploatacji

Niezawodność eksploatacyjna dostarczonych pomp dotyczy tylko ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem określonym w rozdziale *5. Dane techniczne* instrukcji montażu i eksploatacji. Nie wolno w żadnym przypadku przekraczać wartości granicznych podanych w danych technicznych.

2. Informacje ogólne

Typ pompy i model są zaznaczone na tabliczce znamionowej.

Pompy są dostarczone z silnikami MG lub MMG firmy Grundfos. Jeżeli pompa posiada silnik innej marki, jego dane techniczne mogą się różnić od podanych w tej instrukcji. Może mieć to także wpływ na osiągi pompy.

3. Dostawa i przenoszenie

3.1 Dostawa

Pompy są przetestowane przed opuszczeniem fabryki. Sprawdzane są osiągi pompy w celu zapewnienia, że spełnia ona wymagania odpowiednich standardów. Dostępny jest certyfikat testów. Po zamontowaniu należy sprawdzić ponownie osiowanie pompy i silnika. Patrz *6.3 Osiowanie*.

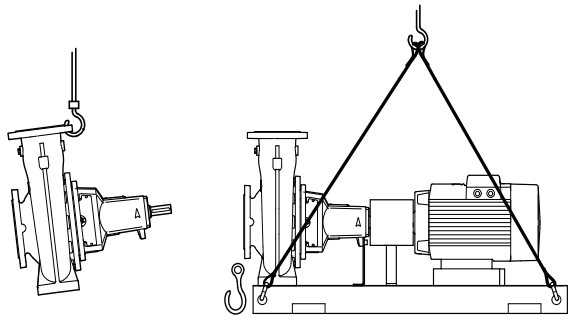
Pompy są dostarczane z fabryki w drewnianych pudłach lub skrzyniach, specjalnie przystosowanych do przewożenia wózkiem widłowym lub podobnym pojazdem.
Pompy z wolnym wałem o masie do 40 kg dostarczane są w kartonach.

W skład dostawy wchodzi:	Pompa z wolnym wałem	Agregat bez silnika	Kompletny agregat
Pompa	●	●	●
Rama podstawy		●	●
Sprzęgło i osłona sprzęgła		●	●
Silnik elektryczny, forma zabudowy B 3			●
Instrukcje montażu i eksploatacji	●	●	●

3.2 Przenoszenie

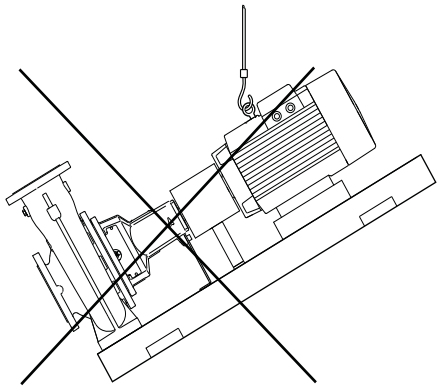
Ostrzeżenie

Silniki pomp od 4 kW są dostarczane z uchwytami do podnoszenia, których nie można używać do podnoszenia całego agregatu.



TM03 3948 1206

Rys. 1 Prawidłowe podnoszenie pompy

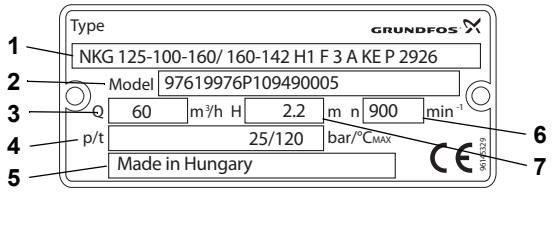


TM03 3769 1006

Rys. 2 Nieprawidłowe podnoszenie pompy

4. Identyfikacja

4.1 Tabliczka znamionowa



TM04 6519 0510

Rys. 3 Przykład tabliczki znamionowej

Poz.	Opis
1	Oznaczenie typu
2	Model
3	Wydajność nominalna, 50 Hz
4	Maksymalne ciśnienie/temperatura
5	Miejsce produkcji
6	Prędkość obrotowa, 50 Hz
7	Wysokość podnoszenia przy zamkniętym zaworze, 50 Hz

4.2 Klucz oznaczenia typu

Model B

Przykład 1 - (konstrukcja pompy zgodna z EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**		
Przykład 2 - (konstrukcja pompy zgodna z ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**		

Typoszereg

Nominalna średnica króćca ssawnego (DN)

Średnica nominalna króćca tłocznego (DN)

Średnica nominalna wirnika [mm]

Zmniejszona wydajność = .1

Rzeczywista średnica wirnika [mm]

Wykonanie pompy (oznaczenie może być łączone)

A1	Wersja podstawowa, standardowe łożyska smarowane smarem, sprzęgło standardowe
A2	Wersja podstawowa, standardowe łożyska smarowane smarem, sprzęgło demontowane
B	Silnik przewymiarowany
E	Z dopuszczeniem ATEX, certyfikatem lub protokołem z testów (w przypadku pomp spełniających wymagania ATEX, drugą litera oznaczenia wersji wykonania jest literą E).
G1	Łożyska o zwiększonej wytrzymałości smarowane smarem, sprzęgło standardowe
G2	Łożyska o zwiększonej wytrzymałości smarowane smarem, sprzęgło demontowane
H1	Łożyska o zwiększonej wytrzymałości smarowane olejem, sprzęgło standardowe
H2	Łożyska o zwiększonej wytrzymałości smarowane olejem, sprzęgło demontowane
I1	Pompa bez silnika z łożyskami standardowymi smarowanymi smarem i sprzęgłem standardowym
I2	Pompa bez silnika z łożyskami standardowymi smarowanymi smarem i sprzęgłem demontowanym
J1	Pompa bez silnika z łożyskami o zwiększonej wytrzymałości smarowanymi smarem i sprzęgłem standardowym
J2	Pompa bez silnika z łożyskami o zwiększonej wytrzymałości smarowanymi smarem i sprzęgłem demontowanym
K1	Pompa bez silnika z łożyskami o zwiększonej wytrzymałości smarowanymi olejem i sprzęgłem standardowym
K2	Pompa bez silnika z łożyskami o zwiększonej wytrzymałości smarowanymi olejem i sprzęgłem demontowanym
Y	Pompa z wolnym wałem i łożyskami standardowymi smarowanymi smarem
W	Pompa z wolnym wałem i łożyskami o zwiększonej wytrzymałości smarowanymi smarem
Z	Pompa z wolnym wałem i łożyskami o zwiększonej wytrzymałości smarowanymi olejem
X	Wykonanie specjalne (w przypadku wykonania wersji nie ujętej w kluczu oznaczenia)

Przyłącze rurowe:

E	Kołnierz typ E zgodny z AS 2129
F	Kołnierz DIN zgodny z EN 1092-2

Ciśnienie robocze kołnierza (PN)

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Inna wartość ciśnienia

Przykład 1 - (konstrukcja pompy zgodna z EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Przykład 2 - (konstrukcja pompy zgodna z ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Materiały:

	Korpus pompy	Wirnik	Pierścień bieżny	Wał
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	brąz/mosiądz	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	brąz CuSn10	brąz/mosiądz	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	brąz/mosiądz	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	brąz CuSn10	brąz/mosiądz	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	brąz CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	brąz CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Kompozyt grafitowo-węglowy PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Kompozyt grafitowo-węglowy (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Kompozyt grafitowo-węglowy PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	brąz/mosiądz	1.4401/1.4408
X	Wykonanie specjalne			

Elementy pompy wykonane z gumy:

Pierwsza litera określa materiał pierścienia O-ring pokrywy pompy i uszczelnienia (pierścień O-ring pokrywy uszczelnienia wykorzystywany jest tylko w przypadku zastosowania uszczelnienia podwójnego)

Druga litera określa materiał pierścienia O-ring korpusu

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (pierścień O-ring z osnową z silikonu PTFE)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Sposób uszczelnienia wału:

- S Uszczelnienie pojedyncze
- O Uszczelnienie podwójne (back-to-back)
- P Uszczelnienie podwójne, tandem
- C Uszczelnienie kasetowe, pojedyncze
- D Uszczelnienie kasetowe, podwójne

Uszczelnienie wału pompy:
Oznaczenie literowe lub cyfrowe odpowiadające za mechanicznie uszczelnienie wału oraz gumowe części uszczelnienia

4 litery: Pojedyncze uszczelnienie wału (np.BQQE) lub pojedyncze uszczelnienie kasetowe (np. HBQV).

4 cyfry: Uszczelnienie podwójne (np. **2716**, gdzie **27** = DQQV (uszczelnienie pierwotne) and **16** = BQQV (uszczelnienie wtórne))
lub podwójne uszczelnienie kasetowe (np. **5150** = gdzie **51** = HBQV (uszczelnienie pierwotne) i **50** = HQQV (uszczelnienie wtórne))

Zależności pomiędzy oznaczeniami cyfrowymi i literowymi uszczelnień wału opisano na rys. 4.

Przykład 1 - (konstrukcja pompy zgodna z EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Przykład 2 - (konstrukcja pompy zgodna z ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Przykład 1 przedstawia pompę NK 32-125.1 ze:

- zmniejszoną wydajnością
- wirnikiem o średnicy 142 mm
- łożyskiem standardowym smarowanym smarem
- sprzęgłem standardowym
- Kołnierzem DIN zgodnym z EN 1092-2
- kołnierzem PN 10
- korpusem pompy wykonanym z żeliwa, EN-GJL-250
- wirnikiem wykonanym z żeliwa, EN-GJL-250
- Pierścieniem bieżnym wykonanym z brązu/mosiądzu
- wirnikiem ze stali nierdzewnej, EN 1.4021/1.4034
- z pierścieniem O-ring pokrywy wykonanym z gumy EPDM
- pojedynczym uszczelnieniem wału
- uszczelnieniem wału BAQE

Przykład 2 przedstawia pompę NKG 125-100-160 z:

- wirnikiem stożkowym 160-142 mm
- łożyskiem o zwiększonej wytrzymałości, smarowanym smarem
- sprzęgłem demontowanym
- Kołnierzem DIN zgodnym z EN 1092-2
- kołnierzem PN 25
- Korpusem ze stali nierdzewnej, EN 1.4408
- Wirnikiem ze stali nierdzewnej, EN 1.4408
- pierścień bieżny z kompozytu grafitowo-węglowego (Graflon®)
- wałem ze stali nierdzewnej, EN 1.4401
- pierścieniami O-ring pokrywy pompy i uszczelnienia wykonanymi z FFKM
- pierścieniem O-ring uszczelniającym korpus wykonanym z EPDM
- podwójnym uszczelnieniem wału typu back-to-back
- uszczelnieniem pierwotnym: DQQK
- uszczelnieniem wtórnym: DQQE.

Cyfry	Litery	Opis
10	BAQE	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
11	BAQV	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
12	BBQE	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
13	BBQV	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
14	BQBE	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
15	BQQE	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
16	BQQV	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
17	GQQE	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
18	GQQV	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
19	AQAE	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
20	AQAV	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
21	AQQE	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
22	AQQV	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
23	AQQX	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
24	AQQK	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
25	DAQF	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
26	DQQE	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
27	DQQV	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
28	DQQX	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
29	DQQK	Pojedyncze mechaniczne uszczelnienie wału
50	HBQV	Uszczelnienie kasetowe
51	HQQU	Uszczelnienie kasetowe
	SNEA	Dławnica, wewnętrzna ciecz barierowa, pierścienie uszczelniające Buraflon® [1)], pierścienie O-ring z EPDM uszczelniające korpus pompy
	SNEB	Dławnica, wewnętrzna ciecz barierowa, pierścienie uszczelniające Thermoflon® [2)], pierścienie O-ring z EPDM uszczelniające korpus pompy
	SNEC	Dławnica, wewnętrzna ciecz barierowa, pierścienie uszczelniające Buraflon® [1)], Pierścienie O-ring uszczelniające korpus pompy z FKM
	SNED	Dławnica, wewnętrzna ciecz barierowa, pierścienie uszczelniające Thermoflon® [2)], pierścienie O-ring uszczelniające korpus pompy z FKM
	SNOA	Dławnica, bez cieczy barierowej, pierścienie uszczelniające Buraflon® [1)], pierścienie O-ring uszczelniające korpus pompy z EPDM
	SNOB	Dławnica, bez cieczy barierowej, pierścienie uszczelniające Thermoflon® [2)], pierścienie O-ring uszczelniające korpus pompy z EPDM
	SNOC	Dławnica, bez cieczy barierowej, pierścienie uszczelniające Buraflon® [1)],pierścienie O-ring uszczelniające korpus pompy z FKM
	SNOD	Dławnica, bez cieczy barierowej, pierścienie uszczelniające Thermoflon® packing rings [2)], pierścienie O-ring uszczelniające korpus pompy z FKM
	SNFA	Dławnica, zewnętrzna ciecz barierowa, pierścienie uszczelniające Buraflon® [1)], pierścienie O-ring uszczelniające korpus pompy z EPDM
	SNFB	Dławnica, zewnętrzna ciecz barierowa, pierścienie uszczelniające Thermoflon® [2)], pierścienie O-ring uszczelniające korpus pompy z EPDM
	SNFC	Dławnica, zewnętrzna ciecz barierowa, pierścienie uszczelniające Buraflon® [1)], pierścienie O-ring uszczelniające korpus pompy z FKM
	SNFD	Dławnica, zewnętrzna ciecz barierowa, pierścienie uszczelniające Thermoflon® [2)], pierścienie O-ring uszczelniające korpus pompy z FKM

[1)] Pierścienie Buraflon® wykonane są z włókna impregnowanego teflonem PTFE.

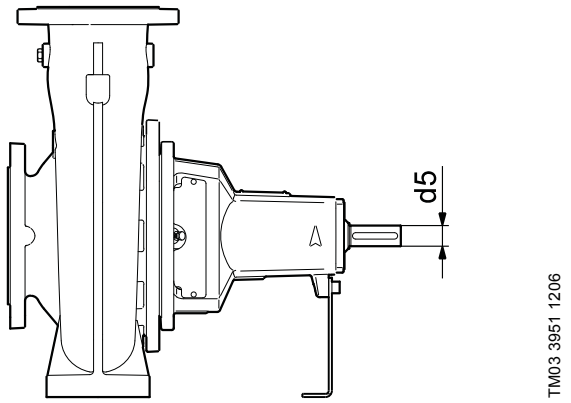
[2)] Pierścienie Thermoflon® wykonane są z włókna impregnowanego teflonem PTFE z dodatkiem grafitu.

Rys. 4 Opis zależności pomiędzy oznaczeniami literowymi i cyfrowymi uszczelnienia wału i dławnicami

Mechaniczne uszczelnienie wału

Średnica uszczelnienia wału [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Kod	**Zakres temperatury**	**Maksymalne ciśnienie [bar]**			
Uszczelnienie mieszkiem gumowym, węgiel impregnowany metalem/węglik krzemu, EPDM	BAQE	0 °C do +120 °C	16	16	16	16
Uszczelnienie mieszkiem gumowym, węgiel impregnowany metalem/węglik krzemu, FKM	BAQV	0 °C do +80 °C	16	16	16	16
Uszczelnienie mieszkiem gumowym, węglik krzemu/węglik krzemu, EPDM	BQQE	0 °C do +90 °C	16	16	16	16
Uszczelnienie mieszkiem gumowym, węglik krzemu/węglik krzemu, FKM	BQQV	0 °C do +80 °C	16	16	16	16
Uszczelnienie mieszkiem gumowym, typ B, ze zredukowaną powierzchnią uszczelnienia, węglik krzemu/węglik krzemu, EPDM	GQQE	–25 °C do +90 °C	16	16*	16*	16*
Uszczelnienie mieszkiem gumowym, typ B, ze zredukowaną powierzchnią uszczelnienia, węglik krzemu/węglik krzemu, FKM	GQQV	–20 °C do +80 °C	16	16*	16*	16*
Uszczelnienie pierścieniem O-ring z zabierakiem ustalonym, węglik krzemu/węglik krzemu, EPDM	AQQE	0 °C do +90 °C	25	25	16	16
Uszczelnienie pierścieniem O-ring z zabierakiem ustalonym, węglik krzemu/węglik krzemu, FKM	AQQV	0 °C do +80 °C	25	25	16	16
Uszczelnienie pierścieniem O-ring z zabierakiem ustalonym, węglik krzemu/węgiel impregnowany metalem, EPDM	AQAE	0 °C do +120 °C	25	25	25	25
Uszczelnienie pierścieniem O-ring z zabierakiem ustalonym, węglik krzemu/węgiel impregnowany metalem, FKM	AQAV	0 °C do +80 °C	25	25	25	25
Uszczelnienie mieszkiem gumowym, węglik krzemu/węgiel impregnowany żywicą, EPDM	BQBE	0 °C do +140 °C	16	-	-	-
Uszczelnienie pierścieniem O-ring, odciążone, węgiel impregnowany metalem/węglik krzemu, FXM	DAQF	0 °C do +140 °C	25	25	25	25
Uszczelnienie mieszkiem gumowym, węgiel impregnowany żywicą/węglik krzemu, EPDM	BBQE	0 °C do +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C do +60 °C



Rys. 5 Średnica końcówki wału d5

Dławnice

	Kod	**Zakres temperatury**	**Maksymalne ciśnienie [bar]**
Dławnica niechłodzona, z wewnętrzną cieczą barierową	SNE	–30 °C do +120 °C	16
Dławnica niechłodzona, bez cieczy barierowej	SNO		
Dławnica niechłodzona, z zewnętrzną cieczą barierową	SNF		

Oznaczenie dławnicy

Poz.	Kod	Opis
1	S	Dławnica
		Rodzaj chłodzenia
2	N	Niechłodzona
		Ciecz barierowa
3	E	Wewnętrzna ciecz barierowa
	F	Zewnętrzna ciecz barierowa
	O	Bez cieczy barierowej
		Materiały
4	A	Pierścienie uszczelniające PTFE impregnowane włóknem i pierścienie O-ring korpusu pompy z EPDM
	B	Pierścienie uszczelniające węgiel-PTFE i pierścienie O-ring korpusu pompy z EPDM
	C	Pierścienie uszczelniające PTFE impregnowane włóknem i pierścienie O-ring korpusu pompy z FKM
	D	Pierścienie uszczelniające węgiel-PTFE i pierścienie O-ring korpusu pompy z FKM

4.3 Średnica wirnika

Na życzenie klienta, możliwa jest zmiana średnicy wirnika w celu osiągnięcia wymaganego punktu pracy. Oznacza to, że rzeczywista średnica wirnika różni się od standardowych średnic podanych w katalogach, tabelach itp.

Rzeczywista średnica wirnika podana jest na tabliczce znamionowej pompy.

4.4 Ciecze tłoczone

Czyste, rzadkie, niewybuchowe ciecze bez cząstek stałych lub długowłóknistych. Ciecz nie może reagować chemicznie z materiałami pompy.

W przypadku tłoczenia cieczy o gęstości i/lub lepkości większej od wody, należy sprawdzić wymaganą moc silnika.

Wybrane uszczelnienie wału i pierścienie O-ring muszą być odpowiednie do tłoczonej cieczy.

W przypadku tłoczenia wody uzdatnionej w temperaturze powyżej 80 °C z dodatkiem inhibitorów korozji i związków zapobiegających wytrącaniu się wapnia itp. np. w instalacjach grzewczych i wentylacyjnych, konieczne może być zastosowanie specjalnych uszczelnień wału.

Inne typy uszczelnień mogą być również wymagane w przypadku tłoczenia cieczy zawierających glikole.

W instalacjach grzewczych jakość wody powinna odpowiadać VDI 2035.

W celu uzyskania informacji szczegółowych prosimy o kontakt z firmą Grundfos.

5. Dane techniczne

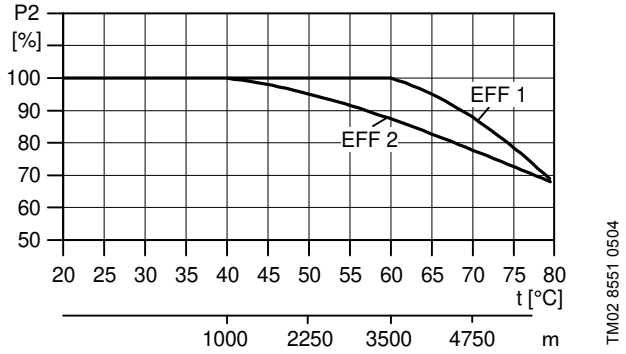
5.1 Temperatura otoczenia

Temperatura otoczenia i wysokość montażu n.p.m. są bardzo ważne dla czasu użytkowania silnika ponieważ mają wpływ na czas użytkowania łożysk i izolację.

Maksymalna temperatura otoczenia:

- Silniki EFF2: +40 °C.
- Silniki EFF1: +60 °C.

Z uwagi na małą gęstość powietrza, a w konsekwencji niewystarczające warunki chłodzenia, praca przy temperaturze otoczenia wyższej od +40 °C (+60 °C) lub na wysokości wyższej niż 1000 m (3500 m) n.p.m. wymaga zmniejszenia znamionowego obciążenia silnika. W takich przypadkach może być konieczne zastosowanie silnika o większej mocy.



Rys. 6 Zależność mocy silnika P2 od temperatury/wysokości.

5.2 Temperatura cieczy

–25 °C do +140 °C.

Maksymalna temperatura cieczy jest podana na tabliczce znamionowej pompy. Zależy od wybranego uszczelnienia wału.

Lokalne przepisy mogą nie dopuszczać do pracy pomp z żeliwa szarego EN-GJL-250 z cieczami o temperaturze powyżej +120 °C.

5.3 Ciśnienie pracy

Maksymalne ciśnienie pracy jest podane na tabliczce znamionowej pompy.

NK:

Maksymalnie 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Maksymalnie 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Minimalne ciśnienie wlotowe

Zgodnie z krzywą NPSH pompy (patrz str. 723) + margines bezpieczeństwa minimum 0,5 m.

Procedura obliczania minimalnego ciśnienia wlotowego jest pokazana w *13. Obliczenie minimalnego ciśnienia wlotowego*.

5.5 Maksymalne ciśnienie wlotowe

Aktualne ciśnienie wlotowe + ciśnienie pompy przy wydajności zerowej musi być zawsze mniejsze od maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia pracy.

5.6 Wydajność minimalna

Wydajność minimalna musi wynosić przynajmniej 10 % wydajności maksymalnej. Wydajnośc nominalna i wysokość podnoszenia są podane na tabliczce znamionowej pompy.

5.7 Wydajność maksymalna

Wydajność maksymalna nie może przekraczać wartości podanych dla indywidualnych pomp na stronie 711, w przeciwnym razie wystąpi ryzyko np. kawitacji lub przegrzania.

5.8 Dane elektryczne

Patrz tabliczka znamionowa silnika.

5.9 Masa

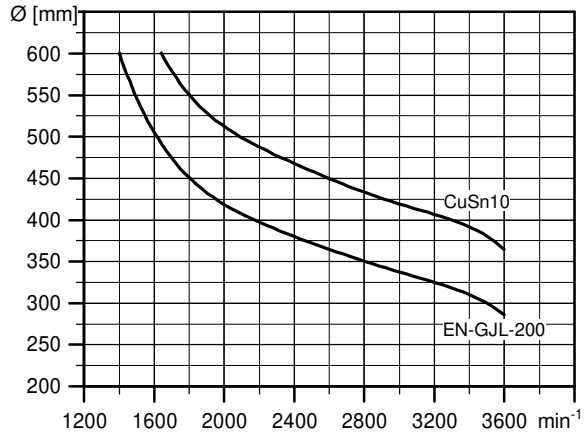
Patrz etykieta na opakowaniu.

5.10 Poziom hałasu

Patrz tabela na stronie 709.

Wartości podane to wartości maksymalne uwzględniające górną tolerancję 3 dB zgodnie z ISO 4871.

5.11 Prędkość obrotowa w zależności materiału i wielkości pompy



Rys. 7 Dopuszczalna maksymalna prędkość obrotowa

Nie ma ograniczenia w pokazanym typoszeregu jeżeli chodzi o pompy ze stali nierdzewnej (1.4408/14517) lub pompy z żeliwa szarego z wirnikiem ze stali nierdzewnej.

5.12 Napęd pasowy

Jeżeli pompa współpracuje z napędem pasowym, następujące wartości nie mogą być przekroczone:

	Maksymalna moc silnika na wale [kW]				
Prędkość obrotowa n min^{-1}	**Ø24 mm**	**Ø32 mm**	**Ø42 mm**	**Ø48 mm**	**Ø60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17.5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Dla większych mocy należy zamontować wał pośredni z łożyskiem stojącym.

5.13 Praca z silnikami spalinowymi

Ostrzeżenie

W przypadku napędu pompy silnikiem spalinowym należy przestrzegać wytycznych producenta silnika zawartych w instrukcji obsługi. Szczególnie zwrócić uwagę na kierunek obrotów. Patrząc od strony napędowej wału, pompa obraca się w prawo (zgodnie z ruchem wskazówek zegara). Patrząc od strony napędowej wału, silnik powinień obracać się w lewo (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara)! Właściwy kierunek obrotów wskazuje strzałka na korpusie pompy.

Jeżeli silnik jest zamontowany w pomieszczeniu zamkniętym, należy zwrócić uwagę na skład chemiczny powietrza wlotowego jak i spalin.

Przed spuszczeniem paliwa należy przygotować odpowiednio duży pojemnik.

6. Montaż mechaniczny

6.1 Przygotowania przed montażem

RADA ***Właściwa ochrona urządzeń przed ich montażem ma bardzo duże znaczenie.***

Wykonawca powinien sprawdzić stan urządzenia po dostarczeniu i upewnić się czy jest odpowiednio zabezpieczone przed korozją i zniszczeniem na czas magazynowania.

W przypadku, gdy okres od dostarczenia do uruchomienia przekracza 6 miesięcy, należy rozważyć możliwość pokrycia odpowiednimi środkami antykorozyjnymi także elementów wewnętrznych pompy.

Należy zapewnić, że

- zastosowane środki nie reagują z elementami gumowymi.
- zastosowane środki można w prosty sposób usunąć.

Aby zapobiec przedostaniu się wody, pyłu itp. do pompy, wszystkie otwory powinny być zamknięte aż do momentu podłączenia do instalacji. Koszt demontażu pompy w trakcie uruchomienia w celu usunięcia elementu obcego może być bardzo duży.

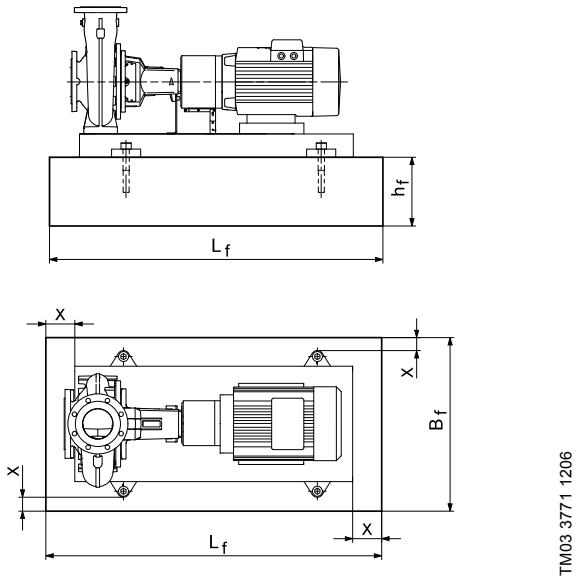
Mechaniczne uszczelnienie wału jest wykonane z dużą precyzją. Awarie uszczelnień mechanicznych w nowo zamontowanych pompach występują przeważnie w pierwszych godzinach pracy. Podstawową przyczyną tych awarii jest nieprawidłowy montaż uszczelnień lub układu cieczy barierowej i/lub samej pompy.

Podczas transportu, pompa musi być mocno przymocowana, aby zapobiec nadmiernym wibracjom i/lub uszkodzeniu wału i uszczelnienia w razie upadku lub uderzenia. Do podnoszenia pompy nie można wykorzystywać wału.

6.2 Fundament i cementacja poziomo zamontowanych pomp NK, NKG z ramą podstawy

Pompę należy zamontować na równym i sztywnym fundamencie, na tyle masywnym aby stanowił podstawę dla całej pompy. Fundament musi być zdolny do zaabsorbowania wszelkich drgań, normalnych obciążeń lub wstrząsów. Przyjmuje się zasadę, że masa płyty fundamentowej powinna być 1,5 razy większa niż masa pompy.

Fundament powinień być większy od ramy podstawy o 100 mm z każdej strony. Patrz rys. 8.



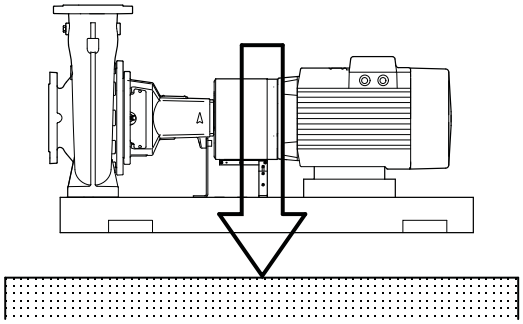
Rys. 8 Fundament, X = min. 100 mm

Minimalną wysokość fundamentu (h_f) można obliczyć:

$$h_f = \frac{m_{pompy} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{betonu}}$$

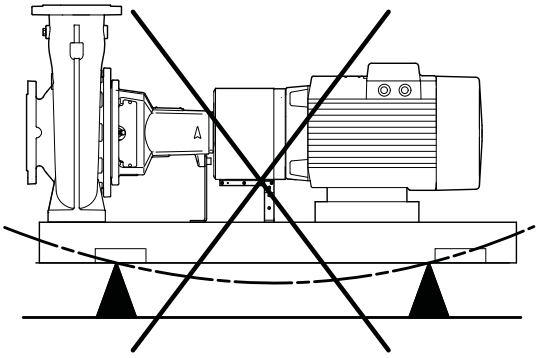
Przeważnie stosuje się beton o gęstości (δ) 2.200 kg/m^3.

Umieścić pompę na fundamencie i przymocować.
Rama podstawy musi być podparta na całej powierzchni.
Patrz rys. 9.



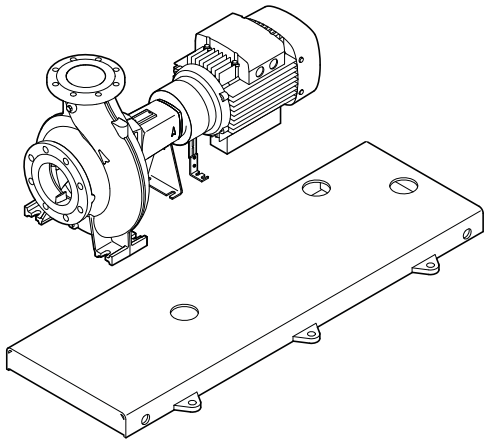
TM03 3950 1206

Rys. 9 Prawidłowy montaż



TM03 4324 1206

Rys. 10 Nieprawidłowy fundament



TM03 4587 2206

Rys. 11 Rama podstawy z otworami do zalewania

Ważne jest przygotowanie dobrego fundamentu przed montażem pompy.

Pompy NK, NKG z ramą podstawy są zawsze przygotowane do cementacji.

Cementacja ram podstaw pomp NK, NKG z dużymi silnikami 2-biegunowymi jets obowiązkowa w celu uniemożliwienia generowania drgań przez silnik i przepływ cieczy.

Cementacja jest obowiązkowa dla pomp NK, NKG z ramą podstawy i następujących wielkość silników 2-biegunowych:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Dla pomp z silnikami do 45 kW i wszystich pomp z silnikami 4- i 6-biegunowymi cementacje można wykonać tylko jako opcję.

Kroki

Należy wykonać następujące trzy kroki:

1. Zalewanie fundamentu

2. Regulacja ramy podstawy

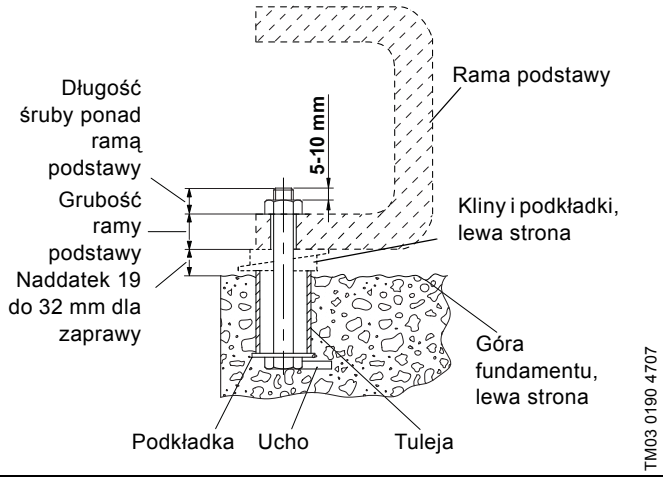
3. Wstępne osiowanie

4. Cementacja

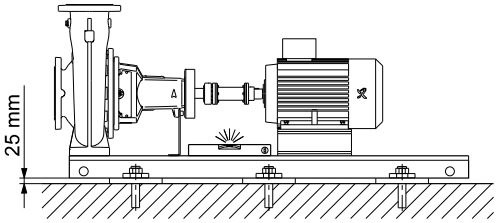
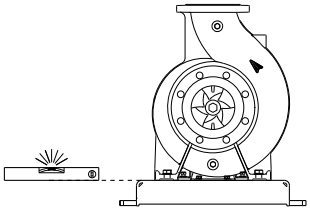
5. Osiowanie końcowe wg rozdziału *6.3 Osiowanie*.

1: Zalewanie fundamentu

W celu wykonania poprawnego fundamentu zalecamy.

Krok	Czynność	Ilustracja
1	Stosować dopuszczone, niekurczliwe zaprawy cementowe. (W razie wątpliwości prosimy o kontakt z producentem zaprawy.) Zalać fundament bez przerw do poziomu końcowego 19-32 mm. Beton musi być równo rozprowadzony. Górna powierzchnia powinna być dobrze porysowana i wyżłobiona przed stwardnieniem betonu. Zapewnia to dobrą powierzchnię wiążącą dla zaprawy.	
2	Osadzić śruby fundamentowe w betonie. Długość śrub ustalić w stosunku do zaprawy, podkładek regulacyjnych, dolnej ramy podstawy, nakrętek i podkładek.	
3	Przed regulacją za pomocą podkładek i cementacją ramy podstawy należy pozwolić aby fundament związał przez kilka dni.	

2: Regulacja ramy podstawy

Krok	Czynność	Ilustracja
1	Podnieść ramę podstawy do poziomu końcowego 19-32 mm nad fundament betonowy, podeprzeć ramę przy pomocy klocków i podkładek przy śrubach fundamentowych i pomiędzy nimi.	 TM04 0489 0708
2	Wypoziomować ramę podstawy przez podłożenie lub usunięcie podkładek spod ramy podstawy.	 TM04 0489 0708
3	Dokręcić śruby fundamentowe do ramy podstawy. Upewnić się, że rurociągi będzie można wyosiować w stosunku do kołnierzy pompy bez przenoszenia naprężeń na rury lub kołnierze.	

3: Wstępne osiowanie

Ostrzeżenie

Przed rozpoczęciem prac przy pompie należy upewnić się, że zasilanie elektryczne zostało wyłączone i nie zostanie przypadkowo ponownie załączone.

Pompa i silnik są fabrycznie wstępnie wyosiowane na ramie podstawy. Podczas transportu mogą pojawić się odkształcenia ramy podstawy i ważne jest sprawdzenie osiowania na instalacji przed końcowym cementowaniem.

Sprzęgło elastyczne będzie kompensować tylko małe niewspółosiowości i nie powinno być używane do kompensacji nadmiernych niewspółosiowości wałów silnika i pompy. Niedokładne osiowanie może być przyczyną pojawienia się drgań i zwiększenia zużywania się łożysk, wału i pierścieni bieżnych.

Ostrzeżenie

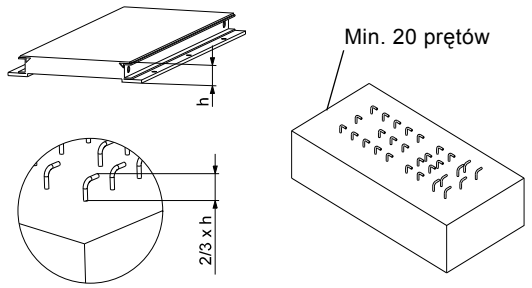
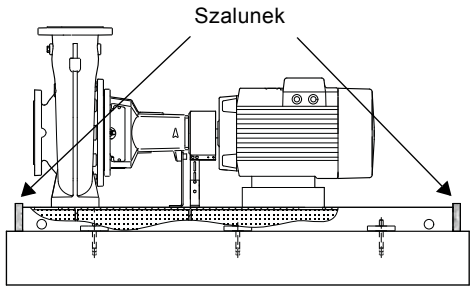
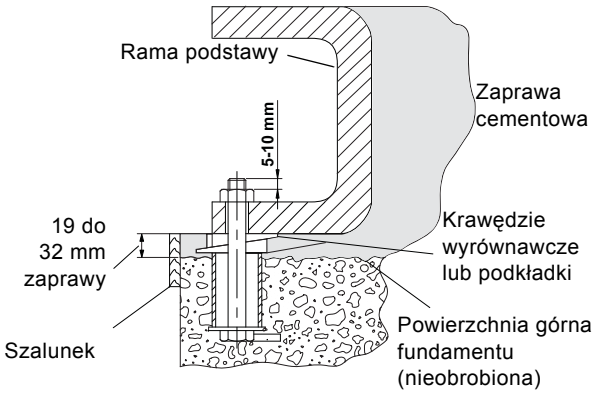
Osiowanie przeprowadzać tylko, jeżeli podczas przesuwania pompy pojawiło się odkształcenie na rurociągach.

Przeprowadzić osiowanie silnika umieszczając pod nim podkładki regulacyjne o różnej grubości. Jeżeli jest to możliwe wymienić kilka cieńkich podkładek na jedną grubą.

Osiowanie, patrz rozdział *6.3 Osiowanie*.

4: Cementacja

Cementacja kompensuje nierówności fundamentu, rozkłada masę agregatu, tłumi drgania i zapobiega przesuwaniu. Stosować dopuszczone, niekurczliwe zaprawy cementowe.
W przypadku pytań prosimy o kontakt z inspektorem budowlanym.

Krok	Czynność	Ilustracja
1	Osadzić wzmocnione pręty stalowe w fundamencie przy pomocy spoiwa 2K do śrub fundamentowych. Liczba stalowych prętów zależy od wielkości ramy podstawy lecz zalecane jest zastosowanie minimum 20 prętów równomiernie rozmieszczonych na całej powierzchni ramy podstawy. Wolny koniec pręta stalowego powinien mieć 2/3 wysokości ramy podstawy w celu zapewnienia prawidłowej cementacji.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Zwilżyć wodą górną powierzchnię fundamentu a następnie usunąć nadmiar wody.	
3	Zapewnić odpowiednie szalowanie na dwóch końcach ramy podstawy.	 TM03 4590 2206
4	Sprawdzić poziomowanie ramy podstawy przed cementacją, jeżeli jest to konieczne. Zalać całkowicie przestrzeń pod ramą podstawy niekurczliwą zaprawą poprzez otwory w ramie. Przed podłączeniem pompy do rurociągów zaprawa powinna całkowicie związać (wystarczający czas wiązania 24 h). Po związaniu zaprawy sprawdzić nakrętki śrub fundamentowych i w razie konieczności dokręcić. Około dwa tygodnie po zalaniu, lub całkowitym związaniu zaprawy, pomalować farbą olejową odsłonięte krawędzie w celu zabezpieczenia przed przedostaniem się powietrza i wilgocią.	 TM03 2946 4707

6.3 Osiowanie

6.3.1 Informacje ogólne

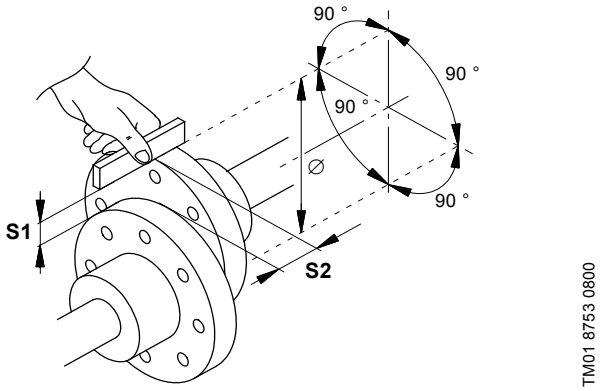
W przypadku, kiedy dostarczony agregat jest zmontowany fabrycznie, połówki sprzęgła są dokładnie wyosiowane przy użyciu podkładek pod pompę lub silnik, jeżeli jest to konieczne.

Ponieważ trasnport i montaż może mieć wpływ na osiowanie pompy/silnika należy je sprawdzić przed uruchomienie pompy.

Ważne jest sprawdzenie końcowe osiowania, kiedy pompa pracuje już przy temperaturze i normalnych warunkach pracy.

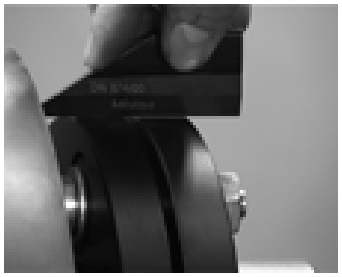
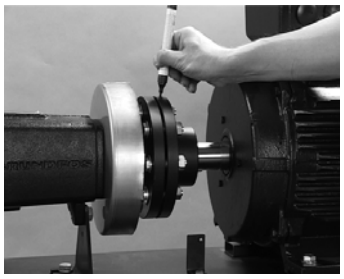
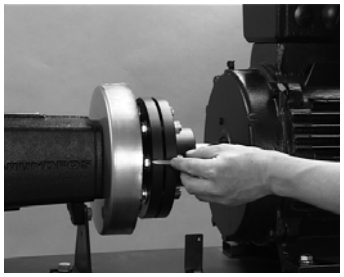
6.3.2 Jak wyosiować agregat

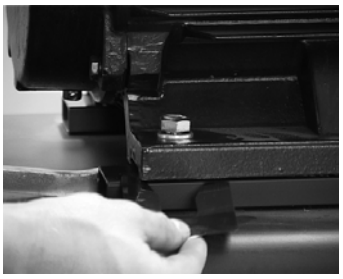
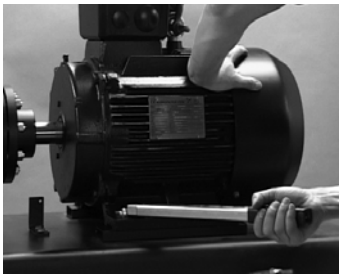
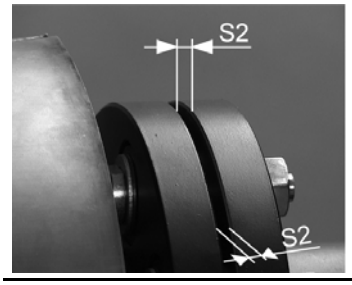
Poprawne wykonanie osiowania pompy/silnika jest bardzo ważne. W tym celu należy.
Odczytać wartości ∅ i S2 z poniższej tabeli.
Wartość S1 wynosi 0,2 mm.



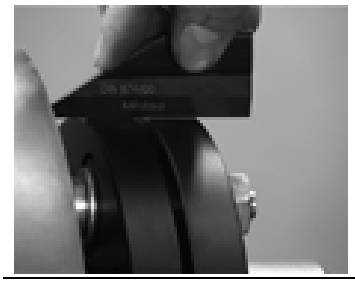
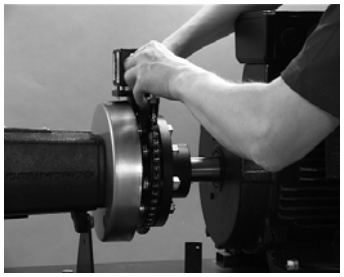
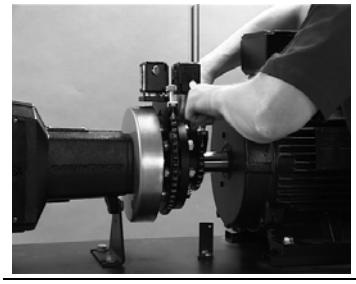
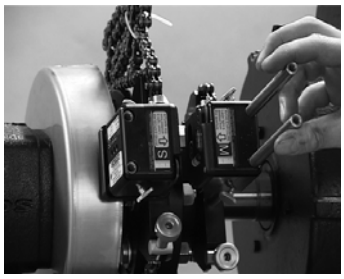
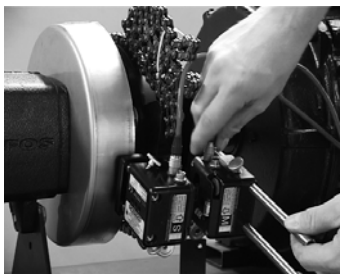
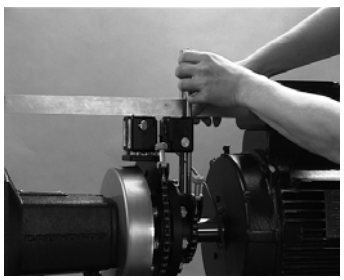
Rys. 12 Osiowanie

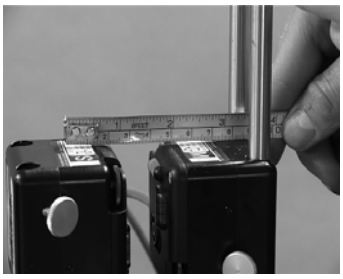
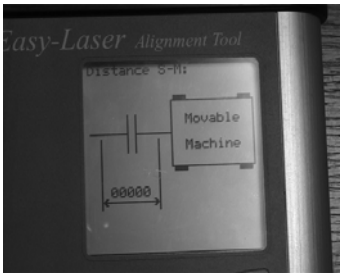
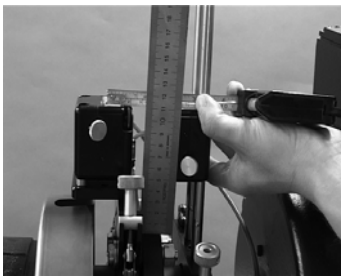
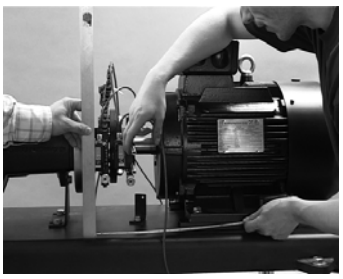
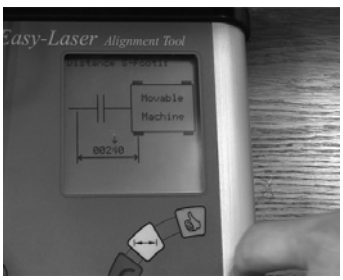
Wyosiować pompę i silnik przy pomocy przymiaru

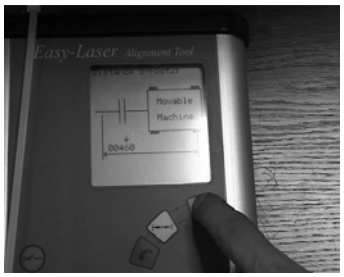
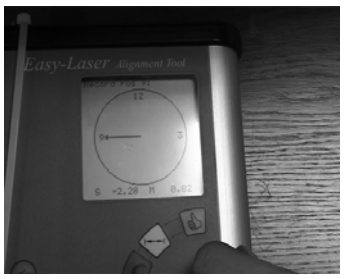
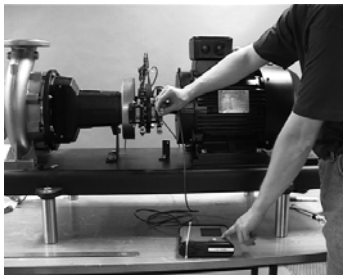
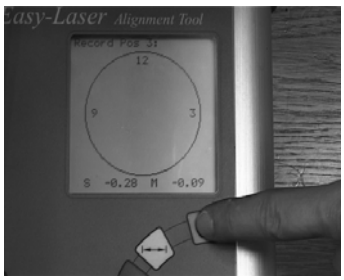
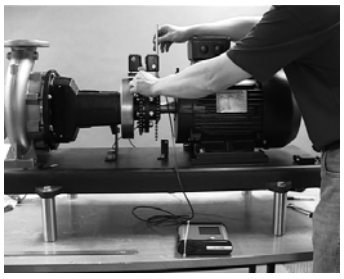
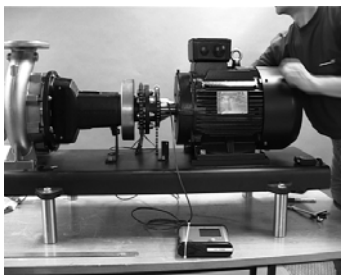
Krok		Czynność
1	 TM03 8340 1007	Wykonać wstępne osiowanie pompy i silnika oraz dokręcić śruby z odpowiednim momentem w ramie podstawy. Patrz tablica "Momenty dokręcenia".
2	 TM03 8301 1007	Zaznaczyć punkty na sprzęgle np. markerem.
3	 TM03 8300 1007	Przystawić liniał do sprzęgła i określić niedokładność, jeżeli jest, przy pomocy szczelinomierza.
4	 TM03 8302 1007	Obrócić sprzęgło o 90 ?, o powtórzyć pomiar liniałem i szczelinomierzem. Jeżeli zmierzona wartość jest mniejsza od 0,2 mm, osiowanie jest zakończone. Przejść do punktu 8.

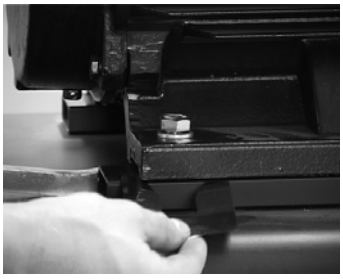
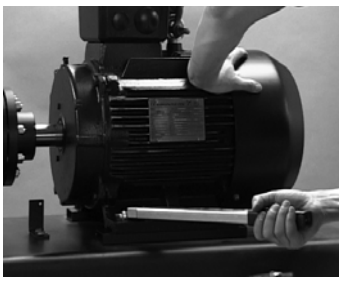
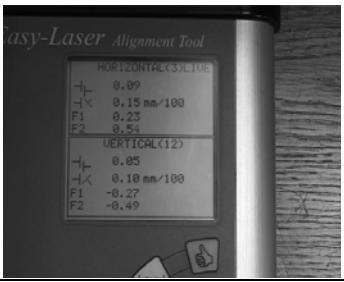
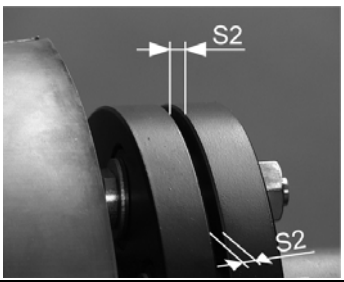
Krok		Czynność
5	 TM03 8321 1007	Ustalić położenie silnika. Dokręcić śruby mocujące silnik.
6	 TM03 8322 1007	Podłożyć podkładki o wymaganej grubości.
7	 TM03 8324 1007	Dokręcić ponownie śruby z poprawnym momentem. Przejść do punktu 3, i sprawdzić ponownie osiowanie.
8	 TM03 8325 1007	Sprawdzić odległość S2 w pionie i poziomie. Patrz tabela "Szerokość szczeliny S2". Jeżeli szerokość szczeliny jest w zakresie tolerancji, osiowanie jest zakończone. Jeżeli nie, przejść do punktu 6.

Osiowanie pompy i silnika przy pomocy przykładowego miernika laserowego

Krok	Czynność
1	
 TM03 8340 1007	Wykonać wstępne osiowanie pompy i silnika oraz dokręcić śruby z odpowiednim momentem w ramie podstawy. Patrz tablica "Momenty dokręcenia".
2	
 TTM03 8303 1007	Zamocować jeden wspornik lasera na sprzęgle pompy.
3	
 TM03 8304 1007	Zamocować drugi wspornik lasera na sprzęgle silnika.
4	
 TM03 8305 1007	Jednostka laserowa S (Stationary) jest elementem nieruchomym. Jednostka laserowa M (Movable) jest elementem ruchomym.
5	
 TM03 8306 1007	Połączyć ze sobą jednostki laserowe i podłączyć pierwszą jednostkę laserową do skrzynki zaciskowej.
6	
 TM03 8307 1007	Należy się upewnić, że jednostki laserowe są na takiej samej wysokości.

Krok	Czynność
7	
 TM03 8309 1007	Zmierzyć odległość pomiędzy białą linią a jednostką laserową.
8	
 TM03 8308 1007	Wprowadź wartość.
9	
 TM03 8310 1007	Zmierzyć odległość pomiędzy jednostką S i środkiem pomiędzy połówkami sprzęgła.
10	
 TM03 8311 1007	Wprowadź wartość.
11	
 TM03 8312 1007	Zmierzyć odległość pomiędzy jednostką S a pierwszą śrubą silnika.
12	
 TM03 8313 1007	Wprowadź wartość.

Krok	Czynność
13	
 TM03 8314 1007	Zmierzyć odległość od jednostki S do tylniej śruby silnika.
14	
 TM03 8315 1007	Skrzynka sterownicza pokazuje, że jednostka laserowa musi być obrócona do położenia na godzinę 9.
15	
 TM03 8316 1007	Obrócić jednostki laserowe do położenia na godzinę 9.
16	
 TM03 8319 1007	Potwierdzić na skrzynce sterowniczej.
17	
 TM03 8317 1007	Obrócić jednostki laserowe do położenia na godzinę 12. Potwierdzić na skrzynce sterowniczej.
18	
 TM03 8318 1007	Obrócić jednostki laserowe do położenia na godzinę 3. Potwierdzić na skrzynce sterowniczej.

Krok	Czynność
19	
 TM03 8320 1007	Jeżleli zmierzona wartość jest mniejsza od 0,1 mm, osiowanie jest zakończone. Przejść do punktu 24.
20	
 TM03 8321 1007	Ustalić położenie silnika. Dokręcić śruby mocujące silnik.
21	
 TM03 8322 1007	Podłożyć podkładki o wymaganej grubości.
22	
 TM03 8324 1007	Dokręcić ponownie śruby z poprawnym momentem.
23	
 TM03 8320 1007	Powtarzać osiowanie do momentu, gdy wartości znajdą się w zakresie tolerancji. Przejść do punktu 14.
24	
 TM03 8325 1007	Sprawdzić odległość S2. Patrz tabela "Szerokość szczeliny S2".

Momenty dokręcania

Opis	Wymiary	Moment dokręcenia [Nm]
Śruba z łbem sześciokątnym	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Szerokość szczeliny S2

Średnica zewnętrzna sprzęgła [mm]	Szerokość szczeliny S2 [mm]			
	Sprzęgło standardowe		Sprzęgło demontowane	
	Nominalna	Tolerancja	Nominalna	Tolerancja
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

RADA

S2 jest mierzone na całym obwodzie 360 ? sprzęgła. Maksymalne odchylenie pomiędzy największą a najmniejszą wartością wynosi 0,2 mm.

Jeżeli sprzęgło i silnik nie zostały dostarczone przez firmę Grundfos, należy zapoznać się z instrukcją producenta sprzęgła.

Ostrzeżenie

Jako zabezpieczenie, osłona sprzęgła musi być zawsze zamontowana podczas pracy pompy.

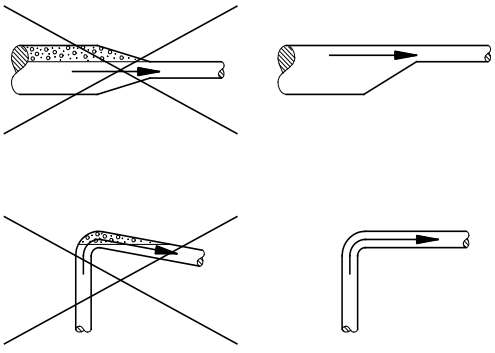
6.4 Rurociąg

6.4.1 Rurociąg

W czasie montażu, należy upewnić się, czy na korpus pompy nie są przenoszone naprężenia z rurociągu.

Rury po stronie ssawnej i tłocznej muszą mieć odpowiednie średnice, z uwzględnieniem ciśnienia wlotowego pompy.

Rurociągi ułożyć w taki sposób aby uniknąć gromadzenia się w nich powietrza, szczególnie po stronie ssawnej pompy. Patrz rys. 13.

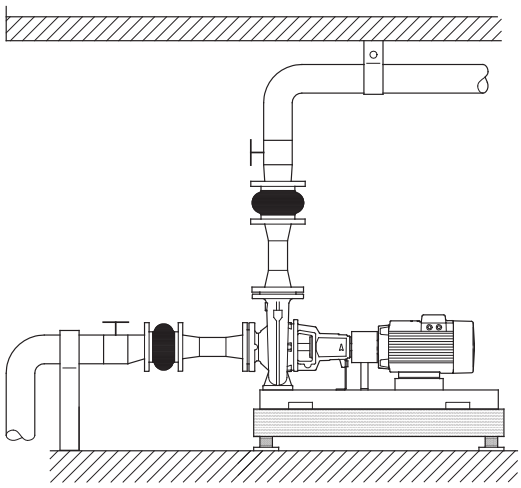


TM00 2263 3393

Rys. 13 Rurociągi

Zawory odcinające powinny być zamontowane po obu stronach pompy w celu uniemożliwienia opróżnienia instalacji w czasie czyszczenia lub naprawy pompy.

Należy sprawdzić, czy rurociąg jest podparty tak blisko pompy, jak to tylko możliwe, zarówno po stronie ssawnej jak i tłocznej. Kołnierze rur powinny przylegać dokładnie do kołnierzy pomp bez żadnych naprężeń ponieważ mogłoby to doprowadzić do zniszczenia pompy.

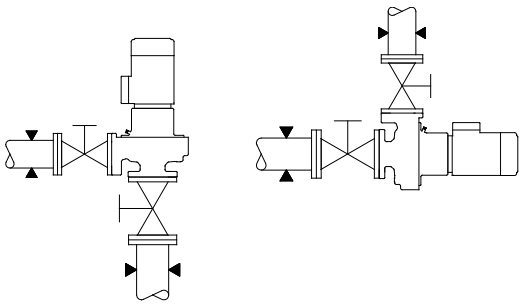


TM02 5679 2707

Rys. 14 Montaż rurociągów

6.4.2 Montaż bezpośredni na rurociągu

Pompy z silnikami do i łącznie z wielkością mechaniczną 132 są odpowiednie do montażu bezpośredniego na podpartych rurociągach. Patrz rys. 15.



TM00 6326 3395

Rys. 15 Montaż bezpośredni na rurociągu

Ten rodzaj montażu nie pozwala na zastosowanie kompensatorów. Aby zapewnić cichą pracę, należy zawiesić rury na odpowiednich mocowaniach.

6.4.3 Obejście

Ostrzeżenie

Zabrania się pracy pompy przy zamkniętym zaworze po stronie tłocznej, gdyż może to być przyczyną wzrostu temperatury/tworzenia się pary w pompie i spowodować jej uszkodzenie.

Jeżeli istnieje ryzyko, że pompa będzie pracować przy zamkniętym zaworze po stronie tłocznej, należy podłączyć obejście/przewód odpływowy do rury tłocznej, aby zapewnić minimalny przepływ cieczy przez pompę. Wydajność minimalna musi wynosić przynajmniej 10 % wydajności maksymalnej. Wydajnośc nominalna i wysokość podnoszenia są podane na tabliczce znamionowej pompy.

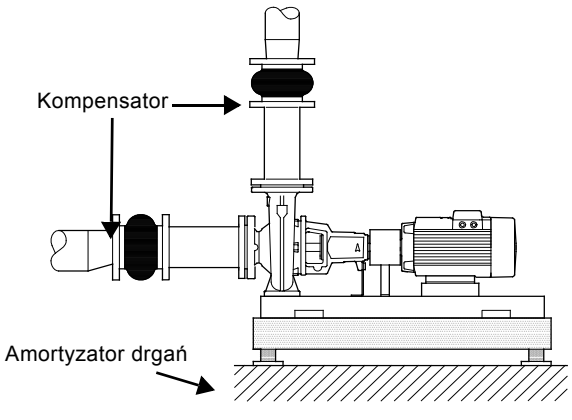
6.5 Tłumienie drgań

6.5.1 Tłumienie hałasu i drgań

W celu zapewnienia optymalnej pracy oraz zmiejszenia hałasu i drgań należy rozważyć wytłumienie drgań pompy.
Ogólnie należy zawsze rozważyć tłumenie dla pomp z silnikami 11 kW i większymi, lecz dla silników 90 kW i większych tłumienie drgań powinno być rozważone obowiązkowo. Mniejsze silniki mogą być również przyczyną niepożądanego hałasu i drgań.

Hałas i drgania są generowane przez ruch obrotowy silnika i pompy oraz przepływ w rurach i armaturze. Oddziaływanie na otoczenie jest subiektywne i zależy od poprawnego montażu i stanu instalacji.

Najlepszym sposobem na zmniejszenie hałasu i drgań jest zastosowanie fundamentu betonowego, amortyzatorów drgań i kompensatorów.



Rys. 16 Pompa NK, NKE z kompensatorami i amortyzatorami drgań

6.5.2 Amortyzatory drgań

W celu uniemożliwienia przenoszenia drgań do budynku zalecamy odizolowanie fundamentu pompy od elementów budynku przy pomocy amortyzatorów drgań.

Dobór odpowiedniego amortyzatora dgań wymaga następujących danych:

- sił przenoszonych przez amortyzator
- prędkości obrotowej silnika z uwzględnieniem regulacji prędkości
- wymaganego stopnia tłumienia w % (wartość sugerowana, 70 %).

Dobór odpowiedniego amortyzotora drgań jest zależny od instalacji. W niektórych przypadkach niepoprawny dobór może spowodować zwiększenie poziomu drgań. Z tego względu wielkość amortyzatorów drgań powinien określić ich producent.

Jeżeli pompa jest zamontowana na fundamencie z amortyzatorami drgań zawsze należy stosować kompensatory po obu stronach pompy. Ważne jest zabepieczenie pompy przed "zawieszeniem" na kołnierzach.

6.6 Kompensatory

Kompensatory pełnią następujące funkcje:

- Absorbują termiczną rozszerzalność i kurczenie się rurociągów spowodowaną zmianami temperatury cieczy.
- Zmniejszają przenoszenie odkształceń mechanicznych związanych z nagłymi wzrostami ciśnienia w rurociągach.
- Izolują urządzenia powodujące hałas w rurociągu (tylko kompensatory mieszkowe, gumowe).

RADA

Kompensatory nie mogą być montowane w celu naprawy błędów wykonawczych np. kompensacji nieosiowości rurociągów lub kołnierzy.

Kompensatory należy montować w odległości minimalnej równej 1 -1½ x średnica rury (DN) od pompy, po stronie ssawnej i tłocznej. Zapewnia to kompensacje turbulencji w kompensatorach, a w rezultacie lepsze warunki po stronie ssawnej i minimalne straty ciśnienia po stronie tłocznej.
Przy dużych prędkościach przepływu > 5 m/s zaleca się zamontowanie większych kompensatorów odpowiednich dla rurociągu.

Rysunki 17 i 18 pokazują przykłady kompensatorów z mieszkiem gumowym z lub bez śrub ograniczających.



Rys. 17 Kompensatory z mieszkiem gumowym i śrubami ograniczającymi

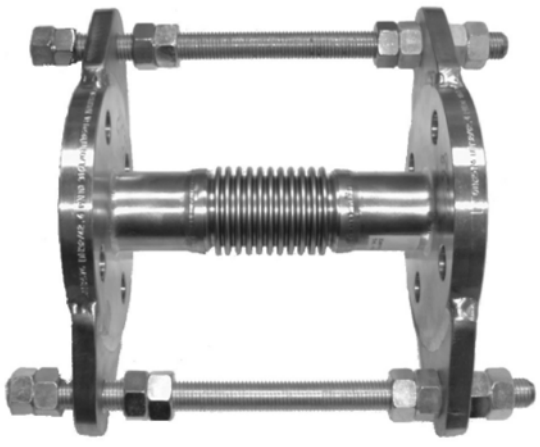


Rys. 18 Kompensatory z mieszkiem gumowym bez śrub ograniczających

Kompensatory ze śrubami ograniczającymi mogą być stosowane w celu zmniejszenia sił powstałych w wyniku rozszerzania/ kurczenia się rurociągu. Zawsze zaleca się stosować kompensatory ze śrubami ograniczającymi dla kołnierzy o średnicach większych od DN 100.

Rurociągi powinny być podparte w taki sposób, aby nie przenosiły naprężeń na kompensatory i pompę. Podczas montażu należy postępować zgodnie z instrukcją dostawcy kompensatorów.

Rysunek 19 pokazuje przykład kompensatora z mieszkiem metalowym i śrubami ograniczającymi.



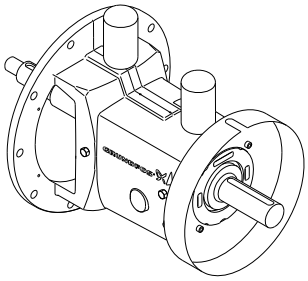
TM02 4980 1902

Rys. 19 Kompensator z mieszkiem metalowym i śrubami ograniczającymi

W przypadku temperatury powyżej +100 °C i wysokiego ciśnienia, z powodu ryzyka pęknięcia, zalecane jest stosowanie kompensatorów z mieszkiem metalowym.

6.7 Korpus łożyskowy

6.7.1 Korpus łożyskowy z automatycznymi smarownicami



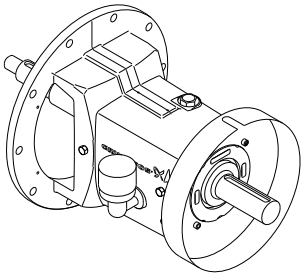
TM04 5173 2709

Rys. 20 Korpus łożyskowy z automatycznymi smarownicami

Smarownice dostarczane są oddzielnie. Zamocować je na korpusie łożyskowym i ustawić na opróżnienie w ciągu 12 miesięcy zgodnie z instrukcją dostarczoną razem ze smarownicami.

UWAGA ***Nie należy stosować smarowniczek zamiast smarownic automatycznych. Ciągłe uzupełnianie smaru jest bardzo ważen dla procesu smarowania i czasu pracy łożysk.***

6.7.2 Korpus łożyskowy ze smarownicą o stałym poziomie



TM04 5174 2709

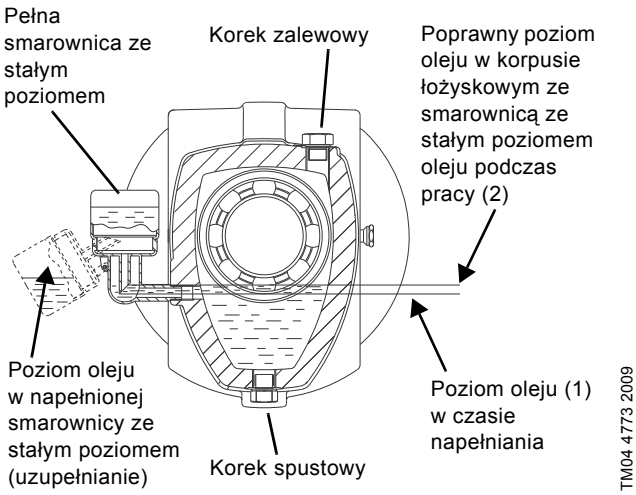
Rys. 21 Korpus łożyskowy ze smarownicą o stałym poziomie

UWAGA ***Pompa jest dostarczana bez oleju w korpusie łożyskowym. Należy go zalać dostarczonym olejem.***

RADA ***Zamocować smarownicę o stałym poziomie na korpusie łożyskowym przed napełnieniem korpusu olejem. Patrz instrukcja na zbiorniku.***

Napełnianie olejem

Krok	Czynność
1	Wykręcić korek zalewowy.
2	Opuścić smarownicę ze stałym poziomem i wlać dostarczony olej przez otwór wlewowy do osiągnięcia poziomu (1) w kolanku przyłączeniowym. Patrz rys. 22.
3	Napełnić zbiornik smarownicy ze stałym poziomem olejem i przekręcić z powrotem do położenia roboczego. Teraz korpus łożyskowy zostanie napełniony olejem. Pęcherzyki powietrza będa widoczne w zbiorniku podczas zalewania. Kontynuować do osiągnięcia odpowiedniego poziomu (2). Patrz rys. 22.
4	Kiedy w zbiorniku pojawią się pęcherzyki powietrza, ponownie zalać zbiornik i przekręcić go do położenia roboczego.
5	Zamocować korek zalewowy.



TM04 4773 2009

Rys. 22 Napełnianie olejem

Poziom oleju w korpusie łożyskowym powinień być taki, jak pokazano na rys. 22.

UWAGA ***Sprawdzać poziom oleju regularnie podczas pracy i uzupełniać jeżeli jest to konieczne. Poziom oleju musi być zawsze widoczny w okienku kontrolnym.***

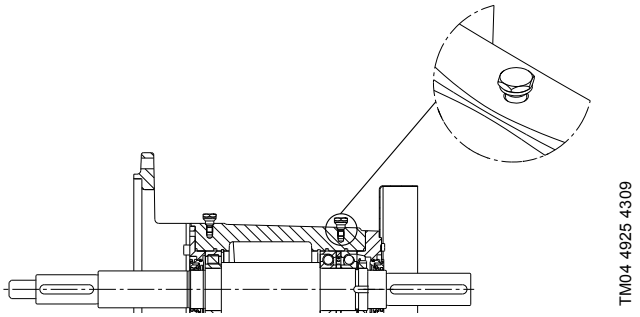
Sprawdzanie poziomu oleju

Poziom oleju w korpusie łożyskowym będzie odpowiedni tak długo, jak smarownica ze stałym poziomem będzie pracować prawidłowo. W celu sprawdzenia działania smarownicy powoli spuszczać olej przez korek spustowy do momentu załączenia smarownicy, tzn. tak długo, jak widoczne będą pęcherzyki powietrza w zbiorniku.

6.8 Kontrola łożysk

6.8.1 Poziom drgań

Kołnierze łożyskowe ze smarowicami automatycznymi lub ze stałym poziomem są przystosowane do pomiaru drgań przy pomocy metody impulsów uderzeniowych (SPM). Poziom drgań sygnalizuje stan łożysk.

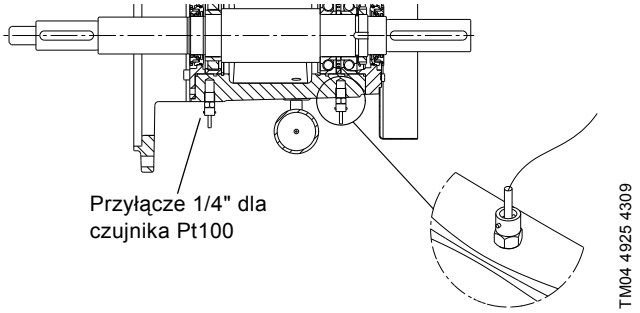


Rys. 23 Korpus łożyskowy z punktami pomiarowymi SPM

6.8.2 Temperatura

Korpus łożyskowy ze smarownicami automatycznymi lub ze stałym poziomem posiada przyłącze dla czujników Pt100 do kontroli temperatury łożysk.

Takie czujniki mogą być zamontowane fabrycznie lub w późniejszym czasie. Dostępne są czujniki firmy Grundfos.



Rys. 24 Czujniki Pt100 zamontowane na kołnierzu łożyskowym

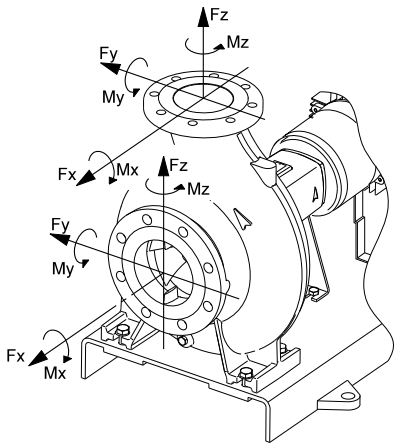
6.9 Kontrola ciśnienia

W celu zapewnienia ciągłej kontroli pracy zalecane jest zamontowanie manometru (po stronie tłocznej) i manowakuometru (po stronie ssawnej). Przyłącze dla manometru można otwierać tylko dla celów testowych. Zakres pomiarowy manometru powinien być o 20 % większy od maksymalnego ciśnienia tłoczenia pompy.

W przypadku pomiaru ciśnienia na kołnierzach pompy należy zanotować, że manometry nie rejestrują ciśnienia dynamicznego (ciśnienia prędkości). W większości pomp NK średnice kołnierzy ssawnego i tłocznego są różne, w wyniku czego występują w nich również różne prędkości przepływu. W konsekwencji, manometr na kołnierzu tłocznym nie będzie pokazywał ciśnienia podanego w dokumentacji technicznej lecz wartość do 1,5 bar (ok. 15 m) mniejszą.

W celu sprawdzenia obciążenia silnika zalecane jest podłączenie amperomierza.

7. Dopuszczalne siły i momenty



TM04 5621 3609

Rys. 25 Dopuszczalne siły i momenty

Żeliwo szare	Średnica DN	Siła				Moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Pompy poziome, oś-z, króciec tłoczny	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Pompy poziome, oś-x, króciec ssawny	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Stal nierdzewna	Średnica DN	Siła [N]				Moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Pompy poziome, oś-z, króciec tłoczny	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Pompy poziome, oś-x, króciec ssawny	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF i ΣM to sumy wektorowe sił i momentów.

Jeżeli wszystkie obciążenia nie przekraczają wartości dopuszczalnych, jedna z tych wartości może być większa od wartości granicznej. W celu uzyskania informacji szczegółowych prosimy o kontakt z firmą Grundfos.

8. Podłączenie elektryczne

Podłączenie elektryczne powinno być wykonane prze wykwalifikowanego elektryka zgodnie z lokalnymi przepisami.



Ostrzeżenie

Przed usunięciem pokrywy skrzynki zaciskowej i przed usunięciem/demontażem pompy należy upewnić się, że zasilanie elektryczne zostało odłączone.

Pompa musi zostać podłączona do zewnętrznego wyłącznika głównego.

Napięcie pracy i częstotliwość podane są na tabliczce znamionowej. Należy upewnić się, że silnik jest odpowiedni do zasilania z istniejącej sieci elektrycznej.

Podłączenie elektryczne należy wykonać zgodnie ze schematem znajdującym się wewnątrz skrzynki zaciskowej.



Ostrzeżenie

Kiedykolwiek urządzenie elektryczne pracuje w środowisku zagrożonym wybuchem, należy przestrzegać ogólnych i szczegółowych przepisów narzuconych przez odpowiedzialne władze i organizacje.

8.1 Zabezpieczenie silnika

Silniki 3-fazowe muszą być podłączone do wyłącznika ochronnego silnika.

Wszystkie silniki 3-fazowe Grundfos MG i MMG od mocy 3 kW posiadają termistory. Patrz instrukcje w skrzynce zaciskowej silnika.

Podłączenie wykonać tak jak pokazano na schemacie na pokrywie skrzynki zaciskowej.



Ostrzeżenie

Podczas wykonywania jakichkolwiek prac przy silnikach z wyłącznikami termicznymi lub termistorami, przed rozpoczęciem prac należy się upewnić czy silnik nie załączy się automatycznie po ostygnięciu.

8.2 Praca z przetwornicą częstotliwości

Wszystkie silniki trójfazowe mogą być podłączone do przetwornicy częstotliwości.

Współpraca z przetwornicą częstotliwości często powoduje większe obciążenie izolacji silnika co może być przyczyną jego głośniejszej pracy niż w przypadku wystąpienia prądów wirowych wywołanych skokami napięcia.

Większe silniki regulowane przez przetwornicę częstotliwości będą obciążane prądami w łożyskach.

Należy sprawdzić następujące warunki pracy w przypadku regulacji pompy przez przetwornicę częstotliwości:

Warunki pracy	**Czynność**
Silnik 2-, 4- i 6-biegunowe, wielkość mechaniczna 225 i większa.	Sprawdzić czy jedno z łożysk silnika jest elektrycznie izolowane. Skontaktować się z firmą Grundfos.
Zastosowania z ograniczeniem hałasu	Zamontować filtr dU/dt pomiędzy silnikiem a przetwornicą częstotliwości (zmniejszenie skoków napięcia i w tens sposób hałasu).
Zastosowania z dużym ograniczeniem hałasu	Zamocować filtr sinusoidalny.
Długość kabla	Zastosować kabel spełniający specyfikacje podane przez producenta przestwornicy częstotliwości. (Długość kabla pomiędzy silnikiem a przetwornicą częstotliwości wpływa na obciążenie silnika.)
Napięcie zasilnania do 500 V	Sprawdzić czy silnik może współpracować z przetwornicą częstotliwości.
Napięcie silnika pomiędzy 500 V a 690 V	Zamontować filtr dU/dt pomiędzy silnikiem a przetwornicą częstotliwości (zmniejszenie skoków napięcia i w tens sposób hałasu)/ **lub** sprawdzić czy silnik posiada wzmocnioną izolację.
Napięcie zasilnania 690 V i wyższe.	Zamontować filtr dU/dt **i** sprawdzić czy silnik posiada wzmocnioną izolację.

9. Uruchomienie

UWAGA ***Nie należy uruchamiać pompy dopóki nie zostanie napełniona cieczą i odpowietrzona.***

9.1 Informacje ogólne

W przypadku pomp z dławnicami należy sprawdzić czy dławnica jest zamontowana prawidłowo. Powinno być możliwe ręczne obrócenie wału pompy. Po dłuższym postoju pompę należy poluzować przez ręczne obracanie, jeżeli jest zablokowana. Poluzować dławnicę lub usunąć szczeliwo.

Ostrzeżenie

W przypadku tłoczenia wody pitnej, pompę przed uruchomieniem należy przepłukać czystą wodą w celu usunięcia zanieczyszczeń, cieczy testujących lub smaru.

9.2 Zalewanie

Instalacje zamknięte lub otwarte, poziom cieczy powyżej wlotu pompy

1. Zamknąć zawór odcinający po stronie tłocznej i wolno otworzyć zawór po stronie ssawnej. Pompa i rurociąg ssawny powinny być całkowicie zalane wodą.
2. Odkręcić korek zalewowy w celu odpowietrzenia pompy. W monencie wypłynięcia cieczy dokręcić korek.

Ostrzeżenie

Zwrócić uwagę na położenie otworu zalewowego i upewnić się, że wyciekająca woda nie spowoduje zagrożenia dla personelu lub zniszczenia silnika lub jego elementów.

Jeżeli pompa pracuje w instalacji wody gorącej, należy szczególnie zabezpieczyć się przed możliwością poparzenia gorącą wodą.

Praca ze ssaniem i zaworem zwrotnym

Rurociąg ssawny i pompa muszą być zalane i odpowietrzone przed uruchomieniem.

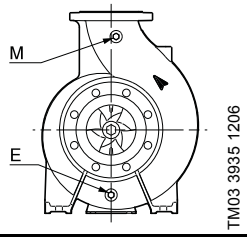
1. Zamknąć zawór odcinający po stronie tłocznej i otworzyć zawór odcinający po stronie ssawnej.
2. Odkręcić korek zalewowy (M).
3. Zalać całkowicie przez otwór pompę i rurociąg ssawny.
4. Dokręcić korek zalewowy (M).

Rura ssawna może być zalana i odpowietrzona poprzez korek zalewowy. Patrz rys. 26. Alternatywnie urządzenie zalewowe z lejkiem może być zamontowane przed pompą.

Instalacje otwarte, poziom cieczy poniżej wlotu pompy

1. Jeżeli zawór odcinający jest zamontowany po stronie ssawnej, należy go całkowicie otworzyć.
2. Zamknąć zawór odcinający po stronie tłocznej i dokręcić korek zalewowy i spustowy.
3. Podłączyć ręczną pompę odpowietrzającą zamiast urządzenia zalewowego (lejka).
4. Zawór klapowy powinien być zamontowany pomiędzy pompą odpowietrzającą a pompą odśrodkową w celu zabezpieczenia pompy odpowietrzającej przed zbyt wysokim ciśnieniem.
5. Zaraz po otwarciu zaworu klapowego przy pompie odpowietrzającej należy odpowietrzyć rurociąg ssawny pompując krótkimi energicznymi ruchami do momentu wypłynięcia cieczy po stronie tłocznej.
6. Zamknąć zawór na pompie odpowietrzającej.

E Korek spustowy
M Korek zalewowy



Rys. 26 Korek spustowy i zalewowy

9.3 Sprawdzenie kierunku obrotów

Ostrzeżenie

Pompa musi być zalana cieczą w momencie sprawdzania kierunku obrotów.

Właściwy kierunek obrotów wskazuje strzałka na korpusie pompy. Patrząc od strony pompy kierunek obrotów jest przeciwny do ruchu wskazówek zegara. Patrz rys. 26.

9.4 Uruchomienie

Przed uruchomieniem pompy całkowicie otworzyć zawór odcinający po stronie ssawnej i pozostawić zawór odcinający po stronie tłocznej prawie całkowicie zamknięty.

Uruchomić pompę.

Należy odpowietrzać pompę podczas uruchamiania, poprzez poluzowanie śruby odpowietrzającej w głowicy pompy, dopóki przez otwór nie zacznie wypływać równomierny strumień cieczy.

Ostrzeżenie

Zwrócić uwagę na położenie otworu zalewowego i upewnić się, że wyciekająca woda nie spowoduje zagrożenia dla personelu lub zniszczenia silnika lub jego elementów.

Jeżeli pompa pracuje w instalacji wody gorącej, należy szczególnie zabezpieczyć się przed możliwością poparzenia gorącą wodą.

Po zalaniu rurociągu cieczą, powoli całkowicie otworzyć zawór odcinający po stronie tłocznej.

Ostrzeżenie

Jeżeli pompa jest dostarczona z silnikiem o mocy dobranej na podstawie określonej wydajności maksymalnej, silnik może być przeciążony w przypadku gdy różnica ciśnień jest mniejsza od przewidywanej.

Sprawdzić możliwość przeciążenia mierząc pobór prądu silnika i porównać z wartościami nominalnymi podanymi na tabliczce znamionowej silnika. W przypadku przeciążenia, zdławić zawór po stronie tłocznej do momentu kiedy silniki nie będzie już przeciążony.

Zalecany jest pomiar prądu silnika podczas uruchomienia.

RADA ***W momencie uruchomienia, prąd wejściowy silnika pompy jest do sześciu razy wyższy od prądu pełnego obciążenia podanego na tabliczce znamionowej silnika.***

9.5 Zał/Wył

Wielkość mechaniczna	Maksymalna liczba załączeń/godzinę		
	Liczba biegunów		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Odczyty z urządzeń kontrolnych

Zalecane jest wykonanie pomiarów początkowych następujących parametrów:

- poziom drgań (wykorzystać punkty pomiarowe SPM)
- temperatura łożysk (jeżeli zamontowane są czujniki)
- ciśnienie wlotowe i tłoczenia (wykorzystać manometry).

Można je wykorzystać jako dane odniesienia w przypadku nieprawidłowej pracy.

10. Konserwacja

Ostrzeżenie

Przed rozpoczęciem prac przy pompie należy odłączyć zasilanie elektryczne.
Należy zabezpieczyć się przed jego ponownym przypadkowym załączeniem.

10.1 Pompa

Pompa jest bezobsługowa.

Jeżeli pompa ma być opróżniona na dłuższy czas wyłączenia, należy wstrzyknąć kilka kropli oleju silikonowego na wał między podstawą silnika a sprzęgłem. Zapobiega to sklejeniu się powierzchni uszczelnienia wału.

10.1.1 Mechaniczne uszczelnienia wału

Mechaniczne uszczelnienia wału są bezobsługowe i pracują prawie bez żadnych przecieków. Jeżeli pojawi się jakiś znaczny i zwiększony wyciek, należy natychmiast sprawdzić uszczelnienie mechaniczne wału. Jeżeli powierzchnie ślizgowe są zniszczone, należy wymienić całe uszczelnienie. Z mechanicznymi uszczelnieniami należy się obchodzić z dużą ostrożnością.

10.1.2 Dławnica

Dławik nie może być zbyt mocno dokręcony podczas uruchomienia w celu umożliwienia dostatecznego smarowania wału i szczeliwa. W momencie, gdy obudowa dławnicy i dławnica osiągną mniej więcej tą samą temperaturę, co elementy pompy można uznać, że docieranie dławnicy zostało zakończone. Jeżeli dławnica przecieka za bardzo, dokręcić ją lekko i równo podczas pracy pompy. Dla zapewnienia ciągłego smarowania, dławnica powinna zawsze lekko przeciekać, zabezpieczając w ten sposób szczeliwo i tuleję ochronną wału przed zniszczeniem.

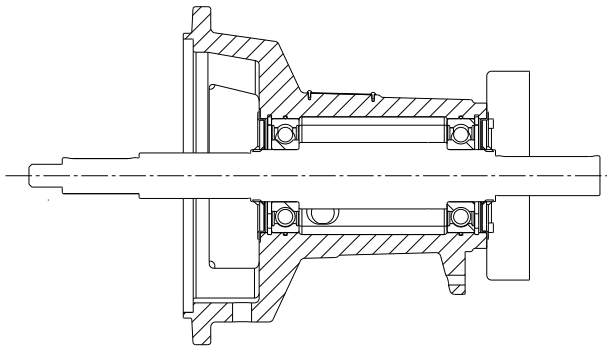
Zalecany wyciek 20 do 40 kropel/minutę.

Jeżeli wyciek z dławnicy jest za duży i nie można już jej bardziej dokręcić, należy ją wymienić. Po zdemontowaniu dławnicy należy wyczyścić i sprawdzić tulejkę ochronną wału, komorę i dławik. Więcej informacji na ten temat, patrz instrukcja serwisowa pomp NK.

10.2 Smarowanie łożysk w kołnierzu łożyskowym

10.2.1 Łożyska smarowane smarem

Pompy z łożyskami trwale nasmarowanymi



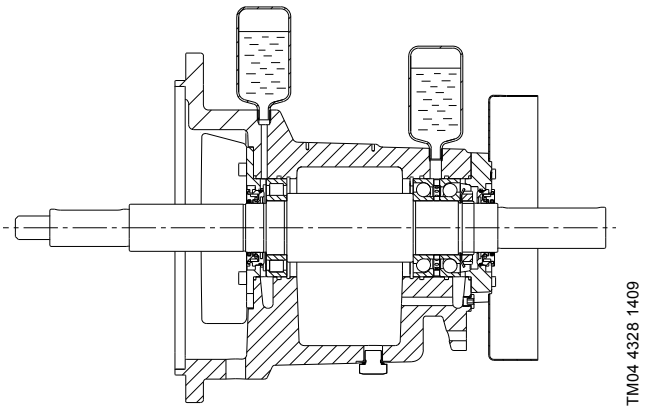
Rys. 27 Korpus łożyskowy z łożyskami zamkniętymi, trwale nasmarowanymi

Jeżeli korpus łożyskowy nie posiada smarowniczek lub smarownic ze stałym poziomem wyposażony jest w łożyska kulkowe trwale nasmarowane. Łożyska kulkowe są bezobługowe. W optymalnych warunkach pracy czas pracy łożysk wynosi około 17500 godzin. Po tym okresie zalecana jest wymiana łożysk. Patrz rozdział *12.1 Zestawy serwisowe*.

RADA

W celu sprawdzenia łożysk należy regularnie je osłuchiwać. Ten typ korpusu łożyskowego nie posiada punktów pomiarowych SPM.

Pompy z automatycznymi smarownicami



Rys. 28 Korpus łożyskowy z otwartymi łożyskami wałeczkowymi i podwójnymi łożyskami skośnymi smarowany przy pomocy samrownic automatycznych (wkłady smarownicze)

Jeżeli pompa posiada samrownice automatyczne smar w łożyskach należy uzupełniać w sposób ciągły.

W normalnych warunkach czas pracy łożysk wynosi około 100000 godzin. Po tym okresie zalecana jest wymiana łożysk. Patrz rozdział *12.1 Zestawy serwisowe*. Nowe łożyska muszą być wypełnione smarem wg specyfikacji firmy Grundfos.

RADA

W celu kontroli stanu łożysk należy regularnie sprawdzać poziom drgań przy użyciu punktów pomiarowych SPM na kołnierzu łożyskowym. Patrz rozdział 6.8.1 Poziom drgań.

Smarownice automatyczne

Wymieniać smarownice co 12 miesięcy. Podczas wymiany smarownic pozostawić otwarty przez jedną godzinę otwór spustowy podczas pracy w celu usunięcia starego i nadmiaru smaru.

Grundfos zaleca smarownice SKF SYSTEM 24 typ LAGD 125/HP2.

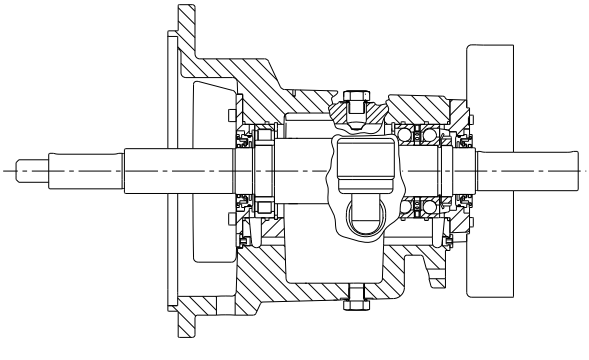
Podstawowa charakterystyka	
Kod, DIN 51825	K2N-40
Klasa konsystencji NLGI	2-3
Środek zagęszczający	Polimocznik (dwumocznik)
Olej podstawowy	Mineralny
Temperatura pracy	-40 do 150 °C (-40 do 302 °F)
Temperatura kroplenia ISO 2176	240 °C (464 °F)
Gęstość DIN 5175	przy 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Lepkość oleju podstawowego	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Ilość	**Nr katalogowy**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

UWAGA

Przed mieszaniem smarów z różnymi środkami zagęszczającymi np. smaru na bazie litu ze smarem na bazie sodu nalezy skonsultować się z dostawcą. Nigdy nie mieszać oleju mineralnego z syntetycznym. Niektóre smary można mieszać lecz stwierdzenie zdolności mieszania dwóch smarów może być trudne. Jako zasadę ogólną należy przyjąć stosowanie takiego samego smaru jak oryginalny podczas ponownego smarowania.

10.2.2 Łożyska smarowane olejem



Rys. 29 Korpus łożyskowy z łożyskami wałeczkowymi i podwójnymi poprzeczno wzdłużnymi smarowanymi olejem.

W optymalnych warunkach pracy czas użytkowania łożysk wałeczkowych i podwójnych poprzeczno-wzdłużnych wynosi około 100000 godzin pracy. Po tym okresie zalecana jest wymiana łożysk. Patrz rozdział *12.1 Zestawy serwisowe*.

RADA

W celu kontroli stanu łożysk należy regularnie sprawdzać poziom drgań przy użyciu punktów pomiarowych SPM na kołnierzu łożyskowym. Patrz rozdział 6.8.1 Poziom drgań.

Łożyska są smarowane olejem mineralnym. Okresy wymiany oleju a także wymagane ilości są podane poniżej.

Temperatura łożysk	Pierwsza wymiana oleju	Późniejsze wymiany oleju
Do 70 °C	Po 400 godzinach	Po każdych 4400 godzinach
70 °C do 90 °C		Po każdych 2200 godzinach

Typ łożyska	Średnica wału [mm]	Orientacyjna ilość oleju [ml]
Łożyska wałeczkowe i poprzeczno-wzdłużne	42	850
	48	1700
	60	1350

Wymiana oleju

Krok	Czynność
1	Umieścić odpowiedni pojemnik pod korpusem łożyskowym w celu zebrania oleju.
2	Zdemontować korek odpowietrzający/zalewowy i spustowy.
3	Przed opróżnieniem korpusu łożyskowego, zamocować korek spustowy i wlać nowy olej. Patrz rozdział *6.7.2*.

RADA

Sprawdzać poziom oleju regularnie podczas pracy i uzupełniać jeżeli jest to konieczne. Poziom oleju musi być zawsze widoczny w okienku kontrolnym.

Podstawowa charakterystyka Shell Omala 68	Metoda badania	
Klasa lepkości	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Lepkość:		
Przy 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
Przy 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Temperatura zapłonu, COC, °F	D 92	405
Temperatura krzepnięcia, °F	D 97	–15

Numery katalogowe Grundfos

Ilość [l]	Nr katalogowy
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Urządzenia monitorujące

Zalecane jest odczytywanie raz w tygodniu następujących parametrów:

- poziom drgań (wykorzystać punkty pomiarowe SPM)
- temperatura łożysk (jeżeli zamontowane są czujniki)
- ciśnienie wlotowe i tłoczenia (wykorzystać manometry).

Alternatywnie można postępować zgodnie z ułożonym planem prac obługowych i konserwacyjnych.

10.4 Silnik

Silnik powinień być sprawdzany regularnie. Ważne jest, aby silnik był utrzymywany w czystości w celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji. Jeżeli pompa jest zamontowana w zapylonym środowisku, silnik musi być regularnie czyszczony i sprawdzany.

10.4.1 Smarowanie

Łożyska pompy

Pompa posiada bezobsługowe łożyska trwale nasmarowane. Pompa nie posiada smarowniczek.

Specyfikacja smaru: Patrz *10.4.2 Smar łożyskowy*.

Łożyska silnika

Silniki do i włączając wielkość mechaniczną 132 posiadają bezobsługowe łożyska trwale nasmarowane.

Silniki o wielkości mechanicznej większej od 132 powinny być smarowane zgodnie z oznaczeniem na tabliczce znamionowej. Na silniku może się pojawić wyciek smaru.

Specyfikacja smaru: Patrz *10.4.2 Smar łożyskowy*.

10.4.2 Smar łożyskowy

Należy stosować smary łożyskowe na bazie litu zgodne ze specyfikacją:

- Klasa 2 lub 3 NLGI.
- Lepkość podstawowego oleju: 70 do 150 cSt przy +40 °C.
- Zakres temperatury –30 °C do +140 °C podczas pracy ciąglej.

11. Czas postoju i zabezpieczenie przed mrozem

Pompy, które nie są używane w czasie mrozów powinny być osuszone, aby zapobiec uszkodzeniu.

Osuszyć pompę poprzez usunięcie korka spustowego. Patrz rys. 26.

Nie dokręcać korka zalewowego i spustowego do czasu następnego uruchomienia pompy.



Ostrzeżenie

Należy zapewnić, że wyciekająca woda nie spowoduje zagrożenia dla personelu lub zniszczenia silnika lub innych elementów.

Jeżeli pompa pracuje w instalacji wody gorącej, należy szczególnie zabezpieczyć się przed możliwością poparzenia gorącą wodą.

12. Serwis



Ostrzeżenie

Jeżeli pompa była używana do cieczy szkodliwych dla zdrowia lub toksycznych, należy ją sklasyfikować jako zanieczyszczoną.

Jeżeli Grundfos jest wzywany do naprawy takiej pompy to należy poinformować pracowników Grundfos o rodzaju pompowanych cieczy, itp. przed przekazaniem pompy do serwisu.
W przeciwnym wypadku serwis firmy Grundfos może odmówić przyjęcia pompy.

Ewentualne koszty wysyłki pokrywane są przez klienta.

12.1 Zestawy serwisowe

Zestawy serwisowe NK, NKG, patrz **www.Grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS lub Katalog Zestawów Serwisowych.

13. Obliczenie minimalnego ciśnienia wlotowego

Minimalne ciśnienie wlotowe "H" w m. wymagane po stronie ssawnej pompy w celu uniknięcia kawitacji można obliczyć przy pomocy następującego wzoru:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

p_b	Ciśnienie barometryczne w bar. (Ciśnienie barometryczne można przyjąć 1 bar.) W instalacjach zamkniętych pb jest równe ciśnieniu instalacji w bar.
NPSH	Net Positive Suction Head w m H_2O (wartość NPSH można odczytać z charakterystyki, strona 723, dla największej wydajności z jaką pompa będzie pracowała). Wydajnośc maksymalna nie może przekraczać wartości podanych dla indywidualnych pomp na stronie 711.
H_f	Straty ciśnienia w rurociągu ssawnym w m H_2O.
H_v	Ciśnienie nasycenia w m H_2O, patrz strona 729, gdzie t_m = temperatura cieczy.
H_s	**Margines bezpieczeństwa = min. 0,5 m H_2O.**

Jeżeli obliczona wartość H jest dodatnia, pompa może pracować przy wysokości ssania równej maksymalnej "H" w m H_2O.

Jeżeli obliczona wartość H jest ujemna, po stronie ssawnej pompy musi być zapewnione minimalne ciśnienie wlotowe równe "H" w m H_2O. Obliczona wartość musi być utrzymana podczas pracy.

Przykład:

p_b = 1 bar.
Typ pompy: NK 50-200/219, 2-biegunowa, 50 Hz.
Wydajność: 70 m^3/h.
NPSH (odczytać na stronie 723): 2,35 m H_2O.
H_f = 3,0 m H_2O.
Temperatura cieczy: +90 °C.
H_v (odczytać na stronie 729): 7,2 m H_2O.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [m H_2O].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** m H_2O.

Oznacza to, że podczas pracy jest wymagane minimanlne ciśnienie wlotowe 2,85 m H_2O.

Ciśnienie wlotowe obliczone w bar: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Ciśnienie wlotowe obliczone w kPa: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Przegląd zakłóceń

Ostrzeżenie

Przed usunięciem pokrywy skrzynki zaciskowej i przed usunięciem/demontażem pompy należy upewnić się, że zasilanie elektryczne zostało odłączone.

Zakłócenie	Przyczyna	Sposób usunięcia
1. Pompa nie tłoczy cieczy lub tłoczy jej zbyt mało.	a) Nieprawidłowe podłączenie elektryczne (2 fazy).	Sprawdzić podłączenie elektryczne i jeżeli jest to konieczne skorygować.
	b) Nieprawidłowy kierunek obrotów.	Zamienić dwie fazy zasilania.
	c) Powietrze w rurociągu ssawnym.	Odpowietrzyć rurociąg ssawny lub pompę.
	d) Zbyt wysokie przeciwciśnienie.	Ustawić punkt pracy zgodnie z kartą katalogową. Sprawdzić czy instalacja nie jest zanieczyszczona.
	e) Zbyt niskie ciśnienie wlotowe.	Zwiększyć poziom cieczy po stronie ssawnej. Otworzyć zawór odcinający po stronie ssawnej. Upewnić się, czy są spełnione wszystkie warunki opisane w *6.4 Rurociąg*.
	f) Rurociąg ssawny lub wirnik zablokowany zanieczyszczeniami.	Wyczyścić pompę.
	g) Pompa zasysa powietrze z powodu nieszczelności.	Sprawdzić szczelność rurociągu, uszczelki korpusu pompy i uszczelnienia wału, wymienić w razie konieczności.
	h) Pompa zasysa powietrze z powodu niskiego poziomu cieczy.	Zwiększyć poziom cieczy po stronie ssawnej i utrzymywać go na możliwie stałym poziomie.
2. Wyzwolił wyłącznik ochronny silnika z powodu przeciążenia silnika.	a) Pompa zablokowana przez zanieczyszczenia.	Wyczyścić pompę.
	b) Pompa pracuje poza charakterystyką.	Ustawić punkt pracy zgodnie z kartą katalogową.
	c) Gęstość i lepkość cieczy większa od podanej w zamówieniu.	Jeżeli moc silnika jest zbyt mała zmniejszyć wydajność pompy. lub zamontować silnik o większej mocy.
	d) Ustawienia wyłącznika nieprawidłowe.	Sprawdzić ustawienia wyłącznika ochronnego i w razie konieczności wymienić wyłącznik.
	e) Silnik pracuje tylko z dwoma fazami.	Sprawdzić przyłącza elektryczne. Wymienić bezpieczniki, w razie konieczności.
3. Pompa pracuje zbyt głośno. Niestabilna praca i wibracje.	a) Zbyt niskie ciśnienie wlotowe (kawitacja).	Zwiększyć poziom cieczy po stronie ssawnej. Otworzyć zawór odcinający po stronie ssawnej. Upewnić się, czy są spełnione wszystkie warunki opisane w *6.4 Rurociąg*.
	b) Powietrze w rurze ssawnej lub w pompie.	Odpowietrzyć rurociąg ssawny lub pompę i poniownie zalać.
	c) Przeciwciśnienie niższe od podanego w specyfikacji.	Ustawić punkt pracy zgodnie z kartą katalogową.
	d) Pompa zasysa powietrze z powodu niskiego poziomu cieczy.	Zwiększyć poziom cieczy po stronie ssawnej i utrzymywać go na możliwie stałym poziomie.
	e) Wirnik niewyważony (zablokowane łopatki wirnika).	Wyczyścić i sprawdzić wirnik.
	f) Zużyte elementy wewnętrzne pompy.	Wymienić uszkodzone części.
	g) Na pompę przenoszą się naprężenia zrurociągów (jest to przyczyną zwiększonego poziomu hałasu).	Zamontować poprawnie pompę. Podeprzeć rurociągi.
	h) Uszkodzone łożyska.	Wymienić łożysko.
	i) Uszkodzony wentylator silnika.	Wymienić wentylator.
	j) Uszkodzone sprzęgło.	Wymienić sprzęgło. Wykonać osiowanie sprzęgła. Patrz *6.3.2 Jak wyosiować agregat*.
	k) Ciała obce w pompie.	Wyczyścić pompę.
	l) Praca z przetwornicą częstotliwości	Patrz *8.2 Praca z przetwornicą częstotliwości*.
4. Nieszczelność w pompie lub przyłączach. Nieszczelność uszczelnienia wału. Nieszczelność dławnicy.	a) Na pompę przenoszą się naprężenia zrurociągów (jest to przyczyną nieszczelności w korpusie pompy lub przyłączach).	Zamontować poprawnie pompę. Podeprzeć rurociągi.
	b) Uszkodzona uszczelka korpusu pompy lub przyłączy.	Wymienić uszczelki korpusu pompy lub przyłączy.
	c) Zabrudzone lub zablokowane uszczelnienie wału.	Sprawdzić i wyczyścić mechaniczne uszczelnienie wału.
	d) Uszkodzone uszczelnienie wału.	Wymienić mechaniczne uszczelnienie wału.
	e) Uszkodzona dławnica.	Dokręcić dławnicę. Naprawić lub wymienić szczeliwo.
	f) Powierzchnia wału lub tulejka ochronna wału uszkodzone.	Wymienić wał lub tulejkę ochronną wału. Wymienić szczeliwo w dławnicy.

Zakłócenie	Przyczyna	Sposób usunięcia
5. Zbyt wysoka temperatura pompy lub silnika.	a) Powietrze w rurze ssawnej lub w pompie.	Odpowietrzyć rurociąg ssawny lub pompę i ponownie zalać.
	b) Zbyt niskie ciśnienie wlotowe.	Zwiększyć poziom cieczy po stronie ssawnej. Otworzyć zawór odcinający po stronie ssawnej. Upewnić się, czy są spełnione wszystkie warunki opisane w *6.4 Rurociąg*.
	c) Zbyt małe smarowanie łożysk, za dużo lub nieodpowiedni smar.	Wymienić, zmniejszyć lub dodać smaru.
	d) Na pompę i łożyska przenoszą się naprężenia z rurociągów.	Zamontować poprawnie pompę. Podeprzeć rurociągi. Sprawdzić osiowanie sprzęgła. Patrz *6.3.2 Jak wyosiować agregat*.
	e) Ciśnienie osiowe jest zbyt wysokie.	Sprawdzić otwory upustowe wirnika i pierścienie mocujące po stronie ssawnej.
	f) Uszkodzony wyłącznik ochronny silnika lub źle ustawiony.	Sprawdzić ustawienia wyłącznika ochronnego i w razie konieczności wymienić wyłącznik.
	g) Silnik jest przeciążony.	Zmniejszyć obciążenie silnika.
6. Wyciek oleju z korpusu łożyskowego.	a) Korpus łożyskowy został napełniony przez otwór wlewowy zbyt dużą ilością oleju, przez co poziom oleju podniósł się powyżej spodu wału.	Upuszczać olej do momentu, aż zacznie działać smarownica o stałym poziomie, tj. gdy w zbiorniku będą widoczne pęcherzyki powietrza.
	b) Uszkodzone uszczelnienia olejowe.	Wymienić uszczelnienia olejowe.
7. Wyciek oleju ze zbiornika.	a) Uszkodzone połączenia gwintowe zbiornika.	Wymienić zbiornik.

15. Utylizacja

Niniejszy wyrób i jego części nalezy utylizować zgodnie z zasadami ochrony środowiska:

1. Należy skorzystać z publicznych lub prywatnych zakładów utylizacyjnych.
2. Jeśli jest to niemożliwe, należy skontaktować się z najbliższym oddziałem Grundfos lub punktem serwisowym.

Zmiany techniczne zastrzeżone.

ÍNDICE

1.	**Símbolos utilizados neste documento**	**469**
2.	**Informações gerais**	**469**
3.	**Transporte e manuseamento**	**470**
3.1	Entrega	470
3.2	Manuseamento	470
4.	**Identificação**	**471**
4.1	Placa de identificação	471
4.2	Código de identificação	471
4.3	Diâmetro do impulsor	476
4.4	Líquidos bombeados	476
5.	**Características técnicas**	**476**
5.1	Temperatura ambiente	476
5.2	Temperatura do líquido	476
5.3	Pressão de funcionamento	476
5.4	Pressão mínima de entrada	476
5.5	Pressão máxima de entrada	476
5.6	Caudal mínimo	476
5.7	Caudal máximo	476
5.8	Características eléctricas	476
5.9	Peso	476
5.10	Nível de ruído	476
5.11	Velocidade da bomba correspondente ao material e tamanho	477
5.12	Transmissão por correias	477
5.13	Funcionamento com motores de combustão	477
6.	**Instalação mecânica**	**477**
6.1	Preparações antes da instalação	477
6.2	Maciço e gunitagem de bombas NK e NKG montadas na horizontal com base	477
6.3	Alinhamento	481
6.3.1	Geral	481
6.3.2	Como alinhar a unidade	481
6.4	Tubagem	484
6.4.1	Tubagens	484
6.4.2	Montagem directa nas tubagens	484
6.4.3	Bypass	484
6.5	Amortecimento de vibrações	485
6.5.1	Eliminação de ruído e vibrações	485
6.5.2	Amortecedores de vibração	485
6.6	Juntas de compensação	485
6.7	Caixa de rolamento	486
6.7.1	Caixa de rolamento com lubrificantes de massa automáticos	486
6.7.2	Caixa de rolamento com lubrificação de nível constante	486
6.8	Monitorização dos rolamentos	487
6.8.1	Nível de vibração	487
6.8.2	Temperatura	487
6.9	Monitorização de pressão	487
7.	**Força e binário da flange**	**488**
8.	**Ligação eléctrica**	**489**
8.1	Protecção do motor	489
8.2	Funcionamento com conversor de frequência	489
9.	**Arranque**	**489**
9.1	Geral	489
9.2	Ferragem	490
9.3	Verificação do sentido de rotação	490
9.4	Arranque	490
9.5	Arranque/paragem	490
9.6	Leituras de referência do equipamento de monitorização	490
10.	**Manutenção**	**491**
10.1	Bomba	491
10.1.1	Empanques mecânicos	491
10.1.2	Caixa de empanque de cordão	491
10.2	Lubrificação dos rolamentos no suporte do rolamento	491
10.2.1	Rolamentos lubrificados com massa consistente	491
10.2.2	Rolamentos lubrificados com óleo	492
10.3	Equipamento de monitorização	492
10.4	Motor	493
10.4.1	Lubrificação	493
10.4.2	Graxa para rolamentos	493
11.	**Períodos de inactividade e protecção contra o gelo**	**493**
12.	**Assistência**	**493**
12.1	Kits de manutenção	493
13.	**Cálculo da pressão mínima de entrada**	**493**
14.	**Quadro de detecção de avarias**	**494**
15.	**Eliminação**	**495**

Aviso



Antes da instalação, leia estas instruções de instalação e funcionamento. A montagem e o funcionamento também devem obedecer aos regulamentos locais e aos códigos de boa prática, geralmente aceites.

1. Símbolos utilizados neste documento



Aviso

Se estas instruções de segurança não forem observadas pode incorrer em danos pessoais!

Atenção ***Se estas instruções de segurança não forem observadas, pode resultar em danos ou avarias no equipamento!***

Nota ***Notas ou instruções que tornam este trabalho mais fácil garantindo um funcionamento seguro.***

2. Informações gerais

O tipo e o modelo da bomba estão descritos na chapa de características.

As bombas estão equipadas com motores Grundfos, tipo MG ou MMG. Se o motor for de outra marca, tenha em atenção que os dados do motor podem ser diferentes dos dados mencionados neste manual. Isto também pode ter influência no funcionamento da bomba.

3. Transporte e manuseamento

3.1 Entrega

As bombas são 100 % testadas antes de saírem da fábrica. Os testes incluem um teste de funcionamento, no qual se mede o rendimento da bomba de forma a assegurar que a bomba cumpre os requisitos das normas aplicáveis. A Grundfos dispõe dos certificados dos testes. Após a instalação, o alinhamento da bomba e do motor tem de ser novamente verificado.
Consulte *6.3 Alinhamento*.

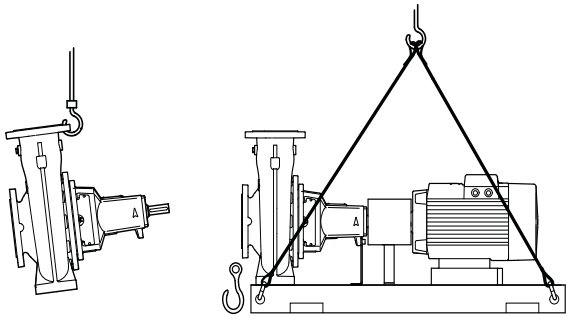
As bombas são entregues de fábrica numa grade de madeira aberta ou numa caixa de madeira/cartão, especialmente concebida para o transporte em empilhadores ou veículos semelhantes.
As bombas de veio livre até 40 kg são entregues numa caixa de cartão.

O fornecimento inclui:	**Bomba de veio livre**	**Unidade sem motor**	**Unidade completa**
Bomba	●	●	●
Base		●	●
Acoplamento e protecção do acoplamento		●	●
Motor eléctrico, designação da montagem B 3			●
Instruções de instalação e funcionamento	●	●	●

3.2 Manuseamento

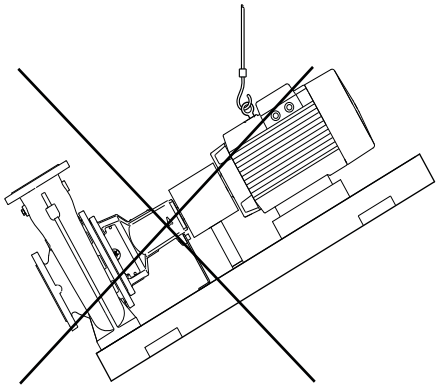
Aviso

Os motores de bombas a partir de 4 kW são fornecidos com olhais de elevação que não podem ser utilizados para elevar a bomba completa.



TM03 3948 1206

Fig. 1 Elevação correcta da bomba

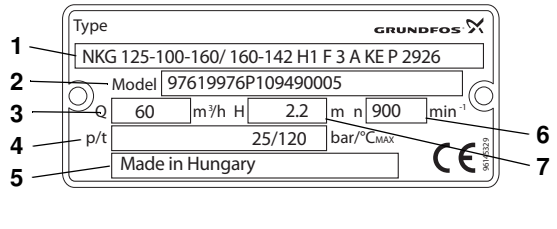


TM03 3769 1006

Fig. 2 Elevação incorrecta da bomba

4. Identificação

4.1 Placa de identificação



Pos.	Descrição
1	Designação de tipo
2	Modelo
3	Caudal nominal, 50 Hz
4	Pressão/temperatura máxima
5	Local de fabrico
6	Velocidade, 50 Hz
7	Altura manométrica com válvula fechada, 50 Hz

Fig. 3 Exemplo de placa de características

4.2 Código de identificação

Modelo B

Exemplo 1 - (design da bomba conforme a EN 733)	**NK**		**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**		**E**		**S**	**BAQE**		
Exemplo 2 - (design da bomba conforme a ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**		**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**			**2926**		

Gama

Diâmetro nominal do orifício de aspiração (DN)

Diâmetro nominal do orifício de descarga (DN)

Diâmetro nominal do impulsor [mm]

Funcionamento reduzido = .1

Diâmetro real do impulsor [mm]

Código da versão da bomba (os códigos podem ser combinados)

A1	Versão básica, design de rolamento padrão lubrificado com massa, acoplamento padrão
A2	Versão básica, design de rolamento padrão lubrificado com massa, acoplamento espaçador
B	Motor sobredimensionado
E	Com aprovação ATEX, certificado ou relatório de teste (no caso de bombas aprovadas pela ATEX, o segundo carácter do código para versão da bomba é um E).
G1	Design de rolamento de alta resistência lubrificado com massa, acoplamento padrão
G2	Design de rolamento de alta resistência lubrificado com massa, acoplamento espaçador
H1	Design de rolamento de alta resistência lubrificado com óleo, acoplamento padrão
H2	Design de rolamento de alta resistência lubrificado com óleo, acoplamento espaçador
I1	Bomba sem motor, com design de rolamento padrão lubrificado com massa, acoplamento padrão
I2	Bomba sem motor, com design de rolamento padrão lubrificado com massa, acoplamento espaçador
J1	Bomba sem motor, com design de rolamento de alta resistência lubrificado com massa, acoplamento padrão
J2	Bomba sem motor, com design de rolamento de alta resistência lubrificado com massa, acoplamento espaçador
K1	Bomba sem motor, com design de rolamento de alta resistência lubrificado com óleo, acoplamento padrão
K2	Bomba sem motor, com design de rolamento de alta resistência lubrificado com óleo, acoplamento espaçador
Y	Bomba de veio livre, com design de rolamento padrão lubrificado com massa
W	Bomba de veio livre, com design de rolamento de alta resistência lubrificado com massa
Z	Bomba de veio livre, com design de rolamento de alta resistência lubrificado com óleo
X	Versão especial (se for necessária mais personalização do que já listada)

Ligação da tubagem:

E	Tabela E flange para AS 2129
F	Flange DIN para EN 1092-2

Classificação de pressão de flange (PN - pressão nominal):

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Outra classificação de pressão

Exemplo 1 - (design da bomba conforme a EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Exemplo 2 - (design da bomba conforme a ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Materiais:

	Corpo da bomba	Impulsor	Anel de desgaste	Veio
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronze/latão	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronze CuSn10	bronze/latão	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronze/latão	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronze CuSn10	bronze/latão	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronze CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bronze CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	PTFE enchido com carbono-grafite (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	PTFE enchido com carbono-grafite (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	PTFE enchido com carbono-grafite (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronze/latão	1.4401/1.4408
X	Versão especial			

Partes da bomba em borracha:

A primeira letra indica o material da junta circular da cobertura da bomba e da junta circular da cobertura do empanque (a junta circular da cobertura do empanque destina-se apenas a configurações de empanque duplo)

A segunda letra indica o material da junta circular do corpo do empanque

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (junta circular de silicone revestida com PTFE)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Configuração do empanque do veio:

- S Empanque único
- O Costas com costas, empanque duplo
- P Tandem, empanque duplo
- C Empanque de cartucho, único
- D Empanque de cartucho, duplo

Empanque(s) do veio na bomba:
Letra ou dígito para o empanque do veio mecânico e peças em borracha do empanque do veio

4 letras: Empanque do veio mecânico único (ex. BQQE) ou empanque do tipo cartucho único (ex. HBQV).

4 dígitos: Solução de empanque duplo (ex. **2716**, em que **27** = DQQV (empanque primário) e **16** = BQQV (empanque secundário))
ou empanque de cartucho duplo (ex. **5150** = em que **51** = HBQV (empanque primário) e **50** = HQQV (empanque secundário))

A relação entre as letras e os dígitos dos empanques do veio está descrita na fig. 4.

Exemplo 1 - (design da bomba conforme a EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Exemplo 2 - (design da bomba conforme a ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Exemplo 1 mostra uma bomba NK 32-125.1 com:

- funcionamento reduzido
- impulsor de 142 mm
- design de rolamento padrão lubrificado com massa
- acoplamento padrão
- flange DIN para ligação da tubagem EN 1092-2
- flange PN 10
- corpo da bomba em ferro fundido, EN-GJL-250
- impulsor em ferro fundido, EN-GJL-200
- anel de desgaste em bronze/latão
- veio em aço inoxidável, EN 1.4021/1.4034
- junta circular da cobertura da bomba EPDM
- configuração de empanque único
- empanque do veio BAQE.

Exemplo 2 mostra uma bomba NKG 125-100-160 com:

- impulsor cónico de 160-142 mm
- design de rolamento de alta resistência lubrificado com massa
- acoplamento espaçador
- flange DIN para ligação da tubagem EN 1092-2
- flange PN 25
- corpo da bomba em aço inoxidável, EN 1.4408
- impulsor em aço inoxidável, EN 1.4408
- anel de desgaste enchido com carbono-grafite, PTFE (Graflon®)
- veio de aço inoxidável, EN 1.4401
- Cobertura da bomba e juntas circulares da cobertura do empanque FFKM
- junta circular do corpo do empanque EPDM
- configuração de empanque duplo costas com costas
- empanque do veio primário: DQQK
- empanque do veio secundário: DQQE.

Dígitos	Letras	Descrição
10	BAQE	Empanque mecânico único
11	BAQV	Empanque mecânico único
12	BBQE	Empanque mecânico único
13	BBQV	Empanque mecânico único
14	BQBE	Empanque mecânico único
15	BQQE	Empanque mecânico único
16	BQQV	Empanque mecânico único
17	GQQE	Empanque mecânico único
18	GQQV	Empanque mecânico único
19	AQAE	Empanque mecânico único
20	AQAV	Empanque mecânico único
21	AQQE	Empanque mecânico único
22	AQQV	Empanque mecânico único
23	AQQX	Empanque mecânico único
24	AQQK	Empanque mecânico único
25	DAQF	Empanque mecânico único
26	DQQE	Empanque mecânico único
27	DQQV	Empanque mecânico único
28	DQQX	Empanque mecânico único
29	DQQK	Empanque mecânico único
50	HBQV	Empanque do tipo cartucho
51	HQQU	Empanque do tipo cartucho
	SNEA	Caixa de empanque, fluido de barreira interno, anéis de vedação Buraflon® [1], juntas circulares EPDM no corpo da bomba
	SNEB	Caixa de empanque, fluido de barreira interno, anéis de vedação Thermoflon® [2], juntas circulares EPDM no corpo da bomba
	SNEC	Caixa de empanque, fluido de barreira interno, anéis de vedação Buraflon® [1], juntas circulares FKM no corpo da bomba
	SNED	Caixa de empanque, fluido de barreira interno, anéis de vedação Thermoflon® [2], juntas circulares FKM no corpo da bomba
	SNOA	Caixa de empanque, sem fluido de barreira, anéis de vedação Buraflon® [1], juntas circulares EPDM no corpo da bomba
	SNOB	Caixa de empanque, sem fluido de barreira, anéis de vedação Thermoflon® [2], juntas circulares EPDM no corpo da bomba
	SNOC	Caixa de empanque, sem fluido de barreira, anéis de vedação Buraflon® [1], juntas circulares FKM no corpo da bomba
	SNOD	Caixa de empanque, sem fluido de barreira, anéis de vedação Thermoflon® [2], juntas circulares FKM no corpo da bomba
	SNFA	Caixa de empanque, fluido de barreira externo, anéis de vedação Buraflon® [1], juntas circulares EPDM no corpo da bomba
	SNFB	Caixa de empanque, fluido de barreira externo, anéis de vedação Thermoflon® [2], juntas circulares EPDM no corpo da bomba
	SNFC	Caixa de empanque, fluido de barreira externo, anéis de vedação Buraflon® [1], juntas circulares FKM no corpo da bomba
	SNFD	Caixa de empanque, fluido de barreira externo, anéis de vedação Thermoflon® [2], juntas circulares FKM no corpo da bomba

[1] Os anéis de vedação Buraflon® são anéis de vedação fibra impregnada de PTFE.

[2] Os anéis de vedação Thermoflon® são anéis de vedação em PTFE-grafite.

Fig. 4 Relação entre a letra e o código de dígito no empanque do veio e descrição da caixa de empanque

Empanque mecânico

Diâmetro do empanque [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Código	**Gama de temperaturas**	**Pressão máxima [bar]**			
Empanque de fole em borracha, carbono/carboneto de silício impregnado de metal, EPDM	BAQE	0 °C a +120 °C	16	16	16	16
Empanque de fole em borracha, carbono/carboneto de silício impregnado em metal, FKM	BAQV	0 °C a +80 °C	16	16	16	16
Empanque de fole em borracha, carboneto de silício/carboneto de silício, EPDM	BQQE	0 °C a +90 °C	16	16	16	16
Empanque de fole em borracha, carboneto de silício/carboneto de silício, FKM	BQQV	0 °C a +80 °C	16	16	16	16
Empanque de fole, tipo B, com faces reduzidas do empanque, carboneto de silício/carboneto de silício, EPDM	GQQE	–25 °C to +90 °C	16	16*	16*	16*
Empanque de fole, tipo B, com faces reduzidas do empanque, carboneto de silício/carboneto de silício, FKM	GQQV	–20 °C a +80 °C	16	16*	16*	16*
Empanque O-ring com junta fixa de desgaste, carboneto de silício/ carboneto de silício, EPDM	AQQE	0 °C a +90 °C	25	25	16	16
Empanque O-ring com junta fixa de desgaste, carboneto de silício/ carboneto de silício, FKM	AQQV	0 °C a +80 °C	25	25	16	16
Empanque O-ring com junta fixa de desgaste, carboneto de silício/ carbono impregnado em metal, EPDM	AQAE	0 °C a +120 °C	25	25	25	25
Empanque O-ring com junta fixa de desgaste, carboneto de silício/ carbono impregnado em metal, FKM	AQAV	0 °C a +80 °C	25	25	25	25
Empanque de fole em borracha, carboneto de silício/carbono impregnado em resina sintética, EPDM	BQBE	0 °C a +140 °C	16	-	-	-
Empanque O-ring, equilibrado, carbono impregnado em metal/ carboneto de silício, FXM	DAQF	0 °C a +140 °C	25	25	25	25
Empanque de fole em borracha, carbono impregnado em resina sintética/carboneto de silício, EPDM	BBQE	0 °C a +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C a +60 °C

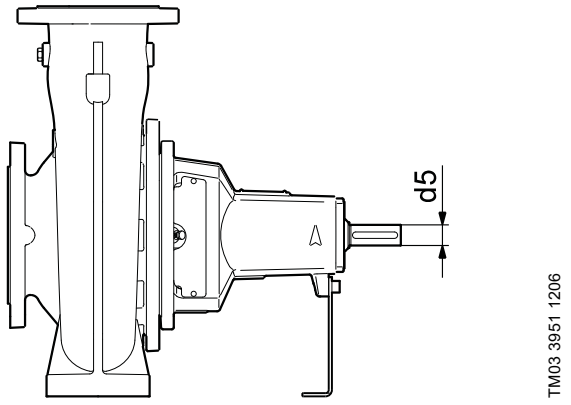


Fig. 5 Diâmetro da extremidade do veio d5

Caixa de empanque de cordão

	Código	**Gama de temperaturas**	**Pressão máxima [bar]**
Caixa de empanque de cordão sem arrefecimento, com líquido vedante interno	SNE		
Caixa de empanque de cordão sem arrefecimento, sem líquido vedante	SNO	–30 °C a +120 °C	16
Caixa de empanque de cordão sem arrefecimento, com líquido vedante externo	SNF		

Código da caixa de empanque de cordão

Pos.	Código	Descrição
1	S	Caixa de empanque de cordão
		Método de arrefecimento
2	N	Sem arrefecimento
		Líquido vedante
3	E	Com líquido vedante interno
	F	Com líquido vedante externo
	O	Sem líquido vedante
		Materiais
4	A	Anéis de vedação de fibra impregnada com PTFE e O-rings EPDM no corpo da bomba.
	B	Anéis de vedação em grafite-PTFE e O-rings EPDM no corpo da bomba
	C	Anéis de vedação de fibra impregnada em PTFE e O-rings FKM no corpo da bomba
	D	Anéis de vedação em grafite-PTFE e O-rings FKM no corpo da bomba

4.3 Diâmetro do impulsor

O diâmetro do impulsor pode ter sido alterado, a pedido do cliente, para que a bomba se ajuste a um ponto de funcionamento especificado. Isto significa que o diâmetro real do impulsor é diferente dos diâmetros normais indicados nos catálogos, folhas de dados, etc.

O diâmetro real do impulsor encontra-se na chapa de características da bomba.

4.4 Líquidos bombeados

Líquidos limpos, finos, não explosivos não contendo partículas sólidas ou fibras. O líquido não pode ser quimicamente agressivo para os materiais da bomba.

Ao bombear os líquidos com uma densidade e/ou viscosidade superior à da água, têm de ser utilizados motores de potência adequadamente superior, se necessário.

Os O-rings e o empanque escolhidos têm de ser adequados para o líquido a ser bombeado.

É possível que sejam necessários empanques especiais se a bomba for utilizada para bombear água tratada a temperaturas superiores a 80°C que contenha aditivos para prevenir a corrosão do sistema, depósitos calcários, etc., por exemplo, em sistemas de aquecimento e ventilação.

Pode também ser necessário outro tipo de empanque para bombear líquidos que contenham glicol.

Para sistemas de aquecimento, a qualidade da água deve estar de acordo com a norma VDI 2035.

Para mais informações, contacte a Grundfos.

5. Características técnicas

5.1 Temperatura ambiente

A temperatura ambiente e a altitude da instalação são factores importantes para a vida útil do motor, uma vez que têm influência na vida útil dos rolamentos e do sistema de isolamento.

Temperatura ambiente máxima:

- Motores EFF2: +40 °C.
- Motores EFF1: +60 °C.

Caso a temperatura ambiente exceda os 40 °C (+60 °C), ou se o motor estiver instalado a mais de 1000 m (3500 m) acima do nível do mar, o motor não pode estar totalmente carregado, devido à baixa densidade e subsequente baixo efeito de arrefecimento do ar. Nestes casos, poderá ser necessário utilizar um motor com uma potência superior.

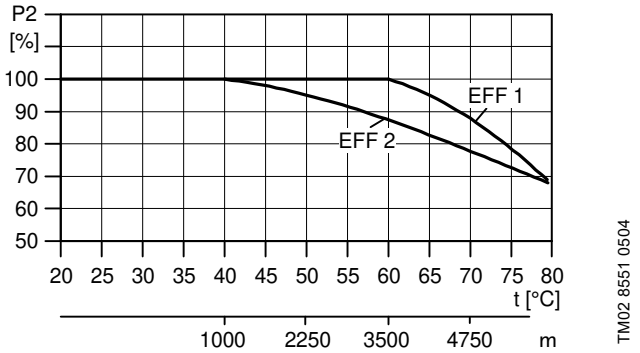


Fig. 6 P2 do motor em relação à temperatura/altitude

5.2 Temperatura do líquido

–25 °C a +140 °C.

A temperatura máxima do líquido está indicada na chapa de características da bomba. Depende do empanque escolhido.

Para o corpo da bomba em ferro fundido EN-GJL-250, é possível que as normas locais não permitam que a temperatura do líquido seja superior a 120 °C.

5.3 Pressão de funcionamento

A pressão máxima de funcionamento está indicada na chapa de características.

NK:

Máximo 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Máximo 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Pressão mínima de entrada

Segundo a curva NPSH da bomba (ver página 723) + uma margem de segurança mínima de 0,5 m de altura.

O processo de cálculo da pressão mínima de entrada é apresentado em *13. Cálculo da pressão mínima de entrada.*

5.5 Pressão máxima de entrada

A pressão de entrada real + a pressão da bomba contra a válvula fechada tem de ser sempre inferior à pressão máxima de funcionamento permitida.

5.6 Caudal mínimo

O caudal mínimo tem de ser pelo menos 10 % do caudal máximo. O caudal e a altura estão indicados na chapa características da bomba.

5.7 Caudal máximo

O caudal máximo não pode exceder os valores indicados para as diferentes bombas na página 711, caso contrário corre-se o risco de haver, por exemplo, cavitações e sobrecarga.

5.8 Características eléctricas

Consulte a chapa de características do motor.

5.9 Peso

Observe a etiqueta na embalagem.

5.10 Nível de ruído

Consulte a tabela na página 709.

Os valores indicados são os máximos, incluindo a tolerância superior de 3 dB, de acordo com a norma ISO 4871.

5.11 Velocidade da bomba correspondente ao material e tamanho

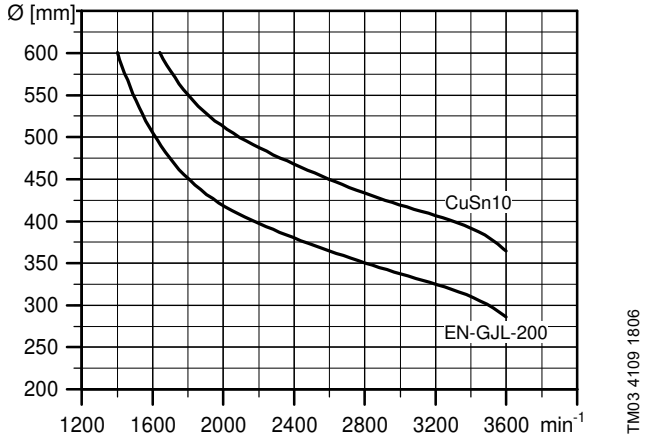


Fig. 7 Velocidade máxima permitida

Para bombas em aço inoxidável (1.4408/1.4517) e bombas em ferro fundido com impulsores em aço inoxidável, não existe limite na gama apresentada.

5.12 Transmissão por correias

Caso a transmissão da bomba seja por correias, não podem ser ultrapassadas as seguintes características:

	Potência máxima do motor [kW] para a extremidade do veio				
Velocidade n mín^{-1}	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Para potências superiores, monte um veio intermédio com rolamentos de apoio.

5.13 Funcionamento com motores de combustão

Aviso

Em caso de funcionamento com motores a gasolina ou a gasóleo, as instruções de instalação e funcionamento do fabricante devem ser estritamente cumpridas. Especialmente o sentido da rotação é muito importante. Vista a partir da extremidade do veio de transmissão, a bomba roda para a direita (no sentido dos ponteiros do relógio). Portanto, visto a partir da extremidade do veio de transmissão, o motor deve rodar para a esquerda (no sentido contrário aos ponteiros do relógio)!

O sentido da rotação correcto é indicado pela seta no corpo da bomba.

Se os motores estiverem instalados em locais fechados, deve ter-se especial atenção às características do ar de combustão e dos gases de escape.

Ao purgar o depósito, certifique-se de que dispõe de recipientes de tamanho adequado para o efeito.

6. Instalação mecânica

6.1 Preparações antes da instalação

Nota ***É muito importante manusear correctamente o equipamento antes da instalação.***

A empresa contratante tem de inspeccionar o equipamento aquando da entrega e certificar-se de que este é armazenado de forma adequada, para evitar a corrosão e as danificações.

Caso o equipamento não seja colocado em funcionamento durante mais de 6 meses, deve considerar-se a hipótese de aplicar um agente anticorrosivo adequado nas partes internas da bomba.

Assegure-se

- de que o agente utilizado não danifica as peças de borracha com as quais entra em contacto.
- de que o agente pode ser eliminado facilmente.

Para evitar a entrada de água, pó, etc., na bomba, todos os orifícios têm de estar tapados até à montagem das tubagens. Os custos de desmontagem da bomba durante o arranque para eliminar um objecto estranho podem ser muito elevados.

Os empanques mecânicos são componentes de precisão.
No caso de avaria do empanque mecânico de uma bomba instalada recentemente, isto ocorre normalmente durante as primeiras horas de funcionamento. A causa principal destas avarias é a instalação inadequada dos empanques ou da tubagem para o líquido vedante e/ou o manuseamento incorrecto da bomba durante a instalação.

Durante o transporte, a bomba tem de estar bem segura para evitar vibrações excessivas e/ou danificações do veio e do vedante causadas por quedas ou colisões. A bomba não pode ser levantada pelo veio.

6.2 Maciço e gunitagem de bombas NK e NKG montadas na horizontal com base

Recomendamos que instale a bomba num maciço de betão plano e rígido que seja suficientemente pesado para facultar um apoio permanente a toda a bomba. O maciço tem de ser capaz de absorver qualquer vibração, tensão normal ou choque.
Regra geral, o peso do maciço de betão deve ser 1,5 vezes o peso da bomba.

O maciço deve ser 100 mm mais largo do que a base nos quatro lados. Consulte a fig. 8.

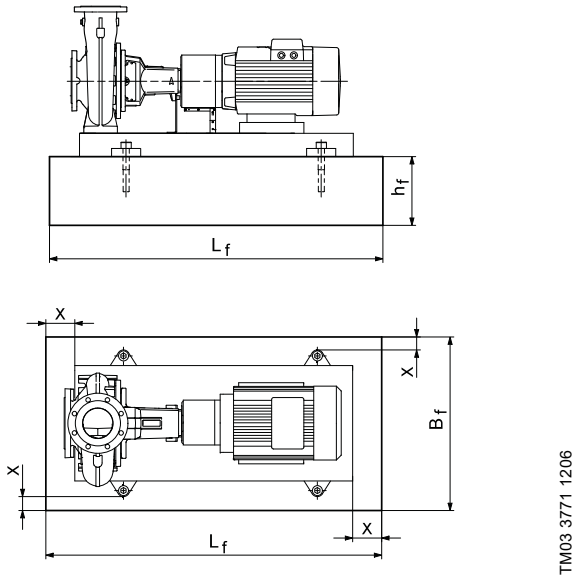


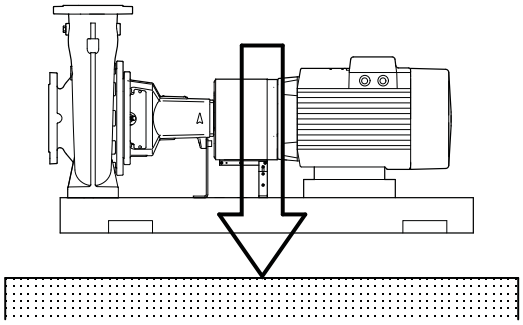
Fig. 8 Maciço, X = mín. 100 mm

A altura mínima do maciço (h_f) pode então ser calculada:

$$h_f = \frac{m_{bomba} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{betão}}$$

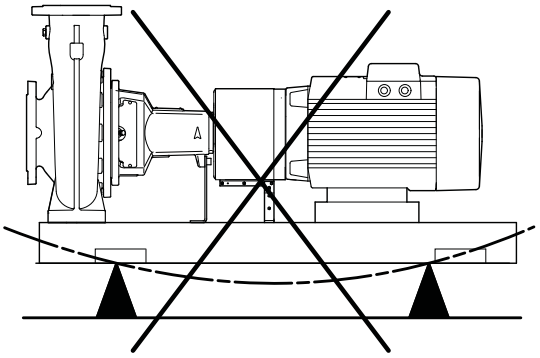
A densidade (δ) do betão é normalmente de 2200 kg/m^3.

Coloque a bomba no maciço e fixe-a. A base tem de ser apoiada em toda a superfície. Consulte a fig. 9.



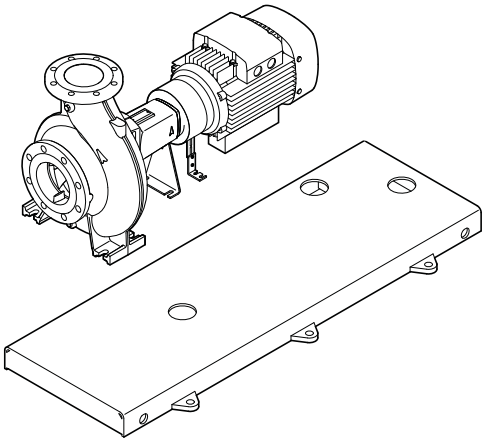
TM03 3950 1206

Fig. 9 Maciço correcto



TM03 4324 1206

Fig. 10 Maciço incorrecto



TM03 4587 2206

Fig. 11 Base com orifícios para verter

É importante preparar um bom maciço antes de instalar a bomba.

As bombas NK e NKG com base estão sempre preparadas para a gunitagem.

Para bombas NK e NKG de 2 pólos com motores grandes, é obrigatória a gunitagem da base para prevenir a disseminação da energia de vibração do motor rotativo e do caudal do líquido.

A gunitagem é obrigatória para bombas NK e NKG com base e para os motores de 2 pólos com as seguintes capacidades:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Para bombas com motores até 45 kW, inclusive, e para todas as bombas com motores de 4 e 6 pólos, a gunitagem é opcional.

Passos

Existem cinco passos:

1. Enchimento do maciço

2. Compensação da base

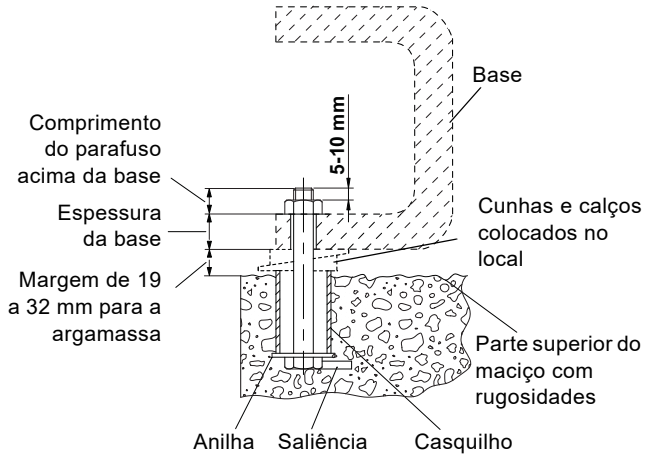
3. Pré-alinhamento

4. Gunitagem

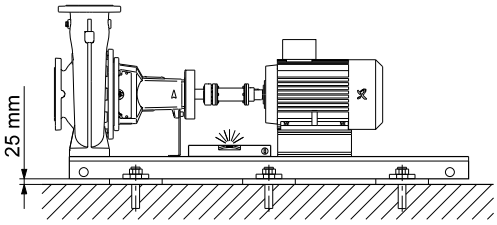
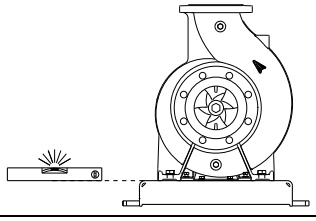
5. Alinhamento final de acordo com a secção *6.3 Alinhamento*.

1: Enchimento do maciço

Recomendamos o procedimento apresentado em seguida para assegurar um bom maciço.

Passo	Acção	Imagem
1	Utilize betão firme e homologado. (Contacte o seu fornecedor de betão para esclarecer quaisquer dúvidas.) Encha o maciço sem interrupções até atingir 19-32 mm do nível final. Utilize vibradores para se certificar de que o maciço esteja distribuído de forma homogénea. A superfície superior deve estar bem estriada antes de o betão assentar. Isto proporciona uma superfície de ligação para a argamassa.	
2	Insira os parafusos de fixação no betão. Certifique-se de que o parafuso é suficientemente comprido para chegar à argamassa, calços, base inferior, porcas e anilhas.	
3	Deixe o maciço endurecer durante vários dias antes da compensação e gunitagem da base.	

2: Compensação da base

Passo	Acção	Imagem
1	Eleve a base para o nível final de 19-32 mm acima do maciço de betão e apoie a base através de blocos e calços tanto nos parafusos de fixação como na posição intermédia dos parafusos.	
2	Nivele a base adicionando ou retirando calços por baixo da base.	
3	Aperte as porcas dos parafusos de fixação contra a base. Certifique-se de que as tubagens possam ser alinhadas com as flanges da bomba sem provocar tensão nos tubos ou flanges.	

3: Pré-alinhamento

Aviso

Antes de efectuar quaisquer trabalhos na bomba, certifique-se de que a alimentação foi desligada e que não pode ser ligada inadvertidamente.

A bomba e o motor vêm pré-alinhados de fábrica na base. Durante o transporte pode ocorrer a deformação da base, por isso, é essencial verificar o alinhamento no local da instalação antes da gunitagem final.

Um acoplamento flexível só irá compensar pequenos desalinhamentos e não deve ser utilizado para compensar o desalinhamento excessivo da bomba e dos veios do motor. O alinhamento incorrecto resulta na vibração e desgaste excessivo dos rolamentos, veio ou anéis de desgaste.

Aviso

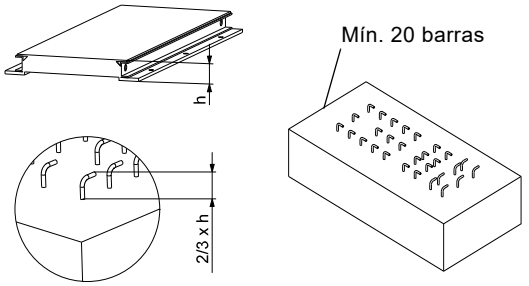
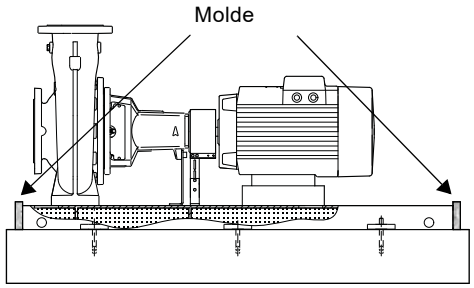
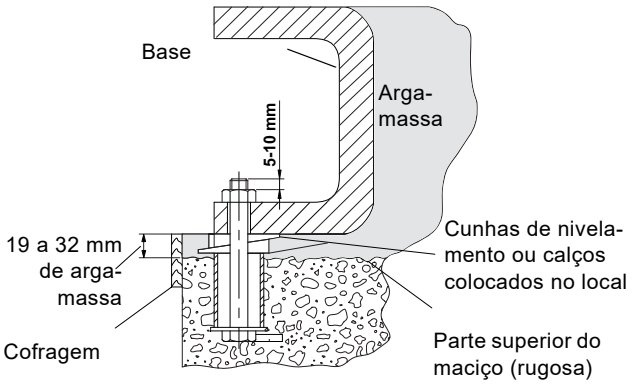
Efectue o alinhamento do motor apenas se houver tensão nas tubagens devido ao desvio da bomba.

Efectue o alinhamento do motor colocando calços de diferentes espessuras sob o mesmo. Substitua, se possível, diversos calços finos por um mais espesso.

Alinhamento, consulte a secção *6.3 Alinhamento.*

4: Gunitagem

A gunitagem compensa um maciço irregular, distribui o peso da unidade, amortece as vibrações e evita os desvios. Utilize argamassa firme e homologada. Se tiver questões ou dúvidas sobre a gunitagem, consulte um especialista.

Passo	Acção	Imagem
1	Insira barras de aço de reforço no maciço através de cola de fixação 2K. O número de barras de aço depende do tamanho da base, mas é aconselhável distribuir uniformemente um mínimo de 20 barras sobre toda a área da base. A extremidade livre da barra de aço deve ser 2/3 da altura da base para garantir uma gunitagem correcta.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Molhe abundantemente a parte superior do maciço de betão e em seguida retire a água de superfície.	
3	Assegure-se de que o molde em ambas as extremidades da base é o correcto.	 TM03 4590 2206
4	Se necessário, verifique novamente o nivelamento da base antes da gunitagem. Verta argamassa firme através das aberturas na base até preencher completamente o espaço por baixo da mesma. Encha a cofragem com argamassa até ao nível máximo da base. Deixe secar completamente a argamassa antes de ligar as tubagens à bomba (se utilizar o procedimento de gunitagem homologado, 24 horas são suficientes). Quando a argamassa tiver endurecido completamente, verifique as porcas dos parafusos de fixação e aperte-as, se necessário. Aproximadamente duas semanas após o enchimento com argamassa, ou quando esta estiver completamente seca, aplique uma pintura à base de óleo nas extremidades expostas para evitar que o ar e a humidade entrem em contacto com a argamassa.	 TM03 2946 4707

6.3 Alinhamento

6.3.1 Geral

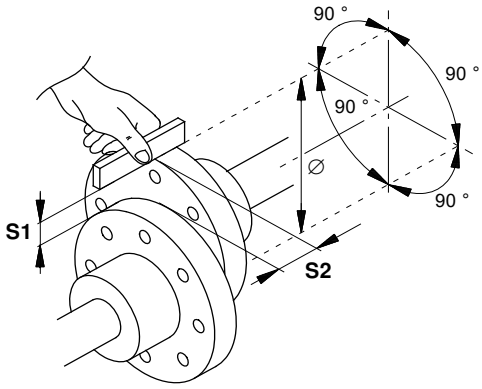
Quando é entregue uma unidade completa instalada de fábrica, as metades do acoplamento foram alinhadas com precisão através de lâminas inseridas por baixo das superfícies de montagem da bomba e do motor, conforme necessário.

Uma vez que o alinhamento da bomba/motor pode ser afectado durante o transporte e a instalação, aquele tem de ser sempre verificado novamente antes de se proceder ao arranque da bomba.

É importante verificar o alinhamento final quando a bomba tiver alcançado a sua temperatura de funcionamento em condições normais de funcionamento.

6.3.2 Como alinhar a unidade

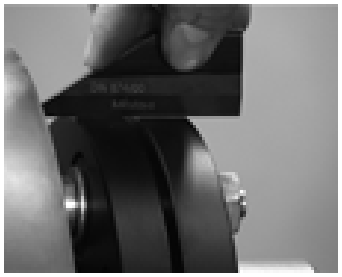
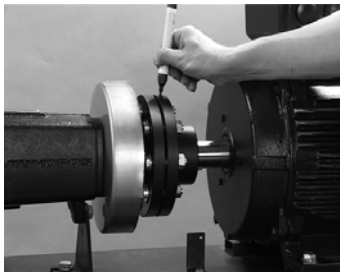
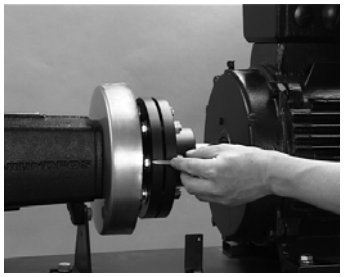
É muito importante que o alinhamento da bomba/motor seja executado correctamente. Siga o seguinte procedimento.
Os valores de ∅ e S2 são indicados na tabela seguinte.
O valor de S1 é 0,2 mm.

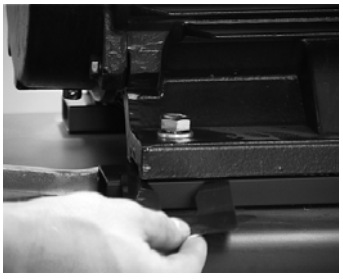
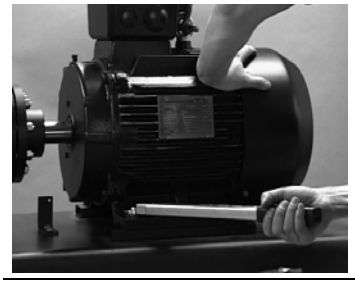
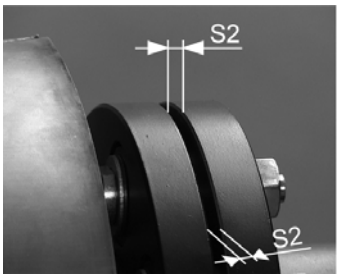


TM01 8753 0800

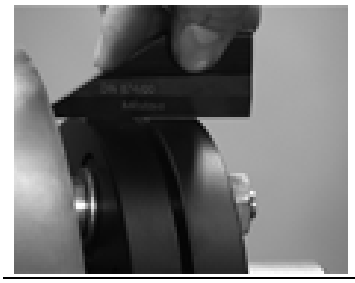
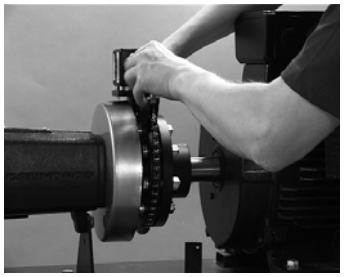
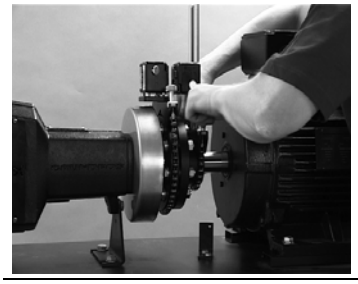
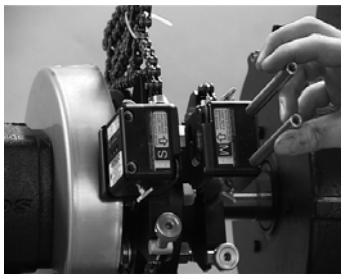
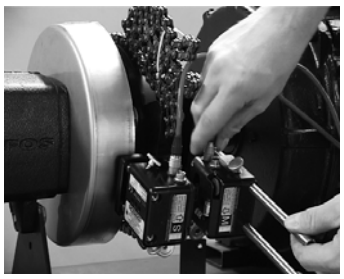
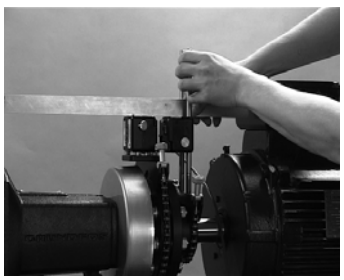
Fig. 12 Alinhamento

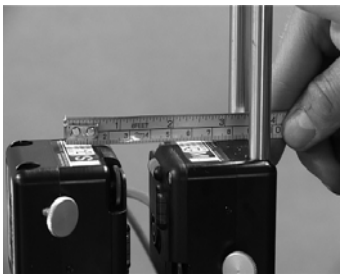
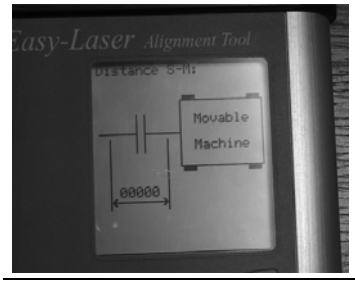
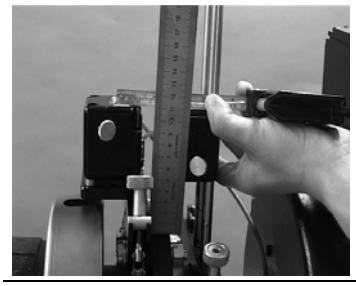
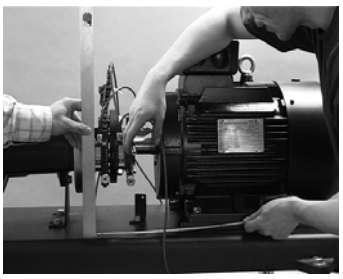
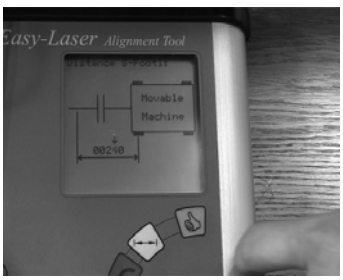
Alinhar a bomba e o motor com uma régua

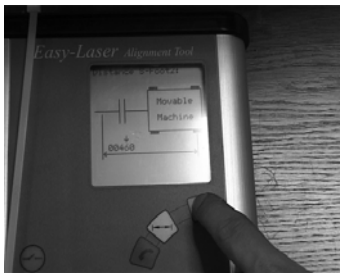
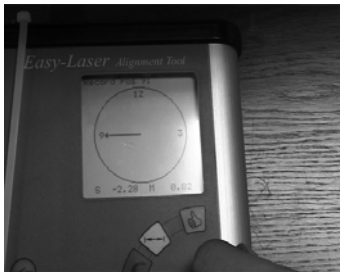
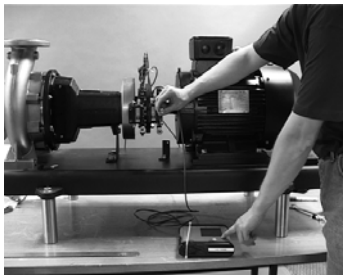
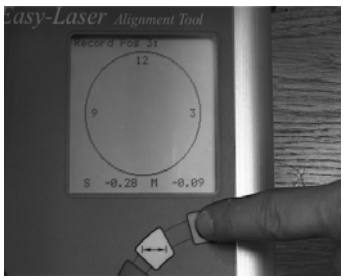
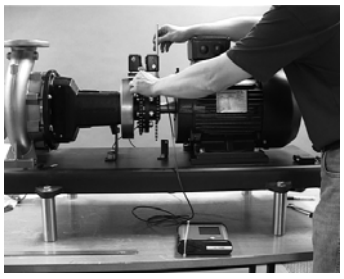
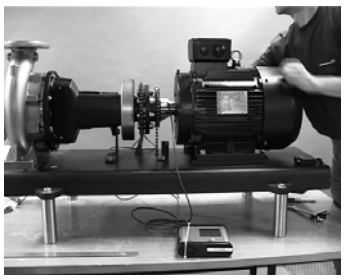
Passo	Acção
1	
 TM03 8340 1007	Efectue um alinhamento de base da bomba e do motor, e aperte os parafusos com o torque correcto na dimensão da base. Veja a tabela "Apertar torques".
2	
 TM03 8301 1007	Efectue uma marcação no acoplamento, por exemplo com um marcador.
3	
 TM03 8300 1007	Segure uma régua contra o acoplamento e verifique se existem folgas com um apalpa folgas.
4	
 TM03 8302 1007	Rode o acoplamento 90 ° e repita a medição com a régua e o apalpa folgas. Se os valores medidos forem inferiores a 0,2 mm, o alinhamento está terminado. até ao ponto 8.

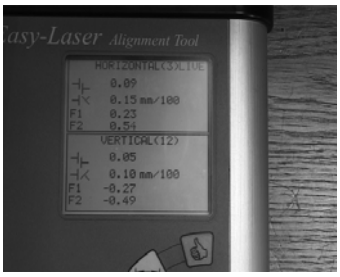
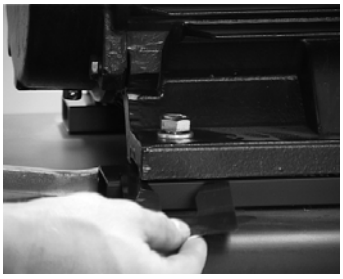
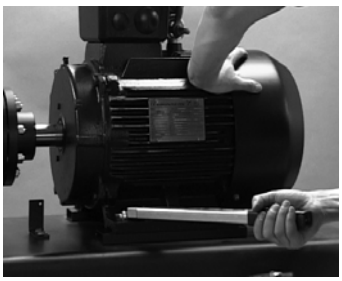
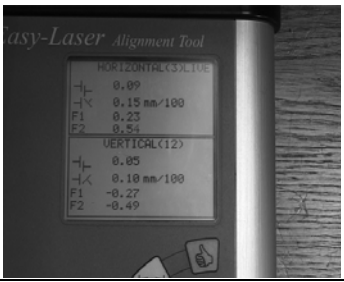
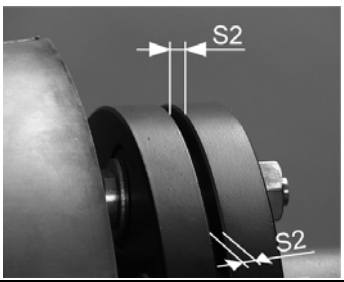
Passo	Acção
5	
 TM03 8321 1007	Ajuste a posição do motor. Ajuste os parafusos que fixam o motor.
6	
 TM03 8322 1007	Coloque shims com a espessura adequada.
7	
 TM03 8324 1007	Aperte os parafusos com o torque correcto outra vez. Vá ao ponto 3, e verifique o alinhamento uma vez mais.
8	
 TM03 8325 1007	Verifique a distância S2 tanto na vertical como na horizontal. Veja a tabela "Largura da bolha de ar S2". Se a largura da bolha de ar estiver dentro das tolerâncias, o alinhamento está terminado. Em caso negativo, vá ao ponto 6.

Alinhar a bomba e o motor com equipamento laser

Passo	Acção
1	
 TM03 8340 1007	Efectue um alinhamento de base da bomba e do motor, e aperte os parafusos com o torque correcto na dimensão da base. Veja a tabela "Apertar torques".
2	
 TTM03 8303 1007	Fixe um feixe de laser no acoplamento da bomba.
3	
 TM03 8304 1007	Fixe o outro feixe de laser no acoplamento do motor.
4	
 TM03 8305 1007	Unidade Laser S (Estacionário) está na parte estacionária. Unidade laser M (Amovível) está na parte que é movida.
5	
 TM03 8306 1007	Interligue a unidades laser, e ligue uma unidade laser com a caixa de controlo.
6	
 TM03 8307 1007	Certifique-se que as unidades laser têm a mesma altura.

Passo	Acção
7	
 TM03 8309 1007	Meça a distância entre as linhas brancas nas unidades laser.
8	
 TM03 8308 1007	Insira a distância.
9	
 TM03 8310 1007	Meça a distância entre a unidade S e o centro entre os acoplamentos.
10	
 TM03 8311 1007	Insira a distância.
11	
 TM03 8312 1007	Meça a distância entre a unidade S e o primeiro parafuso do motor.
12	
 TM03 8313 1007	Insira a distância.

Passo	Acção
13	 TM03 8314 1007 Meça a distância entre a unidade S e o parafuso posterior no motor.
14	 TM03 8315 1007 A caixa de controlo mostra que as unidades laser devem ser viradas para a posição 9 horas.
15	 TM03 8316 1007 Vire as unidades laser para a posição 9 horas.
16	 TM03 8319 1007 Confirme na caixa de controlo.
17	 TM03 8317 1007 Vire as unidades laser para a posição 12 horas. Confirme na caixa de controlo.
18	 TM03 8318 1007 Vire as unidades laser para a posição 3 horas. Confirme na caixa de controlo.

Passo	Acção
19	 TM03 8320 1007 Se os valores medidos forem inferiores a 0,1 mm, o alinhamento está terminado. Vá ao ponto 24.
20	 TM03 8321 1007 Ajuste a posição do motor. Ajuste os parafusos que fixam o motor.
21	 TM03 8322 1007 Coloque shims com a espessura adequada.
22	 TM03 8324 1007 Aperte os parafusos com o torque correcto outra vez.
23	 TM03 8320 1007 Repita o alinhamento até os valores estarem dentro dos limites. Vá ao ponto 14.
24	 TM03 8325 1007 Verifique a distância S2. Veja a tabela "Largura da bolha de ar S2".

Apertar torques

Descrição	Dimensões	Apertar torque [Nm]
Cabeça do parafuso sextavada	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Largura da bolha de ar S2

Diâmetro exterior do acoplamento [mm]	Largura da bolha de ar S2 [mm]			
	Acoplamento standard		Acoplamento espaçador	
	Nominal	Tolerância	Nominal	Tolerância
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Nota ***O S2 é medido em toda a circunferência, 360 º em redor do acoplamento. O desvio máximo entre os valores máximos e mínimos medidos é 0,2 mm.***

Caso o acoplamento e o motor não tenham sido fornecidos pela Grundfos, siga as instruções do fabricante do acoplamento.

Aviso

Como medida de precaução, a protecção do acoplamento tem de estar sempre instalada durante o funcionamento.

6.4 Tubagem

6.4.1 Tubagens

Ao instalar as tubagens, assegure-se de que o corpo da bomba não é pressionado pela tubagem.

As tubagens de aspiração e descarga têm de ser da dimensão adequada, tendo em conta a pressão de entrada da bomba.

Instale as tubagens de forma a evitar que se formem bolsas de ar, especialmente no lado da aspiração da bomba.
Consulte a fig. 13.

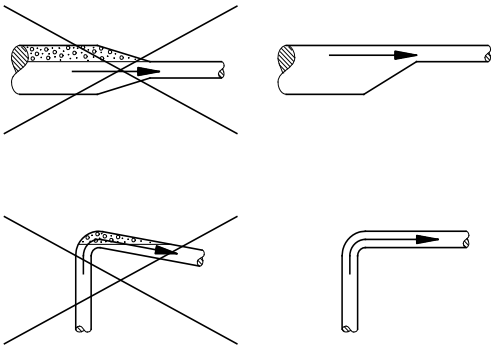


Fig. 13 Tubagens

Instale válvulas de seccionamento em ambos os lados da bomba para evitar ter de drenar o sistema se houver necessidade de limpar ou reparar a bomba.

Certifique-se de que as tubagens estão adequadamente apoiadas o mais próximo possível da bomba, tanto no lado da aspiração como da descarga. As contra-flanges devem estar alinhadas com as flanges da bomba sem serem pressionadas, uma vez que isto irá causar danos na bomba.

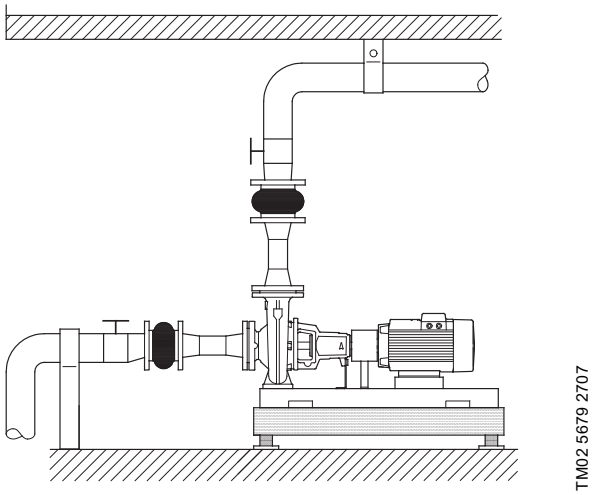


Fig. 14 Montagem das tubagens

6.4.2 Montagem directa nas tubagens

As bombas equipadas com motores de um tamanho de carcaça até 132, inclusive, são adequadas para a montagem directa em tubagens apoiadas. Consulte a fig. 15.

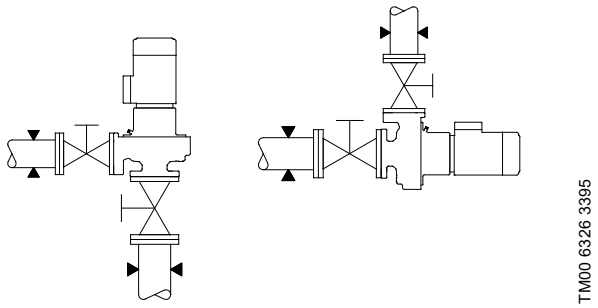


Fig. 15 Montagem directa nas tubagens

Este tipo de instalação não permite a utilização de juntas de compensação. Para assegurar um funcionamento silencioso, as tubagens devem estar suspensas em suportes de tubagem adequados.

6.4.3 Bypass

Aviso

A bomba não pode funcionar com uma válvula fechada, pois isto provocará um aumento da temperatura/formação de vapor na bomba que pode danificá-la.

Caso exista risco de funcionamento da bomba com uma válvula de descarga fechada, deve ligar-se um bypass/dreno à tubagem de descarga para assegurar um caudal mínimo do líquido através da bomba. O caudal mínimo tem de ser pelo menos 10 % do caudal máximo. O caudal e a altura manométrica estão indicados na chapa de características da bomba.

6.5 Amortecimento de vibrações

6.5.1 Eliminação de ruído e vibrações

Para obter um funcionamento ideal e um mínimo de ruído e vibrações, aconselhamos o amortecimento de vibrações da bomba. Em geral, considere sempre esta solução para bombas com motores de 11 kW e superiores, mas para motores de 90 kW e superiores o amortecimento de vibrações deve ser obrigatório. No entanto, os motores de capacidade inferior podem também produzir ruídos e vibrações indesejáveis.

Os ruídos e as vibrações são causados pelas rotações do motor e da bomba, bem como pelo caudal nas tubagens e ligações. O impacto no ambiente é subjectivo e depende da instalação correcta e do estado do restante sistema.

A eliminação do ruído e das vibrações é mais eficaz através de um maciço de betão, amortecedores de vibração e juntas de compensação.

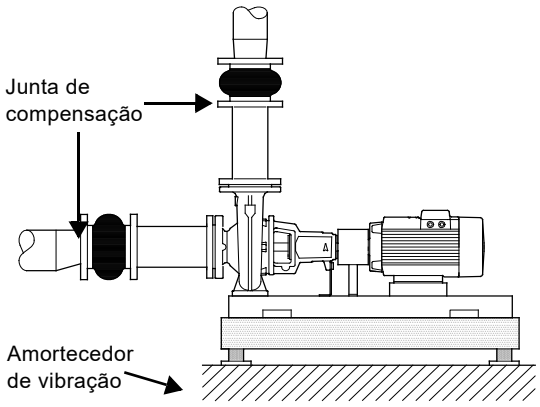


Fig. 16 Bombas NK e NKE com juntas de compensação e amortecedores de vibração

6.5.2 Amortecedores de vibração

Para evitar a transmissão de vibrações aos edifícios, recomendamos o isolamento do maciço da bomba das partes dos edifícios através de amortecedores de vibração.

Para seleccionar o amortecedor de vibração correcto necessita das seguintes informações:

- forças transmitidas através do amortecedor
- velocidade do motor, tendo em conta o controlo de velocidade, se existente
- amortecimento necessário em % (o valor sugerido é 70 %).

A selecção do amortecedor de vibração difere de uma instalação para outra. Em certos casos, um amortecedor incorrecto pode aumentar o nível de vibrações. Assim, os amortecedores de vibração devem ser dimensionados pelo respectivo fornecedor.

Se instalar a bomba num maciço com amortecedores de vibração, coloque sempre as juntas de compensação nas flanges da bomba. Isto é importante para evitar que a bomba fique "suspensa" nas flanges.

6.6 Juntas de compensação

As juntas de compensação apresentam as seguintes vantagens:

- Absorção da dilatação e contracção térmicas das tubagens, provocadas pelas variações da temperatura do líquido.
- Redução das influências mecânicas quando ocorrem picos de pressão na tubagem.
- Isolamento dos ruídos produzidos pela estrutura na tubagem (apenas juntas de compensação de fole em borracha).

Nota

Não instale juntas de compensação para compensar as imprecisões na tubagem, tais como o deslocamento central ou desalinhamento das flanges.

As juntas de compensação devem ser instaladas a uma distância mínima de 1 a 1½ x os diâmetros de tubo (DN) da bomba, tanto no lado da aspiração como da descarga. Isto impede a turbulência nas juntas, o que resulta em condições ideais de aspiração e numa perda mínima de pressão no lado da descarga. Com velocidades de caudal superiores a 5 m/s, recomendamos a instalação de juntas de compensação maiores que se adaptem à tubagem.

As figuras 17 e 18 apresentam exemplos de juntas de compensação com foles em borracha com ou sem tirantes.



Fig. 17 Junta de compensação com foles em borracha com tirantes

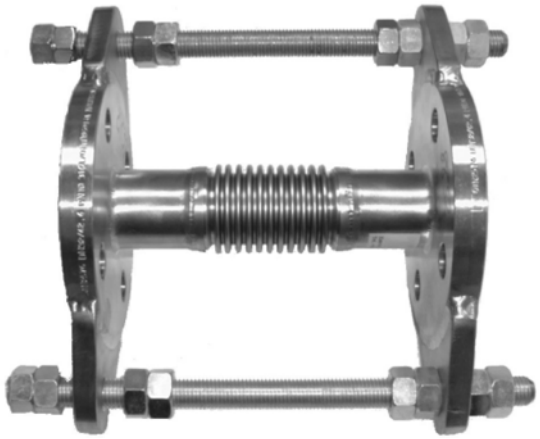


Fig. 18 Junta de compensação com foles em borracha sem tirantes

As juntas de compensação com tirantes podem ser utilizadas para reduzir os efeitos das forças de dilatação/contracção na tubagem. Recomendamos sempre juntas de compensação com tirantes para flanges maiores do que DN 100.

Fixe as tubagens de forma que não pressionem as juntas de compensação e a bomba. Siga as instruções do fornecedor e transmita-as aos consultores ou técnicos de instalação de tubagens.

A figura 19 apresenta um exemplo de junta de compensação com foles em metal com tirantes.



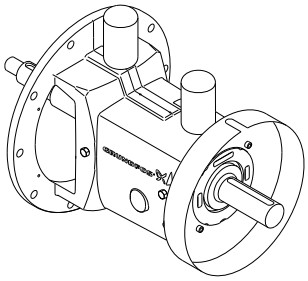
TM02 4980 1902

Fig. 19 Junta de compensação com foles em metal com tirantes

A temperaturas acima dos +100 °C, combinadas com uma pressão elevada, é preferível utilizar juntas de compensação com fole em metal devido ao risco de ruptura do fole em borracha.

6.7 Caixa de rolamento

6.7.1 Caixa de rolamento com lubrificantes de massa automáticos



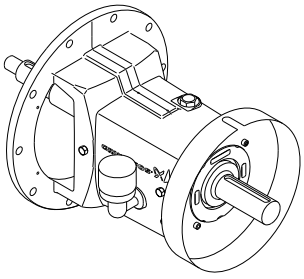
TM04 5173 2709

Fig. 20 Caixa de rolamento com lubrificante de massa automático

Os lubrificantes são fornecidos em separado. Coloque-o no suporte do rolamento, e esvazie-os após 12 meses de acordo com as instruções fornecidas com os lubrificantes.

Atenção ***Copos de lubrificação não devem ser utilizados em vez de lubrificantes automáticos de massa consistente. A renovação constante da massa consistente é essencial para a função de lubrificação e para o Ciclo de Vida do rolamento.***

6.7.2 Caixa de rolamento com lubrificação de nível constante



TM04 5174 2709

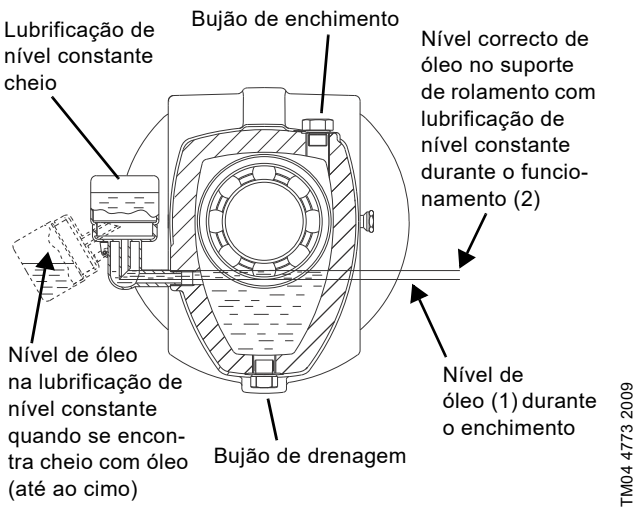
Fig. 21 Caixa de rolamento com lubrificação de nível constante

Atenção ***Na entrega, não existe óleo no suporte de rolamento. Tem de ser cheio com o óleo fornecido.***

Nota ***Coloque a lubrificação de nível constante no suporte de rolamento antes de encher com óleo o suporte de rolamento. Consulte as instruções do fabricante incluídas no pacote.***

Enchimento com óleo

Passo	Acção
1	Retire o bujão de enchimento.
2	Segure o dispositivo de lubrificação de nível constante, e deite o óleo fornecido através do orifício de enchimento até o óleo atingir o nível (1) na curva de ligação. Consulte fig. 22.
3	Encha o reservatório do dispositivo de lubrificação de nível constante com óleo, e coloque-o novamente em posição de funcionamento. Agora deve encher o reservatório da caixa do rolamento. Bolhas de ar podem ser vistas no reservatório durante este processo. Continue até que o nível de óleo correcto tenha sido alcançado (2). Consulte fig. 22.
4	Quando não surgirem bolhas no reservatório, volte a enchê-lo e coloque-o novamente na posição de funcionamento.
5	Coloque o bujão de enchimento.



TM04 4773 2009

Fig. 22 Enchimento com óleo

O nível de óleo no suporte do rolamento deve ser sempre demonstrado na fig. 22.

Atenção ***Verifique o nível de óleo com regularidade durante o funcionamento, e adicione óleo, se necessário. O nível de óleo deve ser sempre visível através do vidro.***

Verificação do nível do óleo

O nível de óleo no suporte de rolamento será o correcto desde que a função da lubrificação de nível constante seja a correcta. Para verificar a função de lubrificação de nível constante, drene lentamente o óleo através do bujão de drenagem até que a lubrificação de nível constante comece a funcionar, i.e, até que as bolhas de ar possam ser vistas no reservatório.

6.8 Monitorização dos rolamentos

6.8.1 Nível de vibração

Caixas de rolamento com lubrificantes de massa consistente automáticos estão preparados para a medição da vibração através do método de choque de impulsos (SPM). O nível de vibração dá a indicação da condição dos rolamentos.

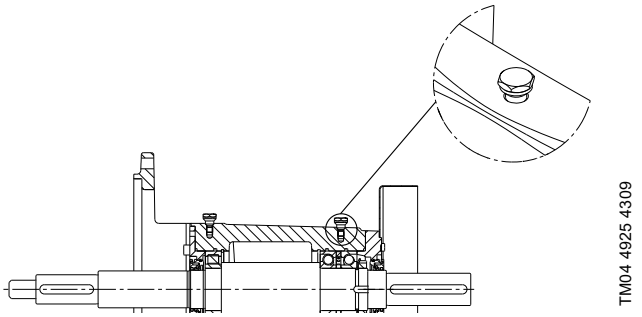


Fig. 23 Caixa de rolamento com pontos de medição SPM

6.8.2 Temperatura

Caixas de rolamento com lubrificantes automáticos de massa consistente ou lubrificação de nível constante possuem derivações para sensores Pt100 para monitorização da temperatura dos rolamentos.

Estes sensores podem ser configurados de fábrica, ou configurados novamente. Um sensor Grundfos está disponível.

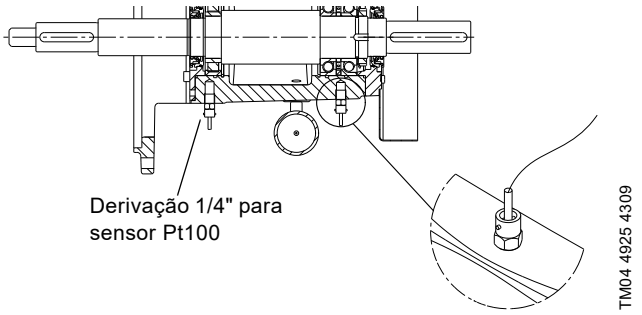


Fig. 24 Sensores Pt100 instalados no suporte de rolamento

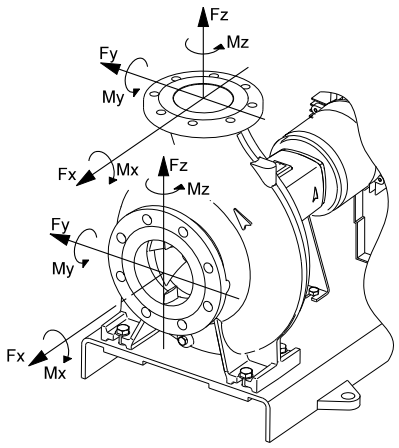
6.9 Monitorização de pressão

Para garantir o controlo constante do funcionamento, recomenda-se a instalação de um manómetro (no lado da descarga) e de um manovacuómetro (no lado da aspiração). As válvulas do manómetro só devem ser abertas para a execução de testes. A gama de medida dos manómetros deve ser 20 % superior à pressão máxima de descarga da bomba.

Ao medir com manómetros nas flanges da bomba, deve ter-se em consideração que um manómetro não regista a pressão dinâmica (pressão da velocidade). Na maioria das bombas NK, os diâmetros das flanges de aspiração e descarga são diferentes, o que resulta em diferentes velocidades de caudal nas duas flanges. Consequentemente, o manómetro na flange de descarga não apresentará a pressão indicada na documentação técnica, mas sim um valor que pode ser até 1,5 bar (approx. 15 metros) inferior.

Para verificar a carga do motor, recomenda-se a ligação de um amperímetro.

7. Força e binário da flange



TM04 5621 3609

Fig. 25 Força e binário da flange

Ferro fundido cinzento	Diâmetro DN	Força [N]				Binário [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Bomba horizontal, eixo-z, orifício de descarga	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Bomba horizontal, eixo-x, orifício de aspiração	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Aço inoxidável	Diâmetro DN	Força [N]				Binário [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Bomba horizontal, eixo-z, orifício de descarga	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Bomba horizontal, eixo-x, orifício de aspiração	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF e ΣM são as somas vectoriais das forças e momentos.

Se nem todas as cargas alcançarem o valor máximo permitido, um desses valores pode exceder o limite normal. Para mais informações, contacte a Grundfos.

8. Ligação eléctrica

As ligações eléctricas devem ser executadas por um electricista autorizado, de acordo com as normas locais.

Aviso



Antes de retirar a tampa da caixa de terminais e antes de qualquer remoção/desmontagem da bomba, certifique-se de que a alimentação eléctrica foi desligada.

A bomba tem de ser ligada a um interruptor geral externo.

A tensão e a frequência de funcionamento estão marcadas na chapa de características. Assegure-se de que o motor é adequado para a alimentação eléctrica com que será utilizado.

As ligações eléctricas devem ser executadas conforme é apresentado no esquema eléctrico no interior da tampa da caixa de terminais.

Aviso



Sempre que seja utilizado equipamento com motor em ambientes explosivos, têm de ser respeitadas as regras e normais gerais ou específicas, impostas pelas autoridades responsáveis ou pelas organizações competentes.

8.1 Protecção do motor

Os motores trifásicos têm de ser ligados a um diferencial para protecção do motor.

Todos os motores trifásicos MG e MMG da Grundfos a partir de 3 kW dispõem de um termístor. Consulte as instruções na caixa de terminais do motor.

Execute a ligação eléctrica conforme apresentado no esquema eléctrico na tampa da caixa de terminais.

Aviso



Sempre que tenham de ser reparados motores que disponham de um interruptor térmico ou termístores, certifique-se, antes de efectuar qualquer trabalho, de que os motores não conseguem arrancar automaticamente depois do arrefecimento.

8.2 Funcionamento com conversor de frequência

Todos os motores trifásicos podem ser ligados a um conversor de frequência.

O funcionamento com conversor de frequência irá expor o sistema de isolamento do motor a uma carga mais elevada e fará com que o motor seja mais ruidoso, devido a correntes de fuga originadas pelos picos de tensão.

Os motores grandes que funcionam através de um conversor de frequência serão carregados pelas correntes de carga.

Verifique estas condições de funcionamento, se a bomba funcionar através de um conversor de frequência:

Condições de funcionamento	Acção
Motores de 2, 4 e 6 pólos, tamanho da carcaça 225 e superior	Verifique se um dos rolamentos do motor está isolado electricamente. Contacte a Grundfos.
Aplicações sensíveis aos ruídos	Instale um filtro dU/dt entre o motor e o conversor de frequência (reduz os picos de tensão e, consequentemente, o ruído).
Aplicações particularmente sensíveis aos ruídos	Instale um filtro sinusoidal.
Comprimento do cabo	Instale um cabo que cumpra as especificações definidas pelo fornecedor do conversor de frequência. (O comprimento do cabo entre o motor e o conversor de frequência afecta a carga do motor.)
Tensão de alimentação até 500 V	Verifique se o motor é adequado para funcionamento com conversor de frequência.
Tensão de alimentação entre 500 V e 690 V	Instale um filtro dU/dt entre o motor e o conversor de frequência (reduz os picos de tensão e, consequentemente, o ruído), **ou** verifique se o motor dispõe de isolamento reforçado.
Tensão de alimentação de 690 V e superior	Instale um filtro fU/dt **e** verifique se o motor dispõe de isolamento reforçado.

9. Arranque

Nota ***Não inicie o funcionamento da bomba até que a mesma tenha sido cheia com líquido e purgada.***

9.1 Geral

No caso de bombas com caixa de empanque de cordão, verifique se a bucha da caixa de empanque de cordão está colocada correctamente. Dever ser possível rodar o veio da bomba manualmente. Quando inactiva durante um longo período de tempo, primeiro deve rodar-se a bomba para soltá-la, no caso desta ter ficado bloqueada. Soltar a caixa de empanque de cordão ou remover a embalagem.

Aviso



Ao bombear água potável, a bomba deve ser lavada em água limpa abundante antes do arranque, para eliminar quaisquer corpos estranhos, por exemplo, conservantes, líquido de teste ou graxa.

9.2 Ferragem

Sistemas fechados ou abertos em que o nível do líquido está acima da entrada da bomba

1. Feche a válvula de seccionamento da descarga e abra lentamente a válvula de seccionamento na tubagem de aspiração. Tanto a bomba como a tubagem de aspiração devem estar completamente cheias de líquido.
2. Alivie o bujão de ferragem de forma a purgar a bomba. Quando começar a drenar o líquido, aperte o bujão de ferragem.

Aviso

Tenha atenção à orientação do orifício da ferragem para assegurar que a água que sai não causa lesões a pessoas, nem danifica o motor ou outros componentes.

Em instalações de água quente, deve ter-se especial atenção ao risco de lesões causadas pela água escaldante.

Funcionamento da aspiração com válvula de retenção

Deve encher-se de líquido e purgar a tubagem de aspiração e a bomba antes do arranque da mesma.

1. Feche a válvula de seccionamento da descarga e abra a válvula de seccionamento na tubagem de aspiração.
2. Remova o bujão de ferragem (M).
3. Verta o líquido através do orifício até que a tubagem de aspiração e a bomba estejam completamente cheias de líquido.
4. Aperte o bujão de ferragem (M).

A tubagem de aspiração pode ser cheia e purgada através do bujão de ferragem. Ver fig. 26. Alternativamente, um dispositivo de ferragem com funil deve ser instalado antes da bomba.

Sistemas abertos em que o nível do líquido está por baixo da entrada da bomba

1. Caso esteja instalada uma válvula de seccionamento no lado da aspiração da bomba, a válvula tem de estar totalmente aberta.
2. Feche a válvula de seccionamento da descarga e aperte os bujões de ferragem e purga.
3. Ligue uma bomba de purga manual em vez de um dispositivo de ferragem (funil).
4. Deve ser instalada uma válvula de gaveta entre a bomba de purga e a bomba centrífuga, para proteger a bomba de purga contra a pressão excessiva.
5. Quando a válvula de gaveta da bomba de purga manual estiver aberta, purgue a tubagem de aspiração com golpes de bombagem curtos e rápidos até que o líquido saia pelo lado da descarga.
6. Feche a válvula da bomba de purga.

E Bujão de drenagem
M Bujão de ferragem

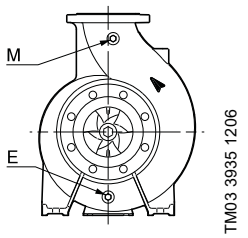


Fig. 26 Bujão de drenagem e de ferragem

9.3 Verificação do sentido de rotação

Aviso

Tem de encher-se a bomba de líquido durante a verificação do sentido de rotação.

O sentido de rotação correcto é indicado por setas no corpo da bomba. Visto a partir da extremidade da bomba, o sentido de rotação tem de ser ao contrário dos ponteiros do relógio. Consulte a fig. 26.

9.4 Arranque

Antes do arranque da bomba, abra totalmente a válvula de seccionamento do lado da aspiração da bomba e deixe a válvula de seccionamento do lado da descarga quase fechada.

Ligue a bomba.

Purgue a bomba durante o arranque, desapertando o parafuso de purga na cabeça/cobertura da bomba até que um curso de líquido constante saia pelo orifício de purga.

AvisoT

enha atenção à orientação do orifício de purga para assegurar que a água que sai não cause lesões a pessoas, nem danifique o motor ou outros componentes.

Em instalações de água quente, deve ter-se especial atenção ao risco de lesões causadas pela água escaldante.

Quando a tubagem estiver cheia de líquido, abra lentamente a válvula de seccionamento do lado da descarga até ficar totalmente aberta.

Aviso

Caso a bomba estiver equipada com um motor com uma saída seleccionada com base num caudal nominal máximo específico, o motor pode sofrer uma sobrecarga, se a pressão diferencial for inferior ao previsto.

Verifique a sobrecarga medindo o consumo de energia do motor e comparando o valor com a corrente nominal indicada na chapa de características do motor. Em caso de sobrecarga, aperte a válvula do lado da descarga até que o motor deixe de estar sobrecarregado.

Recomendamos que meça sempre o consumo de energia do motor durante o arranque.

Nota

No momento do arranque, a corrente de entrada do motor da bomba é até seis vezes superior à corrente a plena carga indicada na chapa de características do motor.

9.5 Arranque/paragem

Tamanho da carcaça	Número máximo de arranques/hora		
	Número de pólos		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Leituras de referência do equipamento de monitorização

É aconselhável efectuar leituras iniciais destes parâmetros:

- nível de vibração (utilize pontos de medida SPM)
- temperatura dos rolamentos (se os sensores forem instalados)
- pressão de entrada e saída (utilize manómetros).

Podem ser usados como referência em caso de funcionamento anormal.

10. Manutenção

Aviso

Desligue a alimentação eléctrica, antes de efectuar qualquer trabalho na bomba. Tem de se assegurar de que a alimentação eléctrica não pode ser acidentalmente ligada.

10.1 Bomba

A bomba não necessita de manutenção.

Caso a bomba tenha de ser purgada para um longo período de inactividade, injecte algumas gotas de óleo de silicone no veio do suporte do rolamento. Isto evitará que as faces do empanque se peguem.

10.1.1 Empanques mecânicos

Os empanques mecânicos não necessitam de manutenção e funcionam praticamente sem fugas. No caso de ocorrerem quaisquer infiltrações consideráveis e crescentes, deve verificar-se imediatamente o empanque mecânico. Se as superfícies deslizantes estiverem danificadas, deve substituir-se o empanque completo. Os empanques mecânicos devem ser manuseados com o máximo cuidado.

10.1.2 Caixa de empanque de cordão

A bucha da caixa de empanque de cordão não pode estar demasiado apertada durante o arranque, para permitir a lubrificação do veio e da embalagem com líquido suficiente. Quando o corpo e a bucha da caixa de empanque de cordão tiverem alcançado aproximadamente a mesma temperatura das restantes partes da bomba, o processo de rodagem da bucha da caixa de empanque de cordão estará concluído. No caso da caixa de empanque de cordão verter demasiado, volte a apertá-la ligeramente e por igual enquanto a bomba está a funcionar. Para garantir a lubrificação constante, devem cair sempre algumas gotas da caixa de empanque de cordão para evitar a danificação da embalagem e da camisa do veio.

São recomendadas 20 a 40 gotas/minuto.

No caso da caixa de empanque de cordão verter demasiado e não poder ser mais apertada, tem de ser colocada numa nova embalagem. Depois da remoção, limpe e verifique a camisa do veio, a câmara e a bucha da caixa de empanque de cordão. Para mais informações, consulte as instruções de manutenção do NK.

10.2 Lubrificação dos rolamentos no suporte do rolamento

10.2.1 Rolamentos lubrificados com massa consistente

Bomba com rolamentos lubrificados de forma vitalícia

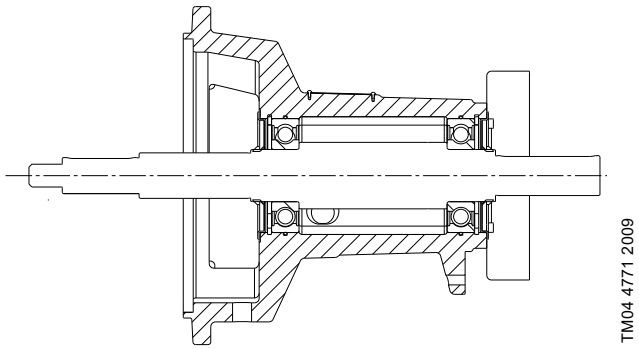


Fig. 27 Caixa de rolamento com rolamentos fechados e lubrificados de forma vitalícia

Se o suporte de rolamento não tem lubrificação com massa consistente ou de nível constante, os rolamentos são lubrificados de forma vitalícia. Os rolamentos de esferas não necessitam de manutenção. Em condições óptimas de funcionamento, o Ciclo de Vida dos rolamentos será de aprox. 17.500 horas de funcionamento. Depois deste período, é aconselhável substituir os rolamentos. Consulte a secção *12.1 Kits de manutenção*.

Nota ***Para verificar os rolamentos, ouça-os com regularidade através de uma vareta sólida. Para este tipo de suporte de rolamento, não existem pontos de medição SPM.***

Bomba com lubrificação automática com massa consistente

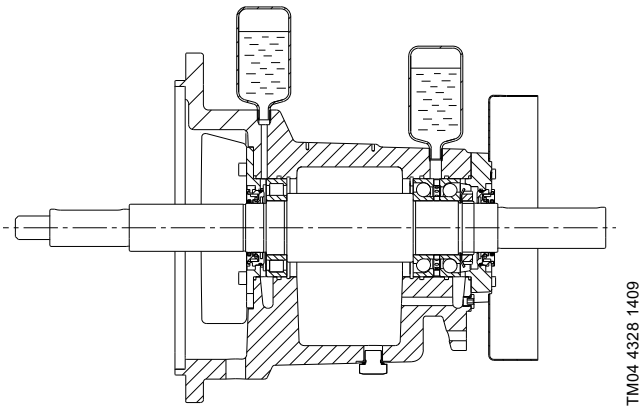


Fig. 28 Caixa do rolamento com cilindro aberto e rolamentos de duplo contacto angular lubrificados de forma automática com massa consistente (cartuchos de massa)

Se a bomba tem lubrificação automática de massa consistente, a massa nos rolamentos continuará a ser renovada.

Em condições óptimas de funcionamento, o Ciclo de Vida dos rolamentos será de aprox. 100.000 horas de funcionamento. Depois deste período, é aconselhável substituir os rolamentos. Consulte a secção *12.1 Kits de manutenção*. O novos rolamentos devem ser cheios com massa consistente de acordo com as especificações da Grundfos.

Nota ***Para monitorizar as condições dos rolamentos, meça regularmente os níveis de vibração utilizando os pontos de medição SPM no suporte do rolamento. Consulte a secção 6.8.1 Nível de vibração.***

Lubrificação automática com massa consistente

Substitua os lubrificantes a cada 12 meses. Quando substituir os lubrificantes, abra o orifício de purga no fundo do suporte do rolamento por uma hora durante o funcionamento para remover massa antiga e em excesso.

A Grundfos recomenda os lubrificantes SKF SYSTEM 24, tipo LAGD 125/HP2.

Características principais	
Código, DIN 51825	K2N-40
Classe de consistência, NLGI	2-3
Espessamento	Poliureia (diureia)
Óleo base	Mineral
Temperatura de funcionamento	-40 a 150 °C (-40 a 302 °F)
Ponto de descida, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Densidade, DIN 5175	a 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Viscosidade do óleo base	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Quantidade	**Código de Produto**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Atenção ***Nunca misture massas com diferentes espessuras, como massa à base de lítio com massa à base de sódio, antes de verificar com os fornecedores. Nunca misture óleo mineral com óleo sintético. Alguns lubrificantes são compatíveis, mas avaliar a compatibilidade de dois lubrificantes pode ser difícil. Regra geral, lubrifique sempre o rolamento com o mesmo lubrificante utilizado originalmente.***

10.2.2 Rolamentos lubrificados com óleo

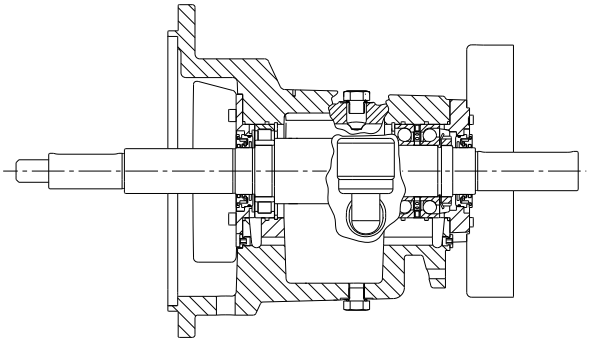


Fig. 29 Caixa do rolamento com cilindro e rolamentos de duplo contacto angular lubrificados com óleo

Sob condições óptima de funcionamento, o Ciclo de Vida do cilindro e dos rolamentos de duplo contacto angular será de aprox. 100.000 horas de funcionamento. Depois deste período, é aconselhável substituir os rolamentos. Consulte a secção *12.1 Kits de manutenção*.

Nota

Para monitorizar as condições dos rolamentos, meça regularmente os níveis de vibração utilizando os pontos de medição SPM no suporte do rolamento. Consulte a secção 6.8.1 Nível de vibração.

Os rolamentos são lubrificados com óleo mineral. Os intervalos para a mudança do óleo, bem como as quantidades necessárias são especificados em baixo.

Temperatura do rolamento	Mudança de óleo inicial	Mudanças de óleo adicionais
até 70 °C	Após 400 horas	A cada 4400 horas
70 °C a 90 °C		A cada 2200 horas

Tipo de rolamento	Diâmetro do veio do acoplamento [mm]	Quantidade de óleo aproximada [ml]
Cilindro e rolamentos de contacto angular	42	850
	48	1700
	60	1350

Mudança de óleo

Passo	Acção
1	Coloque um recipiente adequado debaixo do suporte do rolamento para recolher o óleo.
2	Remova o bujão de purga/enchimento e o bujão de drenagem.
3	Após a drenagem do suporte de rolamento, coloque o bujão de drenagem, e encha com novo óleo. Consulte a secção *6.7.2*.

Nota

Verifique o nível de óleo com regularidade durante o funcionamento, e adicione óleo, se necessário. O nível de óleo deve ser sempre visível através do vidro.

Características principais Shell Omala 68	Método de teste	
Grau de viscosidade	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viscosidade:		
A 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
A 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Ponto flash, COC, °F	D 92	405
Ponto de verter, °F	D 97	–15

Números de encomenda Grundfos

Quantidade [l]	Código de Produto
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Equipamento de monitorização

É aconselhável efectuar medições semanais deste parâmetro:

- nível de vibração (utilize pontos de medida SPM)
- temperatura dos rolamentos (se os sensores forem instalados)
- pressão de entrada e saída (utilize manómetros).

Em alternativa, siga o plano de manutenção desenvolvido para a sua aplicação.

10.4 Motor

O motor deve ser inspeccionado em intervalos regulares.
É importante manter o motor limpo para assegurar a ventilação adequada. Caso a bomba esteja instalada em ambientes empoeirados, tem de ser limpa e verificada com regularidade.

10.4.1 Lubrificação

Rolamentos da bomba

A bomba está equipada com rolamentos sem necessidade de manutenção, engraxados vitaliciamente. A bomba não contém copos de lubrificação.

Especificações da graxa: Consulte *10.4.2 Graxa para rolamentos*.

Rolamentos do motor

Os motores com um tamanho de carcaça até 132 contêm rolamentos sem necessidade de manutenção, engraxados vitaliciamente.

Os motores com carcaça de tamanho superior a 132 devem ser engraxados de acordo com as indicações da sua chapa de características. Podem ocorrer derramamentos de graxa a partir do motor.

Especificações da graxa: Consulte *10.4.2 Graxa para rolamentos*.

10.4.2 Graxa para rolamentos

Deve utilizar-se graxa à base de lítio de acordo com as seguintes especificações:

- NLGI classe 2 ou 3.
- Viscosidade do óleo de base: 70 a 150 cSt a +40 °C.
- Gama de temperaturas –30 °C a +140 °C durante o funcionamento contínuo.

11. Períodos de inactividade e protecção contra o gelo

As bombas que não se utilizam durante os períodos de geada devem ser purgadas para evitar danificações.

Remova o bujão de drenagem para purgar a bomba.
Consulte a fig. 26.

Não aperte o bujão de ferragem, nem substitua o bujão de drenagem até que se vá utilizar a bomba novamente.



Aviso

Deve tomar-se cuidado para que o líquido que sai não cause lesões a pessoas nem danifique o motor ou outros componentes.

Em instalações de água quente, deve ter-se especial atenção ao risco de lesões causadas pela água escaldante.

12. Assistência



Aviso

Se uma bomba tiver sido utilizada para um líquido que seja perigoso para a saúde ou tóxico, essa bomba será classificada como contaminada.

Se for solicitada à Grundfos a reparação de uma bomba deste tipo, a Grundfos deve ser informada dos detalhes acerca do líquido bombeado antes da bomba ser devolvida. Caso contrário, a Grundfos pode recusar-se a repará-la.

Os eventuais custos de devolução da bomba são pagos pelo cliente.

12.1 Kits de manutenção

Kits de manutenção para NK, NKG, consulte **www.Grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS ou o Catálogo do Kit de Manutenção.

13. Cálculo da pressão mínima de entrada

A pressão mínima de entrada "H" em metros de altura manométrica necessária durante o funcionamento para evitar a cavitação da bomba pode ser calculada a partir da seguinte fórmula:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

p_b	Pressão atmosférica em bar. (A pressão atmosférica pode ser medida como = 1 bar.) Em sistemas fechados, p_b indica a pressão do sistema em bar.
NPSH	A altura piezométrica absoluta útil na aspiração (NPSH) em metros de altura manométrica (deve ler-se a partir da curva NPSH, página 723, ao caudal mais elevado que a bomba estiver a dar). O caudal máximo não pode exceder os valores indicados para cada bomba na página 711.
H_f	Perda por atrito na tubagem de aspiração, em metros de altura manométrica.
H_v	Pressão do vapor em metros de altura manométrica, consulte a página 729, onde t_m = temperatura do líquido.
H_s	**Margem de segurança = mín. 0,5 metros de altura manométrica.**

Se o valor calculado de H for positivo, a bomba pode funcionar com uma altura máxima de aspiração de "H" metros.

Se o valor calculado de H for negativo, é necessária uma altura mínima de aspiração de "H" metros. O valor de H calculado tem de estar presente durante o funcionamento.

Exemplo:

p_b = 1 bar.
Tipo de bomba: NK 50-200/219, 2 pólos, 50 Hz.
Caudal: 70 m³/h.
NPSH (consulte a página 723): 2,35 metros de altura manométrica.
H_f = 3,0 metros de altura manométrica.
Temperatura do líquido: +90 °C.
H_v (consulte a página 729): 7,2 metros de altura manométrica.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [metros de altura manométrica].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** metros de altura manométrica.

Isto significa que é necessária uma altura de aspiração de 2,85 metros durante o funcionamento.

Pressão de entrada calculada em bar: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Pressão de entrada calculada em kPa: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Quadro de detecção de avarias



Aviso

Antes de retirar a tampa da caixa de terminais e antes de qualquer remoção/desmontagem da bomba, certifique-se de que a alimentação eléctrica foi desligada.

Avaria	Causa	Solução
1. A bomba não liberta líquido nenhum ou em quantidade insuficiente.	a) Ligação eléctrica incorrecta (2 fases).	Verifique a ligação eléctrica e repare-a, se necessário.
	b) Sentido de rotação incorrecto.	Execute o intercâmbio de duas fases na alimentação eléctrica.
	c) Ar na tubagem de aspiração.	Purgue a tubagem de aspiração, ou a bomba, e volte a enchê-la.
	d) Contrapressão demasiado elevada.	Defina o ponto de funcionamento de acordo com a folha de características. Verifique se o sistema contém impurezas.
	e) Pressão de entrada demasiado reduzida.	Aumente o nível de líquido no lado da aspiração. Abra a válvula de seccionamento na tubagem de aspiração. Certifique-se de que são cumpridas todas as condições indicadas em *6.4 Tubagem*.
	f) Tubagem de aspiração, ou impulsor, obstruída com impurezas.	Limpe a bomba.
	g) A bomba aspira ar devido a um defeito no empanque.	Verifique os empanques das tubagens, as juntas do corpo da bomba e os empanques mecânicos, e substitua-os, se necessário.
	h) A bomba aspira ar devido ao nível de líquido reduzido.	Aumente o nível do líquido no lado da aspiração e mantenha-o o mais constante possível.
2. O disjuntor diferencial de protecção do motor disparou devido à sobrecarga do motor.	a) Bomba bloqueada por impurezas.	Limpe a bomba.
	b) A bomba funciona acima do ponto de funcionamento dimensionado.	Ajuste o ponto de funcionamento de acordo com a folha de características.
	c) A densidade, ou a viscosidade, do líquido é superior à especificada no pedido.	Se for suficiente menos potência, reduza o caudal no lado da descarga. Ou instale um motor mais potente.
	d) O ajuste da sobrecarga é incorrecto.	Verifique o ajuste do disjuntor diferencial de protecção do motor e substitua-o, se necessário.
	e) O motor funciona em 2 fases.	Verifique a ligação eléctrica. Substitua o fusível, se estiver com defeito.
3. A bomba faz demasiado ruído. A bomba funciona irregularmente e vibra.	a) Pressão de entrada demasiado reduzida (cavitação).	Aumente o nível de líquido no lado da aspiração. Abra a válvula de seccionamento na tubagem de aspiração. Certifique-se de que são cumpridas todas as condições indicadas em *6.4 Tubagem*.
	b) Ar na tubagem de aspiração ou na bomba.	Purgue a tubagem de aspiração, ou a bomba, e volte a enchê-la.
	c) A contrapressão é inferior à especificada.	Ajuste o ponto de funcionamento de acordo com a folha de características.
	d) A bomba aspira ar devido ao nível de líquido reduzido.	Aumente o nível do líquido no lado da aspiração e mantenha-o o mais constante possível.
	e) Impulsor desequilibrado (pás do impulsor obstruídas).	Limpe e verifique o impulsor.
	f) Partes interiores gastas.	Substitua as peças com defeito.
	g) Bomba pressionada pela tubagem (originando ruído no arranque).	Monte a bomba de forma a não ficar pressionada. Sustenha a tubagem.
	h) Rolamentos com defeito.	Substitua os rolamentos.
	i) Ventilador do motor com defeito.	Substitua o ventilador.
	j) Acoplamento com defeito.	Substitua o acoplamento. Alinhe o acoplamento. Consulte *6.3.2 Como alinhar a unidade*.
	k) Corpos estranhos na bomba.	Limpe a bomba.
	l) Funcionamento com conversor de frequência	Consulte *8.2 Funcionamento com conversor de frequência*.

Avaria	Causa	Solução
4. Fuga na bomba ou nas ligações. Fuga no empanque mecânico. Fuga na caixa de empanque de cordão.	a) Bomba pressionada pela tubagem (causando fugas no corpo da bomba ou nas ligações).	Monte a bomba de forma a não ficar pressionada. Sustenha a tubagem.
	b) Juntas do corpo da bomba e juntas nas ligações com defeito.	Substitua as juntas do corpo da bomba ou as juntas das ligações.
	c) Empanque mecânico sujo ou colado.	Verifique e limpe o empanque mecânico.
	d) Empanque mecânico com defeito.	Substitua o empanque mecânico.
	e) Caixa de empanque de cordão com defeito.	Volte a apertar a caixa de empanque de cordão. Repare ou substitua a caixa de empanque de cordão.
	f) Superfície ou camisa do veio com defeito.	Substitua o veio ou a camisa do veio. Substitua a embalagem da caixa de empanque de cordão.
5. Temperatura na bomba ou no motor demasiado elevada.	a) Ar na tubagem de aspiração ou na bomba.	Purgue a tubagem de aspiração, ou a bomba, e volte a enchê-la.
	b) Pressão de entrada demasiado reduzida.	Aumente o nível de líquido no lado da aspiração. Abra a válvula de seccionamento na tubagem de aspiração. Certifique-se de que são cumpridas todas as condições indicadas em *6.4 Tubagem*.
	c) Rolamentos lubrificados com pouco, muito inadequado lubrificante.	Volte a encher, reduza ou substitua o lubrificante.
	d) Bomba com apoio de rolamento pressionado pela tubagem.	Monte a bomba de forma a não ficar pressionada. Sustenha a tubagem. Verifique o alinhamento do acoplamento. Consulte *6.3.2 Como alinhar a unidade*.
	e) A pressão axial é demasiado elevada.	Verifique os orifícios de substituição do impulsor e os anéis de fixação no lado da aspiração.
	f) O disjuntor diferencial de protecção do motor está com defeito, ou o ajuste está incorrecto.	Verifique o ajuste do disjuntor diferencial de protecção do motor e substitua-o, se necessário.
	g) O motor está sobrecarregado.	Reduza o caudal.
6. Óleo a verter da caixa de rolamentos.	a) A caixa de rolamentos foi cheia com demasiado óleo através do orifício de enchimento, resultando num nível de óleo acima da parte inferior do veio.	Drene o óleo até verificar o funcionamento da lubrificação, ou seja, até visualizar bolhas de ar no óleo.
	b) Vedantes de óleo danificados.	Substitua os vedantes de óleo.
7. Óleo a verter do reservatório.	a) Roscagens no reservatório danificadas.	Substitua reservatório.

15. Eliminação

Este produto ou as peças devem ser eliminadas de forma ambientalmente segura:

1. Utilizar o serviço público ou privado de recolha de sucata.
2. Caso não seja possível, contacte a Grundfos ou a oficina Grundfos autorizada mais perto de si.

СОДЕРЖАНИЕ

АЯ56

		Стр.
1.	**Указания по технике безопасности**	**497**
1.1	Общие сведения	497
1.2	Значение символов и надписей	497
1.3	Квалификация и обучение обслуживающего персонала	497
1.4	Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	497
1.5	Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	497
1.6	Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	497
1.7	Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа	497
1.8	Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	497
1.9	Недопустимые режимы эксплуатации	497
2.	**Транспортировка**	**498**
3.	**Общие сведения**	**498**
4.	**Доставка и обслуживание**	**498**
4.1	Упаковка	498
4.2	Строповка насоса	498
5.	**Обозначение**	**499**
5.1	Заводская табличка	499
5.2	Расшифровка типового обозначения	499
5.3	Диаметр рабочего колеса	504
5.4	Рабочие жидкости	504
6.	**Технические данные**	**504**
6.1	Температура окружающей среды	504
6.2	Диапазон температур перекачиваемой жидкости	504
6.3	Рабочее давление	504
6.4	Минимальное давление на входе	504
6.5	Максимальное давление на входе	504
6.6	Минимальное значение расхода	504
6.7	Максимальный расход	505
6.8	Данные электрооборудования	505
6.9	Вес:	505
6.10	Уровень шума	505
6.11	Частота вращения насоса в зависимости от применяемых материалов и типоразмеров	505
6.12	Ременная передача	505
6.13	Работа с двигателем внутреннего сгорания	505
7.	**Монтаж**	**505**
7.1	Проверки, выполняемые перед началом монтажа	505
7.2	Формирование фундамента и заливка цементным раствором установленных горизонтально насосов NK, NKG с плитой-основанием	506
7.3	Регулирование взаимного положения полумуфт	510
7.3.1	Общие сведения	510
7.3.2	Как проводить регулирование взаимного положения	510
7.4	Трубная обвязка	513
7.4.1	Монтаж трубопровода	513
7.4.2	Непосредственное соединение насоса с трубопроводом	513
7.4.3	Байпас	513
7.5	Гашение вибраций	514
7.5.1	Устранение шумов и гашение вибрации	514
7.5.2	Виброгасящие опоры	514
7.6	Вибровставки	514
7.7	Кронштейн подшипника	515
7.7.1	Кронштейн подшипника с автоматическими маслёнками для консистентной смазки	515
7.7.2	Кронштейн подшипника с системой смазки с поддержанием постоянного уровня масла	515
7.8	Проверка подшипника	516
7.8.1	Уровень вибрации	516
7.8.2	Температура	516
7.9	Контроль давления	516
8.	**Усилия на фланцах и моменты**	**517**
9.	**Подключение электрооборудования**	**518**
9.1	Защита электродвигателя	518
9.2	Эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты	518
10.	**Пуск**	**519**
10.1	Общие сведения	519
10.2	Заливка насоса	519
10.3	Проверка направления вращения	519
10.4	Пуск	519
10.5	Включение/выключение	520
10.6	Реперные показатели контрольной аппаратуры	520
11.	**Техническое обслуживание**	**520**
11.1	Насос	520
11.1.1	Торцевое уплотнения вала	520
11.1.2	Сальниковая набивка	520
11.2	Смазка подшипников в кронштейне	520
11.2.1	Подшипники с консистентной смазкой	520
11.2.2	Подшипники с масляной смазкой	521
11.3	Мониторинг оборудования	521
11.4	Электродвигатель	522
11.4.1	Смазка	522
11.4.2	Смазка подшипников	522
12.	**Простой и защита от действия низкой температуры**	**522**
13.	**Послепродажное обслуживание**	**522**
13.1	Комплекты для технического обслуживания	522
14.	**Расчёт минимального давления на входе**	**522**
15.	**Обнаружение и устранение неисправностей**	**523**
16.	**Утилизация отходов**	**524**
17.	**Гарантии изготовителя**	**524**

1. Указания по технике безопасности

1.1 Общие сведения

Паспорт, руководство по монтажу и эксплуатации, далее по тексту - руководство, содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Поэтому перед монтажом и вводом в эксплуатацию они обязательно должны быть изучены соответствующим обслуживающим персоналом или потребителем. Руководство должно постоянно находиться на месте эксплуатации оборудования.

Необходимо соблюдать не только общие требования по технике безопасности, приведенные в разделе "Указания по технике безопасности", но и специальные указания по технике безопасности, приводимые в других разделах.

1.2 Значение символов и надписей

Внимание



Указания по технике безопасности, содержащиеся в данном руководстве по обслуживанию и монтажу, невыполнение которых может повлечь опасные для жизни и здоровья людей последствия, специально отмечены общим знаком опасности по стандарту DIN 4844-W00.

Внимание

Этот символ вы найдете рядом с указаниями по технике безопасности, невыполнение которых может вызвать отказ оборудования, а также его повреждение.

Указание

Рядом с этим символом находятся рекомендации или указания, облегчающие работу и обеспечивающие надежную эксплуатацию оборудования.

Указания, помещенные непосредственно на оборудовании, например:

- стрелка, указывающая направление вращения,
- обозначение напорного патрубка для подачи перекачиваемой среды,

должны соблюдаться в обязательном порядке и сохраняться так, чтобы их можно было прочитать в любой момент.

1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала

Персонал, выполняющий эксплуатацию, техническое обслуживание и контрольные осмотры, а также монтаж оборудования должен иметь соответствующую выполняемой работе квалификацию. Круг вопросов, за которые персонал несет ответственность и которые он должен контролировать, а также область его компетенции должны точно определяться потребителем.

1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой как опасные последствия для здоровья и жизни человека, так и создать опасность для окружающей среды и оборудования. Несоблюдение указаний по технике безопасности может также привести к аннулированию всех гарантийных обязательств по возмещению ущерба.

В частности, несоблюдение требований техники безопасности может, например, вызвать:

- отказ важнейших функций оборудования;
- недейственность предписанных методов технического обслуживания и ремонта;
- опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических или механических факторов.

1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности

При выполнении работ должны соблюдаться приведенные в данном руководстве по монтажу и эксплуатации указания по технике безопасности, существующие национальные предписания по технике безопасности, а также любые внутренние предписания по выполнению работ, эксплуатации оборудования и технике безопасности, действующие у потребителя.

1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

- Запрещено демонтировать имеющиеся защитные ограждения подвижных узлов и деталей, если оборудование находится в эксплуатации.
- Необходимо исключить возможность возникновения опасности, связанной с электроэнергией (более подробно смотри, предписания местных энергоснабжающих предприятий).

1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа

Потребитель должен обеспечить выполнение всех работ по техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения руководства по монтажу и эксплуатации.

Все работы обязательно должны проводиться при выключенном оборудовании. Должен безусловно соблюдаться порядок действий при остановке оборудования, описанный в руководстве по монтажу и эксплуатации.

Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей

Переоборудование или модификацию устройств разрешается выполнять только по согласованию с изготовителем. Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие призваны обеспечить надежность эксплуатации. Применение узлов и деталей других производителей может вызвать отказ изготовителя нести ответственность за возникшие в результате этого последствия.

1.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставляемого оборудования гарантируется только в случае применения в соответствии с функциональным назначением согласно разделу *6. Технические данные*. Предельно допустимые значения, указанные в технических характеристиках, должны обязательно соблюдаться во всех случаях.

2. Транспортировка

При транспортировании автомобильным, железнодорожным, водным или воздушным транспортом изделие должно быть надежно закреплено на транспортных средствах с целью предотвращения самопроизвольных перемещений.

Условия хранения установок должны соответствовать группе "С" ГОСТ 15150.

3. Общие сведения

Тип и модель насоса указаны в фирменной табличке на насос.

Насосы комплектуются электродвигателями моделей MG и MMG компании Grundfos. Внимание: если насос оборудован электродвигателем, изготовленным не компанией Grundfos, данные по двигателю могут отличаться от данных, приведённых в настоящем документе. Это также может сказаться на эксплуатационных характеристиках насоса.

4. Доставка и обслуживание

4.1 Упаковка

Каждый насос, выходящий с завода-изготовителя, подвергается испытаниям на соответствие заявленным характеристикам. Протоколы испытаний можно получить в Grundfos. По завершении монтажа необходимо снова проверить взаимное положение насоса и электродвигателя. См. *7.3 Регулирование взаимного положения полумуфт*.

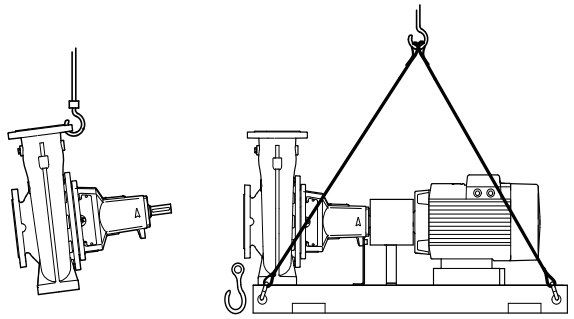
Насосы поставляются с завода в открытом ящике из древесины или из комбинации древесины с картоном, который специально создан для транспортировки вилочным автопогрузчиком
или аналогичным транспортным средством.

В объем поставки входит:	**Насос со свободным концом вала**	**Насосный агрегат без электродвигателя**	**Насосный агрегат в сборе**
Насос	●	●	●
Плита-основание		●	●
Муфта с защитным кожухом		●	●
Электродвигатель			●
Руководство по монтажу и эксплуатации	●	●	●

4.2 Строповка насоса

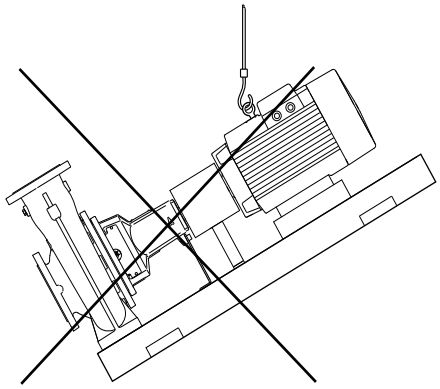
Внимание

Запрещено поднимать насосные агрегаты в сборе только за рым-болты электродвигателя.



TM03 3948 1206

Рис. 1 Правильный способ подъёма насоса

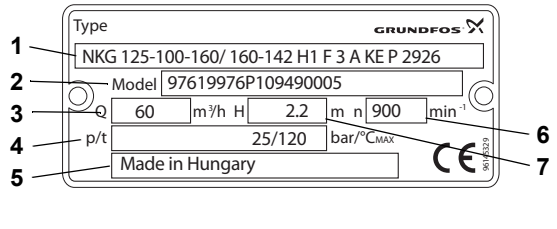


TM03 3769 1006

Рис. 2 Неправильный способ подъёма насоса

5. Обозначение

5.1 Заводская табличка



TM04 6519 0510

Поз.	Наименование
1	Обозначение типа
2	Модель
3	Номинальный расход, 50 Гц
4	Максимальное давление/температура
5	Место производства
6	Частота вращения, 50 Гц
7	Напор при закрытой задвижке, 50 Гц

Рис. 3 Пример заводской таблички

5.2 Расшифровка типового обозначения

Модель B

Пример 1 – (конструкция насоса соответствует стандарту EN 733)	**NK**		**32**	**-125**	**.1**		**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Пример 2 – (конструкция насоса соответствует стандарту ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**			**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Типовой ряд

Номинальный диаметр всасывающего отверстия (DN)

Номинальный диаметр выпускного отверстия (DN)

Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]

Пониженная производительность =.1

Фактический диаметр рабочего колеса [мм]

Код исполнения насоса (коды могут быть комбинированными)

A1	Основное исполнение, стандартная конструкция подшипника с консистентной смазкой, стандартная муфта
A2	Основное исполнение, стандартная конструкция подшипника с консистентной смазкой, разъёмная муфта
B	Переразмеренный электродвигатель
E	С маркировкой ATEX, сертификатом или протоколом испытаний (у насосов, соответствующих ATEX, второй символ кода исполнения насоса – E).
G1	Подшипник для работы в тяжёлых условиях с консистентной смазкой, стандартная муфта
G2	Подшипник для работы в тяжёлых условиях с консистентной смазкой, разъёмная муфта
H1	Подшипник для работы в тяжёлых условиях с масляной смазкой, стандартная муфта
H2	Подшипник для работы в тяжёлых условиях с масляной смазкой, разъёмная муфта
I1	Насос без электродвигателя со стандартным подшипником с консистентной смазкой, стандартная муфта
I2	Насос без электродвигателя со стандартным подшипником с консистентной смазкой, разъёмная муфта
J1	Насос без электродвигателя с подшипником для работы в тяжёлых условиях с консистентной смазкой, стандартная муфта
J2	Насос без электродвигателя с подшипником для работы в тяжёлых условиях с консистентной смазкой, разъёмная муфта
K1	Насос без электродвигателя с подшипником для работы в тяжёлых условиях с масляной смазкой, стандартная муфта
K2	Насос без электродвигателя с подшипником для работы в тяжёлых условиях с масляной смазкой, разъёмная муфта
Y	Насос со свободным концом вала и стандартным подшипником с консистентной смазкой
W	Насос со свободным концом вала и подшипником с консистентной смазкой для работы в тяжёлых условиях
Z	Насос со свободным концом вала и подшипником с масляной смазкой для работы в тяжёлых условиях
X	Специальное исполнение (если специальных требований больше, чем перечислено)

Трубное соединение:

E	Фланец из таблицы E, соответствующий AS 2129
F	Фланец DIN по EN 1092-2

Номинальное давление фланца (PN - номинальное давление):

1	10 бар
2	16 бар
3	25 бар
4	40 бар
5	Другое номинальное давление

Пример 1 – (конструкция насоса соответствует стандарту EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Пример 2 – (конструкция насоса соответствует стандарту ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Материалы:

	Корпус насоса	Рабочее колесо	Кольцо щелевого уплотнения	Вал
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	бронза/латунь	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	бронза CuSn10	бронза/латунь	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	бронза/латунь	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	бронза CuSn10	бронза/латунь	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	бронза CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	бронза CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Тефлон с углеграфитным наполнением (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Тефлон с углеграфитным наполнением (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Тефлон с углеграфитным наполнением (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	бронза/латунь	1.4401/1.4408
X	Специальное исполнение			

Резиновые детали в насосе:

Первая буква обозначает материал уплотнительного кольца крышки насоса и уплотнительного кольца крышки уплотнения (уплотнительного кольца крышки уплотнения – только для двойных уплотнений)

Вторая буква обозначает материал уплотнительного кольца корпуса уплотнения

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (силиконовое уплотнительное кольцо, защищённое PTFE)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Уплотнение вала:

- S Одинарное уплотнение
- O Двойное уплотнение, "back-to-back"
- P Двойное уплотнение, "Tandem"
- C Картриджевое уплотнение, одинарное
- D Картриджевое уплотнение, двойное

Уплотнение(-ия) вала в насосе:

Буквенное или цифровое обозначение торцевого уплотнения и эластомеров торцевого уплотнения

4 буквы: Одинарное торцевое уплотнение вала (напр., BQQE) или одинарное картриджевое уплотнение (напр., HBQV).

4 цифры: Вариант двойного уплотнения (напр., **2716**, где **27** = DQQV (первичное уплотнение) и **16** = BQQV (дополнительное уплотнение))
или двойное картриджевое уплотнение (напр., **5150** = где **51** = HBQV (первичное уплотнение) и **50** = HQQV (дополнительное уплотнение))

Связь между буквами и цифрами в обозначении уплотнения вала описывается в рис. 4.

Пример 1 – (конструкция насоса по EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Пример 2 – (конструкция насоса по ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

В **примере 1** приводится насос NK 32-125.1:

- с пониженной производительностью,
- с рабочим колесом 142 мм,
- со стандартным подшипником с консистентной смазкой,
- со стандартной муфтой,
- с фланцем DIN по EN 1092-2 в трубном соединении,
- с фланцем PN 10,
- с корпусом насоса из чугуна, EN-GJL-250,
- с рабочим колесом из серого чугуна, EN-GJL-200,
- с кольцом щелевого уплотнения из бронзы/латуни,
- с валом из нержавеющей стали, EN 1.4021/1.4034,
- с уплотнительным кольцом из EPDM для крышки насоса,
- с одинарным уплотнением вала,
- с уплотнением вала из BAQE.

В **примере 2** приводится насос NKG 125-100-160:

- с рабочим колесом с косой подрезкой 160-142 мм,
- с подшипником для работы в тяжёлых условиях с консистентной смазкой,
- с разъёмной муфтой,
- с фланцем DIN по EN 1092-2 в трубном соединении,
- с фланцем PN 25,
- с корпусом насоса из нержавеющей стали, EN 1.4408,
- с рабочим колесом из нержавеющей стали, EN 1.4408,
- с кольцом щелевого уплотнения с углеграфитным наполнением, PTFE (Graflon®),
- с валом из нержавеющей стали, EN 1.4401,
- с уплотнительными кольцами из FFKM для крышки насоса и крышки уплотнения,
- с уплотнительным кольцом из EPDM для корпуса уплотнения,
- с двойным уплотнением вала "back-to-back",
- с первичным уплотнением вала: DQQK
- с вторичным уплотнением вала: DQQE.

Цифры	Буквы	Описание
10	BAQE	Одинарное торцевое уплотнение вала
11	BAQV	Одинарное торцевое уплотнение вала
12	BBQE	Одинарное торцевое уплотнение вала
13	BBQV	Одинарное торцевое уплотнение вала
14	BQBE	Одинарное торцевое уплотнение вала
15	BQQE	Одинарное торцевое уплотнение вала
16	BQQV	Одинарное торцевое уплотнение вала
17	GQQE	Одинарное торцевое уплотнение вала
18	GQQV	Одинарное торцевое уплотнение вала
19	AQAE	Одинарное торцевое уплотнение вала
20	AQAV	Одинарное торцевое уплотнение вала
21	AQQE	Одинарное торцевое уплотнение вала
22	AQQV	Одинарное торцевое уплотнение вала
23	AQQX	Одинарное торцевое уплотнение вала
24	AQQK	Одинарное торцевое уплотнение вала
25	DAQF	Одинарное торцевое уплотнение вала
26	DQQE	Одинарное торцевое уплотнение вала
27	DQQV	Одинарное торцевое уплотнение вала
28	DQQX	Одинарное торцевое уплотнение вала
29	DQQK	Одинарное торцевое уплотнение вала
50	HBQV	Картриджевое уплотнение
51	HQQU	Картриджевое уплотнение
	SNEA	Сальник, автоматический гидрозамок, кольца сальника Buraflon® [1], уплотнительные кольца из EPDM в корпусе насоса
	SNEB	Сальник, автоматический гидрозамок, кольца сальника Thermoflon® [2], уплотнительные кольца из EPDM в корпусе насоса
	SNEC	Сальник, автоматический гидрозамок, кольца сальника Buraflon® [1], уплотнительные кольца из FKM в корпусе насоса
	SNED	Сальник, автоматический гидрозамок, кольца сальника Thermoflon® [2], уплотнительные кольца из FKM в корпусе насоса
	SNOA	Сальник, без гидрозамка, кольца сальника Buraflon® [1], уплотнительные кольца из EPDM в корпусе насоса
	SNOB	Сальник, без гидрозамка, кольца сальника Thermoflon® [2], уплотнительные кольца из EPDM в корпусе насоса
	SNOC	Сальник, без гидрозамка, кольца сальника Buraflon® [1], уплотнительные кольца из FKM в корпусе насоса
	SNOD	Сальник, без гидрозамка, кольца сальника Thermoflon® [2], уплотнительные кольца из FKM в корпусе насоса
	SNFA	Сальник, принудительная подача затворной жидкости извне, кольца сальника Buraflon® [1], уплотнительные кольца из EPDM в корпусе насоса
	SNFB	Сальник, принудительная подача затворной жидкости извне, кольца сальника Thermoflon® [2], уплотнительные кольца из EPDM в корпусе насоса
	SNFC	Сальник, принудительная подача затворной жидкости извне, кольца сальника Buraflon® [1], уплотнительные кольца из FKM в корпусе насоса
	SNFD	Сальник, принудительная подача затворной жидкости извне, кольца сальника Thermoflon® [2], уплотнительные кольца из FKM в корпусе насоса

[1] Кольца сальника Buraflon® представляют собой фибровые кольца с тефлоновой пропиткой.

[2] Кольца сальника Thermoflon® представляют собой композитные кольца из соединения графит-тефлон.

Рис. 4 Связь между буквами и цифрами в обозначении уплотнения вала и описание сальника

Торцевое уплотнение вала

Внутренний диаметр торцевого уплотнения вала [мм]			**28 и 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [мм]			**24 и 32**	**42**	**48**	**60**
	Код	**Диапазон температур**	**Максимальное давление [бар]**			
Резиновое сильфонное уплотнение, графит с пропиткой металлом/карбид кремния, EPDM	BAQE	от 0 °C до +120 °C	16	16	16	16
Резиновое сильфонное уплотнение, графит с пропиткой металлом/карбид кремния, FKM (витон)	BAQV	от 0 °C до +80 °C	16	16	16	16
Резиновое сильфонное уплотнение, карбид кремния/карбид кремния, EPDM	BQQE	от 0 °C до +90 °C	16	16	16	16
Резиновое сильфонное уплотнение, карбид кремния/карбид кремния, FKM (витон)	BQQV	от 0 °C до +80 °C	16	16	16	16
Резиновое сильфонное уплотнение, аналогичное типу B, но с уменьшенной площадью поверхности трения, карбид кремния/карбид кремния, EPDM	GQQE	от –25 °C до +90 °C	16	16*	16*	16*
Резиновое сильфонное уплотнение типа B с уменьшенной площадью поверхности трения, карбид кремния/карбид кремния, FKM (витон)	GQQV	от –25 °C до +80 °C	16	16*	16*	16*
Уплотнительное кольцо круглого сечения с неподвижным поводком, карбид кремния/карбид кремния, EPDM	AQQE	от 0 °C до +90 °C	25	25	16	16
Уплотнительное кольцо круглого сечения с неподвижным поводком, карбид кремния/карбид кремния, FKM	AQQV	от 0 °C до +80 °C	25	25	16	16
Уплотнительное кольцо круглого сечения с неподвижным поводком, карбид кремния/графит с пропиткой металлом, EPDM	AQAE	от 0 °C до +120 °C	25	25	25	25
Уплотнительное кольцо круглого сечения с неподвижным поводком, карбид кремния/графит с пропиткой металлом, FKM	AQAV	от 0 °C до +80 °C	25	25	25	25
Резиновое сильфонное уплотнение, карбид кремния/графит с пропиткой синтетическими смолами, EPDM	BQBE	от 0 °C до +140 °C	16	-	-	-
Отбалансированное уплотнительное кольцо круглого сечения, графит с пропиткой металлом/карбид кремния, FXM	DAQF	от 0 °C до +140 °C	25	25	25	25
Резиновое сильфонное уплотнение, графит с пропиткой синтетическими смолами/карбид кремния, EPDM	BBQE	от 0 °C до +120 °C	16	16	16	16

* от –25 °C до +60 °C

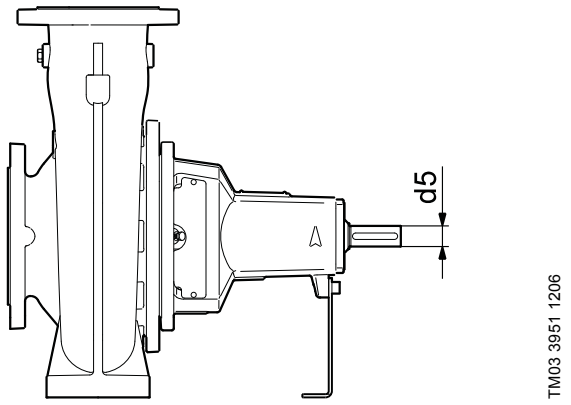


Рис. 5 Диаметр торца вала d5

Сальниковое уплотнение

	Код	**Диапазон температур**	**Максимальное давление [бар]**
Сальник без охлаждения с автоматическим гидрозамком; для подачи чистой воды	SNE	от –30 °C до +120 °C	16
Сальник без охлаждения и без автоматического гидрозамка; для подачи чистой воды	SNO		
Сальник без охлаждения с принудительной подачей запорной жидкости извне	SNF		

Условное обозначение сальника

Поз.	Код	Описание
1	S	Сальниковая набивка
		Метод охлаждения
2	N	Без охлаждения
		Запорная жидкость
3	E	С автоматическим гидрозамком
	F	С принудительной подачей запорной жидкости извне
	O	Без запорной жидкости
		Материалы
4	A	Уплотнительные кольца с PTFE-пропиткой и уплотнительные кольца из EPDM в корпусе насоса
	B	Уплотнительные кольца графит-PTFE и уплотнительные кольца из EPDM в корпусе насоса
	C	Уплотнительные кольца с PTFE-пропиткой и уплотнительные кольца из FKM в корпусе насоса
	D	Уплотнительные кольца графит-PTFE и уплотнительные кольца из FKM в корпусе насоса

5.3 Диаметр рабочего колеса

По заказу рабочее колесо может быть обточено под конкретную рабочую точку. Это значит, что фактический диаметр рабочего колеса отличается от стандартного диаметра, указанного в документации.

Фактический диаметр рабочего колеса указывается в фирменной табличке с техническими характеристиками.

5.4 Рабочие жидкости

Насос предназначен для перекачивания маловязких, чистых и химически неагрессивных жидкостей, не содержащих твердых включений или волокон. Жидкость не должна оказывать химического воздействия на материалы насоса.

Если перекачиваемые жидкости имеют плотность и/или вязкость более высокую, чем у воды, может потребоваться установка электродвигателя с высокой мощностью на выходном валу.

Уплотнительные кольца и торцевые уплотнения выбираются в соответствии с перекачиваемой жидкостью.

Например, перекачивание горячих жидкостей с температурой выше 80 °C.

Для перекачивания гликоль-содержащих жидкостей может также потребоваться другой тип торцевого уплотнения.

Для систем отопления требуется вода, качество которой должно отвечать требованиям, содержащимся в стандарте VDI 2035.

Чтобы узнать подробнее, обращ. в Grundfos.

6. Технические данные

6.1 Температура окружающей среды

Температура окружающей среды и высота установки над уровнем моря являются важными факторами для срока службы электродвигателя, так как они влияют на ресурс подшипников и изоляцию корпуса.

Максимальная температура окружающей среды:

- Электродвигатели EFF2: +40 °C.
- Электродвигатели EFF1: +60 °C.

Если температура окружающей среды превышает +40 °C (для EFF 1: +60 °C) или если двигатель установлен на высоте больше 1000 м (для EFF 1: 3500 м) над уровнем моря, нельзя эксплуатировать электродвигатель с полной нагрузкой, так как охлаждающая способность воздуха ухудшается из-за его низкой плотности. В этом случае может возникнуть необходимость в использовании другого двигателя. Проконсультируйтесь с представителем Grundfos.

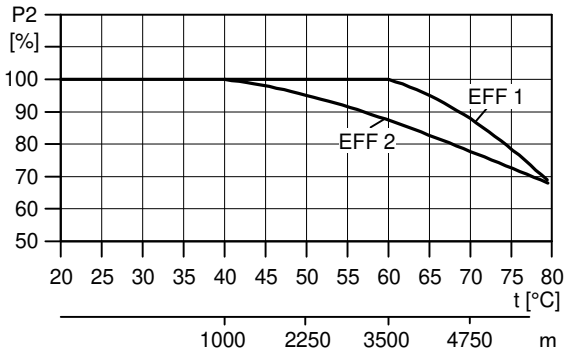


Рис. 6 Нагрузка двигателя P2 в зависимости от температуры/высоты над уровнем моря

6.2 Диапазон температур перекачиваемой жидкости

от –25 °C до +140 °C.

Максимальная температура перекачиваемой жидкости указана на фирменной табличке насоса. Она зависит от выбранного торцевого уплотнения вала.

В соответствии с местными нормами и правилами для насосов, корпус которых изготовлен из чугуна EN-GJL-250, температура перекачиваемой жидкости может быть ограничена +120 °C.

6.3 Рабочее давление

Максимально допустимое рабочее давление указано на фирменной табличке насоса.

NK:

Максимум 1,6 МПа (16 бар).
Насосы с фланцами DN 200: 1 МПа (10 бар).

NKG:

Максимум 1,6 МПа (16 бар).

6.4 Минимальное давление на входе

Минимальное давление на входе определяется по характеристике NPSH насоса (см. стр. 723) + запас надёжности миним. 0,5 м напора.

Процедура расчёта минимального давления на входе представлена в *14. Расчёт минимального давления на входе.*

6.5 Максимальное давление на входе

Сумма фактического давления на входе насоса + давление насоса на закрытую задвижку должно быть всегда меньше максимально допустимого рабочего давления.

6.6 Минимальное значение расхода

Минимальное значение расхода должно составлять не меньше 10 % от номинального расхода. Расход и напор указаны в фирменной табличке насоса.

6.7 Максимальный расход

Максимальный расход не должен превышать значения, приведённые для каждого конкретного насоса на стр. 711, иначе может возникнуть риск, к примеру, кавитации и перегрузки.

6.8 Данные электрооборудования

См. фирменную табличку насоса.

6.9 Вес:

См. ярлык на упаковке или каталог.

6.10 Уровень шума

Смотрите таблицу на стр. 709.

Указанные значения являются максимальными, включая верхний допуск в 3 дБ в соответствии с ISO 4871.

6.11 Частота вращения насоса в зависимости от применяемых материалов и типоразмеров

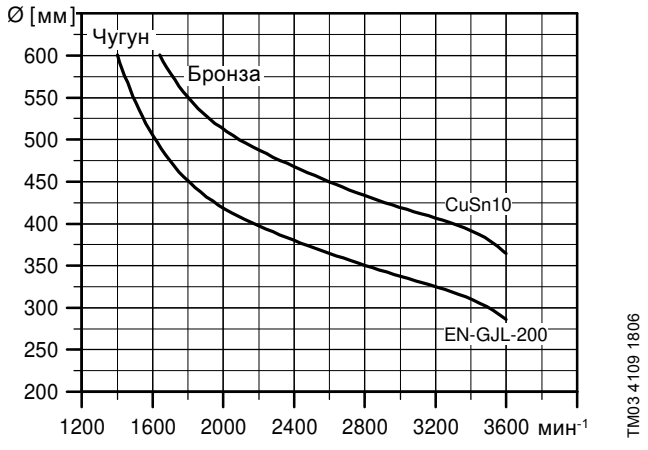


Рис. 7 Максимально допустимая частота вращения насоса

Для насосов из нержавеющей стали (1.4408/1.4517) и насосов из чугуна с рабочими колесами, изготовленными из нержавеющей стали, нет ограничений по модельному ряду.

6.12 Ременная передача

Если насос приводится во вращение ременной передачей, запрещается превышать данные, указанные в следующей таблице:

	Максимальная мощность электродвигателя [кВт] на конце вала				
Частота вращения в мин$^{-1}$	**∅24 мм**	**∅32 мм**	**∅42 мм**	**∅48 мм**	**∅60 мм**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Если требуется более высокая выходная мощность, необходимо установить промежуточный вал с кронштейном подшипников.

6.13 Работа с двигателем внутреннего сгорания

Внимание

Если в качестве привода применяется бензиновый или дизельный двигатель, то требуется строгое выполнение всех требований изготовителя, касающихся двигателя. Особенно строго должно соблюдаться направление вращения насоса. Если смотреть со стороны привода (мотора), то вал насоса должен вращаться вправо (по часовой стрелке). Если смотреть на вал мотора со стороны насоса, то двигатель должен вращаться влево (т.е. против часовой стрелки)! Стрелка на корпусе насоса показывает правильное направление вращения.

Если насосный агрегат установлен в закрытом помещении, необходимо соблюдать указанные требования в отношении подачи воздуха, необходимого для работы двигателя, а также фиксировать данные по отработанным газам.

При сливе топлива из бака необходимо подготовить емкость соответствующего объема для этих целей.

7. Монтаж

7.1 Проверки, выполняемые перед началом монтажа

Указание

Очень важно правильное обращение с оборудованием перед установкой его на месте эксплуатации.

Заказчик должен проверить оборудование при поставке и убедиться в том, что оно хранится в условиях, исключающих его коррозию и повреждение.

Если до ввода оборудования в эксплуатацию пройдет свыше 6 месяцев, необходимо решить вопрос о том, нужно или нет наносить соответствующее антикоррозионное покрытие на внутренние узлы и детали насоса.

Необходимо обеспечить следующее

- применяемое антикоррозионное покрытие не должно разрушать резиновые детали, с которыми оно контактирует.
- антикоррозионное покрытие должно легко удаляться.

Чтобы защитить насос от проникновения в него воды, пыли, грязи и т.п., все отверстия должны быть заглушены вплоть до того момента, когда будут подключены трубопроводы.
При неправильном монтаже торцевое уплотнение вала может выйти из строя в течение нескольких часов после начала эксплуатации.

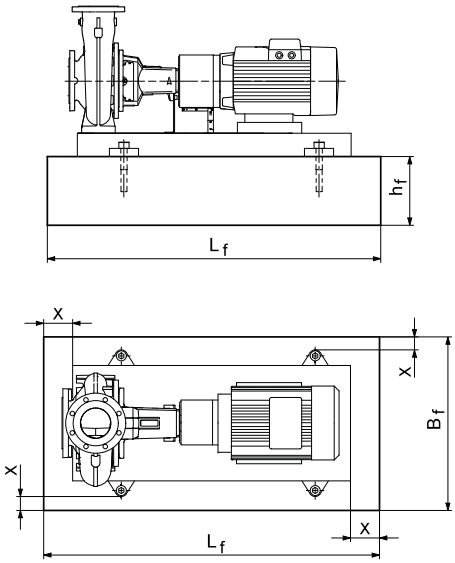
Торцевые уплотнения вала представляют собой прецизионные узлы. При неправильном монтаже торцевое уплотнение вала может выйти из строя в течение нескольких часов после начала эксплуатации. Основной причиной таких отказов является неправильный монтаж уплотнений вала или трубопровода для затворной жидкости и/или ошибки при установке и монтаже насоса на месте эксплуатации.

В процессе транспортировки насос должен быть надежно закреплен, чтобы не возникало чрезмерных вибраций и/или повреждений вала и уплотнения вследствие падения или удара. Запрещено поднимать насос за вал.

7.2 Формирование фундамента и заливка цементным раствором установленных горизонтально насосов NK, NKG с плитой-основанием

Рекомендуется устанавливать насос на плоском прочном бетонном фундаменте, способном обеспечить постоянное крепление всего насоса. Фундамент должен поглощать любые вибрации, деформации и удары. На практике было установлено, что вес бетонного основания должен быть в 1,5 раза больше веса насоса.

Фундамент должен быть на 100 мм больше плиты-основания со всех четырёх сторон. Смотрите рис. 8.



TM03 3771 1206

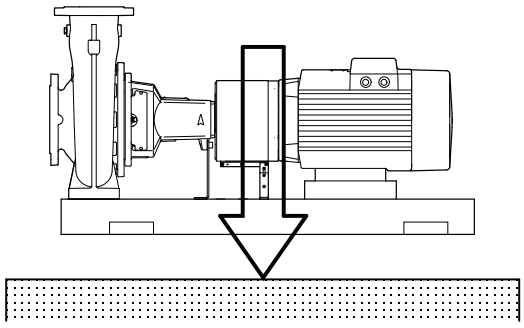
Рис. 8 Фундамент, X = мин. 100 мм

Минимальная высота фундамента (h_f) может быть вычислена по формуле:

$$h_f = \frac{m_{íàñîñ} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{áåòîí}}$$

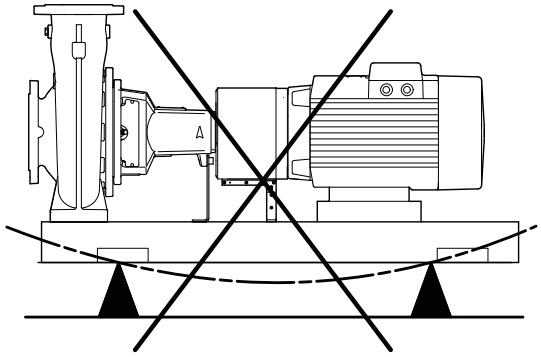
Плотность (δ) бетона обычно равна 2200 кг/м^3.

Установите насос на фундамент и зафиксируйте его. Плита-основание должна иметь опору по всей площади. См. рис. 9.



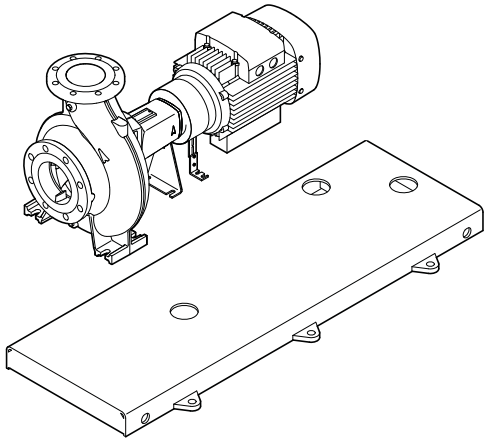
TM03 3950 1206

Рис. 9 Подходящий фундамент



TM03 4324 1206

Рис. 10 Неподходящий фундамент



TM03 4587 2206

Рис. 11 Плита-основание с отверстиями для заливки

Перед началом монтажа насоса очень важно подготовить хороший фундамент.

Насосы NK, NKG с плитой-основанием поставляются готовыми к заливке цементным раствором.

Для 2-полюсных насосов NK, NKG с более мощными электродвигателями заливка плиты-основания цементным раствором обязательна, чтобы исключить передачу вибрации от вращающегося двигателя и изменение потока жидкости.

Заливка цементным раствором обязательна для насосов NK, NKG с плитой-основанием и 2-полюсными электродвигателями следующих типоразмеров:

кВт	
50 Гц	**60 Гц**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Для насосов с электродвигателем мощностью до 45 кВт включительно, а также для всех насосов с 4- и 6-полюсными двигателями, заливка цементным раствором является опцией.

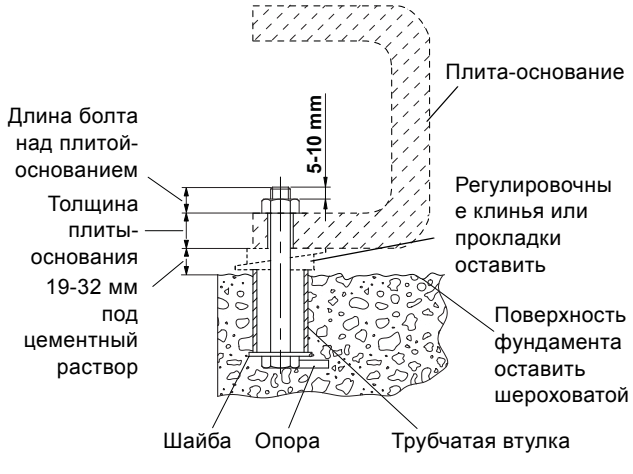
Этапы

Пять этапов подготовки фундамента:

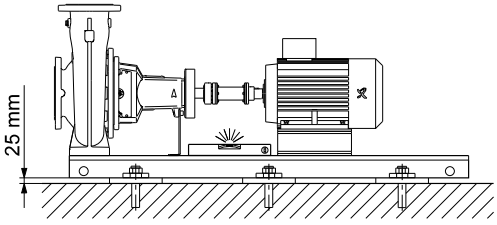
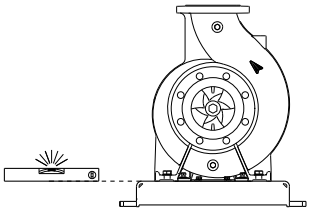
1. **Заливка фундамента**
2. **Регулировка плиты-основания при помощи прокладок**
3. **Предварительная центровка**
4. **Заливка цементным раствором**
5. **Окончательная регулировка соосного положения, см. раздел *7.3 Регулирование взаимного положения полумуфт*.**

1: Заливка фундамента

Для формирования хорошего фундамента необходимо выполнить следующее.

Этап	Действие	Иллюстрация
1	Используйте разрешенный к применению, безусадочный цемент. (Проконсультируйтесь с поставщиком цемента). Заливка фундамента должна быть сплошной без разрывов в пределах 19-32 мм от окончательной высоты. Для равномерного распределения цементного раствора необходимо использовать вибропрессы. На верхней поверхности фундамента необходимо образовать глубокие рифления или борозды перед укладкой бетона, тогда раствор хорошо схватится с поверхностью.	
2	Фундаментные болты заливаются в бетон. Длина их должна быть достаточной для того, чтобы после укладки раствора, установки прокладок, нижнего фланца плиты-основания можно было надеть шайбы и навернуть гайки.	
3	Фундаменту нужно дать несколько дней на то, чтобы он схватился, прежде чем устанавливать на прокладки и заливать раствором плиту-основание.	

2: Регулировка плиты-основания при помощи прокладок

Этап	Действие	Иллюстрация
1	Приподнять плиту-основание на конечный уровень 19-32 мм над бетонным фундаментом и подпереть её с помощью клиньев и прокладок под фундаментными болтами и между ними.	
2	Выровнять плиту-основание, добавляя или убирая из под неё прокладки.	
3	Затянуть гайки фундаментных болтов до упора в поверхность плиты-основания. Проверьте, чтобы трубопровод мог соосно соединяться с фланцами насоса, не создавая во фланцах или трубопроводе напряжение деформации.	

3: Предварительная центровка



Внимание

Перед началом работ необходимо убедиться, что питание насоса отключено, и принять меры, чтобы предотвратить его случайное включение.

Взаимное положение насоса и двигателя на плите-основании предварительно выровнено на заводе. При транспортировке плита-основание может несколько деформироваться, поэтому важно проверить соосность на месте установки перед завершающей заливкой раствором.

Упругая муфта компенсирует лишь незначительные отклонения от оси, её нельзя использовать для корректировки больших смещений валов насоса и электродвигателя. Неточная центровка приводит к возникновению вибрации и к чрезмерному износу подшипников, вала и колец щелевого уплотнения.



Внимание

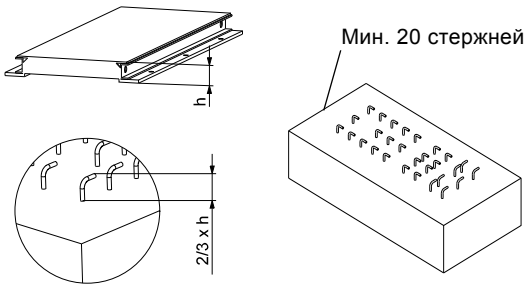
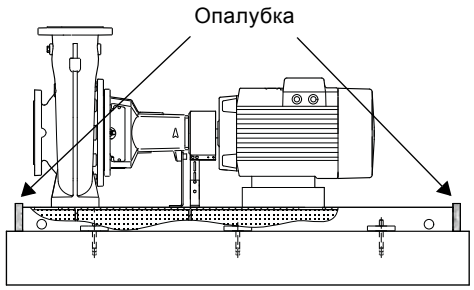
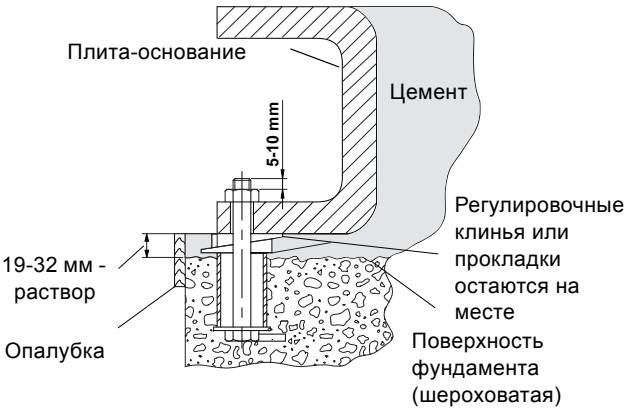
Центровка электродвигателя выполняется только при возникновении напряжения на трубопроводы в результате смещения насоса.

Центровка электродвигателя выполняется с помощью прокладок различной толщины, которые кладут под двигатель. По возможности, замените несколько тонких прокладок одной толстой.

Центровка, см. раздел *7.3 Регулирование взаимного положения полумуфт*

4: Заливка цементным раствором

Заливка цементным раствором компенсирует неровности фундамента, распределяет его вес, поглощает вибрации и предотвращает смещение. Используйте разрешенный к применению, безусадочный раствор. По всем вопросам обращайтесь в местное представительство компании Grundfos или службу сервиса.

Этап	Действие	Иллюстрация
1	Закрепить стальные стержни в фундаменте с помощью клея для болтов 2K. Количество стальных стержней зависит от размера плиты-основания, однако рекомендуется по всей площади плиты равномерно распределить не меньше 20 стержней. Свободный конец каждого стального стержня должен составлять 2/3 от высоты плиты-основания для правильной заливки раствором.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Тщательно смочите верхнюю поверхность фундамента, затем удалите с поверхности всю воду.	
3	С обоих торцов плиты-основания необходимо сделать надлежащую опалубку.	 TM03 4590 2206
4	Перед заливкой цементного раствора, если это необходимо, снова проверить горизонтальность плиты-основания. Через отверстия в плите-основании заливать безусадочный раствор до тех пор, пока пространство под плитой не будет залито полностью. Залить опалубку цементным раствором до верхнего уровня плиты-основания. Прежде чем присоединять трубопроводы к насосу, дайте цементу полностью высохнуть (достаточно 24 часов при стандартной процедуре заливки). После того как раствор как следует схватился, проверьте фундаментные болты и, при необходимости, подтяните их. Примерно через две недели после заливки раствора или когда цемент будет полностью сухим, покрасьте масляной краской выступающие края цемента, чтобы предотвратить проникновение воздуха и влаги при контакте с поверхностью цемента.	 TM03 2946 4707

7.3 Регулирование взаимного положения полумуфт

7.3.1 Общие сведения

Когда насосный агрегат поставляется с завода в сборе, полумуфты уже точно сцентрированы за счет прокладок, установленных под опорными поверхностями насоса и электродвигателя, как того требуют технические условия.

Так как при транспортировке и монтаже взаимное соосное положение насоса и электродвигателя может сместиться, его следует снова проверить перед пуском насоса.

Важно проверить окончательную соосность, когда насос разогрелся до своей рабочей температуры при нормальных условиях эксплуатации.

7.3.2 Как проводить регулирование взаимного положения

Очень важно правильно выполнить регулирование взаимного положения насоса и электродвигателя. Необходимо выполнять приведенные ниже указания.
Значения ∅ и S2 можно взять из таблицы, приведенной ниже.
Значение S1 равно 0,2 мм.

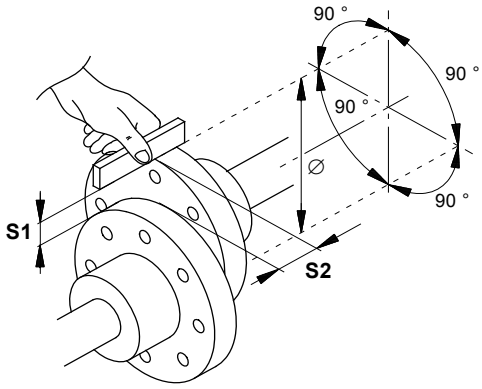
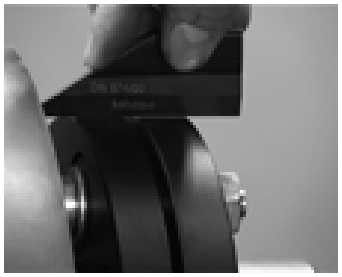
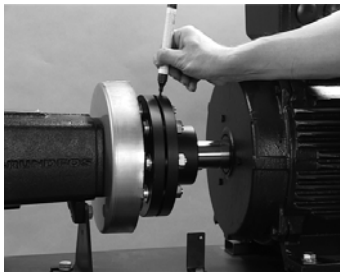
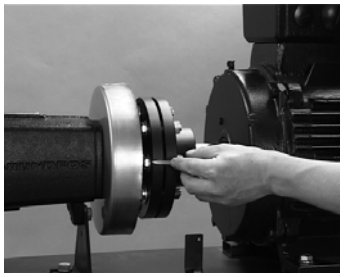
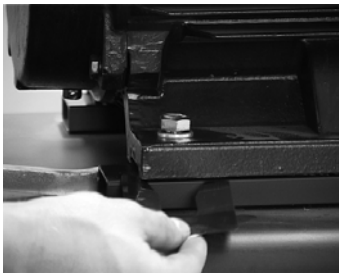
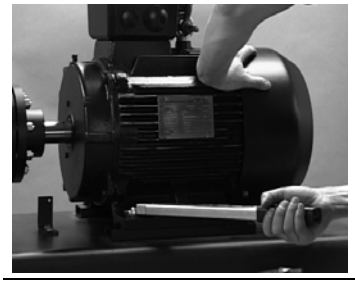
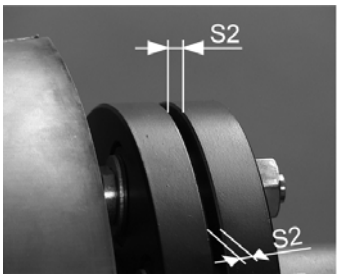


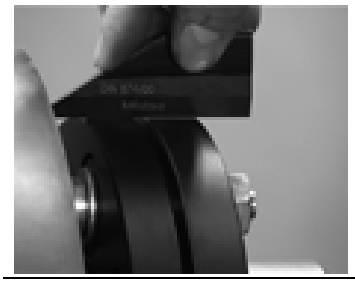
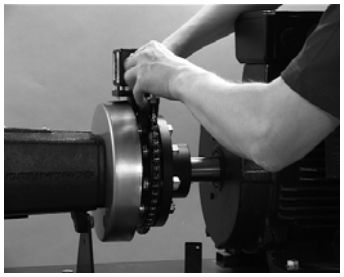
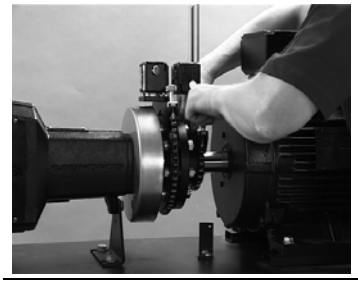
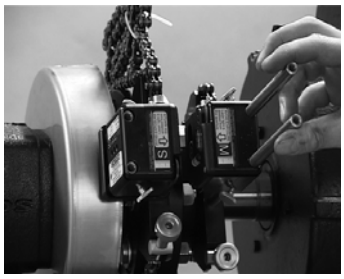
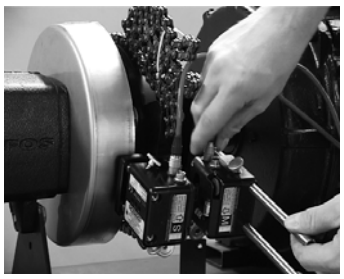
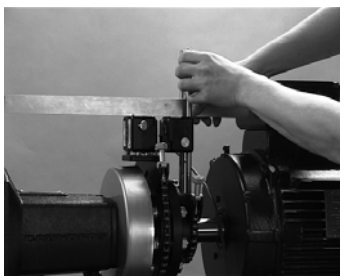
Рис. 12 Регулирование взаимного положения полумуфт

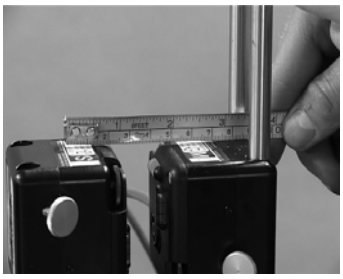
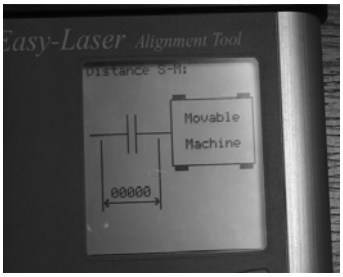
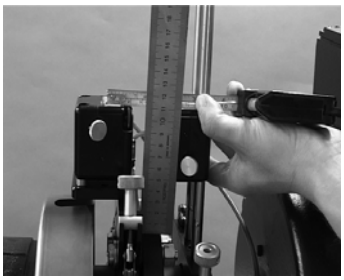
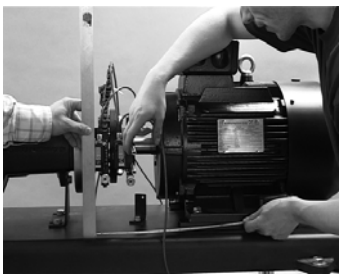
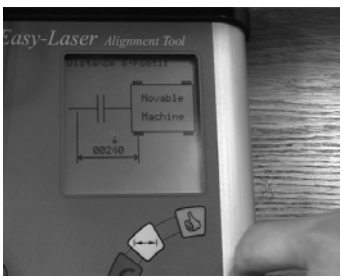
Регулирование взаимного положения насоса и электродвигателя с помощью линейки

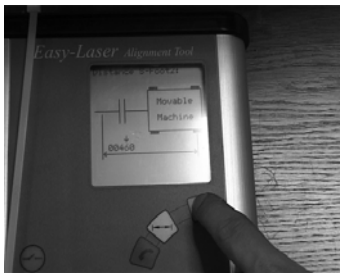
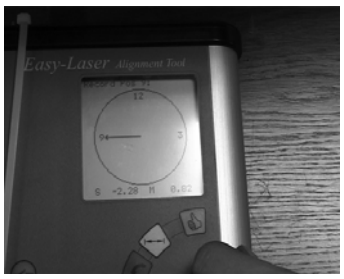
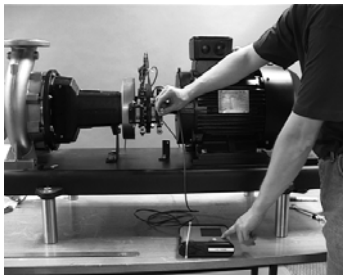
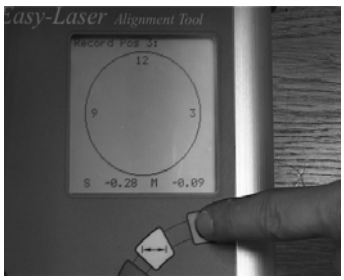
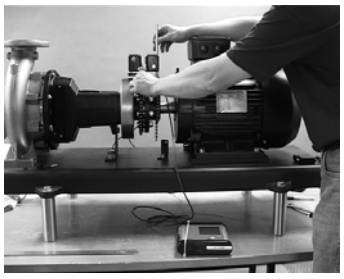
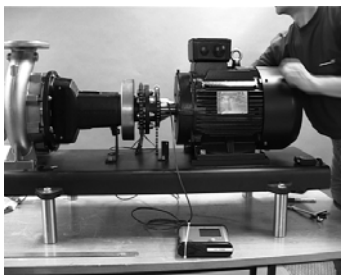
Этап	Описание операции
1  TM03 8340 1007	Выполните предварительную регулировку соосности насоса и электродвигателя и затяните винты рамы-основания с соответствующим моментом затяжки. Смотрите таблицу "Моменты затяжки".
2  TM03 8301 1007	Поставьте отметку на муфте, например, маркером.
3  TM03 8300 1007	Приложите к муфте линейку, чтобы с помощью толщиномера определить неточности, если они есть.
4  TM03 8302 1007	Поверните муфту на 90 Ґ и повторите измерение с помощью линейки и толщиномера. Если измеренные значения меньше 0,2 мм, регулировка взаимного положения насоса и двигателя завершена. Переходите к пункту 8.

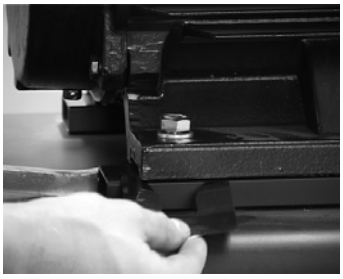
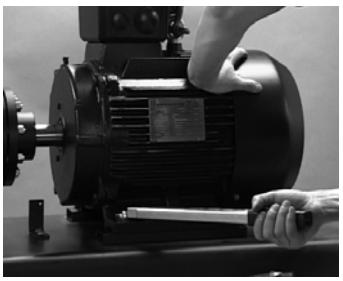
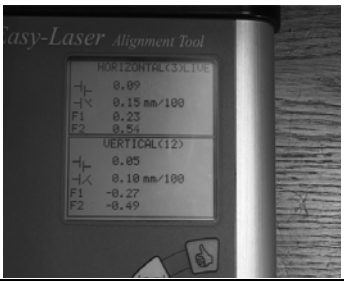
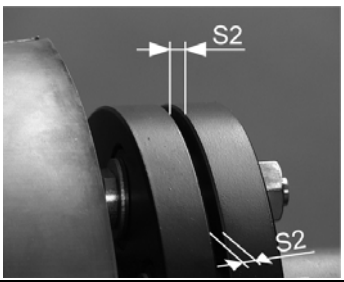
Этап	Описание операции
5  TM03 8321 1007	Откорректируйте положение электродвигателя. Ослабьте винты, крепящие двигатель.
6  TM03 8322 1007	Установите прокладки необходимой толщины.
7  TM03 8324 1007	Снова затяните винты с правильным моментом затяжки. Переходите к пункту 3, проверьте соосность ещё раз.
8  TM03 8325 1007	Проверьте расстояние S2 и по вертикали, и по горизонтали. Смотрите таблицу "Ширина зазора S2". Если ширина зазора в допустимых пределах, регулировка взаимного положения насоса и двигателя завершена. Если нет - переходите к пункту 6.

Регулирование взаимного положения насоса и электродвигателя с помощью лазерного оборудования

Этап	Описание операции
1  TM03 8340 1007	Выполните предварительную регулировку соосности насоса и электродвигателя и затяните винты рамы-основания с соответствующим моментом затяжки. Смотрите таблицу "Моменты затяжки".
2  TTM03 8303 1007	Закрепите на муфте насоса один кронштейн лазерного измерителя.
3  TM03 8304 1007	Другой кронштейн лазерного измерителя закрепите на муфте электродвигателя.
4  TM03 8305 1007	Лазерный измеритель S (неподвижный) - на неподвижной части. Лазерный измеритель M (подвижный) - на подвижной части.
5  TM03 8306 1007	Соедините лазерные измерители между собой и подключите один из них к блоку управления.
6  TM03 8307 1007	Проверьте, чтобы лазерные измерители были расположены на одной высоте.

Этап	Описание операции
7  TM03 8309 1007	Измерьте расстояние между белыми линиями на лазерных измерителях.
8  TM03 8308 1007	Введите полученное значение.
9  TM03 8310 1007	Измерьте расстояние от измерителя S до центральной точки между муфтами.
10  TM03 8311 1007	Введите полученное значение.
11  TM03 8312 1007	Измерьте расстояние от измерителя S до первого винта на двигателе.
12  TM03 8313 1007	Введите полученное значение.

Этап	Описание операции
13	
 TM03 8314 1007	Измерьте расстояние от измерителя S до винта двигателя с тыльной стороны.
14	
 TM03 8315 1007	Блок управления показывает, что лазерные измерители необходимо переместить в положение "9 часов".
15	
 TM03 8316 1007	Поверните лазерные измерители в положение "9 часов".
16	
 TM03 8319 1007	Подтвердите изменение на блоке управления.
17	
 TM03 8317 1007	Поверните лазерные измерители в положение "12 часов". Подтвердите изменение на блоке управления.
18	
 TM03 8318 1007	Поверните лазерные измерители в положение "3 часа". Подтвердите изменение на блоке управления.

Этап	Описание операции
19	
 TM03 8320 1007	Если измеренные значения меньше 0,1 мм, регулировка взаимного положения насоса и двигателя завершена. Переходите к пункту 24.
20	
 TM03 8321 1007	Откорректируйте положение электродвигателя. Ослабьте винты, крепящие двигатель.
21	
 TM03 8322 1007	Установите прокладки необходимой толщины.
22	
 TM03 8324 1007	Снова затяните винты с правильным моментом затяжки.
23	
 TM03 8320 1007	Повторяйте процедуру выравнивания до тех пор, пока измеренные значения не окажутся в допустимых пределах. Переходите к пункту 14.
24	
 TM03 8325 1007	Проверьте расстояние S2. Смотрите таблицу "Ширина зазора S2".

Моменты затяжки

Описание	Размеры	Момент затяжки [Nm]
Винт с шестигранной головкой	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Ширина зазора S2

Наружный диаметр муфты [mm]	Ширина зазора S2 [mm]			
	Стандарт. муфта		Муфта с промежуточным элементом	
	Номинал	Допуск	Номинал	Допуск
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Примечание: S2 измеряется по всей окружности муфты (360 Ґ). Разность между наибольшими и наименьшими значениями не должна превышать 0,2 мм.

Если муфта и электродвигатель не поставляются компанией Grundfos, соблюдайте указания изготовителя муфты.

Внимание

Для выполнения требований безопасности защитный кожух муфты всегда должен быть установлен при эксплуатации.

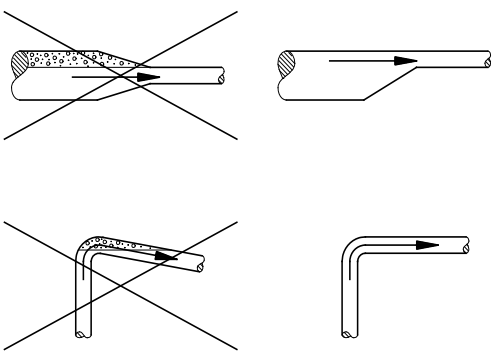
7.4 Трубная обвязка

7.4.1 Монтаж трубопровода

При монтаже труб следует учитывать, что на корпус насоса не должны передаваться механические усилия.

Всасывающая и выпускная трубы должны быть надлежащего размера с учётом давления на входе в насос.

Трубопроводы должны быть установлены так, чтобы исключить образование воздушных пробок, особенно на стороне всасывания насоса. См. рис. 13.

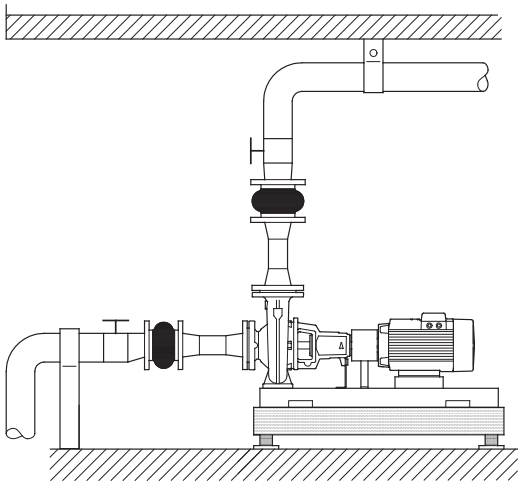


TM00 2263 3393

Рис. 13 Трубопроводы

С обеих сторон насоса необходимо установить задвижки, чтобы не приходилось опорожнять систему при выполнении очистки или ремонта насоса.

Напорный и всасывающий трубопроводы должны быть снабжены компенсаторами, которые устанавливаются как можно ближе к насосу. Контрфланцы должны прокладываться относительно фланцев насоса так, чтобы исключить передачу от них напряжения к насосу, так как это может привести к повреждению последнего.

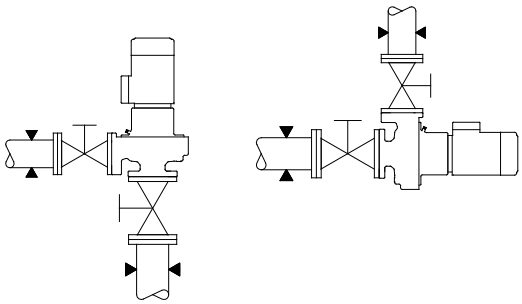


TM02 5679 2707

Рис. 14 Монтаж гидрооборудования

7.4.2 Непосредственное соединение насоса с трубопроводом

Насосы с электродвигателями типоразмером до 132 включительно могут непосредственно подсоединяться к горизонтальным или вертикальным трубопроводам, установленным на упругих опорах. См. рис. 15.



TM00 6326 3395

Рис. 15 Непосредственное соединение насоса с трубопроводом

При таком виде соединения невозможно применение вибровставок. Чтобы обеспечить низкий уровень шума при эксплуатации насоса, трубы следует закрепить на специальных опорах.

7.4.3 Байпас

Внимание

Насос не должен работать на закрытую задвижку. Это вызывает повышение температуры и образование пара в насосе, что может стать причиной его повреждения.

Если возникает опасность того, что насос может работать на закрытую задвижку, необходимо предусмотреть байпас (обводную линию), чтобы обеспечить минимальную циркуляцию жидкости. Минимальное значение расхода должно составлять не меньше 10 % от номинального расхода. Расход и напор указаны в заводской табличке насоса.

7.5 Гашение вибраций

7.5.1 Устранение шумов и гашение вибрации

Для того чтобы добиться оптимальной работы насоса, а также свести к минимуму шум и вибрации, необходимо предусмотреть способы гашения вибрации насоса. Как правило, это необходимо для насосов с двигателями мощностью 11 кВт и более, для двигателей мощностью 90 кВт и более гашение вибрации обязательно. Однако, двигатели меньшей мощности также могут вызывать нежелательный шум и вибрацию.

Вращение роторов двигателя и насоса, поток в трубах и соединениях вызывают шумы и вибрацию. Воздействие на окружающую среду зависит от конкретной ситуации, от монтажа и состояния остальных элементов системы.

Самыми эффективными средствами для исключения шума и вибрации являются виброгасящие опоры и вибровставки.

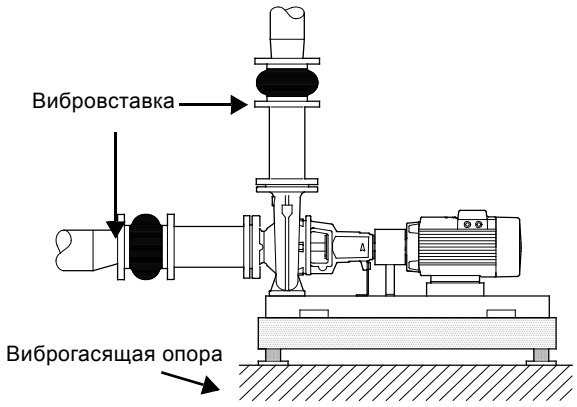


Рис. 16 Насосы NK, NKE с вибровставками и виброгасящими опорами

7.5.2 Виброгасящие опоры

Для того чтобы вибрации не передавались на здания, рекомендуется изолировать основание насоса от конструктивных элементов здания с помощью виброгасящих опор.

Чтобы правильно подобрать виброгасящую опору необходимы следующие данные:

- силы, передающиеся по опоре
- частота вращения двигателя, важно при регулировании частоты вращения
- требуемая величина гашения вибрации в % (предлагается 70 %).

Выбор виброгасящих опор зависит от условий монтажа. В определенных условиях неправильно подобранные виброгасящие опоры могут стать причиной роста уровня вибраций. Поэтому тип виброгасящих опор должен быть предложен поставщиком опор.

При монтаже насоса на основании с виброгасящими опорами всегда устанавливайте вибровставки на фланцах насоса. Очень важно предотвратить «шатание» насоса в трубопроводе.

7.6 Вибровставки

Вибровставки служат для следующих целей:

- компенсация деформаций от теплового расширения или сжатия трубопровода в результате колебаний температуры перекачиваемой жидкости;
- снижение механических нагрузок, вызванных резким подъемом давления в трубопроводе;
- изоляция корпусного шума в трубопроводе (только резиновые вибровставки).

Указание

Вибровставки не должны устанавливаться для того, чтобы компенсировать неточности в установке трубопровода, такие как смещение фланцев по центру.

Минимальное расстояние от насоса, на котором должны устанавливаться вибровставки, составляет 1 - 1½ x DN (номинального диаметра трубы), это относится как к всасывающему, так и к напорному трубопроводу. Таким образом можно предотвратить возникновение турбулентности в вибровставках, что приводит к улучшению условий всасывания и минимальной потере давления на стороне нагнетания. При скоростях потока воды > 5 м/с рекомендуется устанавливать вибровставки большего размера в соответствии с трубопроводом.

Вибровставки с резиновыми прокладками без ограничительных стяжек и с ними показаны на рис. 17 и 18.



Рис. 17 Вибровставка с резиновыми прокладками и ограничительными стяжками

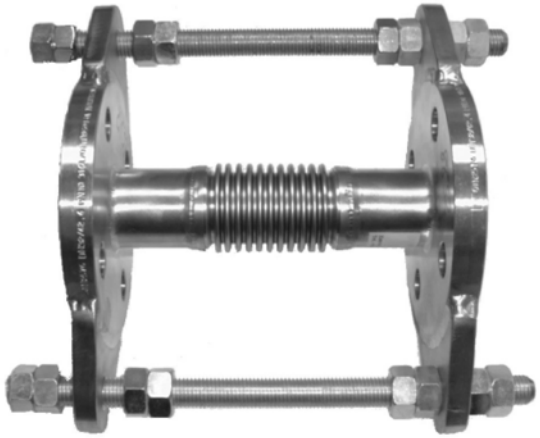


Рис. 18 Вибровставка с резиновыми прокладками без ограничительных стяжек

Вибровставки с ограничительными стяжками можно использовать для снижения воздействия сил расширения/сжатия на трубопровод. Для фланцев больше DN 100 рекомендуется всегда использовать вибровставки с ограничительными стяжками.

Трубопроводы должны быть надёжно закреплены, чтобы не подвергать напряжению вибровставки и насос. Следуйте руководству от поставщика, которое необходимо передать консультантам или монтажникам трубопровода.

На рис. 19 представлена вибровставка с металлической проставкой и ограничительными стяжками.



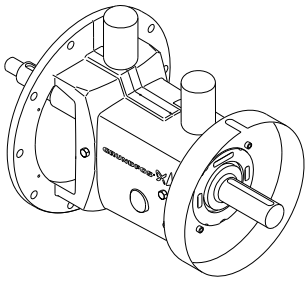
TM02 4980 1902

Рис. 19 Вибровставка с металлической проставкой и ограничительными стяжками

Так как существует риск того, что резиновые прокладки разорвутся, для температур больше +100 °C в сочетании с высоким давлением рекомендуется использовать вибровставки с металлическими проставками.

7.7 Кронштейн подшипника

7.7.1 Кронштейн подшипника с автоматическими маслёнками для консистентной смазки



TM04 5173 2709

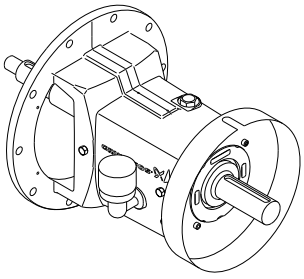
Рис. 20 Кронштейн подшипника с автоматическими маслёнками для консистентной смазки

Маслёнки приобретаются отдельно. Установите их на кронштейн подшипника и настройте на опорожнение в течение 12 месяцев согласно руководству к маслёнке.

Внимание

Пресс-маслёнки нельзя использовать вместо автоматических маслёнок для консистентной смазки. Постоянное обновление смазки имеет большое значение для поддержания функции смазки и ресурса подшипника.

7.7.2 Кронштейн подшипника с системой смазки с поддержанием постоянного уровня масла



TM04 5174 2709

Рис. 21 Кронштейн подшипника с системой постоянного уровня масла

Внимание

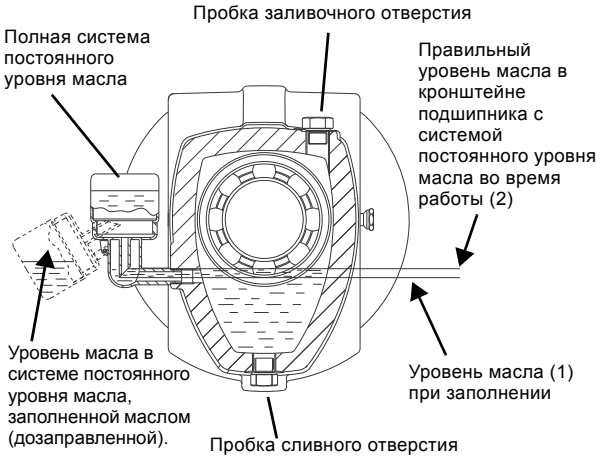
Кронштейн подшипника поставляется без масла. Масло, которое входит в поставку, в него необходимо залить.

Указание

Установите систему постоянного уровня масла на кронштейн подшипника до того, как залить в него масло. См. инструкции на бирке резервуара.

Заполнение маслом

Этап	Описание операции
1	Открутите пробку заливочного отверстия.
2	Отогните маслёнку и залейте масло через заливочное отверстие, чтобы оно достигло уровня (1) в соединительном колене. См. рис. 22.
3	Залейте резервуар маслёнки маслом и верните маслёнку в прежнее положение. Теперь маслом будет заполняться кронштейн подшипника. В процессе заполнения в резервуаре появляются воздушные пузырьки. Продолжать заполнение, пока масло не достигнет необходимого уровня (2). См. рис. 22.
4	Если в резервуаре пузырьков нет, долейте в него масла и верните маслёнку в рабочее положение.
5	Установите на место пробку заливочного отверстия.



TM04 4773 2009

Рис. 22 Заполнение маслом

Уровень масла в кронштейне подшипника должен быть всегда таким, как показано на рис. 22.

Внимание

Регулярно проверяйте уровень масла во время работы и, при необходимости, добавляйте масло. Уровень масла должен быть всегда виден через смотровое окошко.

Проверка уровня масла

Пока система постоянного уровня масла функционирует правильно, уровень масла в кронштейне подшипника будет верным. Чтобы проверить работу маслёнки, медленно сливайте масло через сливное отверстие, пока не начнёт работать система постоянного уровня масла, т.е. пока в резервуаре не появятся воздушные пузырьки.

7.8 Проверка подшипника

7.8.1 Уровень вибрации

Кронштейны подшипников с автоматическими маслёнками для консистентной смазки или системами постоянного уровня масла подготовлены для измерения вибрации методом ударного импульса (SPM - shock pulse method). Уровень вибрации показывает состояние подшипников.

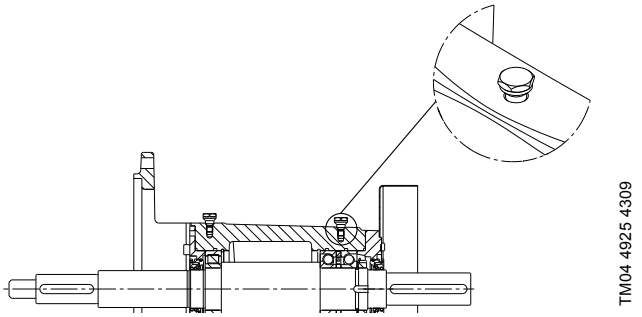


Рис. 23 Кронштейн подшипника с местами для установки датчиков SPM

7.8.2 Температура

Кронштейны подшипников с автоматическими маслёнками для консистентной смазки или системами постоянного уровня масла оснащены выводами для датчиков Pt100 для контроля температуры подшипников.

Датчики могут быть заказаны у компании Grundfos. Это может быть датчик Grundfos.

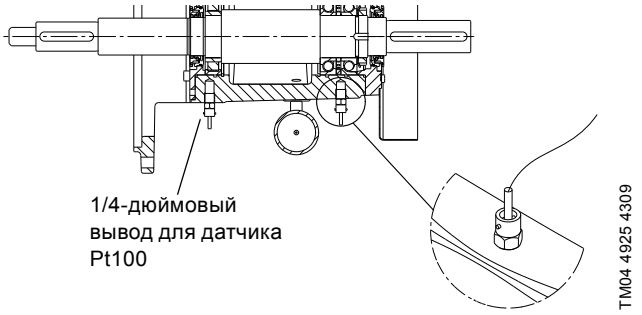


Рис. 24 Датчики Pt100, установленные в кронштейн подшипника

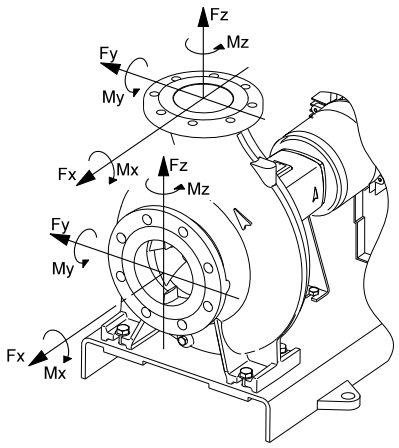
7.9 Контроль давления

Чтобы обеспечить постоянный текущий контроль за эксплуатацией оборудования, рекомендуется установить манометр (в напорном трубопроводе) и мановакуумметр (во всасывающем трубопроводе). Краны манометров или переключатели манометров должны открываться только при проведении испытаний. Измерительный диапазон манометров должен на 20% превышать максимальное давление насоса в напорном трубопроводе.

Когда манометры устанавливаются на фланцах насоса, необходимо помнить, что манометры не регистрируют динамическое давление (скоростной напор). На большинстве моделей насосов NK диаметры всасывающего и напорного патрубков различны, что вызывает различную скорость истечения через указанные фланцы. Поэтому манометр на напорном фланце не будет показывать давление, которое указано в технической документации, а будет показывать величину почти на 1.5 бара ниже (около 15 метров).

Для проверки нагрузки электродвигателя рекомендуется установить амперметр.

8. Усилия на фланцах и моменты



TM04 5621 3609

Рис. 25 Усилия на фланцах и моменты

Серый чугун	DN диаметр	Усилие [N]				Момент [Нм]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Горизонтальный насос, ось z, выпускное отверстие	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Горизонтальный насос, ось x, всасывающее отверстие	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Нержавеющая сталь	DN диаметр	Усилие [N]				Момент [Нм]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Горизонтальный насос, ось z, выпускное отверстие	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Горизонтальный насос, ось x, всасывающее отверстие	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF и ΣM - векторные суммы усилий и моментов.

Если нагрузка не всегда достигает максимально допустимого значения, одна из следующих величин может превышать предел нормы. За подробной информацией обращайтесь в Grundfos.

9. Подключение электрооборудования

Подключение электрооборудования должно выполняться только специалистом-электриком в соответствии с местными нормами и правилами.

Внимание

Перед снятием крышки клеммной коробки и перед каждым демонтажем насоса обязательно следует полностью отключать от насоса напряжение питания.

Заказчик должен обеспечить установку сетевого предохранителя и внешнего сетевого выключателя в линии электропитания насоса.

Необходимо следить за тем, чтобы указанные на фирменной табличке параметры электрооборудования совпадали с параметрами имеющейся электросети. Необходимо проверить соответствие электрических характеристик электродвигателя имеющимся параметрам источника питания.

Образцы схем подключения приведены на внутренней стороне крышки клеммной коробки электродвигателя.

Внимание

Любое оборудование под напряжением, работающее во взрывоопасных условиях, должно эксплуатироваться в соответствии с основными нормами и правилами или специальными инструкциями соответствующих административных органов или торговых организаций.

9.1 Защита электродвигателя

Трёхфазные электродвигатели должны быть соединены с защитным реле электродвигателя.

Трехфазные электродвигатели типа MG, MMG компании Грундфос мощностью 3 кВт и выше оснащены встроенным терморезистором PTC. См. инструкции в клеммной коробке двигателя. Для задействования терморезисторов рекомендуется использовать устройство MS 220C (заказывается отдельно).

Подключение электрооборудования должно быть выполнено по схеме электрических соединений, представленной на крышке клеммной коробки.

Внимание

В любом случае, при необходимости ремонта электродвигателя, оборудованного тепловым реле или термисторами, перед началом работ убедитесь в том, что автоматический запуск двигателя после его охлаждения отключен.

9.2 Эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты

Все трёхфазные двигатели Grundfos можно подключить к преобразователю частоты.

При работе преобразователя частоты изоляция двигателя зачастую испытывает большую нагрузку, что может стать причиной повышенного шума электродвигателя. Кроме того, в связи с подключением преобразователя частоты электродвигатель подвергается вредному воздействию пиковых значений напряжения.

Подшипники мощных (свыше 45 кВт) электродвигателей подвергаются воздействию блуждающих токов. Для работы с преобразователем частоты необходимо использовать двигатель с изолированным подшипником.

Если насос приводится в действие частотным преобразователем, необходимо проверить следующие условия эксплуатации:

Условия эксплуатации	**Описание операции**
2-, 4- и 6-полюсные электродвигатели, типоразмер 225 и больше	Убедитесь, что один из подшипников двигателя имеет электрическую изоляцию. Обратитесь в Grundfos.
Критические по шуму применения	Установите между электродвигателем и частотным преобразователем фильтр dU/dt, уменьшающий пики напряжения и, как следствие, уровень шума.
Особенно критические по шуму применения	Установите синусоидальный фильтр.
Длина кабеля	Используйте кабель, соответствующий техническим требованиям поставщика преобразователя частоты. (Длина кабеля между двигателем и преобразователем частоты влияет на нагрузку двигателя.)
Напряжение питания до 500 В	Проверьте, может ли данный электродвигатель использоваться с преобразователем частоты.
Напряжение питания в диапазое от 500 В до 690 В	Установите между электродвигателем и частотным преобразователем фильтр dU/dt, уменьшающий пики напряжения и, как следствие, уровень шума, **или** убедитесь, что двигатель имеет усиленную изоляцию.
Напряжение питания 690 В и выше	Установите фильтр dU/dt **и** убедитесь, что двигатель имеет усиленную изоляцию.

10. Пуск

Внимание ***Перед тем, как включить насос, следует залить в него рабочую жидкость и удалить воздух.***

10.1 Общие сведения

Если насосы оборудованы сальниками, проверьте, чтобы правильно была отрегулирована нажимная втулка сальника. Вал насоса должен прокручиваться от усилия руки.

Внимание

Если перекачивается питьевая вода, насос необходимо тщательно промывать чистой водой перед вводом в эксплуатацию, чтобы удалить любые инородные частицы, например, остатки консерванта, испытательной жидкости или смазки.

10.2 Заливка насоса

Замкнутые или открытые гидросистемы, в которых уровень перекачиваемой жидкости расположен выше горизонтальной оси всасывающего трубопровода насоса

1. Закройте задвижку в напорном трубопроводе и медленно откройте задвижку на всасывающем трубопроводе. И насос, и всасывающий трубопровод должны быть целиком заполнены перекачиваемой жидкостью.
2. Ослабьте резьбовую пробку отверстия для заливки насоса, чтобы удалить воздух из насоса. Как только наружу пойдёт жидкость, затяните резьбовую пробку.

Внимание

Обращайте внимание на положение заливочного отверстия и следите за тем, чтобы выходящая вода не стала причиной травмирования персонала или повреждения электродвигателя или других узлов.

В случае перекачивания горячей жидкости необходимо принять меры, исключающие контакт человека с поверхностями, имеющими высокую температуру.

Режим всасывания с обратным клапаном

Насос и всасывающий трубопровод должны быть заполнены перекачиваемой жидкостью и из них должен быть удален воздух еще до запуска насоса.

1. Закрыть задвижку на выходе и открыть задвижку во всасывающей магистрали.
2. Извлеките резьбовую пробку заливочной горловины (M).
3. Залить перекачиваемую жидкость через заливочную воронку (рис. 16) так, чтобы целиком заполнить перекачиваемой жидкостью насос и всасывающий трубопровод.
4. Затяните резьбовую пробку заливочной горловины (M).

Всасывающий трубопровод может быть заполнен перекачиваемой жидкостью и из него может быть удален воздух через пробку заливочной горловины. См. рис. 26. В качестве альтернативы перед насосом может быть установлено заливочное устройство с воронкой.

Открытые гидросистемы, в которых уровень перекачиваемой жидкости ниже горизонтальной оси всасывающего трубопровода насоса

1. Если задвижка установлена во всасывающем трубопроводе насоса, она должна быть полностью открыта.
2. Закройте задвижку на напорном трубопроводе и затяните резьбовые пробки заливочной горловины и дренажного отверстия.
3. Подключите ручной насос вместо заливочного приспособления (с воронкой) для удаления воздуха.
4. Для предохранения насоса от воздействия избыточного давления между ним и центробежным насосом устанавливается золотниковый клапан.
5. Открыв золотниковый клапан рядом с ручным насосом, удалите воздух из всасывающего трубопровода, делая короткие, быстрые качки насосом до тех пор, пока со стороны напорного трубопровода не пойдет перекачиваемая жидкость.
6. Закройте золотниковый клапан рядом с ручным насосом.

E Сливная пробка
M Пробка для выпуска воздуха

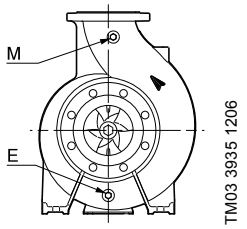


Рис. 26 Сливная пробка и пробка для выпуска воздуха

10.3 Проверка направления вращения

Внимание

Не запускайте насос для проверки направления вращения до того момента, как будет выполнена заливка насоса.

Стрелки на корпусе двигателя показывают правильное направление вращения. Если смотреть со стороны всасывающего фланца, вал должен вращаться против часовой стрелки. Смотри рис. 26.

10.4 Пуск

Перед тем как включить насос, полностью откройте задвижку на стороне всасывания, задвижка на нагнетательном трубопроводе должна быть почти закрыта.

Включите насос.

При включении насоса выпускайте из него воздух, пока из отверстия вентиляционного клапана не начнёт поступать стабильным потоком рабочая жидкость.

Внимание

Обращайте внимание на положение вентиляционного отверстия и следите за тем, чтобы выходящая вода не стала причиной травматизма персонала или повреждения электродвигателя или других узлов.

В гидросистемах с горячей водой существует опасность ошпаривания.

После того как трубопровод заполнится жидкостью, медленно открывайте задвижку на нагнетании, пока она не будет открыта полностью.

Внимание

Если мощности электродвигателя не хватает, чтобы обеспечить всю кривую, падение давления (уход рабочей точки влево) может вызвать перегрев.

Проверьте потребляемую мощность измерением потребления тока двигателя и сравнением полученного значения с номинальным током, указанным в фирменной табличке двигателя. В случае перегрузки закрывайте задвижку до полного снятия перегрузки.

Рекомендуется измерять потребление тока двигателем каждый раз при пуске насоса.

Указание ***В момент пуска ток двигателя насоса почти в шесть раз превышает ток полной нагрузки, который указан в в фирменной табличке электродвигателя.***

10.5 Включение/выключение

Типоразмер двигателя	Макс. число пусков/час		
	Число полюсов		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

10.6 Реперные показатели контрольной аппаратуры

Рекомендуется снять начальные показания следующих параметров:

- уровень вибрации (с помощью датчиков SPM)
- температура подшипника (если установлены датчики)
- давление на входе и выходе (с помощью манометров).

Их можно использовать как реперные (справочные) значения в случае неисправной работы.

11. Техническое обслуживание

Внимание

Перед началом работ убедитесь в том, что насос отключен от сети электропитания и заблокирован от случайного включения.

11.1 Насос

Насос не требует технического обслуживания.

Если из насоса необходимо слить жидкость перед длительным периодом простоя, на вал у крышки подшипника следует нанести несколько капель силиконового масла. Это позволит избежать залипания поверхностей уплотнения насоса.

11.1.1 Торцевое уплотнения вала

Торцевые уплотнения вала не требуют технического обслуживания и работают почти без утечек. Если возникает сравнительно интенсивная утечка во все возрастающем масштабе, немедленно необходимо проверить торцевое уплотнение вала.

Если контактные поверхности скольжения имеют следы повреждения, необходимо заменить торцевое уплотнение вала в сборе. Торцевые уплотнения вала хрупкие и требуют крайне аккуратного обращения.

11.1.2 Сальниковая набивка

Конструкция сальниковой набивки подразумевает постоянную утечку через уплотнение. Допустимой считается утечка от 20 до 40 капель в минуту. Регулирование утечки осуществляется поджатием или ослаблением нажимной втулки.

Если ход нажимной втулки выбран, а утечка выше допустимой - сальниковую набивку необходимо заменить.

При замене набивки необходимо промыть посадочное место под уплотнение и проверить его на отсутствие повреждений. Подробную информацию можно получить в Grundfos.

11.2 Смазка подшипников в кронштейне

11.2.1 Подшипники с консистентной смазкой

Насос с подшипниками с постоянной консистентной смазкой

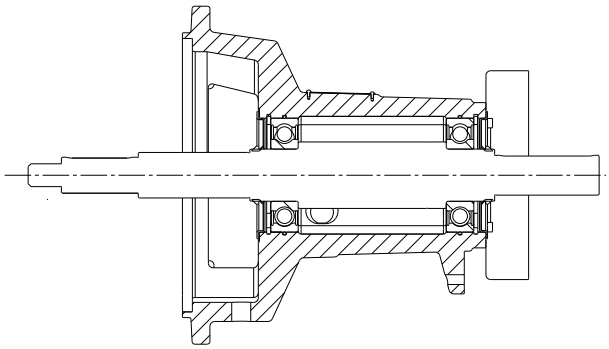


Рис. 27 Кронштейн подшипника с закрытыми подшипниками с постоянной консистентной смазкой

Если кронштейн подшипников не оснащён маслёнками для консистентной смазки или системами постоянного уровня масла, подшипники являются шарикоподшипниками с постоянной консистентной смазкой. Шарикоподшипники не требуют технического обслуживания в течение всего ресурса. В оптимальных условиях эксплуатации ресурс подшипников составляет около 17500 часов работы. По истечении этого срока подшипники следует заменить. См. раздел *13.1 Комплекты для технического обслуживания*.

Указание

Регулярно проверяйте подшипники с помощью сплошного штыря. Для данного типа кронштейна подшипников измерение уровня вибрации с помощью SPM не предусмотрено.

Насос с автоматическими маслёнками для консистентной смазки

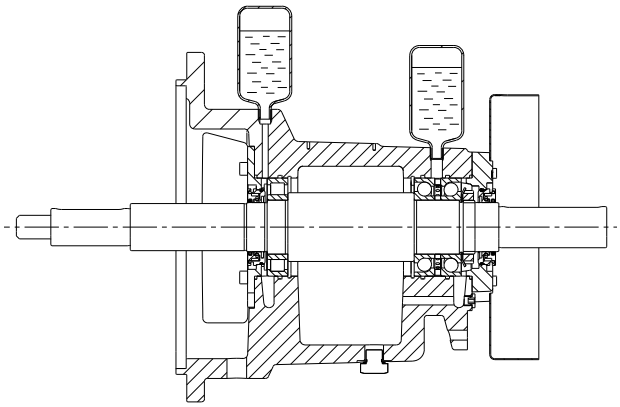


Рис. 28 Кронштейн подшипников с открытыми роликовыми и двойными радиально-упорными подшипниками, смазываемыми автоматическими маслёнками для консистентной смазки (смазочными патронами)

Если насос оснащён автоматическими маслёнками, консистентная смазка в подшипниках будет постоянно обновляться.

В оптимальных условиях эксплуатации ресурс подшипников составляет около 100 000 часов работы. По истечении этого срока подшипники следует заменить. См. раздел *13.1 Комплекты для технического обслуживания*. Новые подшипники должны заполняться смазкой в соответствии с техническими требованиями Grundfos.

Указание

Для проверки состояния подшипников следует регулярно измерять уровень вибрации, используя датчики SPM на кронштейне подшипника. См. раздел 7.8.1 Уровень вибрации.

Автоматические маслёнки для консистентной смазки

Маслёнки необходимо заменять каждые 12 месяцев.
При выполнении замены автоматических маслёнок откройте сливное отверстие на дне кронштейна на один час в ходе работы, чтобы удалить старую или лишнюю смазку.

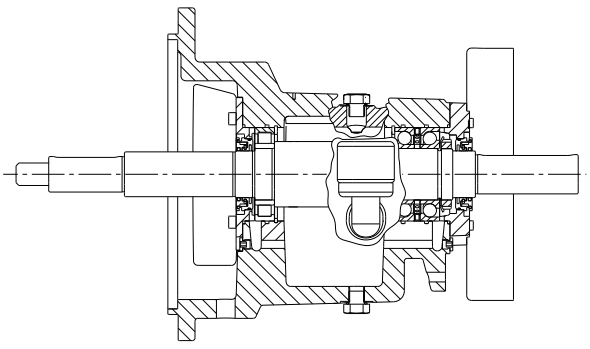
Grundfos рекомендует маслёнки SKF SYSTEM 24, тип LAGD 125/HP2.

Основные характеристики	
Код, DIN 51825	K2N-40
Уровень консистенции по NLGI	2-3
Сгуститель	Полимочевина (di-urea)
Базовое масло	Минеральное
Рабочая температура	от -40 до 150 °C
Температура каплепадения, ISO 2176	240 °C
Плотность, DIN 5175	при 20 °C: 0,85 - 0,95 г/см^3
Вязкость базового масла	
40 °C	96 мм^2/с
100 °C	10,5 мм^2/с

Количество	**Номер продукта**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Внимание ***Никогда не смешивайте консистентные смазки с разными сгустителями, например, смазку на литиевой основе с натриевой смазкой, не проконсультировавшись с поставщиком смазки. Никогда не смешивайте минеральное масло с синтетическим. Некоторые смазочные материалы совместимы, однако оценить совместимость двух смазочных материалов достаточно сложно. Всегда при замене смазки в подшипнике используйте смазку того же типа, какой был изначально.***

11.2.2 Подшипники с масляной смазкой



TM04 4329 1409

Рис. 29 Кронштейн с роликовыми и двойными радиально-упорными подшипниками с масляной смазкой

В оптимальных условиях эксплуатации ресурс роликовых и двойных радиально-упорных подшипников составляет около 100 000 часов работы. По истечении этого срока подшипники следует заменить. См. раздел *13.1 Комплекты для технического обслуживания*.

Указание ***Для проверки состояния подшипников следует регулярно измерять уровень вибрации, используя датчики SPM на кронштейне подшипника. См. раздел 7.8.1 Уровень вибрации.***

Подшипники смазываются минеральным маслом. Периодичность замены смазки и требуемое количество смазки указаны ниже.

Температура подшипника	**Начальная замена масла**	**Последующие замены масла**
До 70 °C	Через 400 часов	Каждые 4400 часов
от 70 °C до 90 °C		Каждые 2200 часов

Тип подшипника	**Диаметр соединительного вала (мм)**	**Приблизительное количество масла (мл)**
Роликовые и радиально-упорные подшипники	42	850
	48	1700
	60	1350

Замена масла

Этап	**Описание операции**
1	Поместите под кронштейн подшипника подходящую ёмкость для сбора отработанного масла.
2	Открутите пробку вентиляционного отверстия/ заливочного отверстия и пробку сливного отверстия.
3	После опорожнения кронштейна подшипника установите на место сливную пробку и залейте новое масло. См. раздел *7.7.2*.

Указание ***Регулярно проверяйте уровень масла во время работы и, при необходимости, добавляйте масло. Уровень масла должен быть всегда виден через смотровое окошко.***

Основные характеристики Shell Omala 68	**Метод проверки**	
Марка вязкости	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Вязкость:		
При 40 °C	D 445	68 мм^2/с
При 100 °C	D 445	8,8 мм^2/с
Точка воспламенения, COC, °F	D 92	405
Точка потери текучести, °F	D 97	–15

Номера Grundfos для заказа

Кол-во (л)	**Номер продукта**
1	97526699
5	97526721
18	97526723

11.3 Мониторинг оборудования

Рекомендуется еженедельно проверять следующие параметры:

- уровень вибрации (с помощью датчиков SPM)
- температура подшипника (если установлены датчики)
- давление на входе и выходе (с помощью манометров).

Альтернативный вариант – соблюдение плана технического обслуживания, действующего на вашем предприятии.

11.4 Электродвигатель

Электродвигатель необходимо регулярно проверять. Очень важно, чтобы двигатель оставался чистым. Это необходимо для его надлежащего охлаждения. Если насос устанавливается в запыленном месте, его необходимо регулярно чистить и проверять.

11.4.1 Смазка

Подшипники насоса

Насос оснащён подшипниковыми узлами, заправленными консистентной смазкой на весь срок службы и не требующими технического обслуживания. Он не оборудован пресс-маслёнками.

Технические требования на консистентную смазку:
См. *11.4.2 Смазка подшипников*.

Подшипники электродвигателя

Электродвигатели типоразмером до 132 включительно поставляются укомплектованными подшипниковыми узлами, заправленными консистентной смазкой на весь срок службы и не требующими технического обслуживания.

Подшипники электродвигателей больше 132 должны смазываться в соответствии с указаниями, приведёнными на фирменной табличке двигателя. Возможно вытекание смазки из электродвигателя.

Технические требования на консистентную смазку:
См. *11.4.2 Смазка подшипников*.

11.4.2 Смазка подшипников

Должна применяться литиевая консистентная смазка, имеющая следующие характеристики:

- Класс 2 или 3 по NLGI.
- Вязкость базового смазочного вещества: от 70 до 150 сСт при +40 °C.
- Диапазон температур от –30 °C до +140 °C при непрерывной эксплуатации.

12. Простой и защита от действия низкой температуры

Если в период длительного простоя возможна опасность замерзания, рабочая жидкость из насоса должна сливаться.

Для слива из насоса перекачиваемой жидкости необходимо отвернуть резьбовую пробку. Смотри рис. 26.

Вплоть до начала эксплуатации не затягивайте резьбовую пробку отверстия для выпуска воздуха (M) и не устанавливайте на место пробку дренажного отверстия.



Внимание

Необходимо принять меры, чтобы выливающаяся наружу перекачиваемая жидкость не стала причиной травматизма персонала или повреждения электродвигателя или других узлов.

В гидросистемах с горячей водой существует опасность ошпаривания.

13. Послепродажное обслуживание



Внимание

Если насос использовался для перекачивания токсичных или отравляющих жидкостей, то такой насос классифицируется как загрязненный.

В этом случае при каждом обращении в компанию Grundfos с требованием проведения обслуживания необходимо предоставлять подробную информацию о перекачиваемой жидкости, т.е. до того момента, как насос будет возвращен на фирму для техобслуживания. В противном случае Grundfos может отказаться принять насос.

Возможные расходы, связанные с возвратом насоса на фирму, несет отправитель.

13.1 Комплекты для технического обслуживания

Информацию о комплектах для технического обслуживания NK, NKG можно найти на сайте **www.Grundfos.com** (WebCAPS), в WinCAPS или в Сервис-центрах.

14. Расчёт минимального давления на входе

Минимальное давление на входе "H" в метрах напора, требуемое во время работы во избежание кавитации в насосе, можно рассчитать по следующей формуле:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

p_b	Атмосферное давление в барах. (Атмосферное давление может быть взято равным = 1 бару.) В закрытых системах p_b обозначает давление в системе, выраженное в барах.
NPSH	Параметр NPSH (аналог "кавитационного запаса") определяется по кривой NPSH (см. стр. 723) при данном расходе. Максимальный расход не должен превышать значения, приведённые на странице 711 для каждого отдельного насоса.
H_f	Потери на трение во всасывающей линии в метрах напора.
H_v	Давление насыщенных паров жидкости в метрах напора, см. стр. 729, где t_m = температура жидкости.
H_s	**Запас надёжности = мин. 0,5 метров напора.**

Если вычисленное значение H положительное, насос может работать при высоте всасывания максимум "H" метров.

Если вычисленное значение H отрицательное, необходим минимальный подпор, равный "H" метров.
Вычисленное значение H должно быть известно при работе насоса.

Пример:

p_b = 1 бар.
Тип насоса: NK 50-200/219, 2-полюсн., 50 Гц.
Расход: 70 мі/ч.
NPSH (см. стр. 723): 2,35 метров напора.
H_f = 3,0 метра напора.
Температура рабочей жидкости: +90 °C.
H_v (см. стр. 729): 7,2 метра напора.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [метры напора].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** метров напора.

Это означает, что во время работы насоса должен быть обеспечен подпор минимум 2,85 м.

Давление на входе, рассчитанное в барах:
2,85 x 0,0981 = 0,28 бар.

Давление на входе, рассчитанное в кПа:
2,85 x 9,81 = 28 кПа.

15. Обнаружение и устранение неисправностей

Внимание

Перед снятием крышки клеммной коробки и перед каждым демонтажем насоса обязательно полностью отключать от насоса напряжение питания. Заказчик должен обеспечить установку сетевого предохранителя и внешнего сетевого выключателя в линии электропитания насоса.

Неисправность	Причина	Устранение неисправности
1. Насосный агрегат совсем не подает жидкость или подает ее в недостаточном объеме.	a) Неправильно подключено питание (2фазы).	Проверить подключение питания и при необходимости устранить неисправность.
	b) Неправильное направление вращения.	Поменять местами подключение 2 фаз питающей электросети.
	c) Подсос воздуха всасывающим трубопроводом.	Удалить воздух из всасывающего трубопровода или из насоса и долить перекачиваемую жидкость.
	d) Слишком большое противодавление.	Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными. Проверить систему на отсутствие загрязнений.
	e) Слишком низкое давление во всасывающем трубопроводе.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости. Полностью открыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации указаниям в разделе *7.4 Трубная обвязка*.
	f) Забит грязью всасывающий трубопровод или рабочее колесо.	Промыть насос.
	g) Подсос воздуха насосом из-за повреждения уплотнения.	Проверить уплотнения трубопроводов, прокладки корпуса насоса и уплотнения вала, при необходимости заменить.
	h) Подсос воздуха насосом из-за низкого уровня перекачиваемой жидкости.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания и поддерживать его постоянным, насколько это возможно.
2. Пускатель электродвигателя отключился. Электродвигатель испытывает перегрузку.	a) Насос забит грязью.	Промыть насос.
	b) Насос работает за пределами максимального предельно допустимого значения рабочей точки.	Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными.
	c) Повышенная плотность или вязкость перекачиваемой жидкости по сравнению с теми значениями, что указаны в заказе.	Если снижение мощности допустимо, уменьшить подачу в напорном трубопроводе или установить более мощный электродвигатель.
	d) Неправильная установка параметров перегрузки.	Проверить установочные значения пускателя электродвигателя, при необходимости заменить.
	e) Насос работает от 2 фаз.	Проверить электрические соединения. Заменить плавкий предохранитель, если он поврежден.
3. Насос работает слишком шумно. Насос работает неровно, с вибрациями.	a) Слишком низкое давление во всасывающем трубопроводе (возникновение кавитации).	Повысить уровень перекачиваемой жидкости. Полностью открыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации указаниям в разделе *7.4 Трубная обвязка*.
	b) Воздух во всасывающей линии или в насосе.	Удалить воздух из всасывающего трубопровода или из насоса и долить перекачиваемую жидкость.
	c) Противодавление в насосе ниже значения, указанного в заказе.	Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными.
	d) Подсос воздуха насосом из-за низкого уровня перекачиваемой жидкости.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания и поддерживать его постоянным, насколько это возможно.
	e) Дисбаланс рабочего колеса (лопасти рабочего колеса забиты грязью).	Промыть и проверить состояние рабочего колеса.
	f) Изношены внутренние детали насоса.	Дефектные детали заменить.
	g) В насосе возникли внутренние напряжения, передаваемые со стороны трубопровода (это является причиной шума при пуске).	Выполнить монтаж насоса так, чтобы в нем не возникало механических напряжений. Установить трубопроводы на опоры.
	h) Повреждены подшипники.	Заменить подшипники.
	i) Поврежден вентилятор электродвигателя.	Заменить вентилятор.
	j) Повреждена муфта.	Заменить муфту. Выполнить центрирование муфты. См. *7.3.2 Как проводить регулирование взаимного положения*.
	k) Инородное тело (загрязнение) в насосе.	Промыть насос.
	l) Эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты	См. *9.2 Эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты*.

Неисправность	Причина	Устранение неисправности
4. Течь в корпусе насоса или в соединениях. Механическое уплотнение вала течет. Сальник течет.	a) В насосе возникли внутренние напряжения, передаваемые со стороны трубопровода (это является причиной утечек в корпусе насоса и в соединениях).	Выполнить монтаж насоса так, чтобы в нем не возникало механических напряжений. Установить трубопроводы на опоры.
	b) Повреждение прокладок корпуса насоса или соединений.	Заменить прокладки корпуса насоса или соединений.
	c) Загрязнение или заедание торцевого уплотнения вала.	Проверить и промыть торцевое уплотнение вала.
	d) Выход из строя торцевого уплотнения вала.	Заменить торцевое уплотнение вала.
	e) Выход из строя сальника.	Подтянуть нажимную втулку сальника. Отремонтировать или заменить сальник.
	f) Повреждение поверхности вала или его гильзы.	Заменить вал или гильзу вала. Заменить сальниковую набивку.
5. Слишком высокая температура насоса или электродвигателя.	a) Воздух во всасывающей линии или в насосе.	Удалить воздух из всасывающего трубопровода или из насоса и долить перекачиваемую жидкость.
	b) Слишком низкое давление во всасывающем трубопроводе.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости. Полностью открыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации указаниям в разделе *7.4 Трубная обвязка*.
	c) Слишком много или очень мало смазки в подшипниковых узлах или же применяется несоответствующая смазка.	Добавить, убрать лишнюю или заменить смазку.
	d) В насосе и подшипниковых узлах возникли внутренние напряжения, передаваемые со стороны трубопровода.	Выполнить монтаж насоса так, чтобы в нем не возникало механических напряжений. Установить трубопроводы на опоры. Еще раз тщательно проверитт соосность. См. *7.3.2 Как проводить регулирование взаимного положения*.
	e) Слишком высокое осевое давление.	Проверить дренажные отверстия рабочего колеса и стопорные кольца со стороны всасывания.
	f) Неисправен или неправильно отрегулирован пускатель электродвигателя.	Проверить установочные значения пускателя электродвигателя, при необходимости заменить.
	g) Перегрузка электродвигателя.	Необходимо снизить номинальную подачу.
6. Утечка масла из кронштейна подшипника.	a) В кронштейн подшипника залито слишком много масла, в результате чего уровень масла стал выше нижней точки вала.	Медленно сливать масло, пока не начнёт работать система постоянного уровня масла, т.е. пока в резервуаре не появятся воздушные пузырьки.
	b) Сальники неисправны.	Заменить сальники.
7. Утечка масла из резервуара.	a) Повреждена резьба на резервуаре.	Заменить резервуар.

16. Утилизация отходов

Данное изделие, а также узлы и детали должны утилизироваться в соответствии с требованиями экологии:

1. Используйте общественные или частные службы сбора мусора.
2. Если такие организации или фирмы отсутствуют, свяжитесь с ближайшим филиалом или Сервисным центром Grundfos (не применимо для России).

17. Гарантии изготовителя

На все установки предприятие-производитель предоставляет гарантию 24 месяца со дня продажи. При продаже изделия, покупателю выдается Гарантийный талон. Условия выполнения гарантийных обязательств см. в Гарантийном талоне.

Условия подачи рекламаций

Рекламации подаются в Сервисный центр Grundfos (адреса указаны в гарантийном талоне), при этом необходимо предоставить правильно заполненный Гарантийный талон.

Сохраняется право на внесение технических изменений.

CUPRINS

1.	**Simboluri folosite în acest document**	**525**
2.	**Informații generale**	**525**
3.	**Livrare şi manipulare**	**526**
3.1	Livrare	526
3.2	Manipulare	526
4.	**Identificare**	**527**
4.1	Plăcuța de identificare	527
4.2	Codul	527
4.3	Diametrul rotorului	532
4.4	Lichide pompate	532
5.	**Date tehnice**	**532**
5.1	Temperatura mediului	532
5.2	Temperatura lichidului	532
5.3	Presiunea de funcționare	532
5.4	Presiunea minimă pe aspirație	532
5.5	Presiune maximă pe aspirație	532
5.6	Debitul minim	532
5.7	Debitul maxim	532
5.8	Date electrice	532
5.9	Masa	532
5.10	Nivelul de zgomot	532
5.11	Turația pompei în funcție de material şi dimensiune	533
5.12	Acționare prin curea	533
5.13	Funcționarea cu motor cu combustie internă	533
6.	**Instalarea mecanică**	**533**
6.1	Pregătiri înainte de instalare	533
6.2	Fundația şi cimentarea pompelor NK, NKG cu placă de bază montate orizontal	533
6.3	Alinierea	537
6.3.1	Generalități	537
6.3.2	Cum se aliniază unitatea	537
6.4	Sistemul de conducte	540
6.4.1	Conductele	540
6.4.2	Montaj direct pe conductă	540
6.4.3	Conducta de ocolire	540
6.5	Atenuarea vibrațiilor	541
6.5.1	Eliminarea zgomotului şi vibrațiilor	541
6.5.2	Atenuatori de vibrații	541
6.6	Compensatori de montaj	541
6.7	Suport lagăr	542
6.7.1	Suport lagăr cu lubrifianți pe bază de ulei	542
6.7.2	Suport lagăr cu ungător cu nivel constant	542
6.8	Monitorizarea rulmentului	543
6.8.1	Nivel de zgomot	543
6.8.2	Temperatură	543
6.9	Monitorizarea presiunii	543
7.	**Forțele şi eforturile de torsiune ale flanşelor**	**544**
8.	**Conexiunea electrică**	**545**
8.1	Protecția motorului	545
8.2	Funcționarea cu convertizor de frecvență	545
9.	**Punere în funcțiune**	**546**
9.1	Generalități	546
9.2	Amorsarea	546
9.3	Verificarea direcției de rotație.	546
9.4	Pornirea	546
9.5	Pornire/oprire	547
9.6	Informații de referință pentru echipamentul de monitorizare	547
10.	**Întreținerea**	**547**
10.1	Pompa	547
10.1.1	Etanşările mecanice la arbore	547
10.1.2	Cutia de etanşare	547
10.2	Lubrifierea rulmenților în suportul lagărelor	547
10.2.1	Lagăre lubrifiate cu ulei	547
10.2.2	Rulmenți lubrifiați cu ulei	548
10.3	Echipament de monitorizare	548
10.4	Motorul	549
10.4.1	Lubrifierea	549
10.4.2	Lubrifianți pentru lagăre	549
11.	**Perioade de inactivitate şi protecția la îngheț**	**549**
12.	**Service**	**549**
12.1	Kiturile de service	549
13.	**Calculul presiunii minime de aspirație**	**549**
14.	**Tabel pentru indentificarea avariilor**	**550**
15.	**Reciclarea deşeurilor**	**551**

Avertizare

Înainte de instalare, citiți cu atenție aceste instrucțiuni de instalare şi utilizare. Instalarea şi funcționarea trebuie de asemenea să fie în concordanță cu regulamentele locale şi codurile acceptate de bună practică.

1. Simboluri folosite în acest document

Avertizare

Dacă nu se ține cont de aceste instrucțiuni de siguranță, există pericolul unei accidentări!

Atenție ***Dacă nu se ține cont de aceste instrucțiuni de siguranță, poate exista o proastă funcționare sau echipamentul se poate defecta!***

Notă ***Instrucțiuni care uşurează munca sau asigură funcționarea în condiții de siguranță.***

2. Informații generale

Tipul şi modelul pompei sunt indicate pe plăcuța de identificare a pompei.

Pompele sunt echipate cu motoare Grundfos, de tip MG sau MMG. Dacă pompa este echipată cu un motor de fabricație alta decât Grundfos, vă rugăm să notați că datele motorului pot diferi de cele indicate în această broşură. Acest lucru poate de asemenea influența performanțele pompei.

3. Livrare şi manipulare

3.1 Livrare

Pompele sunt testate 100 % înainte de a părăsi fabrica. Testul include o funcție de testare unde sunt măsurate performanțele pompei pentru a se asigura că pompa îndeplineşte cerințele standardelor relevante. Certificatele de testare sunt disponibile de la Grundfos. După instalare, alinierea pompei şi motorului trebuie verificată din nou. Vezi *6.3 Alinierea*.

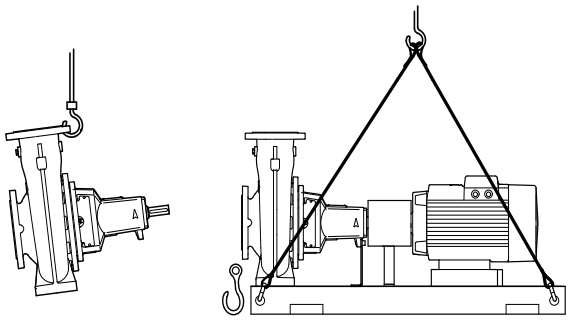
Pompele sunt livrate din fabrică într-o ladă sau cutie deschisă din lemn special concepută pentru transportul cu un încărcător cu furcă sau un vehicul similar.
Pompele cu arbore fără filet până la 40 kg sunt livrate într-o cutie din carton.

Sunt livrate următoarele:	**Pompă cu arbore fără filet**	**Unitate fără motor**	**Unitate completă**
Pompă	●	●	●
Placă de bază		●	●
Cuplaj şi protecția cuplajului		●	●
Motor electric, varianta de montaj B 3			●
instrucțiuni de instalare şi utilizare	●	●	●

3.2 Manipulare

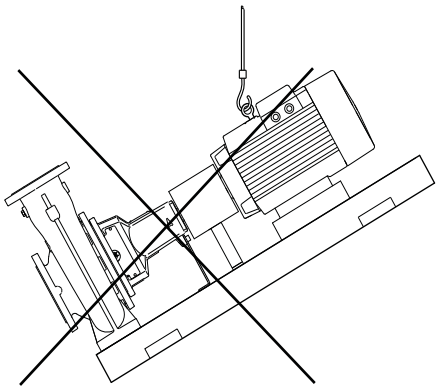
Avertizare

Motoarele pompelor începând de la 4 kW sunt livrate cu ochiuri de ridicare care nu trebuie utilizate pentru ridicarea întregii unități de pompare.



TM03 3948 1206

Fig. 1 Ridicarea corectă a pompei

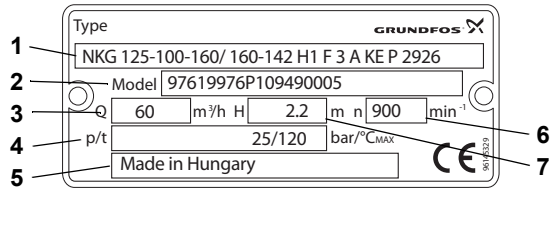


TM03 3769 1006

Fig. 2 Ridicarea incorectă a pompei

4. Identificare

4.1 Plăcuța de identificare



TM04 6519 0510

Poz.	Descriere
1	Denumire tip
2	Model
3	Debitul nominal, 50 Hz
4	Presiunea/temperatura maximă
5	Locul producției
6	Turația, 50 Hz
7	Înălțimea de pompare la vană închisă, 50 Hz

Fig. 3 Exemplu de plăcuță de identificare

4.2 Codul

Model B

Exemplu1 - (proiectare pompă conform EN 733)	**NK**		**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Exemplu 2 - (proiectare pompă conform ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**		**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Gama de produs

Diametru nominal al orificiului de aspirație (DN)

Diametru nominal al orificiului de refulare (DN)

Diametru nominal al rotorului [mm]

Performanțe reduse = .1

Diametru real al rotorului [mm]

Codul pentru versiunea de pompă (codurile pot fi combinate)

A1	Versiune de bază, design standard pentru lagăr lubrifiat cu grăsimi, cuplaj standard
A2	Versiune de bază, desgin standard pentru lagăr lubrifiat cu grăsimi, cuplaj cu distanțier
B	Motor supradimensionat
E	Cu certificare ATEX, certificat sau testare (în cazul pompelor certificate ATEX, al doilea caracter al codului pentru versiunea de pompă este un E).
G1	Cu design al lagărului pentru sarcină grea, lubrifiat cu vaselină, cuplaj standard
G2	Cu design al lagărului pentru sarcină grea, lubrifiat cu vaselină, cuplaj cu distanțier
H1	Cu design al lagărului pentru sarcină grea, lubrifiat cu ulei, cuplaj standard
H2	Cu design al lagărului pentru sarcină grea, lubrifiat cu ulei, cuplaj cu distanțier
I1	Pompă fără motor, cu design al lagărului standard, lubrifiat cu vaselină, cuplaj standard
I2	Pompă fără motor cu design al lagărului standard, lubrifiat cu vaselină, cuplaj cu distanțier
J1	Pompă fără motor cu design al lagărului pentru sarcină grea, lubrifiat cu vaselină, cuplaj standard
J2	Pompă fără motor cu design al lagărului pentru sarcină grea, lubrifiat cu vaselină, cuplaj cu distanțier
K1	Pompă fără motor, cu design al lagărului pentru sarcină grea, lubrifiat cu ulei, cuplaj standard
K2	Pompă fără motor, cu design al lagărului pentru sarcină grea, lubrifiat cu ulei, cuplaj cu distanțier
Y	Pompă fără motor, cu design al lagărului standard lubrifiat cu vaselină
W	Pompă fără motor, cu design al lagărului pentru sarcină grea, lubrifiat cu vaselină
Z	Pompă fără motor, cu design al lagărului pentru sarcină grea, lubrifiat cu ulei
X	Versiune specială (dacă există altă customizare decât cele prezentate deja)

Conexiunea sistemului de conducte:

E	Tabel E flanşă AS 2129
F	DIN flanşă EN 1092-2

Rata de presiune nominală a flanşei (PN - presiunea nominală)

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Alte presiuni

Exemplu1 - (proiectare pompă conform EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Exemplu 2 - (proiectare pompă conform ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Materiale:

	Carcasă pompă	Rotor	Inelul de uzură	Arbore
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronz/alamă	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronz CuSn10	bronz/alamă	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronz/alamă	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronz CuSn10	bronz/alamă	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronz CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bronz CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Carbon grafitat impregnat cu teflon PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Carbon grafitat impregnat cu teflon PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Carbon grafitat impregnat cu teflon PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronz/alamă	1.4401/1.4408
X	Versiune specială			

Părți de cauciuc în pompă:

Prima literă indică materialul garniturii O a capacului pompei şi a garniturii O a capacului de etanşare (garnitura O a capacului de etanşare se utilizează numai pentru construcția cu etanşare dublă)

A doua literă indică materialul garniturii O a capacului de etanşare

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (garnitură O învelită cu silicon)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Construcție etanşare arbore:

- S Etanşare simplă
- O Spate-în-spate, etanşare dublă
- P Etanşare dublă tandem
- C Etanşare cartuş, simplă
- D Etanşare cartuş, dublă

Etanşare (i) arbore în pompă:
Lietra sau codul de digiți pentru etanşarea arborelui mecanică şi părțile din cauciuc ale etanşării arborelui

4 litere: Etanşare mecanică simplă a aroborelui (ex. BQQE) sau etanşare cartuş simplă (ex. HBQV).

4 digiți: Soluție cu etanşare dublă (ex. **2716**, unde **27** = DQQV (etanşare primară) şi **16** = BQQV (etanşare secundară)) ori etanşare cartuş dublă (ex. **5150** = unde **51** = HBQV (etanşare primară) şi **50** = HQQV (etanşare secundară))

Relația dintre litere şi digiți ale etanşării arborelui este descrisă în fig. 4.

Exemplu1 - (proiectare pompă conform EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Exemplu 2 - (proiectare pompă conform ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Examplul 1 arată o pompă NK 32-125.1 cu:

- performanță redusă
- rotor de 142 mm
- design standard pentru lagăr lubrifiat cu vaselină
- cuplaj standard
- DIN flanşă EN 1092-2 conexiune la sistemul de conducte
- flanşă PN 10
- carcasă pompă din fontă, EN-GJL-250
- rotor din fontă, , EN-GJL-200
- inel de uzură din bronz/alamă
- arbore din inox, EN 1.4021/1.4034
- Garnitură O a capacului pompei din EPDM
- construcție etanşare simplă a arborelui
- etanşare arbore tip BAQE.

Examplul 2 arată o pompă NKG 125-100-160 cu:

- rotor conic 160-142 mm
- design lagăr pentru sarcină grea lubrifiat cu vaselină
- Cuplaj cu distanțier
- DIN flanşă EN 1092-2 conexiune la sistemul de conducte
- flanşă PN25
- carcasă pompă din inox, EN 1.4408
- rotor din inox, EN 1.4408
- inel de uzură din carbon grafitat impregnat cu teflon, PTFE (Graflon®)
- arbore din inox, EN 1.4401
- garnituri O din FFKM ale capacului pompei si ale capacului de etanşare
- garnitură Odin EPDM a capacului de etanşare
- spate - în - spate aranjament etanşare dublă
- etanşare primară: DQQK
- etanşare secundară: DQQE.

Digiți	Litere	Descriere
10	BAQE	Etanşare mecanică simplă la arbore
11	BAQV	Etanşare mecanică simplă la arbore
12	BBQE	Etanşare mecanică simplă la arbore
13	BBQV	Etanşare mecanică simplă la arbore
14	BQBE	Etanşare mecanică simplă la arbore
15	BQQE	Etanşare mecanică simplă la arbore
16	BQQV	Etanşare mecanică simplă la arbore
17	GQQE	Etanşare mecanică simplă la arbore
18	GQQV	Etanşare mecanică simplă la arbore
19	AQAE	Etanşare mecanică simplă la arbore
20	AQAV	Etanşare mecanică simplă la arbore
21	AQQE	Etanşare mecanică simplă la arbore
22	AQQV	Etanşare mecanică simplă la arbore
23	AQQX	Etanşare mecanică simplă la arbore
24	AQQK	Etanşare mecanică simplă la arbore
25	DAQF	Etanşare mecanică simplă la arbore
26	DQQE	Etanşare mecanică simplă la arbore
27	DQQV	Etanşare mecanică simplă la arbore
28	DQQX	Etanşare mecanică simplă la arbore
29	DQQK	Etanşare mecanică simplă la arbore
50	HBQV	Etanşare cartuş
51	HQQU	Etanşare cartuş
	SNEA	Cutie etanşare, barieră internă de fluid, Buraflon® garnituri pachet 1), garnitură O din EPDM în carcasa pompei
	SNEB	Cutie etanşare, barieră internă de fluid, Thermoflon® garnituri pachet 2), garnitură O din EPDM în carcasa pompei
	SNEC	Cutie etanşare, barieră internă de fluid, Buraflon® garnituri pachet 1), garnituri O din FKM în carcasa pompei
	SNED	Cutie etanşare, barieră internă de fluid, Thermoflon® garnituri pachet 2), garnituri O din FKM în carcasa pompei
	SNOA	Cutie etanşare, fără barieră internă de fluid, Buraflon® garnituri pachet 1), garnituri O din EPDM în carcasa pompei
	SNOB	Cutie etanşare, fără barieră internă de fluid,Thermoflon® garnituri pachet 2), garnituri O din EPDM în carcasa pompei
	SNOC	Cutie etanşare, fără barieră internă de fluid,Buraflon® garnituri pachet 1), garnituri O din FKM în carcasa pompei
	SNOD	Cutie etanşare, fără barieră internă de fluid, Thermoflon® garnituri pachet 2), garnituri O din FKM în carcasa pompei
	SNFA	Cutie etanşare, barieră externă de fluid, Buraflon® garnituri pachet 1), garnituri O din EPDM în carcasa pompei
	SNFB	Cutie etanşare, barieră externă de fluid, Thermoflon® garnituri pachet 2), garnituri O din EPDM în carcasa pompei
	SNFC	Cutie etanşare, barieră externă de fluid, Buraflon® garnituri pachet 1), garnituri O din FKM în carcasa pompei
	SNFD	Cutie etanşare, barieră externă de fluid, Thermoflon® garnituri pachet 2), garnituri O din FKM în carcasa pompei

1) Buraflon® garniturile pachetului sunt din fibre impregnate PTFE.
2) Thermoflon® garniturile pachetului sunt din compuşi Grafit-PTFE .

Fig. 4 Relația dintre literă și codul de digiți al etanșării arborelui și descrierea cutiei de etanșare

Etanşare mecanică la arbore

Diametru etanşare la arbore [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Cod	**Gamă temperatură**	**Presiune maximă [bar]**			
Etanşare burduf din cauciuc, carbon/carbură de silicon impregnată cu metal, EPDM	BAQE	0 °C până la +120 °C	16	16	16	16
Etanşare burduf din cauciuc, carbon/carbură de siliciu impregnată cu metal, FKM	BAQV	0 °C până la +80 °C	16	16	16	16
Etanşare burduf din cauciuc, carbură de siliciu/carbură de siliciu, EPDM	BQQE	0 °C până la +90 °C	16	16	16	16
Etanşare burduf din cauciuc, carbură de siliciu/carbură de siliciu, FKM	BQQV	0 °C până la +80 °C	16	16	16	16
Etanşare burduf, tip B, cu suprafețe de etanşare reduse, carbură de siliciu/carbură de siliciu, EPDM	GQQE	–25 °C până la +90 °C	16	16*	16*	16*
Etanşare burduf, tip B, cu suprafețe de etanşare reduse, carbură de siliciu/carbură de siliciu, FKM	GQQV	–20 °C până la +80 °C	16	16*	16*	16*
Etanşare inel O cu etanşare fixă, carbură de siliciu/carbură de siliciu, EPDM	AQQE	0 °C până la +90 °C	25	25	16	16
Etanşare inel O cu etanşare fixă, carbură de siliciu/carbură de siliciu, FKM	AQQV	0 °C până la +80 °C	25	25	16	16
Etanşare inel O cu etanşare fixă, carbură de siliciu/carbon impregnat cu metal, EPDM	AQAE	0 °C până la +120 °C	25	25	25	25
Etanşare inel O cu etanşare fixă, carbură de siliciu/carbon impregnat cu metal, FKM	AQAV	0 °C până la +80 °C	25	25	25	25
Etanşare burduf din cauciuc, carbură de siliciu/răşină sintetică impregnată cu carbon, EPDM	BQBE	0 °C până la +140 °C	16	-	-	-
Etanşare inel O, echilibrată, carbon impregnat cu metal/carbură de siliciu, FXM	DAQF	0 °C până la +140 °C	25	25	25	25
Etanşare burduf din cauciuc, răşină sintetică impregnată cu carbon/ carbură de siliciu, EPDM	BBQE	0 °C până la +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C până la +60 °C

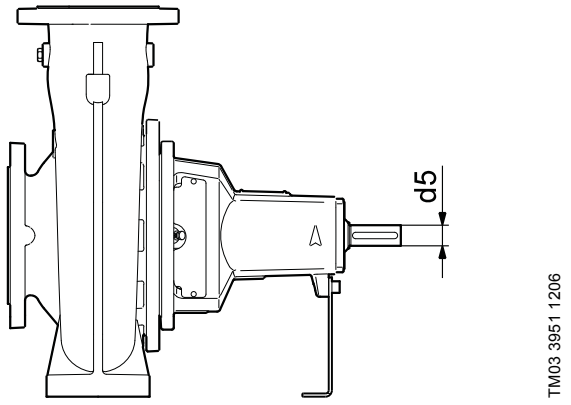


Fig. 5 Diametru capăt arbore d5

Presgarnitura

	Cod	**Gamă temperatură**	**Presiune maximă [bar]**
Cutie de etanşare fără răcire, cu barieră internă de fluid	SNE		
Cutie de etanşare fără răcire, fără barieră de fluid	SNO	–30 °C până la +120 °C	16
Cutie de etanşare fără răcire, cu barieră externă de fluid	SNF		

Coduri pentru cutia de etanşare

Poz.	Cod	Descriere
1	S	Cutia de etanşare
		Metoda de răcire
2	N	Fără răcire
		Barieră de fluid
3	E	Cu barieră internă de fluid
	F	Cu barieră externă de fluid
	O	Fără barieră de fluid
		Materiale
4	A	Garnituri inelare din fibre impregnate PTFE şi inele O EPDM în carcasa pompei
	B	Garnituri inelare grafit PTFE şi inele O EPDM în carcasa pompei
	C	Garnituri inelare din fibre impregnate PTFE şi inele O FKM în carcasa pompei
	D	Garnituri inelare grafit-PTFE şi inele O FKM în carcasa pompei

4.3 Diametrul rotorului

La cererea clientului, diametrul rotorului poate fi schimbat pentru a permite funcționarea la un anumit punct de funcționare. Aceasta înseamnă că diametrul actual al rotorului diferă de diametrele standard indicate în cataloage, fişe tehnice etc.

Diametrul actual al rotorului poate fi găsit pe plăcuța pompei.

4.4 Lichide pompate

Lichide curate, nevâscoase, ne-exploxibile fără particule solide sau fibre. Lichidul nu trebuie să atace chimic materialele pompei.

Când lichidele pompate au o densitate şi/sau vâscozitate mai mare decât cea a apei, trebuie utilizate, dacă este necesar, motoare cu puteri mai mari.

Inelele O şi etanşarea la arbore alese trebuie să fie adecvate pentru lichidul pompat.

Pot fi necesare etanşări speciale la arbore dacă pompa este utilizată pentru pomparea apei tratate la temperaturi peste 80 ? conținând aditivi pentru a preveni coroziunea sistemului, depozitarea calcarului etc., de exemplu în sisteme de încălzire şi ventilare.

Poate fi necesar şi un alt tip de etanşare la arbore pentru pomparea lichidelor care conțin glicol.

Pentru sistemele de încălzire apa trebuie să respecte norma VDI2035.

Contactați Grundfos pentru informații suplimentare.

5. Date tehnice

5.1 Temperatura mediului

Temperatura mediului şi altitudinea instalației reprezintă factori importanți pentru viața motorului, deoarece aceştia afectează viața lagărelor şi izolației sistemului.

Temperatură maximă a mediului:

- Motoare EFF2: +40 °C.
- Motoare EFF1: +60 °C.

Dacă temperatura mediului depăşeşte +40 °C (+60 °C), sau motorul este instalat peste 1000 m (3500 m) deasupra nivelului mării, motorul nu trebuie încărcat la maxim din cauza densității scăzute şi în consecință a răcirii scăzute a aerului. În astfel de cazuri, poate fi necesar să se utilizeze un motor cu o putere mai mare.

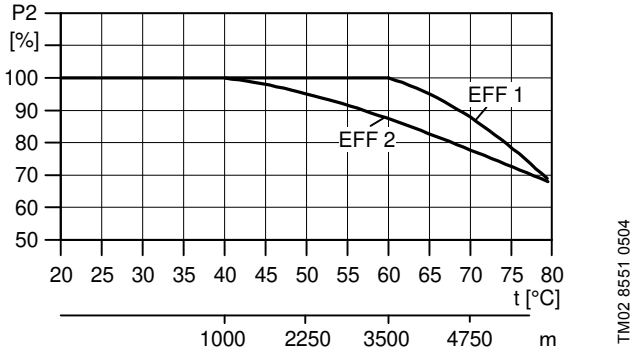


Fig. 6 P2 motor în funcție de temperatură/altitudine

5.2 Temperatura lichidului

–25 °C până la +140 °C.

Temperatura maximă a lichidului este indicată pe plăcuța pompei. Depinde de etanşarea la arbore aleasă.

Pentru carcasa pompei din fontă EN-GJL-250 normativele locale pot să nu permită temperaturi ale lichidului peste +120 °C.

5.3 Presiunea de funcționare

Presiunea de funcționare maximă este indicată pe plăcuța pompei.

NK:

Maxim 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Maxim 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Presiunea minimă pe aspirație

Conform curbei de NPSH a pompei (vezi pagina 723) + o marjă de siguranță de minim 0,5 m hidrostatic.

Procedura pentru calculul presiunii minime de aspirație este ilustrată în *13. Calculul presiunii minime de aspirație*.

5.5 Presiune maximă pe aspirație

Presiunea curentă pe aspirație + presiunea pompei la vană închisă trebuie să fie întotdeauna mai mică decât presiunea de funcționare maximă permisă.

5.6 Debitul minim

Debitul minim trebuie să fie del puțin 10% din debitul maxim. Debitul şi înălțimea de pompare sunt indicate pe plăcuța pompei.

5.7 Debitul maxim

Debitul maxim nu trebuie să depăşească valorile indictae pentru fiecare pompă la pagina 711, pentru că altfel există riscul, de exemplu, de cavitație şi suprasarcină.

5.8 Date electrice

Vezi plăcuța motorului.

5.9 Masa

Vezi eticheta de pe ambalaj.

5.10 Nivelul de zgomot

Vezi tabelul de la pagina 709.

Valorile înscrise sunt valorile maxime, inclusiv toleranța superioară de 3 dB conform ISO 4871.

5.11 Turația pompei în funcție de material şi dimensiune

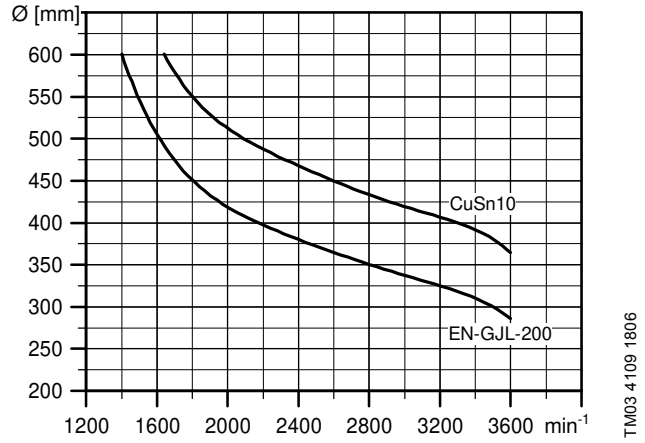


Fig. 7 Turația maximă permisă

Pentru pompele din oțel inoxidabil (1.4408/1.4517) sau pentru pompele din fontă cu rotoare din oțel inoxidabil nu există limită în intervalul prezentat.

5.12 Acționare prin curea

Dacă pompa este antrenată prin curea, nu trebuie depăşite următoarele date:

	Puterea maximă a motorului [kW] pentru capătul arborelui				
Turație n min^{-1}	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Pentru puteri mai mari ale motorului, montați un arbore intermediar cu lagăre cu picior.

5.13 Funcționarea cu motor cu combustie internă

Avertizare

Când se lucrează cu motoare pe benzină sau diesel, instrucțiunile de instalare şi exploatare ale constructorului trebuie respectate cu strictețe. În mod special direcția de rotație este foarte importantă. Privită dinspre capătul axului de antrenare, pompa se roteşte spre dreapta (în sensul acelor de ceasornic). Deci văzut dinspre capătul arborelui, motorul trebuie să se rotească spre stânga (invers acelor de ceasornic)!

Direcția de rotație corectă este indicată de săgeata de pe carcasa pompei.

Dacă motoarele sunt instalate în incinte închise, trebuie observate cu atenție datele despre aerul de combustie, ca şi datele despre gazele de ardere.

Când goliți rezervorul, asigurați-vă că aveți canistre de capacități adecvate pregătite în acest scop.

6. Instalarea mecanică

6.1 Pregătiri înainte de instalare

Notă ***Este foarte important să manipulați corect echipamentul înainte de instalare.***

Contractantul trebuie să verifice echipamentul la livrare şi să se asigure că este depozitat în aşa fel încât să se evite coroziunea şi deteriorarea.

Dacă trec mai mult de 6 luni până când echipamentul este pus în funcțiune, trebuie luată în considerare aplicarea unui agent anticoroziv adecvat pe părțile interne ale pompei.

Asigurați-vă

- că agentul utilizat nu afectează componentele din cauciuc cu care intră în contact.
- că agentul poate fi îndepărtat uşor.

Pentru a preveni ca apa, praful, etc. să intre în pompă, toate orificiile trebuie păstrate acoperite până când se montează conductele. Costul pentru demontarea pompei pe timpul punerii în funcțiune pentru a îndepărta un obiect străin poate fi foarte mare.

Etanşările mecanice la arbore sunt componente de precizie. Dacă etanşarea mecanică la arbore a unei pompe recent instalate se deteriorează, acest lucru se va întâmpla de obicei în primele ore de funcționare. Cauza principală a acestor avarii este instalarea greşită a etanşărilor mecanice la arbore sau a conductei pentru bariera de fluid şi/sau manevrarea greşită a pompei pe timpul instalării.

În timpul transportului, pompa trebuie fixată strâns pentru a preveni vibrarea excesivă şi/sau deteriorarea arborelui şi etanşării cauzată de cădere sau lovire. Pompa nu trebuie ridicată cu ajutorul arborelui.

6.2 Fundația şi cimentarea pompelor NK, NKG cu placă de bază montate orizontal

Vă recomandăm să instalați pompa pe o fundație din beton plană şi rigidă care să fie suficient de grea pentru a furniza o sprijinire permanentă a întregii pompe. Fundația trebuie să aibă capacitatea de a absorbi orice vibrație, efort normal sau şoc. Ca regulă generală, greutatea fundației din beton trebuie să fie de 1,5 ori mai mare decât greutatea pompei.

Fundația trebuie să fie cu 100 mm mai mare decât placa de bază pe toate cele 4 laturi. Vezi fig. 8.

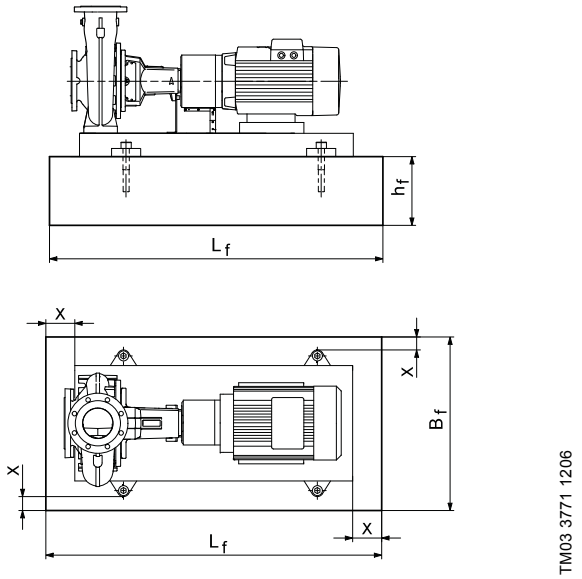


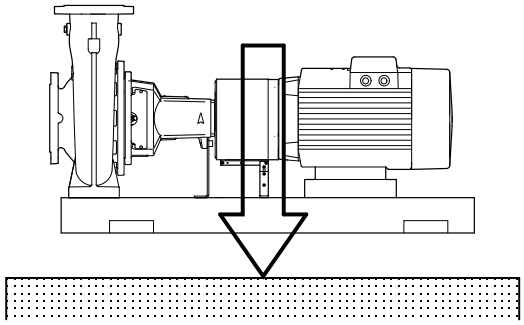
Fig. 8 Fundație, X = min. 100 mm

Astfel, înălțimea minimă a fundației (h_f) poate fi calculată:

$$h_f = \frac{m_{pumpă} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{beton}}$$

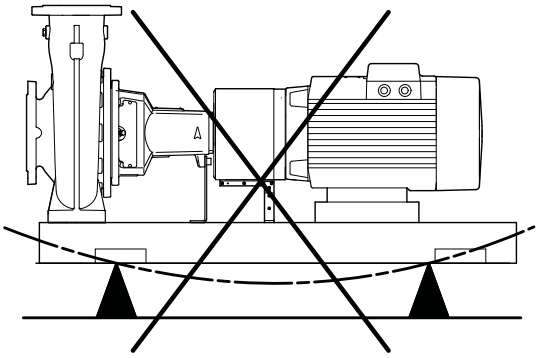
Densitatea (δ) betonului este considerată de obicei 2.200 kg/m³.

Aşezați pompa pe fundație şi fixați pompa. Placa de bază trebuie sprijinită pe toată suprafața. Vezi fig. 9.



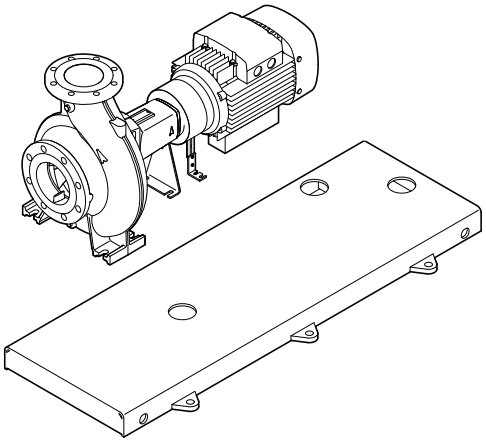
TM03 3950 1206

Fig. 9 Fundație corectă



TM03 4324 1206

Fig. 10 Fundație incorectă



TM03 4587 2206

Fig. 11 Placă de bază cu orificii pentru turnare

Este importantă pregătirea unei fundații corespunzătoare înainte de instalarea pompei.

Pompele NK, NKG cu placă de bază sunt întotdeauna pregătite pentru cimentare.

Pentru pompele NK, NKG cu 2 poli cu motoare mari, cimentarea plăcii de bază este obligatorie pentru a împiedica propagarea energiei vibrațiilor de la motorul în mişcare de rotație şi debitul de lichid.

Este obligatorie cimentarea pompelor NK, NKG cu placă de bază şi cu următoarele mărimi de motoare cu 2 poli:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Pentru pompele cu motoare până la 45 kW inclusiv şi pentru toate pompele cu motoare cu 4-poli şi 6-poli, cimentarea este considerată ca având caracter opțional.

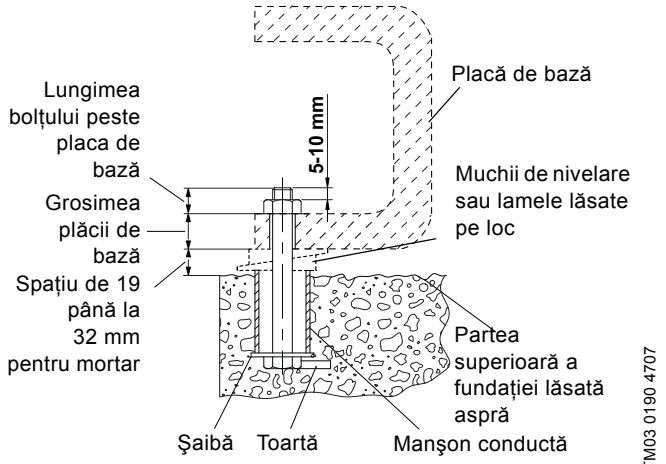
Paşi

Există cinci paşi:

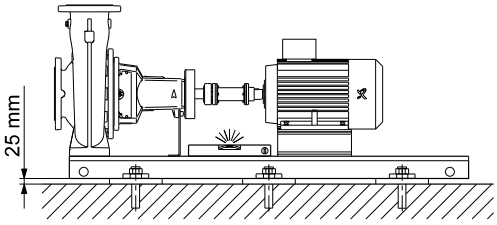
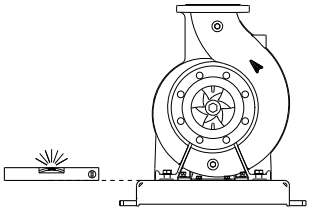
1. **Turnarea fundației**
2. **Reglarea plăcii de bază**
3. **Alinierea preliminară**
4. **Cimentarea**
5. **Alinierea finală, în conformitate cu secțiunea *6.3 Alinierea*.**

1: Turnarea fundației

Vă recomandăm următoarea procedură pentru a asigura o fundație corespunzătoare.

Pas	Acțiune	Ilustrație
1	Folosiți un beton certificat fără contracții. (În cazul în care aveți dubii, contactați furnizorul betonului pentru recomandări.) Turnați fundația fără întreruperi până la 19-32 mm față de nivelul final. Utilizați oscilatori pentru a vă asigura că betonul este distribuit uniform. Suprafața superioară trebuie să fie foarte bine crestată şi canelată înainte ca betonul să se întărească. Aceasta asigură o suprafață de aderență pentru mortar.	
2	Introduceți bolțurile de fundație în beton. Permiteți o lungime suficientă a bolțului pentru ca acesta să treacă prin mortar, lamele, placa de bază inferioară, piulițe şi şaibe.	
3	Lăsați fundația să stea pentru câteva zile înainte ca placa de bază să fie reglată şi cimentată.	

2: Reglarea plăcii de bază

Pas	Acțiune	Ilustrație
1	Ridicați placa de bază la nivelul final 19-32 mm peste fundația din beton şi sprijiniți placa de bază cu ajutorul blocurilor şi lamelelor atât la bolțurile de fundație cât şi la mijlocul distanței între bolțuri.	
2	Reglați pe orizontală placa de bază adăugând sau scoțând lamele sub sau de sub placa de bază.	
3	Strângeți piulițele bolțurilor de fundație față de placa de bază. Asigurați-vă că conductele pot fi aliniate la flanşele pompei fără a exercita solicitări pe pompe sau flanşe.	

3: Alinierea preliminară

Avertizare

Înainte de a începe lucrul la pompă, asigurați-vă că alimentarea electrică a fost decuplată şi că nu poate fi recuplată în mod accidental.

Pompa şi motorul sunt pre-aliniate din fabrică pe placa de bază. Unele deformații ale plăcii de bază pot apărea în timpul transportului şi de aceea este esențial să verificați alinierea la locul instalării înainte de cimentarea finală.

Un cuplaj flexibil va compensa numai erori de aliniere minore şi nu trebuie utilizat pentru compensarea erorilor excesive de aliniere a arborilor pompei şi motorului. Alinierile imprecise conduc la vibrații şi uzură excesivă a lagărelor, arborelui şi inelelor de uzură.

Avertizare

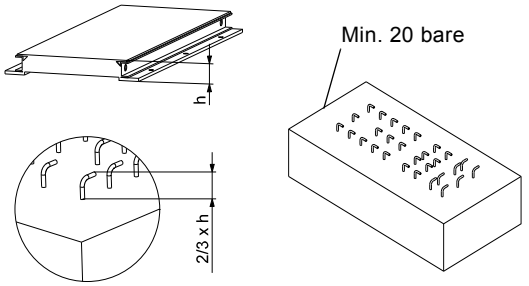
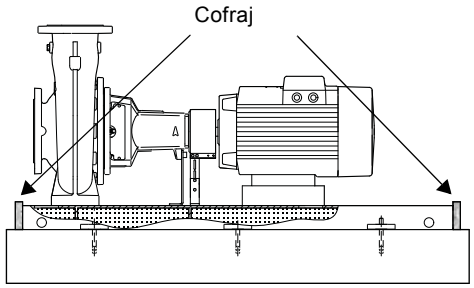
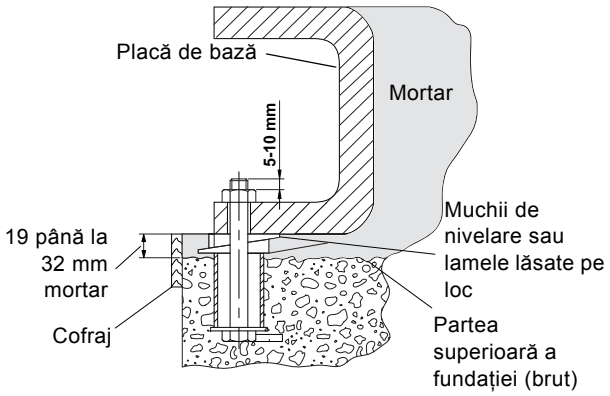
Realizați alinierea motorului numai pe măsură când apare solicitarea conductelor dacă pompă este deplasată.

Realizați alinierea motorului prin poziționarea de lamele de diferite grosimi sub motor. Dacă este posibil, înlocuiți câteva lamele subțiri cu o lamelă groasă.

Alinierea, consultați secțiunea *6.3 Alinierea*.

4: Cimentarea

Cimentarea compensează o fundație inegală, distribuie greutatea unității, atenuează vibrațiile şi previne deplasarea. Folosiți un mortar certificat fără contracții. Dacă aveți întrebări sau dubii legate de cimentare, contactați un expert în cimentare.

Pas	Acțiune	Ilustrație
1	Introduceți în fundație bare de oțel pentru ranforsare cu ajutorul unui clei adeziv de fixare pentru ancore de 2K. Numărul de bare de oțel depinde de mărimea plăcii de bază, dar se recomandă să distribuiți cel puțin 20 de bare în mod uniform pe întreaga suprafață a plăcii de bază. Capătul liber al barei de oțel trebuie să se afle la 2/3 din înălțimea plăcii de bază pentru a asigura o cimentare corespunzătoare.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Udați partea superioară a fundației în întregime, apoi îndepărtați apa de la suprafață.	
3	Realizați un cofraj adecvat la ambele capete ale plăcii de bază.	 TM03 4590 2206
4	Înainte de cimentare, verificați din nou planeitatea plăcii de bază, dacă este necesar. Turnați mortarul fără contracții prin orificiile plăcii de bază până la umplerea completă a spațiului de sub placa de bază. Umpleți cofrajul cu mortar până la partea superioară a plăcii de bază. Permiteți mortarului să se usuce complet înainte de a monta racordurile la pompă (24 de ore sunt suficiente cu procedura de cimentare certificată). Când mortarul s-a întărit complet, verificați piulițele şuruburilor de fundație şi strângeți-le dacă este necesar. După aproximativ două săptămâni de la turnarea mortarului, sau când mortarul s-a uscat complet, aplicați o vopsea pe bază de ulei pe muchiile expuse ale mortarului pentru a împiedica aerul şi umezeala să intre în contact cu mortarul.	 TM03 2946 4707

6.3 Alinierea

6.3.1 Generalități

Când o unitate completă este livrată asamblată din fabrică, legăturile de cuplare au fost aliniate corect cu ajutorul unei folii puse sub suprafețele de montare ale pompei şi motorului după cum este necesar.

Deoarece alinierea pompei/motorului se poate deregla în timpul transportului, ea trebuie verificată din nou înainte de pornirea pompei.

Este importantă verificarea alinierii finale după ce pompa atinge temperatura de funcționare în condiții normale de funcționare.

6.3.2 Cum se aliniază unitatea

Este foarte important ca alinierea pompei/motorului să se efectueze în mod corect. Urmați procedura de mai jos.
Valorile ∅ şi S2 pot fi găsite în următorul tabel.
Valoarea pentru S1 este 0,2 mm.

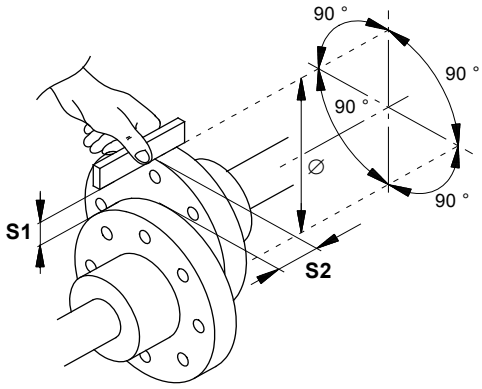
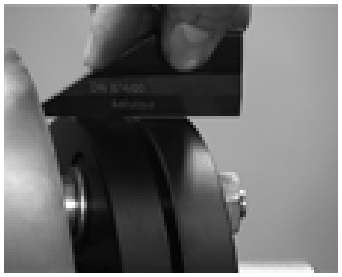
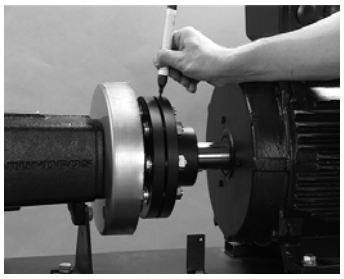
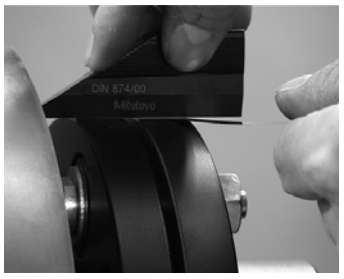
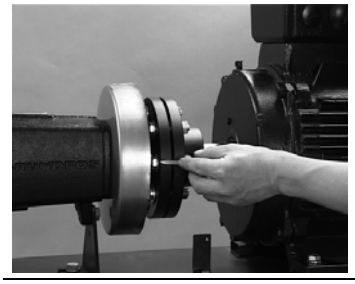
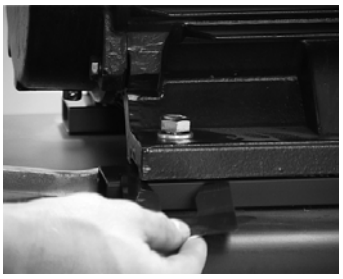
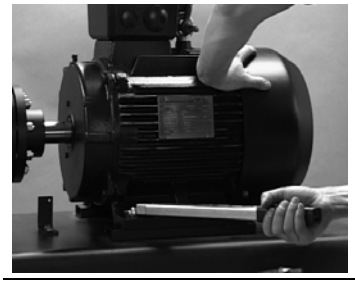
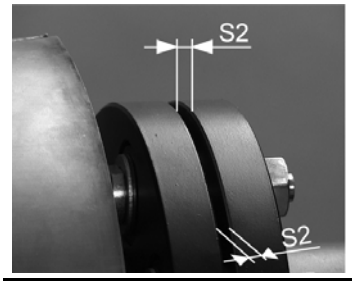


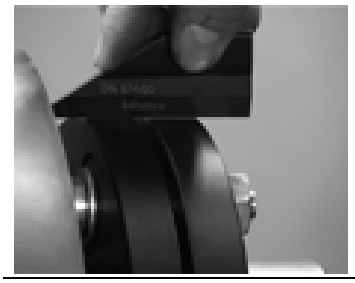
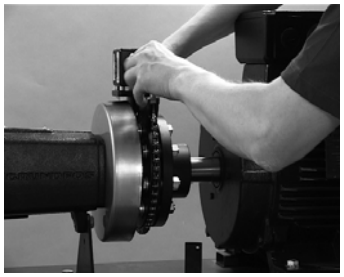
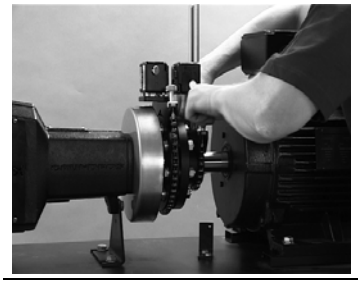
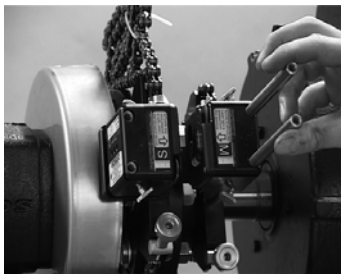
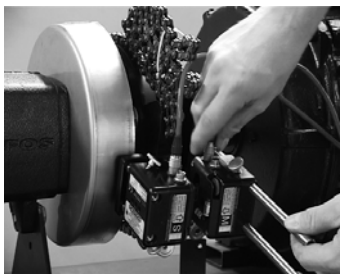
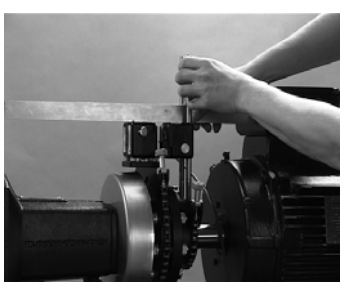
Fig. 12 Alinierea

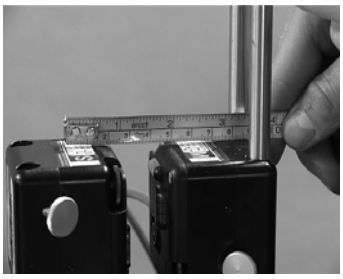
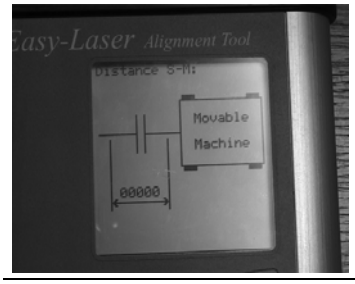
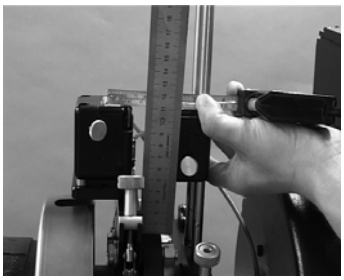
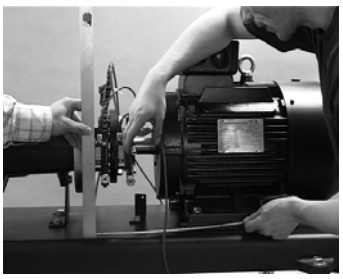
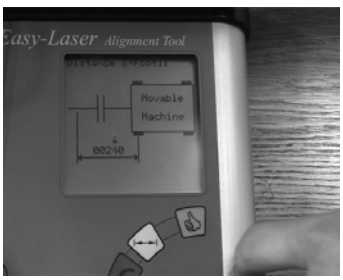
Alinierea pompei şi motorului folosind o riglă cu margini drepte

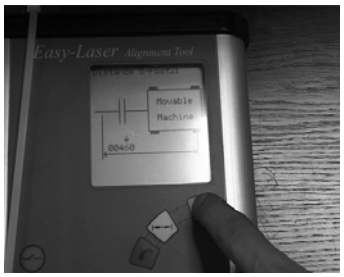
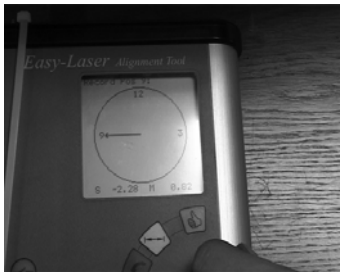
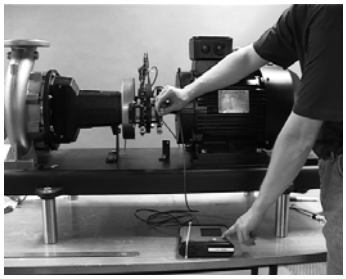
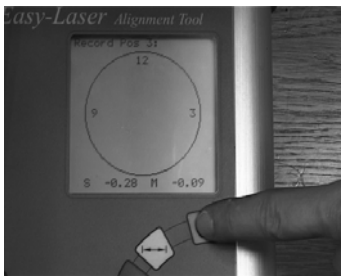
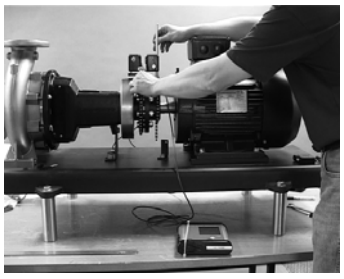
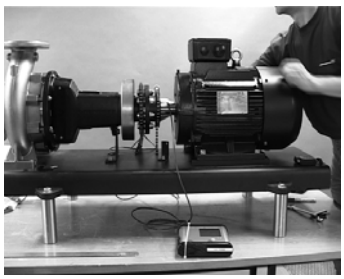
Pas	Acțiune
1	 TM03 8340 1007 Faceți o aliniere sumară a pompei şi a motorului şi strângeți şuruburile cu un cuplu corect pe fundație. Vezi tabelul "Strângerea cuplurilor".
2	 TM03 8301 1007 Faceți un semn pe cuplaj, poate fi şi cu un pix marker.
3	 TM03 8300 1007 Țineți o riglă cu margini drepte în dreptul cuplajului şi verificați lipsa de precizie, dacă există, cu un calibru.
4	 TM03 8302 1007 Rotiți cuplajul cu 90 ? şi repetați măsurătoarea folosind rigla cu margini drepte şi calibrul. Dacă valorile măsurate sunt mai mici de 0,2 mm, alinierea este încheiată. Mergeți la punctul 8.

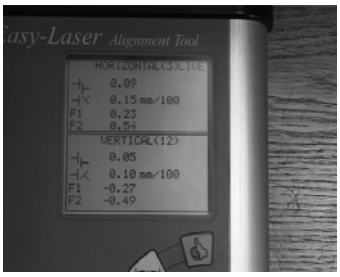
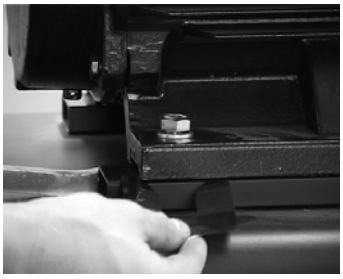
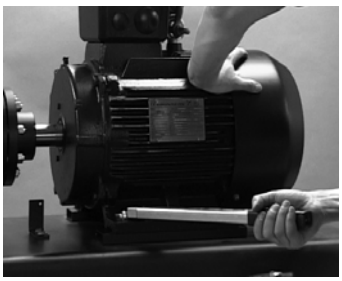
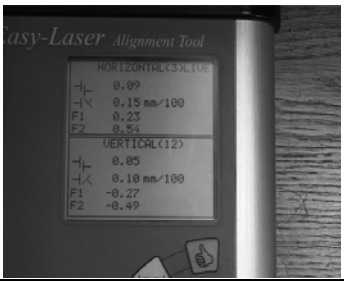
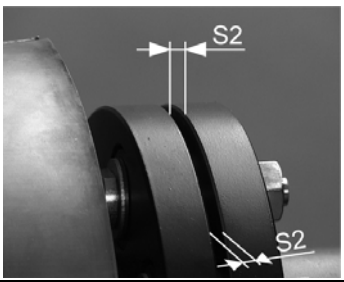
Pas	Acțiune
5	 TM03 8321 1007 Ajustați poziția motorului. Slăbiți şuruburile care fixează motorul.
6	 TM03 8322 1007 Plasați lamele cu grosimea necesară.
7	 TM03 8324 1007 Strângeți şuruburile din nou cu efortul de torsiune corect. Mergeți la punctul 3, şi verificați încă odată alinierea.
8	 TM03 8325 1007 Verificați distanța S2 atât vertical cât şi orizontal. Vezi tabelul "Lățime interval de aer S2". Dacă lățimea intervalului de aer se încadrează în toleranțe, alinierea este completă. Dacă nu, mergi la punctul 6.

Alinierea pompei şi a motorului cu un echipament laser

Pas	Acțiune
1	
 TM03 8340 1007	Faceți o aliniere sumară a pompei şi a motorului şi strângeți şuruburile cu un cuplu corect pe fundație. Vezi tabelul "Cupluri de strângere".
2	
 TTM03 8303 1007	Strângeți una din consolele laser pe cuplajul pompei.
3	
 TM03 8304 1007	Strângeți cealaltă consolă laser pe cuplajul motorului.
4	
 TM03 8305 1007	Unitatea laser S (Staționară) se află pe componenta staționară. Unitatea laser M (Mobilă) se află pe componenta în mişcare.
5	
 TM03 8306 1007	Interconectați unitățile laser, şi conectați o unitate laser cu cutia de control.
6	
 TM03 8307 1007	Asigurați-vă că unitățile laser se află la aceeaşi cotă.

Pas	Acțiune
7	
 TM03 8309 1007	Măsurați distanța între liniile albe pe unitățile laser.
8	
 TM03 8308 1007	Introduceți distanța.
9	
 TM03 8310 1007	Măsurați distanța între unitatea S şi centrul dintre cuplaje.
10	
 TM03 8311 1007	Introduceți distanța.
11	
 TM03 8312 1007	Măsurați distanța de la unitatea S la primul şurub al motorului.
12	
 TM03 8313 1007	Introduceți distanța.

Pas	Acțiune
13	 TM03 8314 1007 Măsurați distanța de la unitatea S la şurubul din spale al motorului.
14	 TM03 8315 1007 Cutia de control indică că unitățile laser trebuie rotite pe poziția ora 9.
15	 TM03 8316 1007 Rotiți unitățile laser în poziția ora 9.
16	 TM03 8319 1007 Confirmați pe cutia de control.
17	 TM03 8317 1007 Rotiți unitățile laser în poziția ora 12. Confirmați pe cutia de control.
18	 TM03 8318 1007 Rotiți unitățile laser în poziția ora 3. Confirmați pe cutia de control.

Pas	Acțiune
19	 TM03 8320 1007 Dacă valorile măsurate sunt mai mici de 0,1 mm, alinierea este încheiată. Mergeți la punctul 24.
20	 TM03 8321 1007 Ajustați poziția motorului. Slăbiți şuruburile care fixează motorul.
21	 TM03 8322 1007 Plasați lamele cu grosimea necesară.
22	 TM03 8324 1007 Strângeți şuruburile din nou cu efortul de torsiune corect.
23	 TM03 8320 1007 Repetați alinierea până când valorile se află în toleranțe. Mergeți la punctul 14.
24	 TM03 8325 1007 Verificați distanța S2. Vezi tabelul "Lățime interval de aer S2".

Cupluri de torsiune la strângere

Descriere	Dimensiuni	Cuplu de torsiune la strângere [Nm]
Şurub cu cap hexagonal	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Lățime interval de aer S2

În afara diametrului de cuplaj [mm]	Lățime interval de aer S2 [mm]			
	Cuplaj standard		Cuplaj spațial	
	Nominal	Toleranță	Nominal	Toleranță
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Notă

S2 este măsurat pe întreaga circumferință de 360 ? în jurul cuplajului. Abatarea maximă între cea mai mică şi cea mai mare valoare măsurată este de 0,2 mm.

Dacă cuplajul şi motorul nu sunt furnizate de către Grundfos, urmați întocmai instrucțiunile fabricantului cuplajului.

Avertizare

Ca precauție, protecția cuplajului trebuie întotdeauna să fie montată în timpul funcționării.

6.4 Sistemul de conducte

6.4.1 Conductele

Când se instalează conductele, asigurați-vă că carcasa pompei nu este solicitată de către conducte.

Conductele de aspirație şi refulare trebuie să fie de dimensiuni adecvate, luând în considerare presiunea pe aspirație a pompei.

Instalați conductele astfel încât să evitați acumulările de aer, în special pe partea de aspirație a pompei. Vezi fig. 13.

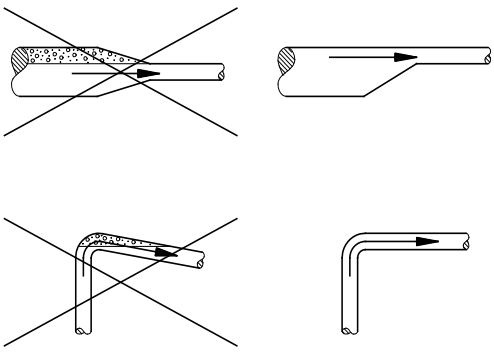


Fig. 13 Rețeaua de conducte

Montați vane de izolare pe fiecare parte a pompei pentru a evita să purjați sistemul dacă pompa trebuie curățată sau reparată.

Asigurați-vă că conductele sunt sprijinite corespunzător cât mai aproape posibil de pompă, atât pe partea de aspirație cât şi pe partea de refulare. Contra-flanşele trebuie să fie amplasate corect față de flanşele pompei fără să fie solicitate deoarece aceasta va cauza deteriorarea pompei.

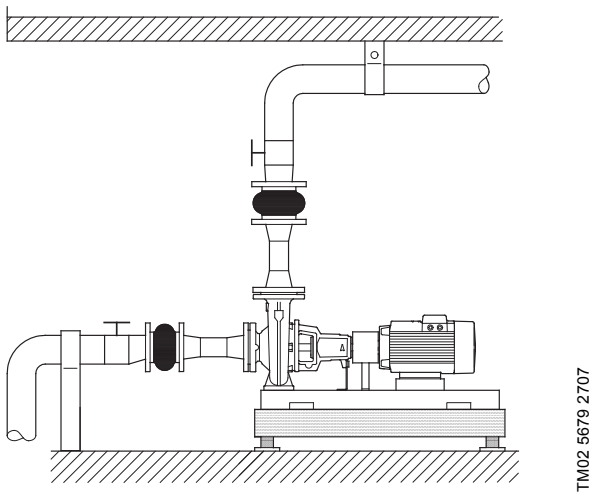


Fig. 14 Montarea conductelor

6.4.2 Montaj direct pe conductă

Pompele echipate cu motoare până la o dimensiune a cadrului de 132 inclusiv sunt potrivite pentru montajul direct în rețeaua de conducte sprijinită. Vezi fig. 15.

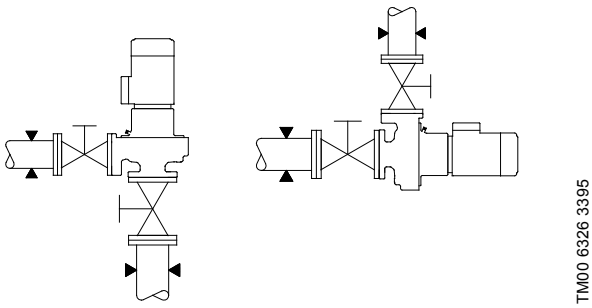


Fig. 15 Montaj direct pe conductă

Acest tip de instalare nu permite utilizarea compensatorilor de montaj. Pentru a asigura o funcționare silențioasă, conductele trebuie suspendate de suporturi adecvate pentru conducte.

6.4.3 Conducta de ocolire

Avertizare

Pompa nu trebuie să funcționeze cu vana de refulare închisă deoarece aceasta va cauza creşterea temperaturii / formarea de abur în pompă, ceea ce poate provoca deteriorarea pompei.

Dacă există orice pericol ca pompa să funcționeze cu vana de refulare închisă, trebuie asigurat un debit minim de lichid prin pompă prin conectarea unei conducte de ocolire/conducte de purjare către conducta de refulare. Debitul minim trebuie să fie cel puțin 10 % din debitul maxim. Debitul şi înălțimea de pompare sunt indicate pe plăcuța de identificare a pompei.

6.5 Atenuarea vibrațiilor

6.5.1 Eliminarea zgomotului şi vibrațiilor

Pentru a obține o funcționare optimă şi zgomot şi vibrații minime, luați în considerare atenuarea vibrațiilor pompei. În general, luați în considerare întotdeauna acest aspect pentru pompe cu motoare de 11 kW şi mai mari, dar pentru motoare de 90 kW şi mai mari atenuarea vibrațiilor trebuie considerată obligatorie. Cu toate acestea, chiar şi motoarele de dimensiuni mai mici pot provoca zgomot şi vibrații nedorite.

Zgomotul şi vibrațiile sunt generate de rotațiile motorului şi pompei şi de debitul din conducte şi armături. Efectul asupra mediului este subiectiv şi depinde de instalarea corectă şi de starea restului sistemului.

Eliminarea zgomotului şi a vibrațiilor este obținută cel mai bine cu ajutorul unei fundații din beton, atenuatori de vibrații şi compensatori de montaj.

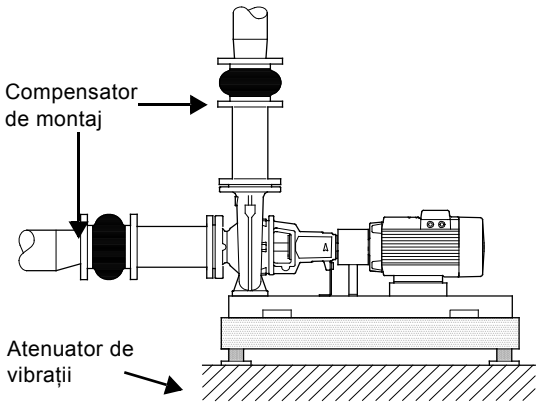


Fig. 16 Pompă NK, NKE cu compensatori de montaj și atenuatori de vibrații

6.5.2 Atenuatori de vibrații

Pentru a împiedica transmiterea vibrațiilor la clădiri, vă recomandăm să izolați fundația pompei de părțile clădirii cu ajutorul atenuatorilor de vibrații.

În alegerea atenuatorului de vibrații corespunzător este nevoie de următoarele date:

- forțele transmise prin intermediul atenuatorului
- turația motorului ținând cont de controlul vitezei, dacă este cazul
- atenuarea necesară în % (valoarea sugerată este de 70 %).

Selectarea atenuatorului de vibrații diferă de la o instalație la alta. Un atenuator greşit poate mări, în anumite cazuri, nivelul de vibrații. În consecință, atenuatorii de vibrații trebuie dimensionați de către furnizorul acestora.

Dacă instalați pompa pe o fundație cu atenuatori de vibrații, montați întotdeauna compensatori de montaj pe flanşele pompei. Acest lucru este important pentru a preveni suspendarea pompei de flanşe.

6.6 Compensatori de montaj

Compensatorii de montaj oferă aceste avantaje:

- Absorbția dilatării termice şi contractării conductelor cauzată de variații ale temperaturii lichidului.
- Reducerea influențelor mecanice în relație cu vârfurile de presiune din rețeaua de conducte.
- Izolarea zgomotului de structură din conducte (numai compensatori de montaj cu tuburi ondulate din cauciuc).

Notă

Nu instalați compensatorii de montaj pentru compensarea inexactităților din conductă cum ar fi deplasarea flanşelor sau alinierea incorectă a acestora.

Compensatorii de montaj trebuie montați la o distanță minimă de 1 până la 1 ½ diametre (DN) de pompă, pe ambele părți, de aspirație şi de refulare. Acest lucru previne dezvoltarea turbulențelor în compensatorii de montaj, asigurând condiții de aspirație optime şi o pierdere de presiune minimă pe partea de refulare. La debite > 5 m/s, vă recomandăm să instalați compensatori de montaj mai mari pentru conducte.

Figurile 17 şi 18 prezintă exemple de compensatori de montaj cu tuburi ondulate din cauciuc cu sau fără tije de limitare.



Fig. 17 Compensatori de montaj cu tuburi ondulate din cauciuc cu tije de limitare

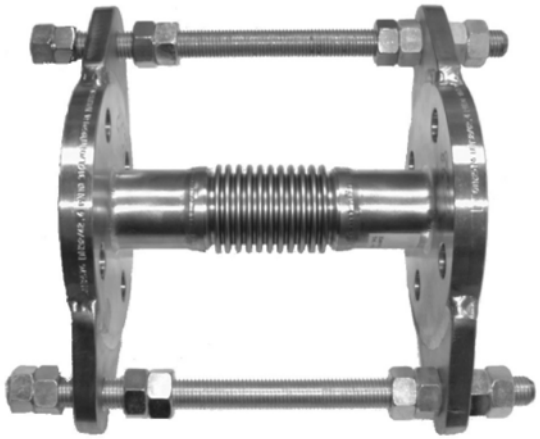


Fig. 18 Compensatori de montaj cu tuburi ondulate din cauciuc fără tije de limitare

Compensatorii de montaj cu tije de limitare pot fi utilizați pentru a reduce efectele forțelor de dilatare/contractare din sistemul de conducte. Recomandăm întotdeauna compensatori de montaj cu tije de limitare pentru flanşe mai mari de DN 100.

Ancorați conductele în aşa fel încât să nu tensioneze compensatorii de montaj şi pompa. Respectați instrucțiunile furnizorului şi puneți-le la dispoziția consultanților sau persoanelor care efectuează instalarea conductelor.

Figura 19 prezintă un exemplu de compensator de montaj cu tuburi ondulate din metal cu tije de limitare.



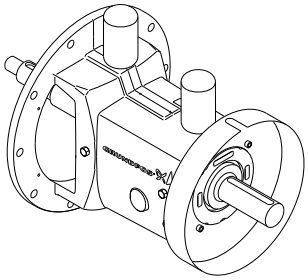
TM02 4980 1902

Fig. 19 Compensator de montaj cu tuburi ondulate din metal cu tije de limitare

Datorită riscului de perforare a tuburulor ondulate din cauciuc, este posibil să preferați compensatorii de montaj cu tuburi ondulate din metal în cazul în care temperatura depăşeşte +100 °C şi presiunea are o valoare ridicată.

6.7 Suport lagăr

6.7.1 Suport lagăr cu lubrifianți pe bază de ulei



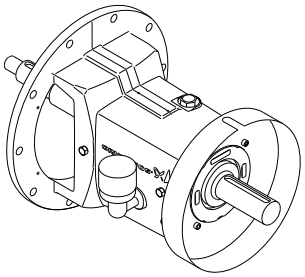
TM04 5173 2709

Fig. 20 Suport lagăr cu lubrifianți pe bază de ulei

Lubrifianții sunt furnizați separat. Ungeți suportul lagărului şi setați lubrifiantul să se golească în 12 luni conform instrucțiunilor furnizate împreună cu acesta.

Atenție ***Racordurile lubrifiate nu trebuie utilizate în locul lubrifianților pe bază de ulei. Reînnoirea constantă a lubrifiantului este esențială pentru funcția de lubrifiere şi durata de viață a rulmentului.***

6.7.2 Suport lagăr cu ungător cu nivel constant



TM04 5174 2709

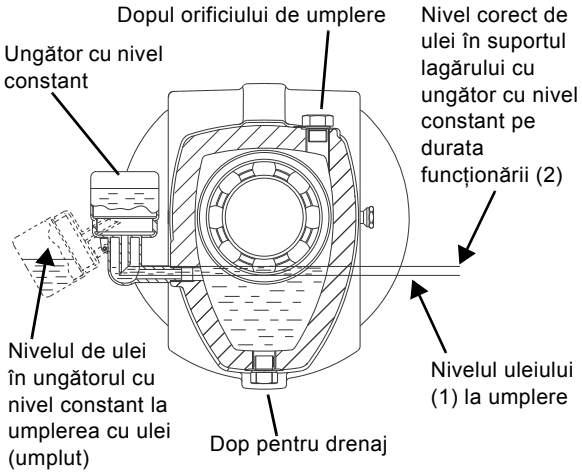
Fig. 21 Suport lagăr cu ungător cu nivel constant

Atenție ***La livrare, nu există ulei în suportul lagărului. Acesta trebuie umplut cu uleiul furnizat.***

Notă ***Montați ungătorul cu nivel constant pe suportul lagărului înainte de a umple cu ulei suportul. Vezi instrucțiunile de pe eticheta rezervorului.***

Umplerea cu ulei

Etape	Acțiune
1	Îndepărtați dopul orificiului de umplere.
2	Trageți în jos ungătorul cu nivel constant şi turnați uleiul furnizat prin orificiul de umplere până când uleiul atinge nivelul (1) în cotul de conectare. Vezi fig. 22.
3	Umpleți rezervorul ungătorului cu ulei şi aşezați-l înapoi în poziția de funcționare. Acum uleiul va curge în suportul lagărului. Pe durata acestui proces pot apărea bule de aer în rezervor. Continuați până când este atins nivelul corect de ulei (2). Vezi fig. 22.
4	Dacă nu apar bule de aer în rezervor, umpleți-l din nou şi aşezați-l în poziția de funcționare.
5	Montați dopul orificiului de umplere.



TM04 4773 2009

Fig. 22 Umplerea cu ulei

Nivelul de ulei în suportul lagărului trebuie să fie întotdeauna precum în fig. 22.

Atenție ***Verificați regulat nivelul de ulei pe durata funcționării şi dacă este necesar adăugați ulei. Nivelul de ulei trebuie să fie întotdeauna vizibil în dispozitivul de picurare al ungătorului.***

Verificarea nivelului de ulei

Nivelul de ulei din suportul lagărului va fi corect atât timp cât funcția ungătorului cu nivel constant este corectă. Pentru a verifica funcția ungătorului cu nivel constant, drenați încet uleiul prin orificiul de drenare până când ungătorul începe să funcționeze, de ex. până când bulele de aer pot fi observate în rezervor.

6.8 Monitorizarea rulmentului

6.8.1 Nivel de zgomot

Suporturile rulmenților cu lubrifianți pe bază de ulei sau cu ungător cu nivel constant sunt pregătite pentru măsurarea vibrațiilor prin metoda şocului măsurat (SPM). Nivelul de vibrații indică starea rulmenților.

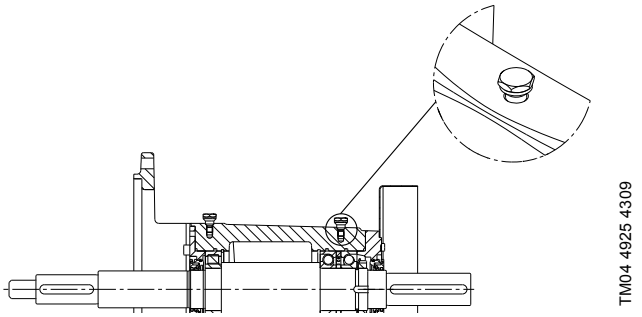


Fig. 23 Suport rulment cu puncte de măsurare SPM

6.8.2 Temperatură

Suporturile lagărelor cu lubrifianți pe bază de ulei sau cu ungător cu nivel constant sunt prevăzute cu senzori Pt100 pentru monitorizarea temperaturii lagărelor.

Aceşti senzori pot fi montați din fabrică, dar şi la fața locului. Este disponibil un senzor Grundfos.

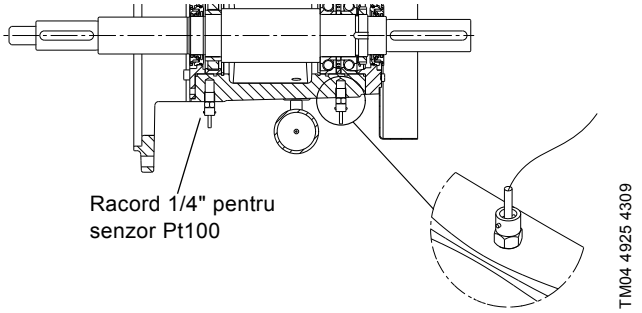


Fig. 24 Senzori Pt100 montați în suportul lagărului

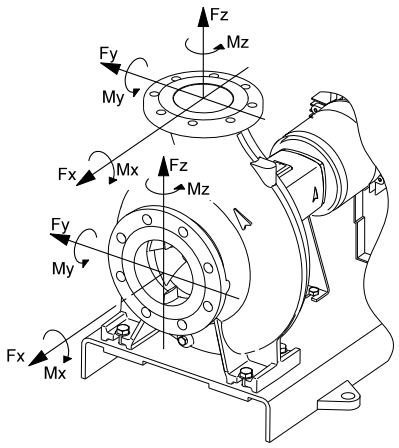
6.9 Monitorizarea presiunii

Pentru asigurarea unei continue supravegheri a funcționării, se recomandă instalarea unui manometru (pe partea de refulare) şi a unui manovacuumetru (pe partea de aspirație). Robineții manometrului trebuie deschişi numai în scop de testare. Intervalul de măsurare al manometrelor trebuie să depăşească cu 20% presiunea maximă de refulare a pompei.

Atunci când se măsoară cu manometre pe flanşele pompei, trebuie luat în considerare faptul că un manometru de presiune nu înregistrează presiunea dinamică (presiunea vitezei).
La majoritatea pompelor NK, diametrele flanşelor de aspirație şi refulare sunt diferite, ceea ce conduce la debite diferite la cele două flanşe. În consecință, manometrul de pe flanşa de refulare nu va indica presiunea înscrisă în documentația tehnică, ci o valoare care poate fi mai mică cu 1,5 bar (aprox. 15 metri).

Pentru a verifica sarcina motorului, este recomandat să se conecteze un ampermetru.

7. Forțele şi eforturile de torsiune ale flanşelor



TM04 5621 3609

Fig. 25 Forțele şi eforturile de torsiune ale flanșelor

Fontă gri	Diametru DN	Forța [N]				Efort de torsiune [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Pompă orizontală, axa z, orificiu refulare	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Pompă orizontală, axa x, orificiu aspirație	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Oțel inoxidabil	Diametru DN	Forța [N]				Efort de torsiune [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Pompă orizontală, axa z, orificiu refulare	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Pompă orizontală, axa x, orificiu aspirație	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF şi ΣM sunt sumele vectoriale ale forțelor şi momentelor.

Dacă nu toate încărcările ating valoarea maximă permisă, una dintre aceste valori poate depăşi limita normală. Contactați Grundfos pentru informații suplimentare.

8. Conexiunea electrică

Conectarea electrică trebuie efectuată de către un electrician autorizat în conformitate cu regulamentele locale în vigoare.

Avertizare



Înainte de deschiderea capacului cutiei de borne şi înainte de îndepartarea/dezasamblarea pompei, asigurați-vă că alimentarea cu energie electrică este oprită şi că aceasta nu poate fi conectată accidental.

Pompa trebuie conectată la un comutator de rețea extern.

Tensiunea şi frecvența de funcționare sunt marcate pe plăcuța pompei. Asigurați-vă că motorul este destinat pentru alimentarea electrică la care va fi folosit.

Conectarea electrică trebuie realizată conform diagramei instalației electrice de pe interiorul capacului cutiei de borne.

Avertizare



Atunci când echipamentele sunt folosite în medii explozive, trebuie respectate regulile şi normele generale sau specifice impuse de autoritățile responsabile sau organizațiile comerciale relevante.

8.1 Protecția motorului

Motoarele trifazate trebuie conectate la un întrerupător de protecție a motorului.

Toate motoarele trifazate Grundfos MG şi MMG de 3 kW şi mai sus au un termistor încorporat. Consultați instrucțiunile din cutia de borne a motorului.

Realizați conexiunea electrică după cum se arată în diagrama de conexiuni din capacul cutiei de borne.

Avertizare



Atunci când motoarele care încorporează protecție termică sau termistori trebuie reparate, asigurați-vă înainte de a începe lucrul că motorul nu poate porni automat după răcire.

8.2 Funcționarea cu convertizor de frecvență

Toate motoarele trifazate pot fi conectate la un convertizor de frecvență.

Funcționarea cu convertizor de frecvență va expune adesea sistemul de izolație al motorului la o sarcină mai mare şi va cauza motorul să fie mai zgomotos ca de obicei din cauza curenților turbionari provocați de vârfurile de tensiune.

Motoarele mari acționate printr-un convertizor de frecvență vor fi încărcate de curenții prin lagăre.

Verificați condițiile de funcționare dacă pompa este acționată de un convertizor de frecvență:

Condiții de funcționare	**Acțiune**
Motoare cu 2, 4 şi 6 poli, dimensiune cadru 225 şi mai mare	Verificați dacă unul dintre lagărele motorului este izolat electric. Contactați Grundfos.
Aplicații de perturbații critice	Echipați un filtru dU/dt între motor şi convertizorul de frecvență (reduce vârfurile de tensiune şi astfel şi perturbațiile).
Aplicații speciale de perturbații critice	Echipați un filtru sinusoidal.
Lungimea cablului	Echipați un cablu care îndeplineşte specificațiile trasare de furnizorul convertizorului de frecvență. (Lungimea cablului dintre motor şi convertizorul de frecvență afectează sarcina motorului.)
Tensiune de alimentare până la 500 V	Verificați dacă motorul este potrivit pentru funcționarea cu convertizor de frecvență.
Tensiune de alimentare între 500 V şi 690 V	Echipați un filtru dU/dt între motor şi convertizorul de frecvență (reduce vârfurile de tensiune şi astfel perturbațiile), **sau** verificați dacă motorul are o izolație ranforsată.
Tensiune de alimentare de 690 V şi mai mare	Echipați un filtru dU/dt **şi** verificați dacă motorul are izolație ranforsată.

9. Punere în funcțiune

Notă ***Nu porniți pompa decât după ce este umplută cu lichid şi aerisită.***

9.1 Generalități

În cazul pompelor cu cutie de etanşare, verificați dacă bucşa cutiei de etanşare este corect montată. Trebuie să fie posibilă mişcarea manuală a arborelui pompei. Când nu funcționează o perioadă lungă de timp, pompa trebuie mai întâi slăbită prin răsucire manuală, dacă s-a întepenit. Slăbiți cutia de etanşare sau îndepărtați garnitura.

Avertizare

Când se pompează apă de băut, pompa trebuie clătită cu apă curată înainte de pornire, pentru eliminarea materialelor străine ca: conservanți, lichide de probă sau lichide de lubrifiere.

9.2 Amorsarea

Sistemele închise sau sistemele deschise unde nivelul lichidului este deasupra aspirației pompei.

1. Închideți vana de izolare de pe refulare şi deschideți încet vana de pe aspirație. Atât pompa cât şi conducta de aspirație trebuie complet umplute cu lichid.
2. Slăbiți şurubul de amorsare pentru a aerisi pompa. Odată ce iese lichid, strângeți şurubul de amorsare.

Avertizare

Fiți atenți la orientarea orificiului de amorsare pentru a vă asigura că apa evacuată nu provoacă accidentări personalului sau deteriorări ale motorului sau altor componente.

În instalațiile cu apă fierbinte, o atenție deosebită trebuie acordată pericolului de arsuri cauzate de apa fierbinte.

Funcționare de aspirație fără clapetă de reținere

Conducta de aspirație şi pompa trebuie umplute cu lichid şi aerisite înainte de pornirea pompei.

1. Închideți vana de izolare de pe refulare şi deschideți vana de izolare de pe aspirație.
2. Îndepărtați şurubul de amorsare (M).
3. Turnați lichid prin gaură până când conducta de aspirație şi pompa sunt complet umplute cu lichid.
4. Strângeți şurubul de amorsare (M).

Conducta de aspirație poate fi umplută şi aerisită prin şurubul de amorsare. Vezi fig. 26. Alternativ se poate instala înainte de pompă un dispozitiv de amorsare cu pâlnie.

Sisteme deschise unde nivelul lichidului este sub orificiul de aspirație

1. Dacă există vană de izolare pe aspirație, aceasta trebuie deschisă complet.
2. Închideți vana de izolare de pe refulare şi strângeți dopurile de aerisire şi golire.
3. Conectați o pompă manuală de aerisire în locul unui dispozitiv de amorsare (pâlnie).
4. O vană cu sertar trebuie instalată între pompa de aerisire şi pompa centrifugă pentru protejarea pompei de aerisire împotriva presiunii excesive.
5. Odată ce s-a deschis vana cu sertar de la pompa de aerisire manuală, aerisiți conducta de aspirație, pompând cu mişcări rapide şi scurte, până când iese lichidul pe partea de refulare.
6. Închideți vana pompei de aerisire.

E Dop de purjare
M Dop de amorsare

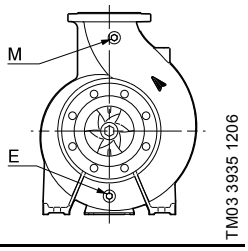


Fig. 26 Dop de purjare și amorsare

9.3 Verificarea direcției de rotație.

Avertizare

Pompa trebuie umplută cu lichid atunci când se verifică direcția de rotație.

Direcția de rotație corectă este ilustrată de săgeți pe carcasa pompei. Văzută dinspre capătul pompei, direcția de rotație trebuie să fie invers acelor de ceasornic. Vezi fig. 26.

9.4 Pornirea

Înainte de a porni pompa, deschideți complet vana de izolare de pe partea de aspirație a pompei şi lăsați vana de izolare de pe partea de refulare aproape închisă.

Porniți pompa.

Aerisiți pompa pe timpul pornirii prin slăbirea şurubului de aerisire din capul pompei/capacului până când un curent stabil de lichid iese din orificiul de aerisire.

Avertizare

Fiți atenți la orientarea orificiului de aerisire pentru a vă asigura că apa evacuată nu provoacă accidentări personalului sau deteriorări la motor sau alte componente.

În instalațiile cu apă fierbinte, o atenție deosebită trebuie acordată pericolului de arsuri cauzate de apa fierbinte.

Atunci când rețeaua de conducte a fost umplută cu lichid, deschideți uşor vana de izolare de pe refulare până când este deschisă complet.

Avertizare

Dacă motorul este echipat cu un motor cu o ieşire selectată pe baza unui debit maxim specific, motorul poate fi supraîncărcat dacă presiunea diferențială este mai mică decât cea anticipată.

Verificați suprasarcina prin măsurarea consumului de curent al motorului şi comparați valoarea cu curentul nominal indicat pe plăcuța motorului. În caz de suprasarcină, ştrangulați vana de pe refulare până când motorul nu mai este supraîncărcat.

Este recomandat ca întotdeauna să se măsoare consumul de curent al motorului pe timpul pornirii.

Notă ***La momentul pornirii, curentul de intrare al motorului pompei este de până la şase ori mai mare decât curentul la sarcină maximă indicat pe plăcuța motorului.***

9.5 Pornire/oprire

Dimensiune cadru	Număr maxim de porniri/oră		
	Număr de poli		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Informații de referință pentru echipamentul de monitorizare

Este recomandat să citiți informații despre următorii parametri:

- nivel de zgomot (utilizați punctele de măsura SPM)
- temperatura rulmentului (dacă au fost montați senzori)
- presiunea de aspirație şi de refulare (utilizați manometre).

Informațiile pot fi utilizate ca referință în caz de funcționare anormală.

10. Întreținerea

Avertizare

Înainte de a începe lucrul la pompă, deconectați alimentarea electrică. Trebuie să se asigure că nu poate fi pornită accidental.

10.1 Pompa

Pompa nu necesită întreținere.

Dacă pompa trebuie purjată pentru o perioadă lungă de inactivitate, injectați câteva picături de ulei siliconic pe arbore şi la suportul lagărului. Aceasta previne blocarea fețelor etanşărilor.

10.1.1 Etanşările mecanice la arbore

Etanşările mecanice la arbore nu necesită întreținere, funcționând aproape fără scurgeri. Dacă apare orice infiltrare sporită şi considerabilă, etanşarea mecanică la arbore trebuie verificată imediat. Dacă suprafețele de alunecare sunt deteriorate, trebuie înlocuită întreaga etanşare mecanică. Etanşările mecanice la arbore trebuie tratate cu cea mai mare atenție.

10.1.2 Cutia de etanşare

Presetupa cutiei de etanşare nu trebuie să fie prea strânsă pe timpul pornirii pentru a lăsa suficient lichid să lubrifieze arborele şi garnitura. Odată ce carcasa cutiei de etanşare şi bucşa cutiei de etanşare au atins aceeaşi temperatură cu celelalte piese ale pompei, intrarea în regim a cutiei de etanşare s-a realizat. Dacă cutia de etanşare are scurgeri prea multe, restrângeți uşor şi egal în timp de pompa funcționează. Pentru a asigura o lubrifiere continuă, câteva picături trebuie întotdeauna să curgă din cutia de etanşare pentru a proteja garnitura sau manşonul arborelui la deteriorări.

Sunt recomandate 20 până la 40 picături/minut.

Dacă cutia de etanşare curge prea mult şi nu mai poate fi strânsă, aceasta trebuie reparată. După demontare, curățați şi verificați manşonul arborelui, camera şi bucşa cutiei de etanşare. Pentru informații suplimentare, consultați intrucțiunile de service pentru NK.

10.2 Lubrifierea rulmenților în suportul lagărelor

10.2.1 Lagăre lubrifiate cu ulei

Pompă cu lagăre lubrifiate pe durata de viață

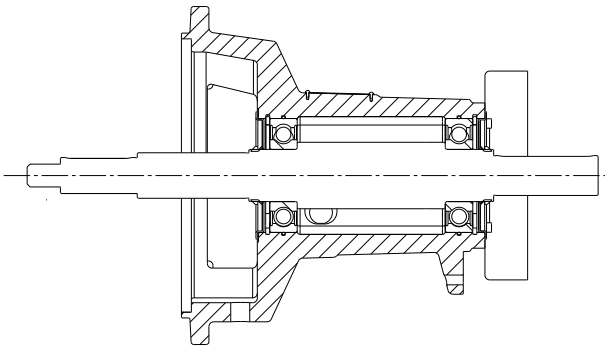


Fig. 27 Suport lagăr cu rulmenți închiși, lubrifiați pe durata de viață

Dacă suportul lagărului nu prezintă lubrifianți sau ungător cu nivel constant, rulmenții sunt radiali cu bile, lubrifiați pentru toată durata vieții. Rulmenții cu bilă nu necesită întreținere. În condiții optime de utilizare, durata de viață a rulmentului va fi aprox. 17.500 ore de funcționare. După această perioadă, se recomandă înlocuirea rulmenților. Vezi secțiunea *12.1 Kiturile de service*.

Notă

Pentru verificarea rulmenților, ascultați-i regulat. Pentru acest tip de rulment, nu există puncte de măsurare SPM.

Pompă cu lubrifianți pe bază de ulei

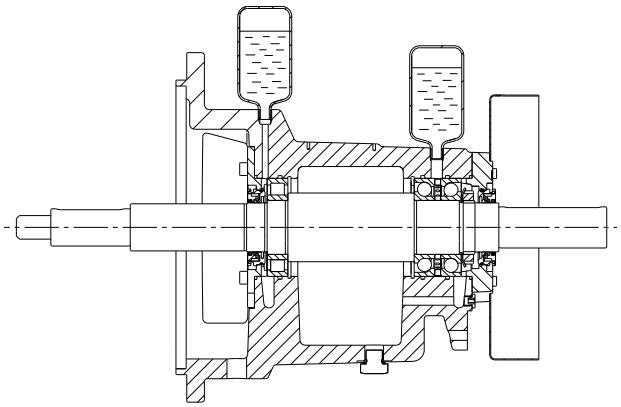


Fig. 28 Suport lagăr cu role și lagăr radial dublu de contact și sprijin lubrifiat de lubrifianți pe bază de ulei (cartușe de ulei)

Dacă pompa prezintă lubrifianți pe bază de ulei, uleiul lagărelor va fi reînnoit continuu.

În condiții optime de funcționare, durata de viață a lagărului va fi de aprox. 100.000 de ore de funcționare. După această perioadă, se recomandă înlocuirea rulmenților. Vezi secțiunea *12.1 Kiturile de service*. Noii rulmenți trebuie umpluți cu ulei conform specificațiilor Grundfos.

Notă

Pentru monitorizarea condiției rulmenților, măsurați regulat nivelul de zgomot utilizând puncte de măsurare SPM pe suportul lagărului. Vezi secțiunea 6.8.1 Nivel de zgomot.

Lubrifianți pe bază de ulei

Înlocuiți lubrifianții la fiecare 12 luni. La înlocuirea lubrifianților, deschideți pentru o oră orificiul de drenaj de la partea inferioară a suportului lagărului, pentru a îndepărta uleiul vechi şi în exces.

Grundfos recomandă lubrifianți SKF SYSTEM 24, tip LAGD 125/HP2.

Caracteristici de bază	
Cod, DIN 51825	K2N-40
Clasa de soliditate, NLGI	2-3
Aglutinant	Poliuree (diuree)
Bază de ulei	Mineral
Temperatură de funcționare	-40 până la 150 °C (-40 până la 302 °F)
Temperatură de picurare, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Densitate, DIN 5175	la 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Vâscozitatea uleiului de bază	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Cantitate	Cod produs
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Atenție ***Niciodată nu amestecați lubrifianții cu diverşi aglutinanți, precum uleiul pe bază de litiu cu ulei pe bază de sodiu, înainte de a verifica cu producătorii. Niciodată nu amestecați un ulei mineral cu unul sintetic. Unii lubrifianți sunt compatibili, dar evaluarea compatibilității a doi lubrifianți poate fi dificilă. Ca regulă generală, întotdeauna lubrifiați un rulment cu acelaşi tip de lubrifiant utilizat inițial.***

10.2.2 Rulmenți lubrifiați cu ulei

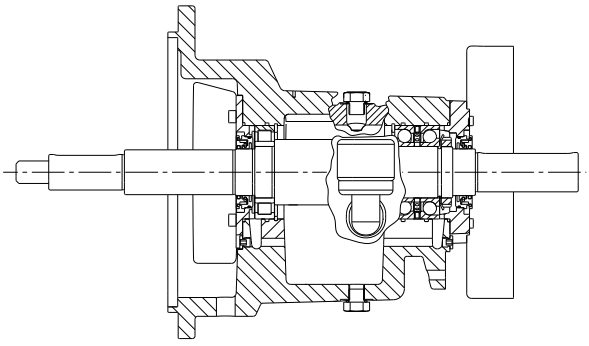


Fig. 29 Suport lagăr cu rulmenți radiali cu role și radiali dubli de sprijin lubrifiați cu ulei

În condiții de funcționare optime, durata de viață a rulmenților radiali cu role şi radiali dubli de sprijin va fi de aprox. 100.000 de ore de funcționare. După această perioadă, se recomandă înlocuirea rulmenților. Vezi secțiunea *12.1 Kiturile de service*.

Notă ***Pentru monitorizarea condiției rulmenților, măsurați regulat nivelul de zgomot utilizând puncte de măsurare SPM pe suportul lagărului. Vezi secțiunea 6.8.1 Nivel de zgomot.***

Rulmenții sunt lubrifiați cu ulei mineral. Intervalele pentru schimbarea uleiului, precum şi cantitățile necesare sunt indicate mai jos.

Temperatura uleiului	Schimbarea inițială a uleiului	Schimbări succesive ale uleiului
Până la 70 °C	După 400 de ore	La fiecare 4400 de ore
70 °C până la 90 °C		La fiecare 2200 de ore

Tip rulment	Diametrul arborelui de cuplare [mm]	Cantitate aproximativă de ulei [ml]
Rulmenți radiali cu role şi de sprijin	42	850
	48	1700
	60	1350

Schimbarea uleiului

Etape	Acțiune
1	Aşezați un container corespunzător sub suportul lagărului pentru a colecta uleiul folosit.
2	Îndepărtați dopul de închidere/umplere şi buşonul de golire.
3	După drenajul suportului lagărului, montați buşonul de golire şi umpleți cu ulei nou. Vezi secțiunea *6.7.2*.

Notă ***Verificați regulat nivelul de ulei pe durata funcționării şi dacă este necesar adăugați ulei. Nivelul de ulei trebuie să fie întotdeauna vizibil în dispozitivul de picurare al ungătorului.***

Caracteristici de bază Shell Omala 68	Metoda de verificare	
Gradul de vâscozitate	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Vâscozitate:		
La 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
La 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Temperatura de aprindere, COC, °F	D 92	405
Temperatura de curgere, °F	D 97	–15

Număr de comanda Grundfos

Cantitate [l]	Cod produs
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Echipament de monitorizare

Se recomandă să citiți săptămânal aceşti parametri:

- nivel de zgomot (utilizați punctele de măsura SPM)
- temperatura rulmentului (dacă au fost montați senzori)
- presiunea de aspirație şi de refulare (utilizați manometre).

Alternativ, urmăriți planul de întreținere, conform aplicației dumneavoastră.

10.4 Motorul

Motorul trebuie inspectat la intervale regulate. Este important să păstrați motorul curat pentru a asigura o ventilație adecvată. Dacă pompa este instalatî în medii cu praf, trebuie curățată şi verificată regulat.

10.4.1 Lubrifierea

Lagărele pompei

Pompa este livrată cu lagăre lubrifiate pe viață, care nu necesită întreținere. Pompa nu are duze de lubrifiere.

Specificații pentru lubrifianți: Vezi *10.4.2 Lubrifianți pentru lagăre*.

Lagărele motorului

Motoarele până la inclusiv dimensiunea cadru 132 au lagăre lubrifiate pe viață, care nu necesită întreținere.

Motoarele cu dimensiune cadru mai mare de 132 trebuie lubrifiate în conformitate cu indicațiile de pe plăcuța motorului. Pot apărea stropi de lubrifianți de la motor.

Specificații pentru lubrifianți: Vezi *10.4.2 Lubrifianți pentru lagăre*.

10.4.2 Lubrifianți pentru lagăre

Trebuie folosit un lubrifiant pe bază de litiu conform specificațiilor următoare:

- NLGI clasa 2 sau 3.
- Vâscozitatea uleiului de bază: 70 până la 150 cSt la +40 °C.
- Gama de temperatură –30 °C până la +140 °C la funcționare continuă.

11. Perioade de inactivitate şi protecția la îngheț

Pompele care nu sunt folosite în timpul perioadei de îngheț vor fi golite pentru a nu se defecta.

Drenați pompa prin îndepărtarea dopului de purjare. Vezi fig. 26.

Nu strângeți şurubul de amorsare şi înlocuiți şurubul de golire până când pompa este folosită din nou.

Avertizare

Este necesară multă atenție pentru ca lichidul fierbinte care se scurge să nu provoace rănirea persoanelor, avarierea motoarelor sau altor componente.

În instalațiile cu apă fierbinte, o atenție deosebită trebuie acordată pericolului de arsuri cauzate de apa fierbinte.

12. Service

Avertizare

Dacă s-a folosit un tip de lichid care este toxic sau dăunător sănătății, pompa va fi clasificată ca pompă contaminată.

Dacă Grundfos este apelată pentru a repara o astfel de pompă, Grundfps trebuie contactată cu detalii despre lichidul pompat înainte ca pompa să fie înapoiată pentru service. În caz contrar, Grundfos poate să refuze pompa pentru lucrări de service.

Posibilele costuri pentru returnarea pompei sunt suportate de client.

12.1 Kiturile de service

Kituri de service pentru NK, NKG, vezi www.Grundfos.com (WebCAPS), WinCAPS sau Catalogul de Kituri Service.

13. Calculul presiunii minime de aspirație

Presiunea minimă pe aspirație "H" în metri hidrostatici necesară pe timpul funcționării pentru a evita cavitația în pompă poate fi calculat din următoarea formulă:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

pb	Presiune barometrică în bar. (Presiunea barometrică poate fi luată ca = 1 bar.) În sisteme închise, p_b indică presiunea sistemului în bar.
NPSH	Net Positive Suction Head în metri hidrostatici (a se citi din curba NPSH, pagina 723, la cel mai mare debit pe care îl va livra pompa). Debitul maxim nu trebuie să depăşească valorile indicate pentru fiecare pompă la pagina 711.
H_f	Pierderea de sarcină pe conducta de aspirație în metri.
H_v	Presiunea de vaporizare în metri hidrostatici, vezi pagina 729, unde t_m = temperatura lichidului.
H_s	**Marjă de siguranță = min. 0,5 metri hidrostatici.**

Dacă valoarea calculată H este pozitivă, pompa poate funcționa cu o cotă de aspirație maximă de "H" metri.

Dacă valoarea calculată H este negativă, este necesară o cotă minimă de aspirație de "H" metri. Valoarea calculată H trebuie să fie prezentă pe timpul funcționării.

Exemplu:

p_b = 1 bar.
Tipul pompei: NK 50-200/219, 2-poli, 50 Hz.
Debit: 70 m^3/h.
NPSH (citit la pagina 723): 2,35 metri hidrostatici.
H_f = 3,0 metri hidrostatici.
Temperatura lichidului: +90 °C.
H_v (citit la pagina 729): 7,2 metri hidrostatici.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [metri hidrostatici].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** metri hidrostatici.

Aceasta înseamnă că este necesară o cotă de aspirație de 2,85 metri pe timpul funcționării.

Presiunea pe aspirație calculată în bar:
2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Presiunea pe aspirație calculată în kPa:
2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Tabel pentru indentificarea avariilor



Avertizare

Înainte de deschiderea capacului cutiei de borne şi înainte de îndepartarea/dezasamblarea pompei, asigurați-vă că alimentarea cu energie electrică este oprită şi că aceasta nu poate fi conectată accidental.

Avarie	Cauză	Remediu
1. Pompa livrează prea puțin lichid sau deloc.	a) Conexiune electrică greşită (2 faze).	Verificați conexiunea electrică şi remediați, dacă este necesar.
	b) Sensul de rotație este greşit.	Interschimbați două faze în alimentarea electrică.
	c) Aer în conducta de aspirație.	Aerisiți conducta de aspirație sau pompa şi reumpleți.
	d) Contrapresiunea prea mare.	Setați punctul de funcționare în conformitate cu fişa tehnică. Verificați sistemul de impurități.
	e) Presiune pe aspirație prea mică.	Măriți nivelul de lichid de pe partea de aspirație. Deschideți vana de izolare de pe conducta de aspirație. Asigurați-vă că toate condițiile din *6.4 Sistemul de conducte* sunt respectate.
	f) Conducta de aspirație este colmatată sau rotorul blocat de impurități.	Curățați pompa.
	g) Pompa trage aer din cauza unei etanşări defecte.	Verificați etanşările conductei, garniturile carcasei pompei şi etanşările la arbore, şi înlocuiți, dacă este necesar.
	h) Pompa trage aer din cauza nivelului scăzut de lichid.	Măriți nivelul de lichid de pe partea de aspirație şi păstrați-l constant pe cât posibil.
2. Întrerupătorul de protecție al motorului s-a declanşat din cauza suprasarcinii motorului.	a) Pompa blocată de impurități.	Curățați pompa.
	b) Pompa funcționează peste punctul de funcționare dimensionat.	Setați punctul de funcționare în conformitate cu fişa tehnică.
	c) Densitatea sau vâscozitatea lichidului este mai mare decât cel specificat la comandă.	Dacă este suficientă mai puțină putere, reduceți debitul pe refulare. Sau echipați un motor mai puternic.
	d) Setarea suprasarcinii este incorectă.	Verificați setarea întерupătorului de protecție al motorului şi înlocuiți, dacă este necesar.
	e) Motorul funcționează în 2 faze.	Verificați conexiunea electrică. Înlocuiți siguranța, dacă este defectă.
3. Pompa face prea mult zgomot. Pompa funcționează inegal şi vibrează.	a) Presiunea pe aspirație prea mică (cavitație).	Măriți nivelul de lichid de pe partea de aspirație. Deschideți vana de izolare de pe conducta de aspirație. Asigurați-vă că toate condițiile din *6.4 Sistemul de conducte* sunt respectate.
	b) Aer în conducta de aspirație sau pompă.	Aerisiți conducta de aspirație sau pompa şi reumpleți.
	c) Contrapresiunea este mai mică decât cea specificată.	Setați punctul de funcționare în conformitate cu fişa tehnică.
	d) Pompa trage aer din cauza nivelului scăzut de lichid.	Măriți nivelul de lichid de pe partea de aspirație şi păstrați-l constant pe cât posibil.
	e) Rotorul dezechilibrat (paletele rotorice colmatate).	Curățați şi verificați rotorul.
	f) Componentele interne uzate.	Înlocuiți piesele defecte.
	g) Pompa solicitatp de către rețeaua de conducte (astfel cauzând zgomot de pornire).	Montați pompa astfel încât să nu fie solicitată. Sprijiniți conductele.
	h) Lagăre defecte.	Înlocuiți lagărele.
	i) Ventilatorul motorului defect.	Înlocuiți ventilatorul.
	j) Cuplaj defect.	Înlocuiți cuplajul. Aliniați cuplajul. Vezi *6.3.2 Cum se aliniază unitatea*.
	k) Corpuri străine în pompă.	Curățați pompa.
	l) Funcționarea cu convertizor de frecvență	Vezi *8.2 Funcționarea cu convertizor de frecvență*.
4. Scurgeri în pompă sau în alte conexiuni. Scurgere în etanşarea mecanică a arborelui. Scurgere în cutia de etanşare.	a) Pompa solicitată de rețeaua de conducte (astfel provocând scurgeri în carcasa pompei sau conexiuni).	Montați pompa astfel încât să nu fie solicitată. Sprijiniți conductele.
	b) Garniturile carcasei pompei şi garniturile la conexiuni defecte.	Înlocuiți garniturile carcasei pompei sau garniturile la conexiuni.
	c) Etanşarea mecanică la arbore murdară sau lipită.	Curățați şi verificați etanşarea mecanică la arbore.
	d) Etanşarea mecanică la arbore defectă.	Înlocuiți etanşarea mecanică la arbore.
	e) Cutia de etanşare defectă.	Restrângeți cutia de etanşare. Reparați sau înlocuiți etanşarea.
	f) Suprafața de etanşare sau manşonul de etanşare defecte.	Înlocuiți arborele sau manşonul arborelui. Înlocuiți garnitura din cutia de etanşare.

Avarie	Cauză	Remediu
5. Temperatură prea mare în pompă sau motor.	a) Aer în conducta de aspirație sau pompă.	Aerisiți conducta de aspirație sau pompa şi reumpleți.
	b) Presiune pe aspirație prea mică.	Măriți nivelul de lichid de pe partea de aspirație. Deschideți vana de izolare de pe conducta de aspirație. Asigurați-vă că toate condițiile din *6.4 Sistemul de conducte* sunt respectate.
	c) Lagărele lubrifiate cu lubrifiant prea puțin, prea mult sau nepotrivit.	Completați, reduceți sau înlocuiți lubrifiantul.
	d) Pompa cu cuzinetul solicitat de rețeaua de conducte.	Montați pompa astfel încât să nu fie solicitată. Sprijiniți conductele. Verificați alinierea cuplajului. Vezi *6.3.2 Cum se aliniază unitatea*.
	e) Presiunea axială este prea mare.	Verificați orificiile de descărcare ale rotorului şi inelele de blocare de pe partea de aspirație.
	f) Întrerupătorul de protecție al motorului este defect sau setarea este incorectă.	Verificați setarea întrerupătorului de protecție al motorului şi înlocuiți, dacă este necesar.
	g) Motorul este supraîncărcat.	Reduceți debitul.
6. Scurgere ulei de la consola lagărului.	a) Consola lagărului a fost umplută cu prea mult ulei prin orificiul de umplere, nivelul de ulei fiind deasupra părții inferioare a arborelui.	Drenați uleiul până când ungătorul cu nivel constant începe să funcționeze, de ex. când bulele de aer pot fi observate în rezervor.
	b) Etanşarea de ulei este defectă.	Înlocuiți etanşarea.
7. Scurgeri de ulei din rezervor.	a) Filetele din rezervor sunt defecte.	Înlocuiți rezervorul.

15. Reciclarea deşeurilor

Acest produs sau componente ale sale trebuie reciclate într-un mod ecologic:

1. Folosiți serviciile publice sau private de colectare a deşeurilor.
2. Dacă acest lucru nu este posibil, contactați cea mai apropiată companie sau atelier de service Grundfos.

OBSAH

		Strana
1.	**Bezpečnostné pokyny**	**552**
1.1	Všeobecne	552
1.2	Označenie dôležitosti pokynov	552
1.3	Kvalifikácia a školenie personálu	552
1.4	Riziká pri nedodržiavaní bezpečnostných pokynov	553
1.5	Dodržiavanie bezpečnosti práce	553
1.6	Bezpečnostné pokyny pre prevádzkovateľa, popr. obsluhujúci personál	553
1.7	Bezpečnostné pokyny pre prevádzanie údržbárskych, kontrolných a montážnych prác	553
1.8	Svojvoľné vykonávanie úprav na zariadení a výroba náhradných dielov	553
1.9	Neprípustný spôsob prevádzky	553
2.	**Všeobecný popis**	**553**
3.	**Dodávka a manipulácia**	**553**
3.1	Dodávka	553
3.2	Manipulácia	553
4.	**Identifikácia**	**554**
4.1	Typový štítok	554
4.2	Typový kľúč	554
4.3	Priemer rotora	559
4.4	Čerpané kvapaliny	559
5.	**Technické údaje**	**559**
5.1	Teplota okolia	559
5.2	Teplota čerpanej kvapaliny	559
5.3	Prevádzkový tlak	559
5.4	Minimálna nátoková výška	559
5.5	Maximálna nátoková výška	559
5.6	Minimálny prietok	559
5.7	Maximálny prietok	559
5.8	Elektrické údaje	559
5.9	Hmotnosť	559
5.10	Hladina akustického tlaku	559
5.11	Otáčky čerpadla vo vzťahu k materiálovému prevedeniu a veľkosti	560
5.12	Pohon cez remenicu	560
5.13	Prevádzka so spaľovacím motorom	560
6.	**Mechanická inštalácia**	**560**
6.1	Príprava na montáž	560
6.2	Základy a injektáž horizontálne montovaných čerpadiel NK, NKG so základovým rámom	560
6.3	Vyrovnanie	564
6.3.1	Všeobecne	564
6.3.2	Postup pri vyrovnávaní čerpacieho agregátu	564
6.4	Potrubie	567
6.4.1	Vedenie potrubia	567
6.4.2	Priama montáž do potrubia	567
6.4.3	Obtok	567
6.5	Tlmenie vibrácií	568
6.5.1	Eliminácia hlučnosti a vibrácií	568
6.5.2	Antivibračné podložky	568
6.6	Kompenzátory	568
6.7	Konzola ložiska	569
6.7.1	Konzola ložiska so samočinnými maznicami	569
6.7.2	Konzola ložiska s olejovou maznicou zaisťujúcou konštantnú hladinu oleja	569
6.8	Monitorovanie ložísk	570
6.8.1	Úroveň vibrácií	570
6.8.2	Teplota	570
6.9	Monitorovanie tlaku	570
7.	**Sily a krútiace momenty na prírube**	**571**
8.	**Elektrické pripojenie**	**572**
8.1	Motorová ochrana	572
8.2	Prevádzka s frekvenčným meničom	572
9.	**Uvedenie do prevádzky**	**572**
9.1	Všeobecné informácie	572
9.2	Naplnenie čerpadla	572
9.3	Kontrola smeru otáčania	573
9.4	Uvedenie do prevádzky	573
9.5	Štart/stop	573
9.6	Referenčné odčítania monitorovacieho zariadenia	573
10.	**Údržba**	**574**
10.1	Čerpadlo	574
10.1.1	Mechanické upchávky	574
10.1.2	Mäkká upchávka	574
10.2	Mazanie ložísk v konzole ložiska	574
10.2.1	Čerpadlo s ložiskami s trvalou mazacou náplňou	574
10.2.2	Ložiská mazané olejom	575
10.3	Monitorovacie zariadenie	575
10.4	Motor	575
10.4.1	Mazanie	575
10.4.2	Mazivo pre guličkové ložiská	575
11.	**Odstavenie čerpadla a ochrana proti zamrznutiu**	**575**
12.	**Servis**	**576**
12.1	Servisné súpravy	576
13.	**Výpočet minimálnej nátokovej výšky**	**576**
14.	**Identifikácia porúch**	**577**
15.	**Likvidácia**	**578**

1. Bezpečnostné pokyny

1.1 Všeobecne

Tieto prevádzkové predpisy obsahujú základné pokyny pre inštaláciu, prevádzku a údržbu. Pred montážou a uvedením do prevádzky je preto bezpodmienečne nutné, aby si ich montér, ako aj príslušný odborný personál a prevádzkovateľ, pozorne prečítali.

Tieto predpisy musia byť na mieste, kde je predmetné zariadenie prevádzkované, stále k dispozícii. Pritom je treba dodržiavať nielen pokyny, ktoré sú uvedené v tejto kapitole všeobecných bezpečnostných pokynov, ale i zvláštne bezpečnostné pokyny uvedené v iných odstavcoch.

1.2 Označenie dôležitosti pokynov

Upozornenie



Bezpečnostné pokyny obsiahnuté v týchto prevádzkových predpisoch, ktorých nedodržiavanie môže mať za následok ohrozenie osôb, sú označené všeobecným symbolom pre nebezpečenstvo DIN 4844-W00.

Pozor

Toto označenie nájdete u tých bezpečnostných pokynov, ktorých nerešpektovanie môže znamenať nebezpečenstvo pre stroj a zachovanie jeho funkčnosti.

Dôležité

Pod týmto označením sú uvedené rady alebo pokyny, ktoré majú uľahčiť prácu a zaisťovať bezpečnú prevádzku.

Pokyny uvedené priamo na zariadení, ako napr.

- šípky ukazujúce smer otáčania,
- označenie prípojok pre kvapalinu,

sa musia bezpodmienečne dodržiavať a príslušné nápisy musia byť udržiavané v úplne čitateľnom stave.

1.3 Kvalifikácia a školenie personálu

Personál určený k obsluhe, údržbe, prevádzkovaniu a montáži zariadenia, musí vykazovať pre tieto práce zodpovedajúcu kvalifikáciu. Pravidlá pre stanovenie patričného rozsahu zodpovednosti, kompetencie a preverovanie vedomostí personálu musí presne vymedziť prevádzkovateľ.

1.4 Riziká pri nedodržiavaní bezpečnostných pokynov

Nedodržiavanie bezpečnostných pokynov môže mať za následok ako ohrozenie osôb, tak aj životného prostredia a vlastného zariadenia. Nerešpektovanie bezpečnostných pokynov môže taktiež viesť ku strate všetkých nárokov na náhradu prípadných škôd.

Menovite potom môže mať nedodržiavanie bezpečnostných pokynov tieto nežiaduce dôsledky:

- zlyhanie dôležitých funkcií zariadenia,
- nedosahovanie požadovaných výsledkov pri aplikácii predpísaných postupov pri prevádzaní údržby,
- ohrozenie osôb elektrickými a mechanickými vplyvmi.

1.5 Dodržiavanie bezpečnosti práce

Je nutné dodržiavať bezpečnostné pokyny uvedené v tomto montážnom a prevádzkovom predpise, existujúce národné predpisy týkajúce sa bezpečnosti práce a tiež aj interné pracovné, prevádzkové a bezpečnostné predpisy prevádzkovateľa.

1.6 Bezpečnostné pokyny pre prevádzkovateľa, popr. obsluhujúci personál

- Zabudované protidotykové ochrany pohyblivých častí zariadení sa nesmú odstraňovať pokiaľ je zariadenie v prevádzke.
- Ohrozenia vplyvom elektrického prúdu sú vylúčené (podrobnejšie k tomu pozri predpis VDE, alebo predpisy miestneho rozvodného závodu elektrární).

1.7 Bezpečnostné pokyny pre prevádzanie údržbárskych, kontrolných a montážnych prác

Prevádzkovateľ sa musí postarať, aby všetky práce spojené s údržbou, kontrolou a montážou boli prevádzané oprávnenými a kvalifikovanými odborníkmi, ktorí si danú problematiku patrične osvojili dôkladným štúdiom týchto prevádzkových predpisov.

Práce na čerpadle prevádzajte zásadne iba vtedy, ak je čerpadlo mimo prevádzky. Bezpodmienečne dodržiavajte postup pre odstavenie zariadenia z prevádzky, uvedený v týchto prevádzkových predpisoch.

Ihneď po ukončení prác, uveďte všetky bezpečnostné a ochranné zariadenia znovu do pôvodného stavu a polohy, popr. zaistite obnovenie ich funkcie.

1.8 Svojvoľné vykonávanie úprav na zariadení a výroba náhradných dielov

Prevádzanie akýchkoľvek úprav alebo zmien na čerpadlách je prípustné iba po dohode s výrobcom. Pre bezpečnú prevádzku doporučujeme používať originálne náhradné diely a príslušenstvo schválené výrobcom. Použitie iných dielov môže viesť k zániku ručenia za následky, ktoré môžu z tejto skutočnosti vzniknúť.

1.9 Neprípustný spôsob prevádzky

Bezpečnú prevádzku dodaných čerpadiel môžeme zaručiť iba pri ich používaní v súlade s podmienkami uvedenými v časti *5. Technické údaje* týchto montážnych a prevádzkových predpisov. Medzné hodnoty dané technickými parametrami nesmú byť v žiadnom prípade prekročené.

2. Všeobecný popis

Typ a model čerpadla sú vyznačené na typovom štítku čerpadla.

Čerpadlá sú poháňané motormi Grundfos MG alebo MMG.
Ak je čerpadlo vybavené motorom iného výrobcu než Grundfos, môžu byť jeho parametre odlišné od tých, aké sú uvedené v tomto montážnom a prevádzkovom návode. Táto skutočnosť môže taktiež ovplyvniť výkonové parametre čerpadla.

3. Dodávka a manipulácia

3.1 Dodávka

Čerpadlá sú 100 % odskúšané pred opustením výrobného závodu. Skúška zahŕňa aj funkčný test, kde je meraný výkon čerpadla, aby bolo zaistené, že čerpadlo vyhovuje požiadavkám príslušných štandardov. Skúšobné osvedčenia sú k dispozícii vo firme Grundfos. Po inštalácii je potrebné znova skontrolovať vyrovnanie čerpadla. Pozri *6.3 Vyrovnanie*.

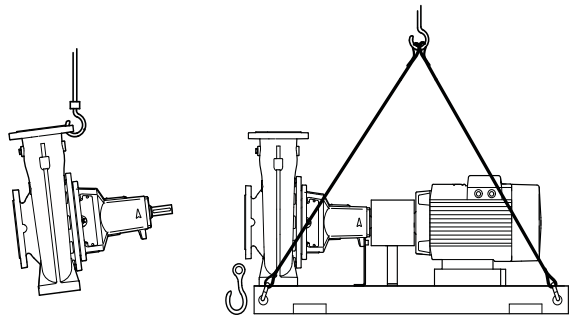
Čerpadlá sa z výrobného závodu dodávajú v otvorenej drevenej debni , ktorá je vyrobená špeciálne pre prepravu vysokozdvižným vozíkom alebo podobným vozidlom.
Čerpadlá s voľným koncom hriadeľa do hmotnosti 40 kg sa dodávajú v lepenkovej krabici.

Rozsah dodávky:	Čerpadlo s voľným koncom	Agregát bez motora	Kompletný agregát
Čerpadlo	●	●	●
Základová doska		●	●
Spojka a kryt spojky		●	●
Elektromotor, tvar B 3			●
Montážne a prevádzkové návody	●	●	●

3.2 Manipulácia

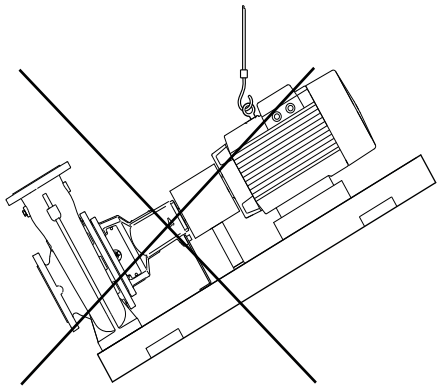
Upozornenie

Motory s výkonom 4 kW a viac sa dodávajú so zdvíhacími okami, ktoré sa ale nesmú použiť na zdvíhanie celého čerpacieho agregátu.



TM03 3948 1206

Obr. 1 Správne zdvíhanie čerpadla

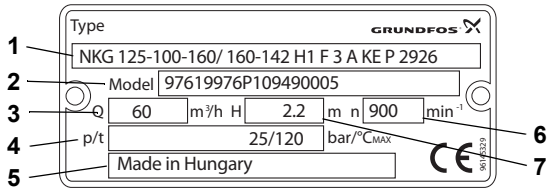


TM03 3769 1006

Obr. 2 Nesprávne zdvíhanie čerpadla

4. Identifikácia

4.1 Typový štítok



TM04 6519 0510

Poz.	Popis
1	Typové označenie
2	Model
3	Menovitý prietok, 50 Hz
4	Maximálny tlak/teplota
5	Miesto výroby
6	Otáčky, 50 Hz
7	Dopravná výška proti uzavretému ventilu, 50 Hz

Obr. 3 Príklad typového štítku

4.2 Typový kľúč

Model B

Príklad 1 - (konštrukcia čerpadla podľa EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**		
Príklad 2 - (konštrukcia čerpadla podľa ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**		

Typový rozsah

Nominálny priemer sacieho hrdla (DN)

Nominálny priemer výtlačného hrdla (DN)

Nominálny priemer obežného kolesa [mm]

Znížený výkon = .1

Skutočný priemer rotora [mm]

Kódové označenie verzie čerpadla (je možná kombinácia kódov)

A1	Základná verzia, tukom mazané štandardné ložiskové prevedenie, štandardná spojka
A2	Základná verzia, tukom mazaná štandardná ložisková konštrukcia, dištančná spojka
B	Naddimenzovaný motor
E	So schválením ATEX, osvedčením alebo skúšobným protokolom (v prípade čerpadiel so schválením ATEX, druhé písmeno kódu pre verziu čerpadla je E).
G1	Tukom mazaná zosilnená ložisková konštrukcia, štandardná spojka
G2	Tukom mazaná zosilnená ložisková konštrukcia, dištančná spojka
H1	Olejom mazaná zosilnená ložisková konštrukcia, štandardná spojka
H2	Tukom mazaná zosilnená ložisková konštrukcia, dištančná spojka
I1	Čerpadlo bez motora, s tukom mazanou štandardnou ložiskovou konštrukciou, štandardná spojka
I2	Čerpadlo bez motora, s tukom mazanou štandardnou ložiskovou konštrukciou, dištančná spojka
J1	Čerpadlo bez motora, s tukom mazanou zosilnenou ložiskovou konštrukciou, štandardná spojka
J2	Čerpadlo bez motora, s tukom mazanou zosilnenou ložiskovou konštrukciou, dištančná spojka
K1	Čerpadlo bez motora, s olejom mazanou zosilnenou ložiskovou konštrukciou, štandardná spojka
K2	Čerpadlo bez motora, s olejom mazanou zosilnenou ložiskovou konštrukciou, dištančná spojka
Y	Čerpadlo s voľným koncom hriadeľa, s tukom mazanou štandardnou ložiskovou konštrukciou
W	Čerpadlo s voľným koncom hriadeľa, s tukom mazanou zosilnenou konštrukciou
Z	Čerpadlo s voľným koncom hriadeľa, s olejom mazanou zosilnenou ložiskovou konštrukciou
X	Špeciálne prevedenie (ak je ďalšia úprava, než je práve uvedené)

Potrubná prípojka:

E	Plochá príruba typu E podľa AS 2129
F	Príruba DIN podľa EN 1092-2

Menovitý tlak príruby (PN - menovitý tlak):

1	10 barov
2	16 barov
3	25 barov
4	40 barov
5	Iný menovitý tlak

Príklad 1 - (konštrukcia čerpadla podľa EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Príklad 2 - (konštrukcia čerpadla podľa ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Materiálové prevedenie:

	Teleso čerpadla	Obežné koleso	Tesniace puzdro	Hriadeľ
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronz/mosadz	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronz CuSn10	bronz/mosadz	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronz/mosadz	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronz CuSn10	bronz/mosadz	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronz CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bronz CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Uhlík-grafit plnený PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Uhlík-grafit plnený PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Uhlík-grafit plnený PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronz/mosadz	1.4401/1.4408
X	Špeciálne prevedenie			

Gumové súčasti v čerpadle:

Prvé písmeno označuje materiál O-krúžku veka čerpadla a O-krúžku veka upchávky (O-krúžok veka upchávky je iba pre upchávku vo dvojitom usporiadaní)

Druhé písmeno označuje materiál O-krúžku upchávkového telesa

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (silikónový O-krúžok pokrytý PTFE)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Usporiadanie hriadeľovej upchávky:

- S Jednoduchá mechanická upchávka
- O Dvojitá upchávka (Back-to-back), chrbtom k sebe
- P Dvojitá upchávka, tandemová
- C Upchávka typu cartridge, jednoduchá
- D Upchávka typu cartridge, dvojitá

Upchávka(y) hriadeľa v čerpadle:
Písmenkový alebo číslicový kód pre mechanickú hriadeľovú upchávku a gumové časti upchávky hriadeľa

4 písmená: Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa (napr. BQQE) alebo jednoduchá upchávka hriadeľa typu cartridge (napr. HBQV).

4 čísla: Riešenie dvojitej hraideľovej upchávky (napr. **2716**, kde **27** = DQQV (primárna upchávka) a **16** = BQQV (sekundárna upchávka)
alebo dvojitá upchávka typu cartridge (napr. **5150** = kde **51** = HBQV (primárna upchávka) a **50** = HQQV (sekundárna upchávka))

Vzťah medzi písmenami a číslicami hriadeľových upchávok je popísaný na obr. 4.

Príklad 1 - (konštrukcia čerpadla podľa EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Príklad 2 - (konštrukcia čerpadla podľa ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Príklad 1 ukazuje čerpadlo NK 32-125.1 s/so:

- zníženým výkonom
- obežným kolesom 142 mm
- tukom mazanou štandardnou ložiskovou konštrukciou
- štandardnou spojkou
- príruba DIN podľa EN 1092-2 pre prípojku potrubia
- príruba PN 10
- liatinové teleso čerpadla, EN-GJL-250
- liatinové obežné koleso, EN-GJL-200
- tesniaci kruh z bronzu/mosadze
- hriadeľ z nehrdzavejúcej ocele, EN 1.4021/1.4034
- O-krúžok veka čerpadla z EPDM
- hriadeľovou upchávkou v jednoduchom usporiadaní
- upchávka BAQE.

Príklad 2 ukazuje čerpadlo NKG 125-100-160 s/so:

- kužeľovým obežným kolesom 160-142 mm
- tukom mazanou zosilnenou ložiskovou konštrukciou
- dištančná spojka
- príruba DIN podľa EN 1092-2 pre prípojku potrubia
- príruba PN 25
- telesom čerpadla z nehrdzavejúcej ocele, EN 1.4408
- obežné koleso z nehrdzavejúcej ocele, EN 1.4408
- tesniaci kruh s uhlík- grafitom, výplňou PTFE (Graflon®)
- hriadeľ z nehrdzavejúcej ocele, EN 1.4401
- O-krúžky veka čerpadla a veka upchávky z FFKM
- O-krúžok telesa upchávky z EPDM
- zdvojenou hriadeľovou upchávkou v usporiadaní chrbtom k sebe (back-to-back)
- primárnou hriadeľovou upchávkou: DQQK
- sekundárnou hriadeľovou upchávkou DQQE.

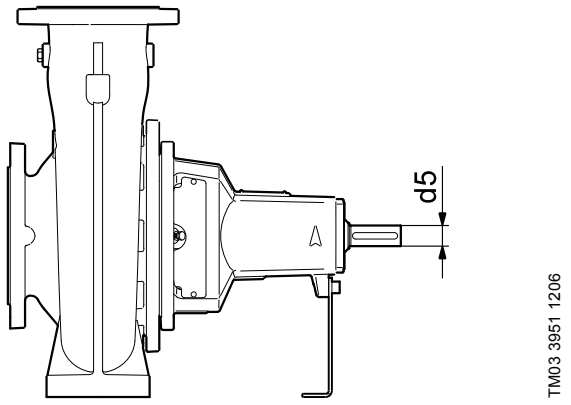
Číslice	Písmená	Popis
10	BAQE	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
11	BAQV	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
12	BBQE	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
13	BBQV	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
14	BQBE	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
15	BQQE	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
16	BQQV	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
17	GQQE	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
18	GQQV	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
19	AQAE	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
20	AQAV	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
21	AQQE	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
22	AQQV	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
23	AQQX	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
24	AQQK	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
25	DAQF	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
26	DQQE	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
27	DQQV	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
28	DQQX	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
29	DQQK	Jednoduchá mechanická upchávka hriadeľa
50	HBQV	Upchávka typu cartridge
51	HQQU	Upchávka typu cartridge
	SNEA	Mäkká upchávka, záverná kvapalina vo vnútornej strane, Buraflon® tesniace krúžky[1)], v telese čerpadla O-krúžky z EPDM.
	SNEB	Mäkká upchávka, záverná kvapalina vo vnútornej strane, Thermoflon® tesniace krúžky[2)], v telese čerpadla O-krúžky z EPDM.
	SNEC	Mäkká upchávka, záverná kvapalina vo vnútornej strane, Buraflon® tesniace krúžky [1)], v telese čerpadla O-krúžky z FKM.
	SNED	Mäkká upchávka, záverná kvapalina vo vnútornej strane, Thermoflon ® tesniace krúžky [2)], v telese čerpadla O-krúžky z FKM.
	SNOA	Mäkká upchávka, bez závernej kvapaliny, Buraflon ® tesniace krúžky [1)], v telese čerpadla O-krúžky z EPDM.
	SNOB	Mäkká upchávka, bez závernej kvapaliny, Thermoflon ® tesniace krúžky [2)], v telese čerpadla O-krúžky z EPDM.
	SNOC	Mäkká upchávka, bez závernej kvapaliny, Buraflon ® tesniace krúžky [1)], v telese čerpadla O-krúžky z FKM.
	SNOD	Mäkká upchávka, bez závernej kvapaliny, Thermoflon ® tesniace krúžky [2)], v telese čerpadla O-krúžky z FKM.
	SNFA	Mäkká upchávka, externá záverná kvapalina, Buraflon ® tesniace krúžky [1)], v telese čerpadla O-krúžky z EPDM.
	SNFB	Mäkká upchávka, externá záverná kvapalina, Thermoflon ® tesniace krúžky [2)], v telese čerpadla O-krúžky z EPDM.
	SNFC	Mäkká upchávka, externá záverná kvapalina, Buraflon ® tesniace krúžky [1)], v telese čerpadla O-krúžky z FKM.
	SNFD	Mäkká upchávka, externá záverná kvapalina, Thermoflon ® tesniace krúžky [2)], v telese čerpadla O-krúžky z FKM.
		[1)] Tesniace krúžky z materiálu Buraflon® fíbrové tesniace krúžky impregnované PTFE.
		[2)] Tesniace krúžky z materiálu Thermoflon® sú tesniace krúžky so zmesou grafit- PTFE.

Obr. 4 Vzťah medzi písmenom a číslicou kódu hriadeľovej upchávky a popis mäkkej upchávky

Mechanická upchávka

Priemer upchávky [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Kód	**Teplotný rozsah**	**Maximálny tlak [bar]**			
Gumené vlnovcové tesnenie, uhlík s kovovou impregnáciou/karbid kremíka, EPDM	BAQE	0 °C až +120 °C	16	16	16	16
Gumené vlnovcové tesnenie, uhlík s kovovou impregnáciou/karbid kremíka, FKM	BAQV	0 °C až +80 °C	16	16	16	16
Gumené vlnovcové tesnenie, karbid kremíka/karbid kremíka, EPDM	BQQE	0 °C až +90 °C	16	16	16	16
Gumené vlnovcové tesnenie, karbid kremíka/karbid kremíka, FKM	BQQV	0 °C až +80 °C	16	16	16	16
Vlnovcové tesnenie, typ B, so zníženou čelnou plochou, karbid kremíka/karbid kremíka, EPDM	GQQE	–25 °C až +90 °C	16	16*	16*	16*
Vlnovcové tesnenie, typ B, so zníženou čelnou plochou, karbid kremíka/karbid kremíka, FKM	GQQV	–20 °C až +80 °C	16	16*	16*	16*
Tesnenie O-krúžkom, s pevným hnacím elementom, karbid kremíka/karbid kremíka, EPDM	AQQE	0 °C až +90 °C	25	25	16	16
Tesnenie O-krúžkom, s pevným hnacím elementom, karbid kremíka/karbid kremíka, FKM	AQQV	0 °C až +80 °C	25	25	16	16
Tesnenie O-krúžkom, s pevným hnacím elementom, karbid kremíka/uhlík s kovovou impregnáciou, EPDM	AQAE	0 °C až +120 °C	25	25	25	25
Tesnenie O-krúžkom, s pevným hnacím elementom, karbid kremíka/uhlík s kovovou impregnáciou, FKM	AQAV	0 °C až +80 °C	25	25	25	25
Gumené vlnovcové tesnenie, karbid kremíka/uhlík s impregnáciou syntetickou živicou, EPDM	BQBE	0 °C až +140 °C	16	-	-	-
Tesnenie O-krúžkom, uhlík s kovovou impregnáciou/karbid kremíka, FXM	DAQF	0 °C až +140 °C	25	25	25	25
Gumené vlnovcové tesnenie, uhlík s impregnáciou syntetickou živicou/karbid kremíka, EPDM	BBQE	0 °C až +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C až +60 °C



Obr. 5 Priemer konca hriadeľa d5

Mäkká upchávka

	Kód	**Teplotný rozsah**	**Maximálny tlak [bar]**
Mäkká upchávka nechladená, so závernou kvapalinou z vlastného zdroja	SNE		
Mäkká upchávka nechladená, bez závernej kvapaliny	SNO	–30 °C až +120 °C	16
Mäkká upchávka nechladená, so závernou kvapalinou z cudzieho zdroja	SNF		

Kódové označenie mäkkej upchávky

Pol.	Kód	Popis
1	S	Mäkká upchávka
		Chladenie
2	N	Bez chladenia
		Záverná kvapalina
3	E	Záverná kvapalina z vlastného zdroja
	F	Záverná kvapalina z cudzieho zdroja
	O	Bez závernej kvapaliny
		Materiály
4	A	Tesniace krúžky s PTFE-impregnovaným vláknom a O-krúžky z EPDM v telese čerpadla
	B	Tesniace krúžky uhlík-PTFE a O-krúžky z EPDM v telese čerpadla
	C	Tesniace krúžky s PTFE-impregnovaným vláknom a O-krúžky z FKM v telese čerpadla
	D	Tesniace krúžky uhlík-PTFE a O-krúžky z FKM v telese čerpadla

4.3 Priemer rotora

Na objednávku môžeme dodať čerpadlo so stočeným obežným kolesom na umožnenie prevádzky čerpadla v špecifickom prevádzkovom bode. Znamená to, že sa skutočný priemer obežného kolesa líši od štandardných priemerov uvedených v predajných katalógoch, katalógových listoch atď.

Skutočný priemer obežného kolesa možno prečítať na typovom štítku čerpadla.

4.4 Čerpané kvapaliny

Čisté, riedke, nevýbušné kvapaliny bez pevných častíc alebo vláknin. Kvapaliny nesmú byť chemicky agresívne voči konštrukčným materiálom čerpadla.

Ak má čerpadlo čerpať kvapaliny o hustote, príp. viskozite vyššej, ako má voda, je v prípade nutnosti potrebné použiť zodpovedajúco silnejší motor.

Zvolené O-krúžky a upchávka hriadeľa musia byť vhodné pre čerpanú kvapalinu.

Môžu byť potrebné špeciálne upchávky hriadeľa, ak je čerpadlo používané na čerpanie upravovanej vody pri teplotách nad 80 °C, obsahujúcej prísady na prevenciu proti korózii sústavy, vápenným usadeninám, atď., napr. vo vykurovacích a ventilačných systémoch.

Iný typ hriadeľovej upchávky sa môže vyžadovať aj na čerpanie kvapalín obsahujúcich glykol.

Voda použitá pre vykurovacie sústavy musí svojimi vlastnosťami zodpovedať norme VDI 2035.

Bližšie informácie vám na požiadanie poskytne firma Grundfos.

5. Technické údaje

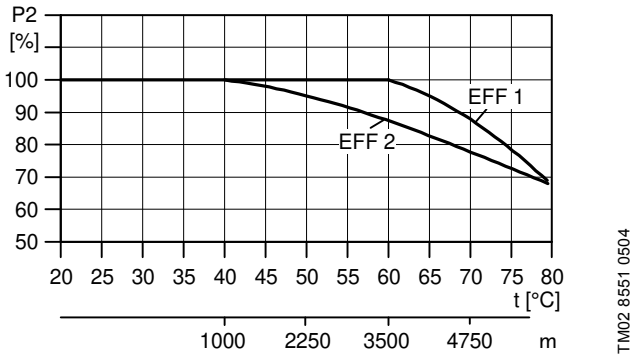
5.1 Teplota okolia

Teplota okolia a inštalačná nadmorská výška sú dôležitými faktormi pre životnosť motora, keďže ovplyvňujú životnosť ložísk a izolačného systému.

Maximálna teplota okolia:

- Motory EFF2: +40 °C.
- Motory EFF1: +60 °C.

Ak teplota okolia presahuje +40 °C (+60 °C) alebo je motor nainštalovaný vyššie ako vo výške 1000 m (3500 m) nad hladinou mora, motor nesmie byť plne zaťažený kvôli nízkej hustote a následnému nízkemu chladiacemu efektu vzduchu. V takých prípadoch môže byť potrebné použiť motor s vyšším výkonom.



Obr. 6 Výkon motora P2 vo vzťahu k teplote/nadmorskej výške

5.2 Teplota čerpanej kvapaliny

–25 °C až +140 °C.

Maximálna teplota čerpanej kvapaliny je uvedená na typovom štítku čerpadla. Ak je závislá od zvolenej upchávky hriadeľa.

Pre teleso čerpadla z liatiny EN-GJL-250 miestne predpisy nedovoľujú teploty čerpanej kvapaliny nad 120 °C.

5.3 Prevádzkový tlak

Maximálny prevádzkový tlak je uvedený na typovom štítku čerpadla.

NK:

Maximum 1,6 MPa (16 barov).
DN 200: 1 MPa (10 barov).

NKG:

Maximum 1,6 MPa (16 barov).

5.4 Minimálna nátoková výška

V súlade s krivkou čerpadla NPSH (viď strana 723) + minimálna bezpečnostná rezerva 0,5 m vodného stĺpca.

Postup výpočtu minimálnej nátokovej výšky je uvedený v *13. Výpočet minimálnej nátokovej výšky*.

5.5 Maximálna nátoková výška

Skutočná nátoková výška + tlak čerpadla proti uzatvorenému ventilu musí byť vždy nižšia než maximálny dovolený prevádzkový tlak.

5.6 Minimálny prietok

Minimálny prietok musí predstavovať najmenej 10 % maximálneho prietoku. Prietok a dopravná výška sú uvedené na typovom štítku čerpadla.

5.7 Maximálny prietok

Maximálny prietok nesmie presahovať hodnoty uvedené pre jednotlivé čerpadlá na strane 711, inak hrozí riziko kavitácie a preťaženia.

5.8 Elektrické údaje

Viď typový štítok motora.

5.9 Hmotnosť

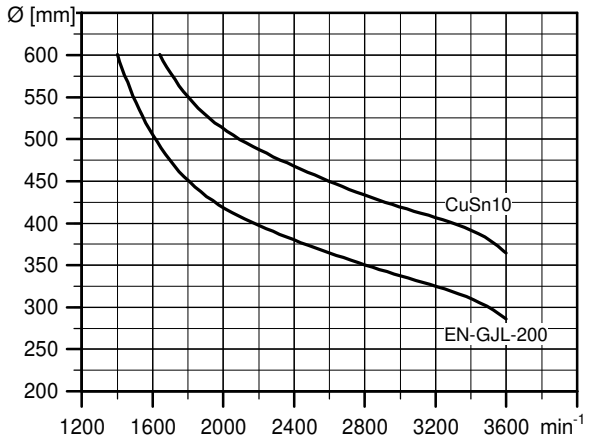
Pozri označenie na balení.

5.10 Hladina akustického tlaku

Pozri tabuľku na strane 709.

Uvedené hodnoty sú maximálne hodnoty vrátane hornej tolerancie 3 dB podľa ISO 4871.

5.11 Otáčky čerpadla vo vzťahu k materiálovému prevedeniu a veľkosti



Obr. 7 Maximálne dovolené otáčky

Pre čerpadlá z korózii vzdornej ocele (1.4408/1.4517) a čerpadlá z liatiny s obežným kolesom z korózii vzdornej ocele nie je v ukázanom rozsahu obmedzení.

5.12 Pohon cez remenicu

Ak je čerpacia jednotka poháňaná cez remenicu, nesmú byť prekročené nižšie uvedené parametre:

	Maximálny výkon motora [kW] na hriadeli				
Otáčky n min^{-1}	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

V prípade vyšších výkonov inštalujte medzihriadeľ s kozlíkovými ložiskami.

5.13 Prevádzka so spaľovacím motorom

Upozornenie

Pri prevádzke čerpadiel poháňaných benzínovými alebo dieselovými motormi je potrebné bezpodmienečne dbať na montážne a prevádzkové predpisy. Najmä je nutné pamätať na správny smer otáčania. Pri pohľade od konca hnacieho hriadeľa je smer otáčania čerpadla vpravo (t.j. v smere pohybu hodinových ručičiek). Pri pohľade od konca hnacieho hriadeľa sa teda motor musí otáčať vľavo (t.j. proti smeru pohybu hodinových ručičiek)!
Správny smer otáčania udáva šípka na telese čerpadla.

Ak sú motory umiestnené v uzavretých priestoroch, je potrebné vziať zvlášť do úvahy údaje o vzduchu nutnom pre spaľovanie, ako i údaje vzťahujúce sa k výfukovým plynom.

Pri vypúšťaní nádrže dbajte, aby boli pre tento účel pripravené nádoby vhodnej veľkosti.

6. Mechanická inštalácia

6.1 Príprava na montáž

Dôležité ***Pred montážou je veľmi dôležité dodržiavať správne pravidlá pri manipulácii s čerpadlom.***

Zákazník je povinný skontrolovať čerpadlo pri jeho dodaní a musí ďalej zabezpečiť jeho skladovanie tak, aby nemohlo dôjsť k škodám spôsobených koróziou ani k mechanickému poškodeniu.

Ak má byť čerpadlo skladované dlhšie ako 6 mesiacov pred zahájením montáže a uvedením do prevádzky, je potrebné zvážiť', či nebude vhodné aplikovať' antikorózne činidlo tiež na vnútorné súčasti čerpadla.

Zabezpečte

- aby použité činidlo neovplyvnilo gumené časti, s ktorými príde do kontaktu.
- aby sa činidlo mohlo ľahko odstrániť.

Pre zamedzenie vniknutia vody, prachu a pod. do čerpadla musia byť všetky na všetkých otvoroch kryty až do tej doby, keď bude čerpadlo pripojené k potrubiu. Náklady spojené s demontážou čerpadla pri jeho uvádzaní do prevádzky, ktorú je potrebné vykonať za účelom odstránenia cudzieho telesa, môžu byť' veľmi vysoké.

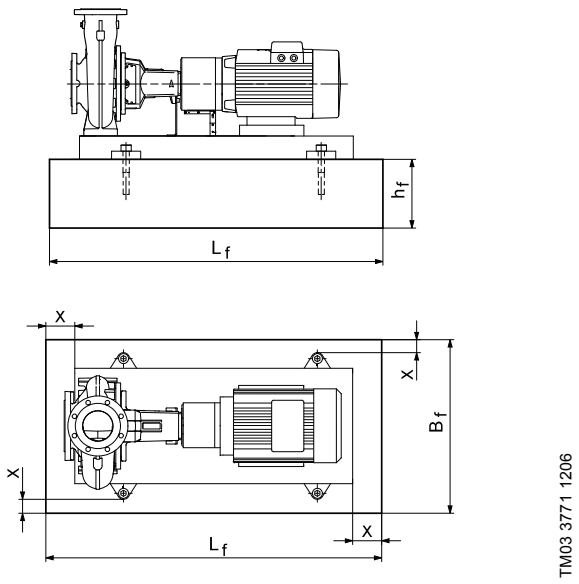
Mechanické upchávky sú veľmi presné komponenty. Ak dôjde k havárii mechanickej upchávky na novo inštalovanom čerpadle, stane sa tak zvyčajne už počas niekoľkých prvých hodín prevádzky. Hlavnou príčinou takej havárie býva nesprávna inštalácia mechanických upchávok alebo potrubia závernej kvapaliny, popr. nesprávna manipulácia s čerpadlom pri preprave a montáži.

Pri preprave musí byť čerpadlo zaistené tak, aby nebolo vystavené nadmernému chveniu, popr. aby nemohlo dôjsť k poškodeniu hriadeľa a hriadeľovej upchávky pri páde či náraze. Čerpadlo nikdy nezdvíhajte za hriadeľ.

6.2 Základy a injektáž horizontálne montovaných čerpadiel NK, NKG so základovým rámom

Odporúča sa umiestniť čerpadlo na rovný a dostatočne robustný betónový základ, ktorý bude mať dostatočnú hmotnosť pre zaistenie solídnej základne celého čerpacieho agregátu. Tento základ musí byť dimenzovaný tak, aby redukoval vibrácie a prevádzkovú hlučnosť čerpadla na minimum. Podľa skúseností by mala váha betónového základu predstavovať 1,5 násobok váhy čerpadla.

Základ musí na všetkých štyroch stranách presahovať základový rám čerpadla o 100 mm. Pozri obr. 8.



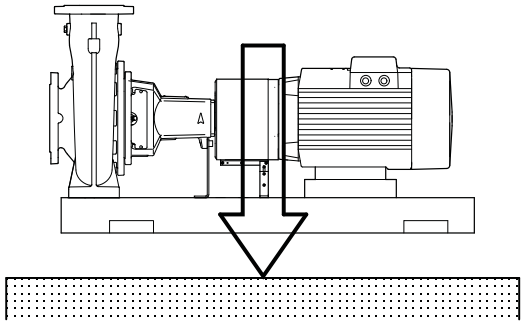
Obr. 8 Základ, X = min. 100 mm

Minimálna výška základu (h_f) sa potom dá vypočítať:

$$h_f = \frac{m_{èerpadla} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{betónu}}$$

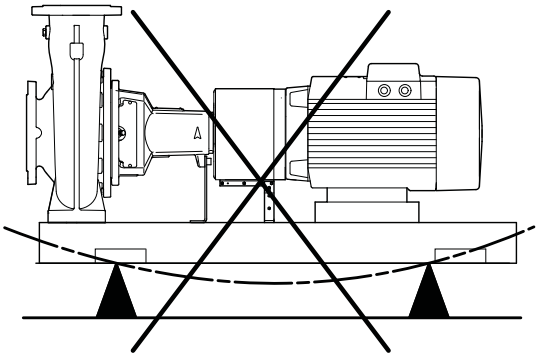
Hustota (δ) betónu sa zvyčajne udáva hodnotou 2.200 kg/m³.

Čerpadlo umiestnite a fixujte na základ. Základový rám čerpadla musí spočívať na základe celou svojou plochou. Pozri obr. 9.



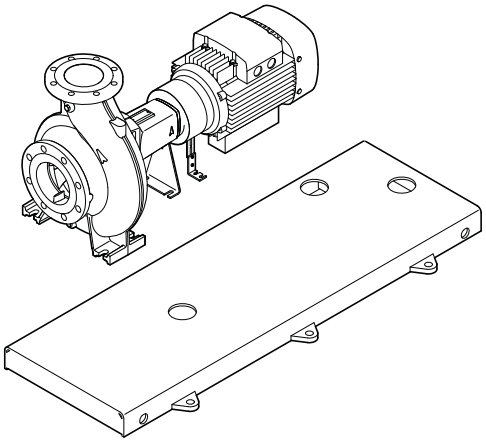
TM03 3950 1206

Obr. 9 Správny základ



TM03 4324 1206

Obr. 10 Nesprávny základ



TM03 4587 2206

Obr. 11 Základová doska s plniacimi otvormi

Pred inštaláciou čerpadla je dôležité správne pripraviť základ pre čerpadlo.

Čerpadlá NK, NKG so základovou doskou sú vždy pripravené na zaliatie.

Pro 2-pólové čerpadlá NK, NKG s veľkými elektromotormi je zaliatie základovej dosky povinné, aby sa zabránilo rozvinutiu vibračnej energie z rotujúceho motora a prietoku kvapaliny.

Zaliatie je povinné pre čerpadlá NK, NKG so základovou doskou a nasledujúcimi veľkosťami motorov:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Pre čerpadlá s motormi do 45 kW vrátane a pre všetky čerpadlá s 4- a 6- pólovými motormi môže byť zaliatie len ako možnosť.

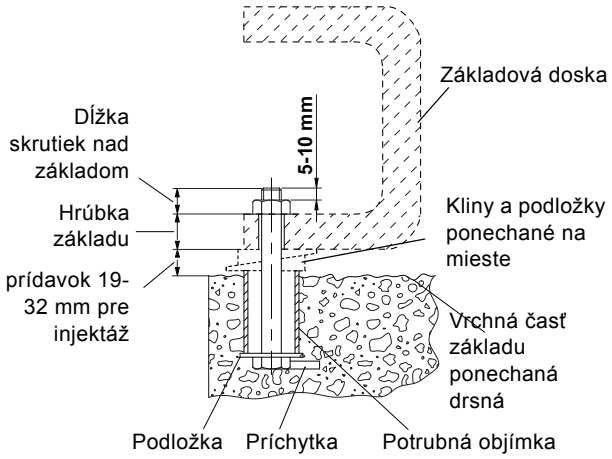
Kroky

Je tu päť krokov:

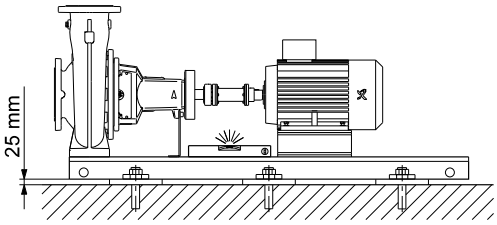
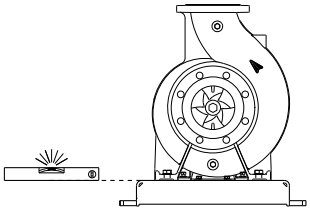
1. **Zaliatie základu**
2. **Vyrovnávanie základne**
3. **Predbežné vyrovnanie**
4. **Zaliatie betónom**
5. **Konečné vyrovnanie, viď *6.3 Vyrovnanie*.**

1: Zaliatie základu

Pre zaistenie dobrého základu odporúčame tento postup.

Krok	Úkon	Vyobrazenie
1	Použite schválenú injektážnu maltu bez zmršťovania. (Ak máte nejaké pochybnosti, kontaktujte vášho dodávateľa betónu a požiadajte ho pre informácie). Nalejte súvislý základ do 19-32 mm konečnej úrovne. Pre rovnomerného rozdelenia betónu použite vibrátory. Pred stvrdnutím betónu by mal byť horný povrch riadne vyhladený a injektovaný. Zabezpečí sa tak podkladový povrch pre injektáž.	
2	Založte do betónu základové skrutky. Skrutky by mali mať dostatočnú dĺžku, aby prešli injektážou, podložkami, spodnou základňou, maticami a podložkami.	 TM03 0190 4707
3	Pred vyrovnaním podložkami a injektážou základne musí byť betónový základ počas niekoľko dní ošetrovaný.	

2: Vyrovnávanie základne

Krok	Úkon	Vyobrazenie
1	Zdvihnite základňu do konečnej úrovne 19-32 mm nad betónovým základom a podoprite ju blokmi a podložkami ako na základových skrutkách, tak v strede vzdialenosti medzi skrutkami.	 TM04 0489 0708
2	Základňu vyrovnajte pridaním alebo ubratím podložiek pod základňou.	 TM04 0489 0708
3	Utiahnite matice základových skrutiek proti základni. Uistite sa, že potrubie môže byť vyrovnané k prírubám čerpadla bez toho, aby vznikalo napätie na potrubiach alebo prírubách.	

3: Predbežné vyrovnanie

Upozornenie

Pred začatím prác s čerpadlom sa uistite, že bol vypnutý prívod el. energie a že nemôže dôjsť k jeho neúmyselnému zapnutiu.

Čerpadlo a motor sú na základni vopred vyrovnané z výrobného závodu. Behom prepravy môže dôjsť k deformácii základne, a preto je mimoriadne dôležité skontrolovať vyrovnanie na mieste inštalácie, ešte než je zahájená konečná injektáž.

Pružná spojka bude len vyrovnávať menšie nerovnosti, nie je možné ju použiť pre vyrovnanie nadmernej nerovnosti čerpadla a hriadeľa motora. Nepresné vyrovnanie má za následok vibráciu a nadmerné opotrebovanie ložísk, hriadeľa a tesniacich krúžkov.

Upozornenie

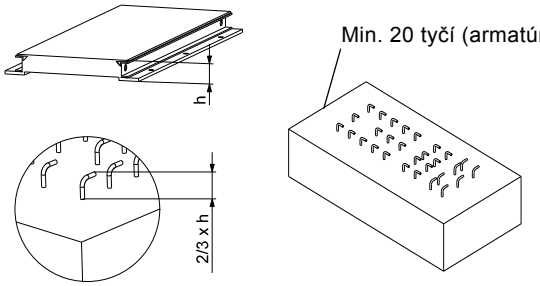
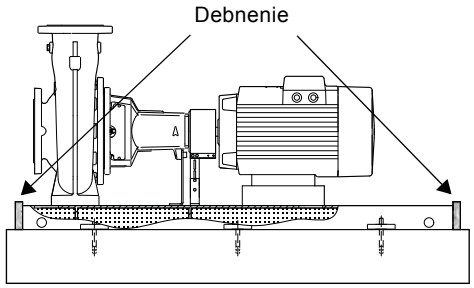
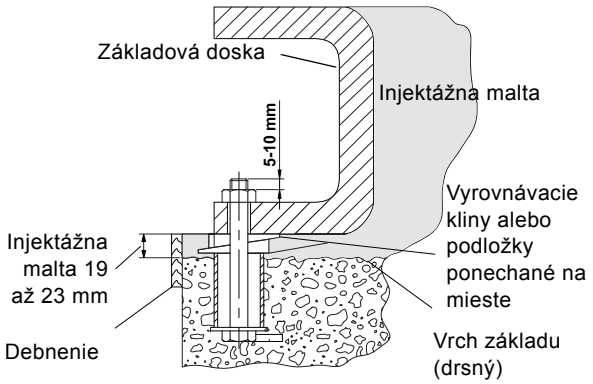
Vyrovnanie motora vykonajte len v prípade, že dôjde k napnutiu (deformácii) potrubia pri pohybe s čerpadlom.

Vyrovnanie motora vykonajte umiestnením podložiek rôznej hrúbky pod motor. Ak je to možné, použite miesto niekoľko tenkých podložiek jednu hrubú.

Vyrovnanie, viď časť *6.3 Vyrovnanie*.

4: Zaliatie betónom

Injektáž vyrovnáva nerovný základ, rozdeľuje hmotnosť jednotky, tlmí vibrácie a zabraňuje posunutiu. Použite schválenú injektážnu maltu bez zmršťovania. Ak máte akékoľvek dotazy alebo pochybnosti o injektáži, kontaktujte prosím odborníka na injektáž.

Krok	Úkon	Vyobrazenie
1	Vkladanie zosilňujúcich kovových tyčí do základu pomocou kotvového adhézneho lepidla. Počet oceľových tyčí závisí na veľkosti základovej dosky, ale je vhodné rozložiť minimálne 20 tyčí rovnomerne po celej ploche základovej dosky. Voľný koniec oceľovej tyče by mal byť 2/3 výšky základovej dosky pre zaistenie riadnej injektáže.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Vrchnú stranu betónového základu dôkladne namočte, potom odstráňte povrchovú vodu.	
3	Zaistite riadne debnenie na obidvoch koncoch základovej dosky.	 TM03 4590 2206
4	Skontrolujte opäť vyrovnanie základovej dosky pred injektážou, ak je to potrebné. Vlejte riedku maltu do otvorov v základovej doske, až sa priestor pod základovou doskou úplne zaplní. Naplňte debnenie riedkou maltou až po hornú časť základovej dosky. Pred pripojením potrubia k čerpadlu musí injektážna malta dôkladne vyschnúť (24 hodín je pri tomto schválenom postupe dostatočná doba). Keď je injektážna malta dostatočne stuhnutá, skontrolujte matice základových skrutiek a v prípade potreby ich utiahnite. Asi dva týždne po naliatí injektážnej malty alebo po jej dôkladnom vyschnutí naneste na odkryté rohy injektážnej malty olejový náter, aby ste zabránili kontaktu vlhka a vzduchu s injektážnou maltou.	 TM03 2946 4707

6.3 Vyrovnanie

6.3.1 Všeobecne

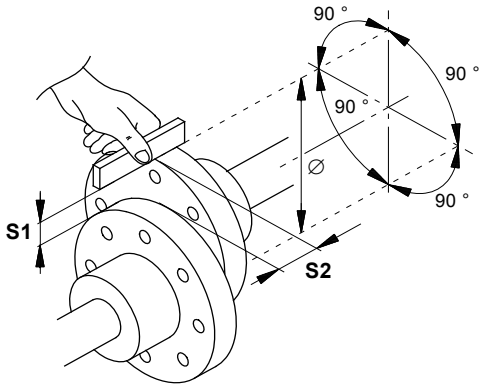
Ak je z výrobného závodu dodaný kompletný zmontovaný agregát, sú už obe polspojky presne vyrovnané fóliou vloženou pod čerpadlo a motor.

Pretože vyrovnanie čerpadla/motora môže byť ovplyvnené behom prepravy a inštalácie, musí byť pred uvedením do prevádzky znova skontrolované.

Konečné vyrovnanie čerpacieho agregátu skontrolujte ešte pri prevádzkovej teplote za normálnych prevádzkových podmienok.

6.3.2 Postup pri vyrovnávaní čerpacieho agregátu

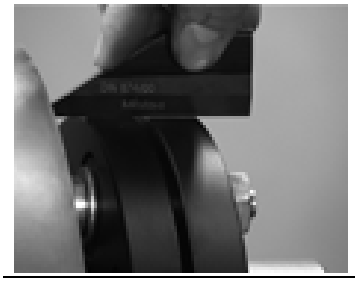
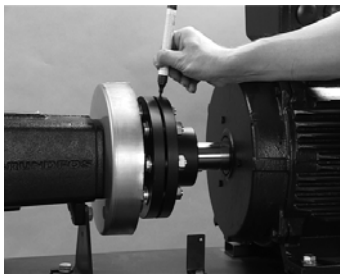
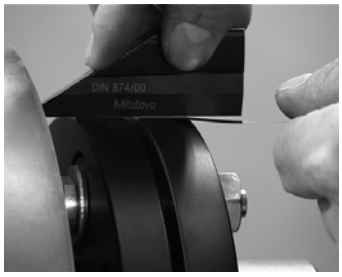
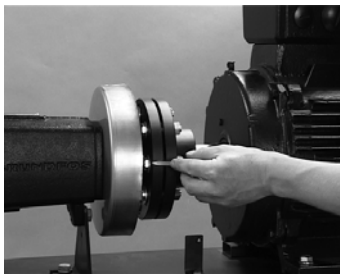
Pri vyrovnávaní čerpacieho agregátu je nanajvýš dôležité dodržať správny postup. Preto sa bezpodmienečne riaďte nasledujúcimi pokynmi.
Hodnoty pre ∅ a S2 môžete nájsť v nasledujúcej tabuľke.
Hodnota S1 je 0,2 mm.

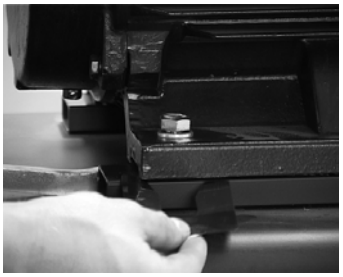
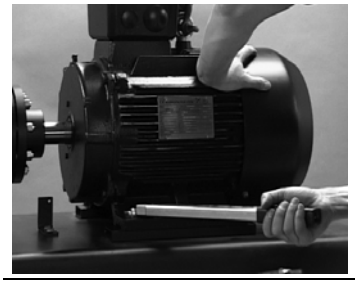
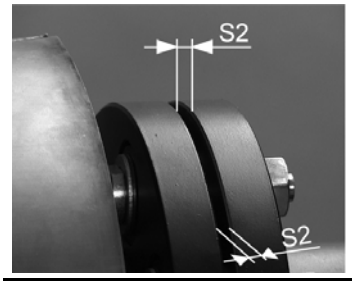


TM01 8753 0800

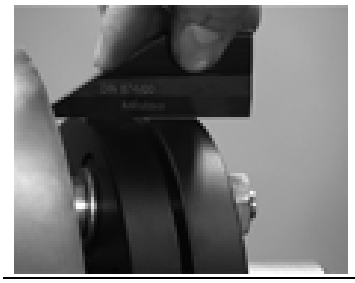
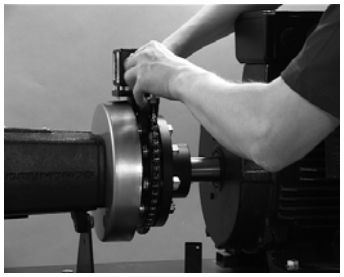
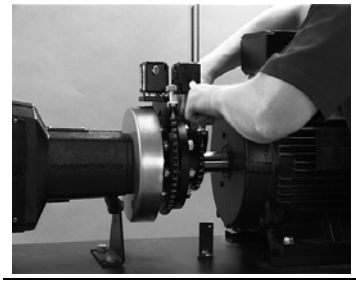
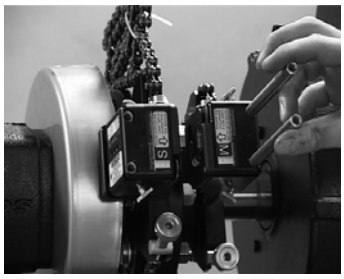
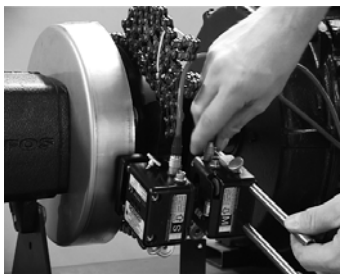
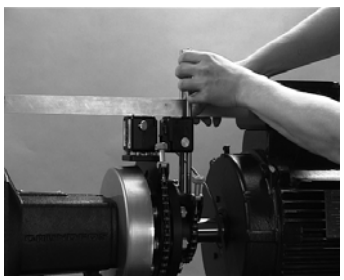
Obr. 12 Vyrovnanie

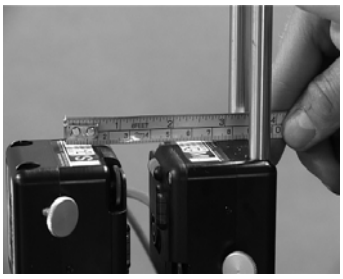
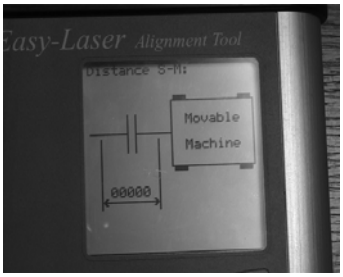
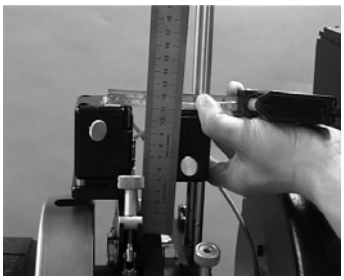
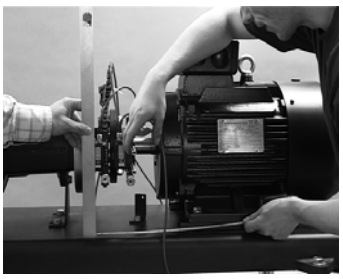
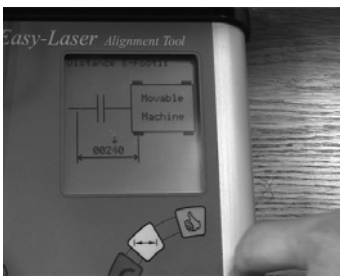
Vyrovnávanie čerpadla a motora pomocou pravítka

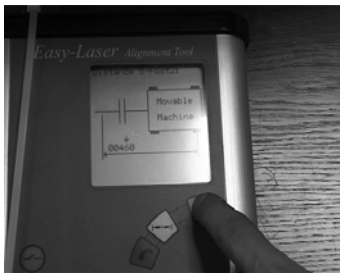
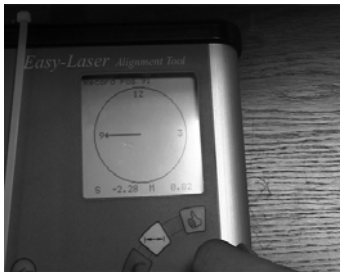
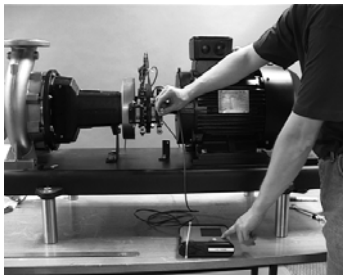
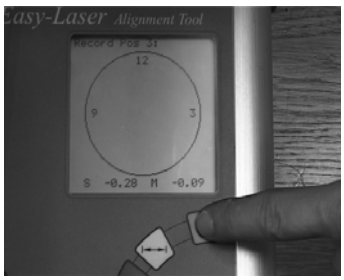
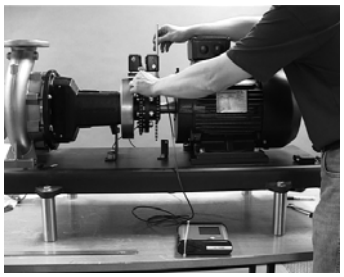
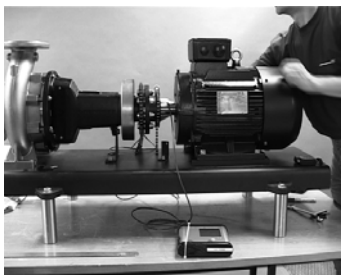
Krok	Úkon
1	
 TM03 8340 1007	Preveďte hrubé vyrovnanie čerpadla a motora a utiahnite skrutky do základného rámu príslušným sťahovacím momentom. Pozri tabuľku "Sťahovacie momenty".
2	
 TM03 8301 1007	Označte spojku, napr. perom.
3	
 TM03 8300 1007	Priložte pravítko proti spojke a zmerajte prípadnú nepresnosť vyrovnania.
4	
 TM03 8302 1007	Otočte spojku o 90 ? a opakujte meranie pomocou pravítka. Ak sú namerané hodnoty menšie ako 0,2 mm, je kontrola vyrovnania ukončená. Prejdite k bodu 8.

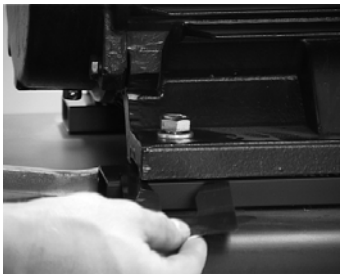
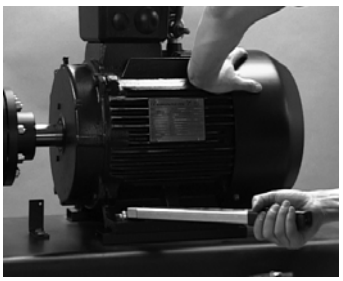
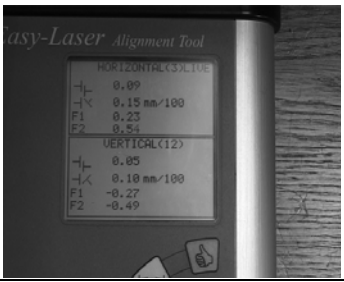
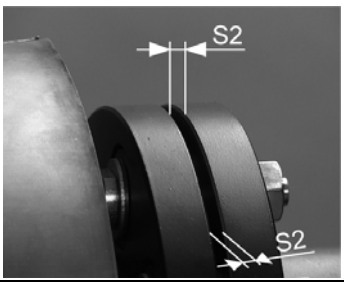
Krok	Úkon
5	
 TM03 8321 1007	Nastavte polohu motora. Uvoľnite fixačné skrutky motora.
6	
 TM03 8322 1007	Umiestnite vyrovnávacie podložky patričnej hrúbky.
7	
 TM03 8324 1007	Utiahnite skrutky príslušným sťahovacím momentom. Prejdite k bodu 3 a znova skontrolujte vyrovnanie.
8	
 TM03 8325 1007	Zmerajte vzdialenosť S2 vo vertikálnom aj horizontálnom smere. Pozri tabuľku "Vymedzená vzdialenosť S2". Ak je vymedzovacia vzdialenosť v rámci tolerancie, je vyrovnávanie skončené. Ak nie, postupujte podľa bodu 6.

Vyrovnávanie čerpadla a motora pomocou laserového lúču

Krok	Úkon
1	
 TM03 8340 1007	Preveďte hrubé vyrovnanie čerpadla a motora a utiahnite skrutky do základného rámu príslušným sťahovacím momentom. Pozri tabuľku "Sťahovacie momenty".
2	
 TTM03 8303 1007	Jednu laserovú jednotku upevnite na spojke čerpadla.
3	
 TM03 8304 1007	Druhú laserovú jednotku upevnite na spojke motora.
4	
 TM03 8305 1007	Laserová jednotka S (stacionárna) sa nachádza na pevnej (stacionárnej) strane. Laserová jednotka M (mobilná) sa nachádza na strane, ktorá sa bude pohybovať.
5	
 TM03 8306 1007	Obidve laserové jednotky navzájom prepojte a jednu laserovú jednotku pripojte k ovládacej skrinke.
6	
 TM03 8307 1007	Obidve laserové jednotky nastavte do rovnakej výšky.

Krok	Úkon
7	
 TM03 8309 1007	Zmerajte vzdialenosť medzi bielymi pásmi na laserových jednotkách.
8	
 TM03 8308 1007	Zadajte nameranú vzdialenosť.
9	
 TM03 8310 1007	Zmerajte vzdialenosť medzi laserovou jednotkou S a stredom medzi spojkami.
10	
 TM03 8311 1007	Zadajte nameranú vzdialenosť.
11	
 TM03 8312 1007	Zmerajte vzdialenosť medzi laserovou jednotkou S a prvou skrutkou motora.
12	
 TM03 8313 1007	Zadajte nameranú vzdialenosť.

Krok	Úkon
13	
 TM03 8314 1007	Zmerajte vzdialenosť medzi laserovou jednotkou S a zadnou skrutkou motora.
14	
 TM03 8315 1007	Displej ovládacej skrinky ukazuje, že laserové jednotky je treba otočiť do polohy 9 hodín.
15	
 TM03 8316 1007	Otočte laserové jednotky do polohy 9 hodín.
16	
 TM03 8319 1007	Potvrďte na ovládacej skrinke.
17	
 TM03 8317 1007	Otočte laserové jednotky do polohy 12 hodín. Potvrďte na ovládacej skrinke.
18	
 TM03 8318 1007	Otočte laserové jednotky do polohy 3 hodín. Potvrďte na ovládacej skrinke.

Krok	Úkon
19	
 TM03 8320 1007	Ak sú namerané hodnoty menšie ako 0,1 mm, je kontrola vyrovnávania ukončená. Prejdite k bodu 24.
20	
 TM03 8321 1007	Nastavte polohu motora. Uvoľnite fixačné skrutky motora.
21	
 TM03 8322 1007	Umiestnite vyrovnávacie podložky patričnej hrúbky.
22	
 TM03 8324 1007	Utiahnite skrutky príslušným sťahovacím momentom.
23	
 TM03 8320 1007	Opakujte postup vyrovnávania až do okamžiku, keď budú namerané hodnoty v rámci tolerancie. Prejdite k bodu 14.
24	
 TM03 8325 1007	Zmerajte vzdialenosť S2. Pozri tabuľku "Vymedzená vzdialenosť S2".

Sťahovacie momenty

Popis	Rozmery	Sťahovací moment [Nm]
Skrutka so šesťhrannou hlavou	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Vymedzovacia vzdialenosť S2

Priemer vnútornej spojky [mm]	Vymedzovacia vzdialenosť S2 [mm]			
	Štandardná spojka		Distančná spojka	
	Menovitý rozmer	Tolerancia	Menovitý rozmer	Tolerancia
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Dôležité ***S2 je merané cez celú kružnicu 360 ? okolo celej spojky. Maximálna odchýlka medzi najväčšou a najmenšou hodnotou merania je 0,2 mm.***

Pokiaľ spojku a motor nedodáva Grundfos, dbajte na pokyny výrobcu spojky.

Upozornenie

Z bezpečnostných dôvodov musí čerpadlo pracovať vždy s nasadeným krytom spojky.

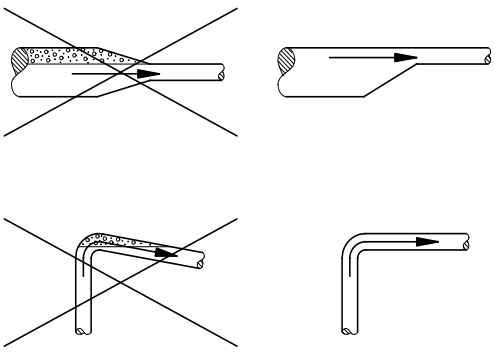
6.4 Potrubie

6.4.1 Vedenie potrubia

Pri montáži potrubia dbajte, aby bolo vylúčené prenášanie pnutia z potrubia na teleso čerpadla.

Sacie a výtlačné potrubia musia byť primeranej veľkosti, berúc do úvahy nasávací tlak čerpadla.

Potrubie montujte vždy tak, aby bola vylúčená tvorba vzduchových medzier, najmä na sacej strane čerpadla. Pozri obr. 13.

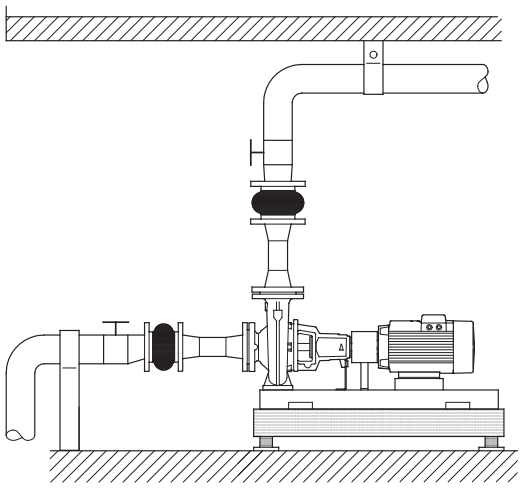


TM00 2263 3393

Obr. 13 Potrubia

Na oboch stranách čerpadla umiestnite uzatváracie armatúry, prípadné opravy alebo čistenie čerpadla neskôr budete môcť vykonávať bez nutnosti vypúšťania kvapaliny z potrubia.

Dostatočne podoprite potrubia čo najbližšie pri čerpadle, ako na sacej tak aj na výtlačnej strane. Príruby potrubia musia byť umiestnené v jednej osi s prírubami čerpadla, bez toho aby dochádzalo k prenášaniu pnutia, ktoré by mohlo mať za následok poškodenie čerpadla.

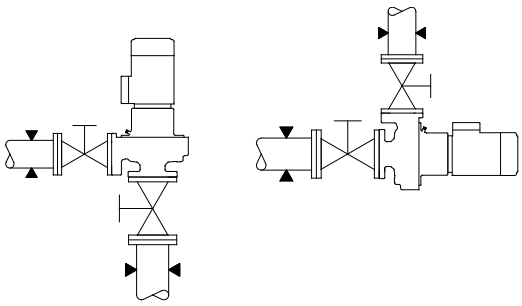


TM02 5679 2707

Obr. 14 Pripevnenie potrubia

6.4.2 Priama montáž do potrubia

Čerpadlá vybavené motormi veľkosti základové dosky 132 vrátane a väčšie, sú vhodné pre priamu montáž do podoprených potrubí. Pozri obr. 15.



TM00 6326 3395

Obr. 15 Priama montáž do potrubia

Tento spôsob montáže neumožňuje použitie kompenzátorov. K zaisteniu tichého chodu odporúčame zavesiť potrubie na vhodné závesy.

6.4.3 Obtok

Upozornenie

Čerpadlo nesmie čerpať, keď je výtlačná armatúra uzatvorená, lebo to môže spôsobiť zvýšenie teploty, príp. vytváranie pár v telese čerpadla, čo môže následne čerpadlo poškodiť.

Ak je riziko čerpania so zavretou armatúrou na výtlačnej strane, nainštalujte obtokové, príp. vypúšťacie potrubie na výtlačné potrubie, a tak zabezpečíte minimálny prietok čerpadlom. Minimálny prietok musí byť najmenej 10 % maximálneho prietoku. Prietok a dopravná výška sú uvedené na typovom štítku čerpadla.

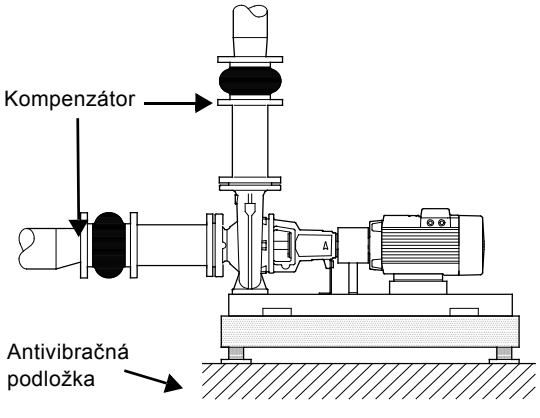
6.5 Tlmenie vibrácií

6.5.1 Eliminácia hlučnosti a vibrácií

K dosiahnutiu optimálnej prevádzky s minimálnou hlučnosťou a vibráciami uvážte použitie opatrenia k zníženiu vibrácií čerpadla. Všeobecne platí, že treba zvážiť použitie pre čerpadlá s motormi 11 kw a väčšími, ale pre motory 90 kW a väčšie by mali byť tlmiče vibrácií použité povinne. Avšak aj menšie motory môžu spôsobovať neželaný hluk a kmitanie.

Hluk a kmitanie sú vytvárané obehom motora a čerpadla a prúdením v potrubiach a inštalácii. Vplyv na životné prostredie je subjektívny a závisí od správnej montáže a stavu ostatných zariadení v sústave.

Odstránenie prevádzkovej hlučnosti a vibrácií sa najlepšie dosiahne u betónových základov použitím tlmiacich podložiek a kompenzátorov.



Obr. 16 Čerpadlo NK, NKE s kompenzátormi a antivibračnými podložkami

6.5.2 Antivibračné podložky

Aby sa kmitanie neprenášalo na budovy, odporúčame vám, aby ste odizolovali základňu čerpadla od častí budovy tlmičmi kmitania.

Výber správneho tlmiča vyžaduje nasledovné údaje:

- sily prenášané cez tlmič
- rýchlosť motora, berúc do úvahy prípadné riadenie rýchlosti
- požadovaný tlmiaci efekt v % (odporúčaná hodnota je 70 %).

Voľba správneho typu antivibračných podložiek sa bude líšiť vždy podľa konkrétnej inštalácie. Nesprávne podložky môžu spôsobiť ďalšie zvýšenie vibrácií. Preto by mali byť tlmiče vibrácií dimenzované dodávateľom antivibračných podložiek.

Ak nainštalujete čerpadlo na podstavec s tlmičmi vibrácií, vždy pripevnite dilatačné kompenzátory na príruby čerpadla. Takto zamedzíte tomu, aby čerpadlo "viselo" na prírubách.

6.6 Kompenzátory

Kompenzátory poskytujú tieto výhody:

- Absorbujú tepelné dilatácie potrubia spôsobené zmenami teploty čerpanej kvapaliny.
- Redukujú mechanické vplyvy v spojení s tlakovými nárazmi v potrubí.
- Izolujú štrukturálnu prevádzkovú hlučnosť v potrubí (týka sa iba gumených vlnovkových kompenzátorov).

Dôležité

Nepoužívajte kompenzátory za účelom kompenzácie nepresností inštalácie potrubia, ako napr. osového odchýlenia prírub.

Kompenzátory je potrebné umiestniť vždy v minimálnej vzdialenosti 1 - 1½ x priemery potrubia (DN) od čerpadla ako na nasávacej, tak na výtlačnej strane. Dodržaním tejto vzdialenosti zamedzíte vírenie kvapaliny v spojoch a zaistíte optimálne podmienky pre nasávanie čerpadla a minimálnu stratu tlaku na jeho výtlačnej strane. Pri rýchlostiach prietoku > 5 m/s odporúčame použitie väčších kompenzátorov vhodných pre potrubie.

Na obrázkoch 17 a 18 sú uvedené príklady kompenzátorov s gumovými vakmi s alebo bez obmedzovacích tyčí.



Obr. 17 Kompenzátory s gumovými vakmi s obmedzovacími tyčami

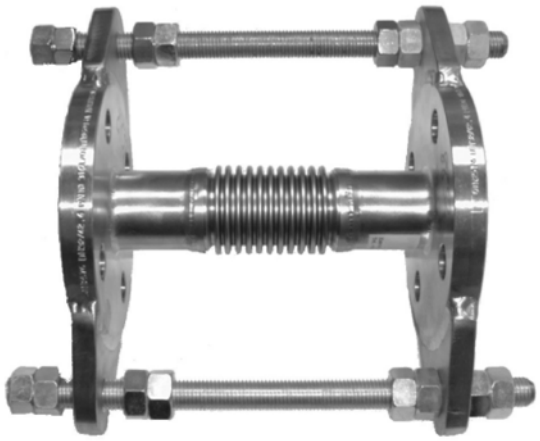


Obr. 18 Kompenzátory s gumovými vakmi bez obmedzovacích tyčí

K zníženiu účinku síl vyvíjaných na potrubie (rozpínanie/sťahovanie potrubia) je možné použiť kompenzátory s obmedzovacími tyčami. Pri prírubách väčších ako DN 100 vždy odporúčame použiť dilatačné kompenzátory s limitujúcimi tyčami.

Potrubie musí byť ukotvené tak, aby sa z neho neprenášalo pnutie na kompenzátory a na čerpadlo. V tomto ohľade dodržiavajte pokyny dodávateľa a tieto pokyny poskytnite konzultantom, príp. inštalatérom potrubia.

Na obrázku 19 je uvedený príklad kovových kompenzátorov s obmedzovacími tyčami.



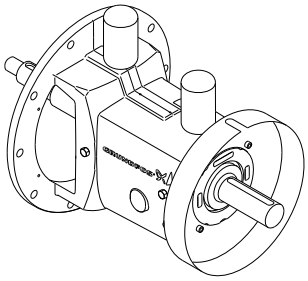
TM02 4980 1902

Obr. 19 Kovové kompenzátory s obmedzovacími tyčami

Pri teplotách nad +100 °C v kombinácii s vysokým tlakom sa preferuje použitie kovových vlnovkových kompenzátorov vzhľadom na riziko prasknutia gumovej vlnovky.

6.7 Konzola ložiska

6.7.1 Konzola ložiska so samočinnými maznicami



TM04 5173 2709

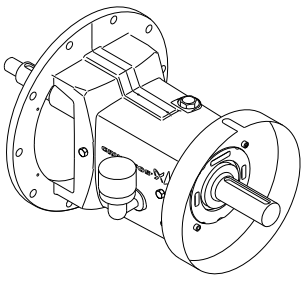
Obr. 20 Konzola ložiska so samočinnými maznicami

Maznice sa dodávajú samostatne. Po dodaní ich namontujte na konzolu ložiska a nastavte podľa priloženého návodu tak, aby k ich vyprázdneniu došlo do 12 mesiacov.

Pozor

Nikdy nepoužívajte bežné maznice namiesto samočinných mazníc. Pre zachovanie dobrej mazacej funkcie a dlhej životnosti ložiska je dôležitá stála obnova maziva.

6.7.2 Konzola ložiska s olejovou maznicou zaisťujúcou konštantnú hladinu oleja



TM04 5174 2709

Obr. 21 Konzola ložiska s olejovou maznicou zaisťujúcou konštantnú hladinu oleja

Pozor

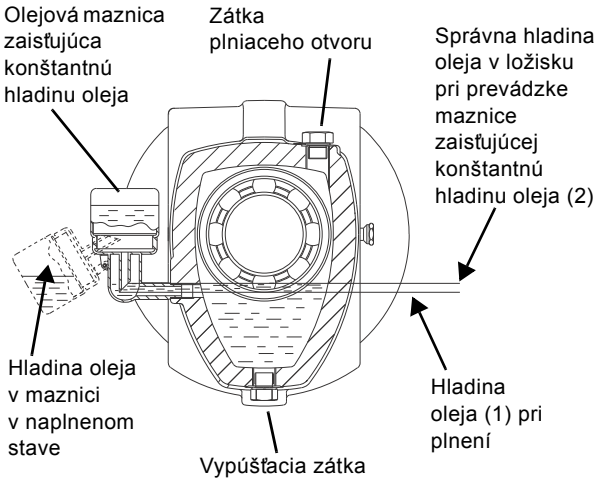
Konzola ložiska sa dodáva bez olejovej náplne. Je potrebné ju naplniť olejom, ktorý je súčasťou dodávky.

Dôležité

Olejovú maznicu pre konštantnú hladinu oleja nainštalujte na konzolu ložiska predtým, ako naplníte konzoly ložiska olejom. Viď návod na štítku zásobnej nádobky oleja.

Plnenie oleja

Krok	Úkon
1	Vyskrutkujte zátku plniaceho otvoru.
2	Sklopte zásobnú nádobku maznice a cez plniaci otvor nalievajte dodaný olej až do okamihu, keď jeho hladina v spojovacom oblúku dosiahne úroveň (1). Viď obr. 22.
3	Zásobnú nádobku maznice naplňte olejom a vráťte ju späť do prevádzkovej polohy. Teraz bude olej natekať do konzoly ložiska. Pritom budú v zásobnej nádobke viditeľné vzduchové bublinky. Pokračujte až po dosiahnutie správnej hladiny oleja (2). Viď obr. 22.
4	Hneď ako sa prestanú objavovať v zásobnej nádobe vzduchové bublinky, doplňte ju olejom a vráťte späť do prevádzkovej polohy.
5	Naskrutkujte olejovú zátku.



TM04 4773 2009

Obr. 22 Plnenie oleja

Hladina oleja v konzole ložiska musí byť podľa obr. 22.

Pozor

Počas prevádzky pravidelne kontrolujte stav oleja a v prípade potreby ho doplňte. Hladina oleja musí byť vždy viditeľná cez kontrolné skličko.

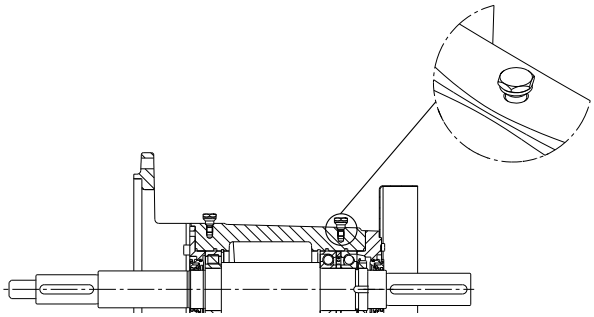
Kontrola hladiny oleja

Hladina oleja v konzole ložiska bude pri správnom fungovaní maznice stále na požadovanej úrovni. Kontrolu funkčnosti maznice zaisťujúcej konštantnú hladinu oleja môžete vykonať tak, že budete cez vypúšťací otvor pomaly vypúšťať olej až do okamihu, keď maznica začne pracovať, a až budú v zásobnej nádobke maznice viditeľné vzduchové bubliny.

6.8 Monitorovanie ložísk

6.8.1 Úroveň vibrácií

Konzoly ložiska so samočinnými tukovými maznicami alebo olejovými maznicami zaisťujúcimi konštantnú hladinu oleje sú upravené pre meranie vibrácií metódou merania nárazových pulzov (SPM). Úroveň vibrácií indikuje stav ložísk.

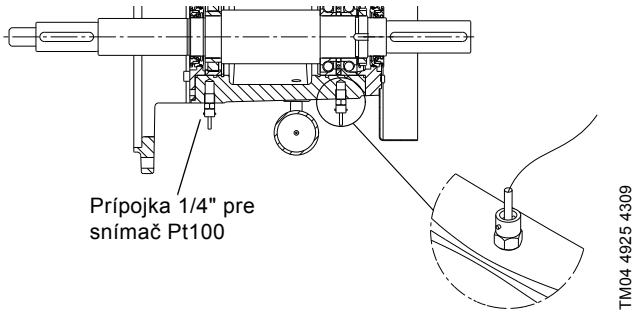


Obr. 23 Konzola ložiska s meracími bodmi SPM

6.8.2 Teplota

Konzoly ložiska so samočinnými tukovými maznicami alebo olejovými maznicami zaisťujúcimi konštantnú hladinu oleja sú vybavené prípojkami pre snímače Pt100, ktoré zaisťujú monitorovanie teploty ložísk.

Tieto snímače môžu byť nainštalované už vo výrobnom závode, ale je možné ich namontovať aj dodatočne. Snímač Grundfos je k dispozícii.



Obr. 24 Snímače Pt100 umiestnené v konzole ložiska

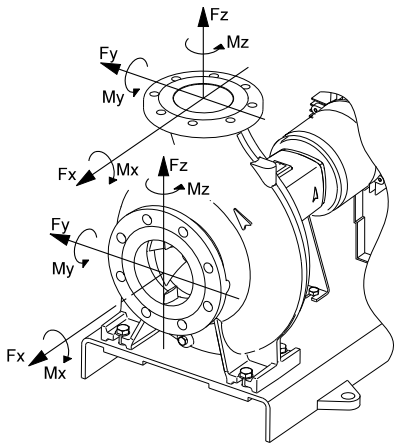
6.9 Monitorovanie tlaku

Na zabezpečenie nepretržitej kontroly prevádzky odporúčame použiť manometer (umiestniť na výtlačnej strane čerpadla) a mano- vákuometer (umiestniť na sacej strane čerpadla). Prípojky manometra a mano- vákuometra otvárajte len za účelom testovania. Merací rozsah oboch uvedených meradiel musí byť o 20% väčší ako maximálny výtlačný tlak čerpadla.

Pri meraní manometrom na prírubách čerpadla je potrebné mať na pamäti, že manometer neregistruje dynamický tlak (rýchlostný tlak). U väčšiny NK čerpadiel sú priemery nasávacej a výtlačnej príruby rozdielne, čo má za následok rôzne rýchlosti v oboch prírubách. Preto, manometer na výtlačnej prírube neukáže tlak, ktorý je daný v technickej dokumentácii, ale hodnotu, ktorá môže byť vyššia ako 1,5 barov (asi 15 metrov).

Na kontrolu zaťaženia motora sa odporúča použiť ampérmeter.

7. Sily a krútiace momenty na prírube



TM04 5621 3609

Obr. 25 Sily a krútiace momenty na prírube

Šedá liatina	Priemer DN	Sila [N]				Krútiaci moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontálne čerpadlo, os z, výtlačná prípojka	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Horizontálne čerpadlo, os x, sacia prípojka	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Nehrdzavejúca oceľ	Priemer DN	Sila [N]				Krútiaci moment [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontálne čerpadlo, os z, výtlačná prípojka	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Horizontálne čerpadlo, os x, sacia prípojka	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF a ΣM sô súčty vektorov síl a momentov.

Ak všetky zaťaženia nedosahujú maximálne dovolené hodnoty, jedna z týchto hodnôt môže presahovať normálny limit.
Bližšie informácie vám na požiadanie poskytne firma Grundfos.

8. Elektrické pripojenie

Elektrické pripojenie musí byť vykonané osobou s príslušnou kvalifikáciou v súlade s platnými normami a miestnymi predpismi.



Upozornenie

Pred odstránením krytu svorkovnice a pred každou demontážou čerpadla musí byť bezpodmienečne odpojené napájacie napätie, a to zo všetkých fáz.

Čerpadlo musí byť pripojené cez externý sieťový vypínač.

Prevádzkové napätie a kmitočet sú uvedené na typovom štítku čerpadla. Je nutné dbať o to, aby údaje uvedené na výkonovom štítku motora boli v súlade s hodnotami pripájaného napätia.

Elektrické zapojenie vykonajte podľa schémy zapojenia umiestnenej na vnútornej strane krytu svorkovnice.



Upozornenie

Vo všetkých prípadoch použitia elektrických zariadení vo výbušnom prostredí dbajte na ustanovenia obecných či špecifických predpisov príslušných úradov alebo organizácií.

8.1 Motorová ochrana

Motory trojfázových čerpadiel musia byť pripojené na ochranný motorový istič.

Všetky trojfázové motory Grundfos MG a MMG 3 kW a viac majú zabudovaný termistor. Pozrite si pokyny v svorkovnici motora.

Elektrické sieťové pripojenie čerpadla je nutné vykonať podľa schémy zapojenia umiestnenej na kryte svorkovnice.



Upozornenie

V prípade akejkoľvek opravy motora opatreného termistorom alebo termokontaktom zaistite, aby nemohlo dôjsť k automatickému spusteniu motora po jeho vychladnutí.

8.2 Prevádzka s frekvenčným meničom

Všetky trojfázové motory môžu byť pripojené na frekvenčný menič.

Pripojenie na frekvenčný menič bude mať často za následok väčšiu záťaž izolácie motora a motor bude vykazovať väčšiu prevádzkovú hlučnosť oproti normálnej prevádzke, a to pôsobením spätných prúdov zapríčinených napäťovými špičkami.

Veľké motory prevádzkované s frekvenčným meničom budú zaťažené ložiskovými prúdmi.

Skontrolujte tieto prevádzkové podmienky, ak je čerpadlo poháňané cez frekvenčný menič.

Prevádzkové podmienky	**Úkon**
2-, 4- a 6-pólové motory, veľkosť rámu 225 a viac	Skontrolujte, či je jedno z ložísk motora elektricky izolované. Kontaktujte firmu Grundfos.
Použitia s kritickou hlučnosťou	Použite dU/dt filter medzi motor a frekvenčný menič (obmedzuje napäťové špičky a tým hlučnosť).
Mimoriadne hlučné kritické aplikácie	Použite sínusový filter.
Dĺžka kábla	Použite kábel, ktorý zodpovedá predpisom výrobcu frekvenčného meniča. (Dĺžka kábla medzi motorom a frekvenčným meničom má priamy vplyv na zaťaženie motora.)
Napájacie napätie do 500 V	Skontrolujte, či je motor vhodný pre prevádzku s frekvenčným meničom.
Napájacie napätie medzi 500 V a 690 V	Použite dU/dt filter medzi motor a frekvenčný menič (obmedzuje napäťové špičky a tým hlučnosť) **alebo** skontrolujte, či má motor zosilnenú izoláciu.
Napájacie napätie 690 V a viac	Použite dU/dt filter **a** skontrolujte, či má motor zosilenú izoláciu.

9. Uvedenie do prevádzky

Pozor

Pred uvedením do prevádzky musí byť čerpadlo bezpodmienečne naplnené čerpaným médiom a odvzdušnené.

9.1 Všeobecné informácie

V prípade čerpadiel s mäkkou upchávkou sa presvedčite, či je upchávka riadne nainštalovaná. Hriadeľ čerpadla sa musí dať voľne pretáčať rukou. Ak bolo čerpadlo dlhšiu dobu mimo prevádzky, je potrebné, pokiaľ je zablokované, najskôr ho uvoľniť ručným pretočením hriadeľa. Uvoľnite upchávku alebo odstráňte tesnenie.



Upozornenie

Pred čerpaním pitnej vody čerpadlo pred spustením najskôr prepláchnite čistou vodou, aby sa z neho odstránili všetky nečistoty ako konzervačné prostriedky, skúšobná kvapalina alebo mazivo.

9.2 Naplnenie čerpadla

Pri uzavretých systémoch alebo pri otvorených systémoch s hladinou čerpanej kvapaliny nad úrovňou sacieho hrdla čerpadla

1. Uzavrite posúvač (šupátko) na výtlačnej strane čerpadla a pomaly otvárajte posúvač (šupátko) na sacej strane. Čerpadlo i sacie potrubie musí byť úplne zahltené čerpanou kvapalinou.
2. K odvzušneniu čerpadla uvoľnite napúšťaciu zátku. Hneď ako začne vytekať voda, utiahnite napúšťaciu zátku.



Upozornenie

Venujte pozornosť orientácii plniaceho otvoru, aby bol natočený tak, aby vytekajúca voda nespôsobila žiadnu ujmu na zdraví osôb ani škodu na motore či ostatnom zariadení.

Pri teplovodných systémoch majte na zreteli najmä nebezpečie ujmy na zdraví osôb, ktorú môže spôsobiť vriaca voda.

Sacia prevádzka so spätnou klapkou

Sacie potrubie a vlastné čerpadlo musia byť pred spustením čerpadla naplnené čerpanou kvapalinou a riadne odvzdušnené.

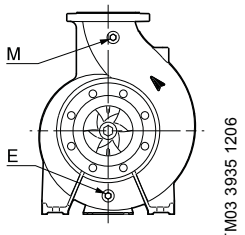
1. Zatvorte výpustný izolačný ventil a otvorte izolačný ventil v sacom potrubí.
2. Odstráňte napúšťaciu zátku (M).
3. Otvorom nalievajte kvapalinu až dôjde k úplnému zahlteniu sacieho potrubia a čerpadla.
4. Utiahnite napúšťaciu zátku (M).

Sacie potrubie by sa malo plniť a odvzdušňovať pomocou napúšťacej zátky. Viď obr. 26. Eventuálne je možné nainštalovať napúšťacie zariadenie s lievikom pred čerpadlo.

Otvorené systémy, kde hladina kvapaliny je pod úrovňou sacieho hrdla čerpadla

1. Ak je na sacej strane čerpadla umiestnené uzavieracie posúvač (šupátko), naplno ho otvorte.
2. Uzavrite posúvač (šupátko) na výtlačnej strane čerpadla a utiahnite napúšťaciu a vypúšťaciu zátku.
3. Namiesto zahlcovacej jednotky s nálevkou pripojte na čerpadlo ručnú vývevu.
4. Medzi vývevu a vlastné odstredivé čerpadlo je nutné umiestniť posúvač (šupátko), ktorého úlohou bude chrániť vývevu pred nadmerným tlakom.
5. Po otvorení šupátka vývevy vykonajte evakuáciu krátkymi rýchlymi zdvihmi piestu vývevy. Pokračujte tak dlho, až na výtlačnej strane začne vytekať čerpaná kvapalina.
6. Uzavrite posúvač (šupátko) vývevy.

E Odvodňovacia prípojka
M Plniaca zátka



Obr. 26 Odvodňovacia a plniaca zátka

9.3 Kontrola smeru otáčania

Upozornenie

Pri skúške smeru otáčania musí byť čerpadlo naplnené kvapalinou.

Správny smer otáčania udáva šípka na telese čerpadla.
Pri pohľade od konca čerpadla smer otáčania musí byť proti smeru hodinových ručičiek. Pozri obr. 26.

9.4 Uvedenie do prevádzky

Pred zapnutím čerpadla otvorte naplno uzatvárací ventil na sacej strane čerpadla, zatiaľ čo uzatvárací ventil na výtlačnej strane ponechajte v takmer zatvorenej polohe.

Zapnite čerpadlo.

Pri spúšťaní odvzdušnite čerpadlo uvoľnením zátky odvzdušňovacieho otvoru v hlave/kryte čerpadla. Zátku znovu utiahnite, až keď začne z odvzdušňovacieho otvoru vytekať kvapalina.

Upozornenie

Dbajte o to, aby bol odvzdušňovací otvor natočený tak, aby vytekajúca voda nespôsobila žiadnu ujmu na zdraví osôb ani škodu na motore či ostatnom zariadení.

Pri teplovodných systémoch majte na zreteli najmä nebezpečenstvo ujmy na zdraví osôb, ktorú môže spôsobiť vriaca voda.

Po naplnení potrubia čerpanou kvapalinou pomaly otvárajte výtlačný uzatvárací ventil až do úplne otvorenej polohy.

Upozornenie

V prípade, že je čerpadlo vybavené motorom s výkonom zvoleným na základe špecifického maximálneho prietokového množstva, môže dochádzať k preťaženiu a následnému poškodeniu motora, ak je hydraulický odpor a následne i diferenčný tlak nižší než sa predpokladalo.

Skontrolujte preťaženie meraním spotreby prúdu a porovnaním s hodnotou menovitého prúdu uvedenou na typovom štítku motora. V prípade preťaženia, vykonajte priškrtenie prietoku uzatváracím ventilom až do doby, keď preťaženie motora pominie.

Je vhodné vždy merať spotrebu prúdu počas spúšťania motora.

Dôležité

V okamihu spustenia je vstupný prúd motora čerpadla až šesťkrát väčší, než prúd pri plnom zaťažení uvedený na typovom štítku motora.

9.5 Štart/stop

Rozmery rámu	Maximálny počet zapnutí za hodinu		
	Počet pólov		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Referenčné odčítania monitorovacieho zariadenia

Odporúčame vykonať začiatočné odčítanie nižšie uvedených parametrov:

- úroveň vibrácií (použite meracie body SPM)
- teplota ložísk (v prípade použitia snímačov)
- vstupný a výstupný tlak (použite tlakomery).

Tieto odčítania môžete použiť ako referenčné v prípade neštandardnej prevádzky.

10. Údržba

Upozornenie

Pred začatím prác na čerpadle vypnite napájacie napätie. Zabezpečte, aby ho nikto nemohol nedopatrením zapnúť.

10.1 Čerpadlo

Čerpadlo nevyžaduje údržbu.

V prípade dlhšej plánovanej odstávky čerpadla z prevádzky, kedy je z neho potrebné vypustiť kvapalinu, nakvapkajte niekoľko kvapiek silikónového oleja na hriadeľ medzi konzolu a spojku motora. Tým sa zabráni prípadnému zlepeniu tesniacich plôch upchávky.

10.1.1 Mechanické upchávky

Mechanické upchávky nevyžadujú údržbu a pracujú prakticky bez priesaku. Pokiaľ sa objaví väčší a stále sa zväčšujúci priesak, je potrebné vykonať okamžitú kontrolu mechanickej upchávky. Ak kontrola ukáže, že sú poškodené klzné plochy, vymeňte celú upchávku. S mechanickými upchávkami zachádzajte s maximálnou opatrnosťou.

10.1.2 Mäkká upchávka

Veko upchávky nesmie byť počas uvedenia do prevádzky príliš utiahnuté, aby bolo zaistené dostatočné mazanie hriadeľa a tesnenia kvapalinou. Hneď ako teleso a veko upchávky dosiahnu približne rovnaké teploty, aké majú súčasti čerpadla, je zapracovanie upchávky ukončené. Ak mäkká upchávka veľmi presakuje, dotiahnite ju jemne a rovnomerne počas chodu čerpadla. Na zabezpečenie priebežného mazania by malo vždy niekoľko kvapiek kvapkať z upchávky na tesnenie alebo ochranné púzdro hriadeľa ako ochrana pred poškodením.

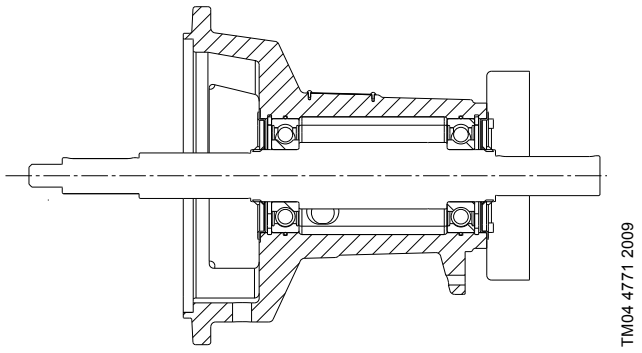
Doporučuje sa 20 až 40 kvapiek za minútu.

Ak upchávka prepúšťa príliš veľké množstvo kvapaliny a nie je možné ju už viac dotiahnuť, vymeňte krúžky upchávkového tesnenia. Po vybratí tesniacich krúžkov z telesa upchávky vyčistite a skontrolujte ochranné púzdro hriadeľa, vnútro telesa upchávky a veko upchávky. Pre ďalšie informácie pozri servisné predpisy pre NK.

10.2 Mazanie ložísk v konzole ložiska

10.2.1 Čerpadlo s ložiskami s trvalou mazacou náplňou

Čerpadlo s ložiskami s trvalou mazacou náplňou

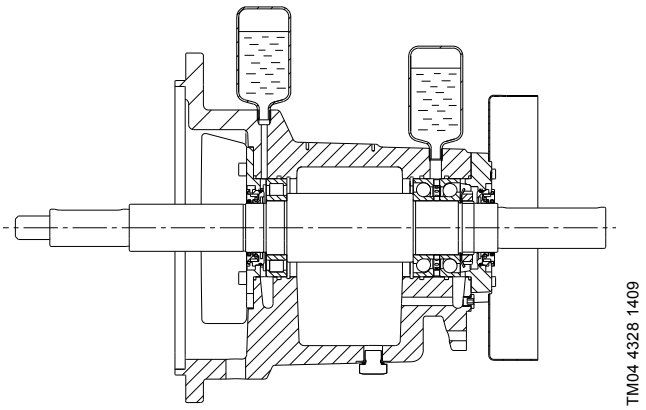


Obr. 27 Konzola ložiska so zavretými ložiskami s trvalou mazacou náplňou

Ak nie je konzola ložiska vybavená maznicami alebo maznicami zaisťujúcimi konštantnú hladinu oleja, sú v nej použité radiálne guľové ložiská s trvalou náplňou maziva. Guľové ložiská nevyžadujú údržbu. Za optimálnych prevádzkových podmienok je životnosť guľových ložísk asi 17.500 prevádzkových hodín. Po uplynutí tejto doby odporúčame ložiská vymeniť. Viď časť *12.1 Servisné súpravy*.

Dôležité ***Ložiská kontrolujte pravidelne sluchom pomocou pevnej kovovej tyče. Pri tomto type konzoly ložiska nie sú žiadne meracie body SPM.***

Čerpadlo so samočinnými maznicami



Obr. 28 Konzola ložiska s otvoreným valcovým ložiskom a dvojitým ložiskom s kosouhlým stykom – ložiská mazané samočinnými maznicami (mazivo cartridge)

Ak je čerpadlo vybavené samočinnými maznicami, bude sa mazivo v ložiskách priebežne vymieňať.

Pri optimálnych prevádzkových podmienkach bude životnosť týchto ložísk asi 100.000 prevádzkových hodín. Po uplynutí tejto doby odporúčame ložiská vymeniť. Viď časť *12.1 Servisné súpravy*. Nové ložiská musia byť naplnené mazivom podľa špecifikácie firmy Grundfos.

Dôležité ***Stav ložísk kontrolujte pravidelným meraním vibrácií pomocou meracích bodov SPM na konzole ložiska. Viď časť 6.8.1 Úroveň vibrácií.***

Samočinné tukové maznice

Maznice vymieňajte každých 12 mesiacov. Pri výmene mazníc vyskrutkujte počas prevádzky zátku vypúšťacieho otvoru na spodku konzoly ložiska na jednu hodinu, aby vytieklo staré a nadbytočné mazivo.

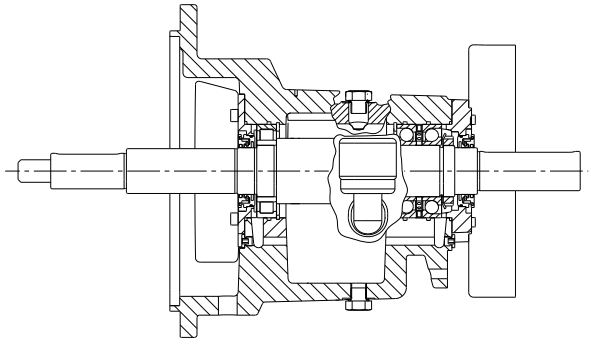
Grundfos odporúča použitie mazníc SKF SYSTEM 24, typ LAGD 125/HP2.

Základné charakteristiky	
Kódové označenie, DIN 51825	K2N-40
Trieda konzistencie NLGI	2-3
Zahusťovač	Polyurea (di-urea)
Surový olej	Minerálny
Prevádzková teplota	-40 až 150 °C (-40 až 302 °F)
Bod kvapnutia, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Hustota, DIN 5175	pri 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Viskozita surového oleja	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Množstvo	**Výrobné číslo**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Pozor ***Nikdy nemiešajte mazivá na báze rôznych základoch (rozdielne zahusťovače), ako napr. mazivo na báze lithia s mazivom na báze sodíku, bez predbežnej konzultácie s dodávateľom. Nikdy nemiešajte minerálny olej so syntetickým olejom. Niektoré mazivá sú navzájom kompatibilné, avšak určenie kompatibility dvoch mazív môže byť ťažké. Všeobecným pravidlom je domazávať ložisko vždy originálnym mazivom.***

10.2.2 Ložiská mazané olejom



Obr. 29 Konzola ložiska s olejom mazaným valcovým ložiskom a olejom mazaným dvojitým ložiskom s kosouhlým stykom

Pri optimálnych prevádzkových podmienkach bude životnosť valcového ložiska a dvojitého ložiska s kosouhlým stykom asi 100.000 prevádzkových hodín. Po uplynutí tejto doby odporúčame ložiská vymeniť. Viď časť *12.1 Servisné súpravy*.

Dôležité ***Stav ložísk kontrolujte pravidelným meraním vibrácií pomocou meracích bodov SPM na konzole ložiska. Viď časť 6.8.1 Úroveň vibrácií.***

Ložiská sú mazané minerálnym olejom. Intervaly pre výmenu oleja, ako aj požadované množstvo oleja, sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Teplota ložiska	Prvá výmena oleja	Následné výmeny oleja
Max. 70 °C	Po 400 hodinách	Každých 4400 hodín
70 °C až 90 °C		Každých 2200 hodín

Typ ložiska	Priemer hriadeľa spojky [mm]	Približné množstvo oleja [ml]
Valcové ložiská a ložiská s kosouhlým stykom	42	850
	48	1700
	60	1350

Výmena oleja

Krok	Úkon
1	Pod konzolu ložiska postavte vhodnú nádobu na zachytenie použitého oleja.
2	Vyskrutkujte zátku odvzdušňovacieho/plniaceho otvoru a zátku vypúšťacieho otvoru.
3	Po vypustení použitého oleja z konzoly ložiska nasaďte a zaskrutkujte zátku vypúšťacieho otvoru a aplikujte novú olejovú náplň. Viď časť *6.7.2*.

Dôležité ***Počas prevádzky pravidelne kontrolujte stav oleja a v prípade potreby ho doplňte. Hladina oleja musí byť vždy viditeľná v kontrolnom sklíčku.***

Základné charakteristiky Shell Omala 68	Skúšobná metóda	
Stupeň viskozity	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viskozita:		
Pri 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
Pri 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Bod vzplanutia, COC, °F	D 92	405
Bod tuhnutia, °F	D 97	–15

Objednávacie čísla Grundfos

Množstvo [l]	Výrobné číslo
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Monitorovacie zariadenie

Odporúčame vykonávať každý týždeň odčítania nasledujúcich parametrov:

- úroveň vibrácií (použite meracie body SPM)
- teplota ložísk (v prípade použitia snímačov)
- vstupný a výstupný tlak (použite tlakomery).

Alternatívne postupujte podľa plánu údržby, ktorý platí pre vašu prevádzkovú aplikáciu.

10.4 Motor

Motor kontrolujte v pravidelných časových intervaloch. Motor je dôležité udržiavať čistý, aby sa zabezpečilo dostatočné odvetranie. Ak je čerpadlo umiestnené v prašnom prostredí, je potrebné zintenzívniť vykonávanie kontroly a čistenie motora.

10.4.1 Mazanie

Ložiská čerpadla

Čerpadlo je vybavené bezúdržbovými ložiskami s trvalou náplňou maziva. Čerpadlo nemá žiadne maznice.

Špecifikácia maziva: Pozri *10.4.2 Mazivo pre guličkové ložiská*.

Ložiská motora

Motory do veľkosti rámu 132 a vrátane sú vybavené ložiskami s trvalou náplňou maziva, ktoré nevyžadujú žiadnu údržbu.

Motory veľkosti rámu väčšie než 132, je potrebné mazať podľa mazacieho plánu umiestneného na typovom štítku motora. Môže nastať situácia, že mazivo z motora vytečie.

Špecifikácia maziva: Pozri *10.4.2 Mazivo pre guličkové ložiská*.

10.4.2 Mazivo pre guličkové ložiská

Na mazanie guličkových ložísk sa musí používať mazivo na báze lítia zodpovedajúce nasledujúcim špecifikáciám:

- NLGI trieda 2 alebo 3.
- Viskozita základného oleja: 70 až 150 cSt pri +40 °C.
- Teplotný rozsah –30 °C až +140 °C pri nepretržitej prevádzke.

11. Odstavenie čerpadla a ochrana proti zamrznutiu

Ak počas dlhších období odstávky čerpadla hrozí nebezpečenstvo mrazu, čerpadlo je nutné odvodniť, t.j. vypustiť z neho kvapalinu.

Odvodnite čerpadlo odskrutkovaním zátky vypúšťacieho otvoru. Pozri obr. 26.

Zátku plniaceho otvoru utiahnite a zátku vypúšťacieho otvoru nasaďte a zaskrutkujte až tesne pred opätovným použitím čerpadla.

Upozornenie

Dbajte o to, aby vytekajúca kvapalina nespôsobila žiadnu ujmu na zdraví osôb ani škodu na motore či ostatnom zariadení.

Pri teplovodných systémoch majte na zreteli najmä nebezpečenstvo ujmy na zdraví osôb, ktorú môže spôsobiť vriaca voda.

12. Servis



Upozornenie

Ak sa čerpadlo používalo na čerpanie zdraviu škodlivých alebo nebezpečných kvapalín, takéto čerpadlo sa klasifikuje ako kontaminované.

Ak žiadate Grundfos o vykonanie servisných prác na čerpadle, oznámte zároveň aj podrobnosti o čerpanej kvapaline, a to ešte pred odoslaním čerpadla. Inak môže Grundfos odmietnuť čerpadlo prijať.

Prípadné náklady spojené s prepravou čerpadla k vykonaniu servisu a späť idú na ťarchu zákazníka.

12.1 Servisné súpravy

Informácie o servisných súpravách pre NK, NKG sú uvedené na webovej stránke **www.grundfos.com** (WebCAPS), na CD WinCAPS alebo v katalógu servisných súprav.

13. Výpočet minimálnej nátokovej výšky

Minimálnu nátokovú výšku "H", ktorá musí byť pri prevádzke dodržaná, aby sa vylúčilo nebezpečenstvo kavitácie čerpadla, je možné vypočítať podľa nižšie uvedeného vzorca:

$H = p_b \times 10,2 – NPSH – H_f – H_v – H_s$

pb	Barometrický tlak v baroch. (Hodnota barometrického tlaku = 1 bar) V uzavretých sústavách p_b indikuje tlak sústavy v baroch.
NPSH	Net Positive Suction Head (čistá pozitívna sacia výška) v metroch vodného stĺpca (odčíta sa z krivky NPSH na strane 723, v mieste najväčšej hodnoty prietoku Q čerpadla). Maximálna rýchlosť prietoku nesmie presiahnuť hodnotu uvedenú pre jednotlivé čerpadlo na strane 711.
H_f	Strata pri trení v sacom potrubí v metroch vodného stĺpca.
H_v	Tlak pár v metroch vodného stĺpca, viď strana 729, kde t_m = teplota čerpanej kvapaliny.
H_s	**Bezpečnostná rezerva = min. 0,5 metra vodného stĺpca.**

Ak je vypočítaná hodnota H kladná, môže čerpadlo pracovať pri maximálnej sacej výške "H" metrov.

Ak je vypočítaná hodnota "H" záporná, potom je nutná minimálna nátoková výška "H" metrov vodného stĺpca. Čerpadlo musí pracovať pri tlaku rovnajúcemu sa vypočítanej hodnote "H".

Príklad:

p_b = 1 bar.
Typ čerpadla: NK 50-200/219, 2-pólový motor, 50 Hz.
Prietok: 70 m^3/h.
NPSH (odčítané na strane 723): 2,35 metrov vodného stĺpca.
H_f = 3,0 m vodného stĺpca.
Teplota čerpanej kvapaliny: +90 °C.
H_v (odčítané na strane 729): 7,2 m vodného stĺpca.

H = pb x 10,2 – NPSH – Hf – Hv – Hs [metrov vodného stĺpca].

H = 1 x 10,2 – 2,35 – 3,0 – 7,2 – 0,5 = **–2,85** metrov vodného stĺpca.

To znamená, že počas prevádzky je potrebná sacia výška 2,85 metrov.

Nátoková výška v sacom potrubí v baroch:
2,85 x 0,0981 = 0,28 barov.

Nátoková výška v sacom potrubí vypočítaná v kPa:
2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Identifikácia porúch



Upozornenie

Pred odstránením krytu svorkovnice a pred každou demontážou čerpadla musí byť bezpodmienečne odpojené napájacie napätie, a to zo všetkých fáz.

Porucha	Príčina	Odstránenie poruchy
1. Čerpadlo čerpá príliš málo kvapaliny alebo nečerpá vôbec.	a) Nesprávne elektrické zapojenie (2 fázy).	Skontrolujte zapojenie a v prípade nutnosti vykonajte jeho korekciu.
	b) Nesprávny smer otáčania.	Prepojte dva fázové vodiče na prívode napájacieho napätia.
	c) Vzduch v sacom potrubí.	Odvzdušnite sacie potrubie alebo čerpadlo a znova ich naplňte kvapalinou.
	d) Príliš vysoký protitlak.	Nastavte prevádzkový bod čerpadla podľa katalógového listu. Skontrolujte, či nie je daná sústava zanesená nečistotami.
	e) Príliš nízka nátoková výška.	Zvýšte hladinu kvapaliny na sacej strane. Otvorte uzatvárací ventil v sacom potrubí. Presvedčite sa, či sú dodržané všetky podmienky uvedené v *6.4 Potrubie*.
	f) Sacie potrubie je zanesené alebo je obežné koleso čerpadla zablokované nečistotami.	Vyčistite čerpadlo.
	g) Čerpadlo nasáva vzduch z dôvodu netesnosti.	Skontrolujte tesnenie potrubia, tesnenie telesa čerpadla a hriadeľovej upchávky a v prípade nutnosti ich vymeňte.
	h) Čerpadlo nasáva vzduch v dôsledku nízkej hladiny kvapaliny.	Zvýšte hladinu kvapaliny na sacej strane a udržujte ju pokiaľ možno konštantnú.
2. Istič motorovej ochrany vypol v dôsledku preťaženia motora.	a) Čerpadlo je upchané/zablokované.	Vyčistite čerpadlo.
	b) Čerpadlo prechádza cez svoj menovitý prevádzkový bod.	Nastavte prevádzkový bod čerpadla podľa katalógového listu.
	c) Hustota alebo viskozita kvapaliny je oproti objednávke vyššia.	Ak je postačujúci aj menší výkon, obmedzte prietok na výtlačnej strane. Alebo použite výkonnejší motor.
	d) Nesprávne nastavenie nadprúdovej ochrany.	Skontrolujte nastavenie ističa motorovej ochrany alebo ho vymeňte, ak je to nutné.
	e) Do motora idú len dve fázy.	Skontrolujte elektrické pripojenie. Vymeňte poistku, ak je poškodená.
3. Príliš veľká prevádzková hlučnosť čerpadla. Čerpadlo beží nerovnomerne a chveje sa.	a) Príliš nízky tlak na saní (kavitácia).	Zvýšte hladinu kvapaliny na sacej strane. Otvorte uzatvárací ventil v sacom potrubí. Presvedčite sa, či sú dodržané všetky podmienky uvedené v *6.4 Potrubie*.
	b) Vzduch v sacom potrubí alebo v čerpadle.	Odvzdušnite sacie potrubie alebo čerpadlo a znova ich naplňte kvapalinou.
	c) Protitlak je oproti špecifikácii nižší.	Nastavte prevádzkový bod čerpadla podľa katalógového listu.
	d) Čerpadlo nasáva vzduch v dôsledku nízkej hladiny kvapaliny.	Zvýšte hladinu kvapaliny na sacej strane a udržujte ju pokiaľ možno konštantnú.
	e) Obežné koleso nie je vyvážené (upchané/ zablokované lopatky obežného kolesa).	Vyčistite obežné koleso a vykonajte jeho celkovú kontrolu.
	f) Opotrebovanie vnútorných súčastí čerpadla.	Chybné súčasti vymeňte.
	g) Čerpadlo je vystavené pnutiu potrubia (čo spôsobuje hluk pri jeho spúšťaní).	Čerpadlo preinštalujte tak, aby nebolo vystavené pnutiu potrubia. Podložte potrubie.
	h) Chybné ložiská.	Vymeňte ložiská.
	i) Chybný ventilátor motora.	Vymeňte ventilátor.
	j) Chybná spojka.	Vymeňte spojku. Vyrovnajte spojku. Pozri *6.3.2 Postup pri vyrovnávaní čerpacieho agregátu*.
	k) Cudzie častice v čerpadle.	Vyčistite čerpadlo.
	l) Prevádzka s frekvenčným meničom	Pozri *8.2 Prevádzka s frekvenčným meničom*.

Porucha	Príčina	Odstránenie poruchy
4. Presakovanie v čerpadle alebo v pripojení. Presakovanie mechanickej upchávky. Presakovanie mäkkej upchávky.	a) Čerpadlo je vystavené pnutiu potrubia (čo spôsobuje priesak v telese čerpadla alebo v pripojovacom potrubí).	Čerpadlo preinštalujte tak, aby nebolo vystavené pnutiu potrubia. Podložte potrubie.
	b) Poškodené tesnenia telesa čerpadla alebo prípojok.	Vymeňte tesnenia telesa čerpadla alebo prípojok.
	c) Mechanická upchávka je zanesená nečistotami, popr. zablokovaná.	Skontrolujte a vyčistite mechanickú upchávku.
	d) Poškodená mechanická upchávka.	Vymeňte mechanickú upchávku.
	e) Poškodená mäkká upchávka.	Dotiahnite mäkkú upchávku. Opravte alebo vymeňte mäkkú upchávku.
	f) Poškodený povrch či chybné púzdro hriadeľa.	Vymeňte hriadeľ, popr. púzdro hriadeľa. Vymeňte tesnenie mäkkej upchávky.
5. Nadmerná teplota čerpadla či motora.	a) Vzduch v sacom potrubí alebo v čerpadle.	Odvzdušnite sacie potrubie alebo čerpadlo a znova ich naplňte kvapalinou.
	b) Príliš nízka nátoková výška.	Zvýšte hladinu kvapaliny na sacej strane. Otvorte uzatvárací ventil v sacom potrubí. Presvedčite sa, či sú dodržané všetky podmienky uvedené v *6.4 Potrubie*.
	c) Nedostatočné alebo nadmerné mazanie ložísk, popr. nevhodným mazivom.	Vymeňte mazaciu náplň, uberte alebo pridajte mazivo.
	d) Čerpadlo a ložiskový kozlík sú vystavené pnutiu potrubia.	Čerpadlo preinštalujte tak, aby nebolo vystavené pnutiu potrubia. Podložte potrubie. Skontrolujte vyrovnanie spojky. Pozri *6.3.2 Postup pri vyrovnávaní čerpacieho agregátu*.
	e) Príliš vysoký axiálny tlak.	Skontrolujte otvory na odľahčenie obežného kolesa a poistné krúžky na sanie.
	f) Istič motorovej ochrany je poškodený alebo jeho nastavenie je nesprávne.	Skontrolujte nastavenie ističa motorovej ochrany alebo ho vymeňte, ak je to nutné.
	g) Preťažený motor.	Znížte prietok čerpadla priškrtením ventilu na výtlaku čerpadla.
6. Únik oleja z ložiskovej konzoly.	a) Ložisková konzola bola preplnená olejom a to má za následok hladinu oleja nad spodnú časť hriadeľa.	Vypustite olej až na konštantnú hladinu pre uvedenie do prevádzky, t.j. až uvidíte bubliny v nádržke.
	b) Olejové tesnenia sú chybné.	Vymeňte olejové tesnenia.
7. Únik oleja z nádržky.	a) Závity na nádržke sú poškodené.	Vymeňte nádržku.

15. Likvidácia

Výrobok a jeho súčasti je nutné zlikvidovať spôsobom neškodným životnému prostrediu:

1. Využite služby organizácie zaoberajúcej sa zberom a spracovaním odpadu.
2. Ak to nie je možné, kontaktujte najbližšiu pobočku spoločnosti Grundfos alebo jeho servisných partnerov.

VSEBINA

		Stran
1.	**Varnostni napotki**	**579**
1.1	Splošno	579
1.2	Oznake varnostnih navodil	579
1.3	Kvalificiranost in uvajanje osebja	579
1.4	Nevarnosti ob neupoštevanju varnostnih navodil	579
1.5	Varno delo	580
1.6	Varnostna navodila za uporabnika/upravljavca	580
1.7	Varnostna navodila za vzdrževalna, nadzorna in montažna dela	580
1.8	Predelava in izdelava rezervnih delov	580
1.9	Nedovoljeni načini obratovanja	580
2.	**Splošni opis**	**580**
3.	**Dobava in rokovanje**	**580**
3.1	Dobava	580
3.2	Ravnanje	580
4.	**Oznake**	**581**
4.1	Tipska ploščica	581
4.2	Tipski ključ	581
4.3	Premer tekača	586
4.4	Črpane tekočine	586
5.	**Tehnični podatki**	**586**
5.1	Temperatura okolice	586
5.2	Temperatura tekočine	586
5.3	Delovni tlak	586
5.4	Minimalni vstopni tlak	586
5.5	Maksimalni vstopni tlak	586
5.6	Najmanjši dopustni pretok	586
5.7	Maksimalni pretok	586
5.8	Električni podatki	586
5.9	Teža	586
5.10	Nivo hrupnosti	586
5.11	Število vrtljajev črpalke v odvisnosti od materiala in velikosti	587
5.12	Jermenski pogon	587
5.13	Delovanje na motor z notranjim izgorevanjem	587
6.	**Mehanska montaža**	**587**
6.1	Priprave pred montažo	587
6.2	Temelj in zalitje z malto pri horizontalni montaži NK, NKG črpalk s podnožjem	587
6.3	Uravnava	591
6.3.1	Splošno	591
6.3.2	Uravnava črpalke	591
6.4	Cevovod	594
6.4.1	Napeljava cevi	594
6.4.2	Neposredna montaža v cevovod	594
6.4.3	Obvod	595
6.5	Blaženje vibracij	595
6.5.1	Odprava hrupa in vibracij	595
6.5.2	Blažilci vibracij	595
6.6	Raztezni spoji	595
6.7	Ležajni nosilec	596
6.7.1	Ležajni nosilec z avtomatskimi mazalkami	596
6.7.2	Ležajni nosilec z naoljevalnikom za konstantni nivo	596
6.8	Kontrola ležajev	597
6.8.1	Nivo vibracij	597
6.8.2	Temperatura	597
6.9	Kontrola tlaka	597
7.	**Sile in navori prirobnic**	**598**
8.	**Električna priključitev**	**599**
8.1	Zaščita motorja	599
8.2	Obratovanje s frekvenčnim pretvornikom	599
9.	**Zagon**	**599**
9.1	Splošno	599
9.2	Polnjenje	599
9.3	Preverjanje smeri vrtenja	600
9.4	Zagon	600
9.5	Vklop/izklop	600
9.6	Referenčni odčitki merilne opreme	600
10.	**Vzdrževanje**	**600**
10.1	Črpalka	600
10.1.1	Mehanska tesnila osi	600
10.1.2	Mašilka	600
10.2	Mazanje ležajev v ležajnem nosilcu	600
10.2.1	Z mastjo mazani ležaji	600
10.2.2	Z oljem mazani ležaji	601
10.3	Kontrolna oprema	602
10.4	Motor	602
10.4.1	Podmazovanje	602
10.4.2	Mast ležajev	602
11.	**Obdobja nedelovanja in zaščita pred zmrzaljo**	**602**
12.	**Servis**	**602**
12.1	Servisni kompleti	602
13.	**Izračun minimalnega vstopnega tlaka**	**602**
14.	**Tabela za iskanje napak**	**603**
15.	**Odstranjevanje**	**604**

1. Varnostni napotki

1.1 Splošno

Ta navodila za montažo in obratovanje vsebujejo osnovne napotke, katere je potrebno upoštevati pri postavljanju, zagonu in vzdrževanju. Pred montažo in zagonom morajo monterji in drugi strokovni delavci navodila obvezno prebrati. Navodila se morajo vedno nahajati v neposredni bližini naprave.

Poleg splošnih varnostnih napotkov, navedenih v odstavku "Varnostni napotki", je potrebno upoštevati tudi v ostalih odstavkih navedena posebna varnostna navodila.

1.2 Oznake varnostnih navodil

Opozorilo



Navodila za montažo in obratovanje vsebujejo varnostne napotke, ki so posebej označeni s splošnim simbolom za nevarnost: "Varnostni znak po DIN 4844-W00". Njihovo neupoštevanje lahko povzroči poškodbe oseb.

Opozorilo ***Neupoštevanje teh opozoril lahko povzroči nepravilno delovanje in okvare stroja.***

Nasvet ***Upoštevanje teh nasvetov in navodil omogoča lažje in varno delo.***

Obvezno je potrebno upoštevati oznake na napravi, kot npr.:

- puščica za prikaz smeri vrtenja
- oznake za priključke

in poskrbeti za njihovo prepoznavnost.

1.3 Kvalificiranost in uvajanje osebja

Osebje, ki bo z napravo upravljalo, jo vzdrževalo, pregledovalo in montiralo, mora biti za to delo ustrezno kvalificirano. Uporabnik mora natančno opredeliti področje odgovornosti, pristojnosti in nadzor osebja.

1.4 Nevarnosti ob neupoštevanju varnostnih navodil

Neupoštevanje varnostnih navodil lahko povzroči poškodbe ljudi, onesnaževanje okolja in okvaro naprave. Neupoštevanje varnostnih navodil lahko pomeni izgubo pravice do uveljavljanja vseh odškodnin.

Neupoštevanje navodil lahko v posameznih primerih povzroči npr.:

- izpad ali nepravilno delovanje glavnih funkcij naprave
- neučinkovitost predpisanih metod za vzdrževanje
- ogrožanje oseb zaradi električnih in mehanskih poškodb.

1.5 Varno delo

Upoštevati je potrebno v teh navodilih navedene varnostne predpise za montažo in obratovanje, veljavne nacionalne predpise za preprečevanje nezgod ter morebitne interne delovne, obratne in varnostne predpise uporabnika.

1.6 Varnostna navodila za uporabnika/upravljavca

- Med obratovanjem ni dovoljeno odstraniti nameščene zaščite gibljivih delov.
- Preprečiti je potrebno stik oseb z napetostjo (podrobnosti v zvezi s tem so zajete npr. v predpisih VDE in lokalnih podjetij za elektro distribucijo).

1.7 Varnostna navodila za vzdrževalna, nadzorna in montažna dela

Uporabnik mora poskrbeti za to, da vsa vzdrževalna, nadzorna in montažna dela opravi pooblaščeno in strokovno osebje, ki se je s pomočjo temeljitega študija montažnih in obratovalnih navodil izčrpno seznanilo z delovanjem naprave.

Praviloma je ta dela mogoče izvesti le pri mirujoči napravi. Pri tem je treba upoštevati v navodilih za instalacijo in obratovanje naveden predpisan postopek.

Neposredno po zaključku del je potrebno ponovno namestiti varnostne in zaščitne dele, oz. poskrbeti za njihovo delovanje.

1.8 Predelava in izdelava rezervnih delov

Predelava ali spremembe na črpalkah se lahko opravijo le na osnovi dogovora s proizvajalcem. Zaradi varnosti se uporabljajo samo originalni nadomestni deli in od proizvajalca potrjena dodatna oprema. Uporaba drugih delov izključuje jamstvo za morebitno posledično škodo.

1.9 Nedovoljeni načini obratovanja

Varno delovanje dobavljenih črpalk je zagotovljeno le ob upoštevanju navodil za instalacijo in obratovanje, poglavje *5. Tehnični podatki*. V nobenem primeru ni dovoljeno prekoračiti v tehničnih podatkih navedenih mejnih vrednosti.

2. Splošni opis

Tip in model črpalke sta označena na tipski ploščici črpalke.

Črpalke imajo Grundfosove motorje tipov MG in MMG. Če ima črpalka motor, ki ni Grundfosov, prosimo upoštevajte, da lahko karakteristike motorja odstopajo od podatkov navedenih v tem tehničnem zvezku. To lahko vpliva tudi na parametre črpalke.

3. Dobava in rokovanje

3.1 Dobava

Črpalke so 100 % testirane preden zapustijo tovarno. S testom se preverja delovanje črpalke, saj mora črpalka zadovoljiti zahteve relevantnih standardov. Certifikate testiranja nudi Grundfos.
Po končani montaži je potrebno ponovno preveriti uravnanost črpalke in motorja. Glejte *6.3 Uravnava*.

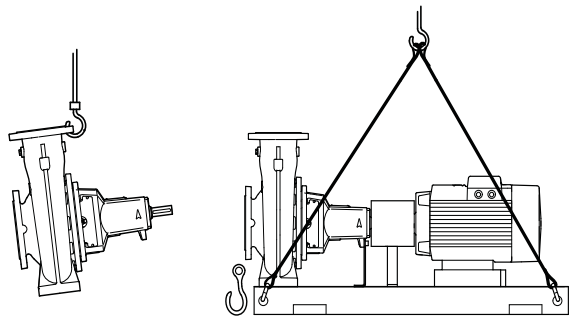
Črpalke se dobavljajo iz tovarne v odprti leseni embalaži ali leseni/kartonski škatli, ki je posebej izdelana za transport z viličarjem ali podobnim sredstvom.
Črpalke s prosto osjo do 40 kg se izdobavljajo v kartonastih škatlah.

Izdobavi se:	**Črpalka s prosto osjo**	**Črpalka brez motorja**	**Popolna črpalka**
Črpalka	●	●	●
Podnožje		●	●
Sklopka in zaščita sklopke		●	●
Električni motor, montažna zasnova B 3			●
Navodila za montažo in obratovanje	●	●	●

3.2 Ravnanje

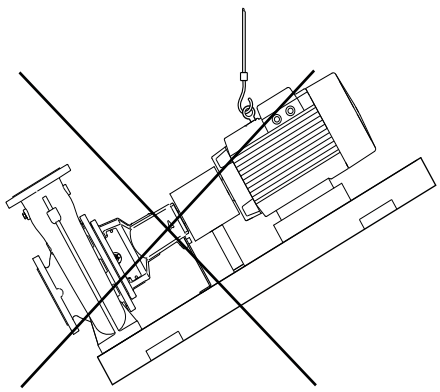
Opozorilo

Črpalke od 4 kW dalje se izdobavijo z dvižnimi ušesi, katerih pa se ne sme uporabljati za dvig celotne črpalne enote.



TM03 3948 1206

Slika 1 Pravilno dviganje črpalke

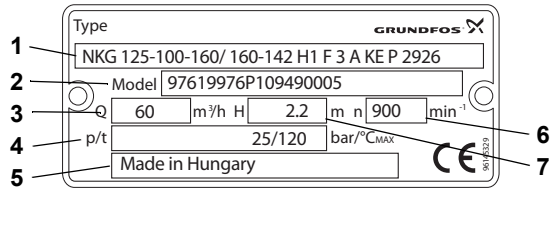


TM03 3769 1006

Slika 2 Nepravilno dviganje črpalke

4. Oznake

4.1 Tipska ploščica



TM04 6519 0510

Poz.	Opis
1	Oznaka tipa
2	Model
3	Nominalni pretok, 50 Hz
4	Maksimalni pretok/temperatura
5	Kraj proizvodnje
6	Hitrost, 50 Hz
7	Tlačna višina proti zaprtemu ventilu, 50 Hz

Slika 3 Primer tipske tablice

4.2 Tipski ključ

Model B

Primer 1 - (zgradba črpalke v skladu z EN 733)	**NK**		**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Primer 2 - (zgradba črpalke v skladu z ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**		**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Tip črpalke

Nominalni premer sesalnega priključka (DN)

Nominalni premer tlačnega priključka (DN)

Nominalni premer tekača [mm]

Znižano delovanje = .1

Dejanski premer tekača [mm]

Koda izvedbe črpalke (kode so lahko kombinirane)

A1	Osnovna izvedba, standardni ležaji mazani z mastjo, standardna sklopka
A2	Osnovna izvedba, standardni ležaji mazani z mastjo, spacer sklopka
B	Predimenzioniran motor
E	Z ATEX odobritvijo, certifikatom ali testnim poročilom (v primeru črpalk z ATEX odobritvijo je druga črka v oznaki črpalke te izvedbe E).
G1	Ležaji za težke pogoje mazani z mastjo, standardna sklopka
G2	Ležaji za težke pogoje mazani z mastjo, spacer sklopka
H1	Ležaji za težke pogoje mazani z oljem, standardna sklopka
H2	Ležaji za težke pogoje mazani z oljem, spacer sklopka
I1	Črpalka brez motorja, standardni ležaji mazani z mastjo, standardna sklopka
I2	Črpalka brez motorja, standardni ležaji mazani z mastjo, spacer sklopka
J1	Črpalka brez motorja, ležaji za težke pogoje mazani z mastjo, standardna sklopka
J2	Črpalka brez motorja, ležaji za težke pogoje mazani z mastjo, spacer sklopka
K1	Črpalka brez motorja, ležaji za težke pogoje mazani z oljem, standardna sklopka
K2	Črpalka brez motorja, ležaji za težke pogoje mazani z oljem, spacer sklopka
Y	Črpalka s prostim koncem osi, standardni ležaji mazani z mastjo
W	Črpalka s prostim koncem osi, ležaji za težke pogoje mazani z mastjo
Z	Črpalka s prostim koncem osi, ležaji za težke pogoje mazani z oljem
X	Posebna izvedba (v primeru dodatnih prilagoditev, ki zgoraj niso navedene)

Cevni priključek:

E	Tabela E prirobnica po AS 2129
F	DIN prirobnica po EN 1092-2

Tlačna stopnja prirobnice (PN - nominalni tlak):

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Druga tlačna stopnja

Primer 1 - (zgradba črpalke v skladu z EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Primer 2 - (zgradba črpalke v skladu z ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Materiali:

	Ohišje črpalke	Tekač	Obrabni obroč	Gred
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bron/medenina	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bron CuSn10	bron/medenina	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bron/medenina	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bron CuSn10	bron/medenina	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bron CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bron CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Ogljik-grafit polnjeno PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Ogljik-grafit polnjeno PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Ogljik-grafit polnjeno PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bron/medenina	1.4401/1.4408
X	Posebna izvedba			

Gumijasti deli črpalke:

Prva črka označuje material O-obroča pokrova črpalke in O-obroča pokrova tesnila (O-obroč pokrova tesnila samo pri dvojnih tesnilih)

Druga črka označuje material O-obroča ohišja tesnila

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (PTFE-prevlečen silicijev O-obroč)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Tesnilo osi:

- S Enojno tesnilo
- O Back-to-back, dvojno tesnilo
- P Tandem, dvojno tesnilo
- C kartušno tesnilo, enojno
- D Kartušno tesnilo, dvojno

Tesnila osi v črpalki:
Črka ali številčna koda za mehansko tesnilo osi in gumijaste dele tesnila osi

4 črke: Enojno mehansko tesnilo osi (npr. BQQE) ali enojno kartušno tesnilo (npr. HBQV).

4 štev.: Dvojno tesnilo (npr. **2716**, kjer **27** = DQQV (primarno tesnilo) in **16** = BQQV (sekundarno tesnilo))
ali dvojno kartušno tesnilo (npr. **5150** = kjer **51** = HBQV (primarno tesnilo) in **50** = HQQV (sekundarno tesnilo))

Odnos med črkami in števili tesnila osi je prikazan na sl. 4.

Primer 1 - (zgradba črpalke v skladu z EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Primer 2 - (zgradba črpalke v skladu z ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Primer 1 prikazuje NK 32-125.1 črpalko, ki ima:

- znižano delovanje
- 142 mm tekač
- standardno izvedbo ležajev, mazano z mastjo
- standardno sklopko
- DIN prirobnico po EN 1092-2, cevni priključek
- PN 10 prirobnico
- ohišje črpalke iz sive litine, EN-GJL-250
- tekač iz sive litine, EN-GJL-200
- bron/medenina obrabni obroč
- gred iz nerjavečega jekla, EN 1.4021/1.4034
- EPDM O-obroč pokrova črpalke
- enojno tesnilo osi
- BAQE tesnilo osi

Primer 2 prikazuje NKG 125-100-160 črpalko, ki ima:

- 160-142 mm krožni tekač
- ležaji za težke pogoje, mazano z mastjo
- spacer sklopka
- DIN prirobnico po EN 1092-2, cevni priključek
- PN 25 prirobnica
- ohišje črpalke iz nerjavečega jekla, EN 1.4408
- tekač iz nerjavečega jekla, EN 1.4408
- ogljik-grafit polnjen obrabni obroč, , PTFE (Graflon®)
- os iz nerjavečega jekla, EN 1.4401
- FFKM O-obroči pokrova črpalke in pokrova tesnila
- EPDM O-obroč ohišja tesnila
- back-to-back dvojno tesnilo osi
- primarno tesnilo osi: DQQK
- sekundarno tesnilo osi: DQQE.

Številke	Črke	Opis
10	BAQE	Enojno mehansko tesnilo osi
11	BAQV	Enojno mehansko tesnilo osi
12	BBQE	Enojno mehansko tesnilo osi
13	BBQV	Enojno mehansko tesnilo osi
14	BQBE	Enojno mehansko tesnilo osi
15	BQQE	Enojno mehansko tesnilo osi
16	BQQV	Enojno mehansko tesnilo osi
17	GQQE	Enojno mehansko tesnilo osi
18	GQQV	Enojno mehansko tesnilo osi
19	AQAE	Enojno mehansko tesnilo osi
20	AQAV	Enojno mehansko tesnilo osi
21	AQQE	Enojno mehansko tesnilo osi
22	AQQV	Enojno mehansko tesnilo osi
23	AQQX	Enojno mehansko tesnilo osi
24	AQQK	Enojno mehansko tesnilo osi
25	DAQF	Enojno mehansko tesnilo osi
26	DQQE	Enojno mehansko tesnilo osi
27	DQQV	Enojno mehansko tesnilo osi
28	DQQX	Enojno mehansko tesnilo osi
29	DQQK	Enojno mehansko tesnilo osi
50	HBQV	Kartušno tesnilo
51	HQQU	Kartušno tesnilo
	SNEA	Mašilka, interna barierna tekočina, Buraflon® pakirni obroči [1)], EPDM O-obroči v ohišju črpalke
	SNEB	Mašilka, interna barierna tekočina, Thermoflon® pakirni obroči [2)], EPDM O-obroči v ohišju črpalkehousing
	SNEC	Mašilka, interna barierna tekočina, Buraflon® pakirni obroči [1)], FKM O-obroči v ohišju črpalke
	SNED	Mašilka, interna barierna tekočina, Thermoflon® pakirni obroči [2)], FKM O-obroči v ohišju črpalke
	SNOA	Mašilka, brez barierne tekočine, Buraflon® pakirni obroči [1)], EPDM O-obroči v ohišju črpalke
	SNOB	Mašilka, brez barierne tekočine, Thermoflon® pakirni obroči [2)], EPDM O-obroči v ohišju črpalke
	SNOC	Mašilka, brez barierne tekočine, Buraflon® pakirni obroči [1)], FKM O-obroči v ohišju črpalke
	SNOD	Mašilka, brez barierne tekočine, Thermoflon® pakirni obroči [2)], FKM O-obroči v ohišju črpalke
	SNFA	Mašilka, eksterna barierna tekočina, Buraflon® pakirni obroči [1)], EPDM O-obroči v ohišju črpalke
	SNFB	Mašilka, eksterna barierna tekočina, Thermoflon® pakirni obroči [2)], EPDM O-obroči v ohišju črpalke
	SNFC	Mašilka, eksterna barierna tekočina, Buraflon® pakirni obroči [1)], FKM O-obroči v ohišju črpalke
	SNFD	Mašilka, eksterna barierna tekočina, Thermoflon® pakirni obroči [2)], FKM O-obroči v ohišju črpalke

[1)] Buraflon® pakirni obroči so s PTFE impregniranimi vlakni.

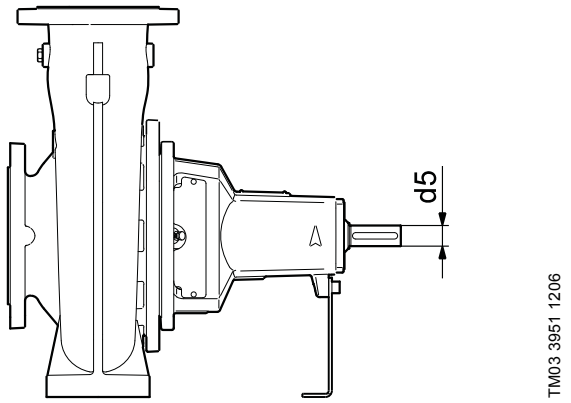
[2)] Thermoflon® pakirni obroči so sestavljeni grafit-PTFE pakirni obroči.

Slika 4 Odnos med črkovno in številčno oznako tesnila osi ter opis mašilke

Mehansko tesnilo osi

Premer tesnila osi [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Koda	**Temperaturni razpon**	**Maksimalni tlak [bar]**			
Mehasto gumijasto tesnilo, s kovino impregniran grafit/silicijev karbid, EPDM	BAQE	0 °C do +120 °C	16	16	16	16
Mehasto gumijasto tesnilo, s kovino impregniran grafit/silicijev karbid, FKM	BAQV	0 °C do +80 °C	16	16	16	16
Mehasto gumijasto tesnilo, silicijev karbid/silicijev karbid, EPDM	BQQE	0 °C do +90 °C	16	16	16	16
Mehasto gumijasto tesnilo, silicijev karbid/silicijev karbid, FKM	BQQV	0 °C do +80 °C	16	16	16	16
Mehasto tesnilo, tip B, z zmanjšano površino tesnila, silicijev karbid/silicijev karbid, EPDM	GQQE	–25 °C do +90 °C	16	16*	16*	16*
Mehasto tesnilo, tip B, z zmanjšano površino tesnila, silicijev karbid/silicijev karbid, FKM	GQQV	–20 °C do +80 °C	16	16*	16*	16*
Tesnilo z O-obročem in fiksnim vodilom tesnila, silicijev karbid/ silicijev karbid, EPDM	AQQE	0 °C do +90 °C	25	25	16	16
Tesnilo z O-obročem in fiksnim vodilom tesnila, silicijev karbid/ silicijev karbid, FKM	AQQV	0 °C do +80 °C	25	25	16	16
Tesnilo z O-obročem in fiksnim vodilom tesnila, silicijev karbid/ s kovino impregniran grafit, EPDM	AQAE	0 °C do +120 °C	25	25	25	25
Tesnilo z O-obročem in fiksnim vodilom tesnila, silicijev karbid/ s kovino impregniran grafit, FKM	AQAV	0 °C do +80 °C	25	25	25	25
Mehasto gumijasto tesnilo, silicijev karbid/grafit-impregniran s sintetično smolo, EPDM	BQBE	0 °C do +140 °C	16	-	-	-
Tesnilo z O-obročem, balansirano, s kovino impregniran grafit/ silicijev karbid, FXM	DAQF	0 °C do +140 °C	25	25	25	25
Mehasto gumijasto tesnilo, grafit-impregniran s sintetično smolo/ silicijev karbid, EPDM	BBQE	0 °C do +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C do +60 °C



Slika 5 Premer konca osi d5

Mašilka

	Koda	**Temperaturni razpon**	**Maksimalni tlak [bar]**
Mašilka brez hlajenja, z notranjo tekočinsko bariero	SNE		
Mašilka brez hlajenja, brez tekočinske bariere	SNO	–30 °C do +120 °C	16
Mašilka brez hlajenja, z zunanjo tekočinsko bariero	SNF		

Kode za mašilko

Poz.	Koda	Opis
1	S	Mašilka
		Način hlajenja
2	N	Brez hlajenja
		Tekočinska bariera
3	E	Z notranjo tekočinsko bariero
	F	Z zunanjo tekočinsko bariero
	O	Brez tekočinske bariere
		Materiali
4	A	PTFE-impregnirani obroči in EPDM O-obroči v ohišju črpalke
	B	Grafit-PTFE obroči in EPDM O-obroči v ohišju črpalke
	C	PTFE-impregnirani obroči in FKM O-obroči v ohišju črpalke
	D	Grafit-PTFE obroči in FKM O-obroči v ohišju črpalke

4.3 Premer tekača

Na željo kupca je bil lahko premer tekača spremenjen, zato da lahko črpalka deluje na specificirani delovni točki. To pomeni, da se dejanski premer tekača razlikuje od standardnih premerov, ki so navedeni v prodajnih katalogih, preglednicah itd.

Dejanski premer tekača lahko najdete na tipski ploščici črpalke.

4.4 Črpane tekočine

Čiste, redke, neeksplozivne tekočine brez trdnih delcev ali vlaken. Tekočina ne sme kemijsko agresivno delovati na materiale črpalke.

Pri črpanju tekočin z gostoto in/ali viskoznostjo, ki je višja kot pri vodi, je treba po potrebi uporabiti motorje z ustrezno višjo močjo.

O-obroči in izbrano tesnilo osi morajo biti primerni za črpano tekočino.

Posebna tesnila osi so zahtevana v primerih, ko se črpalka uporablja za črpanje vode pri temperaturah nad 80 °C, z dodanimi aditivi za preprečevanje korozije v sistemu in nalaganja apnenca, idr., na primer v ogrevalnih in prezračevalnih sistemih.

Poseben tip tesnila osi je lahko zahtevan tudi v primeru črpanja tekočin z vsebnostjo glikola.

Za ogrevalne sisteme naj kakovost vode ustreza VDI 2035.

Za dodatne informacije kontaktirajte Grundfos.

5. Tehnični podatki

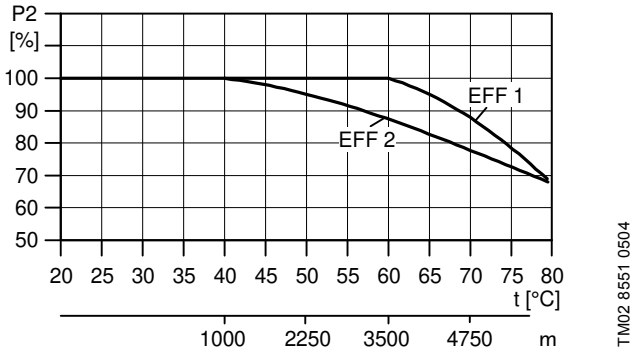
5.1 Temperatura okolice

Temperatura okolice in nadmorska višina instalacije sta pomembna dejavnika, ki vplivata na življenjsko dobo motorja, saj krajšata življenjsko dobo ležajev in izolacijskega sistema.

Maksimalna temperatura okolice:

- EFF2 motorji: +40 °C.
- EFF1 motorji: +60 °C.

Če temperatura okolice preseže +40 °C (+60 °C), ali če je motor instaliran na več kot 1000 m (3500 m) nadmorski višini, potem motor ne sme biti polno obremenjen, zaradi premajhne gostote in posledično premajhnega učinka hlajenja zraka. V takšnih primerih bo morda potrebno uporabiti motor z večjo močjo.



Slika 6 Motor P2 v odnosu s temeraturo/nadmorsko višino

5.2 Temperatura tekočine

–25 °C do +140 °C.

Maksimalna temperatura tekočine je označena na tipski ploščici črpalke. Odvisna je od izbranega tesnila osi.

Za ohišje črpalke iz sive litine EN-GJL-250 lokalne oblasti morda ne dovolijo temperature tekočine nad +120 °C.

5.3 Delovni tlak

Maksimalni delovni tlak je naveden na tipski ploščici črpalke.

NK:

Maksimum 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Maksimum 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Minimalni vstopni tlak

Po NPSH krivulji črpalke (glejte stran 723) + varnostni faktor najmanj 0,5 m tlačne višine.

Postopek za izračun minimalnega vhodnega tlaka je prikazan v *13. Izračun minimalnega vstopnega tlaka*.

5.5 Maksimalni vstopni tlak

Dejanski vhodni tlak + tlak črpalke napram zaprtemu ventilu, morata biti vedno nižja od maksimalnega dovoljenega delovnega tlaka.

5.6 Najmanjši dopustni pretok

Minimalni pretok mora biti najmanj 10 % maksimalnega pretoka. Pretok in tlačna višina sta označena na tipski ploščici.

5.7 Maksimalni pretok

Maksimalni pretok ne sme presegati vrednosti, ki so za posamezno črpalko navedene na strani 711, saj sicer obstaja nevarnost kavitacije in preobremenitve.

5.8 Električni podatki

Glejte tipsko ploščico motorja.

5.9 Teža

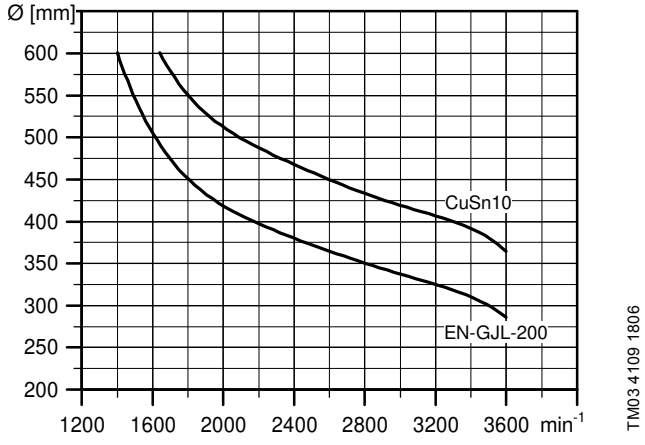
Glejte oznako na embalaži.

5.10 Nivo hrupnosti

Glejte tabelo na strani 709.

Navedene vrednosti so maksimalne vrednosti, vključno z zgornjo toleranco 3 dB v skladu z ISO 4871.

5.11 Število vrtljajev črpalke v odvisnosti od materiala in velikosti



Slika 7 Maksimalna dovoljena hitrost

Primer prikazuje NKG 125-80-160 s 164 mm tekačem iz sive litine, z GQQE tesnilom osi, s standardno sklopko in z 2 polnim motorjem.

5.12 Jermenski pogon

Če ima enota jermenski pogon, ne smejo biti prekoračene naslednje vrednosti:

	Maksimalna moč na gredi [kW]				
Hitrost n min^{-1}	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Za višjo izstopno moč namestite vmesno gred s prostostoječimi ležaji.

5.13 Delovanje na motor z notranjim izgorevanjem

Opozorilo

Ob uporabi bencinskih ali dieselskih motorjev je potrebno natančno upoštevati navodila proizvajalca za montažo in obratovanje.
Posebej pomembna je smer vrtenja.
Gledano s smeri motorja, je pravilna smer vrtenja v desno (v smeri urinega kazalca).
Pravilno smer vrtenja prikazuje puščica na ohišju črpalke.
Če so motorji nameščeni v zaprtih prostorih, je treba posebno pozornost posvetiti podatkom o zraku za izgorevanje in podatkom o izpušnih plinih.
Kadar praznite tank, se prepričajte, da imate za ta namen pripravljene posode primernih velikosti.

6. Mehanska montaža

6.1 Priprave pred montažo

Nasvet ***Zelo pomembno je pravilno rokovanje z opremo pred instalacijo.***

Pogodbenik mora pregledati opremo ob izdobavi in zagotoviti skladiščenje, kjer ne bo nevarnosti korozije in poškodb.

Če bo pred pričetkom uporabe opreme minilo več kot 6 mesecev, je potrebno razmisliti, ali ne bi notranjih delov črpalke zaščitili s primerno snovjo za preprečevanje rjavenja.

Zagotovite

- da uporabljeni agent ne bo poškodoval gumijastih delov s katerimi bo prišel v stik.
- da se agent lahko enostavno odstrani.

Da se prepreči vstopanje vode, prahu idr. v črpalko, morajo biti vsi nastavki in odprtine pokriti, dokler se ne pritrdijo cevi. Stroški demontaže črpalke med zagonom, da bi se odstranil tujek, so lahko zelo visoki.

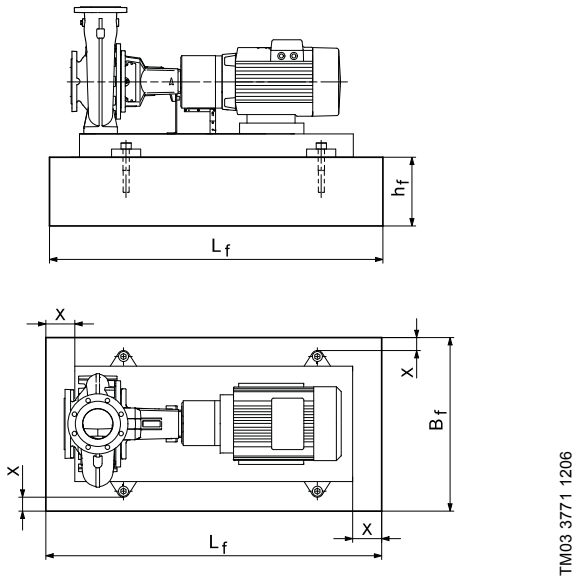
Mehanska tesnila osi so precizne komponente. Če mehansko tesnilo osi na nedavno nameščeni črpalki odpove, se bo to običajno zgodilo v prvih nekaj urah delovanja. Glavni vzrok takšnega izpada je nepravilna instalacija tesnil osi ali cevi za tekočinsko zaporo in/ali napačno ravnanje s črpalko med instalacijo.

Med transportom mora biti črpalka varno pripeta, da se prepreči prevelike vibracije in/ali poškodovanje gredi in tesnila zaradi padcev ali udarcev. Črpalke se ne sme dvigovati za gred.

6.2 Temelj in zalitje z malto pri horizontalni montaži NK, NKG črpalk s podnožjem

Priporočamo, da črpalko namestite na raven in tog betonski temelj, ki je dovolj težak, da zagotavlja permanentno oporo za celotno črpalko. Temelj mora biti sposoben absorbirati vsako vibracijo, normalno napetost ali šok. Teža betonske osnove naj bi bila 1,5 kratnik teže črpalke.

Temelj naj bi bil na vseh straneh po 100 mm večji od podnožja. Glejte sl. 8.



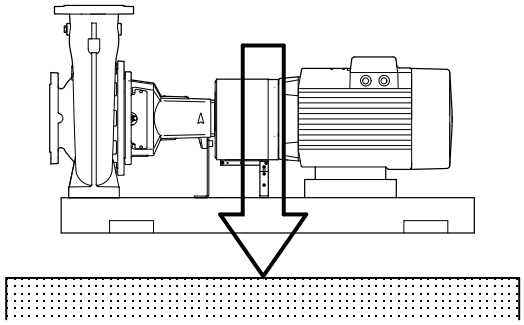
Slika 8 Temelj, X = min. 100 mm

Minimalna višina temelja (h_f) se nato izračuna:

$$h_f = \frac{m_{èrpalka} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{beton}}$$

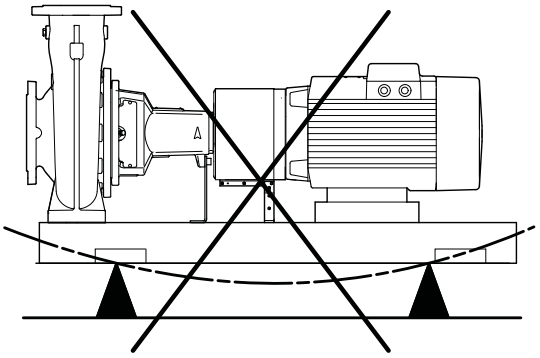
Gostota (δ) betona se običajno jemlje kot 2.200 kg/m³.

Črpalko namestite na temelj in jo pritrdite. Podnožje mora biti podprto po vsej površini. Glejte sl. 9.



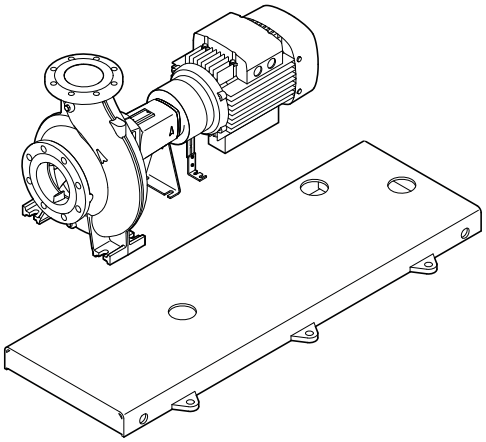
TM03 3950 1206

Slika 9 Pravilen temelj



TM03 4324 1206

Slika 10 Nepravilen temelj



TM03 4587 2206

Slika 11 Temelj z luknjami za odtekanje

Pomembno je pripraviti dober temelj pred montažo črpalke.

NK, NKG črpalke s podnožjem so vedno pripravljene za zalitje z malto.

Pri 2-polnih NK, NKG črpalkah z velikimi motorji, je vezava podnožja z malto obvezna zaradi preprečevanja pojava vibracij iz motorja in uhajanja tekočine.

Vezava z malto je obvezna pri NK, NKG črpalkah s podnožjem in pri naslednjih 2-polnih motorjih velikosti:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Pri črpalkah z motorji moči do vključno 45 kW in pri vseh črpalkah s 4- in 6-polnimi motorji je vezava z malto opcijska.

Postopek

Postopek v petih korakih:

1. Vlivanje temelja

2. Uravnava podnožja

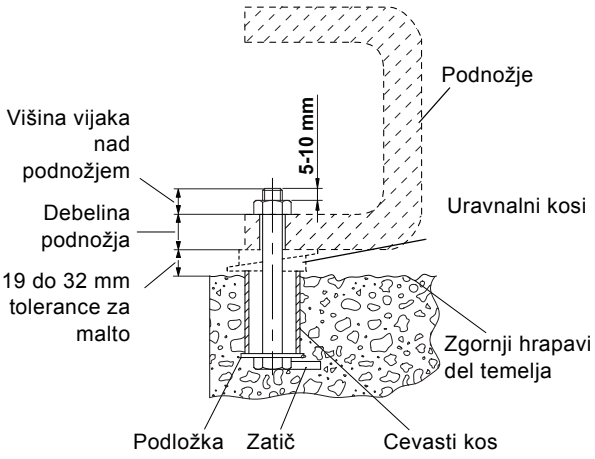
3. Preliminarna uravnava

4. Vezava z malto

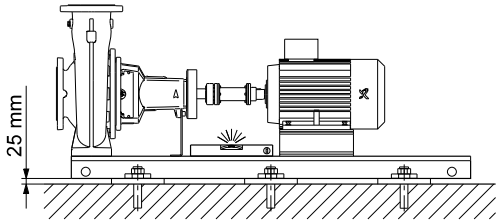
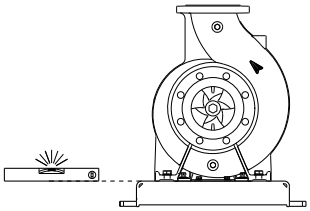
5. Končna uravnava v skladu z razdelkom *6.3 Uravnava*.

1: Vlivanje temelja

Za zagotavljanje kakovostne instalacije priporočamo sledeči postopek.

Korak	Postopek	Skica
1	Uporabite odobren beton, ki se ne krči. (V primeru dvoma kontaktirajte dobavitelja betona za nasvet.) Brez prekinitev vlijte temelj do višine med 19-32 mm pod končno višino. Za zagotovitev enakomerne porazdelitve betona uporabite vibratorje. Zgornja površina naj bo dobro razbrazdana preden se beton strdi. To zagotavlja primerno vezno površino za malto.	
2	Vstavite vijake v beton. Omogočite zadostne dolžine vijakov, da bodo dosegli skozi beton, podložne ploščice, spodnje podnožje, matice in podložke.	
3	Pustite temelj nekaj dni, da se posuši, preden dokončno uravnate podnožje in ga zalijete z malto.	

2: Uravnava podnožja

Korak	Postopek	Skica
1	Dvignite (z dvigalom) podnožje na končno višino 19-32 mm nad betonskim temeljem in ga podprite z izravnalnimi kosi tako ob vijakih, kot tudi med njimi.	
2	Uravnajte podnožje z dodajanjem ali odvzemanjem uravnalnih kosov pod njim.	
3	Pričvrstite podnožje na vijake z ustreznimi maticami. Zagotovite, da bo ocevje lahko pritrjeno na prirobnice črpalke brez ustvarjanja napetosti na ceveh ali prirobnicah.	

3: Preliminarna uravnava

Opozorilo

Pred pričetkom del na črpalki preverite, da je črpalka izključena iz napajalne napetosti in da se je ne da nenamerno vključiti.

Črpalka in motor sta že tovarniško naravnana na podnožju. Deformacije se lahko pojavijo kot posledica transporta. Zato je pomembno, da se na mestu montaže pred končnim zalitjem z malto ponovno preveri uravnanost.

Fleksibilna sklopka lahko kompenzira zgolj manjše nepravilnosti uravnave in ne sme biti uporabljena kot kompenzacija pretiranih neuravnanosti črpalke in gredi motorja. Neuravnanost bo povzročala vibracije in pretirano obrabo ležajev, gredi ali obrabnih obročev.

Opozorilo

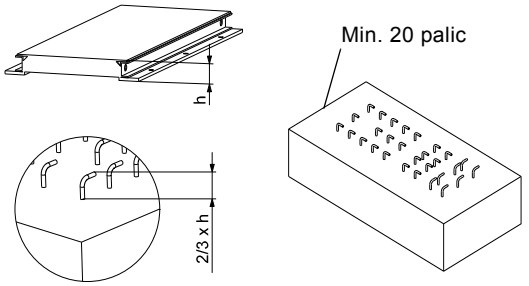
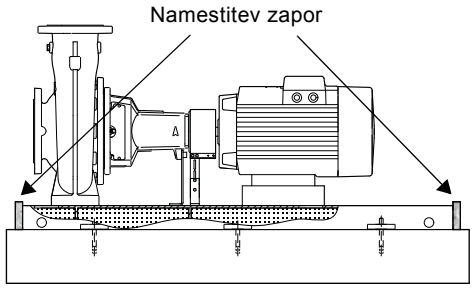
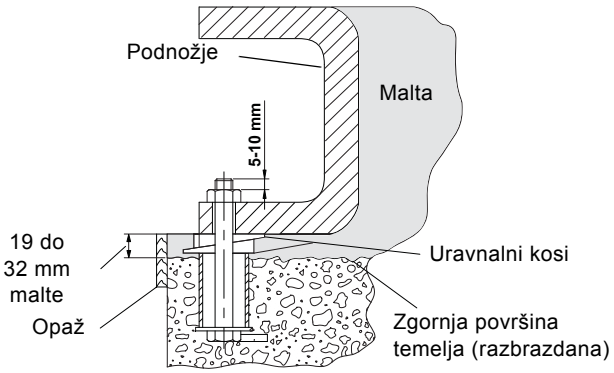
Motor uravnajte samo v primeru pojava napetosti na ocevju, če je premaknjena črpalka.

Motor uravnajte z nameščanjem podložnih ploščic različnih debelin pod motor. Če je le možno, zamenjajte več tanjših podložnih ploščic z eno debelejšo.

Uravnavanje, glejte razdelek *6.3 Uravnava.*

4: Vezava z malto

Vezava z malto kompenzira neenakomernost temelja, porazdeli težo enote, duši vibracije in preprečuje premikanje. Uporabite odobreno malto, ki se ne krči. V primeru vprašanj ali dvomov kontaktirajte strokovnjaka za malto.

Korak	Postopek	Skica
1	Namestite ojačitvene jeklene palice v temelj s pomočjo 2-komponentnega lepila. Število jeklenih palic je odvisno od velikosti podnožja, vendar je priporočljivo enakomerno namestiti najmanj 20 palic po vsej površini podnožja. Prosti konec jeklene palice naj ima 2/3 višine podnožja, za zagotovitev kakovostnega zalitja z malto.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Temeljito namočite betonski temelj, nato odstranite vodo s površine.	
3	Na obeh koncih podnožja zagotovite ustrezne zapore.	 TM03 4590 2206
4	Če je potrebno pred zalitjem z malto ponovno preverite uravnavo podnožja. Vlijte malto, ki se ne krči, skozi odprtine podnožja, da se prostor pod podnožjem popolnoma napolni. Z malto napolnite podnožje do zgornjega roba. Pred ritrjevanjem ocevja na črpalko zagotovite, da se malta popolnoma posuši (pri pravilnem postopku zalivanja z malto je 24 ur dovolj). Ko se malta popolnoma strdi, preverite matice na vijakih v temelju in jih po potrebi zategnite. Približno dva tedna po tem, ko je bila vlita malta ali po tem, ko se je malta popolnoma posušila, nanesite oljno barvo na izpostavljene robove malte, da se prepreči njen stik z zrakom in vlago.	 TM03 2946 4707

6.3 Uravnava

6.3.1 Splošno

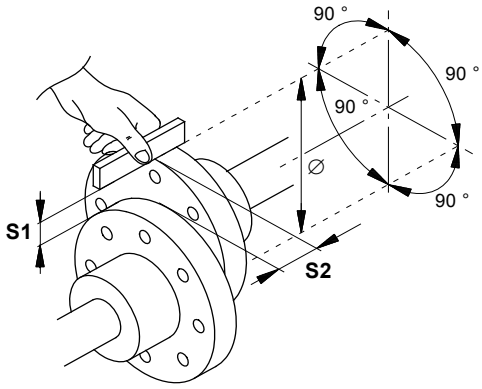
Če je celotna črpalna enota dobavljena iz tovarne v sestavljenem stanju, sta bili obe sestavljeni polovici sklopke natančno naravnani z uporabo kovinskih lističev, vstavljenih pod montažno površino črpalke in motorja, kot je to potrebno.

Zaradi možnosti nastanka nepravilnosti v uravnavi črpalke/motorja kot posledice transporta in montaže, je vedno potrebno ponovno preveriti uravnanost pred zagonom črpalke.

Pomembno je preveriti končno izravnavo, ko se je črpalka ogrela na svojo delovno temperaturo v normalnih delovnih pogojih.

6.3.2 Uravnava črpalke

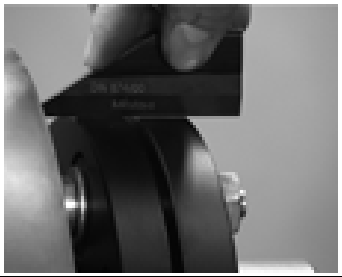
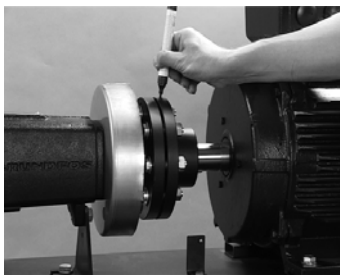
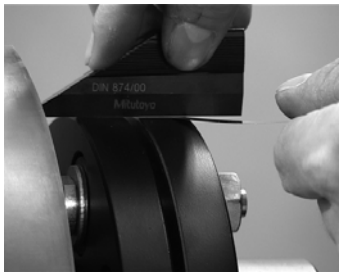
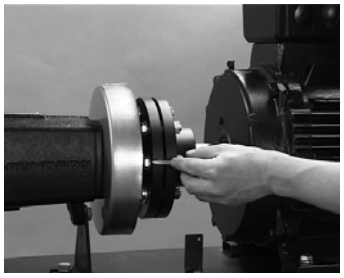
Zelo pomembno je, da naravnavo črpalke/motorja opravite pravilno. Sledite postopku spodaj.
Vrednosti ∅ in S2 lahko najdete v tabeli, ki sledi.
Vrednost za S1 je 0,2 mm.

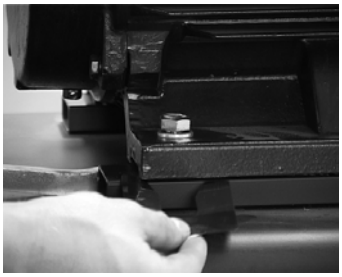
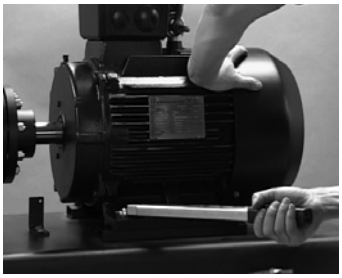
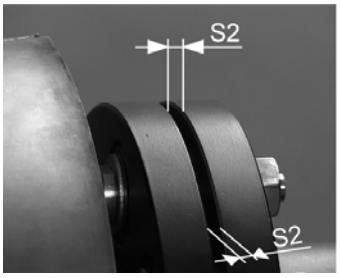


TM01 8753 0800

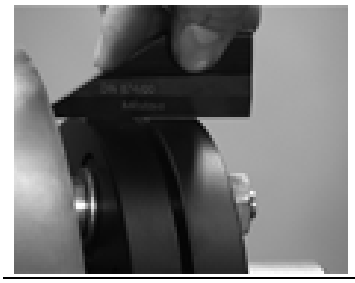
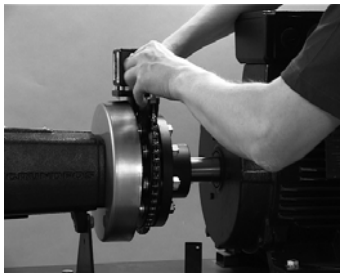
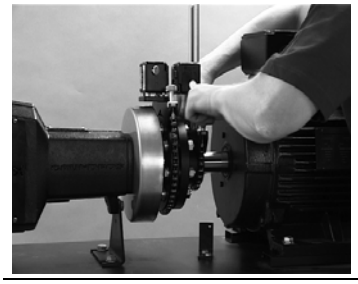
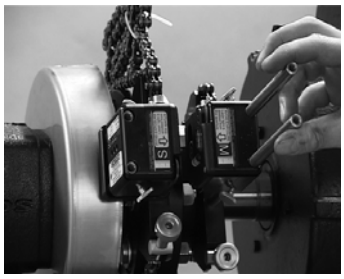
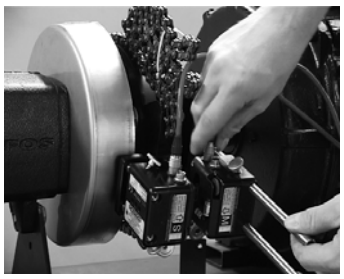
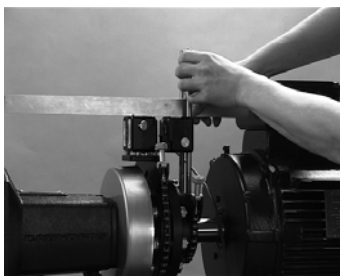
Slika 12 Uravnava

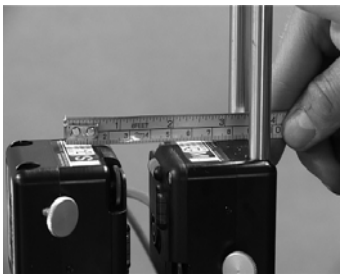
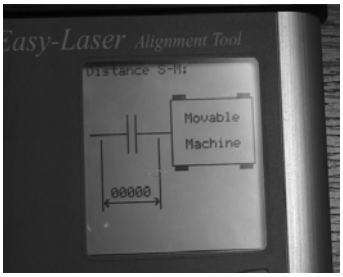
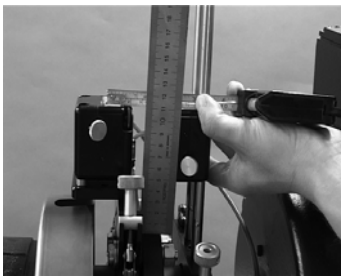
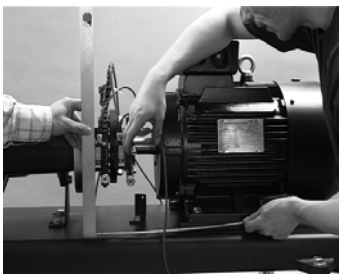
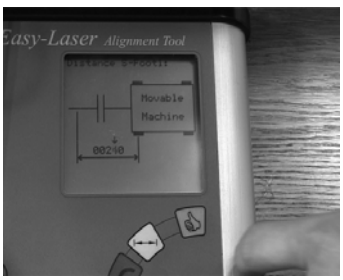
Uravnava črpalke in motorja z ustreznim ravnilom

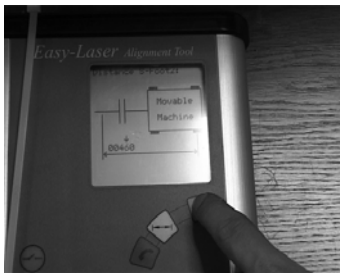
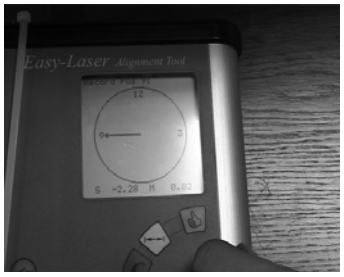
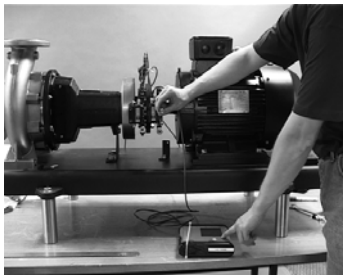
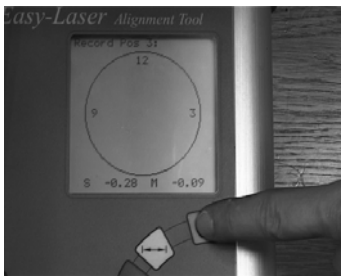
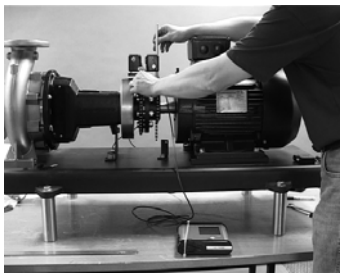
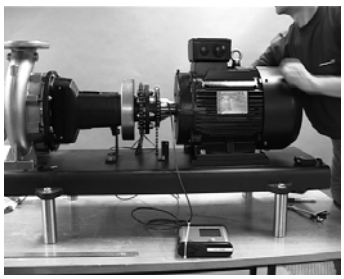
Korak	Postopek
1	
 TM03 8340 1007	Grobo naravnajte črpalko in motor ter z ustreznimi momenti pritrdite vijake v podnožje. Glejte tabelo "Zategovalni momenti".
2	
 TM03 8301 1007	Označite si na sklopki, na primer s pisalom za označevanje.
3	
 TM03 8300 1007	Ustrezno ravnilo držite ob sklopki in določite nepravilnost, če obstaja.
4	
 TM03 8302 1007	Obrnite sklopko za 90 ? in ponovite meritev z ustreznim ravnilom. Če so izmerjene vrednosti manjše od 0,2 mm, je postopek uravnave končan. Nadaljujte s točko 8.

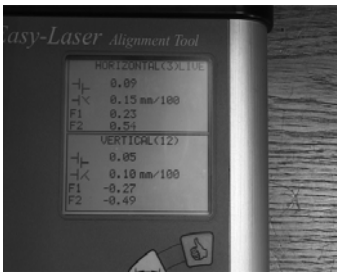
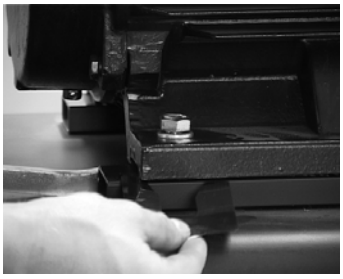
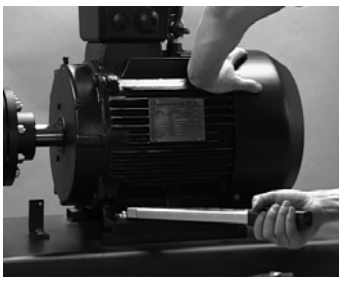
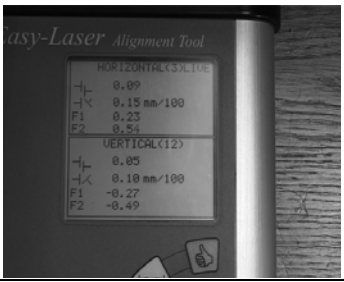
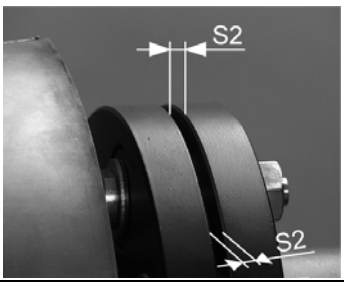
Korak	Postopek
5	
 TM03 8321 1007	Popravite položaj motorja. Razrahljajte vijake s katerimi je pritrjen motor.
6	
 TM03 8322 1007	Vstavite podložne ploščice ustreznih debelin.
7	
 TM03 8324 1007	Z ustreznimi zategovalnimi momenti ponovno pritrdite vijake. Pojdite na točko 3 in ponovno preverite uravnanost.
8	
 TM03 8325 1007	Preverite razdaljo S2 vertikalno in horizontalno. Glejte tabelo "Širina zračne reže S2". Če je širina zračne reže znotraj toleranc, je uravnavanje končano. Če ni, glejte točko 6.

Uravnavanje črpalke in motorja z lasersko opremo

Korak	Postopek
1	
 TM03 8340 1007	Grobo naravnajte črpalko in motor ter pritrdite vijake v podnožje. Glejte tabelo "Zategovalni momenti".
2	
 TTM03 8303 1007	Pritrdite en laserski nosilec na sklopko črpalke.
3	
 TM03 8304 1007	Pritrdite drugi nosilec laserja na sklopko motorja.
4	
 TM03 8305 1007	Laserska enota S (Stationary) je na stacionarnem delu. Laserska enota M (Movable) je na mobilni strani.
5	
 TM03 8306 1007	Laserski enoti povežite med seboj in eno povežite s priključno omarico.
6	
 TM03 8307 1007	Preverite, da sta laserski enoti na enaki višini.

Korak	Postopek
7	
 TM03 8309 1007	Izmerite razdaljo med belimi linijami na laserskih enotah.
8	
 TM03 8308 1007	Vnesite razdaljo.
9	
 TM03 8310 1007	Izmerite razdaljo med enoto S in sredino med sklopkama.
10	
 TM03 8311 1007	Vnesite razdaljo.
11	
 TM03 8312 1007	Izmerite razdaljo od enote S do prvega vijaka na motorju.
12	
 TM03 8313 1007	Vnesite razdaljo.

Korak	Postopek
13	
 TM03 8314 1007	Izmerite razdaljo od enote S do zadnjega vijaka na motorju.
14	
 TM03 8315 1007	Priključna omarica kaže, da je potrebno laserski enoti zasukati na položaj ure 9.
15	
 TM03 8316 1007	Zasukajte laserski enoti na položaj ure 9.
16	
 TM03 8319 1007	Potrdite na priključni omarici.
17	
 TM03 8317 1007	Zasukajte laserski enoti na položaj ure 12. Potrdite na priključni omarici.
18	
 TM03 8318 1007	Zasukajte laserski enoti na položaj ure 3. Potrdite na priključni omarici.

Korak	Postopek
19	
 TM03 8320 1007	Če so izmerjene vrednosti manjše od 0,1 mm, je uravnanje končano. Nadaljujte s točko 24.
20	
 TM03 8321 1007	Popravite položaj motorja. Razrahljajte vijake s katerimi je pritrjen motor.
21	
 TM03 8322 1007	Vstavite podložne ploščice ustreznih debelin.
22	
 TM03 8324 1007	Z ustreznimi zategovalnimi momenti ponovno pritrdite vijake.
23	
 TM03 8320 1007	Ponovite uravnavanje, dokler vrednosti niso znotraj toleranc. Nadaljujte s točko 14.
24	
 TM03 8325 1007	Preverite razdaljo S2. Glejte tabelo "Širina zračne reže S2".

Zategovalni momenti

Opis	Dimenzije	Zategovalni moment [Nm]
Vijak s šestkotno glavo	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Širina zračne reže S2

Zunanji premer sklopke [mm]	Širina zračne reže S2 [mm]			
	Standardna sklopka		Spacer sklopka	
	Nominalno	Toleranca	Nominalno	Toleranca
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Nasvet

S2 se izmeri po celotnem obodu 360° okrog sklopke. Maksimalno odstopanje med največjo in najmanjšo izmero je 0,2 mm.

Če sklopka in motor nista izdobavljena s strani Grundfosa, je potrebno slediti navodilom proizvajalca sklopke.

Opozorilo

Kot varnostni ukrep mora biti zaščita sklopke med delovanjem vedno nameščena.

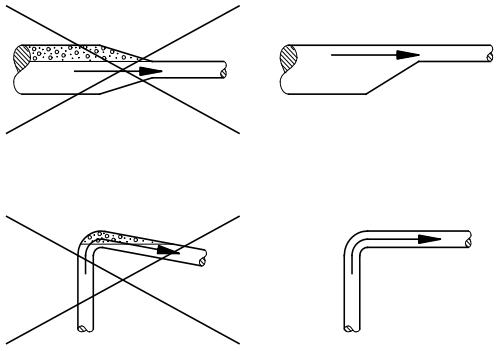
6.4 Cevovod

6.4.1 Napeljava cevi

Ohišje črpalke ne sme biti pod silami cevovoda.

Cevi morajo biti ustreznih velikosti ob upoštevanju vhodnega tlaka.

Cevni vodi morajo biti montirani tako, da je preprečeno nabiranje zraka, še posebej v sesalnem vodu. Glejte sl. 13.

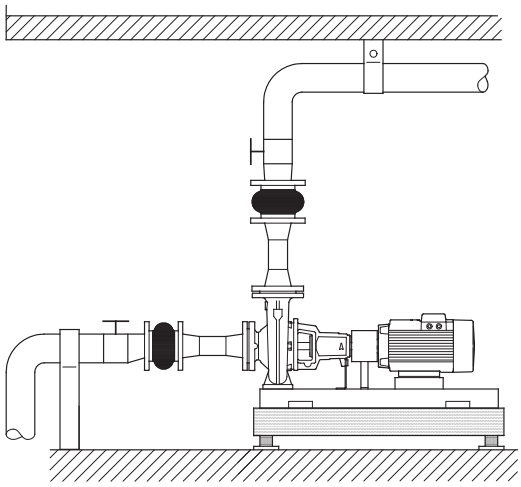


TM00 2263 3393

Slika 13 Cevovodi

Z namestitvijo zapornih ventilov na obe strani črpalke se izognete izpraznitvi celotnega sistema, kadar je potrebno čiščenje ali popravilo črpalke.

Cevi morajo biti ustrezno podprte, kolikor je to mogoče blizu črpalke, tako na sesalni kot tudi na tlačni strani. Ob prirobnici črpalke naj slonijo prosto, brez dodatnih sil. Sicer se lahko poškoduje črpalka.

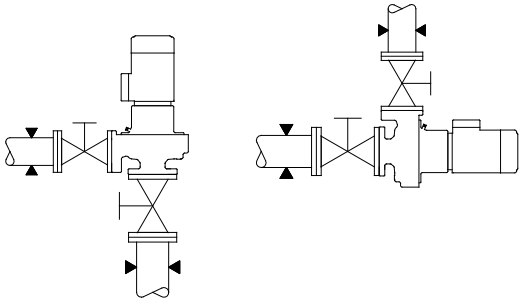


TM02 5679 2707

Slika 14 Montaža cevi

6.4.2 Neposredna montaža v cevovod

Črpalke z motorji velikosti 132 in manj, so primerne za neposredno montažo v podprt cevovod. Glejte sl. 15.



TM00 6326 3395

Slika 15 Neposredna montaža v cevovod

Ta tip montaže ne dovoljuje uporabe razteznih spojev. Za zagotovitev tihega delovanja obesite cevi na ustrezne obesnice.

6.4.3 Obvod

Opozorilo

Črpalka ne sme delovati proti zaprtemu ventilu, saj bi to povzročilo zvišanje temperature/ zadrževanje v črpalki in bi se tako lahko poškodovala črpalka.

Če obstaja nevarnost, da bi črpalka lahko delovala proti zaprtemu tlačnemu ventilu, priključite bypass/obvod na tlačno cev ter tako zagotovite minimalni pretok tekočine skozi črpalko. Minimalni pretok mora biti najmanj 10% maksimalnega pretoka. Pretok in tlačna višina sta označena na tipski ploščici.

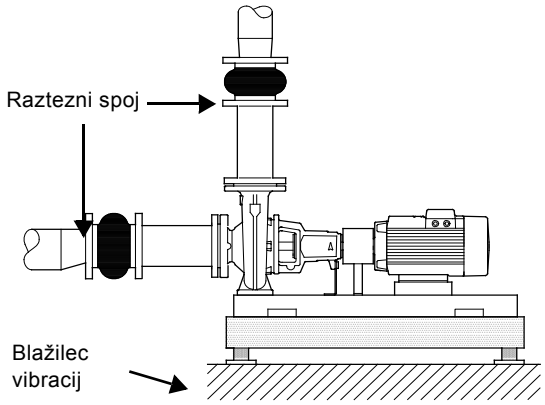
6.5 Blaženje vibracij

6.5.1 Odprava hrupa in vibracij

Za optimalno delovanje, majhno hrupnost in minimalne vibracije zagotovite blaženje vibracij črpalke. To vedno upoštevamo s črpalkami motorja 11 kW in nad, za motorje 90 kW in nad, mora biti vibracijska ublažitev upoštevana kot obvezna. Vendar lahko neželen hrup in vibracije povzročajo tudi šibkejši motorji.

Hrup in vibracije nastajajo zaradi obratov motorja in črpalke ter zaradi pretoka v ceveh in fitingih. Vpliv na okolje je subjektiven ter je odvisen od pravilne instalacije in stanja preostalega sistema.

Odprava hrupa in vibracij je najučinkovitejša s pomočjo betonskega temelja, blažilcev vibracij in razteznih spojev.



Slika 16 Črpalke NK, NKE z razteznimi spoji in blažilci vibracij

6.5.2 Blažilci vibracij

Za preprečevanje prenašanja vibracij na stavbo, je priporočljivo izolirati temelj črpalke od stavbe z uporabo blažilcev vibracij.

Za izbor ustreznih blažilcev vibracij potrebujete sledeče podatke:

- sile, ki se prenašajo preko blažilca
- hitrost motorja ob upoštevanju hitrostnega krmiljenja, če obstaja
- zahtevano dušenje v % (priporočena vrednost je 70 %).

Izbira blažilca vibracij se razlikuje od instalacije do instalacije. Pod določenimi pogoji lahko nepravilen dušilec poveča stopnjo vibriranja. Blažilce vibracij naj zato dimenzionira njihov dobavitelj.

Če instalirate črpalko na temelj z blažilci vibracij, vedno pritrdite raztezne spoje na prirobnice črpalke. To je pomembno za preprečitev "visenja" črpalke na prirobnicah.

6.6 Raztezni spoji

Raztezni spoji omogočajo prednosti:

- Absorbirajo termične raztezke in skrčke cevovoda, do katerih pride zaradi spreminjanja temperature tekočine.
- Zmanjšajo mehanske vplive v povezavi s tlačnimi sunki v cevovodu.
- Izolirajo strukturni hrup v ocevju (samo raztezni spoji z gumijastim mehom).

Nasvet

Razteznih spojev ne smete montirati za prikrivanje nepravilnosti v cevovodu, kot so na primer neujemanje ali neuravnanost prirobnic.

Raztezni spoji morajo biti pritrjeni na razdalji najmanj 1 do 1½ premera cevi (DN) od črpalke na sesalnem in tlačnem vodu. To preprečuje turbulenco na spojih in s tem zagotavlja optimalne sesalne pogoje in minimalne tlačne izgube. Pri pretočnih hitrostih > 5 m/s priporočamo uporabo večjih razteznih spojev, ki se ujemajo s cevovodom.

Sliki 17 in 18 prikazujeta primera gumijastih mehastih razteznih spojev z in brez omejevalnih palic.



Slika 17 Gumijasti mehasti raztezni spoj z omejevalnimi palicami

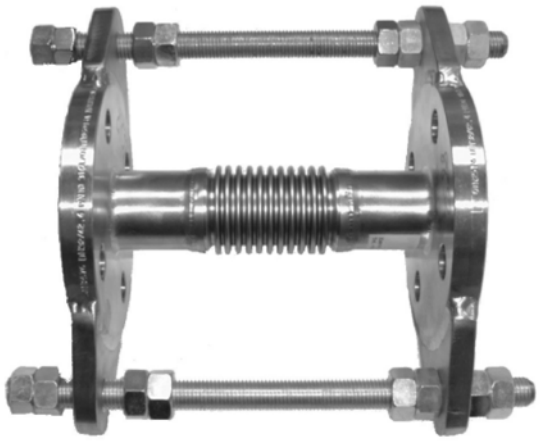


Slika 18 Gumijasti mehasti raztezni spoj brez omejevalnih palic

Raztezni spoji z omejevalnimi palicami se lahko uporabljajo za zmanjšanje učinkov razširitvenih/krčilnih sil na ocevje. Vedno priporočamo omejene raztezne spoje za prirobnice večje od DN 100.

Cevovod mora biti pritrjen tako, da ne vrši pritiska na raztezne spoje in na črpalko. Upoštevajte navodila dobavitelja in jih posredujte svetovalcem in instalaterjem cevovoda.

Slika 19 prikazuje primer kovinskega mehastega razteznega spoja z omejevalnimi palicami.



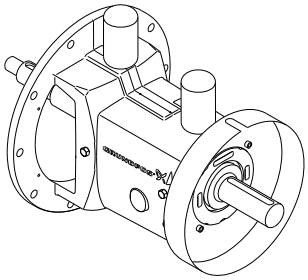
TM02 4980 1902

Slika 19 Kovinski mehasti raztezni spoj z omejevalnimi palicami

Zaradi nevarnosti pretrganja gumijastih mehov, se lahko pri temperaturah nad +100 °C v kombinaciji z visokim tlakom preferira kovinske mehaste raztezne spoje.

6.7 Ležajni nosilec

6.7.1 Ležajni nosilec z avtomatskimi mazalkami



TM04 5173 2709

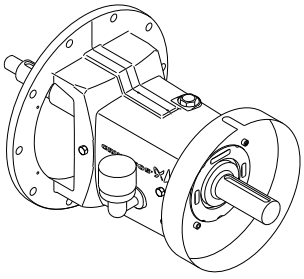
Slika 20 Ležajni nosilec z avtomatskimi mazalkami

Mazalke se izdobavijo ločeno. Pritrdite jih na ležajni nosilec in jih nastavite na praznjenje v 12 mesecih v skladu s priloženimi navodili.

Opozorilo

Mazalk se ne sme uporabljati namesto avtomatskih mazalk. Konstantno osveževanje masti je osnovnega pomena za funkcijo mazanja in podaljševanja življenjske dobe ležajev.

6.7.2 Ležajni nosilec z naoljevalnikom za konstantni nivo



TM04 5174 2709

Slika 21 Ležajni nosilec z naoljevalnikom za konstantni nivo

Opozorilo

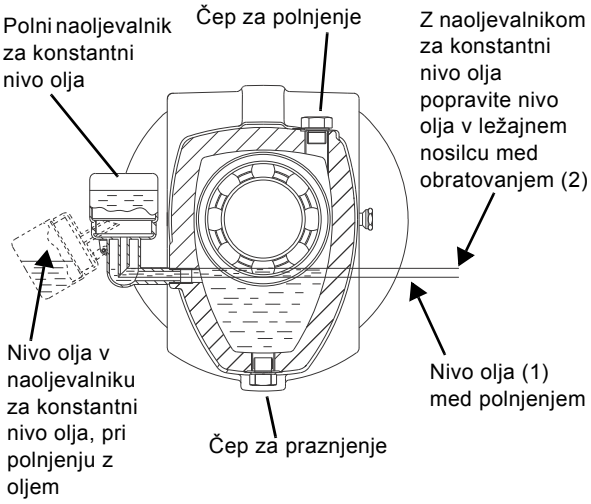
Ležajni nosilec se izdobavi brez olja. Potrebno ga je napolniti s priloženim oljem.

Nasvet

Pred vlivanjem olja v ležajni nosilec, nanj namestite naoljevalnik za konstantni nivo. Za navodila glejte nalepko na rezervoarju.

Polnjenje z oljem

Korak	Postopek
1	Odstranite čep za polnjenje.
2	Nagnite naoljevalnik za konstantni nivo in nalijte priloženo olje skozi odprtino za polnjenje, dokler olje ne doseže nivoja (1) v priključnem kolenu. Glejte sl. 22.
3	Z oljem napolnite rezervoar naoljevalnika za konstantni nivo in ga nagnite nazaj v delovni položaj. Sedaj se bo ležajni nosilec napolnil z oljem. Med tem procesom so v rezervoarju vidni zračni mehurčki. Nadaljujte, dokler ne dosežete ustreznega nivoja olja (2). Glejte sl. 22.
4	Ko se v rezervoarju nehajo pojavljati zračni mehurčki, ga ponovno napolnite in namestite v delovni položaj.
5	Namestite čep za polnjenje.



TM04 4773 2009

Slika 22 Polnjenje z oljem

Nivo olja v ležajnem nosilcu naj bo vedno kot je prikazano na sl. 22.

Opozorilo

Nivo olja preverjajte redno med delovanjem in ga po potrebi dodajte. Nivo olja mora biti vedno viden v stranskem steklu.

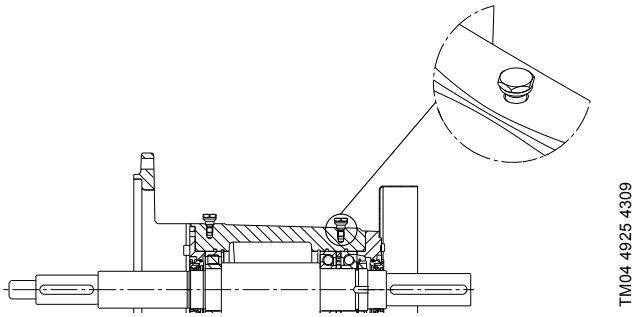
Preverjanje nivoja olja

Če naoljevalnik za konstantni nivo deluje pravilno, mora biti nivo olja v ležajnem nosilcu vedno pravilen. Za preverjanje naoljevalnika za konstantni nivo počasi izlivajte olje skozi odprtino za praznjenje, dokler naoljevalnik ne prične delovati, to je, dokler v rezervoarju niso vidni zračni mehurčki.

6.8 Kontrola ležajev

6.8.1 Nivo vibracij

Ležajni nosilci z avtomatskimi mazalkami ali naoljevalnikom za konstantni nivo so pripravljeni za meritve vibracij s pomočjo šok-pulzne metode (SPM). Nivo vibracij indicira stanje ležajev.

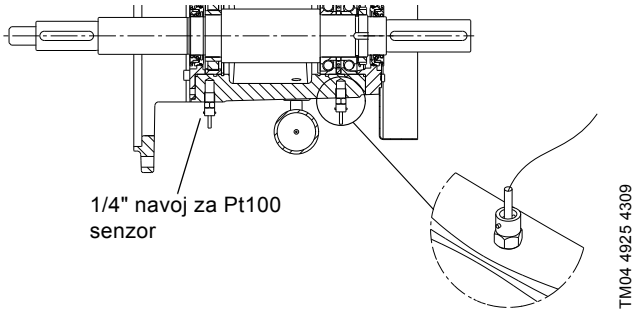


Slika 23 Ležajni nosilec s SPM merilnimi točkami

6.8.2 Temperatura

Ležajni nosilci z avtomatskimi mazalkami ali z naoljevalniki za konstantni nivo olja imajo možnost priključitve Pt100 senzorjev za kontrolo temperature ležajev.

Ti senzorji so lahko tovarniško nameščeni, lahko pa se jih namesti tudi naknadno. Na voljo je Grundfosov senzor.



Slika 24 Pt100 senzorji nameščeni v ležajni nosilec

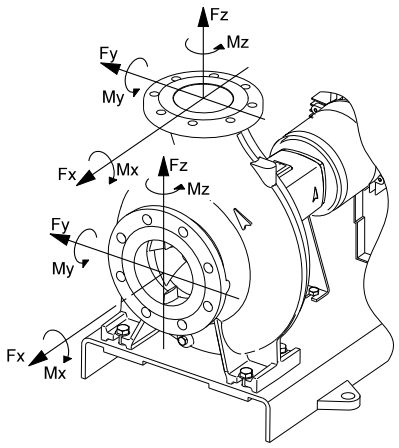
6.9 Kontrola tlaka

Za zagotovitev neprekinjenega spremljanja delovanja, je priporočljivo instalirati manometer (na tlačni strani) in mano-vakuum meter (na sesalni strani). Pipa manometra se lahko odpre samo za namene testiranja. Merilni razpon merilcev mora biti 20 % nad maksimalnim izhodnim tlakom črpalke.

Pri merjenju z manometri na prirobnicah črpalke, je potrebno opozoriti na dejstvo, da manometer ne registrira dinamične komponente tlaka (hitrostnega tlaka). Pri večini NK črpalk se premera prirobnic na sesalni in na tlačni strani razlikujeta, kar rezultira v različnih pretočnih hitrostih na obeh prirobnicah. Posledično merilnik tlaka na tlačni prirobnici ne bo pokazal tlaka navedenega v tehnični dokumentaciji, temveč vrednost, ki je lahko do 1,5 bara (pribl. 15 metrov) nižja.

Za preverjanje obremenitve motorja je priporočljivo priključiti ampermeter.

7. Sile in navori prirobnic



TM04 5621 3609

Slika 25 Sile in navori prirobnic

Siva litina	Premer DN	Sila [N]				Navor [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontalna črpalka, z-os, tlačni priključek	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Horizontalna črpalka, x-os, sesalni priključek	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Nerjaveče jeklo	Premer DN	Sila [N]				Navor [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontalna črpalka, z-os, tlačni priključek	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Horizontalna črpalka, x-os, sesalni priključek	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF in ΣM so vektorske vsote sil in navorov.

Če vse obremenitve ne dosežejo maksimalne dovoljene vrednosti, lahko ena od vrednosti preseže normalno mejo. Za dodatne informacije kontaktirajte Grundfos.

8. Električna priključitev

Električni priklop mora opraviti za to pooblaščeni strokovnjak, v skladu z lokalnimi predpisi.

Opozorilo

Pred odstranitvijo pokrova priključne omarice in pred odstranitvijo/odmontažo črpalke, preverite da je bila električna napetost prekinjena.

Črpalka mora biti priključena na eksterno glavno stikalo.

Delovna napetost in frekvenca sta navedeni na tipski ploščici. Bodite pozorni na to, da se na tipski ploščici navedeni električni podatki ujemajo z omrežnim napajanjem.

Električni priklop je potrebno izvesti tako, kot je to prikazano v diagramu oičenja na notrani strani pokrova priključne omarice.

Opozorilo

Kadarkoli se električna oprema uporablja v eksplozivnem okolju, je potrebno upoštevati pravila in predpise, ki so na splošno ali posebej podani s strani za to pristojnega organa ali trgovskih organizacij.

8.1 Zaščita motorja

Trifazni motorji morajo biti priključeni na motorno zaščitno stikalo.

Vsi trifazni Grundfosovi MG in MMG motorji z močjo 3 in več kW imajo termistor. Glejte navodila v priključni omarici motorja.

Izvedite električno priključitev kot je to prikazano v diagramu ožičenja na pokrovu priključne omarice.

Opozorilo

Pri popravilu motorjev s termo stikalom ali termistorji, je potrebno pred pričetkom dela preveriti, da se motorji po ohladitvi ne morejo avtomatsko zagnati.

8.2 Obratovanje s frekvenčnim pretvornikom

Vsi trifazni motorji so lahko priključeni na frekvenčni pretvornik.

Delovanje frekvenčnega pretvornika bo pogosto izpostavilo izolacijski sistem motorja večjim obremenitvam in tako, zaradi tokov povzročenih z napetostnimi konicami, povzročilo večjo hrupnost motorja glede na običajno.

Veliki motorji vodeni preko frekvenčnega pretvornika bodo obremenjeni s škodljivimi tokovi.

Preverite sledeče delovne pogoje, če je črpalka vodena preko frekvenčnega pretvornika:

Pogoji delovanja	Postopek
2-, 4- in 6-polni motorji, velikost 225 in več	Preverite, da je eden izmed ležajev motorja električno zaščiten. Kontaktirajte Grundfos.
Hrupno kritične uporabe	Pritrdite dU/dt filter med motor in frekvenčni pretvornik (zmanjša napetostne konice in s tem tudi hrupnost).
Posebej hrupno kritične uporabe	Pritrdite sinusoidni filter.
Dolžina kabla	Pritrdite kabel, ki zadovoljuje specifikacije dobavitelja frekvenčnega pretvornika. (Dolžina kabla med motorjem in frekvenčnim pretvornikom vpliva na obremenitev motorja.)
Omrežna napetost do 500 V	Preverite, da je eden izmed lmotorjev primeren za delovanje s frekvenčnim pretvornikom.
Omrežna napetost med 500 V in 690 V	Pritrdite dU/dt filter med motor in frekvenčni pretvornik (zmanjša napetostne konice in posledično hrup) **ali** preverite, da ima motor ojačano zaščito.
Omrežna napetost 690 V in več	Pritrdite dU/dt filter **in** preverite, da ima motor ojačano zaščito.

9. Zagon

Opozorilo ***Pred zagonom je potrebno črpalko obvezno napolniti s tekočino in jo odzračiti.***

9.1 Splošno

V primeru črpalke z mašilko preverite, da je notranji obroč mašilke pravilno nameščen. Gred črpalke mora biti mogoče zavrteti ročno. Po daljšem mirovanju morebitno zablokirano črpalko najprej zrahljamo ročno. Popustite mašilko ali odstranite tesnilo.

Opozorilo

Pri črpanju pitne vode je potrebno črpalko pred zagonom splakniti s čisto vodo, da se odstranijo morebitne tuje snovi, kot so zaščitna sredstva, testne tekočine ali maščobe.

9.2 Polnjenje

Zaprti sistemi ali odprti sistemi z nivojem tekočine nad sesalnim vhodom črpalke

1. Zaprite zaporni ventil na tlačni strani in počasi odprite zaporni ventil na sesalni strani. Tako črpalka kot sesalna cev morata biti popolnoma napolnjeni s tekočino.
2. Razrahlajte sesalni čep za odzračenje črpalke. Ko tekočina izteče, sesalni čep ponovno pričvrstite.

Opozorilo

Bodite pozorni na usmerjenost sesalne odprtine in preprečite, da bi uhajajoča voda povzročila poškodbe oseb, motorja ali drugih komponent.

V instalacijah z vročo vodo, je potrebno posebno paziti na nevarnost opeklin z vročo vodo.

Sesanje z nepovratnim ventilom

Sesalna cev in črpalka morata biti napolnjeni s tekočino in odzračeni preden zaženete črpalko.

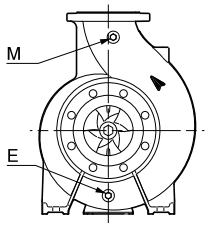
1. Zaprite zaporni ventil na tlačni strani in odprite zaporni ventil na sesalni cevi.
2. Odstranite sesalni čep (M).
3. Vlivajte tekočino v odprtino, dokler sesalna cev in črpalka nista popolnoma napolnjeni s tekočino.
4. Pričvrstite sesalni čep (M).

Sesalno cev se lahko odzrači in polni preko sesalnega čepa. Glejte sl. 26. Alternativno je lahko pred črpalko montirana sesalna naprava z ventilacijsko cevjo.

Odprti sistemi kjer je nivo tekočine pod vhodom črpalke

1. Če je na sesalni strani črpalke nameščen zaporni ventil, mora biti popolnoma odprt.
2. Zaprite zaporni ventil na tlačni strani in zategnite polnilne in izpustne čepe.
3. Priključite ročno odzračevalno črpalko namesto polnilne naprave (lija).
4. Med centrifugalno črpalko in odzračevalno črpalko je treba namestiti drsni ventil za zaščito odzračevalne črpalke pred previsokim tlakom.
5. Ko je drsni ventil na ročni odzračevalni črpalki odprt, odzračite sesalno cev s kratkimi, hitrimi gibi črpalke, dokler tekočina ne začne iztekati na tlačni strani.
6. Zaprite ventil pri odzračevalni črpalki.

E Čep za praznjenje
M Čep za polnjenje



Slika 26 Čepa za praznjenje in polnjenje

9.3 Preverjanje smeri vrtenja

Opozorilo

Pri preverjanju smeri vrtenja mora biti črpalka napolnjena s tekočino.

Pravilno smer vrtenja prikazuje puščica na ohišju črpalke. Gledano s konca črpalke mora biti smer vrtenja nasprotna smeri urinih kazalcev. Glejte sl. 26.

9.4 Zagon

Pred zagonom črpalke popolnoma odprite zaporni ventil na sesalni strani in pustite zaporni ventil na tlačni strani skoraj zaprt.

Zaženite črpalko.

Odzračite črpalko med zagonom tako, da sprostite odzračevalni vijak na glavi/pokrovu črpalke, dokler skozi odzračevalno odprtino ne začne teči enakomeren tok tekočine.

Opozorilo

Bodite pozorni na to, kako je usmerjena odzračevalna odprtina in zagotovite, da uhajajoča voda ne bo poškodovala oseb, motorja ali drugih komponent.

V instalacijah z vročo vodo, je potrebno posebno paziti na nevarnost opeklin z vročo vodo.

Ko je cevovod napolnjen s tekočino, počasi do konca odpirajte zaporni ventil na tlačni strani.

Opozorilo

Če ima motor dodan motor z izbranim izhodom glede na specifičen maksimalni pretok, je lahko motor preobremenjen, če je deferencialni tlak nižji od pričakovanega.

Preverite preobremenitev z merjenjem porabe toka motorja in s primerjavo vrednosti z nominalnim tokom, ki je naveden na tipski ploščici motorja. V primeru preobremenitve, pridušite ventil na tlačni strani, dokler motor ni več preobremenjen.

Priporočljivo je vedno meriti porabo toka motorja pri zagonu.

Nasvet

V trenutku zagona je vhodni tok motorja črpalke do šestkrat večji kot tok pri polni obremenitvi, ki je naveden na tipski ploščici motorja.

9.5 Vklop/izklop

Velikost črpalke	Maksimalno število zagonov/uro		
	Število polov		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Referenčni odčitki merilne opreme

Priporočljiv je odvzem začetnih odčitkov naslednjih parametrov:

- vibracijski nivo (uporabite SPM merilne točke)
- temperatura ležajev (če so senzorji nameščeni)
- vhodni in izhodni tlak (uporabite manometre).

Uporabijo se lahko kot referenčne vrednosti v primeru nepravilnega delovanja.

10. Vzdrževanje

Opozorilo

Pred pričetkom del na čpalki izklopite omrežno napetost. Treba je zagotoviti, da električnega napajanja ni mogoče po nesreči vklopiti.

10.1 Črpalka

Črpalka ne potrebuje vzdrževanja.

Če boste črpalko izpraznili za daljše obdobje nedelovanja, brizgnite nekaj kapljic silikonskega olja na gred pri nosilcu ležaja. To bo preprečilo lepljenje površine tesnila osi.

10.1.1 Mehanska tesnila osi

Mehanska tesnila osi ne potrebujejo vzdrževanja in delujejo skoraj brez puščanja. Če se pojavi kakršnokoli opazno ali naraščajoče puščanje, je potrebno mehansko tesnilo osi takoj preveriti. Če so drsne površine poškodovane, je treba zamenjati celotno tesnilo osi. Z mehanskimi tesnili osi je treba rokovati z največjo pazljivostjo.

10.1.2 Mašilka

Notranji obroč mašilke med zagonom ne sme biti pretesen, da dovoli zadostno količino za podmazanje gredi in ovoja. Ko sta ohišje mašilke in notranji obroč mašilke dosegla približno enako temperaturo kot deli črpalke, je vtekanje notranjega obroča mašilke končano. Če mašilka pušča prekomerno, jo ponovno rahlo in enakomerno zategnite med delovanjem črpalke.
Za zagotovitev kontinuiranega mazanja, bi moralo z mašilke vedno kapniti nekaj kapljic za zaščito omota ali tulca gredi pred poškodbami.

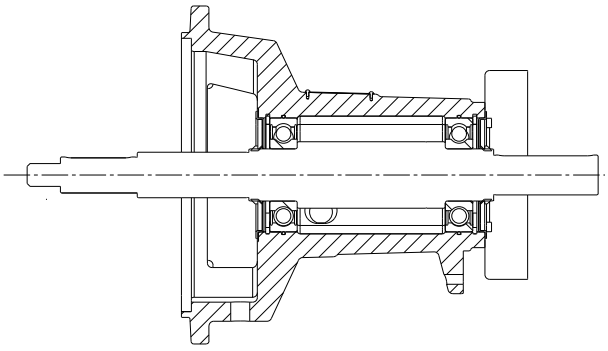
20 do 40 kapljic/minuto je priporočljivih.

Če mašilka preveč pušča in je ni mogoče bolj zategniti, je potrebno mašilko ponovno namestiti. Po odstranitvi očistite in preverite tulec gredi, komoro in notranji obroč mašilke.
Za dodatne informacije glejte servisna navodila za NK.

10.2 Mazanje ležajev v ležajnem nosilcu

10.2.1 Z mastjo mazani ležaji

Črpalka z doživljenjsko mazanimi ležaji



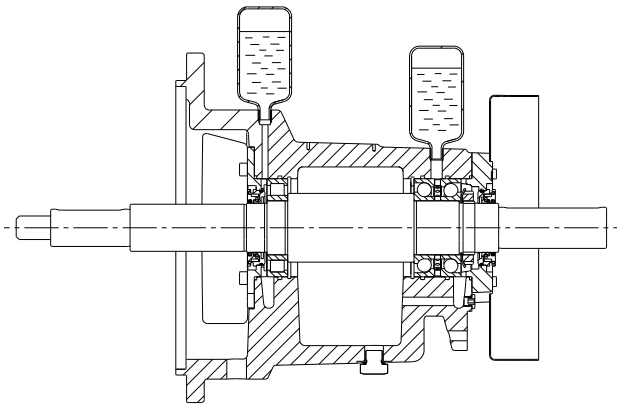
Slika 27 Ležajni nosilec z zaprtimi, doživljenjsko mazanimi ležaji

Če ležajni nosilec nima mazalk ali naoljevalnika za konstantni nivo olja, so ležaji mazani doživljenjsko. Kroglični ležaji ne potrebujejo vzdrževanja. Pod optimalnimi delovnimi pogoji bo življenjska doba ležajev okoli 17.500 delovnih ur. Po tem obdobju je priporočljivo ležaje zamenjati. Glejte razdelek *12.1 Servisni kompleti.*

Nasvet

Za preverjanje ležajev jih redno poslušajte s pomočjo kovinske palice. Za ta tip ležajnega nosilca ni SPM merilnih točk.

Črpalka z avtomatskimi mazalkami



Slika 28 Ležajni nosilec z odprtim valjčnim ležajem in dvojnimi stožčastimi ležaji mazanimi z avtomatskimi mazalkami (kartuše z mastjo)

Če ima črpalka avtomatske mazalke, se bo mast v ležajih stalno obnavljala.

Pod optimalnimi delovnimi pogoji bo življenjska doba ležajev okoli 100.000 delovnih ur. Po tem obdobju je priporočljivo ležaje zamenjati. Glejte razdelek *12.1 Servisni kompleti*. Nove ležaje je potrebno namazati z mastjo v skladu z Grundfosovimi specifikacijami.

Nasvet ***Za kontrolo stanja ležajev redno merite nivoje vibracij z uporabo SPM merilnih točk na ležajnem nosilcu. Glejte razdelek 6.8.1 Nivo vibracij.***

Avtomatske mazalke

Zamenjajte mazalke vsakih 12 mesecev. Pri zamenjavi mazalk za eno uro med obratovanjem odprite odprtino za praznjenje na dnu ležajnega nosilca, da se odstrani stara in odvečna mast.

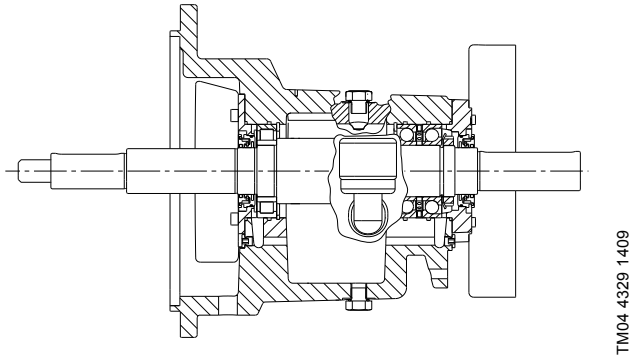
Grundfos priporoča SKF SYSTEM 24 mazalke, tip LAGD 125/HP2.

Osnovne karakteristike	
Koda, DIN 51825	K2N-40
Skladno z NLGI	2-3
Zgoščevalec	Poliurea (diurea)
Bazno olje	Mineralno
Obratovalna temperatura	-40 do 150 °C (-40 do 302 °F)
Kapljišče, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Gostota, DIN 5175	pri 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Viskoznost baznega olja	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Količina	**Številka proizvoda**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Opozorilo ***Nikoli ne mešajte masti z različnimi zgostilci, kot na primer masti na osnovi litija z mastjo na osnovi natrija, brez da bi se o tem predhodno posvetovali z dobaviteljem. Nikoli ne mešajte mineralnih olj s sintetičnimi. Nekatera maziva so kompatibilna, vendar je ocenjevanje o kompatibilnosti dveh maziv zahtevno. Kot splošno pravilo vedno mažite ležaje z istim mazivom, kot je bilo uporabljeno originalno.***

10.2.2 Z oljem mazani ležaji



Slika 29 Ležajni nosilec z z-oljem mazanimi valjčnimi in dvojnimi stožčastimi ležaji

Pri optimalnih delovnih pogojih bo življenjska doba valjčnih in dvojnih stožčastih ležajev okoli 100.000 obratovalnih ur. Po tem obdobju je priporočljivo ležaje zamenjati. Glejte razdelek *12.1 Servisni kompleti*.

Nasvet ***Za kontrolo stanja ležajev redno merite nivoje vibracij z uporabo SPM merilnih točk na ležajnem nosilcu. Glejte razdelek 6.8.1 Nivo vibracij.***

Ležaji so mazani z mineralnimi olji. Intervali menjave olja in zahtevane količine so navedeni spodaj.

Temperatura ležajev	**Prva menjava olja**	**Naslednje menjave olja**
Do 70 °C	Po 400 urah	Vsakih 4400 ur
70 °C do 90 °C		Vsakih 2200 ur

Tip ležaja	**Premer osi sklopke [mm]**	**Približna količina olja [ml]**
Valjčni in stožčasti ležaji	42	850
	48	1700
	60	1350

Menjava olja

Korak	**Postopek**
1	Za zbiranje odpadnega olja namestite ustrezno posodo pod ležajni nosilec.
2	Odstranite odzračevalni/polnilni čep in čep za praznjenje.
3	Ko je ležajni nosilec izpraznjen, namestite čep za praznjenje in dolijte sveže olje. Glejte razdelek *6.7.2*.

Nasvet ***Nivo olja preverjajte redno med delovanjem in ga po potrebi dodajte. Nivo mora biti vedno vidno v stranskem steklu.***

Osnovne karakteristike Shell Omala 68	**Testna metoda**	
Stopnja viskoznosti	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viskoznost:		
Pri 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
Pri 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Vnetišče, COC, °F	D 92	405
Točka tečenja, °F	D 97	–15

Grundfosove številke za naročanje

Količina [l]	Številka proizvoda
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Kontrolna oprema

Priporočljivo je tedensko spremljanje naslednjih parametrov:

- vibracijski nivo (uporabite SPM merilne točke)
- temperatura ležajev (če so senzorji nameščeni)
- vhodni in izhodni tlak (uporabite manometre).

Alternativno spremljajte plan vzdrževanja, ki je pripravljen za vašo aplikacijo.

10.4 Motor

Motor je potrebno preverjati v rednih intervalih. Pomembno je, da je motor čist, da se s tem zagotavlja zadostno prezračevanje. Če je črpalka instalirana v prašnem okolju, jo je potrebno redno čistiti in preverjati.

10.4.1 Podmazovanje

Ležaji črpalke

Črpalka ima doživljenjsko mazane ležaje, pri katerih ni potrebno vzdrževanje. Črpalka nima priključnih kosov za podmazovanje.

Specifikacije masti: Glejte *10.4.2 Mast ležajev*.

Ležaji motorja

Motorji do vključno velikosti 132 imajo doživljenjsko mazane ležaje, ki ne potrebujejo vzdrževanja.

Motorji velikosti nad 132 morajo biti mazani v skladu z napisi na tipski ploščici motorja. Lahko se pripetijo izlivi masti iz motorja.

Specifikacije masti: Glejte *10.4.2 Mast ležajev*.

10.4.2 Mast ležajev

Potrebno je uporabljati mast na litijevi osnovi v skladu z naslednjimi specifikacijami:

- NLGI razred 2 ali 3.
- Viskoznost baznih olj: 70 do 150 cSt pri +40 °C.
- Temperaturni razpon –30 °C do +140 °C med kontinuiranim delovanjem.

11. Obdobja nedelovanja in zaščita pred zmrzaljo

Kadar pri daljšem mirovanju obstaja nevarnost zmrzovanja, je potrebno črpalko izprazniti.

Izpraznite črpalko z odstranitvijo čepa za praznjenje. Glejte sl. 26.

Ne zategnite čepa za polnjenje in ne zamenjujte izpustnega čepa, dokler ne bo črpalka spet v uporabi.



Opozorilo

Potrebno je preprečiti, da bi uhajajoča tekočina povzročila poškodbe oseb, motorja ali drugih komponent.

V instalacijah z vročo vodo, je potrebno posebno paziti na nevarnost opeklin z vročo vodo.

12. Servis



Opozorilo

Če je bila črpalka uporabljena za prečrpavanje zdravju škodljive ali strupene tekočine, jo označimo za kontaminirano.

Če zaprosite Grundfos za servisiranje takšne črpalke, je potrebno pred oddajo črpalke v popravilo sporočiti vse podrobnosti o prečrpavani tekočini. V nasprotnem primeru lahko Grundfos zavrne sprejem črpalke v popravilo.

Možne stroške vračila črpalke krije stranka.

12.1 Servisni kompleti

Servisni kompleti za NK, NKG, glejte **www.Grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS ali Katalog servisnih kompletov.

13. Izračun minimalnega vstopnega tlaka

Maksimalno globino črpanja "H" v metrih lahko izračunate na naslednji način:

$H = p_b \times 10,2 – NPSH – H_f – H_v – H_s$

p_b	Atmosferski tlak v barih. (Atmosferski tlak lahko upoštevate kot = 1 bar.) V zaprtih sistemih je p_b enak tlaku v sistemu.
NPSH	Minimalni potrebni vstopni tlak v metrih. (Razberemo ga iz NPSH karakteristike pri najvišjem pričakovanem pretoku, stran 723.) Maksimalni pretok ne sme presegati vrednosti navedenih za posamezno črpalko na strani 711.
H_f	Izgube zaradi trenja v metrih.
H_v	Parni tlak v metrih, glejte stran 729, kjer je t_m = temperaturi tekočine.
H_s	**Varnostna rezerva = min. 0,5 m.**

Če je izračunani "H" pozitiven, lahko črpalka zagotavlja sesalni dvig maksimalno "H" metrov.

Če je izračunani "H" negativen, je potreben vhodni tlak minimalno "H" metrov. Izračunana vrednost H mora biti prisotna med obratovanjem.

Primer:

p_b = 1 bar.
Tip črpalke: NK 50-200/219, 2-pola, 50 Hz.
Pretok: 70 m^3/h.
NPSH (preberite na strani 723): 2,35 metrov.
H_f = 3,0 metrov.
Temperatura tekočine: +90 °C.
H_v (preberite na strani 729): 7,2 metrov.

$H = p_b \times 10,2 – NPSH – H_f – H_v – H_s$ [metrov].

$H = 1 \times 10,2 – 2,35 – 3,0 – 7,2 – 0,5 =$ **–2,85** metrov.

To pomeni, da je minimalni vhodni tlak za obratovanje brez kavitacije v tem primeru 2,85 metra.

Izračin vstopnega tlaka v barih: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Izračin vstopnega tlaka v kPa: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Tabela za iskanje napak



Opozorilo

Pred odstranitvijo pokrova priključne omarice in pred odstranitvijo/odmontažo črpalke, preverite da je bila električna napetost prekinjena.

Napaka	Vzrok	Ukrep
1. Črpalka ne črpa tekočine ali črpa malo tekočine.	a) Napačna električna priključitev (2 fazi).	Preverite električno priključitev in popravite, če je potrebno.
	b) Napačna smer vrtenja.	Zamenjajte dve fazi v električnem napajanju.
	c) Zrak v sesalni cevi.	Odzračite sesalno cev ali črpalko in ponovno napolnite.
	d) Protitlak je previsok.	Nastavite delovno točko v skladu s tabelo. Preverite nečistoče v sistemu.
	e) Vstopni tlak prenizek.	Zvišajte nivo tekočine na sesalni strani. Odprite zaporni ventil na sesalni cevi. Preverite, da so zadovoljeni vsi pogoji iz *6.4 Cevovod*.
	f) Z nečistočami zamašena sesalna cev ali blokiran tekač.	Očistite črpalko.
	g) Črpalka vleče zrak zaradi poškodovanega tesnila.	Preverite tesnila cevovoda, tesnilne obroče ohišja črpalke in tesnila osi, ter jih po potrebi zamenjajte.
	h) Črpalka vleče zrak zaradi nizkega nivoja tekočine.	Zvišajte nivo tekočine na sesalni strani in ga vzdržujte kolikor mogoče konstantnega.
2. Motorno zaščitno stikalo se je sprožilo zaradi preobremenitve motorja.	a) Črpalka je blokirana zaradi nečistoč.	Očistite črpalko.
	b) Črpalka deluje nad dimenzionirano delovno točko.	Nastavite delovno točko v skladu s tabelo.
	c) Gostota ali viskoznost tekočine je višja, kot je bila specificirana ob naročilu.	Če zadostuje manjša moč, zmanjšajte pretok. Ali pritrdite močnejši motor.
	d) Nastavitev preobremenitve ni pravilna.	Preverite nastavitev motornega zaščitnega stikala in ga po potrebi zamenjajte.
	e) Motor teče na 2 fazah.	Preverite električno povezavo. Zamenjajte varovalko, če je okvarjena.
3. Črpalka proizvaja preveč hrupa. Črpalka teče neenakomerno in vibrira.	a) Vstopni tlak prenizek (kavitacija).	Zvišajte nivo tekočine na sesalni strani. Odprite zaporni ventil na sesalni cevi. Preverite, da so zadovoljeni vsi pogoji iz *6.4 Cevovod*.
	b) Zrak v sesalni cevi ali v črpalki.	Odzračite sesalno cev ali črpalko in ponovno napolnite.
	c) Protitlak je nižji, kot je specificirano.	Nastavite delovno točko v skladu s tabelo.
	d) Črpalka vleče zrak zaradi nizkega nivoja tekočine.	Zvišajte nivo tekočine na sesalni strani in ga vzdržujte kolikor mogoče konstantnega.
	e) Tekač ni uravnotežen (zamašene lopatice tekača).	Očistite in preverite tekač.
	f) Notranji deli obrabljeni.	Zamenjajte okvarjene dele.
	g) Črpalka pod napetostjo zaradi cevovoda (kar povzroča hrup ob zagonu).	Montirajte črpalko tako, da ni pod napetostjo. Podprite cevi.
	h) Defektni ležaji.	Zamenjajte varovalko.
	i) Defekten ventilator motorja.	Zamenjajte ventilator.
	j) Defektna sklopka.	Zamenjajte sklopko. Naravnajte sklopko. Glejte *6.3.2 Uravnava črpalke*.
	k) Tujki v črpalki.	Očistite črpalko.
	l) Obratovanje s frekvenčnim pretvornikom	Glejte *8.2 Obratovanje s frekvenčnim pretvornikom*.
4. Puščanje v črpalki ali na priključkih. Puščanje v mehanskem tesnilu osi. Puščanje v mašilki.	a) Črpalka pod napetostjo zaradi cevovoda (kar povzroča puščanje na ohišju črpalke ali na priključkih).	Montirajte črpalko tako, da ni pod napetostjo. Podprite cevi.
	b) Tesnila ohišja črpalke in tesnila na priključkih so defektna.	Zamenjajte tesnila ohišja črpalke ali tesnila na priključkih.
	c) Mehansko tesnilo osi je zamazano ali zlepljeno.	Preverite in očistite mehansko tesnilo osi.
	d) Mehansko tesnilo osi defektno.	Zamenjajte mehansko tesnilo osi.
	e) Mašilka je defektna.	Ponovno pritrdite mašilko. Popravite ali zamenjajte mašilko.
	f) Površina ali tulec gredi sta defektna.	Zamenjajte gred ali tulec gredi. Zamenjajte mašilko.

Napaka	Vzrok	Ukrep
5. Previsoka temperatura črpalke ali motorja.	a) Zrak v sesalni cevi ali v črpalki.	Odzračite sesalno cev ali črpalko in ponovno napolnite.
	b) Vstopni tlak prenizek.	Zvišajte nivo tekočine na sesalni strani. Odprite zaporni ventil na sesalni cevi. Preverite, da so zadovoljeni vsi pogoji iz *6.4 Cevovod*.
	c) Ležaji so podmazani s premalo oz. preveč maziva ali z neprimernim mazivom.	Dodajte mazivo, zmanjšajte količino maziva ali zamenjajte mazivo.
	d) Črpalka z ležiščem ležajev je pod mehansko napetostjo zaradi cevovoda.	Montirajte črpalko tako, da ni pod napetostjo. Podprite cevi. Preverite naravnanost sklopke. Glejte *6.3.2 Uravnava črpalke*.
	e) Aksialni tlak je previsok.	Preverite razbremenilne odprtine tekalnega kolesa in zaklepne obroče na sesalni strani.
	f) Motorno zaščitno stikalo je defektno ali neustrezno nastavljeno.	Preverite nastaviitev motornega zaščitnega stikala in ga po potrebi zamenjajte.
	g) Motor je preobremenjen.	Zmanjšajte pretok.
6. Izpuščanje olja iz nosilca ležaja.	a) Nosilec ležaja je bil napolnjen s preveč olja skozi odprtino za polnjenje, kar je povzročilo, da je nivo olja višji od dna gredi.	Izpustite olje, dokler naprava za mazanje ne začne obratovati s nespremenljivim nivojem olja, oz., ko zagledate mehurčke zraka v posodi.
	b) Oljna tesnila so okvarjena.	Zamenjajte oljna tesnila.
7. Izpuščanje olja iz posode.	a) Poškodovani so navoji na posodi.	Zamenjajte posodo.

15. Odstranjevanje

Odstranjevanje izdelka ali njegovih delov mora biti izvedeno v skladu z naslednjimi smernicami:

1. Uporabite javna ali zasebna podjetja za odvoz odpadkov.
2. Če to ni mogoče, kontaktirajte najbližje podjetje ali servisno službo Grundfos.

Pridržana pravica do sprememb.

SADRŽAJ

		Strana
1.	**Upozorenja o merama sigurnosti**	**605**
1.1	Opšte odredbe	605
1.2	Označavanje upozorenja	605
1.3	Kvalifikacije i obuka osoblja	605
1.4	Moguće opasnosti i posledice koje nastaju zbog nepridržavanja propisanim merama sigurnosti	605
1.5	Mere sigurnosti pri radu	606
1.6	Mere sigurnosti poslužioca/servisera	606
1.7	Mere sigurnosti prilikom održavanja, kontrole i montažnih radova	606
1.8	Vlastite prepravke i izrada rezervnih delova	606
1.9	Nedozvoljen način korišćenja	606
2.	**Opšte informacije**	**606**
3.	**Isporuka i rukovanje**	**606**
3.1	Isporuka	606
3.2	Rukovanje	606
4.	**Identifikacija**	**607**
4.1	Natpisna pločica	607
4.2	Ključ označavanja	607
4.3	Prečnik radnog kola	612
4.4	Dizane tečnosti	612
5.	**Tehnički podaci**	**612**
5.1	Temperatura okoline	612
5.2	Temperatura tečnosti	612
5.3	Radni pritisak	612
5.4	Minimalni ulazni pritisak	612
5.5	Maksimalni ulazni pritisak	612
5.6	Minimalni protok	612
5.7	Maksimalni protok	612
5.8	Elekto podaci	612
5.9	Težina	612
5.10	Nivo buke	612
5.11	Brzina pumpe zavisi od materijala i veličine	613
5.12	Kaišni pogon	613
5.13	Rad sa motorima sa sagorevanjem	613
6.	**Mehanička instalacija**	**613**
6.1	Pripreme pre instalacije	613
6.2	Osnova i betoniranje horizontalno postavljenih NK, NKG pumpi sa ramom postolja	613
6.3	Centriranje	617
6.3.1	Opšte	617
6.3.2	Kako centrirati jedinicu	617
6.4	Cevovod	620
6.4.1	Cevovod	620
6.4.2	Direktna montaža na cevovod	620
6.4.3	Bajpas	620
6.5	Ublažavanje vibracija	621
6.5.1	Eliminacija buke i vibracija	621
6.5.2	Prigušivači vibracija	621
6.6	Kompenzatori	621
6.7	Nosač ležaja	622
6.7.1	Nosač ležaja sa automatskim podmazivanjem	622
6.7.2	Nosač ležaja sa konstantim nivoom podmazivanja	622
6.8	Praćenje ležaja	623
6.8.1	Nivo vibracija	623
6.8.2	Temperatura	623
6.9	Praćenje pritiska	623
7.	**Sile na ivicama i obrtni momenti**	**624**
8.	**Elektro instalacija**	**625**
8.1	Zaštita motora	625
8.2	Rad sa konvertorom frekvencije	625
9.	**Puštanje u pogon**	**625**
9.1	Opšti podaci	625
9.2	Punjenje	625
9.3	Kontrola smera rotacije	626
9.4	Puštanje u pogon	626
9.5	Start/stop	626
9.6	Referentna čitanja opreme za praćenje	626
10.	**Održavanje**	**626**
10.1	Pumpa	626
10.1.1	Mehanička zaptivka vratila	626
10.1.2	Zaptivna kutija	626
10.2	Podmazivanje ležajeva u nosaču ležaja	626
10.2.1	Ležajevi podmazani mašću	626
10.2.2	Ležajevi podmazani uljem	627
10.3	Oprema za nadzor	628
10.4	Motor	628
10.4.1	Podmazivanje	628
10.4.2	Mast ležajeva	628
11.	**Periodi neaktivnosti i zaštita od smrzavanja**	**628**
12.	**Servis**	**628**
12.1	Servisni kompleti	628
13.	**Izračunavanje minimalnog ulaznog pritiska**	**628**
14.	**Tabela za pronalaženje kvarova**	**629**
15.	**Uklanjanje**	**630**

1. Upozorenja o merama sigurnosti

1.1 Opšte odredbe

Ovo uputstvo za montažu i rad sadrži osnovna pravila na koje treba obratiti pažnju pri ugradnji, radu i održavanju. Zbog toga je neophodno da se pre montaže i puštanja uređaja u rad sa njim upoznaju monter i odgovorno stručno osoblje/rukovalac.
Uputstvo se mora uvek nalaziti na mestu ugradnje uređaja.

U vezi mera sigurnosti pri radu treba obratiti pažnju pored datih uputstava u delu "Upozorenja o merama sigurnosti" i na sva ostala upozorenja u vezi sa posebnim merama sigurnosti datim u drugim članovima.

1.2 Označavanje upozorenja

Upozorenje



Upozorenja u ovom uputstvu za montažu i rad sa ovom oznakom predstavljaju mere sigurnosti, čijim nepridržavanjem može doći do ozlede osoblja, a u skladu su sa propisom oznaka datih u propisu "Oznaka sigurnosti DIN 4844-W00".

Pažnja

Upozorenja u ovom uputstvu za montažu i rad sa ovom oznakom predstavljaju mere sigurnosti čijim nepridržavanjem može doći do oštećenja mašine i njene funkcije.

Savet

Upozorenja ove oznake predstavljaju savete kojih se treba pridržavati radi obezbeđenja sigurnog i pouzdanog rada uređaja.

Direktno na uređaju date su posebne oznake kao na primer:

- strelica smera obrtanja
- oznake za priključenje fluida

na koje se mora obratiti pažnja a koje moraju stalno da budu čitljive.

1.3 Kvalifikacije i obuka osoblja

Osoblje za rad na uređaju, održavanju, kontroli i montaži mora da ima odgovarajuće kvalifikacije za ovu vrstu radova. Područje odgovornosti i nadležnost stručnog osoblja moraju biti propisani od strane korisnika.

1.4 Moguće opasnosti i posledice koje nastaju zbog nepridržavanja propisanim merama sigurnosti

Pri nepridržavanju propisanim merama sigurnosti može doći do ugrožavanja osoblja i okoline i uređaja. Neobraćanje pažnje na uputstva o merama sigurnosti dovodi do isključenja od mogućih nadoknada štete.

Posebno može doći do:

- otkazivanja važnih funkcija uređaja
- otkazivanja propisanih metoda održavanja i spremnosti
- opasnosti po osoblje od električnog udara i mehaničkih povreda.

1.5 Mere sigurnosti pri radu

Pored propisanih mera sigurnosti datih ovim uputstvom, treba obratiti pažnju na lokalne propisane mere sigurnosti na radu i zaštitne mere sigurnosti osoblja pri radu na uređajima.

1.6 Mere sigurnosti poslužioca/servisera

- Postojeća zaštita pokretnih delova ne sme se odstraniti na uređajima koji se nalaze u pogonu.
- Radi opasnosti od strujnog udara priključenje mora biti izvedeno prema odgovarajućim propisima (na primer VDE normama i lokalnim važećim propisima preduzeća za raspodelu električne energije).

1.7 Mere sigurnosti prilikom održavanja, kontrole i montažnih radova

Korisnik mora da se stara da se svi radovi na održavanju, inspekciji i montaži izvode od strane obučenog stručnog osoblja, koje je proučilo i upoznato je sa propisima datim u uputstvu za rukovanje i održavanje uređaja.

Osnovno pravilo je da se radovi na pumpi izvode u stanju mirovanja. Svi postupci pri kojima je predviđeno da pumpa bude u stanju mirovanja moraju da budu izvedeni na propisani način.

Po završetku radova moraju se svi odstranjeni delovi zaštite na uređaju ponovo ugraditi pre puštanja u rad.

1.8 Vlastite prepravke i izrada rezervnih delova

Prepravke ili promene na pumpi su dozvoljene uz saglasnost proizvođača. Dozvoljena je ugradnja originalnih rezervnih delova od ovlašćenih proizvođača. Korišćenje drugih delova može dovesti do gubljenja prava na garanciju i vlastite odgovornosti za nastale posledice.

1.9 Nedozvoljen način korišćenja

Sigurnost u radu isporučene pumpe je garantovana samo ukoliko se koristi za namene date u tačci *5. Tehnički podaci*, ugradnje i korišćenja. Propisane granične vrednosti u tehničkim podacima ne smeju biti ni u kom slučaju prekoračene.

2. Opšte informacije

Tip i model pumpe je naveden na natpisnoj pločici pumpe.

Pumpe su opremljene sa Grundfos motorima, tip MG ili MMG. Ukoliko je pumpa opremljena sa nekim drugim motorom koji nije Grundfosov, uzmite u obzir kako se podaci motora mogu razlikovati od podataka napisanih u ovim uputstvima. Ovo takođe može uticati na performanse pumpe.

3. Isporuka i rukovanje

3.1 Isporuka

Pumpe su testirane 100 % pre nego što napuste fabriku. Test uključuje test rada gde se mere performanse pumpe da bi se obezbedilo ispunjavanje bitnih standarda. Sertifikati su dostupni u Grundfosu. Nakon instalacije, poravnanje pumpe i motora se mora ponovo proveriti. Pogledajte *6.3 Centriranje*.

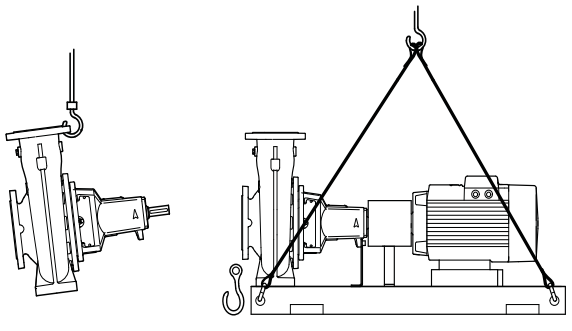
Pumpe se iz fabrike isporučuju u otvorenim drvenim sanducima ili drvenim/kartonskim kutijama, koje su specijalno napravljene za transport viljuškarom ili sličnim vozilom.
Same osovinske pumpe težine do 40 kg se isporučuju u kartonskim kutijama.

Dostavlja se sledeće:	Hidraulični deo pumpe	Jedinica bez motora	Kompletna jedinica
Pumpa	●	●	●
Ram osnove		●	●
Spojnica i zaštita spojnice		●	●
Elektro motor, mesto montaže B 3			●
Uputstva za instalaciju i rad	●	●	●

3.2 Rukovanje

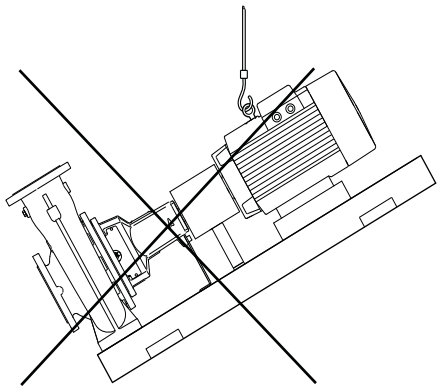
Upozorenje

Motori pumpi od 4 kW se dostavljaju sa kukicama za podizanje koje ne smeju biti korišćene za podizanje cele pumpe.



TM03 3948 1206

Slika 1 Ispravno podizanje pumpe

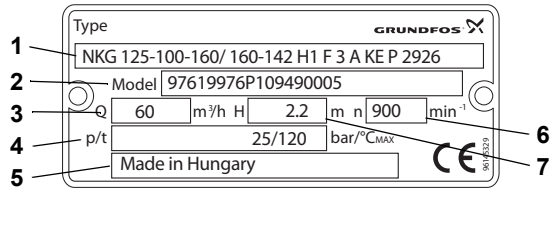


TM03 3769 1006

Slika 2 Nepravilno podizanje pumpe

4. Identifikacija

4.1 Natpisna pločica



TM04 6519 0510

Poz.	Opis
1	Određivanje tipa
2	Model
3	Nominalni protok, 50 Hz
4	Maksimalni pritisak/temperatura
5	Mesto proizvodnje
6	Brzina, 50 Hz
7	Napor sa zatvorenim ventilom, 50 Hz

Slika 3 Primer natpisne pločice

4.2 Ključ označavanja

Model B

Primer 1 - (pumpa napravljena u skladu sa EN 733)	**NK**		**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Primer 2 - (pumpa napravljena u skladu sa ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**		**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Raspon tipa

Nominalni prečnik usisnog otvora (DN)

Nominalni prečnik ispusnog otvora (DN)

Nominalni prečnik radnog kola [mm]

Smanjene performanse = .1

Stvarni prečnik radnog kola [mm]

Kod za verziju pumpe (kodovi se mogu kombinovati)

- A1 Osnovna verzija, mašću podmazivan standardni ležaj, standardna spojnica
- A2 Osnovna verzija, mašću podmazivan standardni ležaj, odstojna spojnica
- B Motor veće snage
- E Sa ATEX odobrenjem, sertifikatom ili izveštajem o testiranju (u slučaju pumpi sa ATEX odobrenjem, drugo slovo kôda za verziju pumpe je E).
- G1 Mašću podmazivan robusan dizajn ležaja, standardna spojnica
- G2 Mašću podmazivan robusan dizajn ležaja, odstojna spojnica
- H1 Uljem podmazivan robusan dizajn ležaja, standardna spojnica
- H2 Uljem podmazivan robusan dizajn ležaja, odstojna spojnica
- I1 Pumpa bez motora, sa mašću podmazivanim standardnim dizajnom ležaja, standardna spojnica
- I2 Pumpa bez motora, sa mašću podmazivanim standardnim dizajnom ležaja, odstojna spojnica
- J1 Pumpa bez motora, sa mašću podmazivanim robusnim dizajnom ležaja, standardna spojnica
- J2 Pumpa bez motora, sa mašću podmazivanim robusnim dizajnom ležaja, odstojna spojnica
- K1 Pumpa bez motora, sa uljem podmazivanim robusnim dizajnom ležaja, standardna spojnica
- K2 Pumpa bez motora, sa uljem podmazivanim robusnim dizajnom ležaja, odstojna spojnica
- Y Pumpni deo, standarni dizajn ležaja podmazivan mašću
- W Pumpni deo, robusni dizajn ležaja podmazivan mašću
- Z Pumpni deo, robusni dizajn ležaja podmazivan uljem
- X Specijalna verzija (u slučaju daljih prilagođavanja koja nisu gore navedena)

Cevni priključak:

- E Tabela E prirubnica po AS 2129
- F DIN prirubnica u skladu sa EN 1092-2

Vrednosti pritiska prirubnice (PN - nominalni pritisak):

- 1 10 bara
- 2 16 bara
- 3 25 bara
- 4 40 bara
- 5 Ostale vrednosti pritiska

Primer 1 - (pumpa napravljena u skladu sa EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Primer 2 - (pumpa napravljena u skladu sa ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Materijali:

	Kućište pumpe	Radno kolo	Potrošni prsten	Vratilo
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronza/mesing	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronza CuSn10	bronza/mesing	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronza/mesing	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronza CuSn10	bronza/mesing	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronza CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bronza CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	PTFE ispunjen karbon-grafitom (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	PTFE ispunjen karbon-grafitom (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	PTFE ispunjen karbon-grafitom (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronza/mesing	1.4401/1.4408
X	Specijalna verzija			

Gumeni delovi u pumpi:

Prvo slovo označava materijal O-prstena poklopca pumpe i O-prstena poklopca zaptivača (O-prsten poklopca zaptivača zamo za dvostruke zaptivače)

Drugo slovo označava materijal O-prstena kućišta zaptivača

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (PTFE-obložen silikonski O-prsten)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Načini postavljanja zaptivača vratila:

- S Jedan zaptivač
- O Kontra spoj (back-to-back), dvostruki zaptivač
- P Tandem, dvostruki zaptivač
- C Patronski zaptivač, jedan
- D Patronski zaptivač, dupli

Zaptivka(e) vratila u pumpi:
Slovo ili broj kôda za mehanički zaptivač vratila i gumene delove zaptivača vratila

4 slova: Jedan mehanički zaptivač vratila (npr. BQQE) ili jedan patronski zaptivač (npr. HBQV).

4 broja: Dupli zaptivač (npr. **2716**, gde je **27** = DQQV (primarni zaptivač), a **16** = BQQV (sekundarni zaptivač))
ili dupli zaptivač vratila (npr. **5150** = gde je **51** = HBQV (primarni zaptivač), a **50** = HQQV (sekundarni zaptivač))

Odnos između slova i brojeva zaptivača vratila opisan je na sl. 4.

Primer 1 - (pumpa napravljena u skladu sa EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Primer 2 - (pumpa napravljena u skladu sa ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Primer 1 prikazuje NK 32-125.1 pumpu sa:

- smanjenim performansama
- 142 mm radno kolo
- standardni dizajn ležaja podmazivan mašću
- standardna spojnica
- DIN prirubnica u skladu sa EN 1092-2, cevni priključak
- PN 10 prirubnica
- kućište pumpe od livenog gvožđa, EN-GJL-250
- radno kolo od livenog gvožđa, EN-GJL-200
- potrošni prsten od bronze/mesinga
- vratilo od nerđajućeg čelika, EN W.Nr.1.4021/1.4034
- EPDM O-prsten poklopca pumpe
- jedan zaptivač vratila
- BAQE zaptivač vratila.

Primer 2 prikazuje NKG 125-100-160 pumpu sa:

- 160-142 mm konusno radno kolo
- robusan dizajn ležaja podmazivan mašću
- odstojna spojnica
- DIN prirubnica u skladu sa EN 1092-2, cevni priključak
- PN 25 prirubnica
- kućište pumpe od nerđajućeg čelika, EN W.Nr.1.4408
- radno kolo od nerđajućeg čelika, EN W.Nr.1.4408
- karbon-grafitno punjen potrošni prsten, PTFE (Graflon®)
- zaptivač od nerđajućeg čelika, EN W.Nr.1.4401
- FFKM O-prstenovi poklopca pumpe i poklopca zaptivača
- EPDM O-prsten kućišta zaptivača
- kontra spoj (back-to-back) dupli zaptivač vratila
- primarni zaptivač vratila: DQQK
- sekundarni zaptivač vratila: DQQE.

Brojevi	Slova	Opis
10	BAQE	Jedan mehanički zaptivač vratila
11	BAQV	Jedan mehanički zaptivač vratila
12	BBQE	Jedan mehanički zaptivač vratila
13	BBQV	Jedan mehanički zaptivač vratila
14	BQBE	Jedan mehanički zaptivač vratila
15	BQQE	Jedan mehanički zaptivač vratila
16	BQQV	Jedan mehanički zaptivač vratila
17	GQQE	Jedan mehanički zaptivač vratila
18	GQQV	Jedan mehanički zaptivač vratila
19	AQAE	Jedan mehanički zaptivač vratila
20	AQAV	Jedan mehanički zaptivač vratila
21	AQQE	Jedan mehanički zaptivač vratila
22	AQQV	Jedan mehanički zaptivač vratila
23	AQQX	Jedan mehanički zaptivač vratila
24	AQQK	Jedan mehanički zaptivač vratila
25	DAQF	Jedan mehanički zaptivač vratila
26	DQQE	Jedan mehanički zaptivač vratila
27	DQQV	Jedan mehanički zaptivač vratila
28	DQQX	Jedan mehanički zaptivač vratila
29	DQQK	Jedan mehanički zaptivač vratila
50	HBQV	Patronski zaptivač
51	HQQU	Patronski zaptivač
	SNEA	Zaptivač, interna barijerna tečnost, Buraflon® podloške [1)], EPDM O-prstenovi u kućištu pumpe
	SNEB	Zaptivač, interna barijerna tečnost, Thermoflon® podloške [2)], EPDM O-prstenovi u kućištu pumpe
	SNEC	Zaptivač, interna barijerna tečnost, Buraflon® podloške [1)], FKM O-prstenovi u kućištu pumpe
	SNED	Zaptivač, interna barijerna tečnost, Thermoflon® podloške [2)], FKM O-prstenovi u kućištu pumpe
	SNOA	Zaptivač, bez barijerne tečnosti, Buraflon® podloške [1)], EPDM O-prstenovi u kućištu pumpe
	SNOB	Zaptivač, bez barijerne tečnosti, Thermoflon® podloške [2)], EPDM O-prstenovi u kućištu pumpe
	SNOC	Zaptivač, bez barijerne tečnosti, Buraflon® podloške [1)], FKM O-prstenovi u kućištu pumpe
	SNOD	Zaptivač, bez barijerne tečnosti, Thermoflon® podloške [2)], FKM O-prstenovi u kućištu pumpe
	SNFA	Zaptivač, eksterna barijerna tečnost, Buraflon® podloške [1)], EPDM O-prstenovi u kućištu pumpe
	SNFB	Zaptivač, eksterna barijerna tečnost, Thermoflon® podloške [2)], EPDM O-prstenovi u kućištu pumpe
	SNFC	Zaptivač, eksterna barijerna tečnost, Buraflon® podloške [1)], FKM O-prstenovi u kućištu pumpe
	SNFD	Zaptivač, eksterna barijerna tečnost, Thermoflon® podloške [2)], FKM O-prstenovi u kućištu pumpe

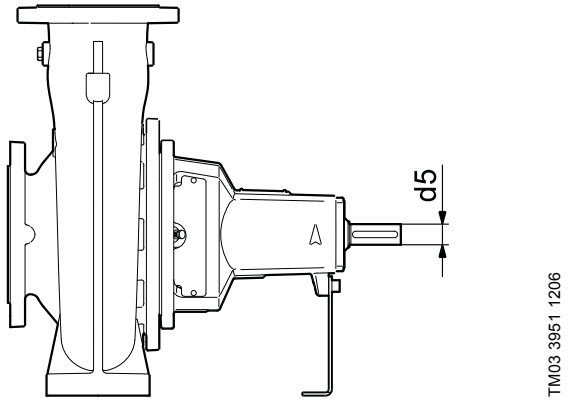
[1)] Buraflon® podloške su PTFE podloške od impregniranih vlakana.
[2)] Thermoflon® podloške su podloške od mešavine Grafita i PTFE.

Slika 4 Odnos između slova ili broja kôda zaptivača vratila i opis zaptivača

Mehanička zaptivka vratila

Prečnik zaptivke vratila [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Kod	**Temperaturni raspon**	**Maksimalni pritisak [bar]**			
Gumena zaptivka vratila sa mehom, metal impregniran ugljenik/ silikon karbidom, EPDM	BAQE	0 °C do +120 °C	16	16	16	16
Gumena zaptivka vratila sa mehom, metal impregniran ugljenik/ silikon karbidom, FKM	BAQV	0 °C do +80 °C	16	16	16	16
Gumena zaptivka vratila sa mehom, silikon karbid/silikon karbid, EPDM	BQQE	0 °C do +90 °C	16	16	16	16
Gumena zaptivka vratila sa mehom, silikon karbid/silikon karbid, FKM	BQQV	0 °C do +80 °C	16	16	16	16
Zaptivka sa mehom, tip B, sa smanjenim licem zaptivke, silikon karbid/silikon karbid, EPDM	GQQE	–25 °C do +90 °C	16	16*	16*	16*
Zaptivka sa mehom, tip B, sa smanjenim licem zaptivke, silikon karbid/silikon karbid, FKM	GQQV	–20 °C do +80 °C	16	16*	16*	16*
O-prsten zaptivke sa fiksiranom vođicom, silikon karbid/silikon karbid, EPDM	AQQE	0 °C do +90 °C	25	25	16	16
O-prsten zaptivke sa fiksiranom vođicom, silikon karbid/silikon karbid, FKM	AQQV	0 °C do +80 °C	25	25	16	16
O-prsten zaptivke sa fiksiranom vođicom, silikon karbid/metal impregniran ugljenikom, EPDM	AQAE	0 °C do +120 °C	25	25	25	25
O-prsten zaptivke sa fiksiranom vođicom, silikon karbid/metal impregniran ugljenikom, FKM	AQAV	0 °C do +80 °C	25	25	25	25
Gumena zaptivka vratila sa mehom, silikon karbid/sintetička smola-impregnirana ugljenik, EPDM	BQBE	0 °C do +140 °C	16	-	-	-
O-prsten zaptivka, balansirana, metal-impregnirani ugljenik/silikon karbid, FXM	DAQF	0 °C do +140 °C	25	25	25	25
Gumena zaptivka vratila sa mehom, sintetička smola-impregnirana ugljenik/silikon karbid, EPDM	BBQE	0 °C do +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C do +60 °C



Slika 5 Prečnik kraja zaptivke d5

Zaptivna kutija

	Kod	**Temperaturni raspon**	**Maksimalni pritisak [bar]**
Zaptivna kutija bez hlađenja, sa unutrašnjom pregradom tečnosti	SNE	–30 °C do +120 °C	16
Zaptivna kutija bez hlađenja, bez pregrade tečnosti	SNO		
Zaptivna kutija bez hlađenja, sa eksternom pregradom tečnosti	SNF		

Kodovi za zaptivnu kutiju

Poz.	Kod	Opis
1	S	Zaptivna kutija
		Način hlađenja
2	N	Bez hlađenja
		Barijerna tečnost
3	E	Sa unutrašnjom barijerom tečnosti
	F	Sa eksternom barijerom tečnosti
	O	Bez barijere tečnosti
		Materijali
4	A	PTFE-impregnirani prstenovi i EPDM O-prstenovi u kućištu pumpe
	B	Grafitni PTFE prstenovi i EPDM O-prstenovi u kućištu pumpe
	C	PTFE-impregnirani prstenovi i FKM O-prstenovi u kućištu pumpe
	D	Grafitni-PTFE prstenovi i FKM O-prstenovi u kućištu pumpe

4.3 Prečnik radnog kola

Na zahtev kupca prečnik radnog kola se može menjati kako bi pumpa dostigla traženu radnu tačku. Ovo znači da se stvarni prečnik radnog kola razlikuje od standardnih prečnika navedenih u katalozima, tabelama itd.

Stvarni prečnik radnog kola možete naći na natpisnoj pločici pumpe.

4.4 Dizane tečnosti

Čiste, lake, neeksplozivne tečnosti bez čvrstih čestica ili vlakana. Radni fluid ne sme hemijski da utiče na materijale pumpe.

Kada se pumpaju tečnosti čije su gustina i/ili viskoznost veći od istih vode, treba koristiti motore veće odgovarajuće snage ukoliko je potrebno.

Izabrani O-prstenovi i zaptivka vratila moraju odgovarati dizanoj tečnosti.

Mogu se zahtevati specijalne zaptivke vratila ukoliko se pumpa koristi za dizanje vode na temperaturama iznad 80 °C koja sadrži aditive da bi sprečili koroziju sistema, krečne naslage, itd., kao na primer u grejnim i rashladnim sistemima.

Druga vrsta zaptivke vratila može biti tražena za dizanje tečnosti koje sadrže glikol.

Za sisteme grejanja kvalitet vode treba da ispunjava VDI 2035.

Za dalje informacije kontaktirajte Grundfos.

5. Tehnički podaci

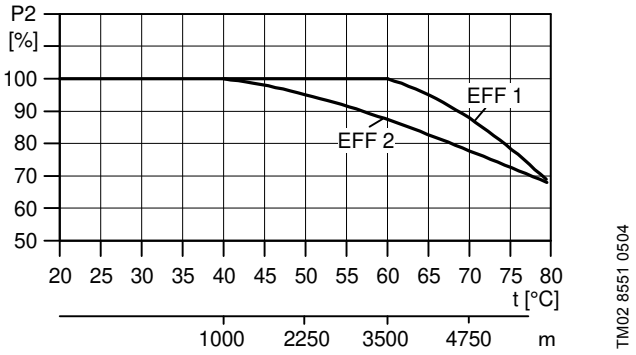
5.1 Temperatura okoline

Temperatura okoline i visina instalacije su važni faktori za životni vek motora pošto utiču na trajanje ležajeva i izolacionog sistema.

Maksimalna temperatura okoline:

- EFF2 motori: +40 °C.
- EFF1 motori: +60 °C.

Ukoliko temperatura okoline prelazi +40 °C (+60 °C), ili ako je motor instaliran na više od 1000 m (3500 m) nadmorske visine motor ne sme biti potpuno opterećen zbog male gustine vazduha i posledično slabog efekta hlađenja. U takvim slučajevima može biti potrebno koristiti motore sa većom izlaznom snagom.



Slika 6 Motor P2 u odnosu na temperaturu/visinu

5.2 Temperatura tečnosti

–25 °C do +140 °C.

Maksimalna temperatura tečnosti je označena na natpisnoj pločici pumpe. Zavisi od izabrane zaptivke vratila.

Za kućište pumpe od livenog gvožđa EN-GJL-250 lokalni propisi mogu da ne dozvole temperature tečnosti iznad +120 °C.

5.3 Radni pritisak

Maksimalni radni pritisak je označen na natpisnoj pločici pumpe.

NK:

Maksimum 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Maksimum 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Minimalni ulazni pritisak

Prema NPSH krivi pumpe (vidite stranu 723) + bezbednosna margina od minimum 0,5 m napora.

Procedura izračunavanja minimalnog ulaznog pritiska je prikazana u *13. Izračunavanje minimalnog ulaznog pritiska*.

5.5 Maksimalni ulazni pritisak

Stvarni ulazni pritisak + pritisak pumpe spram zatvorenog ventila mora uvek biti manji od maksimalnog dozvoljenog radnog pritiska.

5.6 Minimalni protok

Minimalni protok mora biti bar 10 % od maksimalnog protoka. Protok i napor su navedeni na natpisnoj pločici pumpe.

5.7 Maksimalni protok

Maksimalni protok ne sme prelaziti vrednosti navedene za svaku pumpu ponaosob na strani 711, jer u suprotnom može doći do rizika od trenutnog kavara ili preopterećenja.

5.8 Elekto podaci

Videti natpisnu pločicu motora.

5.9 Težina

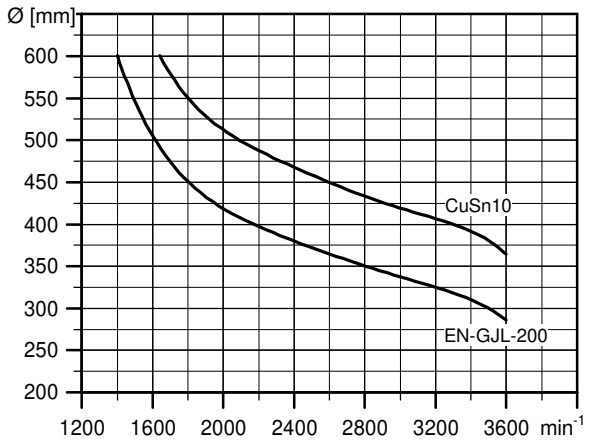
Pogledajte etiketu na pakovanju.

5.10 Nivo buke

Videti tabelu na strani 709.

Navedene vrednosti su maksimalne vrednosti, uključujući i gornju toleranciju od 3 dB u skladu sa ISO 4871.

5.11 Brzina pumpe zavisi od materijala i veličine



Slika 7 Maksimalna dozvoljena brzina

Za pumpe od nerđajućeg čelika (1.4408/1.4517) i pumpe od livenog gvožđa sa radnim kolom od nerđajućeg čelika nema ograničenja u prikazanom rasponu.

5.12 Kaišni pogon

Ukoliko je pumpa sa kaišnim pogonom, sledeći podaci ne smeju biti prekoračeni:

	Maksimalna snaga motora [kW] za kraj vratila				
Brzina n min^{-1}	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Za veće izlazne snage postaviti posredno vratilo sa ležajevima sa postoljem.

5.13 Rad sa motorima sa sagorevanjem

Upozorenje

Pri radu sa benzinskim ili dizel motorima, uputstva proizvođača za instalaciju i rad se strogo moraju poštovati. Posebno je važan smer rotacije. Gledano iz pravca kraja pogonskog vratila pumpa se rotira udesno (u pravcu kazaljke na satu). Gledano iz pravca kraja pogonskog vratila, motor se mora okretati u levo (suprotno kazaljki na satu)!

Ispravan smer rotacije prikazan je strelicom na kućištu pumpe.

Ukoliko su motori instalirani u zatvorenom prostoru, posebno obratiti pažnju na podatke zapaljivosti vazduha i izduvnih gasova.

Kada praznite rezervoar obezbedite kontejnere adekvatne veličine za ovu svrhu.

6. Mehanička instalacija

6.1 Pripreme pre instalacije

Savet ***Veoma je važno opremom pre instalacije upravljati pažljivo.***

Izvođač mora proveriti opremu pri dostavi i postarati se da je uskladištena na takav način da ne može da korodira ili bude oštećena.

Ako će proći više od 6 meseci pre nego oprema bude upotrebljena treba videti da li je potrebno naneti odgovarajući anti-korozivni preparat na unutrašnje delove pumpe.

Proverite

- da sredstvo neće uticati na gumene delove sa kojima dolazi u kontakt.
- da se sredstvo može lako otkloniti.

Da bi sprečili vodu, prašinu i drugo od ulaska u pumpu svi otvori moraju biti zatvoreni dok se cevi ne postave. Troškovi rastavljanja pumpe prilikom startovaja radi odstranjenja stranog objekta mogu biti veoma visoki.

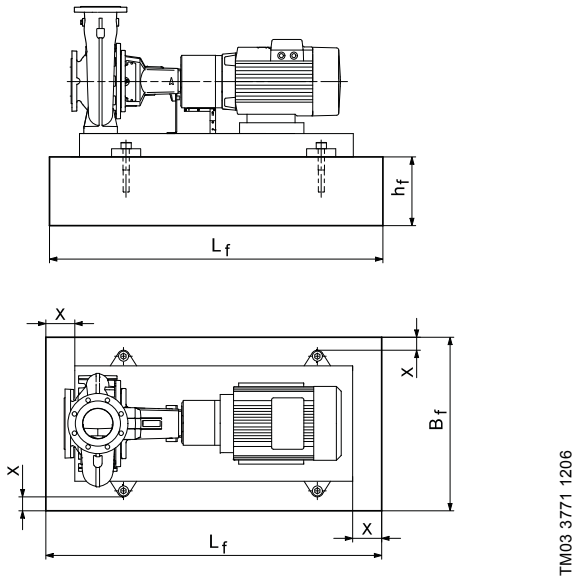
Mehaničke zaptivke vratila su precizne komponente. Ukoliko zaptivka vratila skoro instalirane pumpe zakaže to će se desiti u prvih par sati rada. Glavni uzrok ovakvih kvarova je nepravilna instalacija zaptivke vratila ili cevi za graničnu tečnost i/ili nepravilno upravljanje pumpom za vreme instalacije.

U toku transporta pumpa mora biti dobro pričvršćena da bi se izbegle preterane vibracije i/ili oštećenja vratila i zaptivke padanjem ili udaranjem. Pumpa ne sme biti dizana uz pomoć vratila.

6.2 Osnova i betoniranje horizontalno postavljenih NK, NKG pumpi sa ramom postolja

Mi preporučujemo da pumpu instalirate na ravnu i nesavitljivu betonsku osnovu koja je dovoljno teška da obezbedi stalnu potporu celoj pumpi. Osnova mora biti sposobna da upija sve vibracije, normalne napore ili udare. U skladu sa pravilima težina betonskog temelja trebala bi iznositi 1,5 puta težinu pumpe.

Osnova treba da je 100 mm lakša od rama postolja na sve četiri strane. Pogledajte sl. 8.



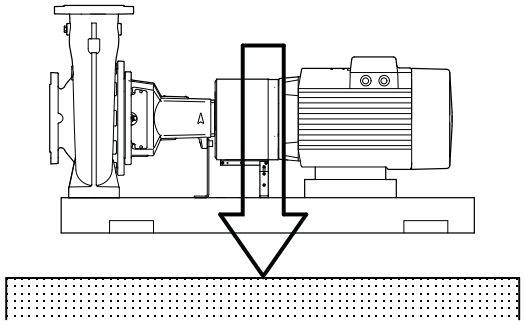
Slika 8 Osnova, X = min. 100 mm

Minimalna visina osnove (h_f) se onda može izračunati:

$$h_f = \frac{m_{pumpa} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{beton}}$$

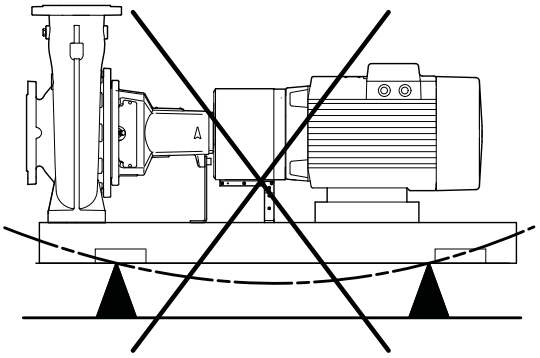
Kao gustina (δ) betona se uglavnom uzima 2.200 kg/m³.

Postavite pumpu na osnovu i pričvrstite je. Ram postolja mora biti podržan celom dužinom. Pogledajte sl. 9.



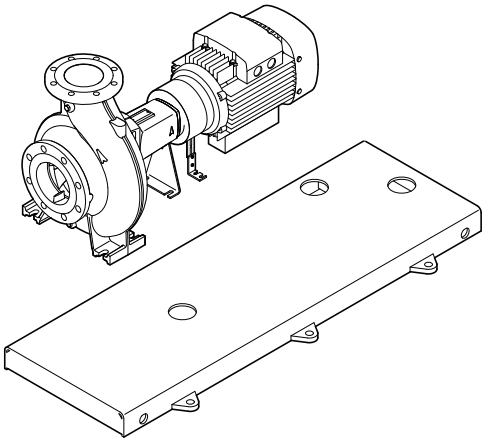
TM03 3950 1206

Slika 9 Pravilna osnova



TM03 4324 1206

Slika 10 Nepravilna osnova



TM03 4587 2206

Slika 11 Ram postolja sa otvorima za izlivanje

Važno je pripremiti dobru osnovu pre instaliranja pumpe.

NK, NKG pumpe sa ramom osnove su uvek pripremljene za betoniranje.

Za 2-polne NK, NGK pumpe sa velikim motorima, betoniranje rama osnove je obavezno kako bi se sprečile vibracije iz rotirajućeg motora i povećanja protoka tečnosti.

Pričvršćivanje je obavezno za NK, NKG pumpe sa ramom postolja i sledeće veličine 2-polnih motora:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Za pumpe sa motorima većim i do 45 kW i za sve pumpe sa 4 - i 6-polnim motorima, betoniranje se može videti samo kao opcija.

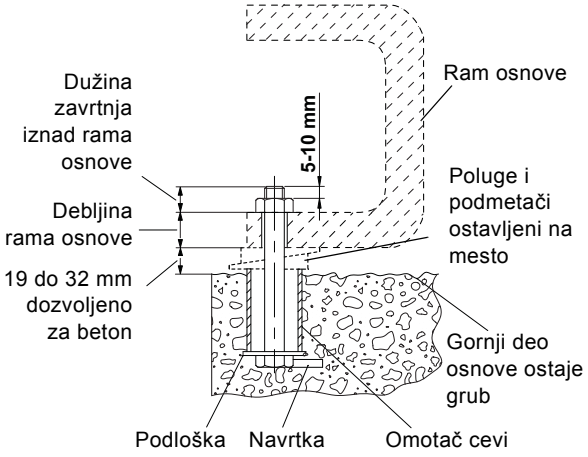
Koraci

Ima pet koraka:

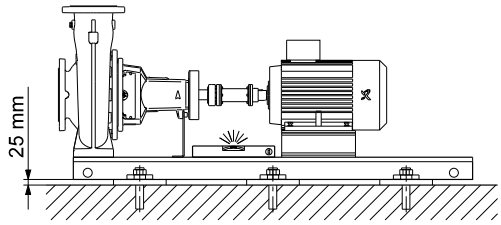
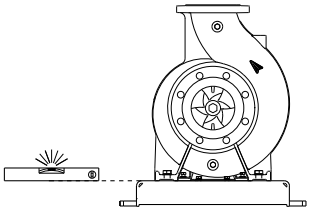
1. **Izlivanje osnove**
2. **Podupiranje rama postolja**
3. **Pripremno ravnanje**
4. **Betoniranje**
5. **Završno ravnanje na osnovu odeljka *6.3 Centriranje*.**

1: Izlivanje osnove

Preporučujemo sledeću proceduru kako biste osigurali dobru osnovu.

Korak	Postupak	Ilustracija
1	Koristite odobren, beton koji se ne skuplja. (Kontaktirajte svog snebdavača betonom u slučaju nedoumica.) Sipajte osnovu bez prekida debljine19-32 mm za poslednji nivo. Koristite vibratore kao biste bili sigurni da je beton pravilno razliven. Gornja površina bi trebalo da je dobro obeležena i izbrazdana pre postavljanja betona. To daje pričvršćujuću površinu za beton.	
2	Ugradite zavrtnje osnove u beton. Ostavite dovoljnu dužinu zavrtnja da bi prošla kroz beton, podupirač, niži ram postlja, navrtke i podloške.	 TM03 0190 4707
3	Neka osnova očvrsne nekoliko dana pre nego što se ram osnove podupre i izbetonira.	

2: Podupiranje rama osnove

Korak	Postupak	Ilustracija
1	Podignite/ostavite ram osnove na gornji nivo od 19-32 mm iznad betonske osnove, poduprite ram osnove uz pomoć blokova i podmetača sa navojem osnove i sredini između navoja.	 TM04 0489 0708
2	Nivelišite ram osnove dodavanjem ili uklanjanjem podmetača ispod rama osnove.	 TM04 0489 0708
3	Pričvrstite navrtke osnove za ram osnove. Proverite da li se cevi mogu centrirati na prirubnice pumpe bez deformacije cevi i prirubnica.	

3: Pripremno ravnanje

Upozorenje

Pre nego započnete rad na pumpi, proverite da li je napajanje strujom isključeno i da ne može slučajno da se uključi.

Pumpa i motor su fabrički centrirani na ram osnove.
Neke deformacije rama osnove se mogu pojaviti tokom transporta i tada je važno proveriti centriranje instalacije pre konačnog betoniranja.

Fleksibilne spojnice će popraviti manja neslaganja i ne treba da se koriste za veće korekcije neslaganja pumpe i osovine motora. Netačni rezultati nivelisanja zbog vibracije i velike istrošenosti ležaja, osvine i potrpšnih prstenova.

Upozorenje

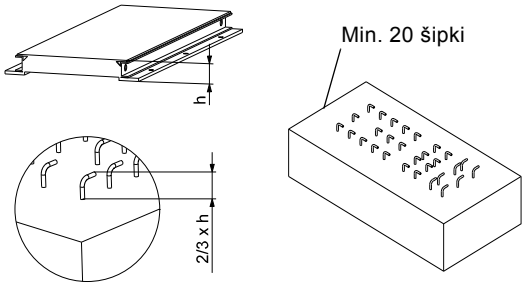
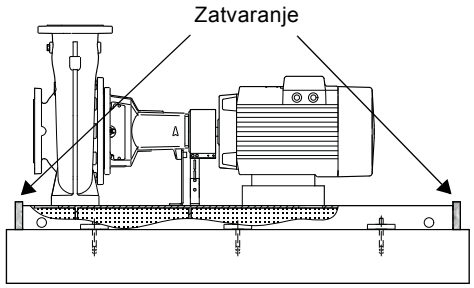
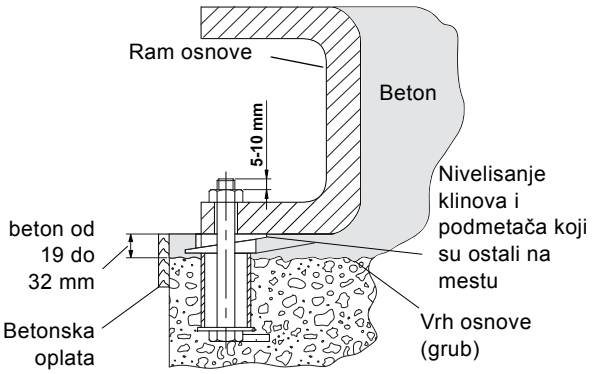
Uradite centriranje motora samo ako se pojavi deformacija cevi ako je pumpa bila pomerana.

Centriranje motora uradite tako što ćete postavljati podmetače različite debljine ispod motora. Ao je moguće, zamenite nekoliko tankih podmetača jednim debelim podmetačem.

Centriranje, pogledajte odeljak *6.3 Centriranje.*

4: Betoniranje

Betonske komponente za nejednaku osnovu, raspoređuju težinu jedinice, ublažuju vibracije i sprečavaju pomeranje. Koristite odobren, beton koji se ne skuplja. Ako imate pitanja ili nedoumice oko betoniranja, molimo vas kontaktirajte stručnjaka za betoniranje.

Korak	Postupak	Ilustracija
1	Ukopajte ojačanu čeličnu šipku u osnovu uz pomoć 2K lepljiva ankera. Broj čeličnih šipki varira od veličine rama postolja, ali je preporučljivo postavljanje najmanje 20 šipki ravnomerno celom površinom rama osnove. Slobodan kraj čelične šipke bi trebalo da bude 2/3 visine rama postolja da bi se obezbedilo pravilno betoniranje.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Potpuno potopite vrh betonske osnove, a onda uklonite površinsku vodu.	
3	Obezbedite pravilu drvenu oplatu na oba kraja rama postolja.	 TM03 4590 2206
4	Proverite nivelaciju rama osnove ponovo pre betoniranja, ako je potrebno. Sipajte beton koji se ne suši kroz otvore rama postolja sve dok prostor ispod rama postolja nije potpuno popunjen. Punite kalup betonom do vrha rama osnove i pustite da se beton osuši potpuno pre pričvršćivanja cevi za pumpu (24 sata je dovoljno vreme za odobrenu proceduru betoniranja). Kada je beton delimično stvrdnut, proverite zavrtnje i ako je potrebno zategnite. Oko dve nedelje pošto je beton sipan, ili kada je beton potpuno suv, nanesite farbu na bazi ulja na izložene krajeve betona da biste sprečili kontakt betona sa vazduhom i vlagom.	 TM03 2946 4707

6.3 Centriranje

6.3.1 Opšte

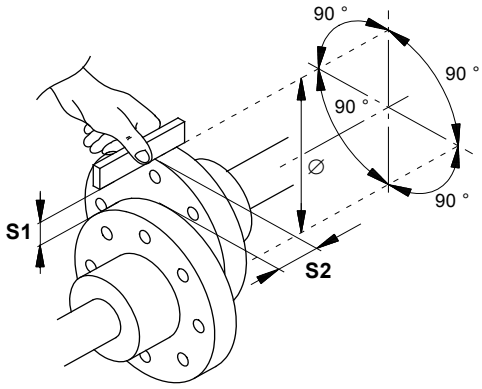
Kada je jedinica dostavljena fabrički sklopljena tada su polovine spojnica tačno centrirane uz pomoć folije koja je podbačena pod pumpu i motorne površine za montiranje.

Kako centriranje pumpe/motora može biti narušeno transportom ili instaliranjem, uvek se mora proveriti pre uključivaja pumpe.

Važno je proveriti konačno stanje kada pumpa postigne radnu temperaturu pod normalnim radnim uslovima.

6.3.2 Kako centrirati jedinicu

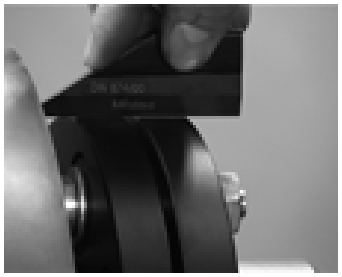
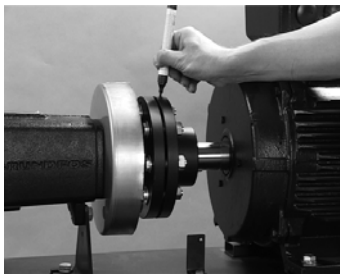
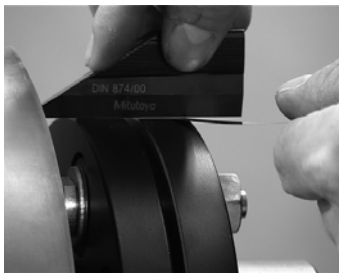
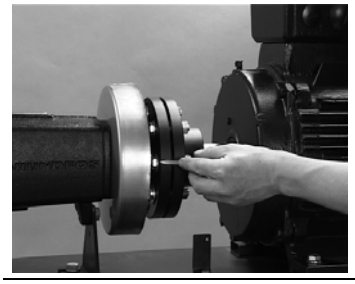
Važno je da se centriranje pumpe/motora sprovede ispravno.
Sledite dolenavedenu proceduru.
Vrednosti za ∅ i S2 se mogu naći u sledećoj tabeli.
Vrednost za S1 je 0,2 mm.

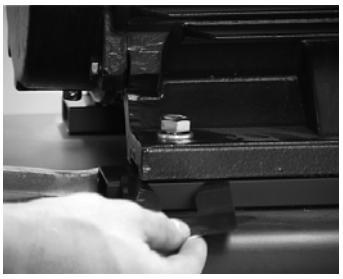
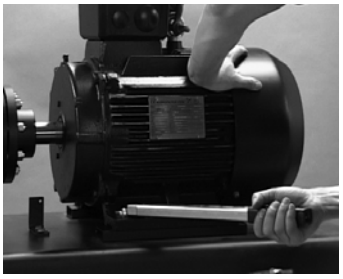
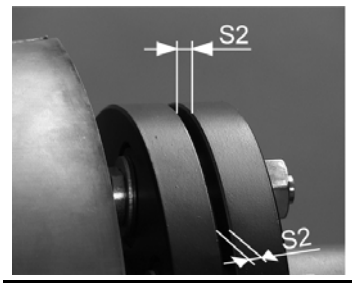


TM01 8753 0800

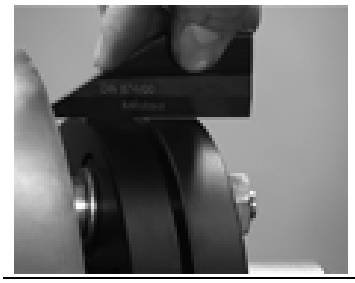
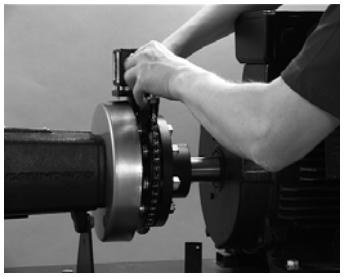
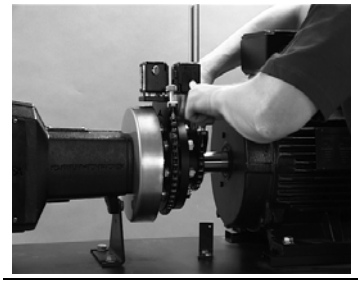
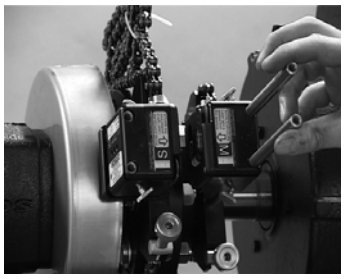
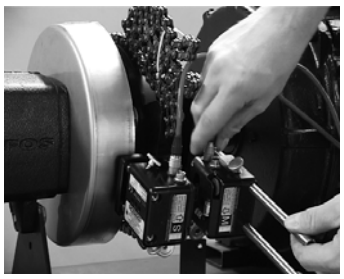
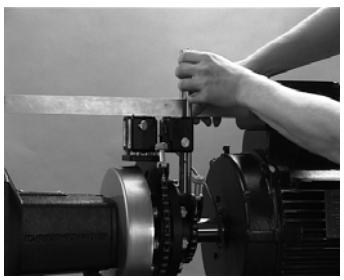
Slika 12 Centriranje

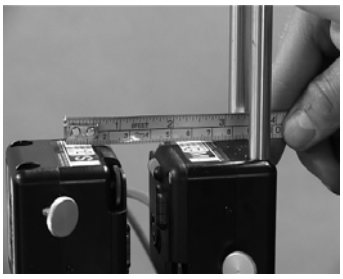
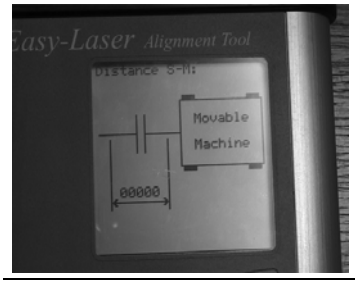
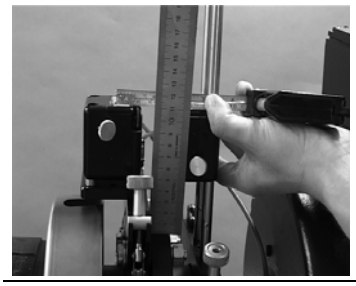
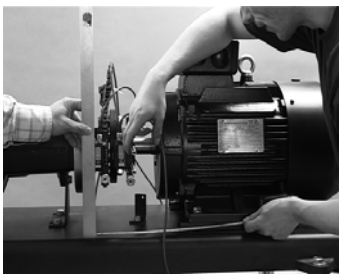
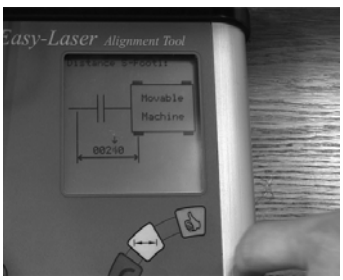
Centriranje pumpe i motora lenjirom

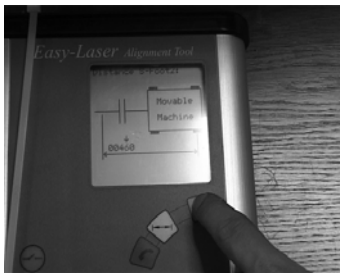
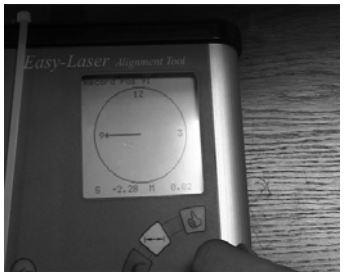
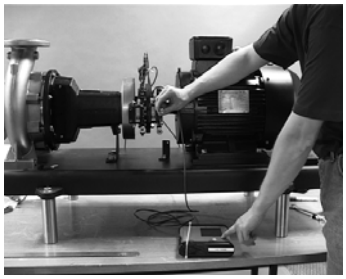
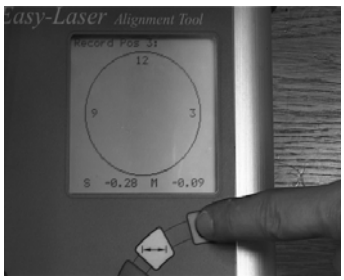
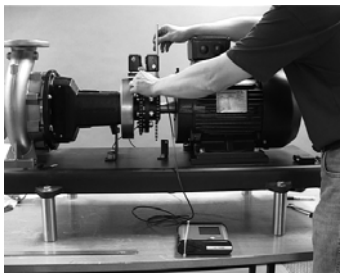
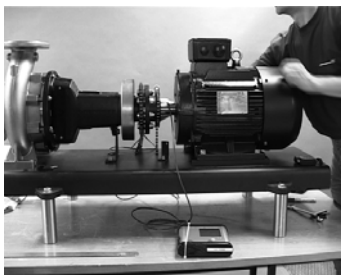
Korak	Postupak
1	
 TM03 8340 1007	Grubo centrirajte pumpu i motor, i pritegnite zavrtnje na ispravan obrtni momenat u osnovi rama. Pogledajte tabelu "Obrtni momenti pritezanja".
2	
 TM03 8301 1007	Napravite oznaku na spojnici, na primer sa markerom.
3	
 TM03 8300 1007	Držite lenjir sa ravnim stranicama uz spojnicu, i odredite nepravilnosti, ako ih ima, sa šublerom.
4	
 TM03 8302 1007	Okrenite spojnicu za 90 ?, i ponovite merenje lenjirom sa ravnim stranama i šublerom. Ako su merene vrednosti manje od 0,2 mm, centriranje je završeno. Idite na tačku 8.

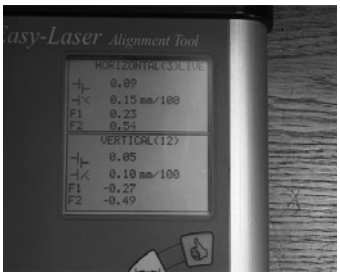
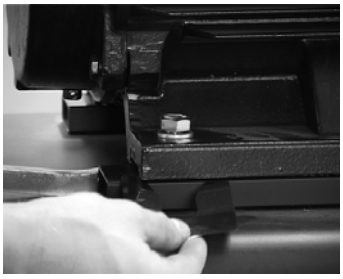
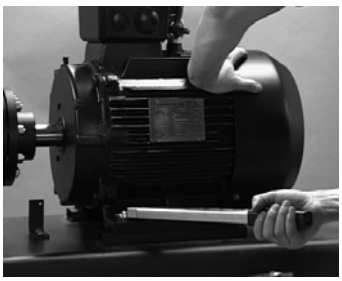
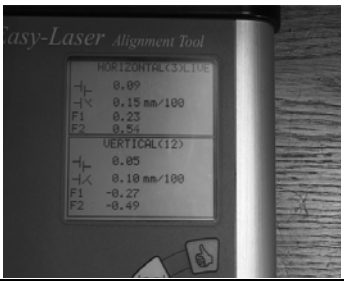
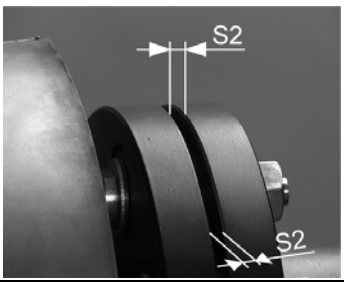
Korak	Postupak
5	
 TM03 8321 1007	Podesite položaj motora. Otpustite zavrtnje koji fiksiraju motor.
6	
 TM03 8322 1007	Postavite podmetače sa potrebnom debljinom.
7	
 TM03 8324 1007	Opet pritegnite zavrtnje na tačne obrtne momente. Idite na tačku 3, i još jednom proverite centriranje.
8	
 TM03 8325 1007	Proverite razdaljinu S2 obe i vertikalnu i horizontalnu. Pogledajte tabelu "Širina vazdušne rupe S2". Ako ja širina vazdušne rupe u okviru tolerancije, centriranje je završeno. Ako ne idite na tačku 6.

Centriranje pumpe i motora sa laserskom opremom

Korak	Postupak
1	
 TM03 8340 1007	Grubo centrirajte pumpu i motor, i pritegnite zavrtnje na ispravan obrtni momenat u osnovi rama. Pogledajte tabelu "Obrtni momenti pritezanja".
2	
 TTM03 8303 1007	Pričvrstite jedan laserski držač na spojnicu pumpe.
3	
 TM03 8304 1007	Pričvrstite drugi držač lasera na spojnicu motora.
4	
 TM03 8305 1007	Laserska jedinica S (Nepokretna) je na nepokretnom delu. Laserska jedinica M (Pokretna) je na delu koji je pomeren.
5	
 TM03 8306 1007	Povežite međusobno laserske jedinice i povežite lasersku jedinicu sa kontrolnom kutijom.
6	
 TM03 8307 1007	Osigurajte da su laserske jedinice na istoj visini.

Korak	Postupak
7	
 TM03 8309 1007	Izmerite razdaljinu između belih linija na laserskoj jedinici.
8	
 TM03 8308 1007	Unesite razdaljinu.
9	
 TM03 8310 1007	Izmerite razdaljinu između S jedinice i centra između spojnica.
10	
 TM03 8311 1007	Unesite razdaljinu.
11	
 TM03 8312 1007	Izmerite razdaljinu između S jedinice i prvog zavrtnja na motoru.
12	
 TM03 8313 1007	Unesite razdaljinu.

Korak	Postupak
13	
 TM03 8314 1007	Izmerite razdaljinu između S jedinice do zadnjeg zavrtnja na motoru.
14	
 TM03 8315 1007	Kontrolna kutija pokazuje da laserska jedinica mora piti okrenuta u položaj 9 sati.
15	
 TM03 8316 1007	Okrenite lasersku jedinicu u položaj 9 sati.
16	
 TM03 8319 1007	Potvrdite na kontrolnoj kutiji.
17	
 TM03 8317 1007	Okrenite lasersku jedinicu u položaj 12 sati. Potvrdite na kontrolnoj kutiji.
18	
 TM03 8318 1007	Okrenite lasersku jedinicu u položaj 3 sata. Potvrdite na kontrolnoj kutiji.

Korak	Postupak
19	
 TM03 8320 1007	Ako su izmerene vrednosti manje od 0,1 mm, centriranje je završeno. Idite na tačku 24.
20	
 TM03 8321 1007	Podesite položaj motora. Otpustite zavrtnje koji fiksiraju motor.
21	
 TM03 8322 1007	Postavite podmetače sa potrebnom debljinom.
22	
 TM03 8324 1007	Opet pritegnite zavrtnje na tačne obrtne momente.
23	
 TM03 8320 1007	Ponavljajte centriranje sve dok vrednosti ne dođu u okvir tolerancije. Idite na tačku 14.
24	
 TM03 8325 1007	Proverite razdaljinu S2. Pogledajte tabelu "Širina vazdušne rupe S2".

Obrtni momenti pritezanja

Opis	Dimenzije	Obrtni momenti pritezanja [Nm]
Zavrtanj sa šestougaonom glavom	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Širina vazdušne rupe S2

Spoljni prečnik spojnice [mm]	Širina vazdušne rupe S2 [mm]			
	Standardna sklopka		Fiksna spojnica	
	Nominalno	Tolerancija	Nominalno	Tolerancija
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Savet ***S2 se meri celom kružnicom od 360 ? oko spojnice. Maksimalna devijacija između najveće i najmanje mere je 0,2 mm.***

Ukoliko spojnicu i motor nije isporučio Grundfos pridržavajte se uputstva proizvođača spojnica.

Upozorenje

Predostrožnosti radi, zaštita spojnica uvek mora postojati za vreme rada.

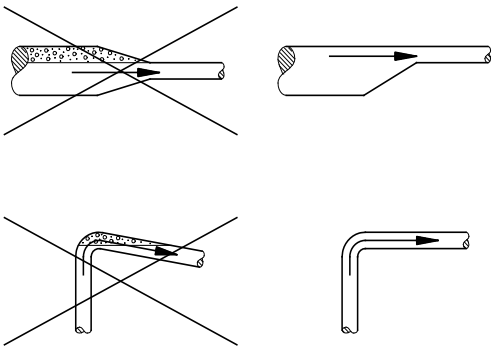
6.4 Cevovod

6.4.1 Cevovod

Prilikom instaliranja cevi, proverite da kućište pumpe nije opterećeno cevima.

Usisne i ispusne cevi moraju biti adekvatne veličine, uzimajući u obzir ulazni pritisak pumpe.

Cevi treba montirati tako, da se naročito na usisnoj strani ne može skupljati vazduh. Pogledajte sl. 13.

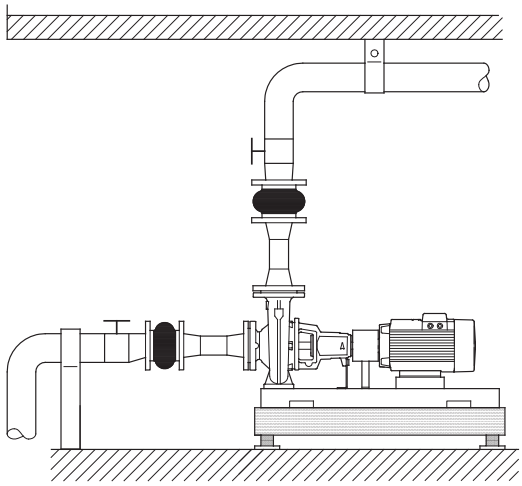


TM00 2263 3393

Slika 13 Cevovod

Postavite zaporni ventil na drugu stranu pumpe da bi se sprečilo isušivanje sistema ako pumpu treba očistiti ili popraviti.

Osigurajte da cevi budu adekvatno poduprte i što moguće bliže pumpi, kako na usisnoj tako i na ispusnoj strani. Kontra prirubnice bi trebalo da budu postavljene nasuprot prirubnicama pumpe bez opterećenja pošto to može dovesti do oštećenja pumpe.

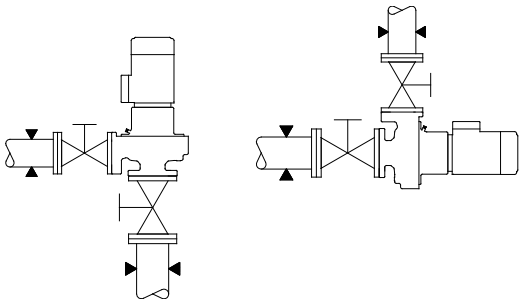


TM02 5679 2707

Slika 14 Postavljanje cevovoda

6.4.2 Direktna montaža na cevovod

Pumpe sa motorima veličine rama do i uključujući 132 su pogodne za direktnu instalaciju na cevovod. Pogledajte sl. 15.



TM00 6326 3395

Slika 15 Direktna montaža na cevovod

Ova vrsta instalacije ne dozvoljava korišćenje kompenzatora. Da bi se obezbedio tih rad, cevi treba obesiti na odgovarajuće kukice za cevi.

6.4.3 Bajpas

Upozorenje

Pumpi nije dozvoljeno da radi pri zatvorenom ventilu jer će doći do povišenja temperature/ stvaranja pare u pumpi što je sve može oštetiti.

Ukoliko postoji ikakva opasnost da pumpa radi pri zatvorenom ventilu treba obezbediti minimalni protok tečnosti kroz pumpu povezivanjem bajpasa/odvoda na ispusnoj cevi. Minimalni protok mora biti najmanje 10 % od maksimalnog protoka. Protok i napor su navedeni na natpisnoj pločici pumpe.

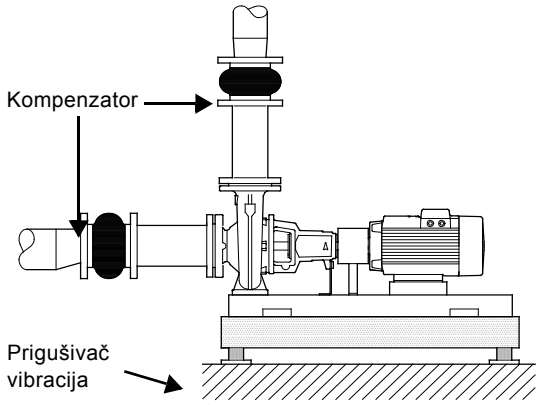
6.5 Ublažavanje vibracija

6.5.1 Eliminacija buke i vibracija

Za optimalan rad i minimalnu buku i vibracije pumpi treba prigušivač vibracija. Generalno, ovo uvek razmotrite kad su u pitanju pumpe sa motorima od 11 kW i više, dok se za motore od 90 kW i više, prigušivači vibracija trebaju smatrati obaveznima. Međutim i manje veličine motora mogu izazvati nepoželjne šumove i vibracije.

Buku i vibracije generišu obrtaji motora i pumpe kao i protok u cevima i fitinzima. Uticaj na okolinu je subjektivan i zavisi od ispravne instalacije kao i stanja preostalog dela sistema.

Betonski temelj, prigušivač vibracija i kompenzatori buke najbolje eliminišu buku i vibracije.



TM02 5678 3802

Slika 16 NK, NKE pumpe sa kompenzatorom i prigušivačem vibracija

6.5.2 Prigušivači vibracija

Da bi sprečili prenošenje vibracija na zgrade preporučujemo izolaciju temelja pumpe od delova zgrade uz pomoć prigušivača vibracija.

Za izbor pravog prigušivača vibracija neophodni su sledeći podaci:

- sile koje se prenose kroz prigušivač
- brzinu motora s obzirom na regulaciju brzine, ako postoji
- Preporučeno prigušivanje i % (preporučena vrednost je 70 %).

Izbor prigušivača vibracija zavisi od instalacije do instalacije. Izbor pogrešnog prigušivača u nekim slučajevima može povećati nivo buke. Prigušivači vibracija stoga moraju biti veličine koju preporučuje proizvođač prigušivača.

Ukoliko je pumpa instalirana na temelj sa prigušivačima vibracija na prirubnice pumpe treba montirati spojeve proširenja. Ovo je važno kako pumpa ne bi "visila" na prirubnicama.

6.6 Kompenzatori

Kompenzatori omogućavaju sledeće prednosti:

- Apsorbciju termalnog širenja i kontrakcija cevovoda prouzrokovanih varijacijama temperature tečnosti.
- Smanjenje mehaničkih uticaja u vezi nadolaženja pritiska u cevovodu.
- Izolaciju sistemske buke u cevovodu (samo gumeni kompenzatori sa mehom).

Savet

Nemojte instalirati komenzatore da biste ispravili greške u cevovodu, kao što su centralno pomerane ili pogrešno nameštene prirubnice.

Kompenzatore bi trebalo postaviti na najmanjoj razdaljini od 1 o 1 ½ x prečnika cevi (DN) od usisa pumpe i ispusne strane. To sprečava turbulenciju u kompenzatorima, i tako omogućava optimalne usisne uslove i minimalni pritisak na ispusnoj strani. Na brzini > 5 m/s, mi preporučujemo veće konvertore koji se poklapaju sa cevovodom.

Slike 17 i 18 pokazuju primere gumenih mehova na konvertorima sa ili bez poluga za ograničenje.



TM02 4979 1902

Slika 17 Guma ispod kompenzatora sa polugama za ograničenje



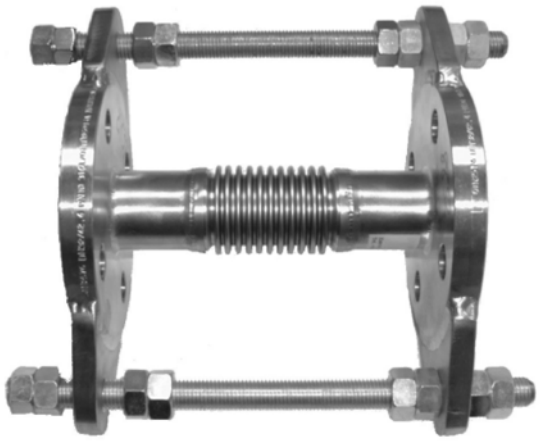
TM02 4981 1902

Slika 18 Guma ispod kompenzatora bez graničnog ekvipotencijalnog spajanja

Kompenzator sa polugama za ograničenje služi da reguliše efekte ekspanzione/kontrakcione sile u cevovodu. Ekspanzijski spojevi s polugama za ograničenje se uvek preporučuju za prirubnice veće od DN 100.

Pričvrstiti cevi tako da ne naprežu spojeve proširenja i pumpu. Sledite uputstva proizvođača i prosledite ih stručnoj tehničkoj službi ili montažerima cevi.

Slika 19 prikazuje primer metalnih mehova kompenzatora sa polugama za ograničenje.



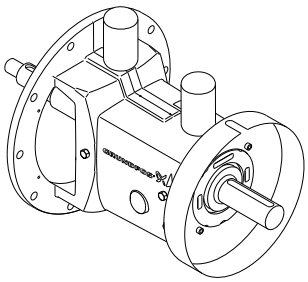
TM02 4980 1902

Slika 19 Metalni mehovi kompenzatora sa polugama za ograničenje

Zbog rizika od pucanja gumenih mehova, metalni mehovi konvertora se mogu koristiti i na temperaturama iznad +100 °C u kombinaciji sa visokim pritiskom.

6.7 Nosač ležaja

6.7.1 Nosač ležaja sa automatskim podmazivanjem



TM04 5173 2709

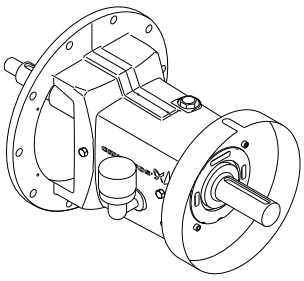
Slika 20 Nosač ležaja sa automatskim podmazivanjem

Lubrikanti se dobijaju posebno. Postavite ih na nosač ležaja i podesite da se isprazne u roku od 12 meseci u skladu sa uputstvima koja ste dobili uz lubrikant.

Pažnja

Ne smeju se koristiti crevni priključci umesto automatskih lubrikanata. Konstantna obnova podmazivanja je od velike važnosti za funkciju podmazivanja i život ležaja.

6.7.2 Nosač ležaja sa konstantim nivoom podmazivanja



TM04 5174 2709

Slika 21 Nosač ležaja sa konstantim nivoom podmazivanja

Pažnja

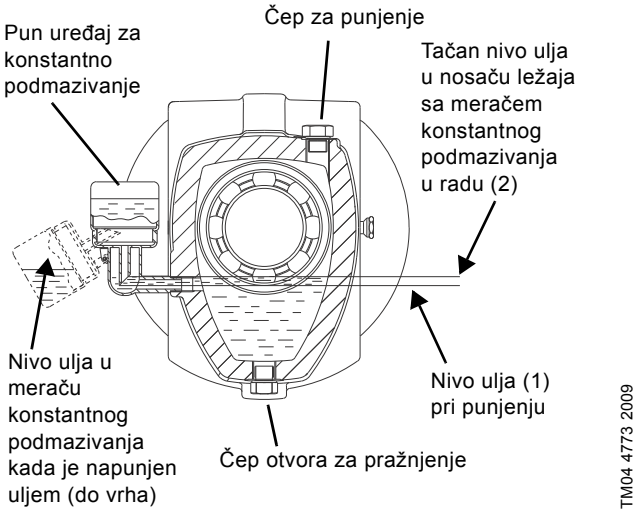
Nosač ležaja se isporučuje bez ulja u sebi. Mora se napuniti sa priloženim uljem.

Savet

Postavite merač nivoa konstantnog podmazivanja na nosač ležaja pre punjenja uljem. Pogledajte uputstva na nalepnici koja se nalazina rezervoaru.

Punjenje uljem

Korak	Postupak
1	Uklonite čep za punjenje.
2	Povucite dole merač konstantnog podmazivanja i sipajte ulje kroz otvor za punjenje sve dok ne dosegne nivo 1 u spojnom kolenu. Pogledajte sl. 22.
3	Napunite rezervoar merača konstantnog podmazivanja uljem i vratite ga nazad u radni položaj. Sada će se nosač ležaja napuniti uljem. Vazdušni balončići se mogu videti tokom ovog procesa. Nastavite dok ne dosegnete tačan nivo ulja (2). Pogledajte sl. 22.
4	Kada više ne bude balončića u rezervoaru, dopunite ga i vratite ga u radni položaj.
5	Vratite čep otvora za punjenje.



TM04 4773 2009

Slika 22 Punjenje uljem

Nivo ulja u nosaču ležaja treba uvek biti kao što je prikazano na sl. 22.

Pažnja

Redovno proveravati nivo ulja tokom rada i ukoliko je neophodno dopuniti. Nivo ulja uvek mora biti vidljiv na staklenom delu.

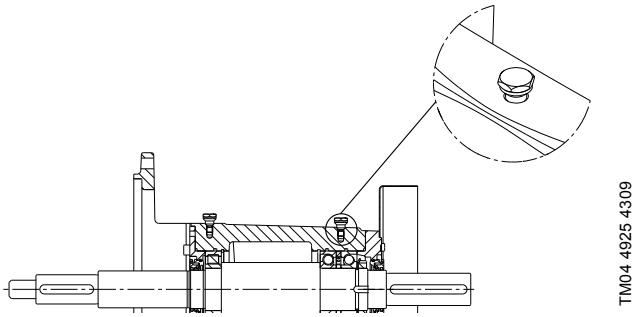
Proveravanje nivoa ulja

Nivo ulja u nosaču ležaja će biti tačan sve dok je funkcija merača konstantnog nivoa ulja ispravna. Za proveravanje funkcije merača konstantnog podmazivanja, polako ispustite ulje kroz otvor za ispuštanje sve dok merač ne počne da radi, tj. dok se ne pojave vazdušni baloncici u rezervoaru.

6.8 Praćenje ležaja

6.8.1 Nivo vibracija

Nosači ležajeva sa automatskim podmazivanjem ili sa meračem konstantnog podmazivanja su pripremljenji za merenje jačine vibracija shock pulse metodom (SPM). Nivo vibracija pokazuje stanje ležajeva.

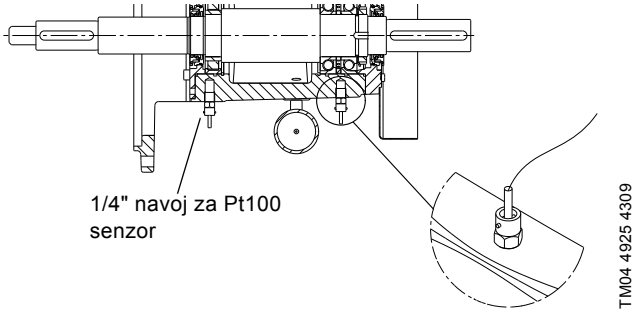


Slika 23 Nosač ležaja sa SPM mernim tačkama

6.8.2 Temperatura

Nosači ležajeva sa automatskim podmazivanjem ili meračem konstantnog podmazivanja imaju priključke za Pt100 senzor za praćenje temperature ležajeva.

Ovi senzori mogu biti fabrički postavljeni, ali takođe i naknadno ugrađeni. Grundfos senzor je dostupan.



Slika 24 Pt100 senzori postavljeni u nosače ležajeva

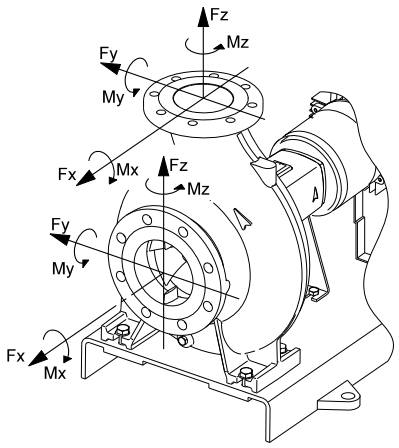
6.9 Praćenje pritiska

Da bi obezbedili neprestano nadgledanje rada preporučuje se instalacija manometra (na ispusnoj strani) i mano-vakum metra (na usisnoj strani). Pipe manometra trebaju biti dostupne radi lakšeg otvaranja u svrhe testiranja. Merni raspon merača treba da je 20 % iznad maksimalnog ispusnog pritiska pumpe.

Pri merenju sa manometrom na prirubnicama pumpe treba znati da manometar ne registruje dinamički pritisak (pritisak brzine). Na većini NK pumpi, prečnici usisne i ispusne cevi se razlikuju zbog različite brzine protoka na dve prirubnice. Posledično, manmetar na ispusnoj prirubnici neće pokazati pritisak naveden u tehničkoj dokumentaciji, već vrednost koja može biti do 1,5 bar (oko 15 metara) niža.

Radi provere opterećenja motora preporučljivo je povezati ampermetar.

7. Sile na ivicama i obrtni momenti



TM04 5621 3609

Slika 25 Sile na ivicama i obrtni momenti

Sivo liveno gvožđe	Prečnik DN	Sila [N]				Obrtni momenat [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontalna pupma, z-osa, ispusni otvor	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Horizontalna pumpa, x-osa, usisni otvor	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Nerđajući čelik	Prečnik DN	Sila [N]				Obrtni momenat [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horizontalna pupma, z-osa, ispusni otvor	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Horizontalna pumpa, x-osa, usisni otvor	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF i ΣM su sume vektora sila i momenata.

Ukoliko se ne dostignu maksimalne dozvoljene vrednosti, jedna od njih može prekoračiti normalni limit. Za dalje informacije kontaktirajte Grundfos.

8. Elektro instalacija

Elektro povezivanje mora biti izvršeno od strane autorizovanog električara u skladu sa lokalnim propisima.

Upozorenje

Pre skidanja poklopca priključne kutije i pre svake demontaže pumpe obavezno isključiti električno napajanje.

Pumpa mora da bude povezana na eksterni glavni prekidač.

Radni napon i frekvencija su naznačeni na natpisnoj pločici. Prekontrolišite da li struja koju ćete korisititi odgovara zahtevima motora.

Elektro povezivanje treba izvršiti kako je pokazano na dijagramu ožičavanja unutar poklopca kutije priključaka.

Upozorenje

Kad god se elektro oprema koristi u eksplozivnom okruženju, pravila i regulative date od strane nadležnog tela se moraju poštovati.

8.1 Zaštita motora

Trofazni motor mora biti povezan sa zaštitnim kolom za motor.

Svi trofazni Grundfosovi MG i MMG motori od 3 kW i više imaju termistor. Pogledajte uputstva u priključnoj kutiji motora.

Elektro povezivanje uradite kao što je pokazano na dijagramu ožičavanja na poklopcu terminalske kutije.

Upozorenje

Kadagod motore koji imaju termalni prekidač ili termistore treba popraviti, obezbedite pre početka rada da se motor ne može automatski startovati kad se ohladi.

8.2 Rad sa konvertorom frekvencije

Svi trofazni motori mogu biti povezani na konvertor frekvencije.

Rad konvertora frekvencije će često podvrći izolacioni sistem motora većem opterećenju i prouzrokovati veću bučnost motora nego obično zbog promene jačine napona.

Veliki motori vođeni konverorom frekvencije će biti opterećen lošim strujama.

Proverite radne uslove ako je pumpa vođena frekventnim konvertorom:

Radni uslovi	Postupak
2-, 4- i 6-polni motori, veličina rama 225 i veće	Proverite da li je jedan od ležajeva motora izolovan. Kontaktirati Grundfos.
Bučno kritične upotrebe	Postavite dU/dt filter između motora i konvertora frekvencije (smanjuje promene napona a time i buku).
Posebno bučno kritične upotrebe	Postavite sinusoidni filter.
Dužina kabla	Stavite klabal koji odgovara specifikacijama datim od strane snabdevača frekventnog konvertora. (Dužina kabla između motora i konvertora frekvencije utiče na opterećenje motora.)
Mrežni napon do 500 V	Proverite da li je motor prikladan za rad sa konvertorom frekvencije.
Mrežni napon između 500 V i 690 V	Postavite dU/dt filter između motora i konvertora frekvencije (smanjuje promene u naponu a time i buku), **ili** da motor ima pojačanu izolaciju.
Mrežni napon od 690 V i više	Postavite dU/dt filter **i** proverite da motor ima pojačanu izolaciju.

9. Puštanje u pogon

Pažnja ***Ne puštati pumpu u rad dok ne bude napunjena radnim fluidom i odzračena.***

9.1 Opšti podaci

U slučaju pumpi sa kutijom za bezbednosno pakovanje, proverite da je uređaj u kutiji pravilno postavljen. Treba da je moguće pomeriti vratilo pumpe manuelno. Ukoliko dugo nije korišćena pumpa prvo treba biti okrenuta ručno u slučaju da je zapekla. Opustite kutiju za pakovaje ili sklonite ambalažu.

Upozorenje

Kada se pumpa koristi za dizanje vode za piće pre ubotrebe treba biti isprana čistom vodom da bi se odtranile strane materije kao što su zaštitna sredstva, test tečnosti i masnoće.

9.2 Punjenje

Zatvoreni ili otvoreni sistemi gde je nivo tečnosti iznad usisa pumpe

1. Zatvorite ispusni izolacioni ventil i polagano otvorite izolacioni ventil na usisnoj cevi. I pumpa i usisna cev trebaju biti potpuno napunjene tečnošću.
2. Otpustite glavni čep kako bi odzračili pumpu. Kada tečnost iscuri ponovo pričvrstite čep.

Upozorenje

Obratite pažnju na orjentaciju rupe da voda koja se otpušta nekog ne povredi ili napravi štetu na motoru ili drugim komponentama.

U instalacijama za vrelu vodu treba obratiti posebnu pažnju na povrede u slučaju ispuštanja vode.

Rad usisa sa nepovratnim ventilom

Pre puštanja u rad usisna cev i pumpa moraju biti napunjeni tečnošću i odzračeni.

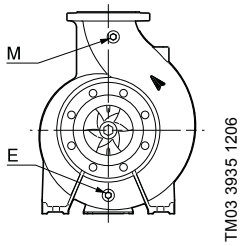
1. Zatvorite ispusni zaporni ventil i otvorite zaporni ventil na usisnoj cevi.
2. Odstranjivanje glavnog čepa (M).
3. Sipajte tečnost kroz rupu sve dok se usisna cev i pumpa potpuno ne napune tečnošću.
4. Pritezanje glavnog čepa (M).

Usisna cev može biti punjena i odzračena preko glavnog čepa. Videti sliku 26. Alternativno se pre pumpe može ugraditi uređaj sa levkom.

Otvoreni sistemi gde je nivo tečnosti ispod usisa pumpe

1. Uporni ventil je postavljen na usisnoj strani pumpe, mora biti potpuno otvoren.
2. Zatvorite ispusni uporni ventil i pritegnite čepove za punjenje i ispuštanje.
3. Priključite pumpu sa manuelnim odzračavanjem umesto uređaja za punjenje (levak).
4. Klizni ventil treba postaviti između odzračne i centrifugalne pumpe da bi se zaštitila odzračna pumpa od prekomernog pritiska.
5. Kada se otvori klizni ventil otvori, odzračite usisnu cev koristeći kratke i brze pokrete pumpe sve dok tečnost ne izađe na ispusnoj strani.
6. Zatvorite ventil na odzračnoj pumpi.

E Drenažni prekidač
M Prekidač za punjenje



Slika 26 Prekidač za drenažu i punjenje

9.3 Kontrola smera rotacije

Upozorenje

Pumpa mora biti napunjena tečnošću u trenutku provere smera rotacije.

Ispravan smer rotacije je pokazan strelicama na kućištu pumpe. Gledajući sa kraja pumpe smer rotacije mora biti suprotno kazaljkama na satu. Pogledati sl. 26.

9.4 Puštanje u pogon

Pre paljenja pumpe potpuno otvorite izolacioni ventil na usisnoj strani pumpe i ostavite izolacioni ventil na ipusnoj strani skoro zatvoren.

Uključite pumpu.

Odzračite pumpu otpuštanjem vazdušnog ventila na glavi pumpe/poklopcu sve dok ravnomeran mlaz tečnosti ne poteče kroz rupu za odzračavanje.

Upozorenje

Obratite pažnju na orijentaciju rupe za ispuštanje vode da istekla vode ne bi prouzrokovala lične povrede ili oštetila motor ili neke druge komponente.

U instalacijama za vrelu vodu treba obratiti posebnu pažnju na povrede u slučaju ispuštanja vode.

Kada se cevovod napuni tečnošću polako otvorite izolacioni ventil na ispusnoj strani pumpe sve dok se potpuno ne otvori.

Upozorenje

Ukoliko je snaga motora odabirana na bazi maksimalnog specifičnog protoka motor može biti preopterećen ako je diferencijalni pritisak niži od očekivanog.

Proverite preopterećenje merenjem potrošnje struje motora i uporedite vrednost sa nominalnom strujom koja je navedena na natpisnoj pločici. U slučaju preopterećenja regulišite ventil na ispusnoj strani sve dok motor ne bude rasterećen.

Poželjno je izmeriti potrošnju struje za vreme puštanja u pogon.

Savet

U trenutku paljenja ulazna struja motora pumpe je šest puta veća od struje navedene na natpisnoj pločici.

9.5 Start/stop

Veličina rama	Maksimalan broj paljenja/sati		
	Broj polova		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Referentna čitanja opreme za praćenje

Preporučljivo je napraviti početna očitavanja ovih parametara:

- nivoa vibracija (korišćenjem SPM mernih tačaka)
- temprature ležaja (ukoliko postoji senzor)
- ulazni i izlazni pritisak (koristite manometar).

U slučaju abnormalnih vrednosti se mogu koristiti kao reference.

10. Održavanje

Upozorenje

Pre početka rada na pumpi isključiti dovod struje. Osigurati da se struja ne može nepažnjom ponovno uključiti.

10.1 Pumpa

Pumpu ne treba održavati.

Ukoliko se pumpa drenira posle dugog perioda neaktivnosti ubacite par kapi silikonskog ulja na vratilo kod držača prirubnice. Ovim postupkom sprečićete da se ne zaglavi zaptivka vratila.

10.1.1 Mehanička zaptivka vratila

Mehaničke zaptivke vratila se ne održavaju, rade skoro bez propuštanja. Ukoliko se pojavi značajnije i povećano propuštanje, mehanička zaptivka vratila se treba odmah proveriti. Klizne površine su oštećene, kompletna zaptivka vratila treba biti zamenjena. O mehaničkim zaptivkama vratila treba posebno voditi računa.

10.1.2 Zaptivna kutija

Žlezda zaptivne kutije ne sme biti pretegnuta za vreme paljenja da bi moglo da se pusti dovoljno tečnosti da podmazuje osovinu i pakovanje. Kada kućište i žlezda zaptivne kutije dostignu približno istu temperaturu kao i delovi pumpe utok žlezde zaptivne kutije je kompletiran. Ako zaptivna kutija previše curi ponovo je lagano i jednako pritegnite dok pumpa radi. Da bi obezdedili neprekidno podmazivanje treba ukapati par kapi u zaptivnu kutiju da se zaštiti pakovanje i osovina od oštećenja.

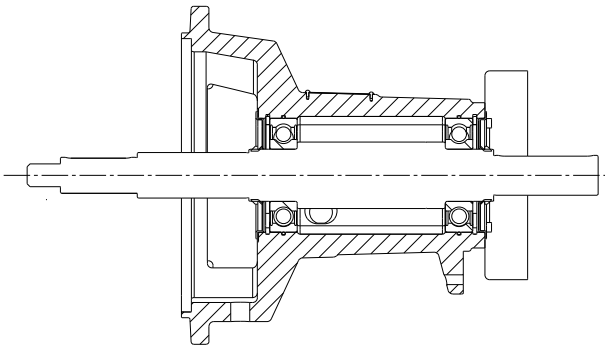
Preporučljivo je 20 do 40 kapi po minuti.

Ukoliko zaptivna kutija previše propušta i ne može biti pritegnuta, mora se prepakovati. Posle skidanja, očistite i proverite rukav osovine, komoru i žlezdu zaptivne kutije. Za dalje informacije pogledajte servisne instrukcije za NK.

10.2 Podmazivanje ležajeva u nosaču ležaja

10.2.1 Ležajevi podmazani mašću

Pumpa sa doživotno podmazanim ležajevima



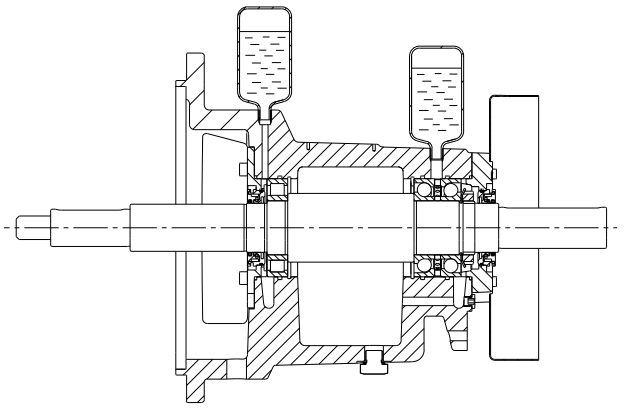
Slika 27 Nosač ležaja sa zatvorenim doživotno podmazanim ležajevima

Ukoliko nosač ležaja nema lubrikant ili merač konstantnog podmazivanja, ležajevi su doživotno podmazani. Kuglični ležajevi ne zahtevaju održavanje. Pod optimalnim radnim uslovima, život ležaja će biti oko 17.500 radnih sati. Posle tog perioda, preporučljivo je zameniti ležajeve. Vidite poglavlje *12.1 Servisni kompleti*.

Savet

Za proveravanje ležajeva, redovno ih slušajte uz pomoć čvrste šipke. Za ovaj tip nosača ležaja ne postoje SPM merne tačke.

Pumpa sa automatskim podmazivanjem



Slika 28 Nosač ležaja sa otvorenim ležajem i duplim ugaonim kontaktom se automatski podmazuju (kertridži s mašću)

Ako pumpa ima automatsko podmazivanje, mast u ležajevima će se neprestano obnavljati.

Pod optimalnim radnim uslovima, vek ležaja će biti oko 100.000 radnih sati. Posle tog perioda, preporučljivo je zameniti ležajeve. Vidite poglavlje *12.1 Servisni kompleti*. Novi ležajevi se moraju napuniti mašću u skladu sa Grundfos specifikacijama.

Savet ***Za praćenje stanja ležaja, redovno merite nivoe vibracija koristeći SPM merne tačke nosaču ležaja. Pogledajte poglavlje 6.8.1 Nivo vibracija.***

Automatsko podmazivanje

Zamenjujte lubrikant svakih 12 meseci. Pri zameni lubrikanata otvorite ispusni otvor na dnu nosača ležaja na jedan sat za vreme rada kako bi odstranili staru i suvišnu mast.

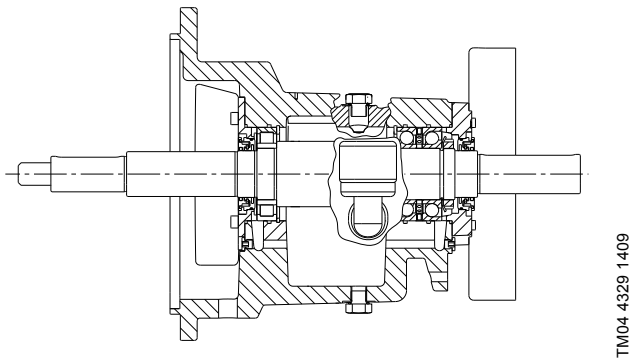
Grundfos preporučuje SKF SYSTEM 24 lubrikante, tip LAGD 125/HP2.

Osnovne karakteristike	
Kod, DIN 51825	K2N-40
Klasa konzistencije, NLGI	2-3
Sredstvo za zgušnjavanje	Poliurea (di-urea)
Bazno ulje	Mineralno
Radna temperatura	-40 do 150 °C (-40 do 302 °F)
Mesto točenja, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Gustina, DIN 5175	na 20 °C (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Viskoznost baznog ulja	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Količina	**Broj proizvoda**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Pažnja ***Nikad ne mešajte masti sa različitim sredstvima za zgušnjavanje, kao što su masti bazirane na litijumu ili natrijumu, pre nego li proverite sa dobavljačem. Nikad ne mešajte mineralno sa sintetičkim uljem. Neki lubrikanti su kompatibilni, ali procena kompatibilnosti može biti veoma komplikovana. Kao opšte pravilo, uvek podmazujte ležaj sa istim lubrikantom koji je korišćen i prvi put.***

10.2.2 Ležajevi podmazani uljem



Slika 29 Nosač ležaja sa valjkastim i duplim ugaonim kontaktnim ležajevima koji se podmazuju uljem

Pod optimalnim uslovima, životni vek valjkastih i duplih ugaonih kontaktnih ležajeva je oko 100,000 radnih sati. Posle tog perioda, preporučljivo je zameniti ležajeve. Pogledajte poglavlje *12.1 Servisni kompleti*.

Savet ***Za praćenje stanja ležaja, redovno merite nivoe vibracija koristeći SPM merne tačke nosaču ležaja. Pogledajte poglavlje 6.8.1 Nivo vibracija.***

Ležajevi su podmazani mineralnim uljem. Intervali za promenu ulja kao i potrebne količine su specifirane u nastavku.

Temperatura ležaja	**Inicijalna zamena ulja**	**Sledeće zamene ulja**
Do 70 °C	Nakon 400 sati	Svakih 4400 sati
70 °C do 90 °C		Svakih 2200 sati

Tip ležaja	**Prečnik spojnice vratila [mm]**	**Približna količina ulja [ml]**
Valjkasti i ugaoni kontaktni ležaj	42	850
	48	1700
	60	1350

Zamena ulja

Korak	Postupak
1	Postavite odgovarajuću posudu ispod nosača ležaja kako bi ispustili ulje.
2	Odstranite čep za odzračavanje i za ispuštanje ulja.
3	Posle pražnjenja nosača ležaja, vratite čep za ispuštanje i napunite novo ulje. Pogledajte poglavlje *6.7.2*.

Savet

Redovno proveravati nivo ulja tokom rada i ukoliko je neophodno dopuniti. Nivo ulja uvek mora biti vidljiv na staklenoj menzuri.

Osnovne karakteristike Shell Omala 68	Test metod	
Stepen viskoznosti	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viskoznost:		
Na 40 °C (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
Na 100 °C (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Tačka ispiranja, COC, °F	D 92	405
Tačka sipanja, °F	D 97	–15

Grundfos brojevi narudžbe

Količina [l]	Broj proizvoda
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Oprema za nadzor

Preporučije se nedeljno očitavanje sledećih parametara:

- nivoa vibracija (korišćenjem SPM mernih tačaka)
- temprature ležaja (ukoliko postoji senzor)
- ulazni i izlazni pritisak (koristite manometar).

Alternativno, sledite plan održavanja predviđen za vašu primenu.

10.4 Motor

Motor treba proveravati u redovnim intervalima. Važno je držati motor čistim kako bi osigurali dovoljnu ventilaciju. Ako je pumpa instalirana u prašnjavom okruženju, mora biti proveravana i čišćena redovno.

10.4.1 Podmazivanje

Ležajevi pumpe

Pumpa ima ležajeve koji ne zahtevaju održavanje, trajno podmazani. Pumpa nema cevni priključak za podmazivanje.

Specifikacije masti: Pogledati *10.4.2 Mast ležajeva*.

Ležajevi motora

Motori do i uključujući veličinu rama 132 imaju ležajeve koji ne zahtevaju održavanje, trajno su podmazani.

Motori veličine rama veći od 132 trebaju biti podmazivani u skladu sa uputstvima na natpisnoj pločici motora. Može se pojaviti propuštanje masti iz motora.

Specifikacije masti: Pogledati *10.4.2 Mast ležajeva*.

10.4.2 Mast ležajeva

U skladu sa sledećim specifikacijama mora biti korišćena mast na bazi litijuma:

- NLGI klasa 2 ili 3.
- Viskoznost osnovnog ulja: 70 do 150 cSt na +40 °C.
- Temperaturni raspon –30 °C do +140 °C za vreme neprestanog rada.

11. Periodi neaktivnosti i zaštita od smrzavanja

Pumpu treba isprazniti ako pri dužem periodu mirovanja postoji opasnost od zamrzavanja.

Drenirajte pumpu otvaranjem drenažnog čepa. Pogledati sl. 26.

Ne zatežite čep punjenja i ne zamenjujte drenažni čep do sledećeg paljenja pumpe.



Upozorenje

Mora se paziti da istekla tečnost ne prouzrokuje lične povrede ili oštetiti ostale komponente motora.

U instalacijama za vrelu vodu treba obratiti posebnu pažnju na povrede u slučaju ispuštanja vode.

12. Servis



Upozorenje

Ukoliko pumpa služi za tečnosti štetne po okolinu ili otrovne tečnosti klasificira se kao kontaminirajuća.

Ukoliko se od Grundfosa traži da servisira ovakvu pumpu moraju se dostaviti detalji o dizanoj tečnosti pre donošenja pumpe na servis. U suprotnom Grundfos može odbiti primanje pumpe na servis.

Eventualni troškovi pošiljke padaju na teret pošiljaoca.

12.1 Servisni kompleti

Servisni kompleti za NK, NKG, videti **www.Grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS ili katalog Servisnih kompleta.

13. Izračunavanje minimalnog ulaznog pritiska

Minimalni ulazni pritisak "H" u metrima napor potreban za vreme rada da bi se izbegla kavitacija u pumpi može biti izračunat sledećom formulom:

$H = p_b \times 10,2 – NPSH – H_f – H_v – H_s$

p_b	Barometarski pritisak u barima. (Barometarski pritisak može biti uzet kao = 1 bar.) U zatvorenim sistemima p_b predstavlja pritisak u sistemu u barima.
NPSH	Minimalni potrebni usisni napor u metrima (pročitati iz NPSH krive, strana 723, na najvišem protoku koji bude pumpa davala). Maksimalni protok ne sme prelaziti vrednosti navedene za svaku pumpu pojedinačno na strani 711.
H_f	Gubitak pri trenju u usisnim cevima u mVs.
H_v	Parni pritisak u metrima, pogledati stranu 729, gde je t_m = temperatura tečnosti.
H_s	**Bezbednosna margina = napor min. 0,5 metara.**

Ako je izračunata vrednost H pozitivna pumpa može da radi sa maksimalnim usisnim podizanjem od "H" metara.

Ukoliko je izračunata vrednost H negativna potreban je minimalni usisni napor od "H" metara. Izračunata vrednost H mora biti prisutna za vreme rada.

Primer:

p_b = 1 bar.
Tip pumpe: NK 50-200/219, 2-polna, 50 Hz.
Protok: 70 m^3/h.
NPSH (pročitano na strani 723): 2,35 metara napora.
H_f = 3,0 metara napora.
Temperatura tečnosti: +90 °C.
H_v (pročitano na strani 729): 7,2 metara napora.

$H = p_b \times 10,2 – NPSH – H_f – H_v – H_s$ [metara napora].

$H = 1 \times 10,2 – 2,35 – 3,0 – 7,2 – 0,5 =$ **–2,85** metara napora.

Ovo znači da je potreban ulazni napor od 2,85 metara.

Ulazni pritisak u barima: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Ulazni pritisak u kPa: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Tabela za pronalaženje kvarova



Upozorenje

Pre skidanja poklopca priključne kutije i pre svake demontaže pumpe obavezno isključiti električno napajanje.

Greška	Uzrok	Popravka
1. Pumpa ne pumpa ili pumpa malo tečnosti.	a) Pogrešno elektro povezivanje (2 faze).	Proverite elektro vezu i rešenje ukoliko je potrebno.
	b) Neispravan smer rotacije.	Zamenite dve faze na električnom napajanju.
	c) Vazduh u usisnoj cevi.	Odzračite usisnu cev ili pumpu i dopunite.
	d) Kontra pritisak previsok.	Podesite radnu tačku u skladu sa tabelom. Proverite da li ima nečistoća u sistemu.
	e) Ulazni pritisak prenizak.	Povećajte nivo tečnosti na usisnoj strani. Otvorite zaporni ventil na usisnoj strani. Osigurajte da su svi uslovi u *6.4 Cevovod* u skladu.
	f) Usisna strana zapušena ili je radno kolo blokirano nečistoćama.	Očistite pumpu.
	g) Pumpa uvlači vazduh zbog pokvarene zaptivke.	Proverite zaptivke cevovoda, zaptivke kućišta pumpe i zaptivke vratila, zamenite ih ukoliko je potrebno.
	h) Pumpa uvlači vazduh zbog niskog nivoa tečnosti.	Povećajte novo tečnosti na usisnoj strani i održavajte je što konstantnijom.
2. Zaštitna sklopka motora je iskočila zbog preopterećenja motora.	a) Pumpa blokirana nečistoćama.	Očistite pumpu.
	b) Pumpa prelazi dimenzionisanu radnu tačku.	Podesite radnu tačku u skladu sa tabelom.
	c) Gustina ili viskoznost tečnosti su viši nego što je specificirano pri porudžbini.	Ukoliko je manje snage dovoljno smanjite protok na ispusnoj strani. Ili ugradite snažniji motor.
	d) Podešavanja preopterećenja je netačno.	Proverite podešavanje zaštitne sklopke motora i ako je potrebno zamenite je.
	e) Motor radi na 2 faze.	Proverite elektro povezivanje. Zamenite osigurač ukoliko je neispravan.
3. Pumpa je prebučna. Pumpa radi nejednako i vibrira.	a) Ulazni pritisak prenizak (kavitacija).	Povećajte nivo tečnosti na usisnoj strani. Otvorite zaporni ventil na usisnoj strani. Osigurajte da su svi uslovi u *6.4 Cevovod* u skladu.
	b) Vazduh u usisnom vodu ili u pumpi.	Odzračite usisnu cev ili pumpu i dopunite.
	c) Kontra pritisak je niži nego što je specificirano.	Podesite radnu tačku u skladu sa tabelom.
	d) Pumpa uvlači vazduh zbog niskog nivoa tečnosti.	Povećajte novo tečnosti na usisnoj strani i održavajte je što konstantnijom.
	e) Radno kolo van balansa (zakrčene lopatice radnog kola).	Očistite i proverite radno kolo.
	f) Istrošeni unutrašnji delovi.	Zamenite pokvarene delove.
	g) Pumpa pod uticajem cevovoda (prouzrokuje buku).	Montirajte pumpu tako da cevovod ne utiče na nju. Poduprite cevi.
	h) Defektni ležajevi.	Zamenite ležajeve.
	i) Defektan ventilator motora.	Zamenite ventilator.
	j) Defektna sklopka.	Zamenite sklopku. Centrirajte sklopku. Pogledati *6.3.2 Kako centrirati jedinicu*.
	k) Strane čestice u pumpi.	Očistite pumpu.
	l) Rad sa konvertorom frekvencije	Pogledati *8.2 Rad sa konvertorom frekvencije*.
4. Propuštanje u pumpi ili u spojevima. Propuštanje u mehaničkoj zaptivci vratila. Propuštanje u zaptivnoj kutiji.	a) Pumpa uzdrmana od strane cevovoda (prouzrokuje propuštanja u kućištu pumpe ili spojevima).	Montirajte pumpu tako da cevovod ne utiče na nju. Poduprite cevi.
	b) Zaptivač kućišta pumpe i zaptivači na spojevima u kvaru.	Zamenite zaptivač kućišta pumpe i zaptivač na spojevima.
	c) Mehanička zaptivka vratila prljava ili zapekla.	Proverite i očistite mehaničku zaptivku vratila.
	d) Mehanička zaptivka vratila u kvaru.	Zamenite mehaničku zaptivku vratila.
	e) Zaptivna kutija u kvaru.	Pritegnite zaptivnu kutiju. Popravite ili zamenite zaptiv.
	f) Površina vratilo ili rukav vratila u kvaru.	Zamenite vratilo ili rukav vratila. Zamenite zaptiv u zaptivnoj kutiju.

Greška	Uzrok	Popravka
5. Previsoka temperatura u pumpi ili motoru.	a) Vazduh u usisnom vodu ili u pumpi.	Odzračite usisnu cev ili pumpu i dopunite.
	b) Ulazni pritisak prenizak.	Povećajte nivo tečnosti na usisnoj strani. Otvorite zaporni ventil na usisnoj strani. Osigurajte da su svi uslovi u *6.4 Cevovod* u skladu.
	c) Ležajevi premalo podmazani, previše ili neprikladnom mašću.	Dopuni, smanji ili zamenite mast.
	d) Pumpa sa sedištem ležaja pod uticajem cevovoda.	Montirajte pumpu tako da cevovod ne utiče na nju. Poduprite cevi. Proverite centriranost sklopki. Pogledati *6.3.2 Kako centrirati jedinicu*.
	e) Aksijalni pritisak je previsok.	Proverite otpusne rupe radnog kola i prstene za zaključavanje na usisnoj strani.
	f) Zaštitna sklopka motora je u kvaru ili je pogrešno podešena.	Proverite podešavanje zaštitne sklopke motora i ako je potrebno zamenite je.
	g) Motor je preopterećen.	Smanjite protok.
6. Ulje curi iz nosača ležaja.	a) Nosač ležaja je napunjen sa previše ulja kroz otvor za punjenje, što je rezultiralo time da je nivo ulja iznad dna vratila.	Ispuštajte ulje sve dok merač konstantnog podmazivanja ne počne raditi, tj. sve dok se mehurići vazduha ne pojave u rezervoaru.
	b) Neispravna zaptivka ulja.	Zamenite zaptivke ulja.
7. Rezervoar propušta ulje.	a) Oštećeni navoji na rezervoaru.	Zamenite rezervoar.

15. Uklanjanje

Ovaj proizvod ili njegovi delovi moraju biti uklonjeni na ekološki ispravan način:

1. Koristiti lokalna javna ili privatna preduzeća za odlaganje smeća.
2. Ako to nije moguće, kontaktirati najbližu Grundfos kompaniju ili servisnu radionicu.

Zadržavamo pravo tehničkih izmena.

SISÄLLYSLUETTELO

		Sivu
1.	**Tässä julkaisussa käytettävät symbolit**	**631**
2.	**Yleistietoja**	**631**
3.	**Toimitus ja käsittely**	**632**
3.1	Toimitus	632
3.2	Käsittely	632
4.	**Tunnustiedot**	**633**
4.1	Arvokilpi	633
4.2	Tyyppiavain	633
4.3	Juoksupyörän halkaisija	638
4.4	Pumpattavat nesteet	638
5.	**Tekniset tiedot**	**638**
5.1	Ympäristölämpötila	638
5.2	Nesteen lämpötila	638
5.3	Käyttöpaine	638
5.4	Pienin tulopaine	638
5.5	Suurin tulopaine	638
5.6	Minimivirtaama	638
5.7	Maksimivirtaama	638
5.8	Sähköiset tiedot	638
5.9	Paino	638
5.10	Äänitaso	638
5.11	Pumpun kierrosluku materiaalin ja koon mukaan	639
5.12	Hihnakäyttö	639
5.13	Käyttö polttomoottorilla	639
6.	**Mekaaninen asennus**	**639**
6.1	Asennuksen valmistelut	639
6.2	Vaaka-asentoisten pohjalaatalla varustettujen NK- ja NKG-pumppujen perustuksen teko ja jälkivalu	639
6.3	Linjaus	643
6.3.1	Yleistä	643
6.3.2	Yksikön linjaus	643
6.4	Putkisto	646
6.4.1	Putket	646
6.4.2	Suora asennus putkistoon	646
6.4.3	Ohitus	647
6.5	Tärinän vaimentaminen	647
6.5.1	Melun ja tärinän eliminoiminen	647
6.5.2	Tärinänvaimentimet	647
6.6	Joustavat liitokset	647
6.7	Laakeripesä	648
6.7.1	Laakeripesä automaattisilla rasvavoitelulaitteilla	648
6.7.2	Laakeripesä ulkoisella öljysäiliöllä	648
6.8	Laakerien valvonta	649
6.8.1	Värähtelytaso	649
6.8.2	Lämpötila	649
6.9	Paineenseuranta	649
7.	**Laippavoimat ja kiristysmomentit**	**650**
8.	**Sähköliitäntä**	**651**
8.1	Moottorinsuoja	651
8.2	Taajuusmuuttajakäyttö	651
9.	**Käyttöönotto**	**651**
9.1	Yleistä	651
9.2	Nestetäyttö	651
9.3	Pyörimissuunnan tarkastus	652
9.4	Käyttöönotto	652
9.5	Käynnistys/pysäytys	652
9.6	Valvontalaitteen vertailulukemat	652
10.	**Kunnossapito**	**652**
10.1	Pumppu	652
10.1.1	Mekaaniset akselitiivisteet	652
10.1.2	Boksitiiviste	652
10.2	Laakerien voitelu laakeripesässä	652
10.2.1	Rasvavoidellut laakerit	652
10.2.2	Öljyvoidellut laakerit	653
10.3	Valvontalaite	654
10.4	Moottori	654
10.4.1	Voitelu	654
10.4.2	Laakerirasva	654
11.	**Seisonta-ajat ja pakkassuojaus**	**654**
12.	**Huolto**	**654**
12.1	Huoltopaketit	654
13.	**Minimitulopaineen laskeminen**	**654**
14.	**Vianetsintätaulukko**	**655**
15.	**Hävittäminen**	**656**



Varoitus

Nämä asennus- ja käyttöohjeet on luettava huolellisesti ennen asennusta. Asennuksen ja käytön tulee muilta osin noudattaa paikallisia asetuksia ja seurata yleistä käytäntöä.

1. Tässä julkaisussa käytettävät symbolit



Varoitus

Näiden turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi aiheuttaa henkilövahinkoja!

Huomio ***Näiden turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi aiheuttaa toimintahäiriön tai laitevaurion!***

Huomaa ***Huomautuksia tai ohjeita, jotka helpottavat työskentelyä ja takaavat turvallisen toiminnan.***

2. Yleistietoja

Pumpun tyyppi ja malli on merkitty pumpun tyyppikilpeen.

Pumput on varustettu Grundfosin moottoreilla tyyppiä MG tai MMG. Jos pumppu varustetaan muulla kuin Grundfosin moottorilla, huomaa että moottorin tekniset tiedot voivat erota tässä kirjassa ilmoitetuista arvoista. Tämä voi vaikuttaa myös pumpun suoritusarvoihin.

3. Toimitus ja käsittely

3.1 Toimitus

Pumput on 100 % testattu ennen toimitusta tehtaalta. Testaus sisältää toimintatestin, jossa pumpun suorituskyky mitataan sen varmistamiseksi, että pumppu täyttää soveltuvien standardien vaatimukset. Testaustodistuksia on saatavana Grundfosilta. Pumpun ja moottorin linjaus on tarkastettava uudelleen asennuksen jälkeen. Katso *6.3 Linjaus*.

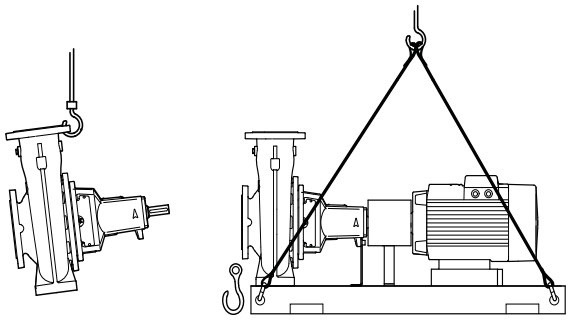
Pumput toimitetaan tehtaalta avoimessa puukehikossa tai puu-/kartonkilaatikossa, joka on erityisesti suunniteltu kuljetettavaksi haarukkatrukilla tai vastaavalla ajoneuvolla.
Erilliset pumput aina 40 kg asti toimitetaan pahvilaatikossa.

Toimitusvaihtoehdot:	**Pelkkä erillinen pumppu**	**Yksikkö ilman moottoria**	**Täydellinen yksikkö**
Pumppu	●	●	●
Pohjalaatta		●	●
Kytkin ja kytkimen suojus		●	●
Sähkömoottori, rakenne B 3			●
Asennus- ja käyttöohje	●	●	●

3.2 Käsittely

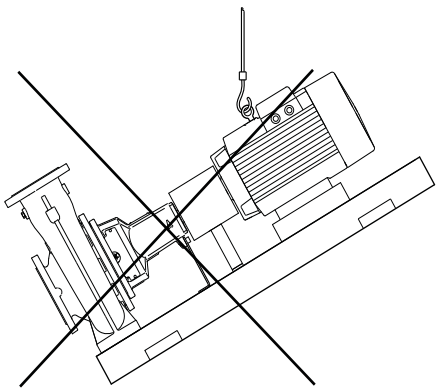
Varoitus

Pumppumoottorit 4 kW:n tehosta lähtien toimitetaan varustettuina nostosilmukoilla, joita ei saa käyttää koko pumppuyksikön nostamiseen.



TM03 3948 1206

Kuva 1 Oikea pumpun nostotapa

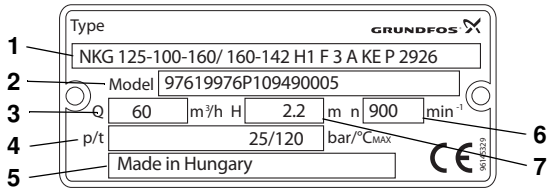


TM03 3769 1006

Kuva 2 Väärä pumpun nostotapa

4. Tunnustiedot

4.1 Arvokilpi



TM04 6519 0510

Pos.	Kuvaus
1	Tyyppimerkintä
2	Malli
3	Nimellisvirtaama, 50 Hz
4	Maksimipaine/-lämpötila
5	Valmistuspaikka
6	Nopeus, 50 Hz
7	Nostokorkeus suljettua venttiiliä vasten, 50 Hz

Kuva 3 Esimerkki arvokilvestä

4.2 Tyyppiavain

Malli B

Esimerkki 1 - (pumpun rakenne EN 733 muk.)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**		
Esimerkki 2 - (pumpun rakenne ISO 2858 muk.)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**		

Tyyppialue

Imuliitännän nimellishalkaisija (DN)

Paineliitännän nimellishalkaisija (DN)

Juoksupyörän nimellishalkaisija [mm]

Alennettu suorituskyky = .1

Juoksupyörän todellinen halkaisija [mm]

Pumppuversion koodi (koodeja voidaan yhdistellä)

A1	Perusversio, rasvavoidellut vakiolaakerit, vakiokytkin
A2	Perusversio, rasvavoidellut vakiolaakerit, välikekytkin
B	Ylikokoinen moottori
E	ATEX-hyväksyntä, sertifikaatti tai testausraportti (ATEX-hyväksytyissä pumpuissa pumppuversion koodin toinen merkki on E).
G1	Rasvavoidellut vahvistetut laakerit, vakiokytkin
G2	Rasvavoidellut vahvistetut laakerit, välikekytkin
H1	Öljyvoidellut vahvistetut laakerit, vakiokytkin
H2	Öljyvoidellut vahvistetut laakerit, välikekytkin
I1	Pumppu ilman moottoria, rasvavoidellut vakiolaakerit, vakiokytkin
I2	Pumppu ilman moottoria, rasvavoidellut vakiolaakerit, välikekytkin
J1	Pumppu ilman moottoria, rasvavoidellut vahvistetut laakerit, vakiokytkin
J2	Pumppu ilman moottoria, rasvavoidellut vahvistetut laakerit, välikekytkin
K1	Pumppu ilman moottoria, öljyvoidellut vahvistetut laakerit, vakiokytkin
K2	Pumppu ilman moottoria, öljyvoidellut vahvistetut laakerit, välikekytkin
Y	Pumppu pelkällä akselilla, rasvavoidellut vakiolaakerit
W	Pumppu pelkällä akselilla, rasvavoidellut vahvistetut laakerit
Z	Pumppu pelkällä akselilla, öljyvoidellut vahvistetut laakerit
X	Erikoisversio (edellä lueteltujen lisäksi muutakin räätälöintiä)

Putkiliitäntä:

E	Taulukon E laippa, AS 2129
F	DIN-laippa, EN 1092-2

Laipan paineluokka (PN - nimellispaine):

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Muu paineluokka

Esimerkki 1 - (pumpun rakenne EN 733 muk.)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Esimerkki 2 - (pumpun rakenne ISO 2858 muk.)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Materiaalit:

	Pumppupesä	Juoksu-pyörä	Liukurengas	Akseli
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	pronssi/messinki	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	pronssi CuSn10	pronssi/messinki	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	pronssi/messinki	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	pronssi CuSn10	pronssi/messinki	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	pronssi CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	pronssi CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Hiili-grafiittitäytteinen PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Hiili-grafiittitäytteinen PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Hiili-grafiittitäytteinen PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	pronssi/messinki	1.4401/1.4408
X	Erikoisversio			

Pumpun kumiosat:

Ensimmäinen kirjain ilmaisee pumpun kannen O-renkaan ja tiivistekannen O-renkaan materiaalin (tiivistekannen O-rengas on vain kaksoistiivisterakenteissa)

Toinen kirjain ilmaisee tiivistepesän O-renkaan materiaalin

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (silikoninen O-rengas PTFE-vaipalla)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Akselitiivisteen rakenne:

- S Yksittäistiiviste
- O Back-to-back, kaksoistiiviste
- P Tandem, kaksoistiiviste
- C Kasettitiiviste, yksittäinen
- D Kasettitiiviste, kaksois

Pumpun akselitiivisteet (-tiivisteet):
Mekaanisen akselitiivisteen ja akselitiivisteen kumiosien kirjain- tai numerokoodi

4 kirjainta:	Yksittäinen mekaaninen akselitiiviste (esim. BQQE) tai yksittäinen kasettitiiviste (esim. HBQV).
4 numeroa:	Kaksoistiiviste (esim. **2716**, missä **27** = DQQV (ensiötiiviste) ja **16** = BQQV (toisiotiiviste)) tai kaksoiskasettitiiviste (esim. **5150**, missä **51** = HBQV (ensiötiiviste) ja **50** = HQQV (toisiotiiviste))

Akselitiivisteen kirjainten ja numeroiden suhde käy ilmi kuvasta 4.

Esimerkki 1 - (pumpun rakenne EN 733 muk.)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Esimerkki 2 - (pumpun rakenne ISO 2858 muk.)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Esimerkki 1 näyttää NK 32-125.1 -pumpun, jossa:

- alennettu suorituskyky
- 142 mm juoksupyörä
- rasvavoidellut vakiolaakerit
- vakiokytkin
- DIN-laippa (EN 1092-2) putkiliitäntään
- PN 10 -laippa
- valurautainen pumppupesä, EN-GJL-250
- valurautainen juoksupyörä, EN-GJL-200
- pronssinen/messinkinen liukurengas
- ruostumaton teräsakseli, EN 1.4021/1.4034
- EPDM pumpun kannen O-rengas
- yksittäinen akselitiiviste
- BAQE-akselitiiviste.

Esimerkki 2 näyttää NKG 125-100-160 -pumpun, jossa:

- 160-142 mm kartiomainen juoksupyörä
- rasvavoidellut vahvistetut laakerit
- välikekytkin
- DIN-laippa (EN 1092-2) putkiliitäntään
- PN 25 -laippa
- RST-pumppupesä, EN 1.4408
- RST-juoksupyörä, EN 1.4408
- hiili-grafiittitäytteinen liukurengas, PTFE (Graflon®)
- ruostumaton teräsakseli, EN 1.4401
- FFKM pumpun kannen ja tiivistekannen O-renkaat
- EPDM tiivistepesän O-rengas
- back-to-back kaksoisakselitiiviste
- ensiöakselitiiviste: DQQK
- toisioakselitiiviste: DQQE.

Numerot	Kirjaimet	Kuvaus
10	BAQE	Yksi mekaaninen akselitiiviste
11	BAQV	Yksi mekaaninen akselitiiviste
12	BBQE	Yksi mekaaninen akselitiiviste
13	BBQV	Yksi mekaaninen akselitiiviste
14	BQBE	Yksi mekaaninen akselitiiviste
15	BQQE	Yksi mekaaninen akselitiiviste
16	BQQV	Yksi mekaaninen akselitiiviste
17	GQQE	Yksi mekaaninen akselitiiviste
18	GQQV	Yksi mekaaninen akselitiiviste
19	AQAE	Yksi mekaaninen akselitiiviste
20	AQAV	Yksi mekaaninen akselitiiviste
21	AQQE	Yksi mekaaninen akselitiiviste
22	AQQV	Yksi mekaaninen akselitiiviste
23	AQQX	Yksi mekaaninen akselitiiviste
24	AQQK	Yksi mekaaninen akselitiiviste
25	DAQF	Yksi mekaaninen akselitiiviste
26	DQQE	Yksi mekaaninen akselitiiviste
27	DQQV	Yksi mekaaninen akselitiiviste
28	DQQX	Yksi mekaaninen akselitiiviste
29	DQQK	Yksi mekaaninen akselitiiviste
50	HBQV	Kasettitiiviste
51	HQQU	Kasettitiiviste
	SNEA	Boksitiiviste, sisäinen sulkuneste, Buraflon® tiivisterenkaat [1], EPDM O-renkaat pumppupesässä
	SNEB	Boksitiiviste, sisäinen sulkuneste, Thermoflon® tiivisterenkaat [2], EPDM O-renkaat pumppupesässä
	SNEC	Boksitiiviste, sisäinen sulkuneste, Buraflon® tiivisterenkaat [1], FKM O-renkaat pumppupesässä
	SNED	Boksitiiviste, sisäinen sulkuneste, Thermoflon® tiivisterenkaat [2], FKM O-renkaat pumppupesässä
	SNOA	Boksitiiviste, ilman sulkunestettä, Buraflon® tiivisterenkaat [1], EPDM O-renkaat pumppupesässä
	SNOB	Boksitiiviste, ilman sulkunestettä, Thermoflon® tiivisterenkaat [2], EPDM O-renkaat pumppupesässä
	SNOC	Boksitiiviste, ilman sulkunestettä, Buraflon® tiivisterenkaat [1], FKM O-renkaat pumppupesässä
	SNOD	Boksitiiviste, ilman sulkunestettä, Thermoflon® tiivisterenkaat [2], FKM O-renkaat pumppupesässä
	SNFA	Boksitiiviste, ulkoinen sulkuneste, Buraflon® tiivisterenkaat [1], EPDM O-renkaat pumppupesässä
	SNFB	Boksitiiviste, ulkoinen sulkuneste, Thermoflon® tiivisterenkaat [2], EPDM O-renkaat pumppupesässä
	SNFC	Boksitiiviste, ulkoinen sulkuneste, Buraflon® tiivisterenkaat [1], FKM O-renkaat pumppupesässä
	SNFD	Boksitiiviste, ulkoinen sulkuneste, Thermoflon® tiivisterenkaat [2], FKM O-renkaat pumppupesässä

[1] Buraflon® tiivisterenkaat ovat PTFE:llä kyllästettyjä kuitutiivisterenkaita.

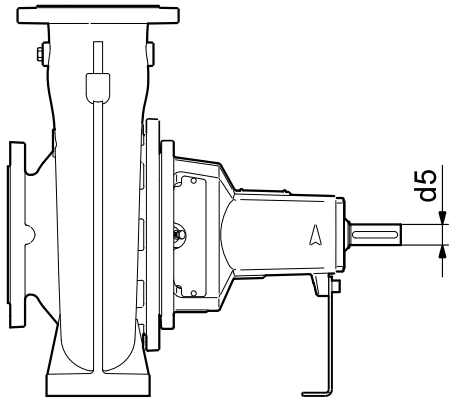
[2] Thermoflon® tiivisterenkaat ovat grafiitti-PTFE-seoksesta valmistettuja tiivisterenkaita.

Kuva 4 Akselitiivisteen kirjain- ja numerokoodin suhde sekä boksitiivisteen kuvaus

Mekaaninen akselitiiviste

Akselitiivisteen halkaisija [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Koodi	**Lämpötila-alue**	**Suurin paine [bar]**			
Kumipaljetiiviste, metallikyllästetty hiili/piikarbidi, EPDM	BAQE	0 °C ... +120 °C	16	16	16	16
Kumipaljetiiviste, metallikyllästetty hiili/piikarbidi, FKM	BAQV	0 °C ... +80 °C	16	16	16	16
Kumipaljetiiviste, piikarbidi/piikarbidi, EPDM	BQQE	0 °C ... +90 °C	16	16	16	16
Kumipaljetiiviste, piikarbidi/piikarbidi, FKM	BQQV	0 °C ... +80 °C	16	16	16	16
Paljetiiviste, tyyppi B, ohennetuilla tiivistepinnoilla, piikarbidi/piikarbidi, EPDM	GQQE	–25 °C ... +90 °C	16	16*	16*	16*
Paljetiiviste, tyyppi B, ohennetuilla tiivistepinnoilla, piikarbidi/piikarbidi, FKM	GQQV	–20 °C ... +80 °C	16	16*	16*	16*
O-rengastiiviste kiinteällä holkkipitimellä, piikarbidi/piikarbidi, EPDM	AQQE	0 °C ... +90 °C	25	25	16	16
O-rengastiiviste kiinteällä holkkipitimellä, piikarbidi/piikarbidi, FKM	AQQV	0 °C ... +80 °C	25	25	16	16
O-rengastiiviste kiinteällä holkkipitimellä, piikarbidi/metallikylläs-tetty hiili, EPDM	AQAE	0 °C ... +120 °C	25	25	25	25
O-rengastiiviste kiinteällä holkkipitimellä, piikarbidi/metallikylläs-tetty hiili, FKM	AQAV	0 °C ... +80 °C	25	25	25	25
Kumipaljetiiviste, piikarbidi/muovikyllästetty hiili, EPDM	BQBE	0 °C ... +140 °C	16	-	-	-
Kuormittamaton O-rengastiiviste, metallikyllästetty hiili/piikarbidi, FXM	DAQF	0 °C ... +140 °C	25	25	25	25
Kumipaljetiiviste, muovikyllästetty hiili/piikarbidi, EPDM	BBQE	0 °C ... +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C ... +60 °C



Kuva 5 Akselinpään halkaisija d5

Boksitiiviste

	Koodi	**Lämpötila-alue**	**Suurin paine [bar]**
Boksitiiviste ilman jäähdytystä, sisäisellä erotusnesteellä	SNE		
Boksitiiviste ilman jäähdytystä, ilman erotusnestettä	SNO	–30 °C ... +120 °C	16
Boksitiiviste ilman jäähdytystä, ulkoisella erotusnesteellä	SNF		

Boksitiivisteen koodit

Pos.	Koodi	Kuvaus
1	S	Boksitiiviste
		Jäähdytystapa
2	N	Ilman jäähdytystä
		Erotusneste
3	E	Sisäinen erotusneste
	F	Ulkoinen erotusneste
	O	Ilman erotusnestettä
		Materiaalit
4	A	PTFE-kyllästetyt kuitutiivisterenkaat ja EPDM O-renkaat pumppupesässä
	B	Grafiitti-PTFE-kyllästetyt tiivisterenkaat ja EPDM O-renkaat pumppupesässä
	C	PTFE-kyllästetyt kuitutiivisterenkaat ja FKM O-renkaat pumppupesässä
	D	Grafiitti-PTFE-kyllästetyt tiivisterenkaat ja FKM O-renkaat pumppupesässä

4.3 Juoksupyörän halkaisija

Juoksupyörän halkaisija voi asiakkaan toivomuksesta olla muutettu niin, että pumppu käy halutun toimintapisteen arvoilla. Tämä tarkoittaa, että todellinen halkaisija poikkeaa vakiohalkaisijoista, jotka ilmenevät pumppuluetteloista, erittelyistä, jne.

Juoksupyörän todellinen halkaisija ilmenee pumpun tyyppikilvestä.

4.4 Pumpattavat nesteet

Puhtaat, ohutjuoksuiset, räjähtämättömät nesteet ilman kiintoaineita tai kuituja. Pumpattava neste ei saa olla kemiallisesti syövyttävää pumpun materiaaleille.

Pumpattaessa nesteitä, joiden tiheys ja/tai viskositetti on suurempi kuin veden, tulee tarpeen mukaan käyttää suurempitehoisia moottoreita.

Valittujen O-renkaiden ja akselitiivisteen on oltava yhteensopivia pumpattavan nesteen kanssa.

Pumpattaessa käsiteltyä vettä, jonka lämpötila ylittää 80 °C ja joka sisältää putkiston korroosiota, kalkinmuodostusta jne. estäviä lisäaineita esimerkiksi lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmissä, saatetaan vaatia erikoisrakenteisia akselitiivisteitä.

Toisentyyppisiä akselitiivisteitä saatetaan vaatia myös pumpattaessa glykolia sisältäviä nesteitä.

Lämmitysjärjestelmissä on veden laadun täytettävä normi VDI 2035.

Kysy lisätietoja Grundfosilta.

5. Tekniset tiedot

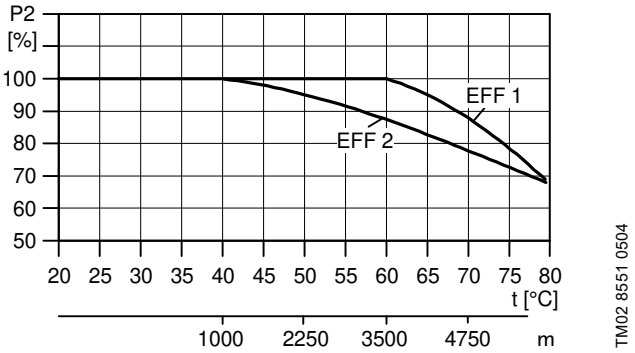
5.1 Ympäristölämpötila

Ympäristölämpötila ja pumpun korkeus merenpinnasta ovat moottorin käyttöiän kannalta tärkeitä tekijöitä, koska ne vaikuttavat laakerien ja eristysjärjestelmän käyttöikään.

Maks. ympäristölämpötila:

- EFF2-moottorit: +40 °C.
- EFF1-moottorit: +60 °C.

Jos ympäristön lämpötila ylittää +40 °C (+60 °C) tai moottori asennetaan yli 1000 (3500) metrin korkeudelle merenpinnasta, moottoria ei saa kuormittaa täydellä kuormalla ilman pienemmän tiheyden ja sen seurauksena huonomman jäähdytyksen takia. Tällaisissa tapauksissa voi olla tarpeen käyttää suuritehoisempaa moottoria.



Kuva 6 Moottorin teho P2 suhteessa lämpötilaan/korkeuteen

5.2 Nesteen lämpötila

–25 °C ... +140 °C.

Nesteen maksimilämpötila ilmoitetaan pumpun tyyppikilvessä. Se riippuu valitusta akselitiivisteestä.

Valuraudasta EN-GJL-250 valmistettu pumppupesä ei paikallisten määräysten mukaan aina salli yli +120 °C lämpötiloja.

5.3 Käyttöpaine

Suurin paine on merkitty pumpun tyyppikilpeen.

NK:

Enintään 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG:

Enintään 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Pienin tulopaine

Pumpun NPSH-käyrän mukaisesti (katso sivu 723) + vähintään 0,5 m nostokorkeuden turvamarginaali.

Pienimmän imupaineen laskenta selostetaan kohdassa *13. Minimitulopaineen laskeminen*.

5.5 Suurin tulopaine

Todellinen imupaine + pumpun paine suljettua venttiiliä vasten on aina oltava pienempi kuin suurin sallittu käyttöpaine.

5.6 Minimivirtaama

Vähimmäisvirtaaman on oltava vähintään 10 % enimmäisvirtaamasta. Virtaama ja nostokorkeus on mainittu pumpun tyyppikilvessä.

5.7 Maksimivirtaama

Maksimivirtaama ei saa ylittää sivulla 711 yksittäiselle pumpulle esitettyjä arvoja, koska muussa tapauksessa on vaarana esimerkiksi kavitointi tai ylikuormitus.

5.8 Sähköiset tiedot

Katso moottorin tyyppikilpeä.

5.9 Paino

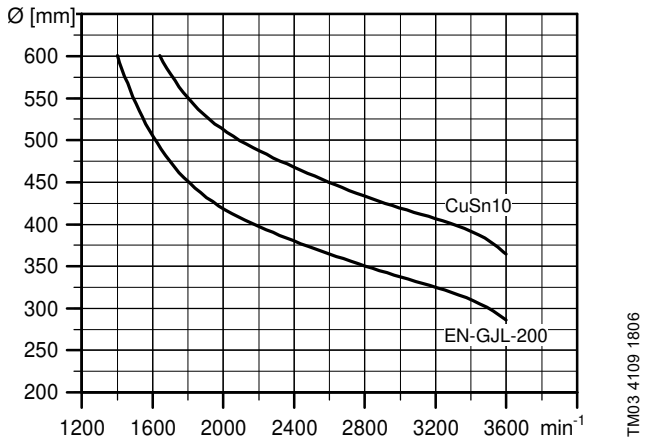
Katso pakkauksesta löytyvää merkintää.

5.10 Äänitaso

Katso taulukko sivulla 709.

Ilmoitetut arvot ovat maksimiarvoja, sisältäen ylätoleranssin 3 dB, ISO 4871.

5.11 Pumpun kierrosluku materiaalin ja koon mukaan



Kuva 7 Suurin sallittu nopeus

Ruostumattomasta teräksestä (1.4408/1.4517) valmistettujen pumppujen ja ruostumattomilla juoksupyörillä varustettujen valurautaisten pumppujen osalta mallisarjaa koskevia rajoituksia ei ole.

5.12 Hihnakäyttö

Hihnakäytössä seuraavia arvoja ei saa ylittää:

	Maks. moottoriteho [kW] akselinpäässä				
Nopeus n min^{-1}	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Korkeammilla tehoilla on asennettava kiinteillä välilaakereilla varustettu väliakseli.

5.13 Käyttö polttomoottorilla

Varoitus

Bensiini- tai dieselmoottorikäytössä on moottorin valmistajan asennus- ja käyttöohjeita noudatettava tarkasti. Erityisesti pyörimissuunnalla on suuri merkitys. Käyttöakselin päästä katsottuna pumpun tulee pyöriä oikealle (myötäpäivään). Moottorin on siis voiman ulosoton puolelta katsoen pyörittävä vasemmalle (vastapäivään)! Oikea pyörimissuunta on merkitty nuolella pumpun pesään.

Suljettuihin tiloihin asennettaessa on erikoisesti huomioitava moottorin ilmantarve ja pakokaasujen ulosjohtaminen.

Polttoainesäiliötä tyhjennettäessä on tarkoitukseen varattava riittävän kookas säiliö ylivuotojen estämiseksi.

6. Mekaaninen asennus

6.1 Asennuksen valmistelut

Huom: On erittäin tärkeää, että laitteita käsitellään oikein ennen asennusta.

Urakoitsijan on tarkastettava laitteet toimituksen jälkeen ja varmistettava, että ne varastoidaan asianmukaisesti siten, että korroosiolta ja muilta vaurioilta vältytään.

Jos käyttöönottoon on enemmän kuin 6 kuukautta, on harkittava sopivan ruosteenestoaineen käyttöä pumpun sisäosiin.

Varmista

- ettei käytettävä aine vaurioita kumiosia.
- että aine voidaan helposti poistaa.

Veden, pölyn, tms. pumppuun pääsemisen estämiseksi on kaikki aukot pidettävä peitettynä, kunnes putkisto asennetaan. Kustannukset pumpun avaamisesta käyttöönoton yhteydessä vieraan esineen poistamiseksi voivat olla hyvin korkeat.

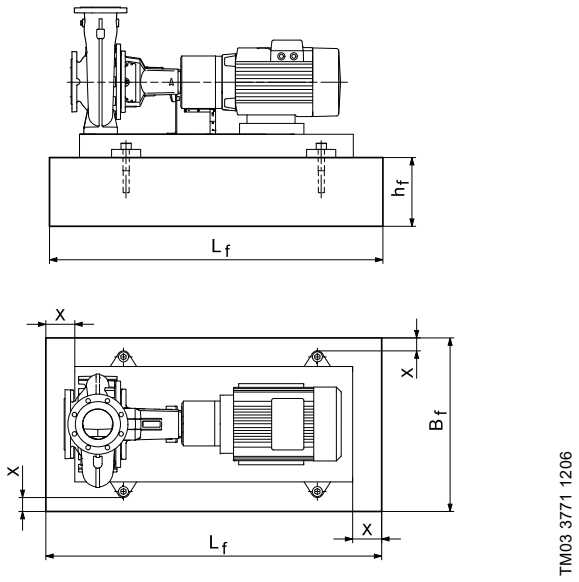
Mekaaniset akselitiivisteet ovat tarkkuuskomponentteja.
Jos vasta-asennetun pumpun mekaaninen tiiviste vaurioituu, tapahtuu tämä yleensä muutaman ensimmäisen käyttötunnin aikana. Näiden vaurioiden yleisin syy on akselitiivisteiden tai erotusnesteen putkiston väärä asennus ja/tai pumpun väärä käsittely asennuksen aikana.

Kuljetuksen aikana pumppu on kiinnitettävä lujasti liiallisen tärinän ja/tai pumpun putoamisesta tai iskuista johtuvan akselitiivisteen vaurion estämiseksi. Pumppua ei saa nostaa akselista.

6.2 Vaaka-asentoisten pohjalaatalla varustettujen NK- ja NKG-pumppujen perustuksen teko ja jälkivalu

Pumppu suositellaan asennettavaksi vaakasuoralle betoniperustukselle, joka on riittävän tukeva kantamaan koko pumppuyksikön painon koko sen käyttöiän ajan. Perustuksen tulee pystyä vaimentamaan kaikki tärinät, normaalit jännitykset ja iskut. Yleissääntönä betoniperustuksen painon tulisi olla 1,5 kertaa pumpun paino.

Perustuksen tulee olla 100 mm suurempi kuin pohjalaatta kaikilta neljältä sivulta. Katso kuva 8.



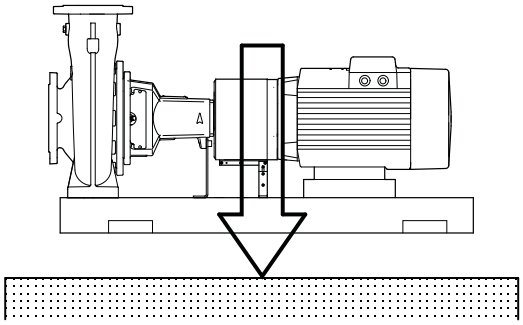
Kuva 8 Perustus, X = vähint. 100 mm

Perustuksen vähimmäiskorkeus (h_f) voidaan laskea seuraavasti:

$$h_f = \frac{m_{pumppu} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{betoni}}$$

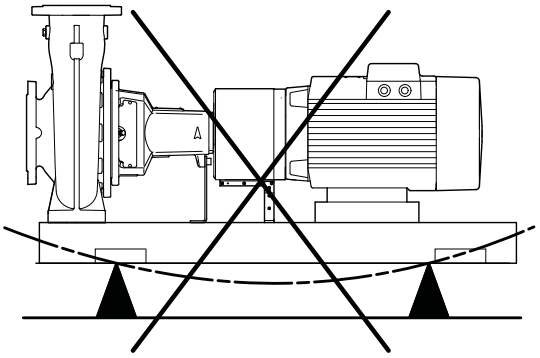
Betonin tiheydeksi (δ) oletetaan yleensä 2.200 kg/m³.

Aseta pumppu perustukselle ja kiinnitä se. Pumpun pohjalaatta on tuettava koko alueeltaan. Katso kuva 9.



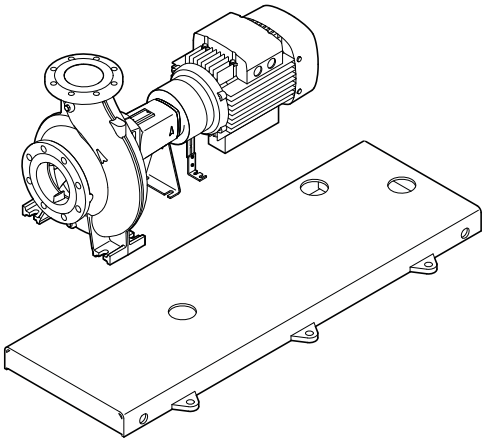
TM03 3950 1206

Kuva 9 Oikein tehty perustus



TM03 4324 1206

Kuva 10 Väärin tehty perustus



TM03 4587 2206

Kuva 11 Pohjalaatta valureikineen

Hyvän perustuksen tekeminen on ensiarvoisen tärkeää ennen pumpun asennusta.

NK- ja NKG-pumppujen pohjalaatat on varustettu valurei'illä jälkivalua varten.

Suurilla 2-napaisilla moottoreilla varustettujen NK- ja NKG-pumppujen pohjalaatat on aina jälkivalettava moottorin ja nestevirran synnyttämän värähtelyenergian siirtymisen estämiseksi.

Pohjalaatalla ja seuraavankokoisilla 2-napaisilla moottoreilla varustetut NK- ja NKG-pumput on aina jälkivalettava:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

Moottoritehoille 45 kW asti ja kaikkien 4- ja 6-napaisilla moottoreilla varustettujen pumppujen jälkivalu ei ole pakollista.

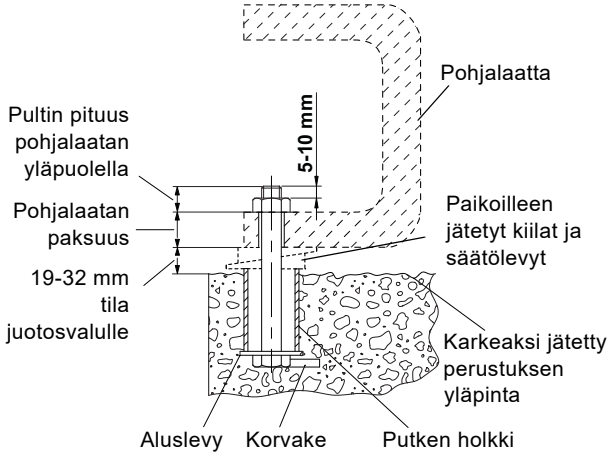
Työvaiheet

Työvaiheita on neljä:

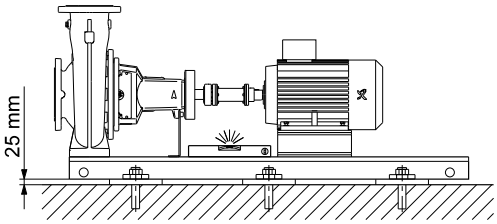
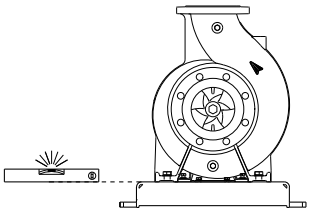
1. **Perustuksen valu**
2. **Pohjalaatan petaus säätölevyillä**
3. **Alustava linjaus**
4. **Juotosvalu**
5. **Lopullinen linjaus kohdan *6.3 Linjaus* mukaisesti.**

1: Perustuksen valu

Suosittelemme seuraavaa menettelyä hyvän perustuksen varmistamiseksi.

Vaihe	Toimenpide	Kuva
1	Käytä hyväksyttyä kutistumatonta betonia. (Ota tarvittaessa yhteyttä betonintoimittajaan.) Vala perustus keskeytyksettä 19-32 mm päähän lopullisesta korkeudesta. Käytä tärytystä betonin tasaisen jakautumisen varmistamiseksi. Betonin yläpinta tulee urittaa ennen kuin betoni alkaa kovettua. Näin varmistetaan hyvä tartuntapinta juotosvalua varten.	
2	Upota kiinnityspultit perustukseen. Jätä pultteihin riittävästi pituutta jälkivalua, säätölevyjä, pohjalaatan alaosaa, muttereita ja aluslevyjä varten.	
3	Anna perustuksen kovettua useita päiviä ennen pohjalaatan petaamista ja juotosvalua.	

2: Pohjalaatan petaus säätölevyillä

Vaihe	Toimenpide	Kuva
1	Nosta pohjalaatta lopulliselle korkeudelleen 19-32 mm betoniperustuksen yläpuolelle ja tue se palikoilla ja säätölevyillä kiinnityspulttien kohdalta ja niiden väliltä.	
2	Tasaa pohjalaatta vaakasuoraan lisäämällä tai poistamalla sen alla olevia säätölevyjä.	
3	Kiristä kiinnityspulttien mutterit pohjalaattaa vasten. Varmista, että putkisto voidaan kohdistaa pumpun laippoihin putkia tai laippoja kuormittamatta.	

3: Alustava linjaus

Varoitus

Ennen kuin työskentely pumpun parissa aloitetaan, on varmistettava että sähkönsyöttö on katkaistu eikä sitä voida erehdyksessä kytkeä takaisin.

Pumppu ja moottori on alustavasti linjattu ennen toimitusta tehtaalta. Pohjalaatassa voi tapahtua pieniä muodonmuutoksia kuljetuksen aikana, minkä vuoksi on tärkeää tarkastaa pumpun ja moottorin yhdensuuntaisuus asennuspaikalla ennen lopullista juotosvalua.

Joustava kytkin kompensoi vain vähäiset yhdensuuntaisuusvirheet eikä sitä saa käyttää kompensoimaan huomattavia pumpun ja moottorin akselien välisiä yhdensuuntaisuusvirheitä. Epätarkka linjaus johtaa värähtelyihin sekä laakerien, akselien tai liukurenkaiden liialliseen kulumiseen.

Varoitus

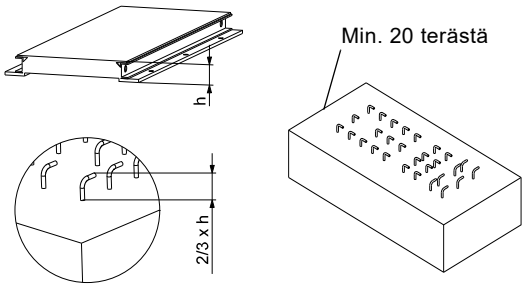
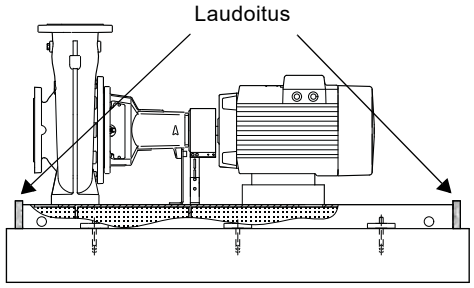
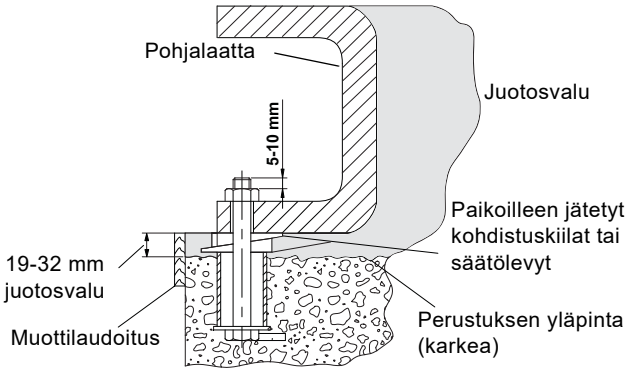
Suorita moottorin linjaus vain siinä tapauksessa, että putkistossa esiintyy jännitystä, kun pumppua siirretään.

Suorita moottorin linjaus asettamalla sopivan paksuisia säätölevyjä moottorin alle. Jos mahdollista, korvaa monta ohutta säätölevyä yhdellä paksulla.

Katso linjausohjeet kappaleesta *6.3 Linjaus.*

4: Juotosvalu

Juotosvalu kompensoi perustuksen epätasaisuudet, jakaa yksikön painon tasaisesti, vaimentaa värähtelyjä ja estää yksikön siirtymisen. Käytä hyväksyttyä kutistumatonta juotosbetonia.
Jos sinulla on juotosvaluun liittyviä kysymyksiä, ota yhteyttä betonialan asiantuntijaan.

Vaihe	Toimenpide	Kuva
1	Sijoita teräkset perustukseen ja kiinnitä ne 2K-kiinnitysaineen avulla. Rautojen lukumäärä riippuu pohjalaatan koosta, mutta kaikissa tapauksissa vähintään 20 terästä suositellaan sijoitettavaksi tasaisin välein pohjalaatan koko alalle. Terästen vapaan pään korkeuden tulee olla 2/3 pohjalaatan korkeudesta hyvän valutuloksen varmistamiseksi.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Kastele betoniperustuksen pinta perusteellisesti vedellä ja poista irtovesi.	
3	Sijoita valumuotit pohjalaatan molempiin päätyihin.	 TM03 4590 2206
4	Tarvittaessa tarkasta vielä kerran ennen juotosvalua, että pohjalaatta on vaakasuorassa. Kaada kutistumatonta juotosbetonia pohjalaatan aukoista, kunnes pohjalaatan alla oleva tila on aivan täynnä. Täytä muottilaudoitus pohjalaatan yläpintaan saakka. Anna betonin kuivua täydellisesti ennen putkiston kiinnitystä pumppuun (24 tuntia riittää edellyttäen, että juotosvalu on suoritettu oikein). Kun valu on täysin kovettunut, tarkasta kiinnityspulttien mutterit ja kiristä ne tarvittaessa. Noin kaksi viikkoa juotosvalusta, tai kun betoni on täysin kuivunut, käsittele juotosvalun paljaat reunat öljypohjaisella maalilla. Tämä estää ilman ja kosteuden vaikutuksen betoniin.	 TM03 2946 4707

6.3 Linjaus

6.3.1 Yleistä

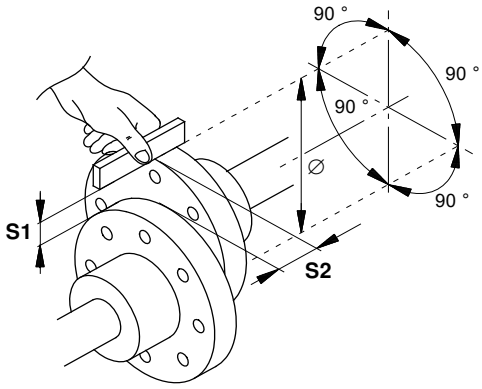
Jos tehdastoimitus koostuu täydellisestä kokoonpanosta, akselin kytkinpuoliskot on tarkasti linjattu käyttämällä välilevyjä tarpeen mukaan moottorin ja pumpun tassujen alla.

Koska pumpun ja moottorin linjaus voi muuttua kuljetuksen ja asennuksen aikana, se on aina tarkastettava uudelleen ennen pumpun käynnistystä.

On tärkeää, että lopullinen linjaus tarkistetaan pumpun saavutettua käyttölämpötilansa normaalien käyttöolosuhteiden vallitessa.

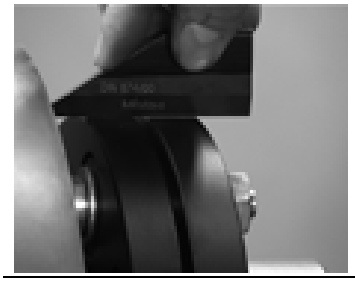
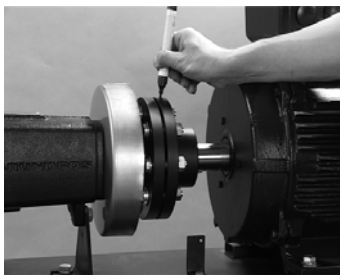
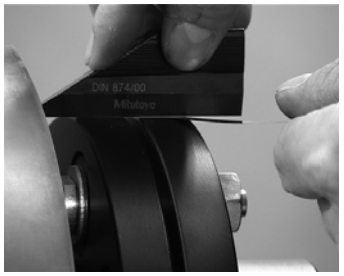
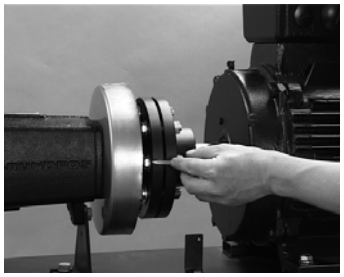
6.3.2 Yksikön linjaus

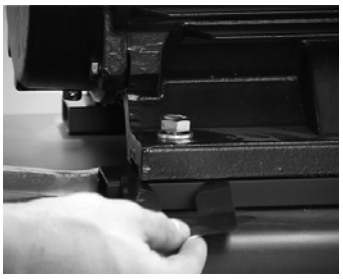
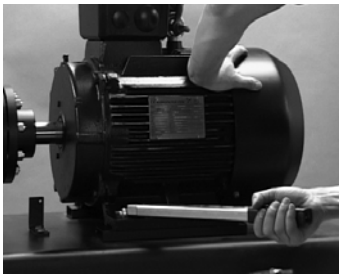
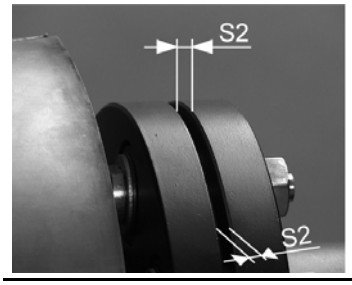
On tärkeää, että pumpun/moottorin linjaus suoritetaan oikein.
Noudata alla olevaa menetelmää.
Arvot ∅ ja S2 saadaan seuraavasta taulukosta.
Arvo S1 on 0,2 mm.



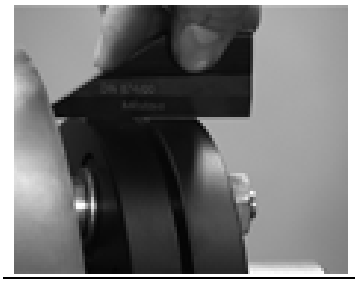
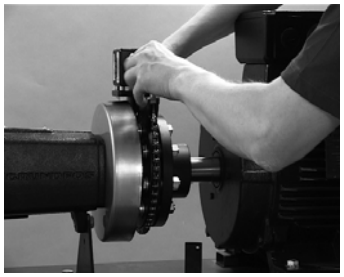
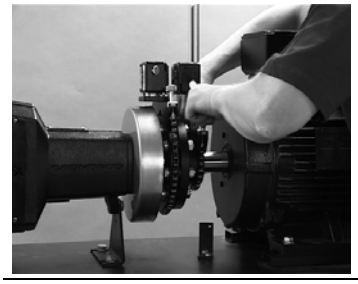
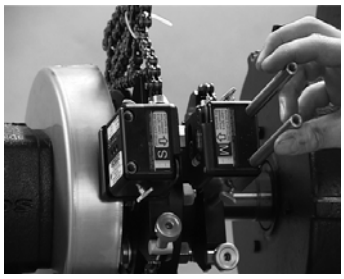
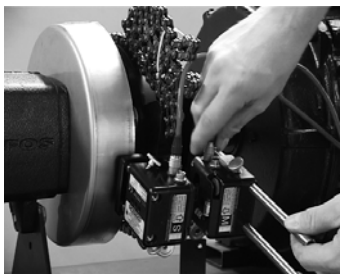
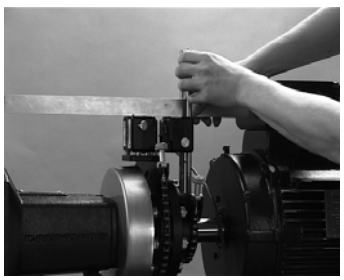
Kuva 12 Linjaus

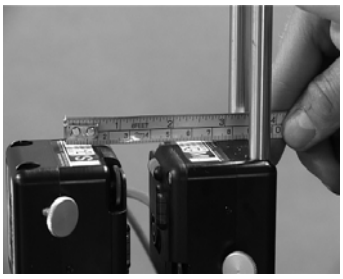
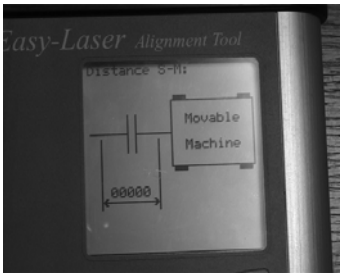
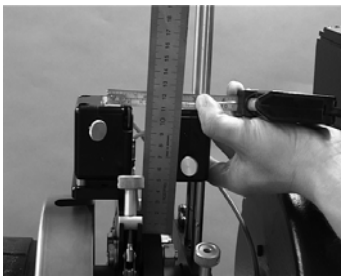
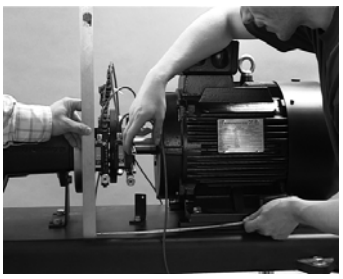
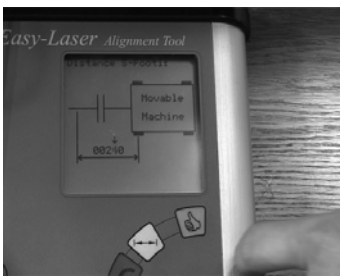
Pumpun ja moottorin linjaaminen viivaimen avulla

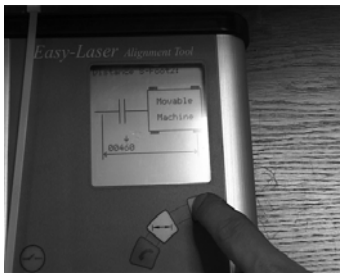
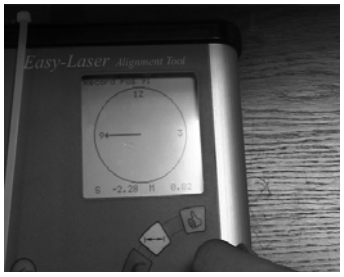
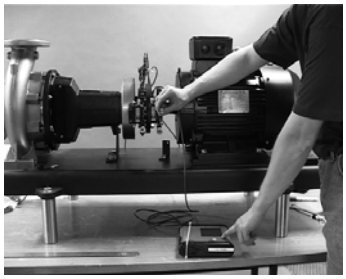
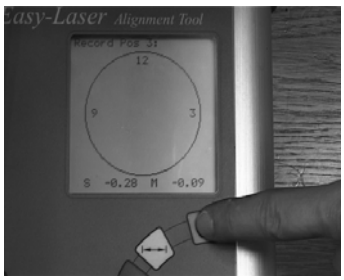
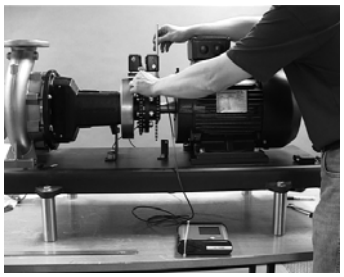
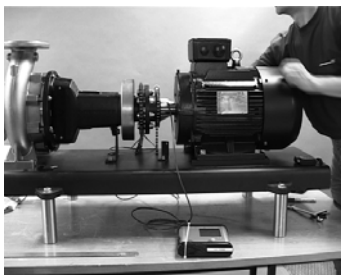
Vaihe	Toimenpide
1  TM03 8340 1007	Linjaa pumppu ja moottori karkeasti ja kiristä pultit pohjalaattaan oikeaan momenttiin. Katso taulukkoa "Kiristysmomentit".
2  TM03 8301 1007	Tee merkki kytkimeen esimerkiksi huopakynällä.
3  TM03 8300 1007	Aseta suorasyrjä kytkintä vasten ja määritä mahdollinen linjausvirhe rakomitan avulla.
4  TM03 8302 1007	Käännä kytkintä 90 ° ja toista mittaus suorasyrjän ja rakomitan avulla. Jos mitatut arvot ovat alle 0,2 mm, linjaus on valmis. Siirry kohtaan 8.

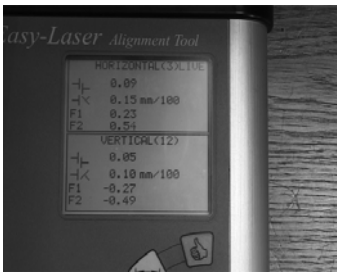
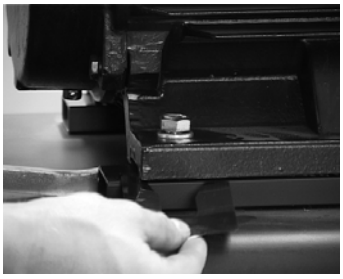
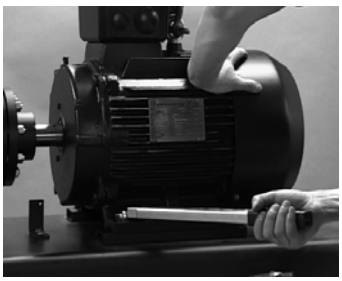
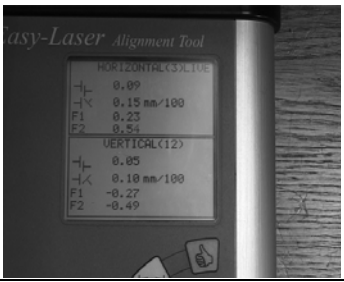
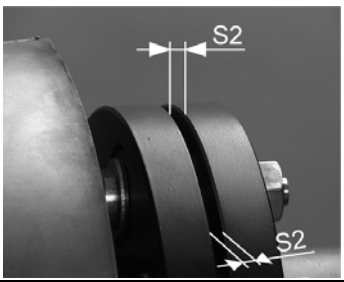
Vaihe	Toimenpide
5  TM03 8321 1007	Säädä moottorin asento. Löysennä moottorin kiinnityspultit.
6  TM03 8322 1007	Aseta sopivan paksuiset säätölevyt.
7  TM03 8324 1007	Kiristä pultit uudelleen oikeaan momenttiin. Siirry kohtaan 3 ja tarkasta linjaus uudelleen.
8  TM03 8325 1007	Tarkasta etäisyys S2 sekä pysty- että vaakasuunnassa. Katso taulukkoa "Ilmaraon leveys S2". Jos ilmarako on toleranssien sisällä, linjaus on valmis. Ellei ole, siirry kohtaan 6.

Pumpun ja moottorin linjaaminen laserin avulla

Vaihe	Toimenpide
1	
 TM03 8340 1007	Linjaa pumppu ja moottori karkeasti ja kiristä pultit pohjalaattaan oikeaan momenttiin. Katso taulukkoa "Kiristysmomentit".
2	
 TTM03 8303 1007	Kiinnitä toinen laserin kannatin pumpun kytkimeen.
3	
 TM03 8304 1007	Kiinnitä toinen laserin kannatin moottorin kytkimeen.
4	
 TM03 8305 1007	Laser S (kiinteä) on paikoillaan pysyvä osa. Laser M (liikkuva) on siirrettävä osa.
5	
 TM03 8306 1007	Yhdistä laserit ja kytke toinen lasereista ohjauskoteloon.
6	
 TM03 8307 1007	Varmista, että molemmat laserit ovat samalla korkeudella.

Vaihe	Toimenpide
7	
 TM03 8309 1007	Mittaa lasereiden valkoisten viivojen välinen etäisyys.
8	
 TM03 8308 1007	Syötä etäisyys.
9	
 TM03 8310 1007	Mittaa S-yksikön ja kytkimien välisen keskiviivan välinen etäisyys.
10	
 TM03 8311 1007	Syötä etäisyys.
11	
 TM03 8312 1007	Mittaa S-yksikön ja moottorin ensimmäisen pultin välinen etäisyys.
12	
 TM03 8313 1007	Syötä etäisyys.

Vaihe	Toimenpide
13	
 TM03 8314 1007	Mittaa etäisyys S-yksiköstä moottorin takapulttiin.
14	
 TM03 8315 1007	Ohjauskotelo näyttää, että laserit on käännettävä asentoon "klo 9".
15	
 TM03 8316 1007	Käännä laserit asentoon "klo 9".
16	
 TM03 8319 1007	Kuittaa ohjauskoteloon.
17	
 TM03 8317 1007	Käännä laserit asentoon "klo 12". Kuittaa ohjauskoteloon.
18	
 TM03 8318 1007	Käännä laserit asentoon "klo 3". Kuittaa ohjauskoteloon.

Vaihe	Toimenpide
19	
 TM03 8320 1007	Jos mitatut arvot ovat alle 0,1 mm, linjaus on valmis. Siirry kohtaan 24.
20	
 TM03 8321 1007	Säädä moottorin asento. Löysennä moottorin kiinnityspultit.
21	
 TM03 8322 1007	Aseta sopivan paksuiset säätölevyt.
22	
 TM03 8324 1007	Kiristä pultit uudelleen oikeaan momenttiin.
23	
 TM03 8320 1007	Toista linjausta, kunnes arvot ovat toleranssien sisällä. Siirry kohtaan 14.
24	
 TM03 8325 1007	Tarkasta etäisyys S2. Katso taulukkoa "Ilmaraon leveys S2".

Kiristysmomentit

Kuvaus	Mitat	Kiristysmomentti [Nm]
Kuusiokantaruuvi	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Ilmaraon leveys S2

Kytkimen ulkohalkaisija [mm]	Ilmaraon leveys S2 [mm]			
	Vakiokytkin		Erikoiskytkin	
	Nimellinen	Toleranssi	Nimellinen	Toleranssi
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Huomaa ***Huom: Arvo S2 mitataan kytkimen koko kehän matkalta (360 °). Suurin sallittu suurimman ja pienimmän arvon välinen poikkeama on 0,2 mm.***

Jos kytkin ja moottori eivät ole Grundfosin toimittamia, on noudatettava kytkimen valmistajan ohjeita.

Varoitus

Turvallisuussyistä kytkimen suojan on aina oltava asennettuna käytön aikana.

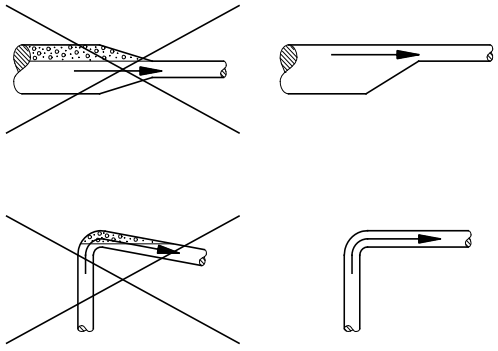
6.4 Putkisto

6.4.1 Putket

Putkia asennettaessa on varmistettava, ettei putkisto kuormita pumpun pesää.

Imu- ja paineputkien on oltava sopivan kokoisia pumpun tulopaineen kannalta.

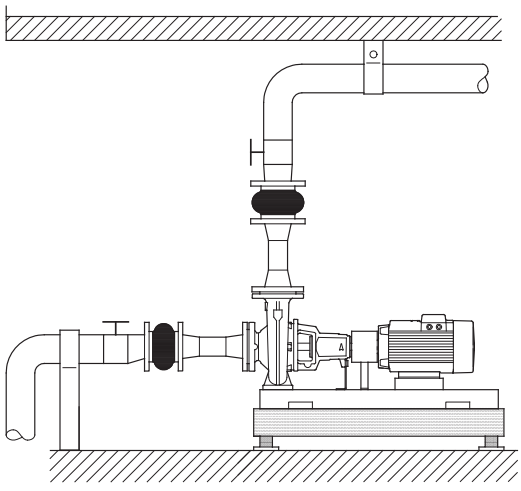
Putkisto tulee asentaa siten, että vältytään ilmataskuilta erityisesti imupuolella. Katso kuva 13.



Kuva 13 Putkilinjat

Asenna pumpun imu- ja painepuolelle sulkuventtiilit, jotta järjestelmää ei tarvitse tyhjentää pumpun puhdistusta tai korjausta varten.

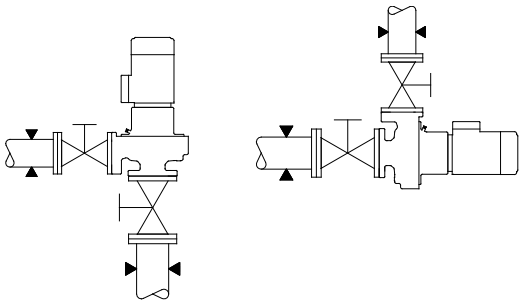
Varmista, että putket tuetaan asianmukaisesti mahdollisimman läheltä pumppua sekä imu- että painepuolella. Vastalaippojen on oltava tiiviisti, mutta kuormittumatta, pumpun laippoja vasten. Mekaaninen kuormitus saattaisi vaurioittaa pumppua.



Kuva 14 Putkistoasennus

6.4.2 Suora asennus putkistoon

Enintään koon 132 moottoreilla varustetut pumput sopivat asennettaviksi suoraan tuettuun putkistoon. Katso kuva 15.



Kuva 15 Suora asennus putkistoon

Tällainen asennustapa ei vaadi joustavien liitosten käyttöä. Alhaisen melutason takaamiseksi putket tulee ripustaa sopivin putkenkannattimin.

6.4.3 Ohitus

Varoitus

Pumppua ei saa käyttää suljettua venttiiliä vastaan, koska tämä aiheuttaa nesteen kuumenemista ja höyrystymistä pumpussa, mikä voi vaurioittaa pumppua.

Jos on olemassa vaara käytöstä suljettua venttiiliä vastaan, on varmistettava vähimmäisvirtaama pumpun läpi varustamalla pumpun painepuoli paluukierto-/ohitusputkella takaisin säiliöön tai vastaavaan. Vähimmäisvirtaaman on oltava vähintään 10 % enimmäisvirtaamasta. Virtaama ja nostokorkeus on mainittu pumpun tyyppikilvessä.

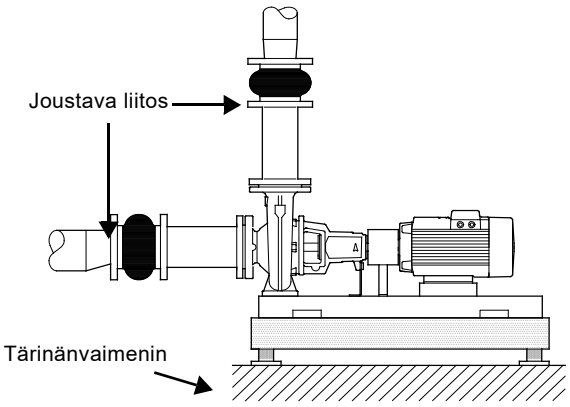
6.5 Tärinän vaimentaminen

6.5.1 Melun ja tärinän eliminoiminen

Optimaalisen toiminnan aikaansaamiseksi sekä melun ja tärinän minimoimiseksi tulee harkita pumpun tärinänvaimennuksen käyttöä. Yleensä tätä tulee harkita moottoriteholtaan 11 kW ja suuremmissa pumpuissa, mutta 90 kW ja suuremmilla moottoreilla varustetuissa pumpuissa tämä on pakollista. Myös pienemmät moottorikoot voivat kuitenkin aiheuttaa ei-toivottua melua ja tärinää.

Moottorin ja pumpun pyöriminen sekä virtaus putkistossa ja liittimissä aiheuttaa melua ja tärinää. Niiden vaikutus ympäristöön riippuu käyttökohteesta, pumpun asennustavasta ja muun järjestelmän rakenteesta.

Paras melun- ja tärinänvaimennus saavutetaan käyttämällä betoniperustusta, tärinänvaimentimia ja joustavia liitoksia.



TM02 5678 3802

Kuva 16 NK-/NKE-pumppu joustavilla liitoksilla ja tärinänvaimentimilla

6.5.2 Tärinänvaimentimet

Tärinän siirtymisen estämiseksi rakennuksiin suosittelemme pumpun eristämistä rakennuksen osista tärinänvaimentimilla.

Oikeiden tärinänvaimentimien valitsemiseksi on tiedettävä seuraavat seikat:

- vaimentimen läpi siirtyvät voimat
- moottorin pyörimisnopeus ja käytetäänkö nopeussäädettyä moottoria
- vaadittu vaimennus, % (suositeltava arvo on 70 %).

Tärinänvaimentimen valinta vaihtelee asennuksesta toiseen. Väärä vaimennin voi pahimmassa tapauksessa lisätä tärinätasoa. Sen vuoksi värähtelynvaimentimien sopiva mitoitus tulisi arvioittaa vaimentimien toimittajalla.

Jos pumppu asennetaan perustukseen tärinänvaimentimilla, pumpun laippoihin on asennettava joustavat liitokset. Tämä on tärkeää, ettei pumppu pääse "riippumaan" laippojen varassa.

6.6 Joustavat liitokset

Joustavat liitokset antavat seuraavat hyödyt:

- Nesteen lämpötilanvaihteluista johtuvan putkiston lämpölaajenemisen ja -kutistumisen kompensointi.
- Putkistoissa esiintyvistä paineiskuista johtuvien mekaanisten vaikutusten vähentäminen.
- Putkiston runkovälitteisen melun eristäminen (vain kumipaljevaimentimet).

Huomaa

Joustavia liitoksia ei saa käyttää putkiston epätarkkuuksien, kuten laippojen kohdistus- tai linjausvirheiden, kompensoimiseen.

Joustavat liitokset tulee asentaa sekä imu- että painepuolella vähintään 1 - 1½ x DN-halkaisijan etäisyydelle pumpusta. Tämä estää pyörteilyn liitoksissa, jolloin imuolosuhteet saadaan optimaalisiksi ja painehäviö painepuolella minimiin. Virtausnopeuksille > 5 m/s suosittelemme suurempia, putkiston kokoa vastaavia joustavia liitoksia.

Kuvissa 17 ja 18 on esimerkkejä kumipaljeliitoksista ilman rajoitintankoja ja rajoitintangoilla.



TM02 4979 1902

Kuva 17 Kumipaljeliitos rajoitintangoilla



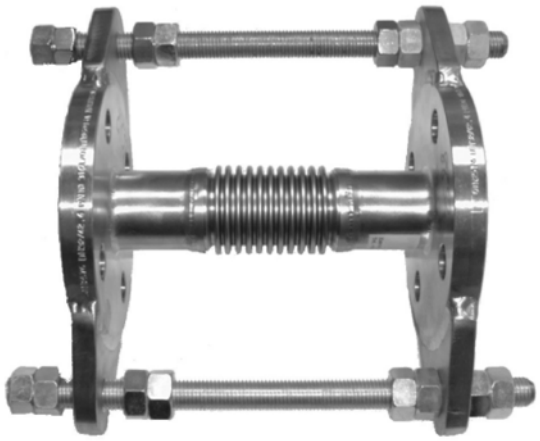
TM02 4981 1902

Kuva 18 Kumipaljeliitos ilman rajoitintankoja

Rajoitintangoilla varustettuja joustavia liitoksia voidaan käyttää putkistoon kohdistuvien laajennus-/supistusvoimien minimoimiseen. Suosittelemme aina rajoitintangoilla varustettujen joustavien liitosten käyttöä suuremmissa kuin DN 100 laipoissa.

Tue putkisto siten, ettei se kuormita joustavia liitoksia eikä pumppua. Noudata toimittajan ohjeita ja välitä ne suunnittelijoille tai putkiasentajille.

Kuvassa 19 on esimerkki rajoitintangoilla varustetusta metallipaljeliitoksesta.



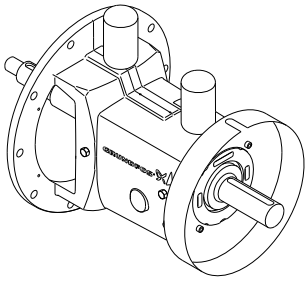
TM02 4980 1902

Kuva 19 Metallipaljeliitos rajoitintangoilla

Kumipalkeiden rikkoutumisvaaran takia metallisia joustavia liitoksia tulisi käyttää, jos lämpötila ylittää +100 °C ja paine on samaan aikaan korkea.

6.7 Laakeripesä

6.7.1 Laakeripesä automaattisilla rasvavoitelulaitteilla



TM04 5173 2709

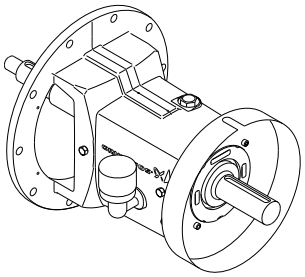
Kuva 20 Laakeripesä automaattisilla rasvavoitelulaitteilla

Voitelulaitteet toimitetaan erikseen. Kiinnitä ne laakeripesään ja säädä ne tyhjentymään 12 kuukauden kuluessa voitelulaitteiden mukana tulevien ohjeiden mukaisesti.

Huomio

Rasvanippoja ei saa käyttää automaattisten rasvavoitelulaitteiden tilalla. Jatkuva rasvatäydennys on erittäin tärkeää voitelun toimivuuden ja laakerin käyttöiän kannalta.

6.7.2 Laakeripesä ulkoisella öljysäiliöllä



TM04 5174 2709

Kuva 21 Laakeripesä ulkoisella öljysäiliöllä

Huomio

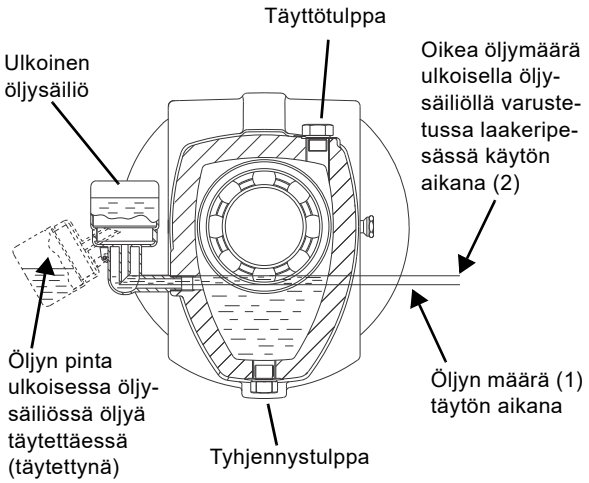
Laakeripesässä ei toimitettaessa ole öljyä. Toimitukseen sisältyvä öljy on täytettävä siihen.

Huomaa

Asenna ulkoinen öljysäiliö laakeripesään ennen öljyn täyttöä laakeripesään. Katso ohjeet säiliöön kiinnitetystä tarrasta.

Öljyn täyttö

Vaihe	Toimenpide
1	Irrota täyttötulppa.
2	Käännä ulkoinen öljysäiliö alas ja kaada toimitukseen sisältyvää öljyä täyttöaukon kautta, kunnes öljyn pinta on tasolla (1) liitäntäkaulassa. Katso kuva 22.
3	Täytä ulkoinen öljysäiliö öljyllä ja napsauta se takaisin toiminta-asentoon. Nyt öljy täyttyy laakeripesään. Tänä aikana säiliössä näkyy ilmakuplia. Jatka tätä, kunnes öljyn pinta on oikealla tasolla (2). Katso kuva 22.
4	Kun säiliössä ei enää näy ilmakuplia, täytä säiliö vielä kerran ja napsauta se takaisin toiminta-asentoon.
5	Asenna täyttötulppa.



TM04 4773 2009

Kuva 22 Öljyn täyttö

Öljyn määrä laakeripesässä tulee aina olla kuvan 22 mukainen.

Huomio

Tarkasta öljymäärä säännöllisesti käytön aikana ja lisää öljyä tarvittaessa. Öljyn pinnan on aina oltava näkyvissä tarkastuslasissa.

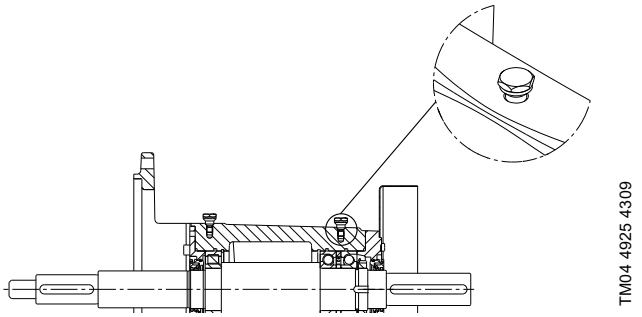
Öljymäärän tarkastus

Öljyn määrä laakeripesässä pysyy oikeana niin kauan kuin ulkoinen öljysäiliö toimii oikein. Voit tarkastaa ulkoisen öljysäiliön toiminnan tyhjentämällä öljyä hitaasti tyhjennystulpan kautta, kunnes ulkoinen öljysäiliö alkaa toimia, ts. säiliössä näkyy ilmakuplia.

6.8 Laakerien valvonta

6.8.1 Värähtelytaso

Automaattisilla rasvavoitelulaitteilla tai ulkoisella öljysäiliöllä varustetuissa laakeripesissä on valmius tärinämittausta varten isku-pulssimenetelmällä (SPM). Värähtelytaso kertoo laakerien kunnosta.

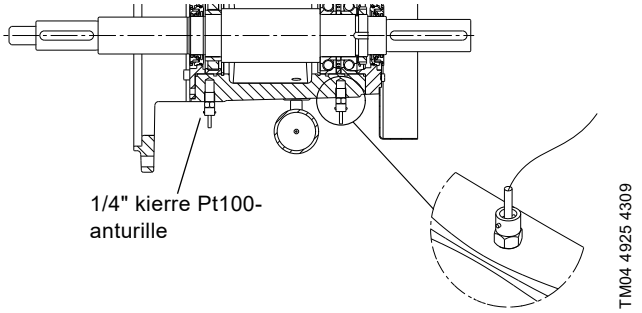


Kuva 23 Laakeripesä SPM-mittauspisteillä

6.8.2 Lämpötila

Automaattisilla rasvavoitelulaitteilla tai ulkoisella öljysäiliöllä varustetuissa laakeripesissä on kierteet Pt100-antureille laakerilämpötilan valvontaa varten.

Nämä anturit voidaan asentaa tehtaalla, mutta ne voidaan myös jälkiasentaa. Grundfos-anturi on saatavana.



Kuva 24 Pt100-anturit asennettuna laakeripesään

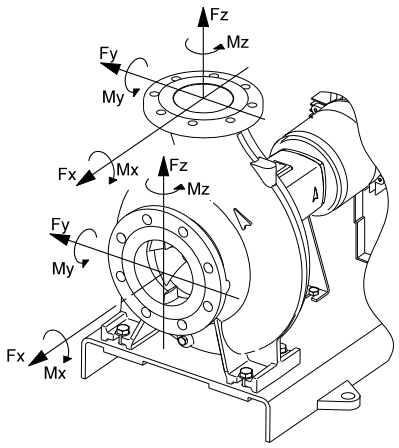
6.9 Paineenseuranta

Jatkuvan käytönvalvonnan mahdollistamiseksi suositellaan pumppu varustettavaksi painemittarilla (painepuolella) ja paine-alipainemittarilla (imupuolella). Painemittareiden hanat avataan vain mittauksen ajaksi. Mittarien mittausalueen tulee olla 20 % maksimipainetta laajempi.

Mitattaessa painetta painemittarilla pumpun laippojen kohdalla on huomattava, että mittari ei huomioi dynaamista painetta (virtausnopeudesta johtuva paine). Useimmissa NK-pumpuissa imu- ja painepuolen laippojen halkaisijat poikkeavat toisistaan, mikä johtaa nesteen eri virtausnopeuksiin laippojen kohdalla. Tämän takia painelaipan kohdalla oleva painemittari ei näytä teknisessä dokumentoinnissa mainittua painetta, vaan jopa 1,5 bar (noin 15 mvp) matalampaa painetta.

Moottorin kuormitusvirta on suositeltavaa tarkastaa ampeerimittarilla.

7. Laippavoimat ja kiristysmomentit



TM04 5621 3609

Kuva 25 Laippavoimat ja kiristysmomentit

Harmaavalurauta	Halkaisija DN	Voima [N]				Kiristysmomentti [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Vaaka-asentoinen pumppu, z-akseli, paineaukko	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Vaaka-asentoinen pumppu, x-akseli, imuaukko	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Ruostumaton teräs	Halkaisija DN	Voima [N]				Kiristysmomentti [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Vaaka-asentoinen pumppu, z-akseli, paineaukko	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Vaaka-asentoinen pumppu, x-akseli, imuaukko	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF ja ΣM ovat voimien ja momenttien vektorisummia.
Jos kaikki kuormat eivät saavuta suurinta sallittua arvoa, jokin näistä arvoista saattaa ylittää normaalirajan. Kysy lisätietoja Grundfosilta.

8. Sähköliitäntä

Pumpun sähköliitäntä on annettava valtuutetun sähköasentajan tehtäväksi paikallisia määräyksiä noudattaen.

Varoitus

Syöttöjännite on katkaistava ennen kuin liitäntärasian kansi irrotetaan ja ennen kuin mihinkään pumpun purkamistoimenpiteisiin ryhdytään.

Pumppuun on liitettävä ulkoinen verkkojännitteen katkaisija.

Käyttöjännite ja taajuus on merkitty tyyppikilpeen. Varmista, että moottori soveltuu käytettävälle verkkojännitteelle.

Sähköliitäntä suoritetaan kytkentärasian kannessa sijaitsevan kytkentäkaavion mukaisesti.

Varoitus

Kun sähkökäyttöisiä koneita käytetään räjähdysvaarallisissa tiloissa, on noudatettava asetuksia ja sääntöjä, joita vastuulliset viranomaiset ja alalla toimivat organisaatiot yleisesti tai erikoistapauksissa edellyttävät.

8.1 Moottorinsuoja

Kolmivaihemoottorit on liitettävä ulkoiseen moottorinsuojakatkaisimeen.

Kaikki Grundfosin kolmivaiheiset 3 kW ja sitä suuremmat MG- ja MMG-moottorit on varustettu termistorilla. Katso ohjeita moottorin liitäntäkotelosta.

Suorita moottorin sähköliitäntä liitäntäkotelon kannen sisäpuolella olevan kytkentäkaavion mukaisesti.

Varoitus

Sisäänrakennetulla lämpökytkimellä tai termistoreilla varustettujen moottoreiden huolto- ja korjaustöissä on ennen mitään toimenpiteitä tarkistettava, etteivät moottorit voi käynnistyä automaattisesti uudelleen jäähdyttyään.

8.2 Taajuusmuuttajakäyttö

Kaikki 3-vaihemoottorit voidaan kytkeä taajuusmuuttajakäyttöön.

Taajuusmuuttajakäyttö altistaa moottorin eristyksen usein normaalia suuremmalle kuormitukselle ja lisää moottorin äänitasoa jännitepiikkien aiheuttamien pyörrevirtojen vuoksi.

Taajuusmuuttajakäyttöiset suuret moottorit altistuvat laakerivirroille.

Tarkasta seuraavat käyttöolosuhteet, jos pumppua ohjataan taajuusmuuttajalla:

Käyttöolosuhteet	Toimenpide
2-, 4- ja 6-napaiset moottorit, koko 225 ja suurempi	Varmista, että yksi moottorin laakereista on sähköisesti eristetty. Ota yhteys Grundfosiin.
Melulle kriittiset sovellukset	Asenna dU/dt-suodatin moottorin ja taajuusmuuttajan väliin (vähentää jännitepiikkejä ja siten melua).
Erityisen melukriittiset sovellukset	Asenna sinisuodatin.
Kaapelin pituus	Käytä kaapelia, joka täyttää taajuusmuuttajan toimittajan asettamat tekniset vaatimukset. (Moottorin ja taajuusmuuttajan välisen kaapelin pituus vaikuttaa moottorin kuormitukseen.)
Syöttöjännite 500 V asti	Varmista, että moottori soveltuu taajuusmuuttajakäyttöön.
Syöttöjännite 500 V - 690 V	Asenna dU/dt-suodatin moottorin ja taajuusmuuttajan väliin (vähentää jännitepiikkejä ja siten melua) **tai** varmista, että moottorissa on vahvistettu eristys.
Syöttöjännite 690 V tai suurempi	Asenna dU/dt-suodatin **ja** varmista, että moottorissa on vahvistettu eristys.

9. Käyttöönotto

Huomaa ***Älä käynnistä pumppua ennen kuin se on täytetty nesteellä ja ilmattu.***

9.1 Yleistä

Boksitiivisteellä varustetuissa pumpuissa tarkastetaan ensin, että tiivistekansi on oikein asennettu. Pumpun akselia on pystyttävä pyörittämään käsin. Jos pumppu on pidemmän seisokin jälkeen juuttunut kiinni, boksitiiviste on ensin vapautettava käsin pyörittämällä. Löysää boksitiivistettä tai irrota tiiviste.

Varoitus

Käyttövettä pumpattaessa pumppu on ennen käyttöönottoa huuhdeltava puhtaalla vedellä mahdollisten varastointiaineiden, koepumppausnesteiden tai rasvan poistamiseksi.

9.2 Nestetäyttö

Suljetut järjestelmät tai avoimet järjestelmät, joissa nestepinta on pumpun imuaukon yläpuolella

1. Sulje pumpun painepuolen sulkuventtiili ja aukaise hitaasti imupuolen sulkuventtiili. Pumpun ja tuloputken tulee olla kokonaan nesteen täyttämiä.
2. Löysää täyttötulppaa pumpun ilmaamiseksi. Kiristä tulppa, kun nestettä alkaa virrata ulos.

Varoitus

Huomaa ilmaustulpan suuntaus, jotta ulos virtaava neste ei aiheuta henkilövahinkoja tai vaurioita moottoria tai muita komponentteja.

Kuumia nesteitä sisältävien järjestelmien ollessa kyseessä on erikoisesti varottava palovammojen vaaraa.

Imukäyttö varustettuna takaiskuventtiilillä

Tuloputki ja pumppu on täytettävä nesteellä ja ilmattava ennen pumpun käynnistystä.

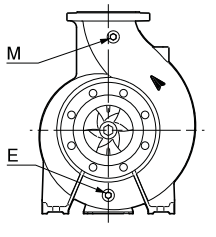
1. Sulje lähtöpuolen sulkuventtiili ja aukaise tulopuolen sulkuventtiili.
2. Irrota täyttötulppa (M).
3. Täytä nestettä tulpan reiästä, kunnes tuloputki ja pumppu ovat kokonaan täyttyneet.
4. Kiristä täyttötulppa (M).

Tuloputki voidaan täyttää ja ilmata täyttötulpan kautta. Katso kuva 26. Vaihtoehtoisesti pumpun eteen voidaan asentaa suppilolla varustettu ilmauslaite.

Avoimet järjestelmät, joissa nestepinta on pumpun imuaukon alapuolella

1. Jos pumpun imupuolella on sulkuventtiili, on tämän oltava täysin auki.
2. Sulje painepuolen sulkuventtiili ja kiristä täyttö- ja tyhjennystulpat.
3. Kytke käsikäyttöinen ilmauspumppu ilmauslaitteen (suppilon) sijaan.
4. Ilmauspumpun ja keskipakopumpun väliin on asennettava luistiventtiili suojaamaan ilmauspumppua liian suurelta paineelta.
5. Käsikäyttöisen ilmauspumpun luistiventtiilin avaamisen jälkeen imuputki ilmataan lyhyillä, nopeilla pumpausliikkeillä, kunnes nestettä tulee ulos painepuolelta.
6. Sulje ilmauspumpun venttiili.

E Tyhjennystulppa
M Täyttötulppa



Kuva 26 Tyhjennys- ja täyttötulppa

9.3 Pyörimissuunnan tarkastus

Varoitus

Pumpun on oltava täytetty nesteellä pyörimissuuntaa tarkastettaessa.

Oikea pyörimissuunta on merkitty nuolilla pumpun pesään. Pumpun puolelta katsottuna pumpun on pyörittävä vastapäivään. Katso kuva 26.

9.4 Käyttöönotto

Ennen käynnistystä avataan tulopuolen sulkuventtiili kokonaan, mutta painepuolen sulkuventtiiliä saa avata vain hyvin vähän.

Käynnistä pumppu.

Ilmaa pumppu käynnistyksen aikana avaamalla ilmausruuvia pumpun päästä/kannesta, kunnes sen kautta tulee ulos tasainen nestevirta.

Varoitus

Huomaa ilmaustulpan suuntaus, jotta ulos virtaava neste ei aiheuta henkilövahinkoja tai vaurioita moottoria tai muita komponentteja.

Kuumia nesteitä sisältävien järjestelmien ollessa kyseessä on erikoisesti varottava palovammojen vaaraa.

Kun putkisto on täynnä nestettä, avaa hitaasti painepuolen sulkuventtiiliä, kunnes se on täysin auki.

Varoitus

Jos pumppu on varustettu moottorilla, jonka teho perustuu määrättyyn maksimivirtaamaan, voivat moottorit ylikuormittua, jos paine-ero jää oletettua pienemmäksi.

Tarkasta mahdollinen ylikuormitus mittaamalla moottorin virrankulutus ja vertaamalla saatua arvoa moottorin tyyppikilpeen merkittyyn nimellisvirtaan. Ylikuormitustilanteessa kurista painepuolen venttiiliä, kunnes moottori ei enää ylikuormitu.

Moottorin virrankulutus on aina hyvä mitata moottorin käyttöönoton yhteydessä.

Huomaa

Käynnistyshetkellä pumpun moottorin ottama virta on jopa kuusi kertaa suurempi kuin moottorin tyyppikilvessä ilmoitettu täyden kuormituksen virta.

9.5 Käynnistys/pysäytys

Runkokoko	Käynnistysten maksimimäärä/tunti		
	Napaluku		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Valvontalaitteen vertailulukemat

On suositeltavaa ottaa alkulukemat seuraavista parametreista:

- värähtelytaso (käytä SPM-mittauspisteitä)
- laakerilämpötila (jos anturit on asennettu)
- tulo- ja lähtöpaine (käytä painemittareita).

Näitä lukemia voidaan käyttää vertailuarvoina toimintahäiriön ilmetessä.

10. Kunnossapito

Varoitus

Syöttöjännite on katkaistava ennen pumpulle suoritettavia töitä. On varmistettava, ettei sitä saa vahingossa kytkettyä päälle.

10.1 Pumppu

Pumppu on huoltovapaa.

Jos pumppu jää pidemmäksi aikaa tyhjäksi, tiputa muutama tippa silikoniöljyä akselille laakerinkannattimen kohdalle. Näin estetään akselitiivisteen liukupintojen tarttuminen toisiinsa.

10.1.1 Mekaaniset akselitiivisteet

Mekaaniset akselitiivisteet ovat huoltovapaita ja lähes vuotamattomia. Jos tiivisteestä esiintyy huomattavia ja lisääntyviä vuotoja, mekaaninen akselitiiviste on tarkastettava välittömästi. Jos tiivisteen liukupinnat vaurioituvat, koko akselitiiviste on vaihdettava. Mekaanisia akselitiivisteitä on käsiteltävä erittäin varovasti.

10.1.2 Boksitiiviste

Boksitiivisteen kansi ei saa olla liian tiukalla käynnistyksen aikana, jotta riittävä määrä nestettä pääsee voitelemaan akselin ja tiivisteen. Kun tiivistepesä ja tiivistekansi ovat saavuttaneet lähes saman lämpötilan kuin pumpun osat, on boksitiivisteen käyttöönotto suoritettu. Jos boksitiiviste vuotaa liikaa, kiristä tiivistekantta hieman ja tasaisesti pumpun käydessä. Jatkuvan voitelun varmistamiseksi boksitiivisteestä on jatkuvasti tiputtava muutamia pisaroita nestettä tiivisteen ja akseliholkin suojaamiseksi vaurioilta.

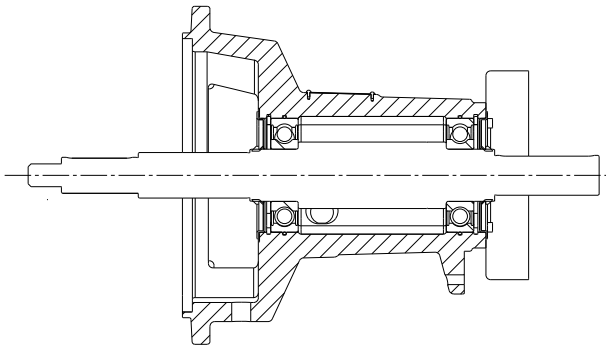
20 - 40 tippaa minuutissa on suositeltava määrä.

Jos boksitiiviste vuotaa liikaa eikä sitä voi kiristää enempää, boksitiiviste on vaihdettava. Puhdista ja tarkasta akseliholkki, kammio ja boksitiivisteen kansi irrotuksen jälkeen. Lisätietoja saat NK-pumpun huolto-ohjeesta.

10.2 Laakerien voitelu laakeripesässä

10.2.1 Rasvavoidellut laakerit

Pumput kestovoidelluilla laakereilla



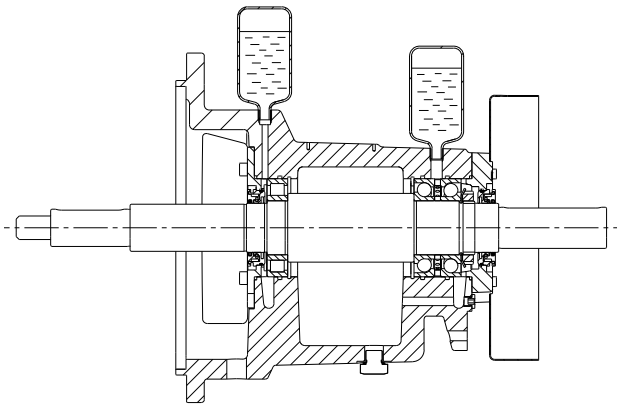
Kuva 27 Laakeripesä suljetuilla, kestovoidelluilla laakereilla

Jos laakeripesässä ei ole rasvavoitelulaitteita tai ulkoista öljysäiliötä, laakerit ovat kestovoideltuja syväurakuulalaakereita. Kuulalaakerit ovat huoltovapaita. Optimiolosuhteissa laakerien käyttöikä on noin 17.500 käyttötuntia. Tämän jälkeen on suositeltavaa vaihtaa laakerit. Katso kappale *12.1 Huoltopaketit.*

Huomaa

Tarkasta laakerit kuuntelemalla niitä säännöllisesti umpinaisen tangon avulla. Tämäntyyppisessä laakeripesässä ei ole SPM-mittauspisteitä.

Pumppu automaattisilla rasvavoitelulaitteilla



Kuva 28 Laakeripesä avoimella rullalaakerilla ja kaksirivisellä viistokuulalaakerilla, voitelu automaattisilla rasvavoitelulaitteilla (rasvapatruunoilla)

Jos pumpussa on automaattiset rasvavoitelulaitteet, laakerien rasvatäydennys tapahtuu jatkuvasti.

Optimiolosuhteissa laakerien käyttöikä on noin 100.000 käyttötuntia. Tämän jälkeen on suositeltavaa vaihtaa laakerit. Katso kappale *12.1 Huoltopaketit*. Uudet laakerit on täytettävä Grundfosin erittelyjen mukaisella rasvalla.

Huomaa ***Tarkkaile laakerien kuntoa mittaamalla värähtelytasot säännöllisesti laakeripesän SPM-mittauspisteistä. Katso kappale 6.8.1 Värähtelytaso.***

Automaattiset rasvavoitelulaitteet

Vaihda voitelulaitteet 12 kuukauden välein. Kun vaihdat voitelulaitteet, avaa tyhjennysaukko laakeripesän pohjasta tunniksi käytön aikana vanhan ja liiallisen rasvan tyhjentämiseksi.

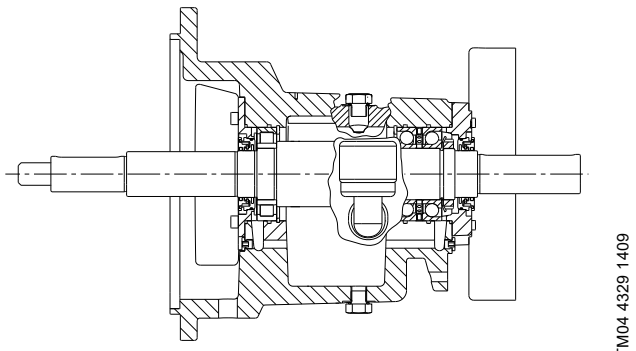
Grundfos suosittelee SKF SYSTEM 24 -voitelulaitteita, tyyppi LAGD 125/HP2.

Perusominaisuudet	
Koodi, DIN 51825	K2N-40
Konsistenssiluokka, NLGI	2-3
Paksunnin	Polyurea (di-urea)
Perusöljy	Mineraali
Käyttölämpötila	-40 ... 150 °C (-40 ... 302 °F)
Tippumispiste, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Tiheys, DIN 5175	20 °C (68 °F) lämpötilassa: 0,85 - 0,95 g/cm^3
Perusöljyn viskositeetti	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Määrä	**Tuotenumero**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Huomio ***Älä koskaan sekoita eri paksuntimia sisältäviä rasvoja, kuten litiumpohjaisia rasvoja natriumpohjaisten rasvojen kanssa, tarkistamatta ensin yhteensopivuutta valmistajilta. Älä sekoita mineraaliöljyä synteettisen öljyn kanssa. Osa voiteluaineista on yhteensopivia, mutta kahden eri voiteluaineen yhteensopivuuden selvittäminen voi olla vaikeaa. Yleissääntönä laakeri tulee voidella samalla voiteluaineella kuin siinä aiemmin on käytetty.***

10.2.2 Öljyvoidellut laakerit



Kuva 29 Laakeripesä öljyvoidelluilla rulla- ja kaksirivisillä viistokuulalaakereilla

Optimiolosuhteissa rulla- ja kaksirivisten viistokuulalaakerien käyttöikä on noin 100.000 käyttötuntia. Tämän jälkeen on suositeltavaa vaihtaa laakerit. Katso kappale *12.1 Huoltopaketit.*

Huomaa ***Tarkkaile laakerien kuntoa mittaamalla värähtelytasot säännöllisesti laakeripesän SPM-mittauspisteistä. Katso kappale 6.8.1 Värähtelytaso.***

Laakerien voiteluun käytetään mineraaliöljyä.
Öljynvaihtovälit sekä tarvittavat määrät eritellään seuraavassa.

Laakerilämpötila	**Ensimmäinen öljynvaihto**	**Seuraavat öljynvaihdot**
70 °C asti	400 tunnin jälkeen	4400 tunnin välein
70 °C ... 90 °C		2200 tunnin välein

Laakerityyppi	**Kytkinakselin halkaisija [mm]**	**Öljymäärä noin [ml]**
Rulla- ja viistokuulalaakerit	42	850
	48	1700
	60	1350

Öljyn vaihtaminen

Vaihe	**Toimenpide**
1	Aseta sopiva astia laakeripesän alle käytetyn öljyn keräämistä varten.
2	Irrota ilmaus-/täyttötulppa ja tyhjennystulppa.
3	Kun laakeripesä on tyhjentynyt, kiinnitä tyhjennystulppa ja täytä uusi öljy. Katso kappale *6.7.2*.

Huomaa ***Tarkasta öljymäärä säännöllisesti käytön aikana ja lisää öljyä tarvittaessa. Pinnan on aina oltava näkyvissä tarkastuslasissa.***

Perusominaisuudet Shell Omala 68	**Testimenetelmä**	
Viskositeettiluokka	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viskositeetti:		
40 °C (104 °F) lämpötilassa	D 445	68 mm^2/s
100 °C (212 °F) lämpötilassa	D 445	8,8 mm^2/s
Leimahduspiste, COC, °F	D 92	405
Jähmepiste, °F	D 97	–15

Grundfosin tilausnumerot

Määrä [l]	Tuotenumero
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Valvontalaite

On suositeltavaa ottaa seuraavien parametrien lukemat viikoittain:

- värähtelytaso (käytä SPM-mittauspisteitä)
- laakerilämpötila (jos anturit on asennettu)
- tulo- ja lähtöpaine (käytä painemittareita).

Vaihtoehtoisesti tulee noudattaa asennukselle laadittua huolto-ohjelmaa.

10.4 Moottori

Moottori on tarkastettava säännöllisin välein. On tärkeää pitää moottori puhtaana oikean jäähdytyksen varmistamiseksi. Jos pumppu asennetaan pölyiseen ympäristöön, se on puhdistettava ja tarkastettava säännöllisesti.

10.4.1 Voitelu

Pumpun laakerit

Pumppu on varustettu huoltovapailla kestovoidelluilla laakereilla. Pumpussa ei ole voitelunippoja.

Rasvan ominaisuudet: Katso *10.4.2 Laakerirasva*.

Moottorin laakerit

Moottorit kokoon 132 asti on varustettu huoltovapailla kestovoidelluilla laakereilla.

Moottorit, joiden koko on suurempi kuin 132, on voideltava moottorin tyyppikilvessä annettujen ohjeiden mukaan. Moottorista voi käytön aikana vuotaa rasvaa.

Rasvan ominaisuudet: Katso *10.4.2 Laakerirasva*.

10.4.2 Laakerirasva

Käytä seuraavien tietojen mukaista litiumpohjaista rasvaa:

- NLGI-luokka 2 tai 3.
- Perusöljyn viskositeetti: 70 - 150 cSt / +40 °C.
- Lämpötila-alue –30 °C ... +140 °C jatkuvassa käytössä.

11. Seisonta-ajat ja pakkassuojaus

Jos pumput seisokkien aikana joutuvat pakkaselle alttiiksi, ne on tyhjennettävä nesteestä.

Tyhjennä pumppu avaamalla tyhjennystulppa. Katso kuva 26.

Älä kiristä ilmaustulppaa tai kierrä tyhjennystulppaa takaisin paikalleen ennen kuin pumppua käytetään jälleen.



Varoitus

Noudata varovaisuutta, ettei ulos virtaava neste aiheuta henkilövahinkoja tai vaurioita moottoria tai muita komponentteja.

Kuumia nesteitä sisältävien järjestelmien ollessa kyseessä on erikoisesti varottava palovammojen vaaraa.

12. Huolto



Varoitus

Jos pumppua on käytetty nesteellä, joka on haitallinen terveydelle tai myrkyllinen, pumppu luokitellaan vaaralliseksi.

Jos Grundfosia pyydetään huoltamaan tällainen pumppu, Grundfosille on ilmoitettava millaista nestettä pumpulla on pumpattu ennen pumpun toimittamista huoltoon. Muussa tapauksessa Grundfos voi kieltäytyä vastaanottamasta ja huoltamasta pumppua.

Mahdolliset pumpun palautukseen liittyvät kulut peritään asiakkaalta.

12.1 Huoltopaketit

Tiedot NK- ja NKG-pumppujen huoltopaketeista löydät osoitteesta **www.Grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPSista tai huoltopakettien tuoteluettelosta.

13. Minimitulopaineen laskeminen

Pienin imupaine (tulopaine) "H" mvp, joka vaaditaan kavitaation välttämiseksi, voidaan laskea seuraavalla kaavalla:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

p_b	Ilmanpaine, bar. (Ilmanpaineeksi voidaan olettaa 1 bar.) Suljetuissa järjestelmissä p_b ilmaisee järjestelmäpaineen baareina.
NPSH	Positiivinen imunostokorkeus (luetaan NPSH-käyrästä, sivu 723, pumpun suurimmalla tuotolla). Maksimivirtaama ei saa ylittää sivulla 711 yksittäiselle pumpulle ilmoitettuja arvoja.
H_f	Imuputken putkivastukset, metreinä vesipatsasta.
H_v	Höyrynpaine nostokorkeusmetreinä, katso sivu 729, missä t_m = nesteen lämpötila.
H_s	**Turvamarginaali = min. 0,5 nostokorkeusmetriä.**

Mikäli laskettu arvo H on positiivinen, pumppu pystyy toimimaan imukorkeudella maks. "H" mvp.

Jos H:n laskettu arvo on negatiivinen, pumppu vaatii toimiakseen pienimmän imukorkeuden "H". H:n lasketun arvon on oltava käytettävissä pumpun käytön aikana.

Esimerkki:

p_b = 1 bar.
Pumpputyyppi: NK 50-200/219, 2-napainen, 50 Hz.
Tuotto: 70 m³/h.
NPSH (lue sivulta 723): 2,35 mvp.
H_f = 3,0 mvp.
Nesteen lämpötila: +90 °C.
H_v (lue sivulta 729): 7,2 mvp.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [mvp].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** mvp.

Tämä tarkoittaa, että käytön aikana vaaditaan 2,85 metrin imukorkeus.

Imupaine laskettuna baareina: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Imupaine laskettuna kilopascaleina: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Vianetsintätaulukko

Varoitus

Syöttöjännite on katkaistava ennen kuin liitäntärasian kansi irrotetaan ja ennen kuin mihinkään pumpun purkamistoimenpiteisiin ryhdytään.

Vika	Syy	Korjaus
1. Pumppu ei tuota ollenkaan tai liian vähän.	a) Väärä sähköliitäntä (2 vaihetta).	Tarkasta sähköliitäntä ja korjaa tarvittaessa.
	b) Pumppu käy väärinpäin.	Vaihda syöttöjännitteen kaksi vaihetta keskenään.
	c) Ilmaa tuloputkessa.	Ilmaa tuloputki tai pumppu ja lisää nestettä.
	d) Vastapaine liian korkea.	Säädä toimintapiste erittelyjen mukaan. Tarkasta, ettei järjestelmässä ole epäpuhtauksia.
	e) Tulopaine liian alhainen.	Nosta tulopuolen nestepintaa. Avaa tulopuolen sulkuventtiili. Varmista, että kohdan *6.4 Putkisto* ehdot täyttyvät.
	f) Imuputki tukkeutunut ja epäpuhtaudet jumittaneet juoksupyörän.	Puhdista pumppu.
	g) Ilmavuotoja viallisen tiivisteen takia.	Tarkista putkiston tiivisteet, pumpun tiivisteet sekä akselitiiviste ja vaihda tarvittaessa.
	h) Pumppu imee ilmaa alhaisen nestepinnan takia.	Nosta tulopuolen nestepintaa ja pidä se mahd. vakaana.
2. Moottorinsuojakytkin on lauennut moottorin ylikuormituksen vuoksi.	a) Pumppu epäpuhtauksien tukkima.	Puhdista pumppu.
	b) Pumppu ylittää mitoitetun käyttöpisteen.	Säädä toimintapiste erittelyjen mukaan.
	c) Pumpattavan nesteen tiheys tai viskositeetti liian korkea.	Jos pienempi teho riittää, alenna virtaamaa painepuolella. Tai asenna tehokkaampi moottori.
	d) Moottorinsuojan säätö virheellinen.	Tarkasta moottorinsuojan asetusarvo ja vaihda kytkin tarvittaessa.
	e) Moottori käy kahdella vaiheella.	Tarkasta sähköliitäntä. Vaihda sulake, jos se on palanut.
3. Pumppu käy liian äänekkäästi. Pumppu käy epätasaisesti ja tärisee.	a) Tulopaine liian alhainen (kavitoi).	Nosta tulopuolen nestepintaa. Avaa tulopuolen sulkuventtiili. Varmista, että kohdan *6.4 Putkisto* ehdot täyttyvät.
	b) Ilmaa imuputkessa tai pumpussa.	Ilmaa tuloputki tai pumppu ja lisää nestettä.
	c) Vastapaine oletettua pienempi.	Säädä toimintapiste erittelyjen mukaan.
	d) Pumppu imee ilmaa alhaisen nestepinnan takia.	Nosta tulopuolen nestepintaa ja pidä se mahd. vakaana.
	e) Juoksupyörä epätasapainossa (juoksupyörän siivet tukkeutuneet).	Tarkasta ja puhdista juoksupyörä.
	f) Sisäiset osat kuluneet.	Vaihda vialliset osat.
	g) Pumpussa on putkistojännityksiä (syy käynnistysäänekkyyteen).	Poista pumppuun kohdistuvat jännitykset. Tue putkisto.
	h) Vialliset laakerit.	Vaihda laakerit.
	i) Moottorin tuuletin viallinen.	Vaihda tuuletin.
	j) Viallinen kytkin.	Vaihda kytkin. Linjaa kytkin. Katso *6.3.2 Yksikön linjaus*.
	k) Vierasta materiaalia pumpussa.	Puhdista pumppu.
	l) Taajuusmuuttajakäyttö	Katso *8.2 Taajuusmuuttajakäyttö*.
4. Vuoto pumpussa tai liitännöissä. Vuoto mekaanisessa akselitiivisteessä. Vuoto boksitiivisteessä.	a) Pumppu on jännityksessä (tällöin syntyy vuotoja pumppuun tai liitoksiin).	Poista pumppuun kohdistuvat jännitykset. Tue putkisto.
	b) Pumppupesän tiivisteet ja liitäntöjen tiivisteet vaurioituneet.	Vaihda pumppupesän tai liitäntöjen tiivisteet.
	c) Mekaaninen akselitiiviste likaantunut tai liimautunut kiinni.	Tarkista ja puhdista mekaaninen akselitiiviste.
	d) Mekaaninen akselitiiviste viallinen.	Vaihda mekaaninen akselitiiviste.
	e) Boksitiiviste viallinen.	Kiristä boksitiiviste. Korjaa tai vaihda boksitiiviste.
	f) Akselin pinta tai akseliholkki viallinen.	Vaihda akseli tai akseliholkki. Vaihda boksitiiviste.

Vika	Syy	Korjaus
5. Pumpun tai moottorin lämpötila liian korkea.	a) Ilmaa imuputkessa tai pumpussa.	Ilmaa tuloputki tai pumppu ja lisää nestettä.
	b) Tulopaine liian alhainen.	Nosta tulopuolen nestepintaa. Avaa tulopuolen sulkuventtiili. Varmista, että kohdan *6.4 Putkisto* ehdot täyttyvät.
	c) Laakerit rasvattu liian paljon, liian vähän tai väärällä rasvalla.	Poista, lisää tai vaihda voiteluainetta.
	d) Pumppuun ja laakeripukkiin kohdistuu jännityksiä.	Poista pumppuun kohdistuvat jännitykset. Tue putkisto. Tarkasta kytkimen linjaus. Katso *6.3.2 Yksikön linjaus*.
	e) Aksiaalinen paine on liian suuri.	Tarkasta juoksupyörän kevennysreiät ja tulopuolen lukkorenkaat.
	f) Moottorinsuojakytkin viallinen tai väärin asetettu.	Tarkasta moottorinsuojan asetusarvo ja vaihda kytkin tarvittaessa.
	g) Moottori ylikuormittuu.	Alenna virtaamaa.
6. Öljyä vuotaa laakeripesästä.	a) Laakeripesään on täytetty liikaa öljyä täyttöaukon kautta, jolloin öljyn pinta on noussut akselin alareunan yläpuolelle.	Tyhjennä ylimääräistä öljyä, kunnes ulkopuolinen öljysäiliö alkaa toimia eli säiliössä näkyy ilmakuplia.
	b) Öljytiivisteet vialliset.	Vaihda öljytiivisteet.
7. Öljyä vuotaa säiliöstä.	a) Säiliön kierteet vaurioituneet.	Vaihda säiliö.

15. Hävittäminen

Tämä tuote tai sen osat on hävitettävä ympäristöystävällisellä tavalla:

1. Käytä yleisiä tai yksityisiä jätekeräilyn palveluja.
2. Ellei tämä ole mahdollista, ota yhteys lähimpään Grundfos-yhtiöön tai -huoltoliikkeeseen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

		Sida
1.	**Symboler som förekommer i denna instruktion**	**657**
2.	**Allmänt**	**657**
3.	**Leverans och hantering**	**658**
3.1	Leverans	658
3.2	Handhavande	658
4.	**Identifikation**	**659**
4.1	Typskylt	659
4.2	Typnyckel	659
4.3	Pumphjulsdiameter	664
4.4	Pumpade vätskor	664
5.	**Tekniska data**	**664**
5.1	Omgivningstemperatur	664
5.2	Vätsketemperatur	664
5.3	Driftstryck	664
5.4	Min. inloppstryck	664
5.5	Max. inloppstryck	664
5.6	Min. flöde	664
5.7	Max. flöde	664
5.8	Elektriska data	664
5.9	Vikt	664
5.10	Ljudnivå	664
5.11	Pumpvarvtal i förhållande till material och storlek	665
5.12	Remdrift	665
5.13	Drift med förbränningsmotor	665
6.	**Mekanisk installation**	**665**
6.1	Förberedelse för installation	665
6.2	Fundament och fastgjutning för horisontellt monterade pumpar NK, NKG med basplatta	665
6.3	Uppriktning	669
6.3.1	Allmänt	669
6.3.2	Rikta upp enheten	669
6.4	Rörledningar	672
6.4.1	Rörsystem	672
6.4.2	Direktmontering i rörledning	672
6.4.3	Förbiledning	672
6.5	Vibrationsdämpning	673
6.5.1	Eliminering av oljud och vibrationer	673
6.5.2	Vibrationsdämpare	673
6.6	Kompensatorer	673
6.7	Lagerkonsol	674
6.7.1	Lagerkonsol med automatiska fettsmörjanordningar	674
6.7.2	Lagerkonsol med oljesmörjanordning för konstant nivå	674
6.8	Lagerövervakning	675
6.8.1	Vibrationsnivå	675
6.8.2	Temperatur	675
6.9	Tryckövervakning	675
7.	**Flänskrafter och vridmoment**	**676**
8.	**Elanslutning**	**677**
8.1	Motorskydd	677
8.2	Drift med frekvensomformare	677
9.	**Igångkörning**	**677**
9.1	Allmänt	677
9.2	Evakuering	677
9.3	Kontroll av rotationsriktning	678
9.4	Igångkörning	678
9.5	Start/stopp	678
9.6	Referensavläsning av övervakningsutrustning	678
10.	**Underhåll**	**678**
10.1	Pump	678
10.1.1	Mekaniska axeltätningar	678
10.1.2	Packbox	678
10.2	Smörjning av lager i lagerkonsol	678
10.2.1	Fettsmorda lager	678
10.2.2	Oljesmorda lager	679
10.3	Övervakningsutrustning	680
10.4	Motor	680
10.4.1	Smörjning	680
10.4.2	Lagerfett	680
11.	**Inaktiva perioder samt frostskydd**	**680**
12.	**Service**	**680**
12.1	Servicesatser	680
13.	**Beräkning av min. inloppstryck**	**680**
14.	**Felsökning**	**681**
15.	**Destruktion**	**682**



Varning

Läs denna monterings- och driftsinstruktion före installation. Installation och drift ska ske enligt lokala föreskrifter och gängse praxis.

1. Symboler som förekommer i denna instruktion



Varning

Efterföljs inte dessa säkerhetsinstruktioner finns risk för personskada!

Varning ***Efterföljs inte dessa säkerhetsinstruktioner finns risk för driftstopp eller skador på utrustningen!***

Anm. ***Rekommendationer eller instruktioner som underlättar jobbet och säkerställer säker drift.***

2. Allmänt

Pumptyp och -modell anges på pumpens typskylt.

Pumparna är försedda med Grundfosmotorer av typ MG eller MMG. Om pumpen är försedd med en motor från annan tillverkare än Grundfos kan motordata skilja sig från dem som anges i detta häfte. Detta kan också påverka pumpens prestanda.

3. Leverans och hantering

3.1 Leverans

Pumparna testas i alla avseenden innan de lämnar fabriken. Testen inkluderar ett funktionsprov, där pumpens prestanda mäts, för att säkerställa att pumpen uppfyller kraven enligt relevanta standarder. Testcertifikat kan erhållas från Grundfos. Efter installation måste uppriktningen mellan pump och motor kontrolleras igen. Se *6.3 Uppriktning*.

Pumparna levereras från fabriken i öppen trälåda eller trä-/papplåda, speciellt konstruerad för transport med gaffeltruck eller liknande.

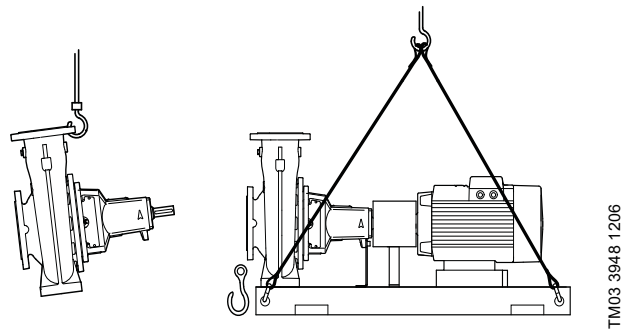
Pumpar med öppen axel, vilka väger mindre än 40 kg, levereras i papplåda.

Följande ingår i leveransen:	**Pump med öppen axel**	**Enhet utan motor**	**Komplett enhet**
Pump	●	●	●
Basplatta		●	●
Koppling och kopplingsskydd		●	●
Elektrisk motor, monteringsbeteckning B 3			●
Monterings- och driftsinstruktion	●	●	●

3.2 Handhavande

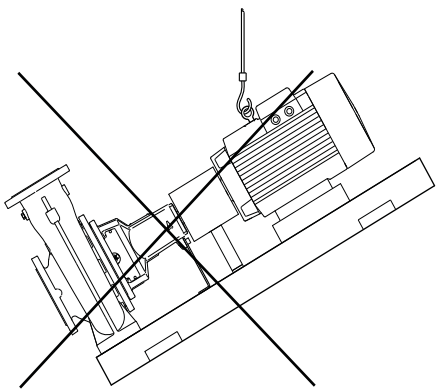
Varning

Pumpmotorer på 4 kW eller mer är försedda med lyftöglor. Dessa får inte användas för att lyfta hela pumpenheten.



TM03 3948 1206

Fig. 1 Korrekt lyft av pump

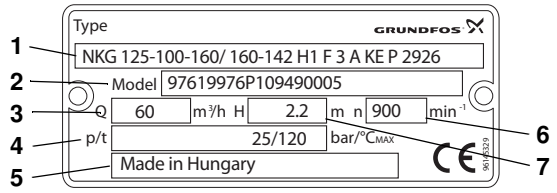


TM03 3769 1006

Fig. 2 Felaktigt lyft av pump

4. Identifikation

4.1 Typskylt



TM04 6519 0510

Pos.	Beskrivning
1	Typbeteckning
2	Modell
3	Nominellt flöde, 50 Hz
4	Max. tryck/temperatur
5	Tillverkningsland
6	Varvtal, 50 Hz
7	Tryck mot stängd ventil, 50 Hz

Fig. 3 Exempel på typskylt

4.2 Typnyckel

Modell B

Exempel 1 - (pumpkonstruktion enligt EN 733)	**NK**		**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Exempel 2 - (pumpkonstruktion enligt ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**		**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Typområde

Nominell diameter för sugport (DN)

Nominell diameter för utloppsport (DN)

Nominell pumphjulsdiameter (mm)

Reducerad prestanda = 0,1

Faktisk pumphjulsdiameter (mm)

Kod för pumpversion (koderna kan kombineras)

A1	Standardutförande, fettsmord standardlagerkonstruktion, standardkoppling
A2	Standardutförande, fettsmord standardlagerkonstruktion, koppling med distans
B	överdimensionerad motor
E	Med ATEX-godkännande, certifikat eller testprotokoll (för ATEX-godkända pumpar är det andra tecknet i pumpversionskoden ett E).
G1	Fettsmord kraftig lagerkonstruktion, standardkoppling
G2	Fettsmord kraftig lagerkonstruktion, koppling med distans
H1	Oljesmord kraftig lagerkonstruktion, standardkoppling
H2	Oljesmord kraftig lagerkonstruktion, koppling med distans
I1	Pump utan motor, med fettsmord standardlagerkonstruktion, standardkoppling
I2	Pump utan motor, med fettsmord standardlagerkonstruktion, koppling med distans
J1	Pump utan motor, med fettsmord kraftig lagerkonstruktion, standardkoppling
J2	Pump utan motor, med fettsmord kraftig lagerkonstruktion, koppling med distans
K1	Pump utan motor, med oljesmord kraftig lagerkonstruktion, standardkoppling
K2	Pump utan motor, med oljesmord kraftig lagerkonstruktion, koppling med distans
Y	Pump med öppen axel, med fettsmord standardlagerkonstruktion
W	Pump med öppen axel, med fettsmord kraftig lagerkonstruktion
Z	Pump med öppen axel, med oljesmord kraftig lagerkonstruktion
X	Specialutförande (om pumpen är kundanpassad utöver listan ovan)

Röranslutning:

E	Tabell E-fläns enligt AS 2129
F	DIN-fläns enligt EN 1092-2

Flänsarbetstryck (PN - nominellt tryck):

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Annat arbetstryck

Exempel 1 - (pumpkonstruktion enligt EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Exempel 2 - (pumpkonstruktion enligt ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Material:

	Pumphus	Pumphjul	Slitring	Axel
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	brons/mässing	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	brons CuSn10	brons/mässing	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	brons/mässing	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	brons CuSn10	brons/mässing	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	brons CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	brons CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Grafitblandad PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Grafitblandad PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Grafitblandad PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	brons/mässing	1.4401/1.4408
X	Specialutförande			

Gummidelar i pump:

Den första bokstaven anger material i O-ring för pumphölje och O-ring för tätningshölje (O-ring för tätningshölje endast för arrangemang med dubbel axeltätning)

Den andra bokstaven anger material i O-ring för tätningshus

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (PTFE-täckt silikon-O-ring)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Axeltätningsarrangemang:

- S Enkel tätning
- O Back-to-back, dubbel axeltätning
- P Tandem, dubbel axeltätning
- C Patrontätning, enkel
- D Patrontätning, dubbel

Axeltätning(ar) i pumpen:
Bokstavs- eller sifferkod för mekanisk axeltätning och axeltätningens gummidelar

4 bokstäver: Enkel mekanisk axeltätning (till exempel BQQE) eller enkel patrontätning (till exempel HBQV).

4 siffror: Lösning med dubbel axeltätning (till exempel **2716**, där **27** = DQQV (primärtätning) och **16** = BQQV (sekundär tätning)) eller dubbel axeltätning (till exempel **5150** = där **51** = HBQV (primär tätning) och **50** = HQQV (sekundär tätning))

Förhållandet mellan bokstäver och siffror i axeltätningskoder beskrivs i fig. .

Exempel 1 - (pumpkonstruktion enligt EN 733)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Exempel 2 - (pumpkonstruktion enligt ISO 2858)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Exempel 1 visar en pump NK 32-125.1 med:

- reducerad prestanda
- 142 mm pumphjul
- fettsmord standardlagerkonstruktion
- standardkoppling
- DIN-fläns enligt EN 1092-2 röranslutning
- PN 10 fläns
- pumphus av gjutjärn, EN-GJL-250
- pumphjul av gjutjärn, EN-GJL-200
- slitring av brons/mässing
- axel av rostfritt stål, EN 1.4021/1.4034
- O-ring för pumphölje EPDM
- enkelt axeltätningsarrangemang
- axeltätning BAQE.

Exempel 2 visar en pump NKG 125-100-160 med:

- 160-142 mm koniskt pumphjul
- fettsmord kraftig lagerkonstruktion
- koppling med distans
- DIN-fläns enligt EN 1092-2 röranslutning
- PN 25 fläns
- pumphus av rostfritt stål, EN 1.4408
- pumphjul av rostfritt stål, EN 1.4408
- grafitblandad slitring, PTFE (Graflon®)
- axel av rostfritt stål, EN 1.4401
- O-ringar för pumphölje och tätningshölje, FFKM
- O-ring för tätningshus, EPDM
- arrangemang back-to-back, dubbel axeltätning
- primär axeltätning: DQQK
- sekundär axeltätning: DQQE.

Siffror	Bokstäver	Beskrivning
10	BAQE	Enkel mekanisk axeltätning
11	BAQV	Enkel mekanisk axeltätning
12	BBQE	Enkel mekanisk axeltätning
13	BBQV	Enkel mekanisk axeltätning
14	BQBE	Enkel mekanisk axeltätning
15	BQQE	Enkel mekanisk axeltätning
16	BQQV	Enkel mekanisk axeltätning
17	GQQE	Enkel mekanisk axeltätning
18	GQQV	Enkel mekanisk axeltätning
19	AQAE	Enkel mekanisk axeltätning
20	AQAV	Enkel mekanisk axeltätning
21	AQQE	Enkel mekanisk axeltätning
22	AQQV	Enkel mekanisk axeltätning
23	AQQX	Enkel mekanisk axeltätning
24	AQQK	Enkel mekanisk axeltätning
25	DAQF	Enkel mekanisk axeltätning
26	DQQE	Enkel mekanisk axeltätning
27	DQQV	Enkel mekanisk axeltätning
28	DQQX	Enkel mekanisk axeltätning
29	DQQK	Enkel mekanisk axeltätning
50	HBQV	Patrontätning
51	HQQU	Patrontätning
	SNEA	Packbox, intern barriärvätska, Buraflon® packningsringar [1], O-ringar av EPDM i pumphuset
	SNEB	Packbox, intern barriärvätska, Thermoflon® packningsringar [2], O-ringar av EPDM i pumphuset
	SNEC	Packbox, intern barriärvätska, Buraflon® packningsringar [1], O-ringar av FKM i pumphuset
	SNED	Packbox, intern barriärvätska, Thermoflon® packningsringar [2], O-ringar av FKM i pumphuset
	SNOA	Packbox, utan barriärvätska, Buraflon® packningsringar [1], O-ringar av EPDM i pumphuset
	SNOB	Packbox, utan barriärvätska, Thermoflon® packningsringar [2], O-ringar av EPDM i pumphuset
	SNOC	Packbox, utan barriärvätska, Buraflon® packningsringar [1], O-ringar av FKM i pumphuset
	SNOD	Packbox, utan barriärvätska, Thermoflon® packningsringar [2], O-ringar av FKM i pumphuset
	SNFA	Packbox, extern barriärvätska, Buraflon® packningsringar [1], O-ringar av EPDM i pumphuset
	SNFB	Packbox, extern barriärvätska, Thermoflon® packningsringar [2], O-ringar av EPDM i pumphuset
	SNFC	Packbox, extern barriärvätska, Buraflon® packningsringar [1], O-ringar av FKM i pumphuset
	SNFD	Packbox, extern barriärvätska, Thermoflon® packningsringar [2], O-ringar av FKM i pumphuset

[1] Buraflon® packningsringar är PTFE-impregnerade fiberpackningsringar.

[2] Thermoflon® packningsringar är packningsringar av PTFE/grafit.

Förhållandet mellan bokstavs- och sifferkod för beskrivning av axeltätning och packbox

Mekanisk axeltätning

Axeltätningsdiameter (mm)			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 (mm)			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Kod	**Temperatur-område**	**Max. tryck (bar)**			
Gummibälgtätning, metallimpregnerat kol/kiselkarbid, EPDM	BAQE	0 till 120 °C	16	16	16	16
Gummibälgtätning, metallimpregnerat kol/kiselkarbid, FKM	BAQV	0 till 80 °C	16	16	16	16
Gummibälgtätning, kiselkarbid/kiselkarbid, EPDM	BQQE	0 till 90 °C	16	16	16	16
Gummibälgtätning, kiselkarbid/kiselkarbid, FKM	BQQV	0 till 80 °C	16	16	16	16
Bälgtätning, typ B, med reducerad tätningsyta, kiselkarbid/kisel-karbid, EPDM	GQQE	–25 till 90 °C	16	16*	16*	16*
Bälgtätning, typ B, med reducerad tätningsyta, kiselkarbid/kisel-karbid, FKM	GQQV	–20 till 80 °C	16	16*	16*	16*
O-ringstätning med fast medbringare, kiselkarbid/kiselkarbid, EPDM	AQQE	0 till 90 °C	25	25	16	16
O-ringstätning med fast medbringare, kiselkarbid/kiselkarbid, FKM	AQQV	0 till 80 °C	25	25	16	16
O-ringstätning med fast medbringare, kiselkarbid/metallimpreg-nerat kol, EPDM	AQAE	0 till 120 °C	25	25	25	25
O-ringstätning med fast medbringare, kiselkarbid/metallimpreg-nerat kol, FKM	AQAV	0 till 80 °C	25	25	25	25
Gummibälgtätning, kiselkarbid/syntethartsimpregnerat kol, EPDM	BQBE	0 till 140 °C	16	-	-	-
O-ringstätning, metallimpregnerat kol/kiselkarbid, FXM	DAQF	0 till 140 °C	25	25	25	25
Gummibälgtätning, syntethartsimpregnerat kol/kiselkarbid, EPDM	BBQE	0 till 120 °C	16	16	16	16

* –25 till 60 °C

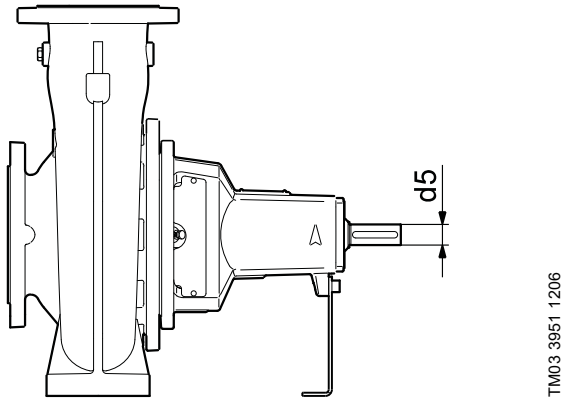


Fig. 4 Diameter axelände d5

Packbox

	Kod	**Temperaturområde**	**Max. tryck (bar)**
Packbox utan kylning, med intern barriärvätska	SNE		
Packbox utan kylning, utan barriärvätska	SNO	–30 till 120 °C	16
Packbox utan kylning, med extern barriärvätska	SNF		

Koder för packbox

Pos.	Kod	Benämning
1	S	Packbox
		Kylmetod
2	N	Utan kylning
		Barriärvätska
3	E	Med intern barriärvätska
	F	Med extern barriärvätska
	O	Utan barriärvätska
		Material
4	A	PTFE-impregnerade fiberpackningar och EPDM-O-ringar i pumphuset
	B	Grafit-PTFE packningar och EPDM-O-ringar i pumphuset
	C	PTFE-impregnerade fiberpackningar och FKM-O-ringar i pumphuset
	D	Grafit-PTFE packningar och FKM-O-ringar i pumphuset

4.3 Pumphjulsdiameter

På kundens begäran kan pumphjulsdiametern ha ändrats för att pumpen ska matcha en speciell driftspunkt. I så fall avviker den faktiska pumphjulsdiametern från den standarddiameter som anges i kataloger, datablad etc.

Den faktiska pumphjulsdiametern anges på pumpens typskylt.

4.4 Pumpade vätskor

Pumparna kan användas till ren, tunn, icke explosiv vätska utan fasta partiklar och fibrer. Vätskan får inte vara kemiskt aggressiv mot pumpmaterialen.

Vid pumpning av vätskor med högre densitet och/eller viskositet än vatten måste motorer med motsvarande högre uteffekt användas, om så behövs.

De O-ringar och den mekaniska axeltätning som väljs ska vara lämpliga för den pumpade vätskan.

Speciella axeltätningar kan behövas om pumpen används för att pumpa behandlat vatten vid temperaturer över 80 °C, med tillsatser för skydd mot systemkorrosion, kalkavlagringar etc., till exempel i uppvärmnings- eller ventilationssystem.

Det kan också behövas en annan typ av axeltätning för pumpning av vätskor som innehåller glykol.

För uppvärmningssystem ska vattenkvaliteten uppfylla VDI 2035.

Kontakta Grundfos för ytterligare information.

5. Tekniska data

5.1 Omgivningstemperatur

Omgivningstemperatur och installationens höjd över havet är viktga faktorer för motorlivslängden, eftersom de påverkar livslängden hos lager och isoleringssystem.

Max. omgivningstemperatur

- EFF2-motorer: 40 °C
- EFF1-motorer: 60 °C

Om omgivningstemperaturen överskrider 40 °C (60 °C), eller om motorn är installerad på mer än 1000 meters (3500 meter) höjd över havet, får motorn inte belastas fullt, eftersom luften har lägre densitet och dess kylande inverkan därmed är mindre. I sådana fall kan man behöva använda en motor med högre uteffekt.

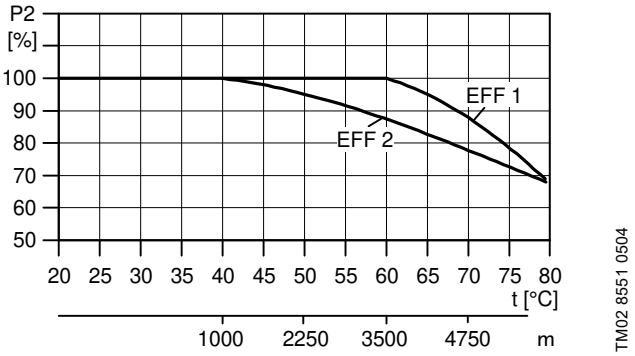


Fig. 5 Motor P2 i förhållande till temperatur/höjd över havet

5.2 Vätsketemperatur

–25 till 140 °C.

Max. vätsketemperatur anges på pumpens typskylt. Den är beroende av vald axeltätning.

För pumphus av gjutjärn EN-GJL-250 kanske lokala förordningar inte tillåter vätsketemperaturer över 120 °C.

5.3 Driftstryck

Max. driftstryck anges på pumpens typskylt.

NK:

Max. 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar)

NKG:

Högst 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Min. inloppstryck

Enligt NPSH-kurvan för pumpen (se sid. 723) + plus en säkerhetsmarginal på min. 0,5 m uppfordringshöjd.

Beräkning av min. inloppstryck framgår av *13. Beräkning av min. inloppstryck.*

5.5 Max. inloppstryck

Det faktiska inloppstrycket plus pumptrycket mot stängd ventil måste alltid vara lägre än högsta tillåtna driftstryck.

5.6 Min. flöde

Min. flöde måste vara minst 10 % av max. flöde. Flöde och tryck anges på pumpens typskylt.

5.7 Max. flöde

Max. flöde får inte överskrida de värden som anges för den enskilda pumpen på sid. 711, eftersom det annars finns risk för till exempel kavitation och överbelastning.

5.8 Elektriska data

Se motorns typskylt.

5.9 Vikt

Se etikett på emballage.

5.10 Ljudnivå

Se tabell på sidan 709.

De angivna värdena är max. värden, inklusive tolerans 3 dB enligt ISO 4871.

5.11 Pumpvarvtal i förhållande till material och storlek

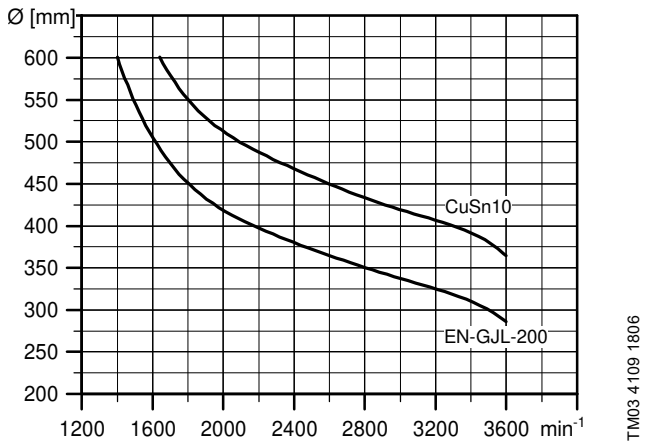


Fig. 6 Max. tillåtet varvtal

För pumpar av rostfritt stål (1.4408/1.4517) och pumpar av gjutjärn med pumphjul av rostfritt stål finns ingen begränsning i det illustrerade området.

5.12 Remdrift

Om enheten används med remdrivning får följande data inte överskridas:

	Max. motoreffekt (kW) vid axeländen				
Varvtal (varv/min)	∅24 mm	∅32 mm	∅42 mm	∅48 mm	∅60 mm
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

För högre uteffekt monteras en mellanaxel med konsollager.

5.13 Drift med förbränningsmotor

Varning

Vid drivning med bensin- eller dieselmotorer ska tillverkarens anvisningar för installation och drift följas. Det är mycket viktigt att beakta motorns rotationsriktning. Sett från drivaxeländen roterar pumpen åt höger (medurs). Sett från drivaxeländen ska motorn alltså rotera åt vänster (moturs). Korrekt rotationsriktning anges med en pil på pumphuset.

Om motorerna installeras i slutna utrymmen, måste data för förbränningsluft och avgaser observeras.

Se till att använda tillräckligt stora behållare vid dränering av tanken.

6. Mekanisk installation

6.1 Förberedelse för installation

Anm. ***Det är mycket viktigt att utrustningen hanteras korrekt före installation.***

Entreprenören ska inspektera utrustningen vid leverans och se till att den förvaras så att den inte utsätts för korrosion eller skador.

Om utrustningen inte ska tas i drift på minst sex månader bör man överväga att applicera lämpligt korrosionsskyddsmedel på pumpens inre delar.

Säkerställ

- att det medel som används inte påverkar de gummidelar det kommer i kontakt med.
- att medlet är lätt att avlägsna.

Alla öppningar ska vara täckta eller pluggade till dess att rörledningar ansluts, för att undvika att vatten, damm etc. kommer in i pumpen. Det kan bli mycket kostsamt att demontera pumpen vid igångkörning för att avlägsna främmande föremål.

Mekaniska axeltätningar är precisionskomponenter. Om den mekaniska axeltätningen i en nyligen installerad pump går sönder, sker detta normalt inom de första driftstimmarna. Den vanligaste orsaken till sådana fel är att axeltätningen och/eller röret för barriärvätska installerats felaktigt, eller att pumpen hanterats ovarsamt vid installation.

Under transport ska pumpen säkras korrekt för att undvika kraftig vibration och/eller skada på axel och tätning till följd av stötar eller slag. Pumpen får inte lyftas vid axeln.

6.2 Fundament och fastgjutning för horisontellt monterade pumpar NK, NKG med basplatta

Vi rekommenderar att pumpen installeras på ett plant och styvt betongfundament som är tillräckligt tungt för att ge permanent och stabilt stöd åt hela pumpen. Fundamentet måste kunna ta upp vibration samt normal belastning eller stöt. Som tumregel gäller att betongfundamentets vikt ska vara 1,5 gånger pumpens vikt.

Fundamentet ska sticka ut 100 mm på alla sidor om basplattan. Se fig. 7.

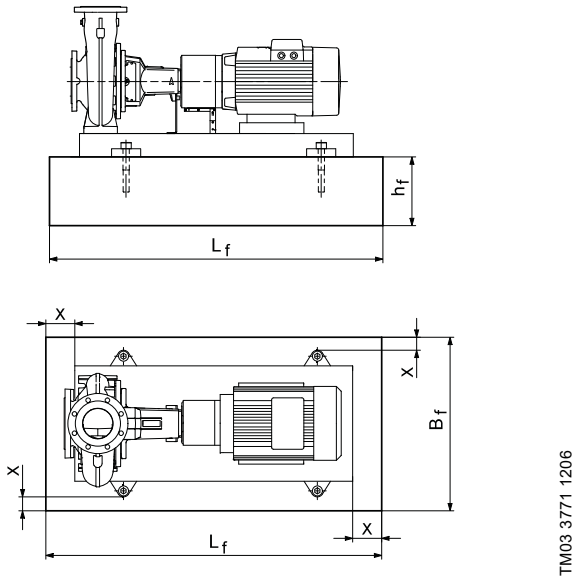


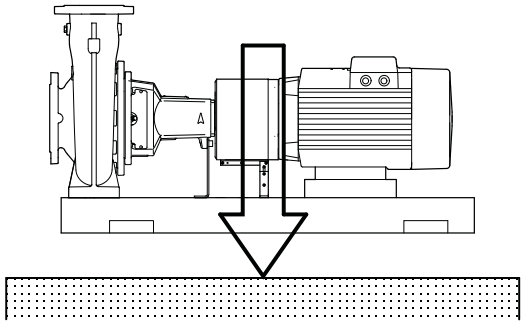
Fig. 7 Fundament, X = min. 100 mm

Minsta fundamenthöjd (h_f) kan beräknas:

$$h_f = \frac{m_{pump} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{betong}}$$

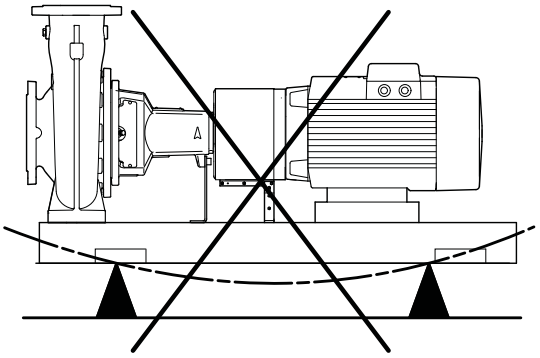
Densiteten (δ) för betong sätts vanligen till 2200 kg/m³.

Placera pumpen på fundamentet och säkra den. Hela basplattans yta måste ha stöd. Se fig. 8.



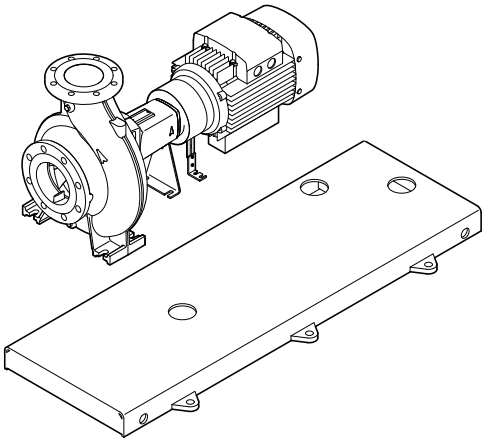
TM03 3950 1206

Fig. 8 Korrekt fundament



TM03 4324 1206

Fig. 9 Felaktigt fundament



TM03 4587 2206

Fig. 10 Basplatta med gjuthål

Det är viktigt att förbereda fundamentet korrekt innan pumpen installeras.

NK-, NKG-pumpar med basplatta levereras alltid förberedda för fastgjutning.

För 2-poliga NK-, NKG-pumpar med stora motorer måste basplattan gjutas fast för att förhindra att vibrationsenergi från motorrotation och vätskeflöde sprids.

Fastgjutning är obligatorisk för NK-, NKG-pumpar med basplatta och följande motorstorlekar (2-poliga):

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

För pumpar med motor på upp till 45 kW och för alla pumpar med 4- och 6-poliga motorer är fastsgjutning möjlig men inte obligatorisk.

Steg

Arbetet består av fem steg:

1. Gjutning av fundament

2. Nivåjustering av basplatta med mellanläggsbrickor

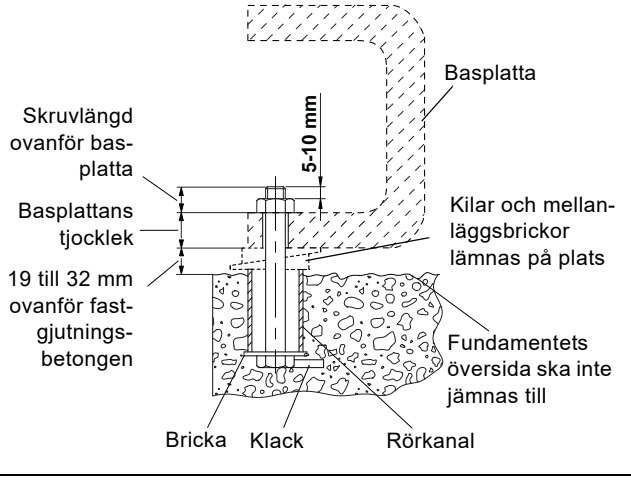
3. Förberedande uppriktning

4. Fastgjutning

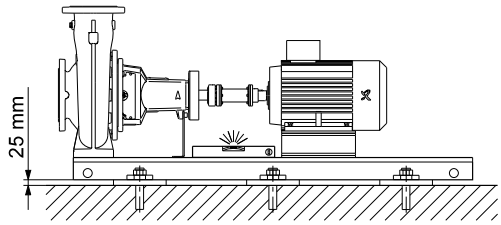
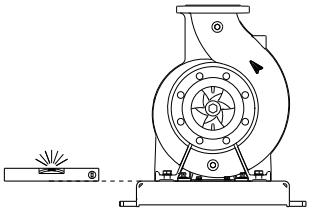
5. Slutlig uppriktning enligt avsnitt *6.3 Uppriktning*.

1: Gjutning av fundament

Vi rekommenderar nedanstående förfarande för att åstadkomma ett korrekt fundament.

Steg	Åtgärd	Illustration
1	Använd godkänd, krympfri betong. Kontakta betongleverantören om du har några frågor. Gjut betongen i ett moment till 19-32 mm från slutlig höjd. Använd vibrator för att fördela betongen jämnt. Gör ordentliga spår i den övre ytan innan betongen härdar. Det gör att fastgjutningsbetongen fäster bättre.	
2	Tryck ned fundamentskruvarna i betongen. Se till att skruvarna sticker upp så långt att de räcker genom fastgjutningsbetong och mellanläggsbrickor samt basplattans underdel, muttrar och brickor.	
3	Låt fundamentet härda flera dagar innan basplattan justeras med mellanläggsbrickor och gjuts fast.	

2: Nivåjustering av basplatta med mellanläggsbrickor

Steg	Åtgärd	Illustration
1	Lyft basplattan (eventuellt med domkraft) till slutnivån, 19-32 mm ovanför betongfundamentet, och palla det med block och mellanläggsbrickor vid och mitt mellan fundamentskruvarna.	
2	Justera basplattan genom att lägga till eller ta bort mellanläggsbrickor under den.	
3	Dra åt fundamentskruvarnas muttrar så de ligger an mot basplattan. Säkerställ att rörledningarna kan anslutas till pumpflänsaran utan att rör eller flänsar belastas.	

3: Förberedande uppriktning

Varning

Kontrollera, innan arbete på pumpen påbörjas, att spänningsmatningen är bruten och säkerställ att den inte kan slås till av misstag.

Pump och motor är uppriktade på basplattan från fabrik. Eftersom basplattan kan deformeras något under transport måste uppriktningen alltid kontrolleras innan basplattan gjuts fast.

En flexibel koppling kompenserar bara för smärre uppriktningsfel och ska inte användas för att kompensera för stora uppriktningsfel mellan pump- och motoraxel. Felaktig uppgradering resulterar i vibration och onödigt slitage på lager, axel eller slitringar.

Varning

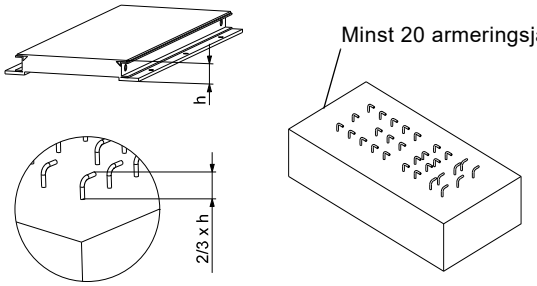
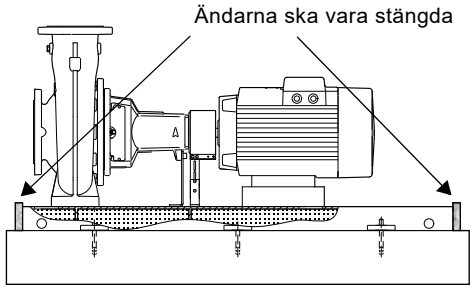
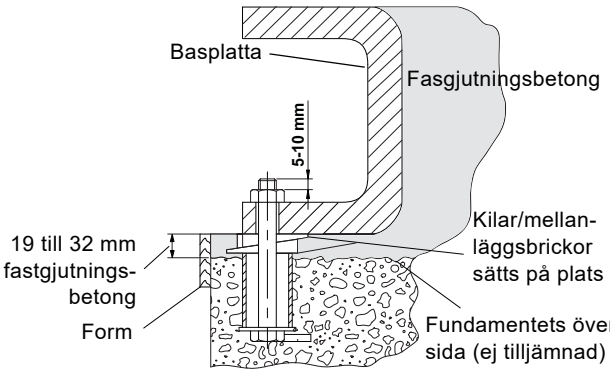
Flytta bara motorn. Om pumpen flyttas belastas rörledningarna.

Rikta upp motorn genom att placera mellanläggsbrickor av olika tjocklek under motorn. Använd hellre en tjockare mellanläggsbricka än flera tunnare.

Uppriktning beskrivs i avsnitt *6.3 Uppriktning*

4: Fastgjutning

Fastgjutning kompenserar för ojämt fundament, fördelar enhetens vikt, dämpar vibrationer och förhindrar förskjutning. Använd godkänd, krympfri betong. Konsultera en expert på gjutning om du är tveksam.

Steg	Åtgärd	Illustration
1	Montera armeringsjärn av stål i fundamentet med hjälp av kemankare. Antalet armeringsjärn beror på basplattans storlek, men minst 20 st. bör fördelas jämnt över hela basplattans yta. Armeringsjärnen bör sticka upp minst 2/3 av basplattans tjocklek för optimal fastgjutning.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Vät betongfundamentets översida ordentligt och avlägsna stående vatten.	
3	Se till att båda ändarna av basplattan är stängda.	 TM03 4590 2206
4	Kontrollera att basplattan är i våg före fastgjutning, om så behövs. Gjut krympfri betong genom hålen i basplattan, så att utrymmet under basplattan fylls helt. Fyll formen med betong upp till basplattans överkant. Låt betongen härda helt innan du ansluter rörledningarna till pumpen (24 timmar räcker vid korrekt gjutförfarande). När betongen härdat helt, kontrollera fundamentsskruvarnas muttrar och drar åt dem om så behövs. Cirka två veckor efter fastgjutningen, eller när fastgjutningsbetongen härdat helt, ska fria betongytor målas med oljebaserad färg för att skydda betongen från luft och fukt.	 TM03 2946 4707

6.3 Uppriktning

6.3.1 Allmänt

När en komplett enhet levereras fabriksmonterad är kopplingshalvorna korrekt uppriktade med hjälp av mellanläggsbrickor under motorns respektive pumphusets monteringsytor.

Eftersom uppriktningen mellan pump och motor kan påverkas under transport, måste den alltid kontrolleras när pumpen installerats.

Det är viktigt att kontrollera den slutliga uppriktningen när pumpen uppnått arbetstemperatur under normala driftsförhållanden.

6.3.2 Rikta upp enheten

Det är mycket viktigt att pumpen och motorn riktas upp korrekt.
Följ anvisningarna nedan.
Värdena för ∅ och S2 fås ur tabellen nedan.
Värdet för S1 är 0,2 mm.

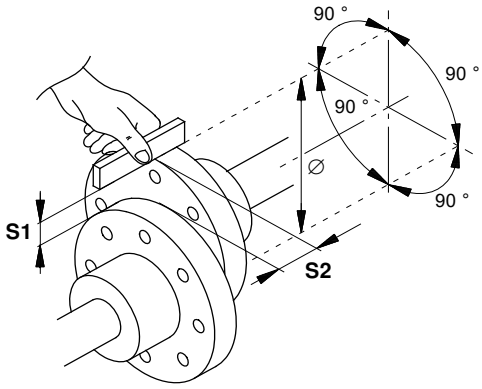
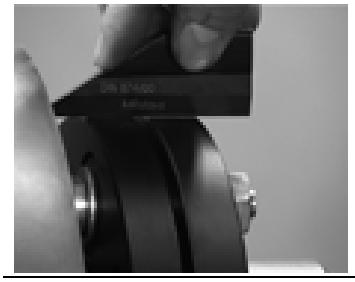
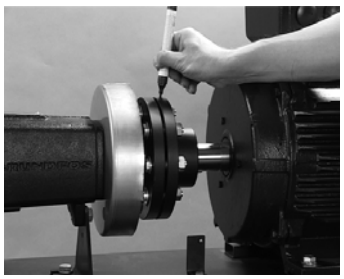
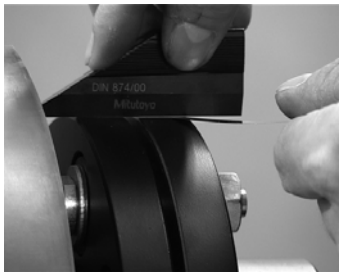
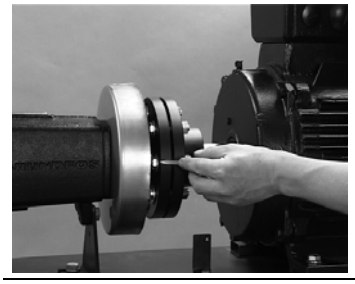
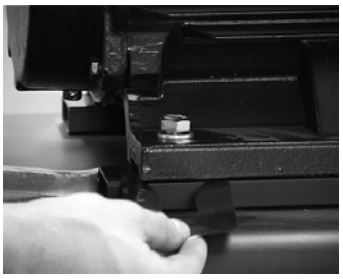
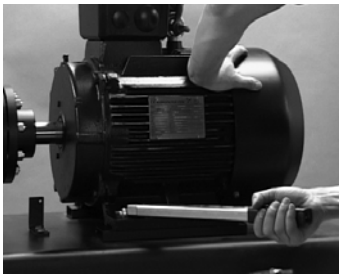
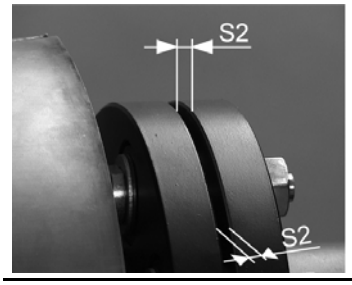


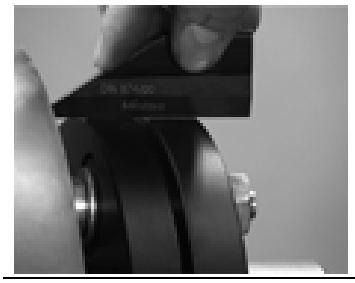
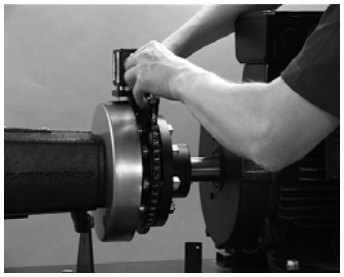
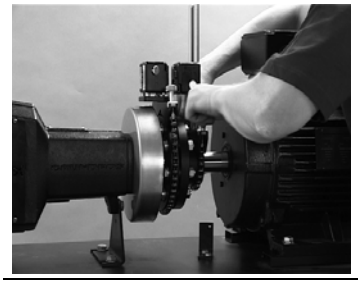
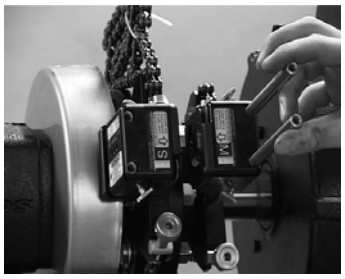
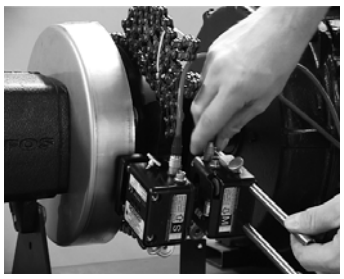
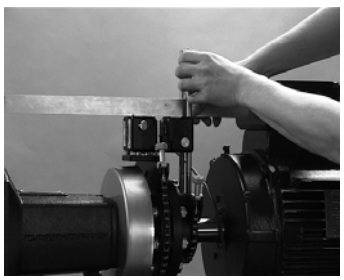
Fig. 11 Uppriktning

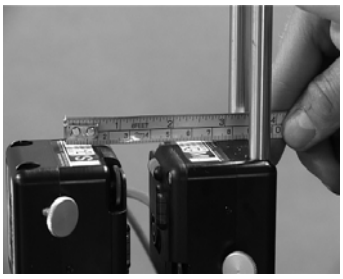
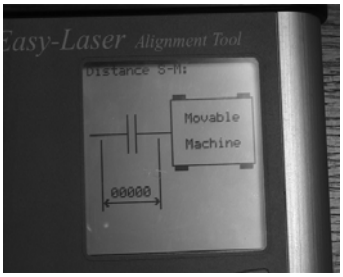
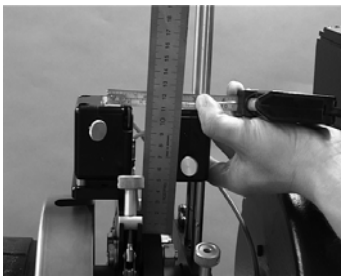
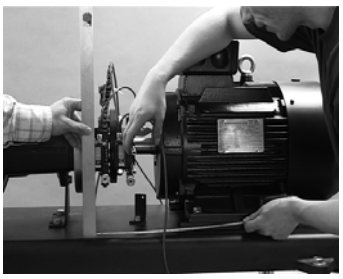
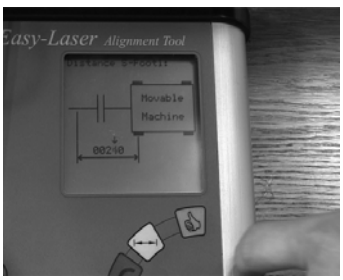
Rikta upp motor och pump med hjälp av riktlinjal

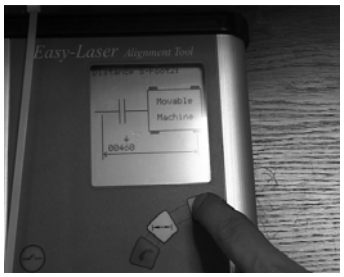
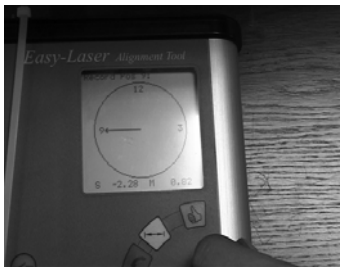
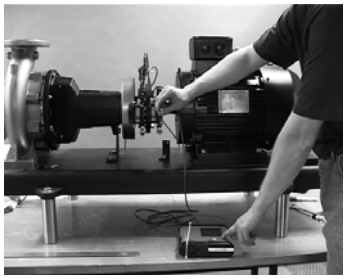
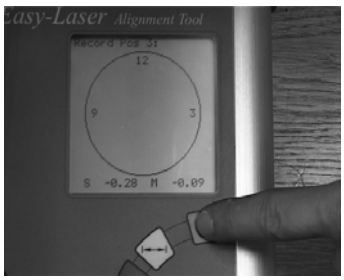
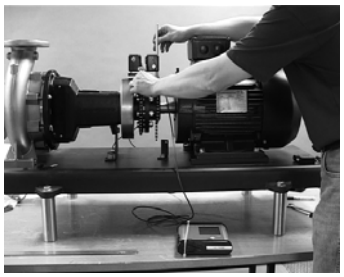
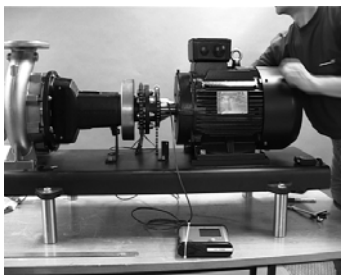
Steg	Åtgärd
1  TM03 8340 1007	Rikta upp pumpen och motorn grovt och dra åt skruvarna i fotplattan till rätt moment. Åtdragningsmoment anges i tabellen.
2  TM03 8301 1007	Gör ett märke på kopplingen, till exempel med en märkpenna.
3  TM03 8300 1007	Håll en riktlinjal mot kopplingen och kontrollera eventuellt uppriktningsfel med bladmått.
4  TM03 8302 1007	Vrid kopplingen 90 ° och mät igen med riktlinjal och bladmått. Om det uppmätta värdet är mindre än 0,2 mm är uppriktningen klar. Gå till punkt 8.

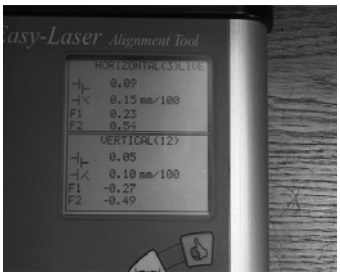
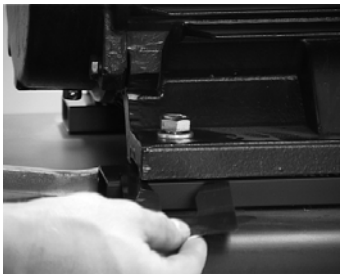
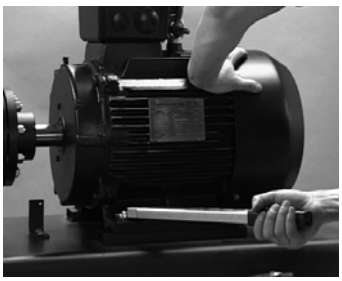
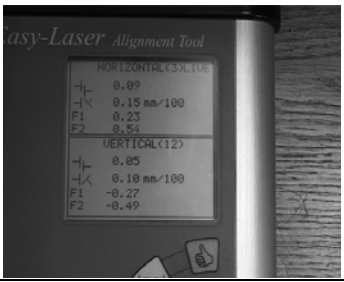
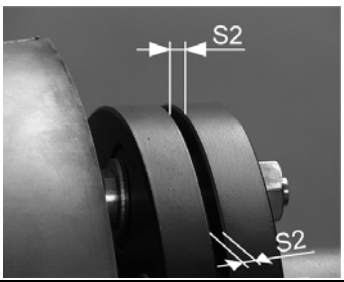
Steg	Åtgärd
5  TM03 8321 1007	Justera motorns position. Lossa skruvarna som håller motorn.
6  TM03 8322 1007	Använd mellanläggsbrickor av lämplig tjocklek.
7  TM03 8324 1007	Dra åt skruvarna till korrekt moment igen. Gå till punkt 3 och kontrollera uppriktningen igen.
8  TM03 8325 1007	Kontrollera avståndet S2 vertikalt och horisontellt. Se tabellen Spaltvidd S2. Om spaltvidden är inom angiven tolerans är uppriktningen klar. Om inte går du till punkt 6.

Rikta upp pump och motor med hjälp av laserutrustning

Steg	Åtgärd
1	
 TM03 8340 1007	Rikta upp pumpen och motorn grovt och dra åt skruvarna i fotplattan till rätt moment. Åtdragningsmoment anges i tabellen.
2	
 TTM03 8303 1007	Fäst den ena laserenheten på pumpkopplingen.
3	
 TM03 8304 1007	Fäst den andra laserenheten på motorkopplingen.
4	
 TM03 8305 1007	Laserenhet S (Stationary) är den som är monterad på den fasta delen. Laserenhet M (Movable) är den som är monterad på den del som flyttas.
5	
 TM03 8306 1007	Koppla samman laserenheterna och anslut den ena laserenheten till styrenheten.
6	
 TM03 8307 1007	Kontrollera att laserenheterna är monterade på samma höjd.

Steg	Åtgärd
7	
 TM03 8309 1007	Mät avståndet mellan de vita linjerna på laserenheterna.
8	
 TM03 8308 1007	Mata in avståndet.
9	
 TM03 8310 1007	Mät avståndet mellan S-enheten och centrum mellan kopplingarna.
10	
 TM03 8311 1007	Mata in avståndet.
11	
 TM03 8312 1007	Mät avståndet mellan S-enheten och den första skruven på motorn.
12	
 TM03 8313 1007	Mata in avståndet.

Steg	Åtgärd
13	
 TM03 8314 1007	Mät avståndet mellan S-enheten och den bakre skruven på motorn.
14	
 TM03 8315 1007	Styrenheten visar att laserenheterna ska vridas till läge klockan 9.
15	
 TM03 8316 1007	Vrid laserenheterna till läge klockan 9.
16	
 TM03 8319 1007	Bekräfta på styrenheten.
17	
 TM03 8317 1007	Vrid laserenheterna till läge klockan 12. Bekräfta på styrenheten.
18	
 TM03 8318 1007	Vrid laserenheterna till läge klockan 3. Bekräfta på styrenheten.

Steg	Åtgärd
19	
 TM03 8320 1007	Om det uppmätta värdet är mindre än 0,1 mm är uppriktningen klar. Gå till punkt 24.
20	
 TM03 8321 1007	Justera motorns position. Lossa skruvarna som håller motorn.
21	
 TM03 8322 1007	Använd mellanläggsbrickor av lämplig tjocklek.
22	
 TM03 8324 1007	Dra åt skruvarna till korrekt moment igen.
23	
 TM03 8320 1007	Upprepa uppriktningen tills värdena faller inom toleranserna. Gå till punkt 14.
24	
 TM03 8325 1007	Kontrollera avståndet S2. Se tabellen Spaltvidd S2.

Åtdragningsmoment

Beskrivning	Mått	Åtdragningsmoment [Nm]
Skruv med sexkantskalle	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Spaltvidd S2

Utvändig kopplingsdiameter [mm]	Spaltvidd S2 [mm]			
	Standardkoppling		Koppling med distans	
	Nominell	Tolerans	Nominell	Tolerans
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Anm. ***S2 mäts vid flera punkter runt hela kopplingen (360 °). Största tillåtna skillnad mellan största och minsta mått är 0,2 mm.***

Om koppling och motor kommer från någon annan leverantör än Grundfos ska du följa kopplingstillverkarens instruktioner.

Varning

Av säkerhetsskäl ska kopplingsskyddet alltid vara monterat under drift.

6.4 Rörledningar

6.4.1 Rörsystem

Rörinstallationen ska utföras så att inga mekaniska belastningar överförs från rören till pumhuset.

Sug- och tryckledningarna måste vara lämpligt dimensionerade utifrån pumpens inloppstryck.

Montera rören så att luftfickor undviks, i synnerhet på pumpens sugsida. Se fig. 12.

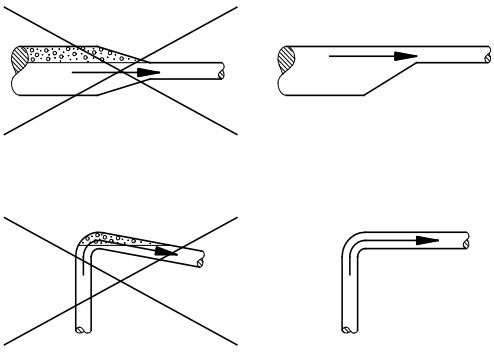


Fig. 12 Rörledningar

Montera avstängningsventiler före och efter pumpen för att undvika att behöva tömma systemet vid pumprengöring eller -reparation.

Säkerställ att rörledningarna är korrekt upphängda så nära pumpen som möjligt, på både sug- och trycksida. Motflänsarna ska ligga an korrekt mot pumpflänsarna, utan att vara belastade, eftersom det skadar pumpen.

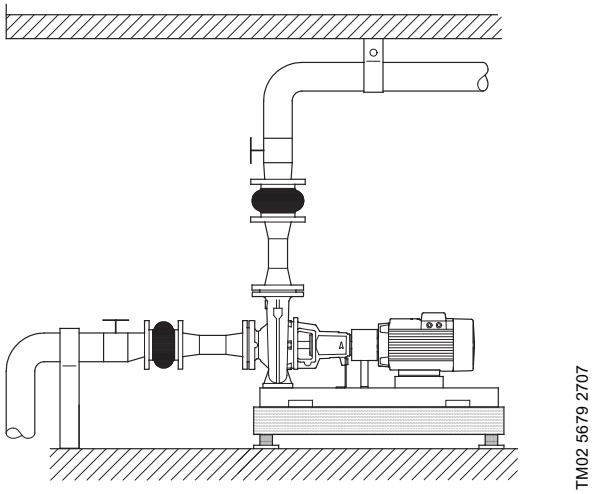


Fig. 13 Montering av rörledningar

6.4.2 Direktmontering i rörledning

Pumpar med motor till och med typstorlek 132 är lämpliga för direkt montering i upphängd rörledning. Se fig. 14.

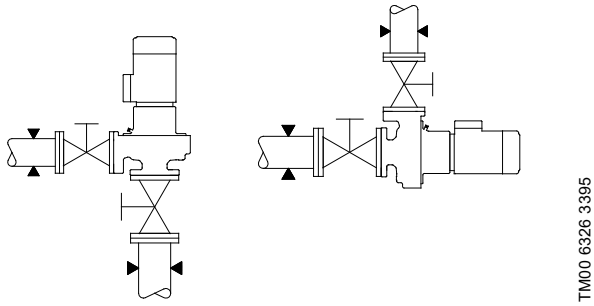


Fig. 14 Direktmontering i rörledning

I den här typen av installation är det inte möjligt att använda kompensatorer. För att säkerställa tyst drift ska rörledningarna hängas upp på lämpligt sätt.

6.4.3 Förbiledning

Varning

Pumpen får inte köras mot stängd ventil, eftersom det leder till temperaturstegring och ångbildning i pumpen, vilket kan skada pumpen.

Om det föreligger risk att pumpen kommer att köras mot stängd utloppsventil, måste min.flöde genom pumpen säkerställas genom att en förbikopplings- eller dräneringsledning ansluts till pumpens utloppsrör. Min. flöde måste vara minst 10 % av max. flöde. Flöde och tryck anges på pumpens typskylt.

6.5 Vibrationsdämpning

6.5.1 Eliminering av oljud och vibrationer

I vissa fall kan vibrationsdämpning behövas för optimal drift och minsta möjliga oljud och vibrationer. Normalt bör man alltid överväga vibrationsdämpning för pumpar med motoreffekt från 11 kW. För motorer på 90 kW eller mer bör vibrationsdämpning alltid användas. Även mindre motorer kan emellertid orsaka störande oljud och vibrationer.

Oljud och vibrationer uppstår till följd av såväl motorns och pumpens rotation som strömningen genom rör och armaturdelar. Verkan på omgivningen av oljud och vibration är subjektiv och beroende av korrekt installation och det övriga systemets beskaffenhet.

Det bästa sättet att eliminera oljud och vibrationer är att använda betongfundament, vibrationsdämpare och kompensatorer.

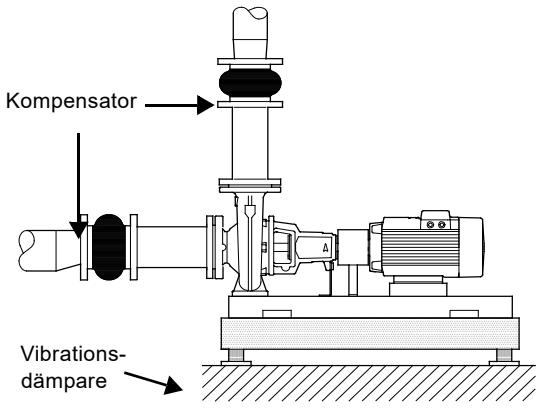


Fig. 15 NK, NKE med kompensatorer och vibrationsdämpare

6.5.2 Vibrationsdämpare

För att förhindra att vibrationer fortplantas till byggnaden rekommenderar vi att pumpfundamentet isoleras från byggnaden med vibrationsdämpare.

Följande faktorer ska beaktas vid val av vibrationsdämpare:

- De krafter som överförs genom dämparen.
- Motorvarvtal. Om varvtalsreglering används måste även detta beaktas.
- Önskad dämpning i % (rekommenderat värde 70 %).

Valet av vibrationsdämpare beror på installationen. Felaktigt vald dämpning kan i vissa fall öka vibrationerna. Vibrationsdämpare bör därför dimensioneras av leverantören.

Om pumpen monteras på fundament med vibrationsdämpare ska man alltid montera kompensatorer vid pumpflänsarna. Detta är viktigt för att säkerställa att pumpen inte hänger i monteringsflänsarna.

6.6 Kompensatorer

Kompensatorer har följande fördelar:

- Absorption av termisk expansion och kontraktion i rörledningar, orsakad av variationer i vätsketemperaturen.
- Reduktion av mekanisk påverkan i samband med tryckstötar i rörledningarna.
- Isolation av stomljud i rörledningarna (endast kompensatorer av gummibälgtyp).

Anm. ***Kompensatorer får inte användas för att kompensera för bristande passning i rörledningarna, så som centrumförskjutning eller illa inpassade flänsar.***

Kompensatorerna ska monteras på minsta avstånd 1 - 1½ x rördiametern (DN) från pumpen, både på sug- och trycksidan.
Det förhindrar turbulens i kompensatorerna, vilket ger optimala sugförhållanden och minsta möjliga tryckförlust på utloppssidan.
Vid högre flödeshastighet än 5 m/s bör större kompensatorer, flödesmässigt anpassade till rörledningen, monteras.

Fig. 16 och 17 visar exempel på kompensatorer av gummibälgtyp, med respektive utan ändstoppstag.



Fig. 16 Kompensator av gummibälgtyp, med ändstoppstag

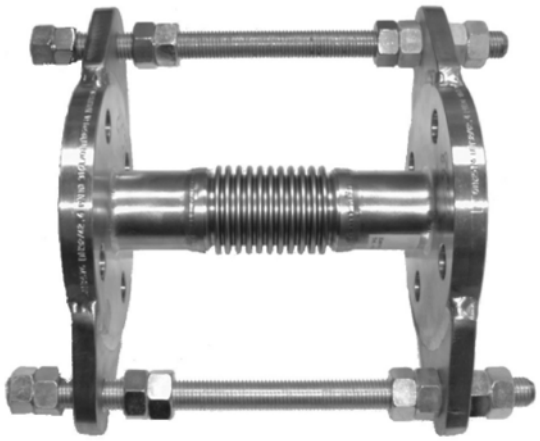


Fig. 17 Kompensator av gummibälgtyp, utan ändstoppstag

Kompensatorer med ändstoppstag kan användas för att minimera de expansions-/kontraktionskrafter som rören utsätts för.
Kompensatorer med ändstoppstag rekommenderas alltid för flänsar större än DN 100.

Rören ska förankras så att de inte belastar kompensatorer eller pump. Följ tillverkarens anvisningar och informera också rådgivare och rörinstallatörer om dem.

Fig. 18 visar exempel på kompensator av metallbälgtyp med ändstoppstag.



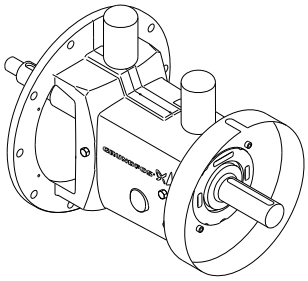
TM02 4980 1902

Fig. 18 Kompensator av metallbälgtyp med ändstoppstag

Vid temperaturer högre än 100 °C i kombination med högt tryck kan kompensatorer av metallbälgtyp vara att föredra, eftersom det finns risk att gummibälgar spricker.

6.7 Lagerkonsol

6.7.1 Lagerkonsol med automatiska fettsmörjanordningar



TM04 5173 2709

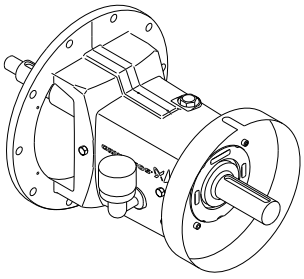
Fig. 19 Lagerkonsol med automatiska fettsmörjanordningar

Smörjdon levereras separat. Montera smörjanordningarna på lagerkonsolen och ställ in dem så att de töms inom 12 månader, enligt anvisningarna som medföljer smörjanordningarna.

Varning

Fettnipplar får inte användas i stället för automatiska fettsmörjanordningar. Kontinuerlig fettpåfyllning är en förutsättning för att smörjningen ska fungera och lagrets livslängd maximeras.

6.7.2 Lagerkonsol med oljesmörjanordning för konstant nivå



TM04 5174 2709

Fig. 20 Lagerkonsol med oljesmörjanordning för konstant nivå

Varning

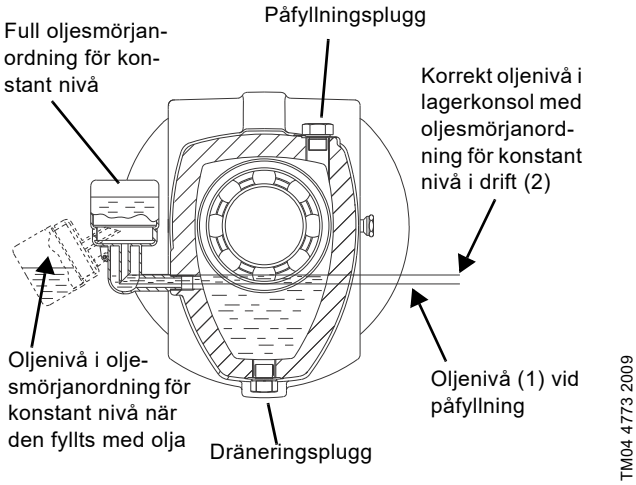
Vid leverans finns ingen olja i lagerkonsolen. Den måste fyllas med den medföljande oljan.

Anm.

Montera oljesmörjanordningen för konstant nivå på lagerkonsolen innan olja fylls på i lagerkonsolen. Se anvisningar på klistermärket på behållaren.

Oljepåfyllning

Steg	Åtgärd
1	Avlägsna påfyllningspluggen.
2	Fäll ned oljesmörjanordningen för konstant nivå och häll i den medföljande oljan genom påfyllningshålet, tills oljan når nivå (1) i anslutningens krök. Se fig. 21.
3	Fyll behållaren på oljesmörjanordningen för konstant nivå med olja och för tillbaka den till driftsläge. Olja fylls på i lagerkonsolen. Under processen syns luftbubblor i behållaren. Fortsätt tills korrekt oljenivå (2) nåtts. Se fig. 21.
4	När inga fler bubblor syns i behållaren, fyll på behållaren och för tillbaka den till driftsläge.
5	Sätt tillbaka påfyllningspluggen.



TM04 4773 2009

Fig. 21 Oljepåfyllning

Oljenivån i lagerkonsolen ska alltid vara som framgår av fig. 21.

Varning

Kontrollera regelbundet oljenivån under drift och fyll på olja när så behövs. Oljenivån ska alltid vara synlig i inspektionsglaset.

Kontroll av oljenivå

Oljenivån i lagerkonsolen är korrekt så länge oljesmörjanordningen för konstant nivå fungerar korrekt. Funktionskontrollera oljesmörjanordningen för konstant nivå genom att långsamt tappa ur oljan genom dräneringspluggen tills oljesmörjanordningen för konstant nivå aktiveras (det vill säga tills luftbubblor syns i behållare).

6.8 Lageröverväkning

6.8.1 Vibrationsnivå

Lagerkonsoler med automatiska fettsmörjanordningar eller oljesmörjanordningar för konstant oljenivå är förberedda för vibrationsmätning enligt stötpulsmetoden (SPM). Vibrationsnivån ger en indikation av lagrens skick.

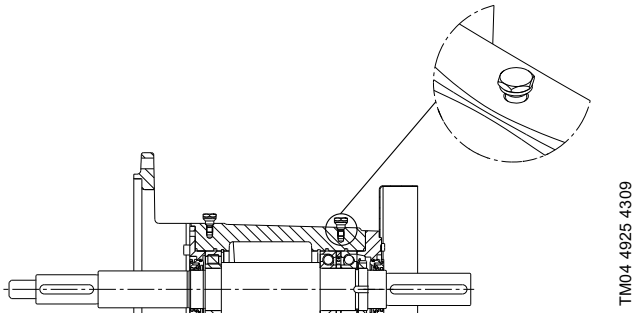


Fig. 22 Lagerkonsol med SPM-mätpunkter

6.8.2 Temperatur

Lagerkonsoler med automatiska fettsmörjanordningar eller oljesmörjanordningar för konstant oljenivå har gängade anslutningar för Pt100-givare för övervakning av lagertemperatur.

Dessa givare kan fabriksmonteras eller eftermonteras.
Givare kan beställas från Grundfos.

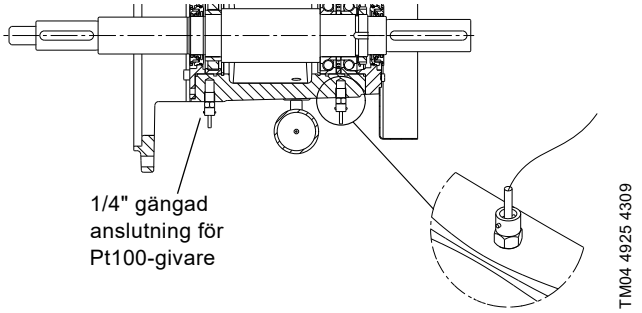


Fig. 23 Pt100-givare monterade på lagerkonsol

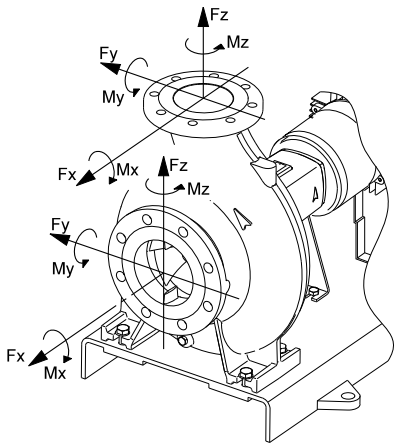
6.9 Tryckövervakning

För kontinuerlig driftsövervakning rekommenderar vi att man monterar en manometer på trycksidan och en övervakuum-meter på sugsidan. Manometerkranarna bör endast öppnas för test. Övre gräns för manometrarnas mätområde bör vara 20 % högre än pumpens max. utloppstryck.

Vid mätning med manometrar på pumpflänsarna bör man observera att en manometer inte registrerar dynamiskt tryck (hastighetstryck). De flesta NK-pumpar har olika diameter på sug- respektive tryckfläns, varför flödeshastigheten inte är lika stor vid de båda flänsarna. Manometern på tryckflänsen visar därför inte det tryck som anges i den tekniska dokumentationen, utan ett värde som kan vara upp till 1.5 bar (cirka 15 mvp) lägre.

För att övervaka motorbelastningen bör man ansluta en amperemeter.

7. Flänskrafter och vridmoment



TM04 5621 3609

Fig. 24 Flänskrafter och vridmoment

Gjutjärn	Diameter DN	Kraft (N)				Vridmoment (Nm)			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horisontell pump, z-axel, utloppsport	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Horisontell pump, X-axel, sugport	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Rostfritt stål	Diameter DN	Kraft (N)				Vridmoment (Nm)			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Horisontell pump, z-axel, utloppsport	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Horisontell pump, X-axel, sugport	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF och ΣM är vektorsummorna av krafterna och momenten.

Om inte alla laster når max. tillåtet värde, kan ett av dessa värden tillåtas överskrida normal begränsning. Kontakta Grundfos för ytterligare information.

8. Elanslutning

Elektrisk anslutning ska utföras av behörig elektriker i enlighet med lokala bestämmelser.

Varning

Försäkra dig om att försörjningsspänningen är frånslagen innan du avlägsnar kopplingsboxens lock och innan pumpen demonteras eller avlägsnas.

Pumpen ska anslutas till en extern huvudbrytare.

Driftsspänning och -frekvens finns angivna på typskylten. Kontrollera att motorn passar för den nätspänning den ska anslutas till.

Elektriska anslutningar ska utföras i enlighet med kopplingsschemat på insidan av kopplingsboxens lock.

Varning

När elektrisk utrustning används i miljöer där explosionsrisk föreligger måste gällande generella eller speciella regler tillämpas.

8.1 Motorskydd

Trefasmotorer ska vara anslutna till motorskyddsbrytare.

Samtliga trefasmotorer av typ Grundfos MG och MMG på 3 kW eller mer är försedda med en termistor. Se instruktionerna i motorns kopplingsbox.

Elektriska anslutningar ska utföras i enlighet med kopplingsschemat på insidan av kopplingsboxens lock.

Varning

Om arbete ska utföras på motorer med termobrytare eller termistor, måste du säkerställa att motorn inte kan starta automatiskt när den svalnat.

8.2 Drift med frekvensomformare

Alla trefasmotorer kan anslutas till frekvensomformare.

Drift med frekvensomformare utsätter ofta motorns isoleringssystem för större belastning och gör att motorn bullrar mer än vanligt, till följd av virvelströmmar orsakade av spänningstoppar.

Stora motorer som körs med frekvensomformare belastas med lagerströmmar.

Kontrollera dessa driftsförhållanden om pumpen körs med frekvensomformare:

Drifts-förhållanden	Åtgärd
2-, 4- och 6-poliga motorer, typstorlek 225 eller större	Kontrollera att ett av motorlagren är elektriskt isolerat. Kontakta Grundfos.
Tillämpningar där bullernivån är kritisk	Montera ett dU/dt-filter mellan motorn och frekvensomformaren. Det minskar spänningstopparna och därmed bullret.
Tillämpningar där bullernivån är särskilt kritisk	Montera ett sinusfilter.
Kabellängd	Kontrollera att kabellängden uppfyller specifikationerna från tillverkaren av frekvensomformaren. Kabellängden mellan motorn och frekvensomformaren påverkar motorbelastningen.
Försörjningsspänning upp till 500 V	Kontrollera att motorn är lämplig för drift med frekvensomformare.
Försörjningsspänning mellan 500 och 690 V	Montera ett dU/dt-filter mellan motorn och frekvensomformaren (det minskar spänningstopparna och därmed bullret) **eller** kontrollera att motorn har förstärkt isolering.
Försörjningsspänning 690 V eller högre	Montera ett dU/dt-filter **och** kontrollera att motorn har förstärkt isolering.

9. Igångkörning

Anm. ***Starta inte pumpen förrän den fyllts med vätska och avluftats.***

9.1 Allmänt

Om pumpen är försedd med packbox kontrollerar du att packboxglanden är korrekt monterad. Det ska gå att vrida pumpaxeln manuellt. Om pumpen har varit inaktiv en längre tid och har fastnat, vrider du den manuellt för att lossa den. Lossa packboxen eller ta bort tätningen.

Varning

Vid pumpning av dricksvatten ska pumpen spolas igenom med rent vatten före start, för att avlägsna eventuella främmande ämnen, så som konserveringsmedel, testvätska eller fett.

9.2 Evakuering

Slutna system eller öppna system där vätskenivån är högre än pumpinloppet

1. Stäng avstängningsventilen på trycksidan och öppna långsamt avstängningsventilen i sugledningen. Både pumpen och sugledningen ska fyllas helt med vätska.
2. Lossa evakueringspluggen för att avlufta pumpen. Dra åt evakueringspluggen när vätska rinner ut.

Varning

Observera evakueringsöppningens orientering och säkerställ att det utrinnande vattnet inte kan skada motorn eller andra komponenter.

I varmvatteninstallationer ska risken för skållnings-skador beaktas särskilt.

Sugdrift med backventil

Sugledningen och pumpen måste vara vätskefyllda och avluftade innan pumpen startas.

1. Stäng avstängningsventilen på trycksidan och öppna avstängningsventilen i sugledningen.
2. Avlägsna evakueringspluggen (M).
3. Häll vätska i öppningen tills sugledningen och pumpen är helt fyllda med vätska.
4. Skruva åt evakueringspluggen (M).

Sugledningen kan fyllas och luftas genom evakueringsöppningen. Se figur 25. Det är också möjligt att placera en evakueringsanordning med tratt framför pumpen.

Öppna system där vätskenivån befinner sig lägre än pumpinloppet

1. Om det finns en avstängningsventil på pumpens sugsida måste denna vara helt öppen.
2. Stäng avstängningsventilen på trycksidan och dra åt evakuerings- och dräneringspluggarna.
3. Anslut en manuell avluftningspump i stället för en fyllningsanordning (tratt).
4. En slidventil ska installeras mellan avluftningspumpen och centrifugalpumpen för att skydda avluftningspumpen mot för högt tryck.
5. När slidventilen vid den manuella avluftningspumpen öppnats avluftar du sugledningen med korta, snabba tag tills vätska kommer ut på trycksidan.
6. Stäng ventilen vid avluftningspumpen.

E Dräneringsplugg
M Evakueringsplugg

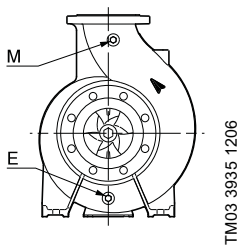


Fig. 25 Avtappnings- och evakueringsplugg

9.3 Kontroll av rotationsriktning

Varning

Pumpen måste vara fylld med vätska när rotations-riktningen kontrolleras.

Korrekt rotationsriktning anges med pilar på pumphuset. Sett från pumpänden ska rotationsriktningen vara moturs. Se figur 25.

9.4 Igångkörning

Innan pumpen startas öppnar du avstängningsventilen på sugsidan helt och låter avstängningsventilen på utloppssidan vara nästan stängd.

Starta pumpen.

Avlufta pumpen under igångkörning genom att lossa avluftningsskruven i pumpöverdelen/kåpan tills en jämn vätskeström rinner från avluftningsöppningen.

Varning

Observera avluftningsöppningens orientering och säkerställ att det utrinnande vattnet inte kan skada motorn eller andra komponenter.

I varmvatteninstallationer ska risken för skållnings-skador beaktas särskilt.

När rörsystemet fyllts med vätska, öppnar du långsamt utloppsledningens avstängningsventil helt.

Varning

Om pumpen är försedd med en motor vars uteffekt valts utifrån ett visst max. flöde, kan motorn överbelastas om tryckdifferensen är lägre än förväntat.

Kontrollera överbelastningen genom att mäta motorns strömförbrukning och jämföra värdet med den nominella strömförbrukning som anges på motorns typskylt. Vid eventuell överbelastning stänger du ventilen på utloppssidan tills motorn inte längre överbelastas.

Vi rekommenderar att du alltid mäter motorns strömförbrukning under igångkörning.

Anm. ***I startögonblicket är pumpmotorns ingående ström upp till sex gånger högre än den fullastström som anges på motorns typskylt.***

9.5 Start/stopp

Typstorlek	Max. antal starter per timma		
	Antal poler		
	2	4	6
56-71	100	250	350
80-100	60	140	160
112-132	30	60	80
160-180	15	30	50
200-225	8	15	30
250-315	4	8	12

9.6 Referensavläsning av övervakningsutrustning

Vi rekommenderar att man utför initiala avläsningar av följande parametrar:

- vibrationsnivå (använd SPM-mätpunkter)
- lagertemperatur (om givare monterats)
- inlopps- och utloppstryck (använd manometrar).

Avlästa värden kan användas som referens i händelse av driftstörningar.

10. Underhåll

Varning

Frånskilj alltid strömförsörjningen till pumpen innan något arbete på pumpen inleds. Se till att inte strömförsörjningen kan slås på oavsiktligt.

10.1 Pump

Pumpen är underhållsfri.

Om pumpen ska tömmas inför en längre tids inaktivitet, applicerar du några droppar kiselolja på axeln vid lagerkonsolen. Detta hindrar axeltätningsytorna från att klibba fast.

10.1.1 Mekaniska axeltätningar

Mekaniska axeltätningar är underhållsfria och arbetar nästan helt utan läckage. Om läckaget skulle öka avsevärt ska du omedelbart kontrollera den mekaniska axeltätningen. Om glidytorna är skadade ska hela axeltätningen bytas ut. Hantera alltid mekaniska axeltätningar mycket försiktigt.

10.1.2 Packbox

Packboxglanden får inte vara för hårt åtdragen vid igångkörning för att låta tillräckligt mycket vätska smörja axeln och packningen. Inkörningen av packboxglanden är klar när packboxen och packboxglanden nått ungefär samma temperatur som pumpdelarna. Om packboxen läcker för mycket drar du åt den jämnt något medan pumpen går. För att säkerställa kontinuerlig smörjning ska det alltid droppa sakta från packboxen för att skydda packningen och axelhylsan mot skador.

20 till 40 droppar/minut rekommenderas.

Om packboxen läcker för mycket och inte kan dras åt mer måste den förses med ny packning. Demontera packboxen och rengör och inspektera axelhylsan, kammaren och packboxglanden. Mer information finns i serviceinstruktionerna för NK.

10.2 Smörjning av lager i lagerkonsol

10.2.1 Fettsmorda lager

Pump med permanentsmorda lager

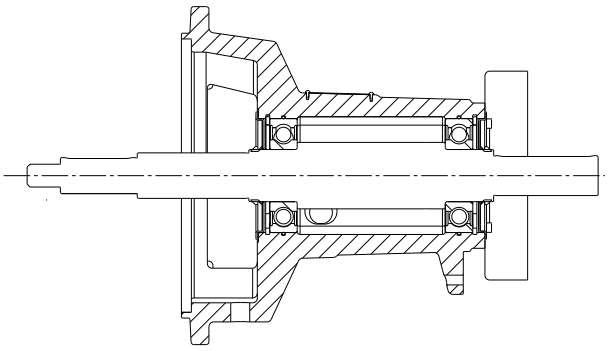


Fig. 26 Lagerkonsol med förseglade, permanentsmorda lager

Om lagerkonsolen inte är försedd med fettsmörjanordningar eller oljesmörjanordning för konstant nivå, är lagren permanetsmorda spårkullager. Dessa kullager är underhållsfria. Under optimala driftsförhållanden är lagerlivslängden cirka 17.500 driftstimmar. Efter denna tid bör lagren bytas. Se avsnitt *12.1 Servicesatser*.

Anm. ***Kontrollera regelbundet lagren genom att lyssna på dem med hjälp av en ljudledande stav. Denna typ av lager har inga SPM-mätpunkter.***

Pump med automatiska fettsmörjanordningar

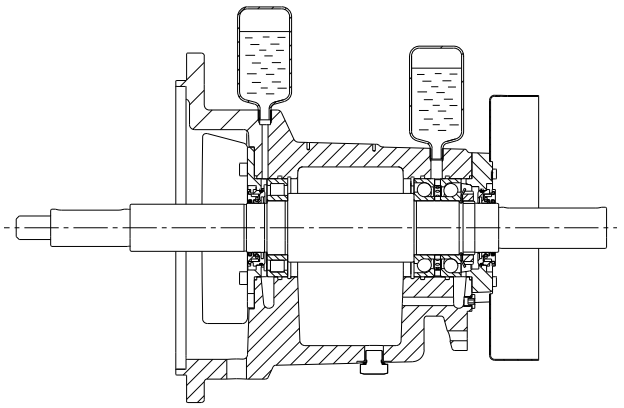


Fig. 27 Lagerkonsol med öppna rullager och dubbla vinkelkontaktkullager, smorda av automatiska fettsmörjanordningar (fettpatroner)

Om pumpen har automatiska fettsmörjanordningar förnyas fettet i lagren kontinuerligt.

Under optimala driftsförhållanden är lagrens livslängd cirka 100,000 driftstimmar. Efter denna tid bör lagren bytas. Se avsnitt *12.1 Servicesatser*. Nya lager ska fyllas med fett enligt Grundfos specifikationer.

Anm. ***Lagrens skick ska övervakas genom regelbunden mätning av vibrationsnivå med SPM-mätpunkterna på lagerkonsolen. Se avsnitt 6.8.1 Vibrationsnivå.***

Automatiska fettsmörjanordningar

Byt smörjanordningarna var 12:e månad. När smörjanordningarna ska bytas ska dräneringshålet i botten av lagerkonsolen lämnas öppet under 1 timme under drift, för att gammalt och överflödigt fett ska avlägsnas.

Grundfos rekommenderar smörjanordningar SKF SYSTEM 24, typ LAGD 125/HP2.

Grundläggande egenskaper	
Kod DIN 51825	K2N-40
Konsistensklass NLGI	2-3
Förtjockningsmedel	Polyurea (diurea)
Basolja	Mineral
Driftstemperatur	-40 till 150 °C
Droppunkt enligt ISO 2176	240 °C
Densitet enligt DIN 5175	vid 20 °C 0,85 - 0,95 g/cm^3
Basoljans viskositet	
40 °C	96 mm^2/s
100 °C	10,5 mm^2/s

Volym	**Artikelnummer**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

Varning ***Blanda aldrig fetter med olika förtjockningsmedel (till exempel litiumbaserat fett med natriumbaserat) utan att konsultera tillverkarna. Blanda aldrig mineralolja med syntetolja. Vissa smörjmedel är kompatibla, men det kan vara svårt att bedöma. Generellt gäller att lager alltid ska smörjas med samma smörjmedel som användes vid första smörjningen.***

10.2.2 Oljesmorda lager

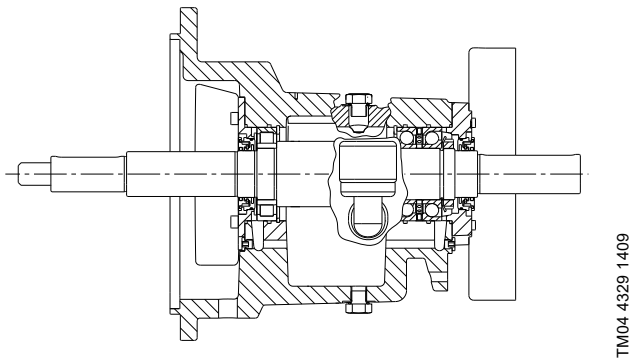


Fig. 28 Lagerkonsol med oljesmorda rullager och dubbla vinkelkontaktkullager

Under optimala driftsförhållanden är livslängden för rullager och vinkelkontaktkullager cirka 100,000 driftstimmar. Efter denna tid bör lagren bytas. Se avsnitt *12.1 Servicesatser*.

Anm. ***Lagrens skick ska övervakas genom regelbunden mätning av vibrationsnivå med SPM-mätpunkterna på lagerkonsolen. Se avsnitt 6.8.1 Vibrationsnivå.***

Lagren smörjs med mineralolja. Oljebytesintervall samt erforderliga volymer anges nedan.

Lagertemperatur	**Första oljebyte**	**Efterföljande oljebyten**
Upp till 70 °C	Efter 400 timmar	4.400 timmars intervall
70 till 90 °C		2.200 timmars intervall

Lagertyp	**Kopplingsaxelns diameter (mm)**	**Ungefärlig oljevolym (ml)**
Rullager och vinkelkontaktkullager	42	850
	48	1700
	60	1350

Oljebyte

Steg	**Åtgärd**
1	Placera en lämplig behållare under lagerkonsolen för att samla upp den begagnade oljan.
2	Avlägsna avluftnings-/påfyllningspluggen och dräneringspluggen.
3	När oljan runnit ut ur lagerkonsolen sätts dräneringspluggen tillbaka och ny olja fyills på. Se avsnitt *6.7.2*.

Anm. ***Kontrollera regelbundet oljenivån under drift och fyll på olja när så behövs. Oljenivån ska alltid synas i inspektionsglaset.***

Grundläggande egenskaper Shell Omala 68	**Testmetod**	
Viskositetsgrad	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viskositet:		
Vid 40 °C	D 445	68 mm^2/s
Vid 100 °C	D 445	8,8 mm^2/s
Flampunkt, COC, °F	D 92	405
Flytpunkt, °F	D 97	–15

Grundfos artikelnummer

Volym (l)	Artikelnummer
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Övervakningsutrustning

Vi rekommenderar att följande parametrar avläses varje vecka:

- vibrationsnivå (använd SPM-mätpunkter)
- lagertemperatur (om givare monterats)
- inlopps- och utloppstryck (använd manometrar).

Alternativt kan underhållsplanen som gjorts upp för den aktuella applikationen följas.

10.4 Motor

Motorn bör inspekteras regelbundet. Det är viktigt att motorn hålls ren, för att säkerställa tillräcklig ventilation. Om pumpen är installerad i dammig miljö, måste den rengöras och kontrolleras regelbundet.

10.4.1 Smörjning

Pumplager

Pumpen levereras med underhållsfria, permanentsmorda lager. Pumpen har inga smörjnipplar.

Specifikation för fett: Se *10.4.2 Lagerfett*.

Motorlager

Motorer med effekt till och med 132 kW har underhållsfria, permanentsmorda lager.

Motorer av typstorlekar över 132 ska smörjas enligt uppgift på motorns typskylt. Fettspill från motorn kan förekomma.

Specifikation för fett: Se *10.4.2 Lagerfett*.

10.4.2 Lagerfett

Använd endast litiumbaserat fett enligt specifikationen nedan.

- NLGI klass 2 eller 3.
- Basoljans viskositet: 70 till 150 cSt vid 40 °C.
- Temperaturområde: –30 till 140 °C vid kontinuerlig drift.

11. Inaktiva perioder samt frostskydd

Pumpar som står stilla när frostrisk föreligger måste tömmas för att inte frysa sönder.

Töm pumpen genom att avlägsna dräneringspluggen. Se figur 25.

Dra inte åt evakueringsskruven och sätt inte tillbaka dräneringspluggen förrän pumpen ska tas i drift igen.

Varning

Var försiktig så att den utrinnande vätskan inte orsakar personskada eller skadar motorn eller andra komponenter.

I varmvatteninstallationer måste risken för skållnings-skador beaktas särskilt.

12. Service

Varning

Om en pump har använts för en vätska som är hälso-vådlig eller giftig, kommer den att klassas som förorenad.

Önskas service för en sådan pump hos Grundfos, måste Grundfos kontaktas och informeras om pumpvätska etc. innan pumpen returneras för service. I annat fall kan Grundfos vägra att ta emot pumpen för service.

Kostnader för att returnera pumpen betalas av kunden.

12.1 Servicesatser

För servicesatser för NK, NKG se **www.Grundfos.com** (WebCAPS), WinCAPS eller Service Kit Catalogue.

13. Beräkning av min. inloppstryck

Lägsta erforderliga inloppstryck H under drift i meter vattenpelare som krävs för att undvika kavitation i pumpen kan beräknas enligt nedan.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

pb	barometertryck i bar. Barometertrycket kan sättas till 1 bar.) I slutna system utgör p_b systemtrycket i bar.
NPSH	Pumpinloppstryck (Net Positive Suction Head) i meter vattenpelare (avläses i NPSH-kurvan, sid. 723 vid det högsta flöde pumpen kommer att ge). Max. flöde får inte överskrida de värden som anges för respektive pump på sid. 711.
H_f	friktionsförlust i sugledningen i meter vattenpelare
H_v	Ångtryck i meter vattenpelare, se sid. 729, där t_m = vätsketemperatur.
H_s	**säkerhetsmarginal om minst 0,5 meter vattenpelare.**

Om det beräknade värdet för H är positivt, klarar pumpen en sughöjd om högst H meter.

Om det beräknade värdet för H är negativt, krävs ett inloppstryck av minst H meter vattenpelare. H måste uppgå till det beräknade värdet under drift.

Exempel:

p_b = 1 bar.
Pumptyp NK 50-200/219, 2-polig, 50 Hz.
Flöde: 70 m³/h
NPSH (avläses på sid. 723): 2,35 meter vattenpelare.
H_f = 3,0 meter vattenpelare.
Vätsketemperatur: 90 °C.
H_v (avläses på sid. 729): 7,2 meter vattenpelare.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ meter vattenpelare.

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** meter vattenpelare.

Detta betyder att pumpinloppstryck 2,85 meter vattenpelare krävs under drift.

Inloppstrycket i bar: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

Inloppstrycket i kPa: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Felsökning



Varning

Försäkra dig om att försörjningsspänningen är frånslagen innan du avlägsnar kopplingsboxens lock och innan pumpen demonteras eller avlägsnas.

Fel	Orsak	Åtgärd
1. Pumpen ger ingen eller för lite vätska.	a) Elanslutningsfel (två faser).	Kontrollera den elektriska anslutningen och justera, om så behövs.
	b) Fel rotationsriktning.	Byt plats på två fasledare i strömförsörjningsenheten.
	c) Luft i sugledning.	Avlufta och vattenfyll sugledningen eller pumpen.
	d) För högt mottryck.	Ställ in driftspunkten i enlighet med databladet. Kontrollera att det inte finns föroreningar i systemet.
	e) För lågt inloppstryck.	Öka vätskenivån på sugsidan. Öppna avstängningsventilen i sugledningen. Kontrollera att samtliga villkor i avsnittet *6.4 Rörledningar* är uppfyllda.
	f) Sugledning eller pumphjul igensatt av föroreningar.	Rensa pumpen.
	g) Pumpen drar in luft på grund av bristfällig tätning.	Kontrollera rörtätningar, pumphuspackningar och axeltätningar och byt ut, om så behövs.
	h) Pumpen drar in luft på grund av låg vätskenivå.	Höj vätskenivån på sugsidan och håll den så konstant som möjligt.
2. Motorskyddsbrytaren har löst ut till följd av att motorn överbelastats.	a) Pumpen är igensatt av föroreningar.	Rensa pumpen.
	b) Pumpen arbetar över den dimensionerade driftspunkten.	Ställ in driftspunkten i enlighet med databladet.
	c) Vätskans densitet eller viskositet är högre än som angavs vid beställningen.	Om lägre effekt räcker reducerar du flödet på trycksidan. Installera i annat fall en kraftigare motor.
	d) Felaktig överlastinställning.	Kontrollera motorskyddsbrytarens inställning. Byt ut, om så behövs.
	e) Motorn går på två faser.	Kontrollera elanslutningen. Byt ut säkringen, om så behövs.
3. Pumpen bullrar för mycket. Pumpen går ojämnt och vibrerar.	a) För lågt inloppstryck (kavitation).	Öka vätskenivån på sugsidan. Öppna avstängningsventilen i sugledningen. Kontrollera att samtliga villkor i avsnittet *6.4 Rörledningar* är uppfyllda.
	b) Luft i sugledning eller pump.	Avlufta och vattenfyll sugledningen eller pumpen.
	c) Mottrycket är lägre än angivet.	Ställ in driftspunkten i enlighet med databladet.
	d) Pumpen drar in luft på grund av låg vätskenivå.	Höj vätskenivån på sugsidan och håll den så konstant som möjligt.
	e) Obalanserat pumphjul (blockerade blad).	Rensa och kontrollera pumphjulet.
	f) Inre delar är slitna.	Byt ut defekta delar.
	g) Pumpen belastas mekaniskt av rörledningarna, vilket orsakar startbuller.	Montera pumpen så att den är mekaniskt avlastad. Häng upp rören.
	h) Defekta lager.	Byt ut lagren.
	i) Defekt motorfläkt.	Byt ut fläkten.
	j) Defekt koppling.	Byt ut kopplingen. Rikta upp kopplingen. Se avsnittet *6.3.2 Rikta upp enheten*.
	k) Främmande föremål i pumpen.	Rensa pumpen.
	l) Drift med frekvensomformare	Se *8.2 Drift med frekvensomformare*.
4. Läckage i pump eller anslutningar. Läckage vid mekanisk axeltätning. Läckage i packbox.	a) Pumpen belastas mekaniskt av rörledningarna, vilket orsakar läckage i pumphus eller anslutningar.	Montera pumpen så att den är mekaniskt avlastad. Häng upp rören.
	b) Defekta pumphus- eller anslutningstätningar.	Byt ut pumphus- eller anslutningstätningar.
	c) Mekanisk axeltätning förorenad eller kärvar.	Kontrollera och rengör den mekaniska axeltätningen.
	d) Defekt mekanisk axeltätning.	Byt ut den mekaniska axeltätningen.
	e) Defekt packbox.	Dra åt packboxen. Reparera eller byt packboxen.
	f) Defekt axelyta eller axelhylsa.	Byt ut axeln eller axelhylsan. Byt ut packningen i packboxen.

Fel	Orsak	Åtgärd
5. För hög temperatur i pump eller motor.	a) Luft i sugledning eller pump.	Avlufta och vattenfyll sugledningen eller pumpen.
	b) För lågt inloppstryck.	Öka vätskenivån på sugsidan. Öppna avstängningsventilen i sugledningen. Kontrollera att samtliga villkor i avsnittet *6.4 Rörledningar* är uppfyllda.
	c) Lager smorda med för litet, för mycket eller olämpligt smörjmedel.	Fyll på, ta bort eller byt ut smörjmedel.
	d) Rörledningarna belastar pump och lagersäte.	Montera pumpen så att den är mekaniskt avlastad. Häng upp rören. Kontrollera kopplingens uppriktning. Se avsnittet *6.3.2 Rikta upp enheten*.
	e) För högt axialtryck.	Kontrollera avlastningshålen i pumphjulet och låsringarna på sugsidan.
	f) Motorskyddsbrytaren är defekt eller felaktigt inställd.	Kontrollera motorskyddsbrytarens inställning. Byt ut, om så behövs.
	g) Motorn är överbelastad.	Reducera flödet.
6. Oljeläckage från lagerkonsol.	a) Lagerkonsolen har fyllts på med för mycket olja genom påfyllningshålet, vilket resulterat i att oljenivån ligger över nedersta delen av axeln.	Töm ur oljan tills konstantnivåsmörjaren börjar fungera, dvs när det finns luftbubblor i behållaren.
	b) Oljetätningar defekta.	Byt ut oljetätningar.
7. Oljeläckage från behållaren.	a) Gängor på behållaren är skadade.	Byt ut behållaren.

15. Destruktion

Destruktion av denna produkt eller delar härav ska ske på ett miljövänligt vis:

1. Använd offentliga eller privata återvinningsstationer.
2. Om detta inte är möjligt, kontakta närmaste Grundfosbolag eller -serviceverkstad.

Rätt till ändringar förbehålles.

İÇİNDEKİLER

		Sayfa
1.	**Bu dokümanda kullanılan semboller**	**683**
2.	**Genel bilgiler**	**683**
3.	**Dağıtım ve kullanım**	**684**
3.1	Nakliye	684
3.2	Taşıma	684
4.	**Tanımlama**	**685**
4.1	Etiket	685
4.2	Tip anahtarı	685
4.3	Çark çapı	690
4.4	Pompalanan sıvılar	690
5.	**Teknik bilgi**	**690**
5.1	Ortam sıcaklığı	690
5.2	Sıvı sıcaklığı	690
5.3	Çalışma basıncı	690
5.4	Minimum giriş basıncı	690
5.5	Maksimum giriş basıncı	690
5.6	Minimum debi oranı	690
5.7	Maksimum debi oranı	690
5.8	Elektriksel veriler	690
5.9	Ağırlık	690
5.10	Gürültü seviyesi	690
5.11	Malzeme ve boyuta bağlı pompa hızı	691
5.12	Kayışlı tahrik	691
5.13	İçten yanmalı motor ile çalışma	691
6.	**Mekanik kurulum**	**691**
6.1	Montaj öncesi hazırlıklar	691
6.2	Taban çerçevesi ile yatay montajlı NK, NKG pompaların dolgusu ve altyapısı	691
6.3	Hizalama	695
6.3.1	Genel	695
6.3.2	Ünite nasıl hizalanır	695
6.4	Boru Tesisatı	698
6.4.1	Boru sistemi	698
6.4.2	Borularda doğrudan montaj	698
6.4.3	Baypas	698
6.5	Titreşimi azaltma	699
6.5.1	Sesin ve titreşimin giderilmesi	699
6.5.2	Titreşim damperleri	699
6.6	Kompensatörler	699
6.7	Yatak dirseği	700
6.7.1	Otomatik gres yağdanlıklı yatak dirseği	700
6.7.2	Sabit-seviye yağdanlıklı yatak dirseği	700
6.8	Yatak gözetimi	701
6.8.1	Titreşim seviyesi	701
6.8.2	Sıcaklık	701
6.9	Basınç görüntüleme	701
7.	**Flanş kuvvetleri ve torkları**	**702**
8.	**Elektrik bağlantısı**	**703**
8.1	Motor koruma	703
8.2	Frekans konvertörünün çalışması	703
9.	**Çalıştırma**	**703**
9.1	Genel	703
9.2	Başlatma	704
9.3	Dönme yönünü denetleme	704
9.4	Çalıştırma	704
9.5	Çalıştırma/durdurma	704
9.6	Ekipman gözetiminin referans okumaları	704
10.	**Bakım**	**705**
10.1	Pompa	705
10.1.1	Mekanik salmastralar	705
10.1.2	Yumuşak salmastra	705
10.2	Yatak dirseklerindeki yatakların yağlanması	705
10.2.1	Gres-yağlamalı yataklar	705
10.2.2	Yağlanmış yataklar	706
10.3	Gözetim ekipmanı	706
10.4	Motor	706
10.4.1	Yağlama	706
10.4.2	Yatak gresi	706
11.	**Pasif dönemler ve donmaya karşı koruma**	**706**
12.	**Servis**	**707**
12.1	Servis takımları	707
13.	**Minimum giriş basıncının hesaplanması**	**707**
14.	**Arıza teşhis tablosu**	**708**
15.	**Hurdaya çıkarma**	**709**

Uyarı

Montajdan önce, montaj ve kullanım kılavuzunu okuyunuz. Montaj ve işletimin ayrıca yerel düzenlemelere ve daha önce yapılıp onaylanmış olan belirli uygulamalara da uyumlu olması gerekir.

1. Bu dokümanda kullanılan semboller

Uyarı

Bu güvenlik uyarıları dikkate alınmadığı takdirde, kişisel yaralanmalarla sonuçlanabilir!

İkaz ***Bu güvenlik uyarıları dikkate alınmadığı takdirde, arıza ya da ekipmanların hasarı ile sonuçlanabilir!***

Not ***Notlar veya talimatlar işi kolaylaştırır ve güvenilir operasyonu temin eder.***

2. Genel bilgiler

Pompa tipi ve modeli pompa plakasında belirtilmiştir.

Pompalar, Grundfos MG veya MMG tipi motorlar ile tedarik edilmiştir. Bu pompanın performansına da etki edecektir.

3. Dağıtım ve kullanım

3.1 Nakliye

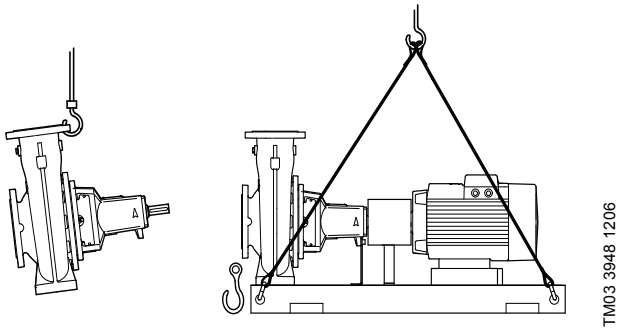
Pompaların hepsi fabrikadan çıkmadan önce 100 % test edilmiştir. Test, pompanın ilgili standartları yakaladığından emin olmak amacıyla pompa performansının ölçüldüğü işlev testini içerir. Test sertifikalarına Grundos'tan ulaşabilirsiniz. Kurulumdan sonra pompa ve motorun hizası tekrar kontrol edilmelidir.
Bkz *6.3 Hizalama*.

Pompalar fabrikadan, forklift ile veya buna benzer araçlar ile taşımaya uygun özel dizayn edilmis açik bir tahta kutu veya tahta/karton kutu ile nakliye edilir.
Çıplak şaft pompalar 40 kg karton kutu ile nakliye edilir.

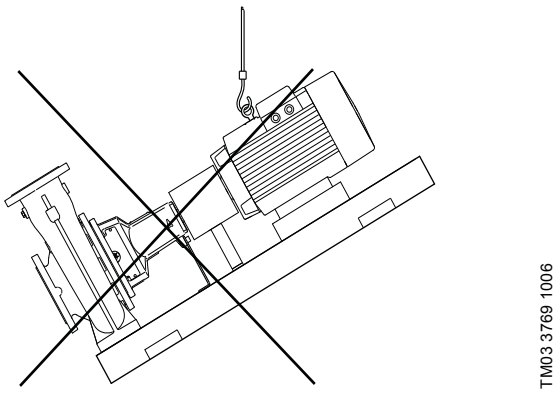
Aşağıdakiler tedarik edilir:	**Çıplak şaft pompa**	**Motorsuz ünite**	**Tam hali ile ünite**
Pompa	●	●	●
Taban çerçevesi		●	●
Kaplin ve kaplin muhafaza		●	●
Elektrik motoru, B3 tipinde montajlama			●
Montaj ve kullanma talimatlari	●	●	●

3.2 Taşıma

Uyarı
4 kW ve üzeri pompa motorlarında kaldırma halkaları vardır, ancak bunlar pompa ünitesinin tamamını kaldırmak için kullanılmamalıdır.



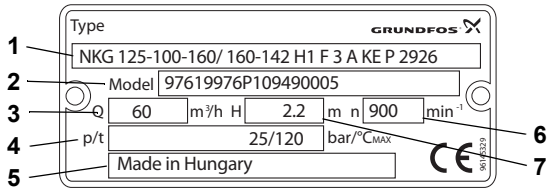
Şekil 1 Pompanın doğru şekilde kaldırılışı



Şekil 2 Pompanın hatalı şekilde kaldırılışı

4. Tanımlama

4.1 Etiket



TM04 6519 0510

Poz.	Açıklama
1	Tür belirtme
2	Tipi
3	Anma debisi, 50 Hz
4	Maksimum basınç/sıcaklık
5	Üretim yeri
6	Hız, 50 Hz
7	Kapalı vana basıncı, 50 Hz

Şekil 3 İsim plakası örneği

4.2 Tip anahtarı

Model B

Örnek 1- (EN 733'e göre pompa tasarımı)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**		
Örnek 2- (ISO 2858'e göre pompa tasarımı)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**		

Tip aralığı

Emme portunun nominal çapı (DN)

Tahliye portunun nominal çapı (DN)

Nominal çark çapı [mm]

Azaltılmış performans = .1

Gerçek çark çapı [mm]

Pompa versiyonu kodu (kodlar birleştirilebilir)

A1	Ana versiyon, gres yağı ile yağlanmış standart yatak tasarımı, standart kavrama
A2	Ana versiyon, gres yağı ile yağlanmış standart yatak tasarımı, ara parça kaplini
B	Büyük boyutlu motor
E	ATEX'in onayladığı sertifika veya test raporu (ATEX onaylı pompa olması durumunda, pompa versiyonu için kodun ikinci karakteri E'dir).
G1	Gres yağı ile yağlanmış ağır hizmete uygun yatak tasarımı, standart kavrama
G2	Gres yağı ile yağlanmış ağır hizmete uygun yatak tasarımı, ara parça kaplini
H1	Yağ ile yağlanmış ağır hizmete uygun yatak tasarımı, standart kavrama
H2	Yağ ile yağlanmış ağır hizmete uygun yatak tasarımı, ara parça kaplini
I1	Motorsuz pompa, gres yağı ile yağlanmış standart yatak tasarımı, standart kavrama
I2	Motorsuz pompa, gres yağı ile yağlanmış standart yatak tasarımı, ara parça kaplini
J1	Motorsuz pompa, gres yağı ile yağlanmış ağır hizmete uygun yatak tasarımı, standart kavrama
J2	Motorsuz pompa, gres yağı ile yağlanmış ağır hizmete uygun yatak tasarımı, ara parça kaplini
K1	Motorsuz pompa, yağ ile yağlanmış ağır hizmete uygun yatak tasarımı, standart kavrama
K2	Motorsuz pompa, yağ ile yağlanmış ağır hizmete uygun yatak tasarımı, ara parça kaplini
Y	Açık pompa mili, gres yağı ile yağlanmış standart yatak tasarımı
W	Açık pompa mili, gres yağı ile yağlanmış ağır hizmete uygun yatak tasarımı
Z	Açık pompa mili, yağ ile yağlanmış ağır hizmete uygun yatak tasarımı
X	Özel versiyon (Standart dışı istekler için)

Boru bağlantıları:

E	Tablo E AS 2129 flanş
F	DIN flanşı (EN 1092-2' ye)

Flanş basınç derecelendirmesi (PN- nominal basınç):

1	10 bar
2	16 bar
3	25 bar
4	40 bar
5	Diğer basınç derecelendirmeleri

Örnek 1- (EN 733'e göre pompa tasarımı)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Örnek 2- (ISO 2858'e göre pompa tasarımı)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Malzemeler:

	Pompa gövdesi	Çark	Aşınma halkası	Mil
A	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronz/pirinç	1.4021/1.4034
B	EN-GJL-250	bronz CuSn10	bronz/pirinç	1.4021/1.4034
C	EN-GJL-250	EN-GJL-200	bronz/pirinç	1.4401/1.4408
D	EN-GJL-250	bronz CuSn10	bronz/pirinç	1.4401/1.4408
E	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
F	EN-GJL-250	bronz CuSn10	EN-GJL-250	1.4021/1.4034
G	EN-GJL-250	EN-GJL-200	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
H	EN-GJL-250	bronz CuSn10	EN-GJL-250	1.4401/1.4408
K	1.4408	1.4408	1.4517	1.4401/1.4408
L	1.4517	1.4517	1.4517	1.4462
M	1.4408	1.4517	1.4517	1.4401/1.4408
N	1.4408	1.4408	Karbon-grafit dolgulu PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
P	1.4408	1.4517	Karbon-grafit dolgulu PTFE (Graflon®)	1.4401/1.4408
R	1.4517	1.4517	Karbon-grafit dolgulu PTFE (Graflon®)	1.4462
S	EN-GJL-250	1.4408	bronz/pirinç	1.4401/1.4408
X	Özel versiyon			

Pompa içerisindeki kauçuk parçalar:

İlk harf pompayı ve salmastrayı kaplayan O-ring mazlemesini anlatır (salmastrayı kaplayan O-ring sadece çift salmastra içindir)

İkinci harf salmastra gövdesi O-ring malzemesini gösterir

- E EPDM
- F FXM (Fluoraz®)
- K FFKM (Kalrez®)
- M FEPS (PTFE- kaplı silikon O-ring)
- X HNBR
- V FKM (Viton®)

Salmastra düzenlemeleri:

- S Tekli salmastra
- O Sırt sırta, çiftli salmastra
- P Kademeli, çiftli salmastra
- C Muhafazalı salmastra, tekli
- D Muhafazalı salmastra, çiftli

Pompa içerisindeki salmastralar:
Mekanik salmastra ve salmastra kauçuk parçaları için harf ya da rakam kodu

4 harf: Tekli mekanik salmastra (örn. BQQE) ya da muhafazalı salmastra (örn. HBQV).

4 rakam: Çiftli salmastra çözümü(örn. **2716**, **27** = DQQV (birincil salmastra) ve **16** = BQQV (ikincil salmastra))
ya da çiftli muhafazalı salmastra (örn. **5150 51** = HBQV (birincil salmastra) ve **50** = HQQV (ikincil salmastra))

Salmastraların harf ve rakam kodları arasındaki ilişki 4 'de gösterilmektedir.

Örnek 1- (EN 733'e göre pompa tasarımı)	**NK**	**32**	**-125**	**.1**	**/142**	**A1**	**F**	**1**	**A**	**E**	**S**	**BAQE**
Örnek 2- (ISO 2858'e göre pompa tasarımı)	**NKG**	**125**	**-100**	**-160**	**/160-142**	**H2**	**F**	**3**	**N**	**KE**	**O**	**2926**

Örnek 1 NK 32-125.1 pompasının özelliklerini göstermektedir:

- azaltılmış performans
- 142 mm çark
- gres yağı ile yağlanmış standart yatak tasarımı
- standart kavrama
- DIN flanşı EN 1092-2 boru bağlantısı
- PN 10 flanşı
- dökme demir pompa gövdesi, EN-GJL-250
- dökme demir çark, EN-GJL-200
- bronz/pirinç aşınma halkası
- paslanmaz çelik salmastra, EN 1.4021/1.4034
- EPDM pompa kaplama O-ring
- tekli salmastra düzenlemesi
- BAQE salmastrası.

Örnek 2 NKG 125-100-160 pompasının özelliklerini göstermektedir:

- 160-142 mm konik çark
- gres yağı ile yağlanmış ağır hizmete uygun yatak tasarımı
- ara parça kaplini
- DIN flanşı EN 1092-2 boru bağlantısı
- PN 25 flanşı
- paslanmaz çelik pompa gövdesi, EN 1.4408
- paslanmaz çelik çarkı, EN 1.4408
- karbon-grafit dolgulu aşınma halkası, PTFE (Graflon®)
- paslanmaz çelik salmastrası, EN 1.4401
- FFKM pompa ve salmastra kapmala O-ring
- EPDM salmastra gövdesi O-ring
- Arka arkaya çiftli salmastra düzenlemesi
- birincil salmastra: DQQK
- ikincil salmastra: DQQE.

Rakamlar	Harfler	Açıklama
10	BAQE	Tekli mekanik salmastra
11	BAQV	Tekli mekanik salmastra
12	BBQE	Tekli mekanik salmastra
13	BBQV	Tekli mekanik salmastra
14	BQBE	Tekli mekanik salmastra
15	BQQE	Tekli mekanik salmastra
16	BQQV	Tekli mekanik salmastra
17	GQQE	Tekli mekanik salmastra
18	GQQV	Tekli mekanik salmastra
19	AQAE	Tekli mekanik salmastra
20	AQAV	Tekli mekanik salmastra
21	AQQE	Tekli mekanik salmastra
22	AQQV	Tekli mekanik salmastra
23	AQQX	Tekli mekanik salmastra
24	AQQK	Tekli mekanik salmastra
25	DAQF	Tekli mekanik salmastra
26	DQQE	Tekli mekanik salmastra
27	DQQV	Tekli mekanik salmastra
28	DQQX	Tekli mekanik salmastra
29	DQQK	Tekli mekanik salmastra
50	HBQV	Muhafazalı salmastra
51	HQQU	Muhafazalı salmastra
	SNEA	Salmastra kutusu, iç perdeleme akışkanı, Buraflon® salmastra halkaları 1), pompa gövdesindeki EPDM O-ringler
	SNEB	Salmastra kutusu, iç perdeleme akışkanı, Thermoflon® salmastra halkaları 2), pompa gövdesindeki EPDM O-ringleri
	SNEC	Salmastra kutusu, iç perdeleme akışkanı, Buraflon® salmastra halkaları 1), pompa gövdesindeki FKM O-ringleri
	SNED	Salmastra kutusu, iç perdeleme akışkanı, Thermoflon® salmastra halkaları 2), pompa gövdesindeki FKM O-ringleri
	SNOA	Salmastra kutusu, perdeleme akışkanı olmadan, Buraflon® salmastra halkaları 1), pompa gövdesindeki EPDM O-ringleri
	SNOB	Salmastra kutusu, perdeleme akışkanı olmadan, Thermoflon® salmastra halkaları 2), pompa gövdesindeki EPDM O-ringleri
	SNOC	Salmastra kutusu, perdeleme akışkanı olmadan, Buraflon® salmastra halkaları 1), pompa gövdesindeki FKM O-ringleri
	SNOD	Salmastra kutusu, perdeleme akışkanı olmadan, Thermoflon® salmastra halkaları 2), pompa gövdesindeki FKM O-ringleri
	SNFA	Salmastra kutusu, iç perdeleme akışkanı, Buraflon® salmastra halkaları 1), pompa gövdesindeki EPDM O-ringleri
	SNFB	Salmastra kutusu, iç perdeleme akışkanı, Thermoflon® salmastra halkaları 2), pompa gövdesindeki EPDM O-ringleri
	SNFC	Salmastra kutusu, iç perdeleme akışkanı, Buraflon® salmastra halkaları 1), pompa gövdesindeki FKM O-ringleri
	SNFD	Salmastra kutusu, iç perdeleme akışkanı, Thermoflon® salmastra halkaları 2), pompa gövdesindeki FKM O-ringleri

1) Buraflon® salmastra halkaları PTFE emdirilmiş fiber salmastra halkalarıdır.

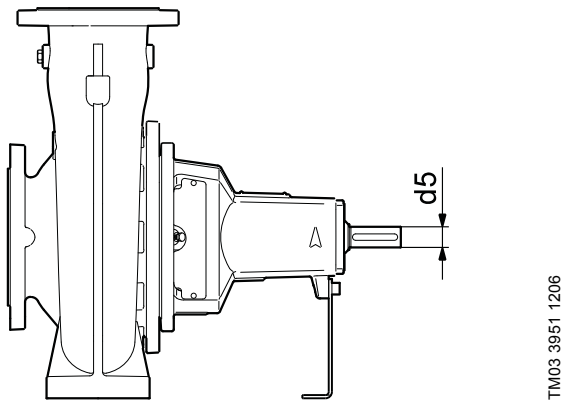
2) Thermoflon® salmastra halkaları Grafit-PTFE bileşimi olan salmastra halkalarıdır.

Şekil 4 Salmastranın ve salmastra kutusunun harf kodu ve rakam kodu arasındaki ilişkinin tarifi

Mekanik salmastra

Salmastra çapı [mm]			**28, 38**	**48**	**55**	**60**
d5 [mm]			**24, 32**	**42**	**48**	**60**
	Kod	**Sıcaklık aralığı**	**Maksimum basınç [bar]**			
Kauçuk körüklü conta, metal emdirilmiş karbon/silikon karbid, EPDM	BAQE	0 °C ila +120 °C	16	16	16	16
Kauçuk körüklü conta, metal emdirilmiş karbon/silikon karbid, FKM	BAQV	0 °C ila +80 °C	16	16	16	16
Kauçuk körüklü conta, silikon karbid /silikon karbid, EPDM	BQQE	0 °C ila +90 °C	16	16	16	16
Kauçuk körüklü conta, silikon karbid /silikon karbid, FKM	BQQV	0 °C ila +80 °C	16	16	16	16
Körüklü conta, tip B, azaltılmış conta yüzeyiyle, silikon karbid / silikon karbid, EPDM	GQQE	–25 °C - +90 °C	16	16*	16*	16*
Körüklü conta, tip B, azaltılmış conta yüzeyiyle, silikon karbid / silikon karbid, FKM	GQQV	–20 °C ila +80 °C	16	16*	16*	16*
Sabit kasnaklı O-ring conta, silikon karbid/silikon karbid EPDM	AQQE	0 °C ila +90 °C	25	25	16	16
Sabit kasnaklı O-ring conta, silikon karbid/silikon karbid FKM	AQQV	0 °C ila +80 °C	25	25	16	16
Sabit kasnaklı O-ring conta, silikon karbid /metal emdirilmiş karbon, EPDM	AQAE	0 °C ila +120 °C	25	25	25	25
Sabit kasnaklı O-ring conta, silikon karbid/metal emdirilmiş karbon, FKM	AQAV	0 °C ila +80 °C	25	25	25	25
Kauçuk körüklü conta, silikon karbid/metal emdirilmiş karbon, EPDM	BQBE	0 °C ila +140 °C	16	-	-	-
O-ring conta, balanslanmış, metal emdirilmiş karbon/silikon karbid, FXM	DAQF	0 °C ila +140 °C	25	25	25	25
Kauçuk körüklü conta, metal emdirilmiş karbon/silikon karbid, EPDM	BBQE	0 °C ila +120 °C	16	16	16	16

* –25 °C ila +60 °C



Şekil 5 Mil ucu çapı d5

Yumuşak salmastra

	Kod	**Sıcaklık aralığı**	**Maksimum basınç [bar]**
Yumuşak salmastra, dahili bariyer sıvıyla	SNE		
Yumuşak salmastra, bariyer sıvısız	SNO	–30 °C ila +120 °C	16
Yumuşak salmastra, harici bariyer sıvıyla	SNF		

Yumuşak salmastra için kodlar

Konum	Kod	Açıklama
1	S	Yumuşak salmastra
		Soğutma yöntemi
2	N	Soğutmasız
		Bariyer sıvı
3	E	Dahili bariyer sıvı ile
	F	Harici bariyer sıvı ile
	O	Bariyer sıvısız
		Malzemeler
4	A	Pompa gövdesinde EPDM O-ring'ler ve PTFE emdirilmiş elyaf salmastra bileziği
	B	Pompa gövdesinde EPDM O-ring'ler ve grafit-PTFE salmastra bilezikleri
	C	Pompa gövdesinde FKM O-ring'ler ve PTFE emdirilmiş elyaf salmastra bileziği
	D	Pompa gövdesinde FKM O-ring'ler ve grafit-PTFE salmastra bilezikleri

4.3 Çark çapı

Müşteri isteğine göre, pompanın belirlenen çalışma noktasına bağlı olarak çark çapı değiştirilebilir. Bu, satış kataloglarında veya veri sayfalarında yer alan standart çark çaplarının gerçek çaplardan farklı olduğu anlamına gelir.

Gerçek çark çapı pompa plakasında belirtilmektedir.

4.4 Pompalanan sıvılar

Katı partikül veya fiber içermeyen temiz, ince, patlayıcı olmayan sıvılar. Sıvı, pompa malzemesini kimyasal olarak etkilememelidir.

Suyun yoğunluğundan ve/veya viskozitesinden daha yüksek olan sıvıları pompalarken, gerekirse daha yüksek güçte motorlar kullanılmalıdır.

Seçilen salmastra ve O-ring'ler pompalanacak sıvıya uygun olmalıdır.

Pompa, örneğin ısıtma ve havalandırma sistemlerinde 80 ºC üzerinde, sistem korozyonunu, kalkerli tortuyu vs. önlemek için katkı maddeleri ihtiva eden, arıtılmış su pompalamak için kullanılıyorsa, özel salmastralar gerekebilir.

Glikol içeren sıvıların pompalanması için farklı bir salmastra tipi gerekli olabilir.

Isıtma sistemleri için, su kalitesi VDI 2035'i karşılamalıdır.

Daha fazla bilgi için Grundfos'a başvurun.

5. Teknik bilgi

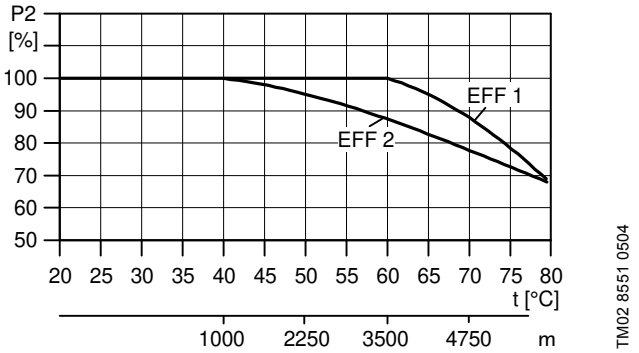
5.1 Ortam sıcaklığı

Yatakların ve yalıtım sisteminin kullanım ömrünü etkilediklerinden, ortam sıcaklığı ve kurulumun yapıldığı rakım motor ömrü açısından önemli unsurlardır.

Maksimum ortam sıcaklığı:

- EFF2 motorlar: +40 °C.
- EFF1 motorlar: +60 °C.

Eğer ortam sıcaklığı +40 °C'yi (+60 °C) aşarsa veya motor deniz seviyesinden 1000 metreden (3500 m) daha yüksek bir yere kurulursa, düşük yoğunluk ve havanın buna bağlı olarak daha az soğutucu etkisi nedeniyle motor tam yükte çalıştırılmamalıdır. Bu gibi durumlarda, daha yüksek güçte bir motor kullanmak gerekli olabilir.



Şekil 6 Sıcaklık/rakımla ilişkili olarak motor P2

5.2 Sıvı sıcaklığı

–25 °C ila +140 °C.

Maksimum sıvı sıcaklığı pompa isim plakasında belirtilmiştir. Seçilen salmastraya bağlıdır.

Dökme demir EN-GJL-250'nin pompa gövdesi için, ulusal düzenlemeler +120 °C'nin üzerinde sıvı sıcaklıklarına izin vermeyebilir.

5.3 Çalışma basıncı

Maksimum çalışma basıncı isim plakasında belirtilmiştir.

NK:

Maksimum 1,6 MPa (16 bar).
DN 200: 1 MPa (10 bar).

NKG

Maksimum 1,6 MPa (16 bar).

5.4 Minimum giriş basıncı

Pompanın NPSH eğrisine göre (bkz. sayfa 723) + en az 0,5 m. basma yüksekliği güvenlik payı.

Minimum giriş basıncını hesaplama prosedürü *13. Minimum giriş basıncının hesaplanması* içinde gösterilmiştir.

5.5 Maksimum giriş basıncı

Kapalı vanada gerçek giriş basıncı + pompa basıncı izin verilen maksimum çalışma basıncından her zaman düşük olmalıdır.

5.6 Minimum debi oranı

Minimum debi oranı, maksimum debi oranının en az % 10'u kadar olmalıdır. Debi oranı ve basma yüksekliği pompanın isim plakası üzerinde belirtilmiştir.

5.7 Maksimum debi oranı

Maksimum debi oranı, 711 sayfasında tek bir pompa için verilen değerleri aşmamalıdır, aksi takdirde örneğin kavitasyon ve aşırı yükleme riski oluşabilir.

5.8 Elektriksel veriler

Motor plakasına bakın.

5.9 Ağırlık

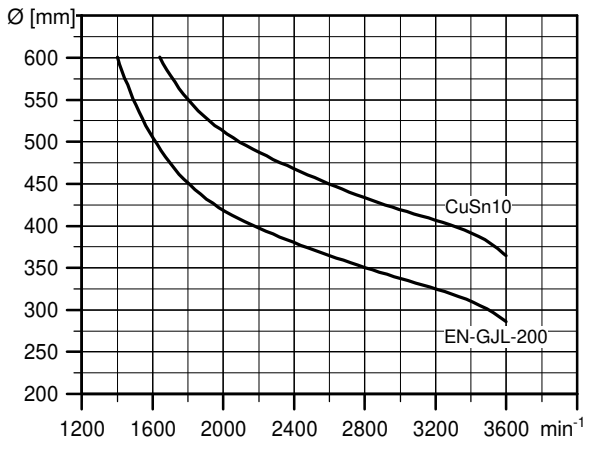
Ambalajdaki etikete bakın.

5.10 Gürültü seviyesi

709 sayfasındaki tabloya bakın.

Belirtilen değerler, ISO 4871'e göre 3 dB üst toleransı da kapsayan maksimum değerlerdir.

5.11 Malzeme ve boyuta bağlı pompa hızı



Şekil 7 İzin verilebilir maksimum hız

Paslanmaz çelik çark ile (1.4408/1.4517) paslanmaz çelik pompalar için veya dökme demir pompalar için gösterilen aralıkta bir sınır yoktur.

5.12 Kayışlı tahrik

Eğer ünite kayış tahrikliyse, aşağıdaki veri aşılmamalıdır:

	Mil ucu için maksimum motor gücü [kW]				
Hız n dakika^{-1}	**∅24 mm**	**∅32 mm**	**∅42 mm**	**∅48 mm**	**∅60 mm**
1000	4	7	11	18	22
1500	5	10	25	32	38
2000	6	14	25	-	-
2500	7	17,5	-	-	-
3000	10	20	-	-	-

Daha yüksek güç çıkışları için, şaft yataklı bir orta mil monte edin.

5.13 İçten yanmalı motor ile çalışma

Uyarı

Petrol ve dizel motorlarla çalışırken, üreticinin montaj ve kullanım talimatlarına kesinlikle uyulmalıdır. Özellikle dönüş yönü çok önemlidir. Tahrik mil ucundan bakıldığında pompa sağa döner (saat yönünde). Tahrik mil ucundan bakıldığında motor sola dönmelidir (saatin tersi yönünde)!

Doğru dönme yönü, pompa gövdesinin üzerinde okla gösterilmiştir.

Motor kapalı alana monte ediliyorsa, egzoz gazlarının verileri gibi, özellikle hava yanma verileri not edilmelidir.

Depoyu boşaltırken, konteynerlerin bu işlem için yeterli kapasitede olduğuna emin olun.

6. Mekanik kurulum

6.1 Montaj öncesi hazırlıklar

Not ***Montajdan önce teçhizatı doğru taşımak çok önemlidir.***

Müteahhit taçhizatı tesliminde denetlemelidir ve korozyon ve zarara uğramayacak şekilde depolandığından emin olmalıdır.

Eğer teçhizatın çalışmaya başlatılmasına 6 ay varsa, pompanın iç kısımındaki parçalarına anti-korozif bir etmenin uygulanılması gerekebilir.

Dikkat

- Kullanılan maddenin temas ettiği kauçuk parçaları etkilemeyeceğinden emin olun.
- Maddenin kolayca çıkarılabileceğinden emin olun.

Pompanın içine su, toz, vs. girmesini engellemek için, tüm açıklıklar borular yerleştirilene kadar kapatılmalıdır. Yabancı bir maddeden dolayı pompanın sökülüp tekrar monte edilme maliyeti çok yüksek olabilir.

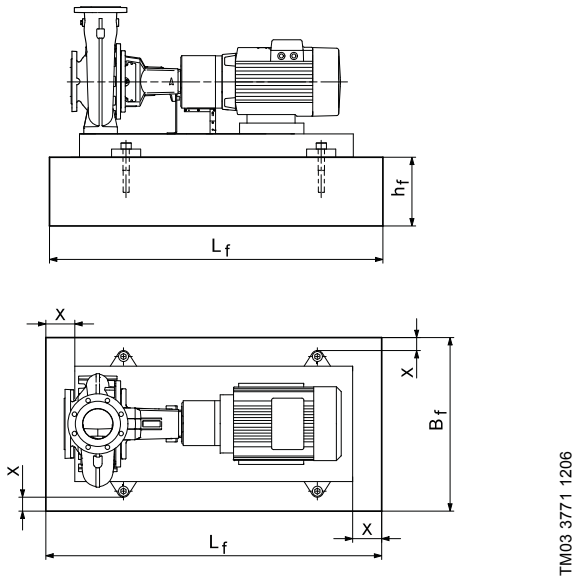
Mekanik salmastralar hassas bileşenlerdir. Yeni kurulmuş bir pompanın mekanik salmastrası arızalanırsa, bu ilk birkaç saatlik çalıştırma için normaldir. Böyle bir sorunun asıl nedeni, salmastranın veya bariyer sıvı için borunun yanlış kurulması ve/veya kurulum sırasında pompanın yanlış kullanılmasıdır.

Nakliye sırasında, aşırı sarsıntıyı ve/veya düşmeden veya çarpmadan kaynaklanan salmastra hasarlarını önlemek için pompa sabit şekilde bağlanmalıdır. Pompa milden kaldırılmamalıdır.

6.2 Taban çerçevesi ile yatay montajlı NK, NKG pompaların dolgusu ve altyapısı

Pompayı, tüm pompa için kalıcı destek sağlayan esnemeyen beton düz altyapı üzerine kurmanızı öneririz. Altyapı herhangi bir sarsıntıyı, normal zorlanmayı veya darbeyi emme yeteneğine sahip olmalıdır. Beton altyapının ağırlığı pompanın ağırlığının tahminen 1,5 katı olmalıdır.

Dört kenarda da altyapı, taban çerçevesinden 100 mm daha büyük olmalıdır. Bakınız şekil 8.



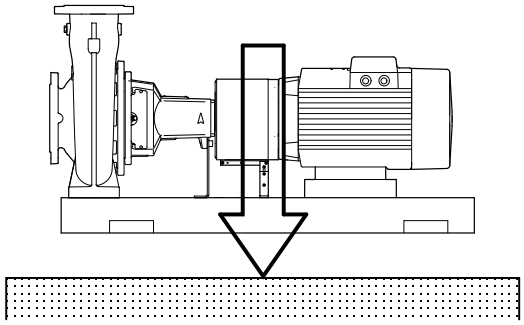
Şekil 8 Altyapı, X = min. 100 mm

Sonrasında temelin minimum yüksekliği (h_f) hesaplanabilir:

$$h_f = \frac{m_{pompa} \times 1{,}5}{L_f \times B_f \times \delta_{konsantre}}$$

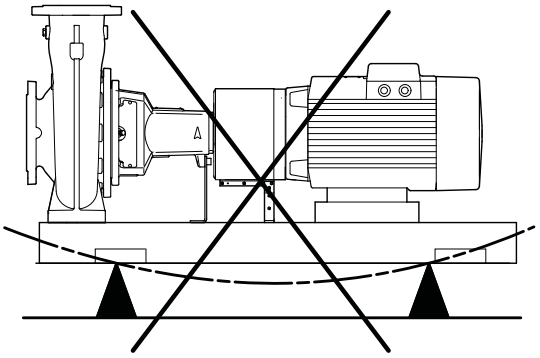
Betonun yoğunluğu (δ) genellikle 2.200 kg/m^3 olarak alınır.

Pompayı altyapıya yerleştirin ve bağlayın. Taban çerçevesi bütün yüzeyde desteklenmelidir. Bakınız şekil 9.



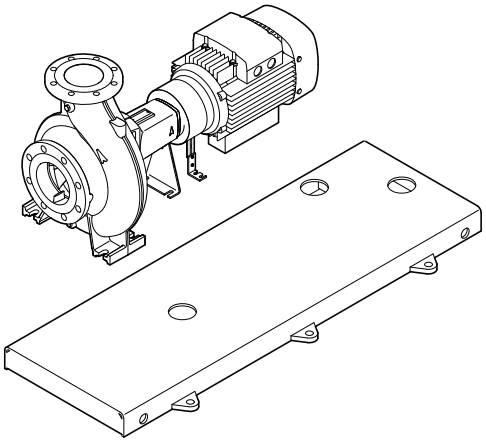
TM03 3950 1206

Şekil 9 Doğru altyapı



TM03 4324 1206

Şekil 10 Yanlış altyapı



TM03 4587 2206

Şekil 11 Boşaltım delikleri olan taban çerçevesi

Pompanın montajından önce iyi bir altyapı hazırlamak önemlidir.

NK, NKG pompalar her zaman taban çerçevesi ile dolgu için hazırlanırlar.

Büyük motorlu 2 kutuplu NK, NKG pompalar için taban çerçevesinin dolgusu, motorun dönmesinden ve sıvı akışından dolayı oluşan titreşimleri önlemek içöin zorunludur.

Taban çerçeveli NK, NKG pompalar için dolgu zorunludur ve aşağıda 2 kutuplu motor boyutları bulunmaktadır:

kW	
50 Hz	**60 Hz**
55	55
75	75
110	110
132	132
160	160
200	200
250	250/280
315	315/353
355	

4 ve 6 kutuplu, 45 kW güce kadar motora sahip pompalar için dolgu sadece bir opsiyon olarak görünür.

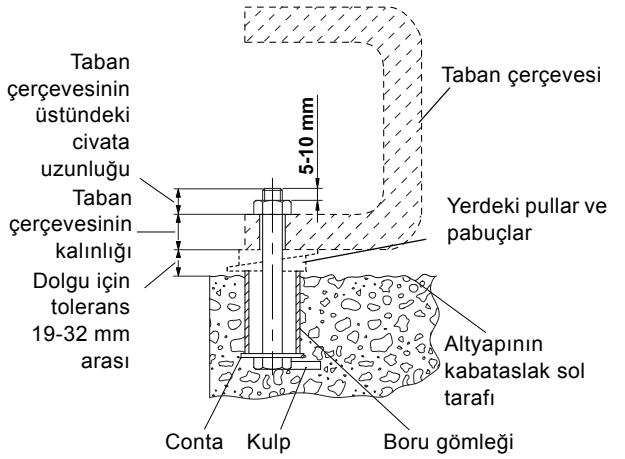
Adımlar

Beş adım vardır:

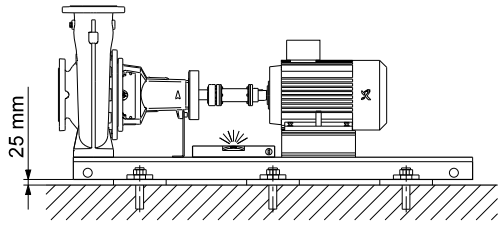
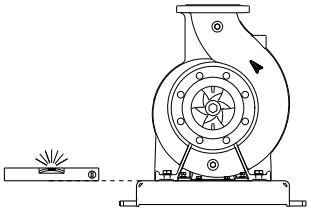
1. **Altyapının dökülmesi**
2. **Taban çerçevesinin vidalanması**
3. **Ön hizalama**
4. **Dolgu**
5. **Bölüm *6.3 Hizalama*'e göre son hizalama.**

1: Altyapının dökülmesi

İyi bir altyapı sağlamak için aşağıdaki prosedürü uygulamanızı öneririz.

Adım	İşlem	Örnek
1	Denenmiş, çekmeyen beton kullanın. (Tavsiye için beton tedarikçinizle temasa geçin.) Son seviyeyi 19-32 mm aşmayarak durmadan altyapıyı dökünüz. Betonun düzgün bir şekilde yayılması için vibratörleri kullanın. Beton donmadan önce en üst yüzey düzeltilmeli ve oluklar açılmalıdır. Bu, dolgu ile arada bağlantı yüzeyi oluşturur.	
2	Betonda gömme altyapı civataları. Dolgu, pullar, alt taban çerçevesi, somunlar ve contalara ulaşmak için yeterli civata uzunluğu bırakın.	 TM03 0190 4707
3	Taban çerçevesi yerleştirilip eşitlemeden önce birkaç gün altyapının sağlmalaşmasına izin verin.	

2: Taban çerçevesinin vidalanması

Adım	İşlem	Örnek
1	Beton altyapının üstünde 19-32 mm arasında bir mesafeye taban çerçevesini kaldırın, ve taban çerçevesini bloklarla ve takozlarla destekleyin.	 TM04 0489 0708
2	Taban çerçevesinin altına takozlar ekleyerek veya kaldırarak taban çerçevesini eşitleyin.	 TM04 0489 0708
3	Taban çerçevesindeki altyapı civata somunlarını sıkın. Borulara veya flanşlara süzgeç koymadan boruların pompa flanşlarına hizalanabileceğinden emin olun.	

3: Ön hizalama

Uyarı

Pompa üzerinde çalışmaya başlamadan önce, güç kaynağının kapalı olduğundan ve kazara açılmayacağından emin olun.

Pompa ve motor, fabrikadan gelen taban çerçevesi üzerinde önce hizalanır. Nakliye sırasında taban çerçevesinde bazı deformasyonlar olmuş olabilir ve bu yüzden son dolgudan önce kurulum alanının hizasını kontrol edin.

Esnek bir kaplin sadece ufak kaymaları giderir, pompanın ve motor milinin aşırı kaymalarını gidermek için kullanılmamalıdır. Yanlış hizalama titreşim ve yataklarda, mil veya aşınma halkalarında çok fazla aşınma ile sonuçlanır.

Uyarı

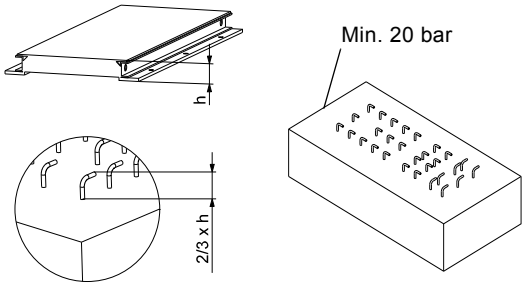
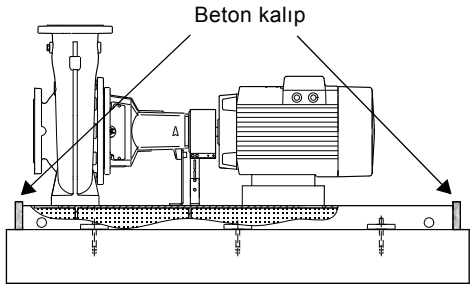
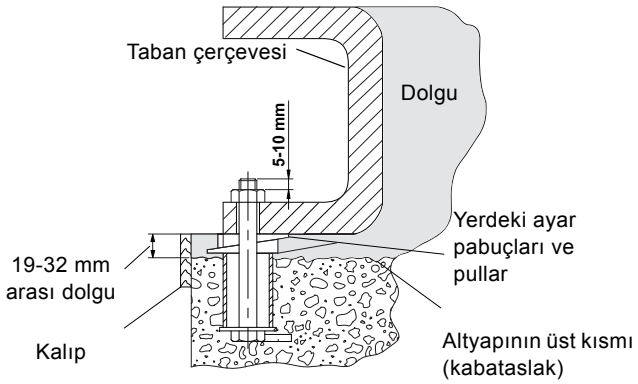
Pompa değiştirildiyse motorun hizalanması sadece borularda baskı yapılarak yapılabilir.

Motorun altına farklı kalınlıklarda pullar yerleştirerek motoru hizalayın. Mümkünse bir kalın pul ile birkaç küçük pul yerleştirin.

Hizalama, bakınız bölüm *6.3 Hizalama.*

4: Dolgu

Dolgu düz olmayan altyapıları dengeler, ünitenin ağırlığını dağıtır, titreşimleri söndürür ve kaymayı önler. Denenmiş, çekmeyen dolgu kullanın. Dolgu hakkında sorularınız ve tereddütünüz varsa, lütfen dolgu konusunda bir uzmana danışın.

Adım	İşlem	Örnek
1	2K yapıştırıcı tutkal sayesinde takviye çelik barları oturtuldu. Çelik barların sayısı taban çerçevesinin boyutuna bağlıdır, ancak taban çerçevesi alanına aynı oranda minimum 20 bar dağıtılması önerilir. Çelik barın serbest ucu düzgün bir dolgu sağlamak için taban çerçevesi yüksekliğinin 2/3'ü kadar olmalıdır.	 TM04 0490 0708/TM04 0491 0708
2	Beton altyapıyısının üst kısmını iyice ıslatın, sonrasında yüzey suyunu boşaltın.	
3	Taban çerçevesinin her iki ucunda düzgün bir beton kalıp yapın.	 TM03 4590 2206
4	Dolgudan önce gerekliyse taban çerçevesinin ayarlamasını kontrol edin. Taban çerçevesinin altındaki boşluk tamamen dolana kadar taban çerçevesi açıklıklarına çekmeyen beton dökün. Taban çerçevesininin üst kısmına kadar kalıbı dolgu ile doldurun ve pompanın borularını takmadan önce dolgunun kurumasını bekleyin (Denenmiş dolgu prosedürüne göre yeterli zaman 24 saattir). Dolgu iyice sertleştiğinde altyapı civata somunlarını kontrol edin ve gerekliyse sıkın. Yaklaşık olarak dolgu döküldükten iki hafta sonra, veya dolgu kuruduğunda, dolgunun hava ve nem ile temasını engellemek için dolgunun açık köşelerine yağ bazlı boya uygulayın.	 TM03 2946 4707

6.3 Hizalama

6.3.1 Genel

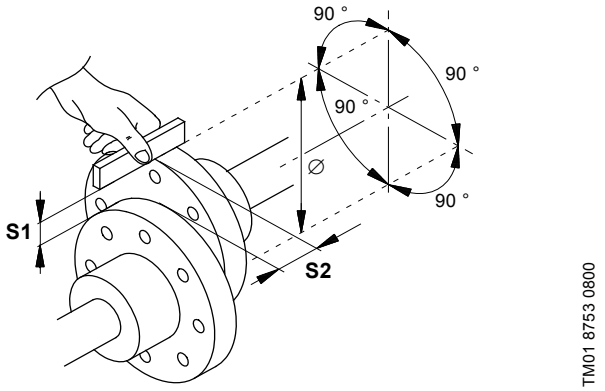
Bütün ünite fabrikadan monte edilmiş halde gelirse, kavrama yarımları, pompanın altına ve gerekirse motor montaj yüzeyine koyulan folyo vasıtasıyla doğru bir biçimde hizalanmıştır.

Pompa/motor hizalamasında nakliye ve kurulum sırasında kayma olabilir, bu yüzden her zaman pompa başlatılmadan önce tekrar kontrol edilmelidir.

En son hizayı, normal çalıştırma koşulları altında, pompa çalışma sıcaklığına ulaştığında denetlemek önemlidir.

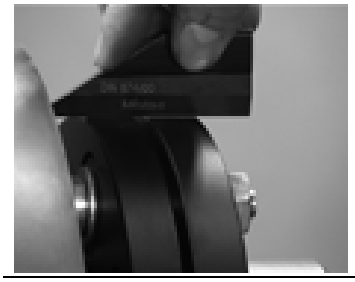
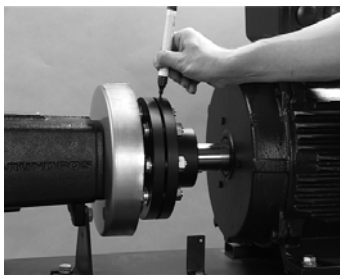
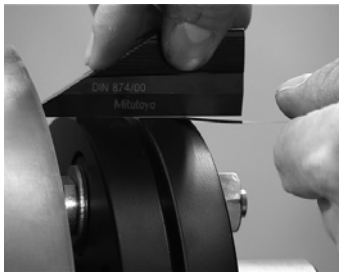
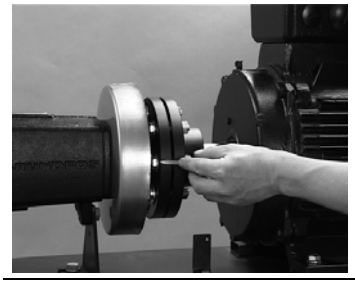
6.3.2 Ünite nasıl hizalanır

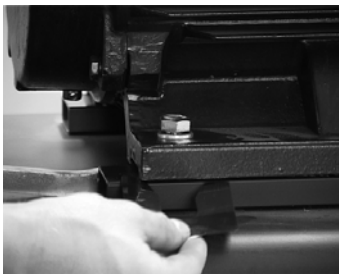
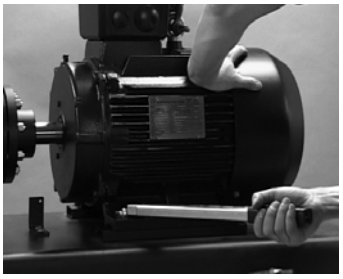
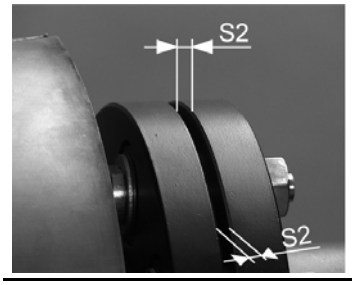
Pompa/motorun doğru hizalanması çok önemlidir. Aşağıdaki prosedürü izleyin.
∅ ve S2 için değerler aşağıdaki tablodan bulunabilir.
S1 için değer 0,2 mm'dir.



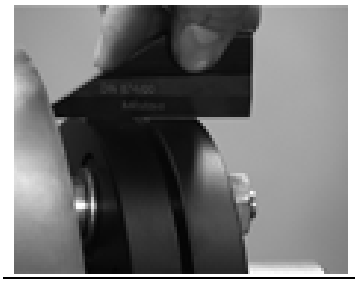
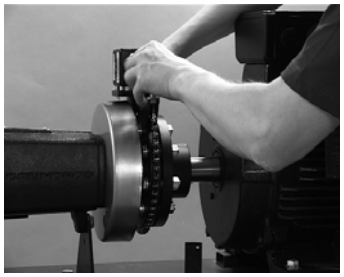
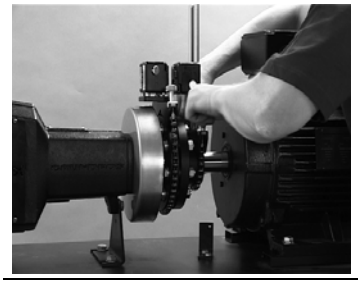
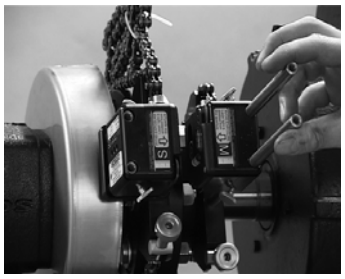
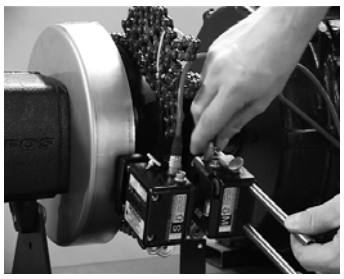
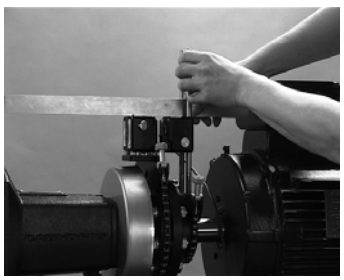
Şekil 12 Hizalama

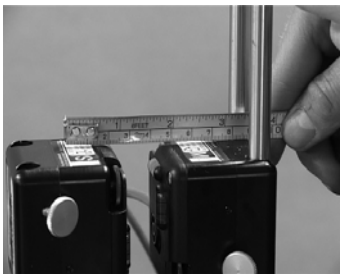
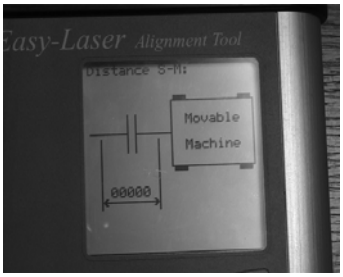
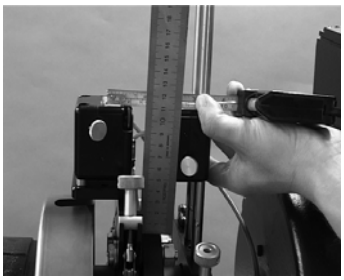
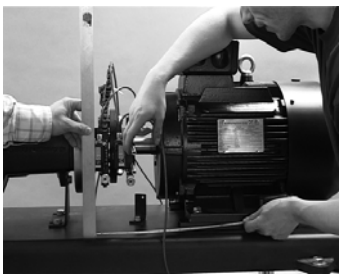
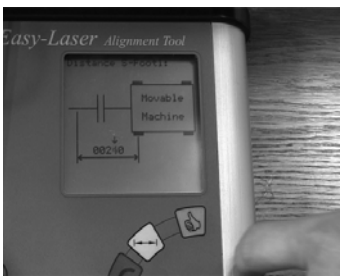
Pompa ve motorun bir cetvel ile ayarlanması

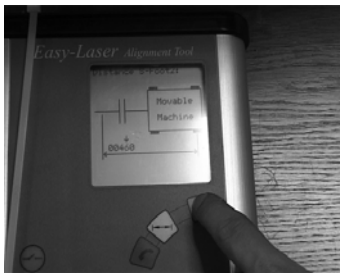
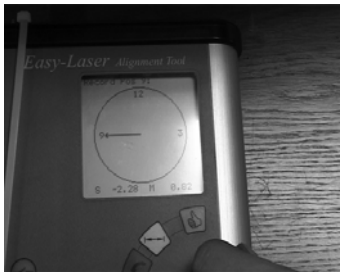
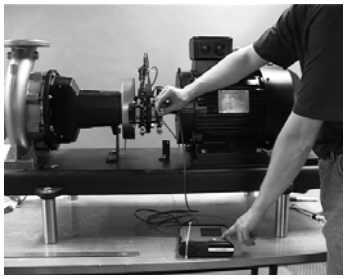
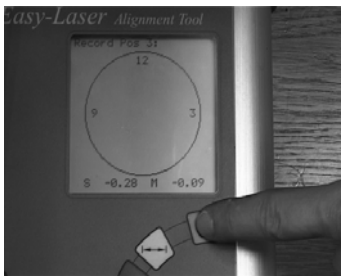
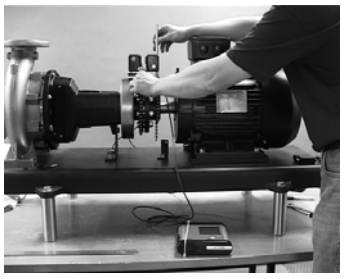
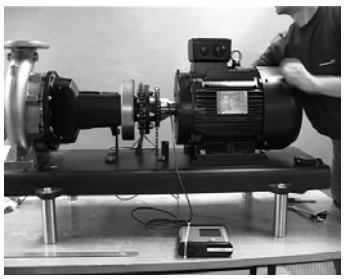
Adım	Hareket
1	
 TM03 8340 1007	Pompa ve motorun kaba ayarlamasını yapın ve taban kaidesindeki vidaları doğru tork ile sıkın. Sıkma torkları tablosuna bakın.
2	
 TM03 8301 1007	Kapline bir işaret koyun, örneğin bir işaret kalemi ile.
3	
 TM03 8300 1007	Kapline karşı düz kenarı tutun ve eğer hata varsa doğru olmayanı bir aralık ölçer ile belirleyin.
4	
 TM03 8302 1007	Kaplini 90 ? döndürün, ve düzgün kenarlı ve aralık ölçer ile ölçümü tekrar edin. Ölçülen değer 0,2 mm'den az ise, hizalama tamamlanmıştır. 8 Noktasına gidin.

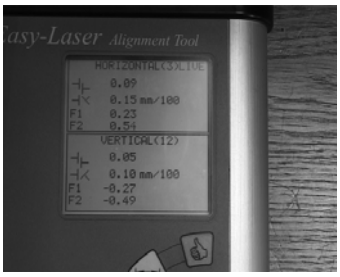
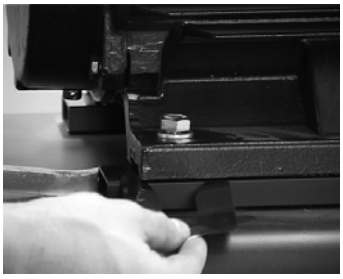
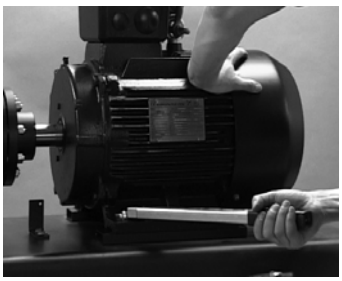
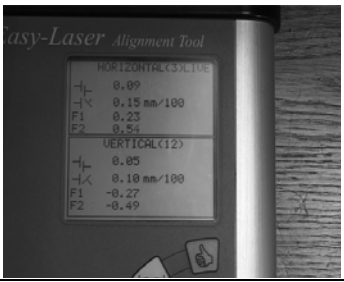
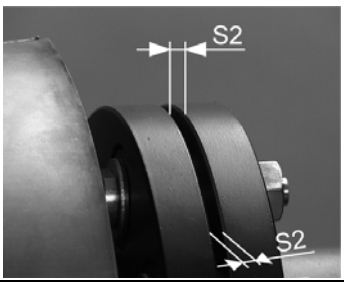
Adım	Hareket
5	
 TM03 8321 1007	Motorun pozisyonunu ayarlayın. Motoru sabitleyen vidaları gevşetin.
6	
 TM03 8322 1007	Gerekli olan kalınlıktaki şimleri yerleştirin.
7	
 TM03 8324 1007	Vidaları doğru tork ile tekrar sıkın. Noktaya gidin 3, ve ayarı bir kez daha kontrol edin.
8	
 TM03 8325 1007	S2 mesafesini dikey ve yatay olarak kontrol edin. Tabloya bakın "S2 genişliğindeki hava boşluğuna bakın". Hava boşluğu genişliği toleranslar arasında ise, ayarlama tamamlanmıştır. değil ise noktaya gidin 6.

Pompa ve motorun lazer aleti ile ayarlanması

Adım	Önlem
1	
 TM03 8340 1007	pompa ve motorun kaba ayarlamasını yapın ve taban kaidesindeki vidaları doğru tork ile sıkın. Sıkma torkları tablosuna bakın
2	
 TTM03 8303 1007	Bir lazer sensörünü pompa kaplinine bağlayın.
3	
 TM03 8304 1007	Diğer lazer sensörünü motor kaplinine bağlayın.
4	
 TM03 8305 1007	S lazer ünitesi (sabit) sabit bölümde. M lazer ünitesi (hareketli) hareketli bölümde.
5	
 TM03 8306 1007	Lazer üniteleri birbirine bağlayın ve bir lazer üniteyi kontrol panosuna bağlayın.
6	
 TM03 8307 1007	Lazer ünitelerin aynı yükseklikte olmalarına dikkat edin.

Adım	Önlem
7	
 TM03 8309 1007	Lazer üniteleri üzerindeki beyaz hatların birbirine olan uzaklıklarını ölçün.
8	
 TM03 8308 1007	Uzaklığı girin.
9	
 TM03 8310 1007	Kaplinler arasındaki merkez ile S ünitesinin arasındaki uzaklığı ölçün.
10	
 TM03 8311 1007	Uzaklığı girin.
11	
 TM03 8312 1007	Motor üzerindeki birinci vida ile S ünitesi arasındaki uzaklığı ölçün.
12	
 TM03 8313 1007	Uzaklığı girin.

Adım	Önlem
13	
 TM03 8314 1007	Motordaki en son vida ile S ünitesi arasındaki uzaklığı ölçün.
14	
 TM03 8315 1007	Kontrol panosu, lazer ünitelerin saat 9 yönüne döndürüldüğünü göstermelidir.
15	
 TM03 8316 1007	Lazer ünitesini saat 9 yönüne döndürün.
16	
 TM03 8319 1007	Kontrol panosunu onaylayın.
17	
 TM03 8317 1007	Lazer ünitesini saat 12 yönüne döndürün. Kontrol panosunu onaylayın.
18	
 TM03 8318 1007	Lazer ünitesini saat 3 yönüne döndürün. Kontrol panosunu onaylayın.

Adım	Önlem
19	
 TM03 8320 1007	Ölçülen değer 0,1 mm'den az ise, ayarlama tamamlanmıştır. 24. adıma gidin.
20	
 TM03 8321 1007	Motorun pozisyonunu ayarlayın. Motoru sabitleyen vidaları gevşetin.
21	
 TM03 8322 1007	Gerekli olan kalınlıktaki şimleri yerleştirin.
22	
 TM03 8324 1007	Vidaları doğru tork ile tekrar sıkın.
23	
 TM03 8320 1007	Değerler toleranslar içinde oluncaya kadar ayarlamaya devam edin. 14. adıma gidin.
24	
 TM03 8325 1007	S2 uzaklığını kontrol edin. Tabloya bakın "S2 hava aralığının genişliğine bakın".

Sıkma torkları

Açıklama	Boyutlar	Sıkma torkları [Nm]
Altıgen başlı vida	M6	10 ±2
	M8	12 ±2,4
	M10	23 ±4,6
	M12	40 ±8
	M16	80 ±16
	M20	120 ±24
	M24	120 ±24

Hava aralığının genişliği S2

Dıştaki kaplin çapı [mm]	Hava aralığının genişliği S2 [mm]			
	Standart kaplin		spacer kaplin	
	Nominal	Tolerans	Nominal	Tolerans
80	-	-	4	0/-1
95	-	-	4	0/-1
110	-	-	4	0/-1
125	4	0/-1	4	0/-1
140	4	0/-1	4	0/-1
160	4	0/-1	4	0/-1
200	4	0/-1	6	0/-1
225	4	0/-1	6	0/-1
250	4	0/-1	8	0/-1

Not

S2 kaplinin 360? etrafında tüm daire boyunca ölçülür. En büyük ve en küçük ölçüm arasındaki maksimum sapma 0,2 mm'dir.

Kaplin veya motor Grundfos tarafından tedarik edilmediyse, kaplin üreticisinin talimatlarını mutlaka izleyin.

Uyarı

Önlem olarak, kaplin muhafazası çalıştırma esnasında mutlaka yerleştirilmiş olmalıdır.

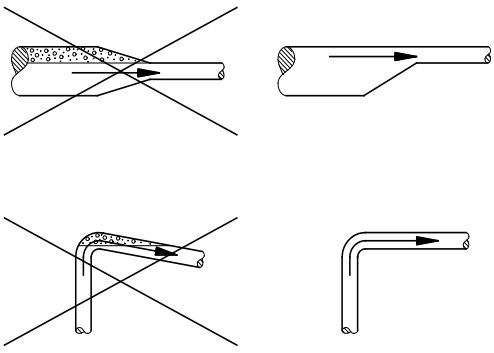
6.4 Boru Tesisatı

6.4.1 Boru sistemi

Borular döşenirken pompa üzerinde herhangi bir zorlama olmadığından emin olun.

Emme ve tahliye boruları, pompa giriş basıncı göz önünde bulundurulduğunda uygun boyutlarda olmalıdır.

Boruları, özellikle pompanın emme tarafındaki hava kilitlerini önleyecek şekilde takın. Bakınız şekil 13.

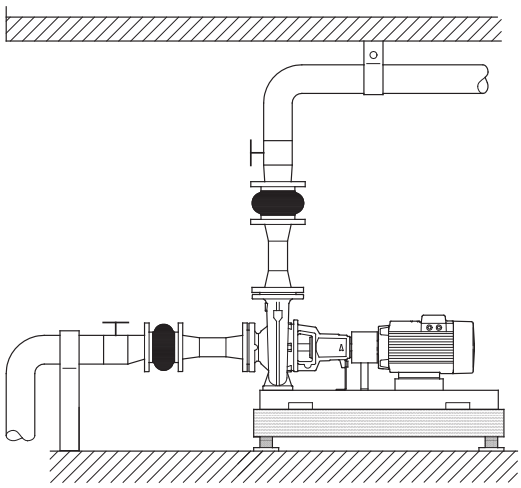


TM00 2263 3393

Şekil 13 Borular

Pompanın temizlenmesi veya tamir edilmesi gerekiyorsa sistemin boşalmasını engellemek için pompanın her iki tarafına izolasyon vanaları yerleştirin.

Boruların hem emme tarafında hem de tahliye tarafında pompaya mümkün olduğunca yakın olduğundan emin olun. Sayaç flanşları, pompa flanşlarına zorlanmadan yerleştirilmelidir, çünkü bu pompada hasara neden olabilir.

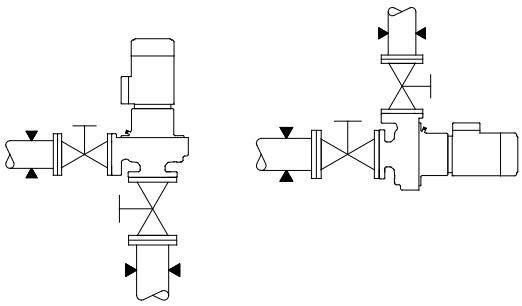


TM02 5679 2707

Şekil 14 Boruların montajı

6.4.2 Borularda doğrudan montaj

Çerçeve boyutu 132'ye kadar olan motorlara sahip pompalar, desteklenen borulara doğrudan montaj için uygundur. Bakınız şekil 15.



TM00 6326 3395

Şekil 15 Borularda doğrudan montaj

Bu tür kurulumlarda, kompensatörün kullanımına izin verilmez. Sessiz çalıştırmayı sağlamak için, borular uygun boru askılarından sallandırılmalıdır.

6.4.3 Baypas

Uyarı

Pompanın kapalı bir vanaya doğru çalışmasına izin verilmez, çünkü aksi takdirde sıcaklıkta ve buhar oluşumunda artışa neden olur ve bu da pompaya zarar verebilir.

Eğer pompanın kapalı bir tahliye vanasına doğru çalışma tehlikesi varsa, tahliye borusuna bir baypas/dren takılarak pompadan minimum sıvı akışı sağlanmalıdır. Minimum debi oranı, maksimum debi oranının en az % 10'u kadar olmalıdır. Debi oranı ve basma yüksekliği pompa etiketi üzerinde belirtilmiştir.

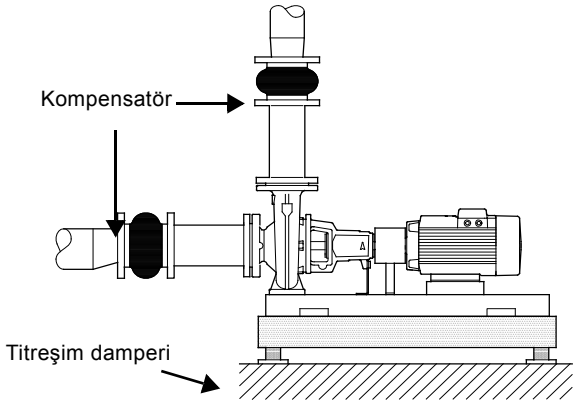
6.5 Titreşimi azaltma

6.5.1 Sesin ve titreşimin giderilmesi

Optimum çalışmayı sağlamak ve titreşimle gürültüyü minimuma indirmek için, pompaya titreşim damperleri takmayı düşünmelisiniz. Genellikle bunu 11 kW ve üstü motor bulunan pompalar için dikkate alın, ancak 90 kW ve üstü motorlar için titreşim damperlerin takılması zorunludur. Daha küçük boyutta motorlarda bile istenmeyen seslere ve titreşime neden olabilirler.

Ses ve titreşim, motor ve pompanın devrinden, boru ve bağlantılardaki akıştan kaynaklanmaktadır. Çevre üzerindeki etkileri nesneldir, doğru kuruluma ve sistemin geri kalan kısmının durumuna bağlıdır.

Ses ve titreşimin giderilmesi en iyi kompensatör, titreşim damperleri ve beton altyapı sayesinde gerçekleştirilebilir.



Şekil 16 Kompensatör ve titreşim damperleri ile NK, NKE pompa

6.5.2 Titreşim damperleri

Titreşimin binalara geçmesini önlemek için, pompa kaidesini titreşim damperleri vasıtasıyla bina kısımlarından izole etmenizi öneririz.

Doğru titreşim damperinin seçiminde şu veriler gerekmektedir:

- damper aracılığıyla iletilen güçler
- varsa hız kontrolü değerlendirerek motor devri
- % olarak istenen titreşim azaltma (önerilen değer % 70'tir).

Titreşim damperinin seçimi kurulumdan kuruluma değişir. Yanlış damper, bazı durumlarda titreşim seviyesini artırabilir. Titreşim damperlerinin boyutunu titreşim damperlerinin tedarikçisi belirlemelidir.

Pompayı bir altyapı üzerinde titreşim damperleri ile kurarsanız, her zaman pompa flanşlarına kompensatörleri yerleştirin. Bu, pompanın flanşlarda "asılı" kalmasını engellemek için çok önemlidir.

6.6 Kompensatörler

Kompensatörler aşağıdaki işlevleri sağlamaktadır:

- Sıvı sıcaklığındaki değişimlerin sebep olduğu termal genleşme ve boruların büzülmelerinin engellenmesi.
- Borudaki basınç dalgalanmasına bağlı mekanik etkilerin azaltılması.
- Borulardaki yapısal gürültünün izolasyonu (yalnızca kauçuk körüklü genişleme bağlantı noktaları).

Not

Kompensatörleri borulardaki hataları, flanşların merkez kayması veya yanlış ayarlaması gibi hataları telafi etmek için kurmayın.

Kompensatörler, hem emme hem de tahliye tarafında, pompadan en az 1 - 1½ x DN çap uzaklığında oturtulmalıdır. Bu, bağlantı noktalarında türbülans oluşumunu engeller, böylece daha uygun emme koşulları ve basınç tarafında minimum basınç kaybı elde edilir. > 5 m/s'den büyük debilerde, boru tesisatına uygun daha büyük kompensatör yerleştirmenizi öneririz.

Şekil 17 ve 18, sınırlama çubukları olan ve olmayan kauçuk körüklü genişleme bağlantı noktası örneklerini gösterir.



Şekil 17 Sınırlama çubukları olan kauçuk körüklü genişleme bağlantı noktası

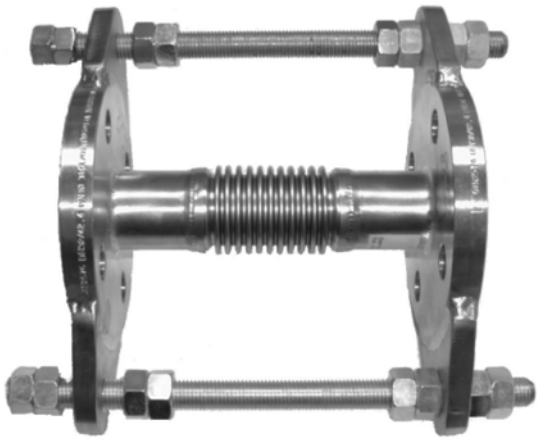


Şekil 18 Sınırlama çubukları olmayan kauçuk körüklü genişleme bağlantı noktası

Sınırlama çubukları olan genişleme bağlantı noktaları, genişleme bağlantı noktalarının borularda oluşturduğu genişlemeleri/büzülmeleri azaltmak için kullanılabilir. DN 100'den daha büyük flanşlar için her zaman sınırlama çubukları olan kompensatörleri kullanmanızı önermekteyiz.

Borular genişleme bağlantı noktalarını ve pompayı zorlamayacak şekilde takılmalıdır. Tedarikçinin talimatlarını takip edin ve onları danışmanlara ya da boru tesisatçılarına iletin.

Şekil 19, sınırlama çubukları ile metal körüklü kompensatörün bir örneğini göstermektedir.



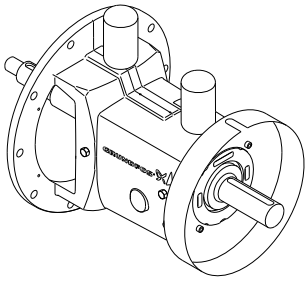
TM02 4980 1902

Şekil 19 Sınırlama çubukları ile metal körüklü kompensatör

Kauçuk körüğün parçalanması riskine karşı, metal körüklü kompensatör yüksek basınç ve +100 °C'nin üstündeki sıcaklıklarda tercih edilebilir.

6.7 Yatak dirseği

6.7.1 Otomatik gres yağdanlıklı yatak dirseği



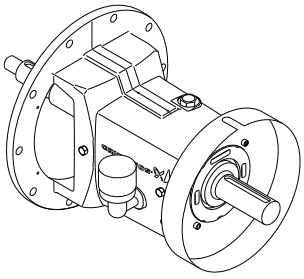
TM04 5173 2709

Şekil 20 Otomatik gres yağdanlıklı yatak dirseği

Yağdanlıklar ayrı olarak tedarik edilir. Bunları yatak dirseği üzerine yerleştirin, ve yağdanlıklarla birlikte tedarik edilen talimatlara uygun bir şekilde 12 ay içinde bunları boşaltın.

İkaz ***Gres memeleri, otomatik gres yağdanlıkları yerine kullanılamaz. Devamlı olarak gresin yenilenmesi, yatak ömrü ve yağlama fonksiyonu açısından önemlidir.***

6.7.2 Sabit-seviye yağdanlıklı yatak dirseği



TM04 5174 2709

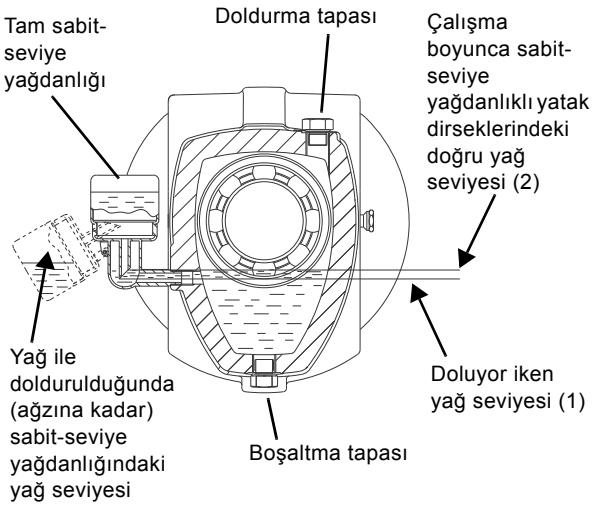
Şekil 21 Sabit-seviye yağdanlıklı yatak dirseği

İkaz ***Teslimat sırasında, yatak dirseklerinin içinde yağ yoktur. Tedarik edilen yağ ile doldurulmalıdır.***

Not ***Yatak dirseklerinin içini yağ ile doldurmadan önce, sabit-seviye yağdanlığını yatak dirsekleri üzerine yerleştirin. Hazne üzerindeki etikette yer alan talimatlara bakın.***

Yağ dolumu

Adım	İşlem
1	Doldurma tapasını çıkarın.
2	Sabit-seviye yağdanlığını aşağıya menteşeleyin ve bağlantı dirseğindeki seviye (1)'e ulaşana dek doldurma deliklerinden tedarik edilen yağ ile doldurun. Bkz. şekil 22.
3	Sabit-seviye yağdanlığının haznesini yağ ile doldurun ve çalışma pozisyonuna tekrar yerleştirin. Şimdi yağ, yatak dirseklerinin içine dolacaktır. Hava kabarcıkları, proses süresince hazne içinde görülebilir. Doğru yağ seviyesine (2) ulaşılana dek devam edin. Bkz. şekil 22.
4	Hazne içinde hiç hava kabarcığı gözükmediğinde, hazneyi tekrar doldurun ve çalışma pozisyonuna geri getirin.
5	Doldurma tapasını takın.



TM04 4773 2009

Şekil 22 Yağ dolumu

Yatak dirseğindeki yağ seviyesi herzaman şekil 22'de gösterildiği gibi olmalıdır.

İkaz ***Çalışma sırasında yağ seviyesini düzenli olarak kontrol edin ve gerekliyse yağ ekleyin. Yağ seviyesi her zaman gözetleme camından görülebilir olmalıdır.***

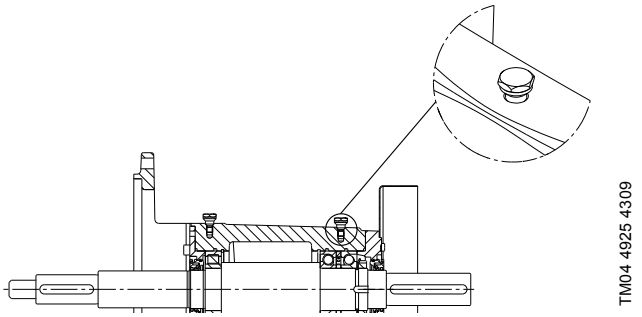
Yağ seviyesinin kontrolü

Yatak dirseğindeki yağ seviyesi, sabit-seviye yağdanlık işlevi düzgün olduğu sürece doğru olacaktır. Sabit-seviye yağdanlık işlevini kontrol etmek için, sabit-seviye yağdanlığı çalışmaya başlayıncaya dek yağı boşaltma tapalarından yavaşça tahliye edin, örneğin; hazne içinde hava kabarcıkları gözükene dek.

6.8 Yatak gözetimi

6.8.1 Titreşim seviyesi

Otomatik gres yağdanlıklı veya sabit-seviye yağdanlıklı yatak dirsekleri, darbe atımı metodu (shock pulse method,SPM) ile titreşim ölçümü için hazırlanmıştır. Titreşim seviyesi, yatak durumları hakkında bir fikir verir.

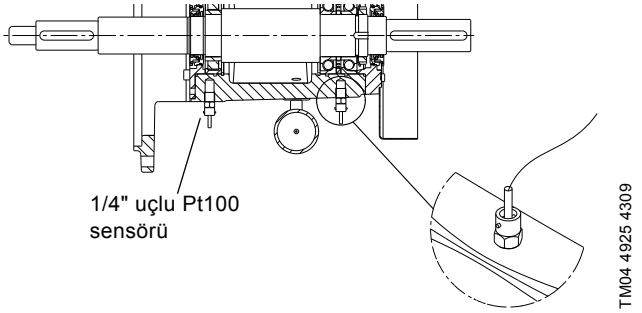


Şekil 23 SPM ölçme noktalı yatak dirseği

6.8.2 Sıcaklık

Otomatik gres yağdanlıklı veya sabit-seviye yağdanlıklı yatak dirsekleri, yatak sıcaklıklarını gözetlemek amacıyla Pt100 sensörlerine uygun bağlantı uçlarına sahiptir.

Bu sensörler fabrika-yerleşkeli olabilir, aynı zamanda iyileştirilmiş de olabilir. Bir Grundfos sensörü uygundur.



Şekil 24 Yatak dirseğine yerleştirilmiş Pt100 sensörleri

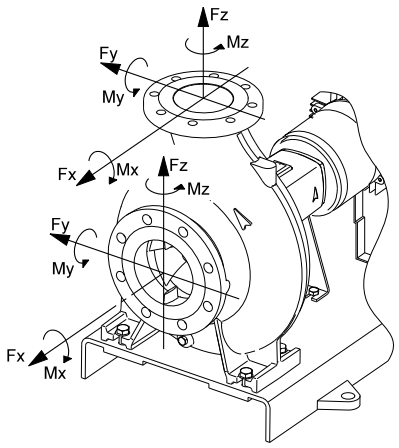
6.9 Basınç görüntüleme

Çalışmanın sürekli gözlenmesini garanti altına almak için, bir manometre (tahliye tarafına) ve bir mano-vakum ölçer (emme tarafına) takmanız önerilmektedir. Manometre muslukları yalnızca test amaçlı açılmalıdır. Ölçme cihazlarının ölçme aralığı pompanın maksimum tahliye basıncının % 20 üzerinde olmalıdır.

Manometreyle pompa flanşlarında ölçüm yaparken, manometrenin dinamik basıncı göstermeyeceğini aklınızda bulundurun (hız basıncı). Birçok NK pompasında, emme ve tahliye flanşlarının çapları farklıdır ve bu iki flanşlada debinin farklı olmasına neden olur. Sonuç olarak, tahliye flanşındaki manometre, teknik dökümanda belirtilmiş basıncı göstermeyecektir ama en fazla 1,5 bar (yaklaşık 15 metre) daha düşük bir değer gösterecektir.

Motor yükünü denetlemek için bir ampermetre bağlamanız önerilir.

7. Flanş kuvvetleri ve torkları



TM04 5621 3609

Şekil 25 Flanş kuvvetleri ve torkları

Gri dökme demir	Çap DN	Güç [N]				Tork [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Yatay pompa, z ekseni, basma hattı	32	315	298	368	578	263	298	385	560
	40	385	350	438	683	315	368	455	665
	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2095	2600	2100	4055	805	928	1138	1680
	250	2700	3340	2980	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3220	4000	3580	6260	1720	1980	2420	3560
Yatay pompa, x ekseni, emme hattı	50	578	525	473	910	350	403	490	718
	65	735	648	595	1155	385	420	525	770
	80	875	788	718	1383	403	455	560	823
	100	1173	1050	945	1838	438	508	613	910
	125	1383	1243	1120	2170	525	665	735	1068
	150	1750	1575	1418	2748	613	718	875	1278
	200	2345	2100	1890	3658	805	928	1138	1680
	250	2980	2700	3340	5220	1260	1460	1780	2620
	300	3580	3220	4000	6260	1720	1980	2420	3560
	350	4180	3760	4660	7300	2200	2540	3100	4560

Paslanmaz çelik	Çap DN	Güç [N]				Tork [Nm]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Yatay pompa, z ekseni, basma hattı	32	630	595	735	1155	525	595	770	1120
	40	770	700	875	1365	630	735	910	1330
	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
Yatay pompa, x ekseni, emme hattı	50	1155	1050	945	1820	700	805	980	1435
	65	1470	1295	1190	2310	770	840	1050	1540
	80	1750	1575	1435	2765	805	910	1120	1645
	100	2345	2100	1890	3675	875	1015	1225	1820
	125	2765	2485	2240	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3500	3150	2835	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4690	4200	3780	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF ve ΣM, güçlerin ve momentlerin vektör toplamlarıdır.

Tüm yükler izin verilebilir maksimum değere ulaşmazsa, bu değerlerden biri normal sınırı geçebilir. Daha fazla bilgi için Grundfos'a başvurun.

8. Elektrik bağlantısı

Elektrik bağlantıları yerel düzenlemelere uygun olarak yetkili bir elektrikçi tarafından yapılmalıdır.



Uyarı

Terminal kutusu kapağını sökmeden önce ve pompayı sökmeden/demonte etmeden önce, elektriğin kapalı olduğundan emin olun.

Pompa harici bir açma/kapama düğmesine bağlanmalıdır.

Çalıştırma voltajı ve frekansı motor plakasında belirtilmiştir. Motorun, kullanılacağı yerdeki elektrik beslemesine uygun olduğuna emin olun.

Elektrik bağlantıları terminal kutusu kapağının iç kısmında yer alan elektrik şemasında gösterildiği gibi yapılmalıdır.



Uyarı

Güçle çalışan bir cihaz, patlayıcı ortamlarda kullanıldığında, ilgili sorumlu yetkililer veya meslek örgütleri tarafından zorunlu kılınan kurallar ve düzenlemelere uyulmalıdır.

8.1 Motor koruma

Üç fazlı motorlar, bir motor koruma şalterine bağlanmalıdır.

3 kW'lık ve üzeri bütün üç fazlı Grundfos MG ve MMG motorlarının bir termistörü vardır. Motor terminal kutusundaki talimatlara bakın.

Elektrik bağlantılarını, terminal kutusu kapağının içinde yer alan elektrik şemasında gösterildiği gibi yapın.



Uyarı

Termal şalteri veya termistörü olan bir motor tamir edileceği zaman, çalışmaya başlamadan önce, motorun soğuduktan sonra yeniden çalışmaya başlamayacağına emin olun.

8.2 Frekans konvertörünün çalışması

Tüm üç fazlı motorlar, bir frekans konvertörüne bağlanabilir.

Frekans konvertörünün çalışması motor yalıtım sistemine sık sık daha fazla yük binmesine neden olacak ve motor, voltaj yükselmelerinden kaynaklanan dairesel akıma bağlı olarak, normalden daha fazla gürültü çıkaracaktır.

Frekans konvertörü ile çalıştırılan büyük motorlar yatak akımları ile yüklenecektir.

Pompa frekans konvertörü ile çalışıyorsa, bu çalıştırma koşullarını kontrol edin:

Çalıştırma koşulları	**Önlem**
2-, 4- ve 6-kutuplu motorlar, gövde büyüklüğü 225 ve daha büyük	Motor yataklarından birinin elektrikten izole edilip edilmediğini kontrol edin. Grundfos'a başvurun.
Gürültü istenmeyen uygulamalar	Motor ile frekans konvertörünün arasına bir dU/dt filtre takın (voltaj yükselmelerini ve dolayısıyla gürültüyü azaltır)
Özel olarak gürültü istenmeyen uygulamalar	Sünisoidal filtre takın.
Kablo uzunluğu	Frekans konvertör tedarikçisinin belirttiği teknik özelliklere uygun bir kablo takın. (Motor ile frekans konvertörü arasındaki kablonun uzunluğu motor yükünü etkiler.)
500 V'a kadar besleme gerilimi	Motorun frekans konvertörünün çalışmasına uygun olup olmadığını kontrol edin.
500 V ile 690 V arasında besleme gerilimi	Motor ile frekans konvertörünün arasına bir dU/dt filtre takın (voltaj yükselmelerini ve dolayısıyla gürültüyü azaltır), ya da motorun güçlendirilmiş yalıtıma sahip olup olmadığını kontrol edin.
690 V ya da daha yüksek besleme gerilimi	dU/dt filtre takın ve motorun güçlendirilmiş yalıtıma sahip olup olmadığını kontrol edin.

9. Çalıştırma

Not ***Su ile doldurulup havası tahliye edilene kadar pompayı çalıştırmayın.***

9.1 Genel

Yumuşak salmastra olan pompalarda, yumuşak salmastra kovanının doğru bir şekilde yerleştirilip yerleştirilmediğini denetleyin. Pompa milini elle döndürmek mümkün olmalıdır. Pompa uzun bir süre devre dışı kaldığında, sıkışmışsa elle çevrilerek gevşetilmelidir. Yumuşak salmastrayı gevşetin veya ambalajı çıkarın.



Uyarı

İçme suyunu pompalarken, pompalamayı başlatmadan önce koruyucu, test sıvısı veya gres yağı gibi yabancı maddeleri çıkartmak için pompa temiz suyla çalkalanmalıdır.

9.2 Başlatma

Sıvı seviyesinin pompa girişinden yukarıda olduğu kapalı veya açık sistemler

1. Basma izolasyon vanasını kapatın, emme borusundaki izolasyon vanasını yavaşça açın. Pompa ve emme borusu sıvı ile tamamen dolmalıdır.
2. Pompayı boşaltmak için emiş tıpası gevşetilir. Sıvı gelir gelmez emiş tıpası sıkılır.

Uyarı

Sızan suyun yaralanmaya veya motorda ya da diğer bileşenlerde hasara sebep olmasını engellemek için başlatma deliği yönüne dikkat edin.

Sıcak su kurulumlarında, sıcak su yanığından kaynaklanacak yaralanma risklerine özellikle dikkat edilmelidir.

Çek valf ile emme işlemi

Pompa çalıştırılmadan önce, emme borusu ve pompa sıvıyla doldurulmalıdır ve havaları alınmalıdır.

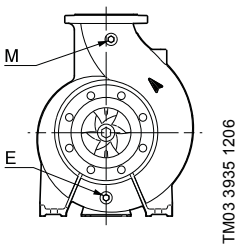
1. Basma izolasyon vanasını kapatın, emme hattındaki izolasyon vanasını açın.
2. Emiş tıpasını çıkartın (M).
3. Emme borusu ve pompa sıvıyla tamamen dolana kadar, delikten sıvıyı dökün.
4. Emiş tıpasını sıkın (M).

Emiş tıpası kullanılarak emiş hattı doldurulabilir ve havası boşaltılabilir. Resim 26'ya bakın. Alternatif olarak, emiş ünitesi pompadan önde monte edilebilir.

Sıvı seviyesinin pompa seviyesinden aşağıda olduğu açık sistemler

1. İzolasyon vanası pompa emme tarafına yerleştirilmişse vana tam olarak açılmalıdır.
2. Basma tarafındaki izalasyon vanasını kapatın; başlatma ve tahliye tapalarını sıkın.
3. Başlatma cihazı (havalandırma deliği) yerine manuel hava tahliye pompası bağlayın.
4. Hava tahliye pompasını aşırı basınca karşı korumak için hava tahliye pompası ile santrifüj pompa arasına sürgülü vana takılmalıdır.
5. Manuel hava tahliye pompasındaki sürgülü vana açıldığında, tahliye tarafından sıvı çıkana kadar kısa, hızlı pompa darbeleri kullanarak emme borusundaki havayı alın.
6. Hava tahliye pompasındaki vanayı kapatın.

E Tahliye tapası
M Başlatma tapası



Şekil 26 Tahliye ve başlatma tapası

9.3 Dönme yönünü denetleme

Uyarı

Dönme yönü denetlenirken pompanın sıvıyla dolu olması gerekir.

Doğru dönme yönü, pompa gövdesindeki oklarla gösterilmiştir. Pompa ucundan bakıldığında, dönme yönü saat yönünün tersine olmalıdır. Bkz. şekil 26.

9.4 Çalıştırma

Pompayı çalıştırmadan önce pompanın emme tarafındaki izolasyon vanasını tamamen açın ve tahliye tarafındaki izolasyon vanasını neredeyse kapalı olacak şekilde bırakın.

Pompayı çalıştırın.

Başlatma esnasında, havalandırma deliğinden sabit bir şekilde sıvı buharı çıkıncaya kadar havalandırma vidasını gevşeterek pompanın havasını tahliye edin.

Uyarı

Sıcak su kurulumlarında, sıcak su yanığından kaynaklanacak yaralanma risklerine özellikle dikkat edilmelidir.

Sıcak su kurulumlarında, sıcak su yanığından kaynaklanacak yaralanma risklerine özellikle dikkat edilmelidir.

Borular tamamen su ile dolduğunda, tahliye tarafındaki izolasyon vanasını tamamen açık hale gelinceye kadar yavaşça açın.

Uyarı

Motora, belirli bir maksimum debi oranına göre seçilmiş bir çıkışa sahip bir motora takılırsa, diferansiyel basınç öngörülenden düşük olduğunda motor aşırı yüklemeye maruz kalabilir.

Motor akım tüketimini ölçüp bu değeri motor plakasında belirtilen nominal akımla karşılaştırarak aşırı yükleme olup olmadığını kontrol edin. Aşırı yükleme durumunda, motordaki aşırı yükleme sona erene kadar tahliye tarafındaki vanayı sıkın.

Çalıştırma aşamasında daima motor akım tüketiminin ölçülmesi önerilir.

Not ***Çalıştırma esnasında, pompa motorunun giriş akımı, motor plakasında belirtilen tam yük akımdan altı kat yüksektir.***

9.5 Çalıştırma/durdurma

Motor gövdesi	Maksimum başlatma/saat sayısı		
	Kutup sayısı		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112-132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

9.6 Ekipman gözetiminin referans okumaları

Şu parametrelerin başlangıçtaki okumalarının yapılması tavsiye edilir:

- titreşim seviyesi (SPM ölçme noktalarını kullanın)
- yatak sıcaklığı (sensörler bağlıysa)
- giriş ve çıkış basınçları (manometre kullanın).

Bunlar, anormal bir çalışma durumunda referans olarak kullanılabilir.

10. Bakım

Uyarı

Pompa üzerinde çalışmaya başlamadan önce besleme gerilimini kesin. Elektrik kaynağının yanlışlıkla açılamayacağı garanti altına alınmalıdır.

10.1 Pompa

Pompa bakım gerektirmez.

Eğer pompa çalışmayacağı uzun bir süre için boşaltılacaksa, yatak elemanı üzerindeki mile birkaç damla silikon yağı damlatın. Bu, salmastra yüzeylerinin yapışmasını engelleyecektir.

10.1.1 Mekanik salmastralar

Mekanik salmastralar bakım gerektirmez, neredeyse hiç sızıntı yapmaz. Önemli ve artan bir sızıntı meydana gelirse, mekanik salmastra hemen denetlenmelidir. Kayan yüzeyler hasar görürse, bütün salmastra değiştirilmelidir. Mekanik salmastralara büyük özen gösterilmelidir.

10.1.2 Yumuşak salmastra

Yumuşak salmastra kovanı, mili ve keçeyi yağlayacak yeterli sıvıya izin vermek için, başlatma sırasında çok sıkı olmamalıdır. Yumuşak salmastra gövdesi ve yumuşak salmastra kovanı pompanın parçalarıyla yaklaşık olarak aynı sıcaklığa ulaştığında, yumuşak salmastra kovanının başlaması tamamlanır. Yumuşak salmastranın sızıntısı çok olursa pompa çalışırken hafifçe ve eşit güç uygulayarak yeniden sıkın. Sürekli yağlanmayı garanti altına almak için yumuşak salmastradan her zaman birkaç damla damlamalıdır, bu da keçeyi ve mil gömleğini hasara karşı korur.

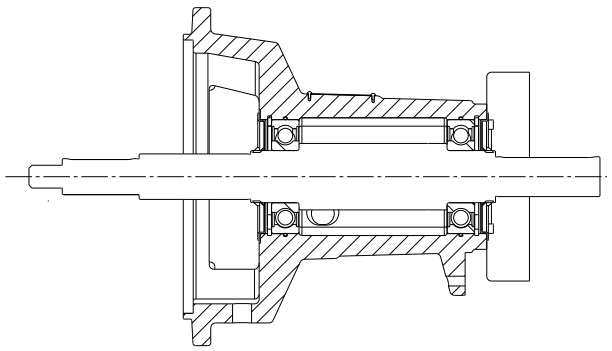
Önerilen 20 ila 40 damla/dakikadır.

Yumuşak salmastra aşırı sızıntı yapıyor ve daha fazla sıkılamıyorsa, yumuşak salmastra yeniden sıkıştırılmalıdır. Sökmeden sonra, mil gömleğini, odacığı ve yumuşak salmastra kovanını temizleyip denetleyin. Daha fazla bilgi için, bkz. NK servis talimatları.

10.2 Yatak dirseklerindeki yatakların yağlanması

10.2.1 Gres-yağlamalı yataklar

Ömürlük greslenmiş yataklı pompa



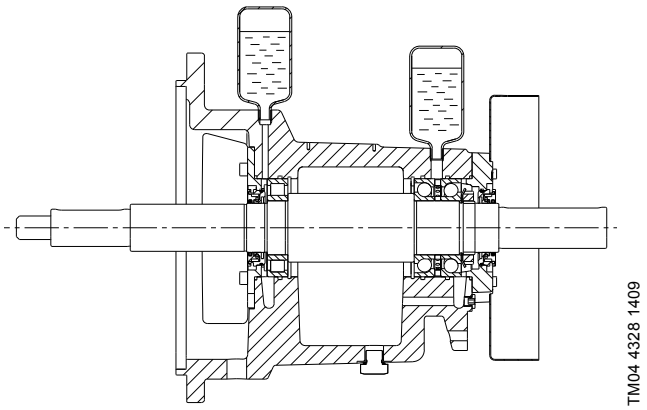
Şekil 27 Kapalı, ömürlük greslenmiş yataklı yatak dirseği

Yatak dirseği bir gres yağldanlığı ya da sabit-seviye yağdanlığına sahip değilse, yataklar; ömürlük greslenmiş derin oluklu bilyalı yataklardır. Bilyalı yataklar bakım gerektirmez. Uygun çalışma durumları altında, yatak ömrü yaklaşık olarak 17.500 çalışma saati olacaktır, Bu periyottan sonra, yatakların değiştirilmesi önerilir. Bakınız bölüm *12.1 Servis takımları*.

Not

Yatakları kontrol etmek için, düzenli olarak som çubuk ile yatakları dinleyin. Bu yatak dirsek tipi için, SPM ölçüm noktaları yoktur.

Otomatik gres yağdanlıklı pompa



Şekil 28 Otomatik gres yağdanlığı (gres kutuları) tarafından yağlanmış eğik temaslı bir çift yatak ve açık silindirli yatak dirseği

Pompa, otomatik gres yağdanlığına sahipse, yataklardaki gres sürekli kendini yenileyecektir.

Optimum çalışma koşulları altında, yatak ömrü yaklaşık olarak 100,000 çalışma saati olacaktır. Bu periyottan sonra, yatakların değiştirilmesi önerilir. Bakınız bölüm *12.1 Servis takımları*. Yeni yataklar, Grundfos teknik özelliklerine göre doldurulmalıdır.

Not

Yatak durumunu gözetlemek için, yatak dirseğindeki SPM ölçme noktalarını kullanarak düzenli olarak titreşim seviyelerini ölçün. Bakınız bölüm 6.8.1 Titreşim seviyesi.

Otomatik gres yağdanlıkları

Yağdanlıkları her 12 ayda bir değiştirin. Yağdanlıkları değiştirirken, eski ve fazla gresi atmak için yatak dirseğinin altındaki tahliye deliğini çalışma boyunca bir saat kadar açın.

Grundfos, SKF SYSTEM 24 yağdanlıklarını, tip LAGD 125/HP2'ı tavsiye eder.

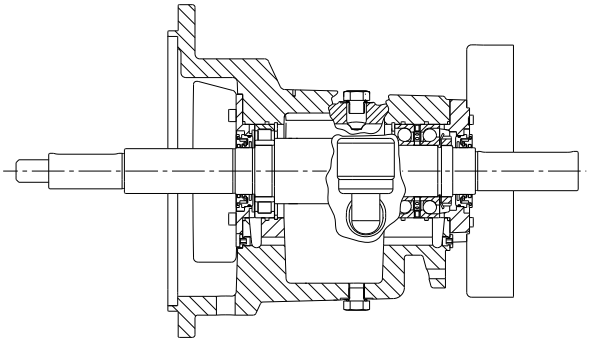
Temel karakterleri	
Kod, DIN 51825	K2N-40
Kıvamlılık sınıfı, NLGI	2-3
Kalınlaştırıcı	Poliüre (di-urea)
Baz yağı	Mineral
Çalışma sıcaklığı.	-40 ile 150 °C arası (-40 ile 302 °F arası)
Damlama noktası, ISO 2176	240 °C (464 °F)
Yoğunluk, DIN 5157	20 °C'de (68 °F): 0,85 - 0,95 g/cm^3
Baz yağı vizkozitesi	
40 °C (104 °F)	96 mm^2/s
100 °C (212 °F)	10,5 mm^2/s

Miktar	**Ürün numarası**
2 x LAGD 125/HP2	96887371

İkaz

Kaynakları kontrol etmeden önce, lityum bazlı gresi sodyum bazlı bir gresle karışımı gibi, gresi asla farklı kalınlaştırıcılarla karıştırmayın. Mineral bir yağı asla sentetik bir yağ ile karıştırmayın. Bazı yağdanlıklar uyumlu olabilir ama iki yağdanlığın uyumluluğunu tayin etmek zor olabilir. Genel bir kural olarak, yatağı her zaman orjinal olarak kullanılan aynı yağ ile tekrar yağlayın.

10.2.2 Yağlanmış yataklar



Şekil 29 Yağlanmış silindir ve eğik temaslı bir çift yataklı yatak dirseği

Optimum çalışma koşulları altında, silindirin ve eğik temaslı bir çift yatağın ömrü yaklaşık olarak 100.000 çalışma saati olacaktır. Bu periyottan sonra, yatakların değiştirilmesi önerilir.
Bakınız bölüm *12.1 Servis takımları*.

Not

Yatak durumunu gözetlemek için, yatak dirseğindeki SPM ölçme noktalarını kullanarak düzenli olarak titreşim seviyelerini ölçün. Bakınız bölüm 6.8.1 Titreşim seviyesi.

Yataklar mineral yağı ile yağlanır. Gerekli yağ miktarlarının yanı sıra yağ değişimi zaman aralıkları aşağıda belirtilmiştir.

Yatak sıcaklığı	İlk yağ değişimi	Sonraki yağ değişimleri
70 °C'e kadar	400 saat sonra	Her 4400 saatte bir
70 °C ile 90 °C arası		Her 2200 saatte bir

Yatak tipi	Kaplin milinin çapı [mm]	Yaklaşık yağ miktarı [ml]
Silindir ve eğik temaslı yataklar	42	850
	48	1700
	60	1350

Yağ değişimi

Adım	İşlem
1	Kullanılmış yağı toplaması için yatak dirseklerinin altına uygun bir kap yerleştirin.
2	Havalandırma/doldurma ve boşaltma tapasını kaldırın.
3	Yatak dirseklerinin tahliyesinden sonra, tahliye tapasını takın ve yeni yağ ile doldurun. Bakınız bölüm *6.7.2*.

Not

Çalışma sırasında yağ seviyesini düzeli olarak kontrol edin ve gerekliyse yağ ekleyin. Seviye her zaman gözetim camından görünebilir olmalıdır.

Temel karakterleri Shell Omala 68	Test yöntemi	
Vizkozite basamağı	ISO	68
AGMA EP Gear Oil Grade		68
Old AGMA Grade		2 EP
Viskozite:		
40 °C'de (104 °F)	D 445	68 mm^2/s
100 °C'de (212 °F)	D 445	8,8 mm^2/s
Parlama noktası, COC, °F	D 92	405
Damlama noktası, °F	D 97	–15

Grundfos sipariş numaraları

Miktar [l]	Ürün numarası
1	97526699
5	97526721
18	97526723

10.3 Gözetim ekipmanı

Şu parametreleri haftada bir okumanız tavsiye edilir:
- titreşim seviyesi (SPM ölçme noktalarını kullanın)
- yatak sıcaklığı (sensörler bağlıysa)
- giriş ve çıkış basınçları (manometre kullanın).

Alternatif olarak, uygulamanız için hazırlanan bakım planını takip edin.

10.4 Motor

Motor, düzenli aralıklarla denetlenmelidir. Yeterli havalandırmanın sağlanması için motorun temiz tutulması önemlidir. Eğer pompa tozlu bir ortamda kurulacaksa, motor düzenli olarak temizlenmeli ve kontrol edilmelidir.

10.4.1 Yağlama

Pompa yatakları

Pompadaki yataklar bakım gerektirmez ve kullanım ömürleri boyunca yağlı kalırlar. Pompanın yağlama meme ucu yoktur.

Gres özellikleri: Bkz.*10.4.2 Yatak gresi*.

Motor yatakları

Motor gövdesi, 132 da dahil olmak üzere, 132'a kadar olan motorlardaki yataklar bakım gerektirmez ve kullanım ömürleri boyunca yağlı kalırlar.

132'tan büyük çerçeve boyutuna sahip motorlar, motor isim plakasında belirtilenlere uygun olarak greslenmelidir. Motordan gres saçılabilir.

Gres özellikleri: Bkz.*10.4.2 Yatak gresi*.

10.4.2 Yatak gresi

Aşağıdaki özelliklere uyan lityum bazlı gres kullanılmalıdır:
- NLGI sınıf 2 veya 3.
- Temel yağ viskozitesi: +40 ºC'de 70 ila 150 cSt.
- Sürekli çalışma sırasında sıcaklık aralığı –30 °C ile +140 °C arasındadır.

11. Pasif dönemler ve donmaya karşı koruma

Don yapan vakitlerde kullanılmayan pompalar hasardan kaçınmak için boşaltılmalıdır.

Tahliye tapasını çıkartarak pompayı boşaltın. Bkz. şekil 26.

Başlatma tapasını sıkmayın ve tahliye tapasını pompa yeniden kullanılıncaya kadar çıkartın.

Uyarı

Sızan sıvının yaralanmaya veya motora ya da başka bileşenlere zarar vermemesini garanti altına almak için gerekli önlemler alınmalıdır.

Sıcak su kurulumlarında, sıcak su yanığından kaynaklanacak yaralanma risklerine özellikle dikkat edilmelidir.

12. Servis



Uyarı

Pompa, sağlığa zararlı veya zehirli sıvılar için kullanılıyorsa, pompa kontamine olarak sınıflandırılmalıdır.

Grundfos'un böyle bir pompaya servis vermesi talep edilirse, pompa servise gönderilmeden önce pompalanan sıvı hakkındaki ayrıntılarla birlikte Grundfos'a başvurulmalıdır. Aksi takdirde Grundfos pompaya servis vermeyi reddedebilir.

Pompanın geri gönderilmesinden doğan muhtemel maliyetler müşteri tarafından ödenir.

12.1 Servis takımları

NK, NKG servis takımları, bkz. www.Grundfos.com (WebCAPS), WinCAPS veya Servis Takım Kataloğu

13. Minimum giriş basıncının hesaplanması

Pompada kavitasyonu engellemek için, çalışma sırasında minimum "H" metre basma yüksekliğinde gerekli giriş basıncı aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$

p_b	Bar cinsinden barometrik basınç. (Barometrik basınç = 1 bar olarak alınabilir.) Kapalı sistemlerde pb, bar cinsinden sistem basıncını gösterir.
NPSH	Metre basma yüksekliğinde Net Pozitif Emme Yüksekliği (pompanın ileteceği en yüksek debide NPSH eğrisinden okunacaktır, sayfa 723). Maksimum debi oranı, 711 sayfasında tek bir pompa için verilen değerleri aşmamalıdır.
H_f	Metre basma yüksekliğinde emme borusunda friksiyon kaybı.
H_v	Metre basma yüksekliğinde buhar basıncı, bkz. sayfa 729, burada t_m = sıvı sıcaklığı
H_s	**Güvenlik payı = en az 0,5 metre basma yüksekliği.**

Eğer hesaplanan "H" değeri pozitif ise, pompa en fazla "H" metre bir emme yüksekliği ile çalışabilir.

Eğer hesaplanan "H" değeri negatif ise, en az "H" metre emme yüksekliği gerekir. Çalışma sırasında, hesaplanan H değeri mevcut olmalıdır.

Örnek:

p_b = 1 bar.
Pompa tipi: NK 50-200/219, 2-kutuplu, 50 Hz.
Debi oranı: 70 m³/sa
NPSH (bkz. sayfa 723): 2,35 metre basma yüksekliği.
H_f = 3,0 metre basma yüksekliği.
Sıvı sıcaklığı: +90 °C.
H_v (bkz. sayfa 729): 7,2 metre basma yüksekliği.

$H = p_b \times 10{,}2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [metre basma yüksekliği].

$H = 1 \times 10{,}2 - 2{,}35 - 3{,}0 - 7{,}2 - 0{,}5 =$ **–2,85** metre basma yüksekliği.

Bunun anlamı şudur: çalışma sırasında 2,85 metre emme yüksekliği gereklidir.

Bar cinsinden hesaplanan giriş basıncı: 2,85 x 0,0981 = 0,28 bar.

kPa cinsinden hesaplanan giriş basıncı: 2,85 x 9,81 = 28 kPa.

14. Arıza teşhis tablosu



Uyarı

Terminal kutusu kapağını sökmeden önce ve pompayı sökmeden/demonte etmeden önce, elektriğin kapalı olduğundan emin olun.

Arıza	Sebep	Çözüm
1. Pompa çok az su basıyor veya hiç basmıyor.	a) Yanlış elektrik bağlantısı (2 fazlı).	Elektrik bağlantısını kontrol edin ve gerekiyorsa düzeltin.
	b) Hatalı dönüş yönü.	Elektrik beslemesindeki iki fazı birbiriyle değiştirin.
	c) Emme borusunda hava var.	Emme borusunu veya pompayı boşaltın ve tekrar doldurun.
	d) Karşı-basınç çok fazla.	Çalışma noktasını pompa eğrisine göre ayarlayın. Sistemdeki kirliliği kontrol edin.
	e) Giriş basıncı çok düşük.	Emme tarafındaki sıvı seviyesini artırın. Emme borusundaki izolasyon vanasını açın. *6.4 Boru Tesisatı* içinde verilen tüm şartlara uyulduğundan emin olun.
	f) Pislik emme borusunu tıkamış veya çarkı engellemiş.	Pompayı temizleyin.
	g) Bozuk contadan dolayı pompa hava çekiyor.	Boru hattı contalarını, pompa yatağı contalarını ve salmastraları kontrol edin, gerekiyorsa değiştirin.
	h) Düşük sıvı seviyesinden dolayı pompa hava çekiyor.	Emme kısmında sıvı seviyesini artırın ve mümkün olduğunca sabit tutun.
2. Motor koruma şalteri, motorun aşırı yüklenmesi nedeniyle devreyi kesmiş.	a) Pompa kirlilikten dolayı tıkanmıştır.	Pompayı temizleyin.
	b) Pompa belirlenen çalışma noktasının üzerinde bir noktada çalışıyor.	Çalışma noktasını veri kağıdına göre ayarlayın.
	c) Sıvının yoğunluğu veya viskozitesi sipariş verilirken belirtilenden fazla.	Daha az güç yeterli gelirse, basma tarafındaki debiyi düşürün. Veya daha güçlü bir motor takın.
	d) Aşırı yüklenme ayarı yanlış.	Motor koruma şalterinin ayarını kontrol edin ve gerekliyse değiştirin.
	e) Motor 2 fazda çalışır.	Elektrik bağlantısını denetleyin. Bozuksa sigortayı değiştirin.
3. Pompa aşırı gürültü yapıyor. Pompa düzensiz çalışıyor ve titriyor.	a) Giriş basıncı çok düşük (kavitasyon).	Emme tarafındaki sıvı seviyesini artırın. Emme borusundaki izolasyon vanasını açın. *6.4 Boru Tesisatı* içinde verilen tüm şartlara uyulduğundan emin olun.
	b) Emme borusunda veya pompada hava var.	Emme borusunu veya pompayı boşaltın ve tekrar doldurun.
	c) Karşı basınç belirtilenden daha düşük.	Çalışma noktasını pompa eğrisine göre ayarlayın.
	d) Düşük sıvı seviyesinden dolayı pompa hava çekiyor.	Emme kısmında sıvı seviyesini artırın ve mümkün olduğunca sabit tutun.
	e) Çark balanslı değil (tıkanmış çark bıçakları).	Çarkı temizleyip denetleyin.
	f) İç parçalar aşınmış.	Bozuk parçaları değiştirin.
	g) Borular pompayı zorluyor (dolayısıyla gürültüye neden oluyor).	Pompayı zorlanmayacak şekilde monte edin. Boruları destekleyin.
	h) Bozuk yataklar.	Yatakları değiştirin.
	i) Arızalı motor fanı.	Fanı değiştirin.
	j) Arızalı kaplin.	Kaplini değiştirin. Kaplini hizalayın. Bkz. *6.3.2 Ünite nasıl hizalanır*.
	k) Pompada yabancı maddeler var.	Pompayı temizleyin.
	l) Frekans konvertörünün çalışması	Bkz.*8.2 Frekans konvertörünün çalışması*.
4. Pompada veya bağlantılarında sızıntı var. Mekanik salmastrada sızıntı var. Yumuşak salmastrada sızıntı var.	a) Borular pompayı zorluyor (dolayısıyla pompanın gövdesinde veya bağlantılarda sızıntıya neden oluyor).	Pompayı zorlanmayacak şekilde monte edin. Boruları destekleyin.
	b) Pompa gövdesindeki contalar ve bağlantılardaki contalar bozuk.	Pompa gövdesindeki contaları veya bağlantılardaki contaları değiştirin.
	c) Mekanik salmastra kirli veya birbirine yapışmış.	Mekanik salmastrayı kontrol edip temizleyin.
	d) Mekanik salmastra bozuk.	Mekanik salmastrayı değiştirin.
	e) Yumuşak salmastra bozuk.	Yumuşak salmastrayı yeniden sıkın. Salmastrayı tamir edin veya yenisiyle değiştirin.
	f) Mil yüzeyi veya mil gömleği bozuk.	Mili veya mil gömleğini değiştirin. Yumuşak salmastra keçesini değiştirin.

Arıza	Sebep	Çözüm
5. Pompada veya motorda çok yüksek sıcaklık.	a) Emme hattında veya pompada hava var.	Emme hattını veya pompayı boşaltın ve tekrar doldurun.
	b) Giriş basıncı çok düşük.	Emme tarafındaki sıvı seviyesini artırın. Emme hattındaki izolasyon vanasını açın. *6.4 Boru Tesisatı* içinde verilen tüm şartlara uyulduğundan emin olun.
	c) Yataklar çok az veya çok fazla ya da uygun olmayan yağ ile yağlanmış.	Yeniden doldurun, yağı azaltın veya değiştirin.
	d) Yatak yuvalı pompa borular tarafından zorlanıyor.	Pompayı zorlanmayacak şekilde monte edin. Boruları destekleyin. Kavramanın hizasını kontrol edin. Bkz. *6.3.2 Ünite nasıl hizalanır*.
	e) Eksensel basınç çok yüksek.	Çarkın rölyef deliklerini denetleyin ve emme tarafındaki halkaları kilitleyin.
	f) Motor koruma şalteri bozuk veya ayarı yanlış.	Motor koruma şalterinin ayarını kontrol edin ve gerekliyse değiştirin.
	g) Motor aşırı yüklenmiştir.	Debi oranını azaltın.
6. Yatak desteğinden yağ sızıntısı.	a) Destek yatağının, doldurma deliği boyunca çok fazla yağ ile doldurulması, yağ seviyesinin milin tabanında daha yukarıda olmasına neden olur.	Sabit seviye yağlayıcısı çalışmaya başlayana dek (haznede hava kabarcıkları görünene dek) yağı boşaltın.
	b) Yağ salmastraları arızalı.	Yağ salmastralarını değiştirin.
7. Hazneden yağ sızıntısı.	a) Hazne üzerindeki vida dişleri hasarlı.	Hazneyi değiştirin.

15. Hurdaya çıkarma

Bu ürünün ve parçalarının hurdaya çıkartılmasında aşağıdaki kurallara dikkat edilmelidir:

1. Yerel veya özel atık toplama servisini kullanın.
2. Eğer bu mümkün değilse, en yakın Grundfos şirketi veya servisini arayın.

YETKİLİ GRUNDFOS SERVİSLERİ

SERVİS ÜNVANI	ADRES	TEL	FAX	GSM
GRUNDFOS MERKEZ	Gebze Organize Sanayi Bölgesi İhsan Dede Cadde No. 2. Yol 200. Sokak No. 204 KOCAELİ	0262 679 79 79	0262 679 79 05	0530 402 84 84
DAMLA POMPA	1203/4 Sokak No. 2/E İZMİR	0232 449 02 48	0232 459 43 05	0532 277 96 44
ARI MOTOR	Tuzla Deri Sanayi Karşısı Birmes Sanayi Sitesi A-3. Blok No. 8 İSTANBUL	0216 394 21 67	0216 394 23 39	0533 523 80 56
CİHAN TEKNİK	Cemal Bey No. 7/B İSTANBUL	0216 383 97 20	0216 383 49 98	0532 220 89 13
SER GROUP MEKANİK	Nuripaşa Mah. 62/1. Sokak No. 12/C İSTANBUL	0212 679 57 13	0212 415 61 98	0532 740 18 02
DETAY MÜHENDİSLİK	Zafer Mah. Yeni. Sanayi Sitesi 03/A. Blok No. 10 TEKİRDAĞ	0282 673 51 33	0282 673 51 35	0532 371 15 06
MURAT SU POMPALARI	İvogsan 22. Cadde No. 675. Sokak No. 28 Hasemek Sanayi Sitesi Yenimahalle / ANKARA	0312 394 28 50	0312 394 28 70	0532 275 24 67
POMSER POMPA	Akdeniz Sanayi Sitesi 5009. Sokak No. 138 ANTALYA	0242 221 35 10	0242 221 35 30	0533 777 52 72
ALTEMAK	Des Sanayi Sitesi 113. Sokak C 04. Blok No. 5 Yukarı Dudullu / İSTANBUL	0216 466 94 45	0216 415 27 94	0542 216 34 00
İLKE MÜHENDİSLİK	Güngören Bağcılar Sanayi Sitesi 2. Blok No. 29 İSTANBUL	0212 549 03 33	0212 243 06 94	
ÖZYÜREK ELEKTRİK	Bahçe Mah. 126. Cadde No. 5/D MERSİN	0324 233 58 91	0324 233 58 91	0533 300 07 99
DETAY MÜHENDİSLİK	Prof. Muammer Aksoy Cadde Tanerler Apt. No. 25 İSKENDERUN	0326 614 68 56	0326 614 68 57	0533 761 73 50
ESER BOBİNAJ	Karatay Otoparçacılar Sitesi Koza Sokak No. 10 KONYA	0332 237 29 10	0332 237 29 11	0542 254 59 67
ÇAĞRI ELEKTRİK	Eski Sanayi Bölgesi 3. Cadde No. 3/A KAYSERİ	0352 320 19 64	0352 330 37 36	0532 326 23 25
FLAŞ ELEKTİRİK	19 Mayıs Sanayi Sitesi Adnan Kahveci Bulvarı Krom Cadde 96 Sokak No. 27 SAMSUN	0362 266 58 13	0362 266 45 97	0537 345 68 60
TEKNİK BOBİNAJ	Demirtaşpaşa Mah. Gül. Sokak No. 31/1 BURSA	0224 221 60 05	0224 221 60 05	0533 419 90 51
DİZAYN TEKNOLOJİ	Değirmiçem Mah. Göğüş Cadde Kıvanç Apt. Altı No. 42 GAZİANTEP	0342 339 42 55	0342 339 42 57	0532 739 87 79
FURKAN BOBİNAJ	Kamberiye Mahallesi Malik Cabbar Cadde No. 5/B ŞANLIURFA	0414 313 63 71	0414 313 34 05	0542 827 69 05
ARDA POMPA	Ostim Mahallesi 37. Sokak No. 5/1 Yenimahalle / ANKARA	0312 385 88 93	0312 385 89 04	0533 204 53 87
ANKARALI ELK.	Cumhuriyet Caddesi No. 41 ADIYAMAN	0416 214 38 76	0416 214 38 76	0533 526 86 70
ÜÇLER MAKİNA	Y. Sanayi Sitesi 18. Çarşı No. 14 KAHRAMANMARAŞ	0344 236 50 44	0344 236 50 45	0533 746 05 57
AKTİF BOBİNAJ	Yeni Sanayi Sitesi 2. Cadde No. 8. Sokak No. 3 MALATYA	0422 336 92 08	0422 336 57 88	0535 517 44 17
ATLAS TEKNİK	Reşatbey Mah. 12. Sokak Özkaynak Apt ADANA	0322 453 83 23	0322 453 75 55	0533 485 93 02
BUXAR	Çobanzade 45/A BAKÜ (AZERBAYCAN)	994 12 4706 510	994 12 4992 462	994 50 2040 561
BARIŞ BOBİNAJ	Ziya Çakalp. Cadde No. 13/A MAGOSA (K.K.T.C.)	0392 366 95 55		0533 866 76 82
THERM ARSENAL	Tsereteli Ave. 101, 0119 TBİLİSİ (GEORGIA)	995 32 35 62 01	995 32 35 62 01	

Değişime tabidir.

1. Airborne noise emitted by pumps with MG, MMG, Siemens and TECO motors

1.1 50 Hz

2-pole: n = 2900 min^{-1}
4-pole: n = 1450 min^{-1}
6-pole: n = 970 min^{-1}

Motor [kW]	L_{pA} [dB(A)]												
	MG model B	MG model C		MG model D	Siemens			MMG model E			TECO		
	4-pole	2-pole	4-pole	2-pole	2-pole	4-pole	6-pole	2-pole	4-pole	6-pole	2-pole	4-pole	6-pole
0.25	42												
0.37	42						40			51		58	59
0.55			42				40			51	60	58	59
0.75		56	42				43			52	62	58	59
1.1		55	51	59		48	43			52	62	59	59
1.5		58	55	58		48	47			53	64	59	59
2.2		57	52	60		53	52			57	64	62	59
3.0		59	56	59		53	63			61	65	62	58
4.0		66	59	63		53	63			61	65	63	61
5.5		63	57	63		62	63			61	70	63	60
7.5		73		68		62	66		63	65	73	62	61
11.0					70	66	66	78	67	65	76	69	62
15.0					70	66	66	78	67	65	76	69	65
18.5					70	63	66	78	68	68	76	72	69
22.0					70	63	66	82	68	68	83	72	70
30.0					71	65	59	84	71	68	88	76	74
37.0					71	66	60	84	73	70	88	82	75
45.0					71	66	58	84	73	72	90	82	75
55.0					71	67	58	85	75	72	91	83	81
75.0					73	70	61	86	78	77	91	83	81
90.0					73	70	61	86	78	77	92	85	84
110.0					76	70	61	89	85	77	92	85	84
132.0					76	70	61	89	85		93	88	84
160.0					76	70		92	89		93	90	
200.0					76	70		92	89		93	90	
250.0					82	73		95	93		95	92	
315.0					82	73		95	93		95	94	
355.0					77								

1.2 60 Hz

2-pole: n = 3500 min^{-1}
4-pole: n = 1750 min^{-1}
6-pole: n = 1170 min^{-1}

Motor [kW]	L_{pA} [dB(A)]												
	MG model B	MG model C		MG model D	Siemens			MMG model E			TECO		
	4-pole	2-pole	4-pole	2-pole	2-pole	4-pole	6-pole	2-pole	4-pole	6-pole	2-pole	4-pole	6-pole
0.25	42		45										
0.37	42		45				40			53		58	59
0.55			45				40			53	60	58	59
0.75		57	49				43			54	63	58	59
1.1		60	55	63		52	43			54	63	59	59
1.5		63	53	64		52	47			55	64	59	59
2.2		63	54	65		57	52			59	65	62	59
3.0		71	59	64		57	63			63	66	62	59
4.0		71	61	68		57	63			63	66	63	61
5.5		78	68	67		62	63			63	73	63	60
7.5		78		73		62	66		65	67	74	62	61
11.0					70	66	66	80	69	67	76	69	62
15.0					70	66	66	80	69	67	76	69	65
18.5					70	63	66	80	70	70	76	72	69
22.0					70	63	66	84	70	70	83	72	70
30.0					71	65	62	86	73	70	88	76	74
37.0					71	65	63	86	75	72	88	82	75
45.0					75	65	62	86	75	74	90	82	75
55.0					75	68	62	87	77	74	91	83	78
75.0					77	71	66	88	80	79	91	83	80
90.0					77	71	66	88	80	79	90	86	80
110.0					81	75	66	91	87	79	92	88	81
132.0					81	75	66	91	87		92	88	81
160.0					81	75		94	91		92	90	
200.0					81	75		94	91		92	91	
250.0								97	95		95	93	
315.0								97	95		95	95	

1.3 Maximum flow rate

1.3.1 NK, 50 Hz

2-pole: n = 2900 min^{-1}		4-pole: n = 1450 min^{-1}		6-pole: n = 970 min^{-1}	
Pump type	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**
32-125.1/100	16.2	32-125.1/121	10.0	100-160/160-142	92.9
32-125.1/110	18.6	32-125.1/139	11.6	100-160/163	103.5
32-125.1/121	21.1	32-125.1/140	12.0	100-160/176	117.0
32-125.1/140	25.0	32-160.1/137	8.8	100-200/182	109.9
32-160.1/139	18.0	32-160.1/155	10.5	100-200/194	118.4
32-160.1/155	21.0	32-160.1/172	12.3	100-200/214	135.8
32-160.1/169	23.9	32-160.1/177	13.0	100-200/219	150.0
32-160.1/177	26.0	32-200.1/175	11.5	100-250/220	120.6
32-200.1/172	21.6	32-200.1/196	13.9	100-250/236	136.1
32-200.1/188	23.8	32-200.1/207	14.0	100-250/259	149.9
32-200.1/205	26.4	32-125/115	14.5	100-250/270	158.0
32-200.1/207	27.0	32-125/130	16.3	100-315/272	126.3
32-125/106	27.2	32-125/142	18.0	100-315/301	143.0
32-125/115	30.0	32-160/138	13.2	100-315/326	159.6
32-125/130	33.7	32-160/154	15.3	100-315/334	166.0
32-125/142	37.0	32-160/172	18.0	100-400/360	116.4
32-160/139	27.4	32-160/177	19.0	100-400/406	139.1
32-160/151	29.7	32-200/184	14.7	100-400/437	168.3
32-160/163	34.4	32-200/200	16.6	100-400/438	174.0
32-160/177	39.0	32-200/216	19.6	125-200/188-180	159.6
32-200/176	28.3	32-200/219	20.0	125-200/205	175.3
32-200/190	31.5	32-250/210	11.9	125-200/218	189.9
32-200/206	36.8	32-250/236	13.9	125-200/226	200.0
32-200/219	41.0	32-250/260	15.6	125-250/216	197.3
32-250/199	21.2	32-250/262	16.0	125-250/232	216.0
32-250/219	24.3	40-125/116	25.3	125-250/253	244.0
32-250/244	28.1	40-125/130	27.9	125-250/269	268.0
32-250/262	30.0	40-125/142	30.0	125-315/275	206.3
40-125/105	45.0	40-160/134	22.4	125-315/297	229.2
40-125/116	46.4	40-160/151	25.9	125-315/335	272.2
40-125/127	53.8	40-160/166	29.0	125-315/338	281.0
40-125/139	57.8	40-160/177	32.0	125-400/351	181.8
40-125/142	59.0	40-200/181	25.4	125-400/384	207.9
40-160/144	48.0	40-200/198	29.5	125-400/410	229.5
40-160/158	53.4	40-200/217	33.1	125-400/434	248.3
40-160/172	59.2	40-200/219	34.0	125-400/438	253.0
40-160/177	62.0	40-250/219	28.2	125-500/421	194.3
40-200/172	46.7	40-250/245	32.8	125-500/445	209.5
40-200/188	53.3	40-250/260	36.0	125-500/493	239.0
40-200/206	61.0	40-315/283	24.8	125-500/524	266.8
40-200/219	66.0	40-315/305	27.7	125-500/546	302.9
40-250/211	51.7	40-315/334	30.9	125-500/548	310.0
40-250/230	59.6	40-315/344	32.0	150-200/210-170	291.6
40-250/245	66.7	50-125/113	38.9	150-200/218-200	316.1
40-250/255	67.3	50-125/129	45.9	150-200/224	334.0
40-250/260	69.0	50-125/142	50.0	150-250/243	351.1
40-315/273	42.0	50-125/144	52.0	150-250/262	379.4
40-315/298	47.6	50-160/131	37.8	150-250/286	416.0
40-315/318	51.4	50-160/143	41.9	150-315/280	398.3
40-315/336	54.9	50-160/158	47.9	150-315/305	450.6
50-125/111	76.7	50-160/175	53.8	150-315/322	489.2
50-125/121	86.1	50-160/177	55.0	150-315/337	525.4
50-125/135	93.8	50-200/171	40.6	150-315/338	533.0
50-125/144	100.0	50-200/188	45.6	150-400/357	364.1
50-160/136	77.7	50-200/210	56.7	150-400/375	388.8
50-160/150	86.3	50-200/219	58.0	150-400/408	446.9
50-160/167	98.3	50-250/221	46.1	150-400/430	497.3
50-160/177	105.0	50-250/241	52.3	150-400/438	520.0
50-200/181	83.3	50-250/263	61.0	150-500/457	353.4
50-200/198	95.8	50-315/277	37.2	150-500/483	380.6
50-200/210	104.5	50-315/303	42.2	150-500/513	411.4
50-200/219	110.0	50-315/333	47.5	150-500/548	480.0

2-pole: n = 2900 min^{-1}		4-pole: n = 1450 min^{-1}		6-pole: n = 970 min^{-1}	
Pump type	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**
50-250/205	85.0	50-315/344	50.0		
50-250/222	87.9	65-125/122	63.2		
50-250/233	94.8	65-125/133	68.0		
50-250/254	109.2	65-125/144	77.0		
50-250/263	116.0	65-160/138	59.5		
50-315/267	68.8	65-160/149	65.8		
50-315/285	75.3	65-160/165	73.4		
50-315/300	81.1	65-160/177	81.0		
50-315/321	88.0	65-200/170	60.1		
65-125/120-110	86.0	65-200/189	69.6		
65-125/127	128.6	65-200/205	78.3		
65-125/137	137.3	65-200/219	85.0		
65-125/144	150.0	65-250/215	64.3		
65-160/143	123.0	65-250/232	72.0		
65-160/157	136.6	65-250/254	81.1		
65-160/173	153.6	65-250/270	89.0		
65-160/177	158.0	65-315/261	75.7		
65-200/162	110.5	65-315/282	87.2		
65-200/177	125.4	65-315/314	104.8		
65-200/190	136.5	65-315/320	110.0		
65-200/198	145.2	80-160/146	107.7		
65-200/217	163.0	80-160/161	117.4		
65-200/219	166.0	80-160/175	127.5		
65-250/223	134.4	80-160/177	130.0		
65-250/238	146.2	80-200/164	94.0		
65-250/251	157.2	80-200/179	106.0		
65-250/269	170.1	80-200/196	117.2		
65-250/270	174.0	80-200/214	132.3		
65-315/272	164.3	80-200/222	137.0		
65-315/295	190.2	80-250/225	111.0		
65-315/308	207.0	80-250/247	126.6		
65-315/320	225.0	80-250/270	144.0		
80-160/147-127	209.5	80-315/280	131.8		
80-160/151	233.0	80-315/305	154.1		
80-160/161	246.0	80-315/320	169.2		
80-160/167	256.4	80-315/334	180.0		
80-160/177	272.0	80-400/347	123.4		
80-200/171	202.4	80-400/365	134.7		
80-200/188	228.7	80-400/397	160.3		
80-200/200	251.1	80-400/419	174.7		
80-200/211	266.8	80-400/438	189.0		
80-200/222	286.0	100-160/160-144	141.1		
80-250/220	224.6	100-160/165	158.5		
80-250/234	244.1	100-160/176	175.0		
80-250/257	279.1	100-200/178	177.1		
80-250/270	300.0	100-200/195	191.8		
80-315/278	260.4	100-200/211	212.8		
80-315/295	285.4	100-200/219	225.0		
80-315/310	308.6	100-250/215	178.7		
80-315/328	338.1	100-250/245	200.5		
100-160/160-156	294.8	100-250/266	222.4		
100-160/169	334.8	100-250/270	236.0		
100-160/176	350.0	100-315/279	195.6		
100-200/170	309.1	100-315/295	211.3		
100-200/181	328.0	100-315/312	225.6		
100-200/192	345.7	100-315/334	248.0		
100-200/203	370.4	100-400/351	146.6		
100-200/219	410.0	100-400/387	166.7		
100-250/205	311.4	100-400/410	185.7		
100-250/229	355.9	100-400/432	210.3		
100-250/242	379.3	100-400/438	225.0		
100-250/258	409.0	125-200/188-180	243.1		
100-250/270	430.0	125-200/201	262.9		
100-315/269	369.2	125-200/221	289.7		
100-315/284	396.4	125-200/226	300.0		

2-pole: n = 2900 min^{-1}		4-pole: n = 1450 min^{-1}		6-pole: n = 970 min^{-1}	
Pump type	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**
100-315/301	428.5	125-250/220	296.4		
100-315/322	471.9	125-250/236	330.5		
125-200/188-174	486.0	125-250/249	362.0		
125-200/192	508.7	125-250/262	384.3		
125-200/209	548.2	125-250/269	400.0		
125-200/219	576.6	125-315/275	268.8		
125-200/226	600.0	125-315/290	287.0		
125-250/221	473.0	125-315/317	323.0		
125-250/235	508.6	125-315/336	355.2		
125-250/248	548.7	125-315/338	360.0		
125-250/261	595.0	125-400/345	270.5		
125-250/269	630.0	125-400/368	295.0		
125-315/262	521.2	125-400/392	322.8		
125-315/277	556.4	125-400/433	373.1		
125-315/297	607.0	125-400/438	380.0		
125-315/317	660.0	125-500/406	265.9		
150-200/216-176	917.3	125-500/447	307.6		
150-200/218-202	949.6	125-500/473	335.2		
150-200/224	1000.0	125-500/500	367.4		
150-250/227	930.0	125-500/526	406.7		
150-250/241	976.8	125-500/548	463.0		
150-250/256	1028.4	150-200/210-160	433.3		
150-250/271	1100.0	150-200/218-208	475.3		
		150-200/224	500.0		
		150-250/226	494.3		
		150-250/238	524.0		
		150-250/251	541.8		
		150-250/271	588.7		
		150-250/284	621.7		
		150-250/286	625.0		
		150-315/275	593.6		
		150-315/291	635.7		
		150-315/310	695.2		
		150-315/336	787.8		
		150-315/338	800.0		
		150-400/343	519.3		
		150-400/375	585.4		
		150-400/394	630.7		
		150-400/412	690.3		
		150-400/431	757.6		
		150-400/438	780.0		
		150-500/459	541.8		
		150-500/489	583.1		
		150-500/521	643.6		

1.3.2 NK, 60 Hz

2-pole: n = 3500 min^{-1}		4-pole: n = 1750 min^{-1}		6-pole: n = 1170 min^{-1}	
Pump type	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**
32-125/97	29.8	32-125.1/116	11.0	100-160/160-154	111.7
32-125/107	32.1	32-125.1/132	12.9	100-160/168	127.6
32-125/122	37.4	32-125.1/140	14.0	100-160/176	140.0
32-125/130	40.0	32-160.1/147	12.1	100-200/169	128.9
32-125/142	44.0	32-160.1/164	14.3	100-200/185	144.3
32-125.1/95	18.2	32-160.1/177	16.0	100-200/198	156.2
32-125.1/104	20.5	32-200.1/168	12.9	100-200/214	173.4
32-125.1/116	23.6	32-200.1/185	14.7	100-200/219	180.0
32-125.1/129	26.8	32-200.1/202	16.6	100-250/216	145.6
32-125.1/140	30.0	32-200.1/207	17.0	100-250/238	162.3
32-160/128	29.3	32-125/109	16.7	100-250/261	183.1
32-160/139	33.2	32-125/123	18.9	100-250/270	190.0
32-160/152	38.1	32-125/140	21.5	100-315/276	156.4
32-160/168	42.2	32-125/142	22.0	100-315/310	179.5
32-160/177	47.0	32-160/131	14.5	100-315/334	199.0
32-160.1/133	19.6	32-160/147	17.2	100-400/343	126.3
32-160.1/145	22.6	32-160/162	19.8	100-400/379	143.4
32-160.1/156	25.6	32-160/177	23.0	100-400/404	159.0
32-160.1/170	29.1	32-200/174	16.0	100-400/424	176.2
32-160.1/177	31.0	32-200/189	18.7	100-400/438	199.0
32-200/164	30.4	32-200/204	21.3	125-200/188	196.4
32-200/179	34.7	32-200/219	24.0	125-200/204	210.8
32-200/197	40.8	32-250/198	13.2	125-200/222	229.3
32-200/212	46.8	32-250/218	15.2	125-200/226	240.0
32-200/219	49.0	32-250/243	17.6	125-250/219	237.2
32-200.1/158	23.2	32-250/262	19.0	125-250/234	265.0
32-200.1/175	26.4	40-125/111	28.5	125-250/261	307.4
32-200.1/192	29.7	40-125/123	31.4	125-250/269	322.0
32-200.1/207	32.0	40-125/137	34.0	125-315/254	210.1
32-250/207	26.9	40-125/142	36.0	125-315/286	243.7
32-250/227	30.6	40-160/128	25.3	125-315/313	274.4
32-250/242	33.2	40-160/143	28.6	125-315/333	300.7
32-250/256	35.3	40-160/155	32.1	125-315/338	310.0
32-250/262	36.0	40-160/170	35.9	125-400/346	215.4
40-125/110	51.0	40-160/177	38.0	125-400/367	233.1
40-125/118	59.3	40-200/169	28.3	125-400/404	268.1
40-125/131	61.4	40-200/184	32.1	125-400/432	295.2
40-125/140	69.7	40-200/205	37.4	125-400/438	304.0
40-125/142	71.0	40-200/219	41.0	125-500/446	244.1
40-160/131	52.4	40-250/207	31.9	125-500/470	266.5
40-160/143	57.9	40-250/225	35.1	125-500/501	294.1
40-160/162	66.9	40-250/246	38.9	125-500/543	354.9
40-160/177	74.0	40-250/260	43.0	125-500/548	370.0
40-200/178	58.7	40-315/284	30.1	150-200/210-170	365.5
40-200/193	66.6	40-315/313	33.9	150-200/218-212	376.4
40-200/206	72.7	40-315/344	38.0	150-200/224	401.0
40-200/216	77.8	50-125/109	45.9	150-250/250	404.7
40-200/219	79.0	50-125/120	51.2	150-250/271	441.3
40-250/193	60.0	50-125/132	57.5	150-250/286	466.0
40-250/206	64.8	50-125/144	62.0	150-315/283	410.5
40-250/215	69.3	50-160/134	47.7	150-315/297	437.3
40-250/236	76.8	50-160/146	52.7	150-315/323	495.4
40-250/252	83.0	50-160/165	60.5	150-315/338	533.0
40-250/260	87.0	50-160/177	66.0	150-400/327	341.9
50-125/105	70.0	50-200/178	51.3	150-400/358	386.8
50-125/113	93.3	50-200/193	58.8	150-400/380	418.5
50-125/124	103.8	50-200/210	67.1	150-400/398	455.2
50-125/140	116.7	50-200/219	70.0	150-400/419	502.5
50-125/144	120.0	50-250/221	55.2	150-400/438	550.0
50-160/127	85.3	50-250/244	64.5	150-500/433	394.4
50-160/141	96.8	50-250/263	73.0	150-500/482	447.1
50-160/154	107.9	50-315/256	40.6	150-500/510	478.6
50-160/165	117.3	50-315/283	46.3	150-500/534	535.3
50-160/177	126.0	50-315/314	53.7	150-500/548	566.0

2-pole: n = 3500 min^{-1}		4-pole: n = 1750 min^{-1}		6-pole: n = 1170 min^{-1}	
Pump type	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**
50-200/167	92.5	50-315/344	60.0		
50-200/178	99.5	65-125/124	78.1		
50-200/187	107.4	65-125/136	84.0		
50-200/205	121.8	65-125/144	92.0		
50-200/218	130.8	65-160/141	74.2		
50-200/219	132.0	65-160/156	83.2		
50-250/213	107.4	65-160/169	91.7		
50-250/229	113.9	65-160/177	97.0		
50-250/242	125.6	65-200/174	75.9		
50-250/257	139.0	65-200/189	84.8		
50-250/263	144.0	65-200/209	95.6		
65-125/120-110	148.2	65-200/219	102.0		
65-125/130	157.9	65-250/215	78.2		
65-125/141	174.0	65-250/238	88.8		
65-125/144	180.0	65-250/265	102.6		
65-160/136	137.4	65-250/270	107.0		
65-160/147	154.9	65-315/242	80.4		
65-160/155	163.1	65-315/270	96.5		
65-160/163	173.8	65-315/290	111.1		
65-160/177	190.0	65-315/305	121.7		
65-200/160	132.0	65-315/320	132.0		
65-200/168	140.1	80-160/150	134.4		
65-200/184	158.4	80-160/161	143.3		
65-200/195	171.2	80-160/177	156.0		
65-200/208	186.3	80-200/167	109.7		
65-200/219	199.0	80-200/184	124.5		
65-250/212	151.2	80-200/202	139.3		
65-250/226	164.4	80-200/222	164.0		
65-250/248	185.4	80-250/211	118.5		
65-250/263	199.2	80-250/234	138.6		
65-250/270	209.0	80-250/255	158.2		
80-160/150-130	263.4	80-250/270	173.0		
80-160/156	286.6	80-315/275	155.9		
80-160/165	302.1	80-315/287	167.5		
80-160/174	318.9	80-315/314	195.2		
80-160/177	326.0	80-315/332	213.7		
80-200/169	244.3	80-315/334	216.0		
80-200/179	262.4	80-400/342	143.3		
80-200/192	288.0	80-400/362	158.6		
80-200/207	324.0	80-400/380	175.1		
80-200/222	343.0	80-400/401	197.1		
80-250/218	267.2	80-400/437	222.7		
80-250/230	287.7	80-400/438	227.0		
80-250/244	311.1	100-160/160-146	171.3		
80-250/259	338.0	100-160/165	193.6		
80-250/270	360.0	100-160/176	210.0		
100-160/160-154	348.2	100-200/166	195.0		
100-160/163	380.0	100-200/182	213.1		
100-160/171	408.2	100-200/201	236.6		
100-160/176	420.0	100-200/217	264.3		
100-200/173	380.2	100-200/219	270.0		
100-200/192	415.5	100-250/223	225.4		
100-200/201	439.0	100-250/236	242.2		
100-200/212	470.8	100-250/249	257.1		
100-200/219	492.0	100-250/270	283.0		
100-250/217	405.4	100-315/264	213.3		
100-250/231	427.5	100-315/290	241.0		
100-250/243	455.8	100-315/309	260.2		
100-250/261	495.1	100-315/329	281.7		
100-250/270	516.0	100-315/334	298.0		
125-200/188-168	498.4	100-400/347	172.9		
125-200/188	520.8	100-400/367	186.7		
125-200/200	552.4	100-400/392	204.5		
125-200/211	578.1	100-400/428	244.8		
125-200/223	613.2	100-400/438	270.0		

2-pole: n = 3500 min^{-1}		4-pole: n = 1750 min^{-1}		6-pole: n = 1170 min^{-1}	
Pump type	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**
125-250/226	495.1	125-200/191	303.5		
125-250/242	540.6	125-200/208	326.2		
125-250/258	596.2	125-200/218	343.7		
125-250/269	650.0	125-200/226	360.0		
150-200/210-154	865.5	125-250/214	351.5		
150-200/216-176	920.0	125-250/224	373.8		
150-200/218-204	950.1	125-250/243	417.0		
		125-250/258	453.8		
		125-250/269	480.0		
		125-315/271	315.0		
		125-315/287	339.0		
		125-315/303	364.6		
		125-315/320	393.9		
		125-315/338	430.0		
		125-400/333	283.8		
		125-400/369	325.5		
		125-400/389	352.9		
		125-400/414	388.0		
		125-400/438	420.0		
		125-500/423	338.1		
		125-500/447	367.5		
		125-500/474	401.8		
		125-500/508	449.0		
		125-500/539	515.1		
		125-500/548	550.0		
		150-200/214-174	540.1		
		150-200/218-202	567.1		
		150-200/222	590.0		
		150-250/234	580.8		
		150-250/248	600.8		
		150-250/260	631.9		
		150-250/273	668.5		
		150-250/286	700.0		
		150-315/269	579.8		
		150-315/295	647.2		
		150-315/309	695.3		
		150-315/326	755.1		
		150-315/338	800.0		
		150-400/341	549.0		
		150-400/361	593.0		
		150-400/381	636.7		
		150-400/401	693.9		
		150-400/424	774.4		
		150-400/438	825.0		

1.3.3 NKG, 50 Hz

2-pole: n = 2900 min^{-1}		4-pole: n = 1450 min^{-1}		6-pole: n = 970 min^{-1}	
Pump type	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**
50-32-125.1/100	16.2	50-32-125.1/121	10.0	125-100-160/160-142	92.9
50-32-125.1/110	18.6	50-32-125.1/139	11.6	125-100-160/163	103.5
50-32-125.1/121	21.1	50-32-125.1/140	12.0	125-100-160/176	117.0
50-32-125.1/140	25.0	50-32-160.1/137	8.8	125-100-200/182	109.9
50-32-160.1/139	18.0	50-32-160.1/155	10.5	125-100-200/194	118.4
50-32-160.1/155	21.0	50-32-160.1/172	12.3	125-100-200/214	135.8
50-32-160.1/169	23.9	50-32-160.1/177	13.0	125-100-200/219	150.0
50-32-160.1/177	26.0	50-32-200.1/175	11.5	125-100-250/220	120.6
50-32-200.1/172	21.6	50-32-200.1/196	13.9	125-100-250/236	136.1
50-32-200.1/188	23.8	50-32-200.1/207	14.0	125-100-250/259	149.9
50-32-200.1/205	26.4	50-32-125/115	14.5	125-100-250/270	158.0
50-32-200.1/207	27.0	50-32-125/130	16.3	125-100-315/272	126.3
50-32-125/106	27.2	50-32-125/142	18.0	125-100-315/301	143.0
50-32-125/115	30.0	50-32-160/138	13.2	125-100-315/326	159.6
50-32-125/130	33.7	50-32-160/154	15.3	125-100-315/334	166.0
50-32-125/142	37.0	50-32-160/172	18.0	125-100-400/360	116.4
50-32-160/139	27.4	50-32-160/177	19.0	125-100-400/406	139.1
50-32-160/151	29.7	50-32-200/184	14.7	125-100-400/437	168.3
50-32-160/163	34.4	50-32-200/200	16.6	125-100-400/438	174.0
50-32-160/177	39.0	50-32-200/216	19.6	150-125-200/188-180	159.6
50-32-200/176	28.3	50-32-200/219	20.0	150-125-200/205	175.3
50-32-200/190	31.5	50-32-250/210	11.9	150-125-200/218	189.9
50-32-200/206	36.8	50-32-250/236	13.9	150-125-200/226	200.0
50-32-200/219	41.0	50-32-250/260	15.6	150-125-250/216	197.3
50-32-250/199	21.2	50-32-250/262	16.0	150-125-250/232	216.0
50-32-250/219	24.3	65-50-125/116	25.3	150-125-250/253	244.0
50-32-250/244	28.1	65-50-125/130	27.9	150-125-250/269	268.0
50-32-250/262	30.0	65-50-125/142	30.0	150-125-315/275	206.3
65-50-125/105	45.0	65-50-160/134	22.4	150-125-315/297	229.2
65-50-125/116	46.4	65-50-160/151	25.9	150-125-315/335	272.2
65-50-125/127	53.8	65-50-160/166	29.0	150-125-315/338	281.0
65-50-125/139	57.8	65-50-160/177	32.0	150-125-400/351	181.8
65-50-125/142	59.0	65-40-200/181	25.4	150-125-400/384	207.9
65-50-160/144	48.0	65-40-200/198	29.5	150-125-400/410	229.5
65-50-160/158	53.4	65-40-200/217	33.1	150-125-400/434	248.3
65-50-160/172	59.2	65-40-200/219	34.0	150-125-400/438	253.0
65-50-160/177	62.0	65-40-250/219	28.2	150-125-500/421	194.3
65-40-200/172	46.7	65-40-250/245	32.8	150-125-500/445	209.5
65-40-200/188	53.3	65-40-250/260	36.0	150-125-500/493	239.0
65-40-200/206	61.0	65-40-315/283	24.8	150-125-500/524	266.8
65-40-200/219	66.0	65-40-315/305	27.7	150-125-500/546	302.9
65-40-250/211	51.7	65-40-315/334	30.9	150-125-500/548	310.0
65-40-250/230	59.6	65-40-315/344	32.0	200-150-200/210-170	291.6
65-40-250/245	66.7	80-65-125/113	38.9	200-150-200/218-200	316.1
65-40-250/255	67.3	80-65-125/129	45.9	200-150-200/224	334.0
65-40-250/260	69.0	80-65-125/142	50.0	200-150-250/243	351.1
65-40-315/273	42.0	80-65-125/144	52.0	200-150-250/262	379.4
65-40-315/298	47.6	80-65-160/131	37.8	200-150-250/286	416.0
65-40-315/318	51.4	80-65-160/143	41.9	200-150-315/280	398.3
65-40-315/336	54.9	80-65-160/158	47.9	200-150-315/305	450.6
80-65-125/111	76.7	80-65-160/175	53.8	200-150-315/322	489.2
80-65-125/121	86.1	80-65-160/177	55.0	200-150-315/337	525.4
80-65-125/135	93.8	80-50-200/171	40.6	200-150-315/338	533.0
80-65-125/144	100.0	80-50-200/188	45.6	200-150-400/357	364.1
80-65-160/136	77.7	80-50-200/210	56.7	200-150-400/375	388.8
80-65-160/150	86.3	80-50-200/219	58.0	200-150-400/408	446.9
80-65-160/167	98.3	80-50-250/221	46.1	200-150-400/430	497.3
80-65-160/177	105.0	80-50-250/241	52.3	200-150-400/438	520.0
80-50-200/181	83.3	80-50-250/263	61.0	200-150-500/457	353.4
80-50-200/198	95.8	80-50-315/277	37.2	200-150-500/483	380.6
80-50-200/210	104.5	80-50-315/303	42.2	200-150-500/513	411.4
80-50-200/219	110.0	80-50-315/333	47.5	200-150-500/548	480.0
80-50-250/205	85.0	80-50-315/344	50.0		
80-50-250/222	87.9	100-80-125/122	63.2		

2-pole: n = 2900 min^{-1}		4-pole: n = 1450 min^{-1}		6-pole: n = 970 min^{-1}	
Pump type	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**
80-50-250/233	94.8	100-80-125/133	68.0		
80-50-250/254	109.2	100-80-125/144	77.0		
80-50-250/263	116.0	100-80-160/138	59.5		
80-50-315/267	68.8	100-80-160/149	65.8		
80-50-315/285	75.3	100-80-160/165	73.4		
80-50-315/300	81.1	100-80-160/177	81.0		
80-50-315/321	88.0	100-65-200/170	60.1		
100-80-125/120-110	86.0	100-65-200/189	69.6		
100-80-125/127	128.6	100-65-200/205	78.3		
100-80-125/137	137.3	100-65-200/219	85.0		
100-80-125/144	150.0	100-65-250/215	64.3		
100-80-160/143	123.0	100-65-250/232	72.0		
100-80-160/157	136.6	100-65-250/254	81.1		
100-80-160/173	153.6	100-65-250/270	89.0		
100-80-160/177	158.0	100-65-315/261	75.7		
100-65-200/162	110.5	100-65-315/282	87.2		
100-65-200/177	125.4	100-65-315/314	104.8		
100-65-200/190	136.5	100-65-315/320	110.0		
100-65-200/198	145.2	125-80-160/146	107.7		
100-65-200/217	163.0	125-80-160/161	117.4		
100-65-200/219	166.0	125-80-160/175	127.5		
100-65-250/223	134.4	125-80-160/177	130.0		
100-65-250/238	146.2	125-80-200/164	94.0		
100-65-250/251	157.2	125-80-200/179	106.0		
100-65-250/269	170.1	125-80-200/196	117.2		
100-65-250/270	174.0	125-80-200/214	132.3		
100-65-315/272	164.3	125-80-200/222	137.0		
100-65-315/295	190.2	125-80-250/225	111.0		
100-65-315/308	207.0	125-80-250/247	126.6		
100-65-315/320	225.0	125-80-250/270	144.0		
125-80-160/147-127	209.5	125-80-315/280	131.8		
125-80-160/151	233.0	125-80-315/305	154.1		
125-80-160/161	246.0	125-80-315/320	169.2		
125-80-160/167	256.4	125-80-315/334	180.0		
125-80-160/177	272.0	125-80-400/347	123.4		
125-80-200/171	202.4	125-80-400/365	134.7		
125-80-200/188	228.7	125-80-400/397	160.3		
125-80-200/200	251.1	125-80-400/419	174.7		
125-80-200/211	266.8	125-80-400/438	189.0		
125-80-200/222	286.0	125-100-160/160-144	141.1		
125-80-250/220	224.6	125-100-160/165	158.5		
125-80-250/234	244.1	125-100-160/176	175.0		
125-80-250/257	279.1	125-100-200/178	177.1		
125-80-250/270	300.0	125-100-200/195	191.8		
125-80-315/278	260.4	125-100-200/211	212.8		
125-80-315/295	285.4	125-100-200/219	225.0		
125-80-315/310	308.6	125-100-250/215	178.7		
125-80-315/328	338.1	125-100-250/245	200.5		
125-100-160/160-156	294.8	125-100-250/266	222.4		
125-100-160/169	334.8	125-100-250/270	236.0		
125-100-160/176	350.0	125-100-315/279	195.6		
125-100-200/170	309.1	125-100-315/295	211.3		
125-100-200/181	328.0	125-100-315/312	225.6		
125-100-200/192	345.7	125-100-315/334	248.0		
125-100-200/203	370.4	125-100-400/351	146.6		
125-100-200/219	410.0	125-100-400/387	166.7		
125-100-250/205	311.4	125-100-400/410	185.7		
125-100-250/229	355.9	125-100-400/432	210.3		
125-100-250/242	379.3	125-100-400/438	225.0		
125-100-250/258	409.0	150-125-200/188-180	243.1		
125-100-250/270	430.0	150-125-200/201	262.9		
125-100-315/269	369.2	150-125-200/221	289.7		
125-100-315/284	396.4	150-125-200/226	300.0		
125-100-315/301	428.5	150-125-250/220	296.4		
125-100-315/322	471.9	150-125-250/236	330.5		

2-pole: n = 2900 min^{-1}		4-pole: n = 1450 min^{-1}		6-pole: n = 970 min^{-1}	
Pump type	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**
150-125-200/188-174	486.0	150-125-250/249	362.0		
150-125-200/192	508.7	150-125-250/262	384.3		
150-125-200/209	548.2	150-125-250/269	400.0		
150-125-200/219	576.6	150-125-315/275	268.8		
150-125-200/226	600.0	150-125-315/290	287.0		
150-125-250/221	473.0	150-125-315/317	323.0		
150-125-250/235	508.6	150-125-315/336	355.2		
150-125-250/248	548.7	150-125-315/338	360.0		
150-125-250/261	595.0	150-125-400/345	270.5		
150-125-250/269	630.0	150-125-400/368	295.0		
150-125-315/262	521.2	150-125-400/392	322.8		
150-125-315/277	556.4	150-125-400/433	373.1		
150-125-315/297	607.0	150-125-400/438	380.0		
150-125-315/317	660.0	150-125-500/406	265.9		
200-150-200/216-176	917.3	150-125-500/447	307.6		
200-150-200/218-202	949.6	150-125-500/473	335.2		
200-150-200/224	1000.0	150-125-500/500	367.4		
200-150-250/227	930.0	150-125-500/526	406.7		
200-150-250/241	976.8	150-125-500/548	463.0		
200-150-250/256	1028.4	200-150-200/210-160	433.3		
200-150-250/271	1100.0	200-150-200/218-208	475.3		
200-150-315/263	1056.7	200-150-200/224	500.0		
200-150-315/282	1144.5	200-150-250/226	494.3		
200-150-315/292	1200.0	200-150-250/238	524.0		
		200-150-250/251	541.8		
		200-150-250/271	588.7		
		200-150-250/284	621.7		
		200-150-250/286	625.0		
		200-150-315/275	593.6		
		200-150-315/291	635.7		
		200-150-315/310	695.2		
		200-150-315/336	787.8		
		200-150-315/338	800.0		
		200-150-400/343	519.3		
		200-150-400/375	585.4		
		200-150-400/394	630.7		
		200-150-400/412	690.3		
		200-150-400/431	757.6		
		200-150-400/438	780.0		
		200-150-500/459	541.8		
		200-150-500/489	583.1		
		200-150-500/521	643.6		
		200-150-500/548	725.0		

1.3.4 NKG, 60 Hz

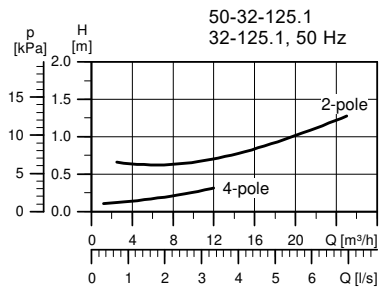
2-pole: n = 3500 min^{-1}		4-pole: n = 1750 min^{-1}		6-pole: n = 1170 min^{-1}	
Pump type	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**
50-32-125/97	29.8	50-32-125.1/116	11.0	125-100-160/160-154	111.7
50-32-125/107	32.1	50-32-125.1/132	12.9	125-100-160/168	127.6
50-32-125/122	37.4	50-32-125.1/140	14.0	125-100-160/176	140.0
50-32-125/130	40.0	50-32-160.1/147	12.1	125-100-200/169	128.9
50-32-125/142	44.0	50-32-160.1/164	14.3	125-100-200/185	144.3
50-32-125.1/95	18.2	50-32-160.1/177	16.0	125-100-200/198	156.2
50-32-125.1/104	20.5	50-32-200.1/168	12.9	125-100-200/214	173.4
50-32-125.1/116	23.6	50-32-200.1/185	14.7	125-100-200/219	180.0
50-32-125.1/129	26.8	50-32-200.1/202	16.6	125-100-250/216	145.6
50-32-125.1/140	30.0	50-32-200.1/207	17.0	125-100-250/238	162.3
50-32-160/128	29.3	50-32-125/109	16.7	125-100-250/261	183.1
50-32-160/139	33.2	50-32-125/123	18.9	125-100-250/270	190.0
50-32-160/152	38.1	50-32-125/140	21.5	125-100-315/276	156.4
50-32-160/168	42.2	50-32-125/142	22.0	125-100-315/310	179.5
50-32-160/177	47.0	50-32-160/131	14.5	125-100-315/334	199.0
50-32-160.1/133	19.6	50-32-160/147	17.2	125-100-400/343	126.3
50-32-160.1/145	22.6	50-32-160/162	19.8	125-100-400/379	143.4
50-32-160.1/156	25.6	50-32-160/177	23.0	125-100-400/404	159.0
50-32-160.1/170	29.1	50-32-200/174	16.0	125-100-400/424	176.2
50-32-160.1/177	31.0	50-32-200/189	18.7	125-100-400/438	199.0
50-32-200/164	30.4	50-32-200/204	21.3	150-125-200/188	196.4
50-32-200/179	34.7	50-32-200/219	24.0	150-125-200/204	210.8
50-32-200/197	40.8	50-32-250/198	13.2	150-125-200/222	229.3
50-32-200/212	46.8	50-32-250/218	15.2	150-125-200/226	240.0
50-32-200/219	49.0	50-32-250/243	17.6	150-125-250/219	237.2
50-32-200.1/158	23.2	50-32-250/262	19.0	150-125-250/234	265.0
50-32-200.1/175	26.4	65-50-125/111	28.5	150-125-250/261	307.4
50-32-200.1/192	29.7	65-50-125/123	31.4	150-125-250/269	322.0
50-32-200.1/207	32.0	65-50-125/137	34.0	150-125-315/254	210.1
50-32-250/207	26.9	65-50-125/142	36.0	150-125-315/286	243.7
50-32-250/227	30.6	65-50-160/128	25.3	150-125-315/313	274.4
50-32-250/242	33.2	65-50-160/143	28.6	150-125-315/333	300.7
50-32-250/256	35.3	65-50-160/155	32.1	150-125-315/338	310.0
50-32-250/262	36.0	65-50-160/170	35.9	150-125-400/346	215.4
65-50-125/110	51.0	65-50-160/177	38.0	150-125-400/367	233.1
65-50-125/118	59.3	65-40-200/169	28.3	150-125-400/404	268.1
65-50-125/131	61.4	65-40-200/184	32.1	150-125-400/432	295.2
65-50-125/140	69.7	65-40-200/205	37.4	150-125-400/438	304.0
65-50-125/142	71.0	65-40-200/219	41.0	150-125-500/446	244.1
65-50-160/131	52.4	65-40-250/207	31.9	150-125-500/470	266.5
65-50-160/143	57.9	65-40-250/225	35.1	150-125-500/501	294.1
65-50-160/162	66.9	65-40-250/246	38.9	150-125-500/543	354.9
65-50-160/177	74.0	65-40-250/260	43.0	150-125-500/548	370.0
65-40-200/178	58.7	65-40-315/284	30.1	200-150-200/210-170	365.5
65-40-200/193	66.6	65-40-315/313	33.9	200-150-200/218-212	376.4
65-40-200/206	72.7	65-40-315/344	38.0	200-150-200/224	401.0
65-40-200/216	77.8	80-65-125/109	45.9	200-150-250/250	404.7
65-40-200/219	79.0	80-65-125/120	51.2	200-150-250/271	441.3
65-40-250/193	60.0	80-65-125/132	57.5	200-150-250/286	466.0
65-40-250/206	64.8	80-65-125/144	62.0	200-150-315/283	410.5
65-40-250/215	69.3	80-65-160/134	47.7	200-150-315/297	437.3
65-40-250/236	76.8	80-65-160/146	52.7	200-150-315/323	495.4
65-40-250/252	83.0	80-65-160/165	60.5	200-150-315/338	533.0
65-40-250/260	87.0	80-65-160/177	66.0	200-150-400/327	341.9
80-65-125/105	70.0	80-50-200/178	51.3	200-150-400/358	386.8
80-65-125/113	93.3	80-50-200/193	58.8	200-150-400/380	418.5
80-65-125/124	103.8	80-50-200/210	67.1	200-150-400/398	455.2
80-65-125/140	116.7	80-50-200/219	70.0	200-150-400/419	502.5
80-65-125/144	120.0	80-50-250/221	55.2	200-150-400/438	550.0
80-65-160/127	85.3	80-50-250/244	64.5	200-150-500/433	394.4
80-65-160/141	96.8	80-50-250/263	73.0	200-150-500/482	447.1
80-65-160/154	107.9	80-50-315/256	40.6	200-150-500/510	478.6
80-65-160/165	117.3	80-50-315/283	46.3	200-150-500/534	535.3
80-65-160/177	126.0	80-50-315/314	53.7	200-150-500/548	566.0

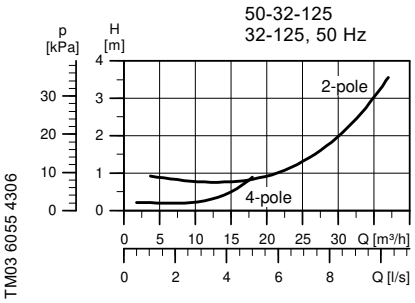
2-pole: n = 3500 min^{-1}		4-pole: n = 1750 min^{-1}		6-pole: n = 1170 min^{-1}	
Pump type	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**
80-50-200/167	92.5	80-50-315/344	60.0		
80-50-200/178	99.5	100-80-125/124	78.1		
80-50-200/187	107.4	100-80-125/136	84.0		
80-50-200/205	121.8	100-80-125/144	92.0		
80-50-200/218	130.8	100-80-160/141	74.2		
80-50-200/219	132.0	100-80-160/156	83.2		
80-50-250/213	107.4	100-80-160/169	91.7		
80-50-250/229	113.9	100-80-160/177	97.0		
80-50-250/242	125.6	100-65-200/174	75.9		
80-50-250/257	139.0	100-65-200/189	84.8		
80-50-250/263	144.0	100-65-200/209	95.6		
100-80-125/120-110	148.2	100-65-200/219	102.0		
100-80-125/130	157.9	100-65-250/215	78.2		
100-80-125/141	174.0	100-65-250/238	88.8		
100-80-125/144	180.0	100-65-250/265	102.6		
100-80-160/136	137.4	100-65-250/270	107.0		
100-80-160/147	154.9	100-65-315/242	80.4		
100-80-160/155	163.1	100-65-315/270	96.5		
100-80-160/163	173.8	100-65-315/290	111.1		
100-80-160/177	190.0	100-65-315/305	121.7		
100-65-200/160	132.0	100-65-315/320	132.0		
100-65-200/168	140.1	125-80-160/150	134.4		
100-65-200/184	158.4	125-80-160/161	143.3		
100-65-200/195	171.2	125-80-160/177	156.0		
100-65-200/208	186.3	125-80-200/167	109.7		
100-65-200/219	199.0	125-80-200/184	124.5		
100-65-250/212	151.2	125-80-200/202	139.3		
100-65-250/226	164.4	125-80-200/222	164.0		
100-65-250/248	185.4	125-80-250/211	118.5		
100-65-250/263	199.2	125-80-250/234	138.6		
100-65-250/270	209.0	125-80-250/255	158.2		
125-80-160/150-130	263.4	125-80-250/270	173.0		
125-80-160/156	286.6	125-80-315/275	155.9		
125-80-160/165	302.1	125-80-315/287	167.5		
125-80-160/174	318.9	125-80-315/314	195.2		
125-80-160/177	326.0	125-80-315/332	213.7		
125-80-200/169	244.3	125-80-315/334	216.0		
125-80-200/179	262.4	125-80-400/342	143.3		
125-80-200/192	288.0	125-80-400/362	158.6		
125-80-200/207	324.0	125-80-400/380	175.1		
125-80-200/222	343.0	125-80-400/401	197.1		
125-80-250/218	267.2	125-80-400/437	222.7		
125-80-250/230	287.7	125-80-400/438	227.0		
125-80-250/244	311.1	125-100-160/160-146	171.3		
125-80-250/259	338.0	125-100-160/165	193.6		
125-80-250/270	360.0	125-100-160/176	210.0		
125-100-160/160-154	348.2	125-100-200/166	195.0		
125-100-160/163	380.0	125-100-200/182	213.1		
125-100-160/171	408.2	125-100-200/201	236.6		
125-100-160/176	420.0	125-100-200/217	264.3		
125-100-200/173	380.2	125-100-200/219	270.0		
125-100-200/192	415.5	125-100-250/223	225.4		
125-100-200/201	439.0	125-100-250/236	242.2		
125-100-200/212	470.8	125-100-250/249	257.1		
125-100-200/219	492.0	125-100-250/270	283.0		
125-100-250/217	405.4	125-100-315/264	213.3		
125-100-250/231	427.5	125-100-315/290	241.0		
125-100-250/243	455.8	125-100-315/309	260.2		
125-100-250/261	495.1	125-100-315/329	281.7		
125-100-250/270	516.0	125-100-315/334	298.0		
150-125-200/188-168	498.4	125-100-400/347	172.9		
150-125-200/188	520.8	125-100-400/367	186.7		
150-125-200/200	552.4	125-100-400/392	204.5		
150-125-200/211	578.1	125-100-400/428	244.8		
150-125-200/223	613.2	125-100-400/438	270.0		

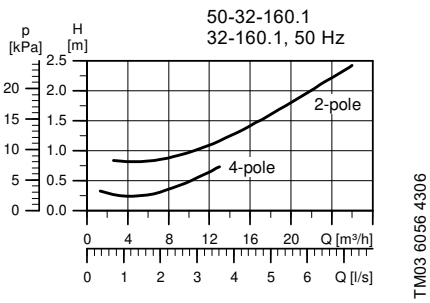
2-pole: n = 3500 min^{-1}		4-pole: n = 1750 min^{-1}		6-pole: n = 1170 min^{-1}	
Pump type	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**	**Pump type**	**Max. Q [m^3/h]**
150-125-250/226	495.1	150-125-200/191	303.5		
150-125-250/242	540.6	150-125-200/208	326.2		
150-125-250/258	596.2	150-125-200/218	343.7		
150-125-250/269	650.0	150-125-200/226	360.0		
200-150-200/210-154	865.5	150-125-250/214	351.5		
200-150-200/216-176	920.0	150-125-250/224	373.8		
200-150-200/218-204	950.1	150-125-250/243	417.0		
200-150-250/232	1039.3	150-125-250/258	453.8		
200-150-250/248	1100.0	150-125-250/269	480.0		
		150-125-315/271	315.0		
		150-125-315/287	339.0		
		150-125-315/303	364.6		
		150-125-315/320	393.9		
		150-125-315/338	430.0		
		150-125-400/333	283.8		
		150-125-400/369	325.5		
		150-125-400/389	352.9		
		150-125-400/414	388.0		
		150-125-400/438	420.0		
		150-125-500/423	338.1		
		150-125-500/447	367.5		
		150-125-500/474	401.8		
		150-125-500/508	449.0		
		150-125-500/539	515.1		
		150-125-500/548	550.0		
		200-150-200/214-174	540.1		
		200-150-200/218-202	567.1		
		200-150-200/222	590.0		
		200-150-250/234	580.8		
		200-150-250/248	600.8		
		200-150-250/260	631.9		
		200-150-250/273	668.5		
		200-150-250/286	700.0		
		200-150-315/269	579.8		
		200-150-315/295	647.2		
		200-150-315/309	695.3		
		200-150-315/326	755.1		
		200-150-315/338	800.0		
		200-150-400/341	549.0		
		200-150-400/361	593.0		
		200-150-400/381	636.7		
		200-150-400/401	693.9		
		200-150-400/424	774.4		
		200-150-400/438	825.0		
		200-150-500/419	706.6		
		200-150-500/454	778.3		
		200-150-500/492	850.0		

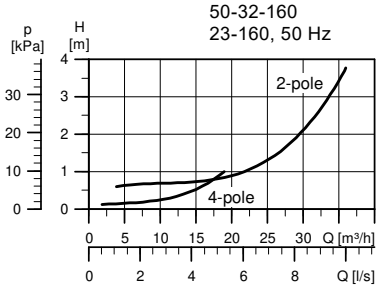
1.4 NPSH values

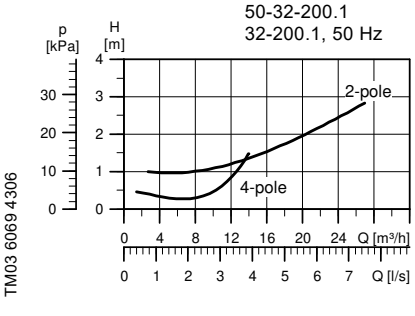
1.4.1 50 Hz

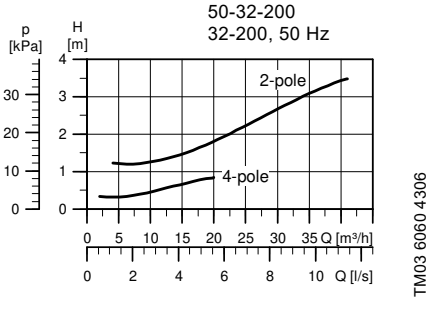


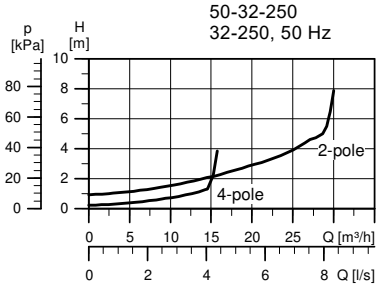


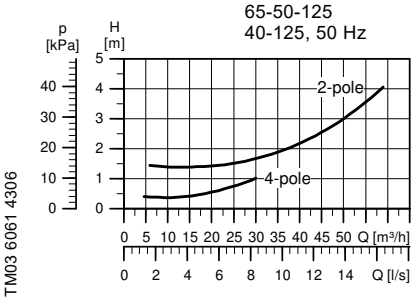


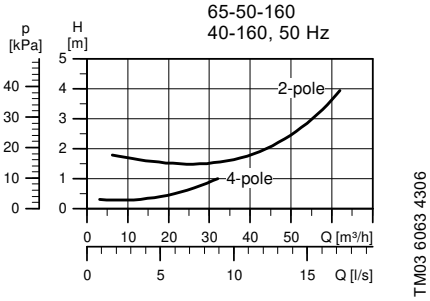


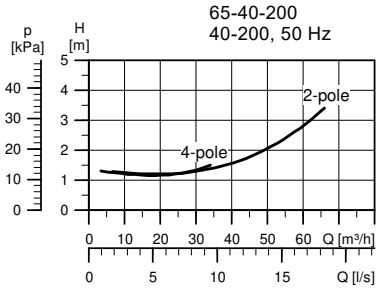


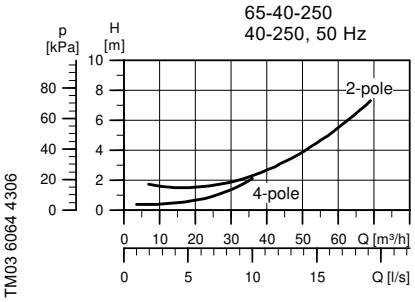


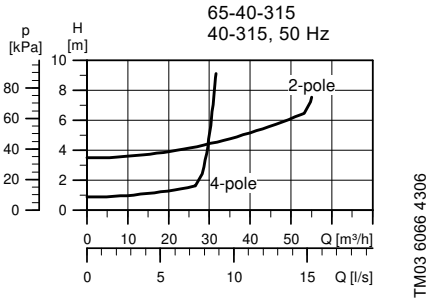


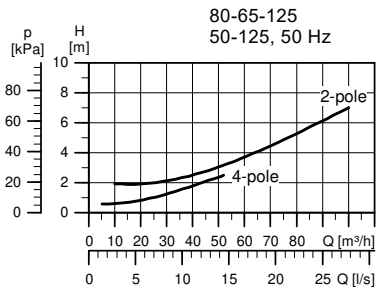


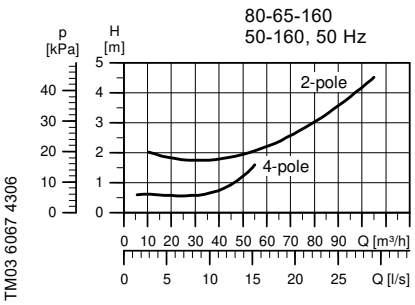


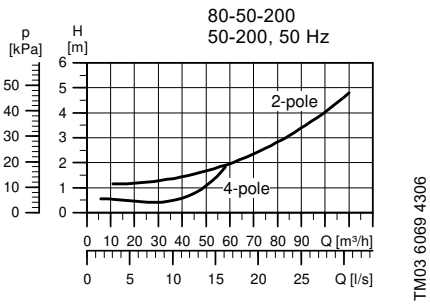


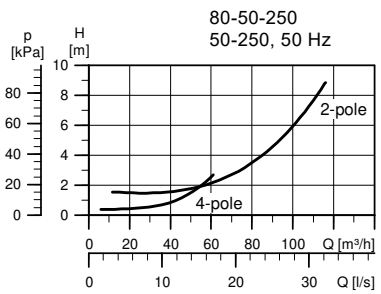


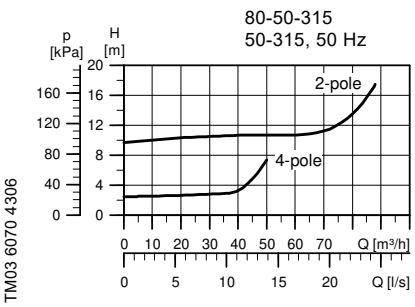


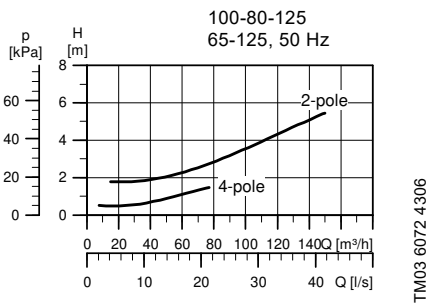




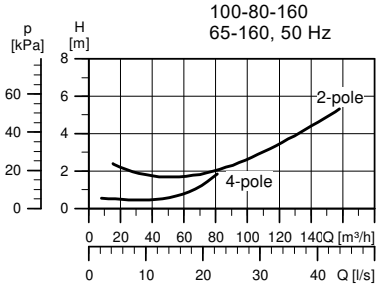






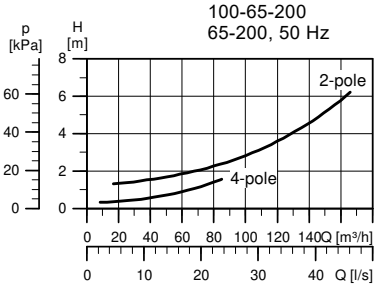


100-80-160
65-160, 50 Hz



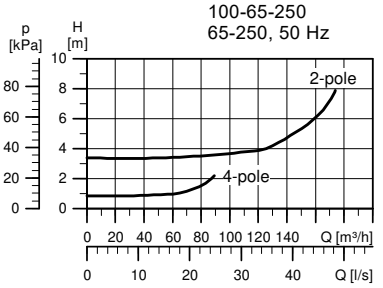
TM03 6073 4306

100-65-200
65-200, 50 Hz



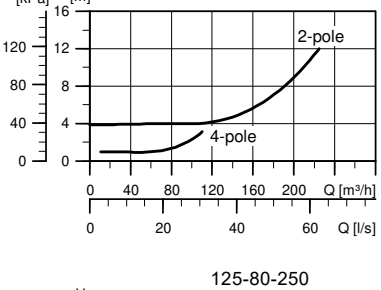
TM03 6074 4306

100-65-250
65-250, 50 Hz



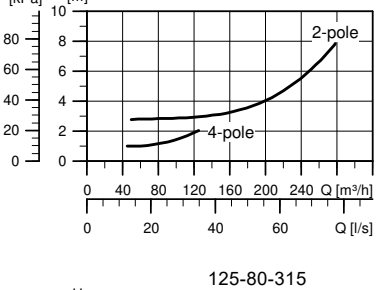
TM03 6075 4306

100-65-315
65-315, 50 Hz



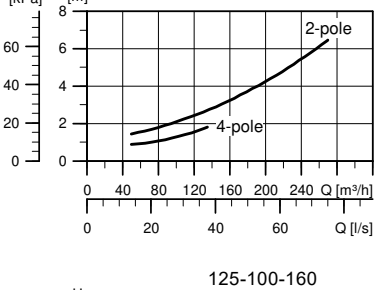
TM03 6076 4306

125-80-160
80-160, 50 Hz



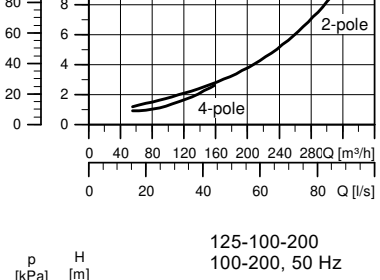
Tm03 6077 4306

125-80-200
80-200, 50 Hz



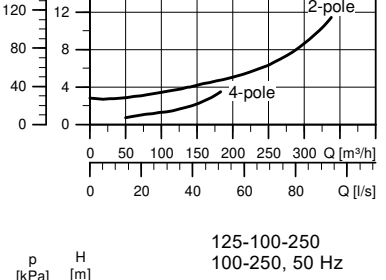
TM03 6078 4306

125-80-250
80-250, 50 Hz



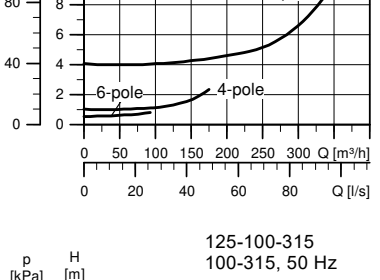
TM03 6079 4306

125-80-315
80-315, 50 Hz



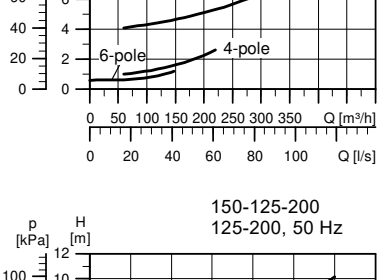
TM03 6080 4306

125-100-160
100-160, 50 Hz



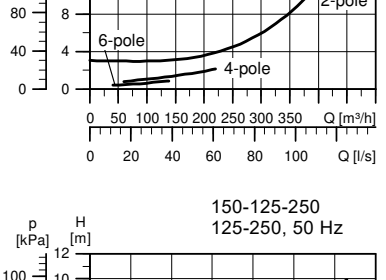
TM03 6082 4306

125-100-200
100-200, 50 Hz



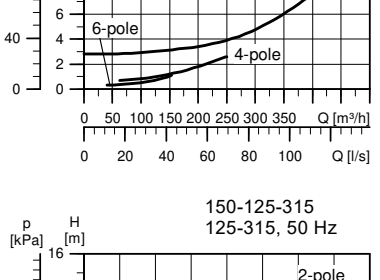
TM03 6082 4306

125-100-250
100-250, 50 Hz



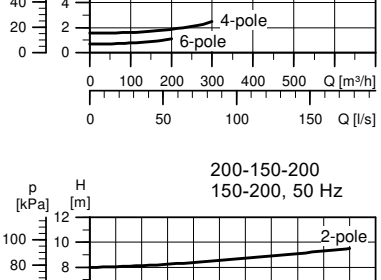
TM03 3683 4306

125-100-315
100-315, 50 Hz



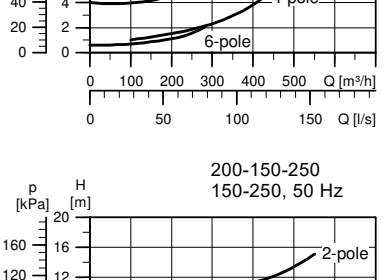
TM03 6084 4306

150-125-200
125-200, 50 Hz



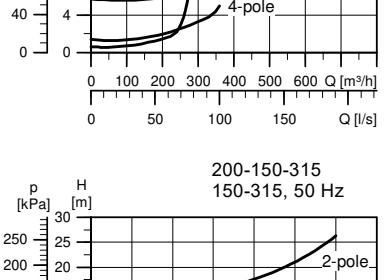
TM03 6085 4306

150-125-250
125-250, 50 Hz



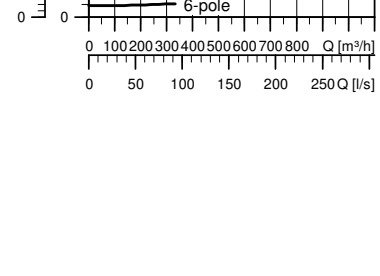
TM03 6086 4306

150-125-315
125-315, 50 Hz



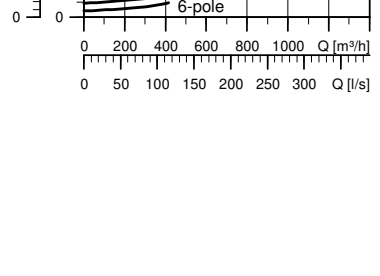
TM03 6087 4306

200-150-200
150-200, 50 Hz



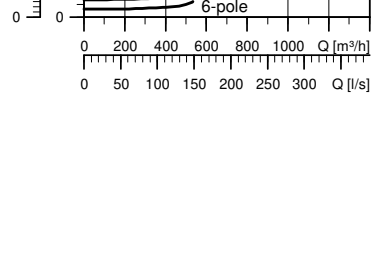
TM03 6088 4306

200-150-250
150-250, 50 Hz

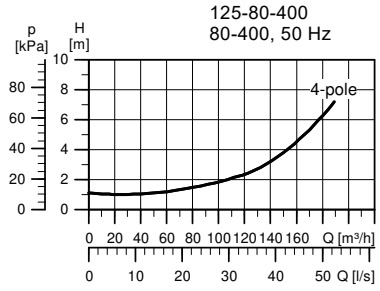


TM03 6089 4306

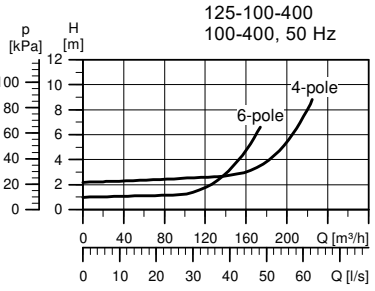
200-150-315
150-315, 50 Hz



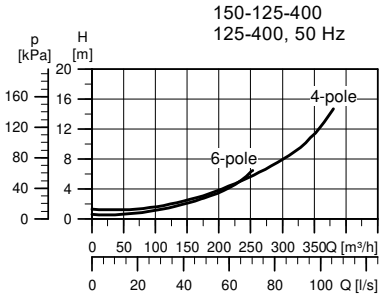
TM03 6090 4306



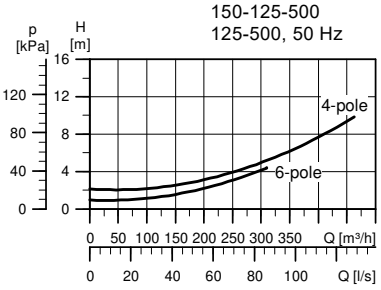
TM03 6136 4306



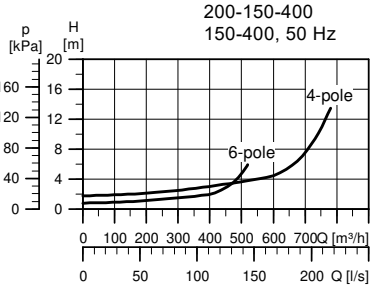
TM03 6137 4306



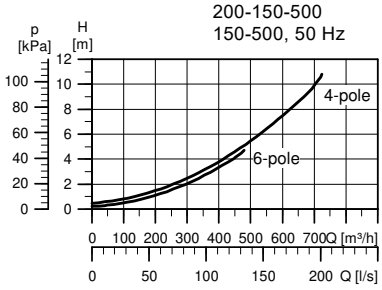
TM03 6138 4306



TM03 6139 4306



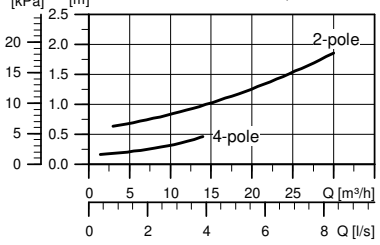
TM03 6131 4306



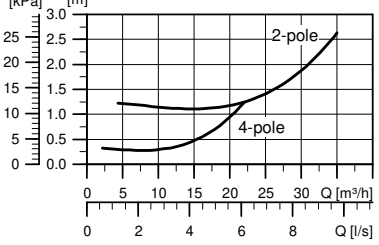
TM03 6132 4306

1.4.2 60 Hz

50-32-125.1
32-125.1, 60 Hz

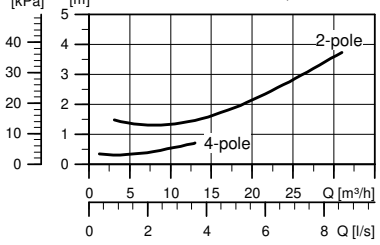


50-32-125
32-125, 60 Hz



TM03 6092 4306

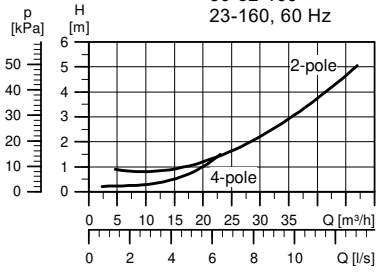
50-32-160.1
32-160.1, 60 Hz



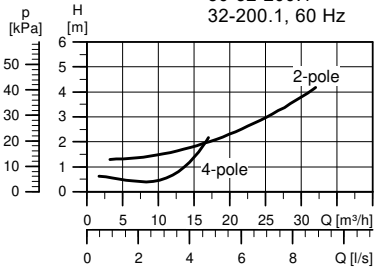
TM03 6091 4306

TM03 6094 4306

50-32-160
23-160, 60 Hz

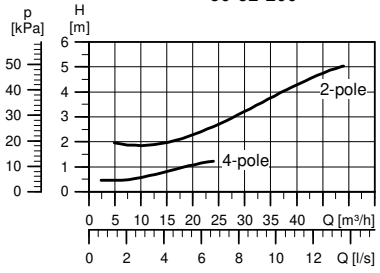


50-32-200.1
32-200.1, 60 Hz



TM03 6093 4306

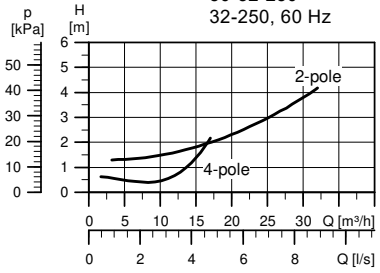
50-32-200



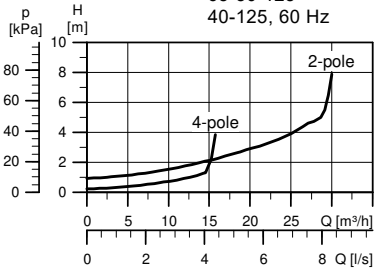
TM03 6096 4306

TM03 6095 4306

50-32-250
32-250, 60 Hz

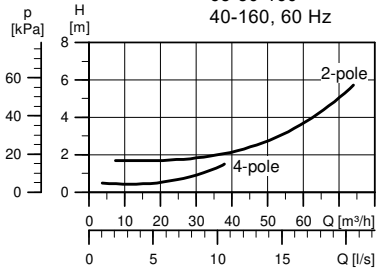


65-50-125
40-125, 60 Hz



TM03 6097 4306

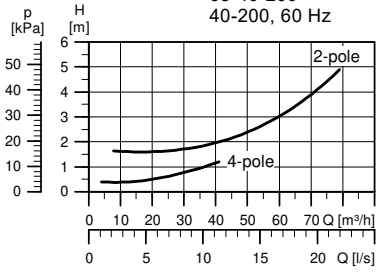
65-50-160
40-160, 60 Hz



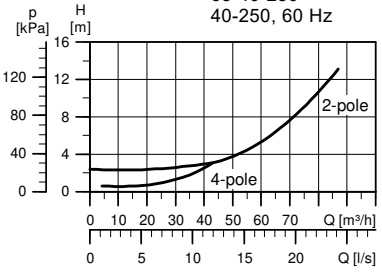
TM03 6098 4306

TM03 6099 4306

65-40-200
40-200, 60 Hz

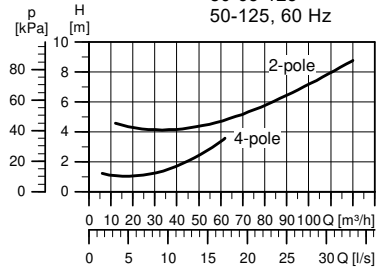


65-40-250
40-250, 60 Hz



TM03 6100 4306

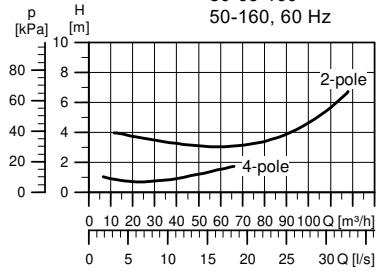
80-65-125
50-125, 60 Hz



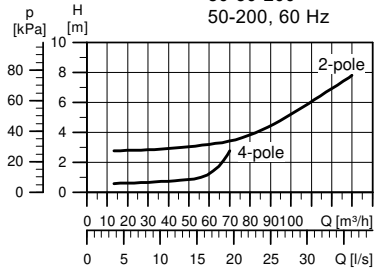
TM03 6101 4306

TM03 6102 4306

80-65-160
50-160, 60 Hz

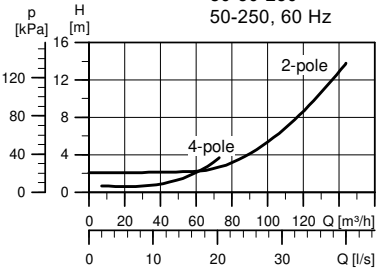


80-50-200
50-200, 60 Hz



TM03 6103 4306

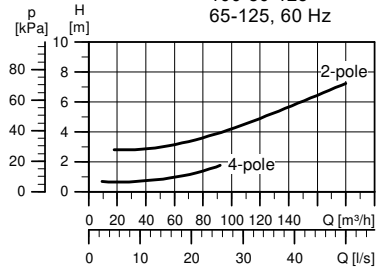
80-50-250
50-250, 60 Hz



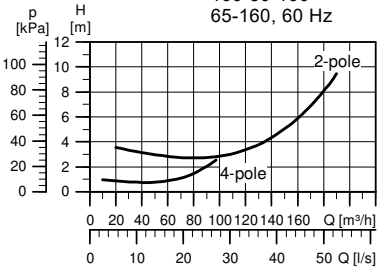
TM03 6104 4306

TM03 6105 4306

100-80-125
65-125, 60 Hz

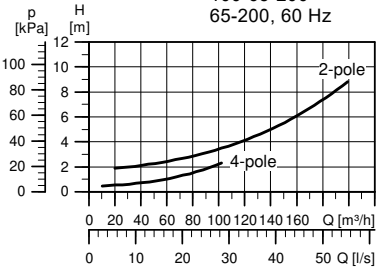


100-80-160
65-160, 60 Hz



TM03 6106 4306

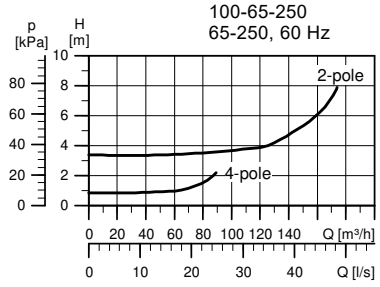
100-65-200
65-200, 60 Hz



TM03 6107 4306

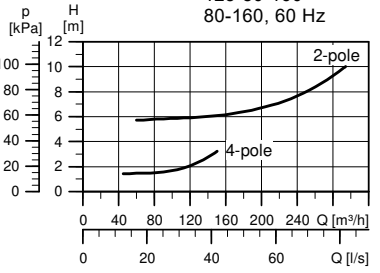
TM03 6108 4306

100-65-250
65-250, 60 Hz



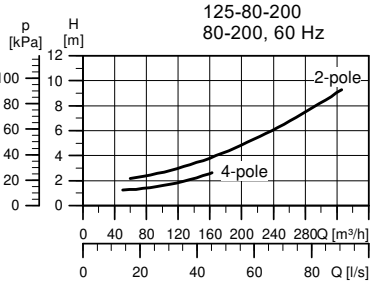
TM03 6109 4306

125-80-160
80-160, 60 Hz



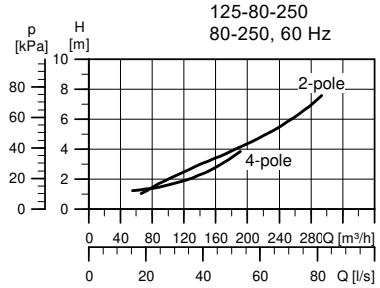
TM03 6110 4306

125-80-200
80-200, 60 Hz



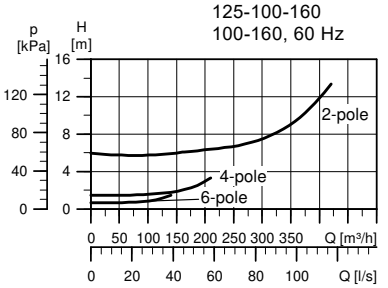
TM03 6111 4306

125-80-250
80-250, 60 Hz



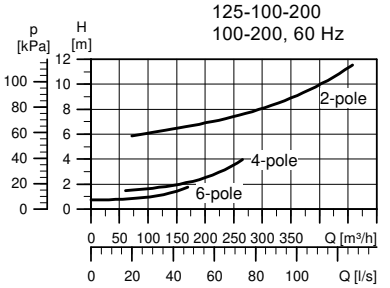
TM03 6112 4306

125-100-160
100-160, 60 Hz



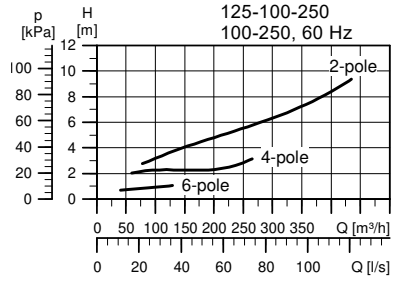
TM03 6113 4306

125-100-200
100-200, 60 Hz



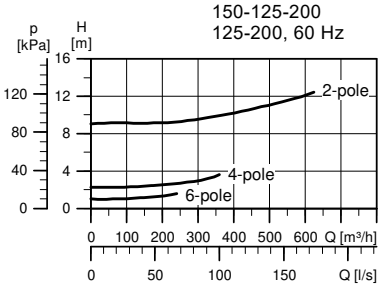
TM03 6114 4306

125-100-250
100-250, 60 Hz



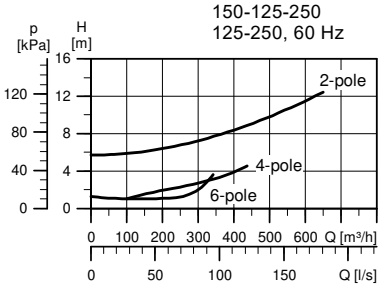
TM03 6115 4306

150-125-200
125-200, 60 Hz



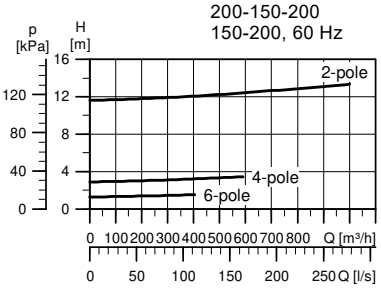
TM03 6116 4306

150-125-250
125-250, 60 Hz



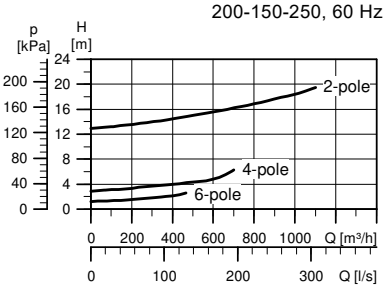
TM03 6117 4306

200-150-200
150-200, 60 Hz



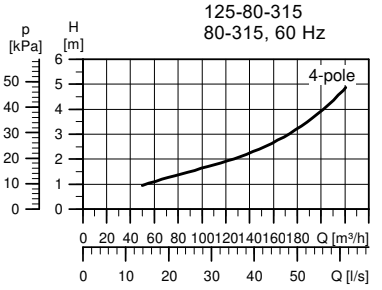
TM03 6118 4306

200-150-250, 60 Hz



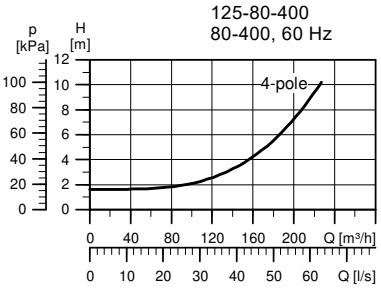
TM03 6119 4306

125-80-315
80-315, 60 Hz



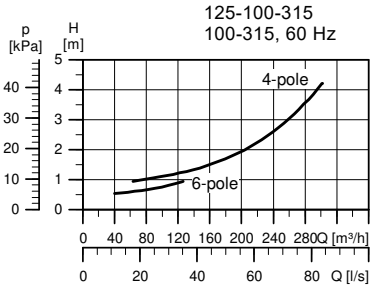
TM03 6140 4306

125-80-400
80-400, 60 Hz



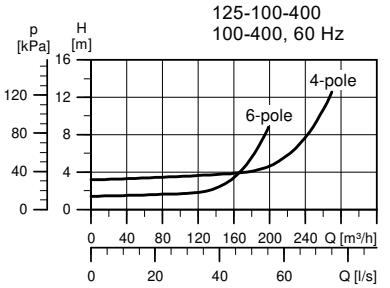
TM03 6141 4306

125-100-315
100-315, 60 Hz



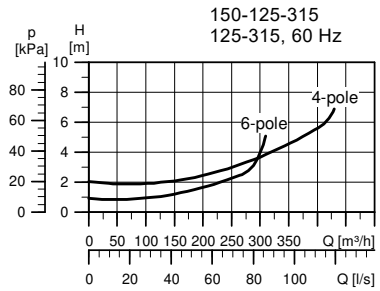
TM03 6142 4306

125-100-400
100-400, 60 Hz



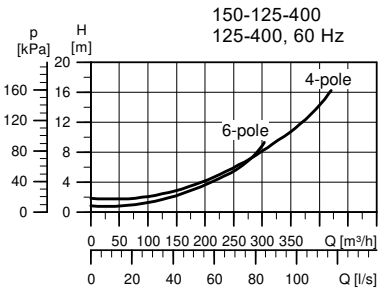
TM03 6143 4306

150-125-315
125-315, 60 Hz



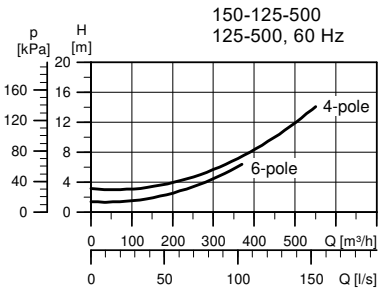
TM03 6144 4306

150-125-400
125-400, 60 Hz

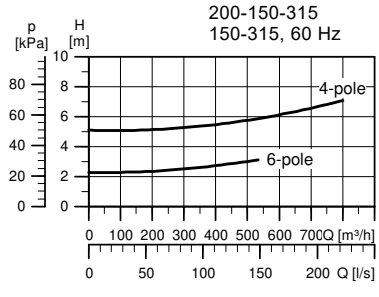


TM03 6145 4306

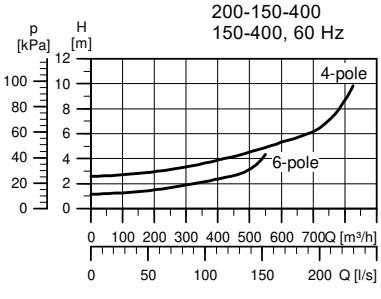
150-125-500
125-500, 60 Hz



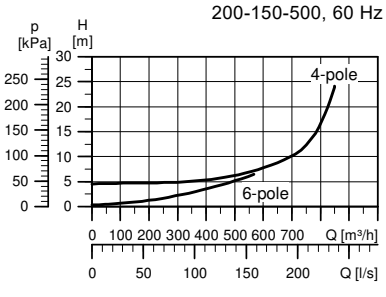
TM03 6146 4306



TM03 6133 4306

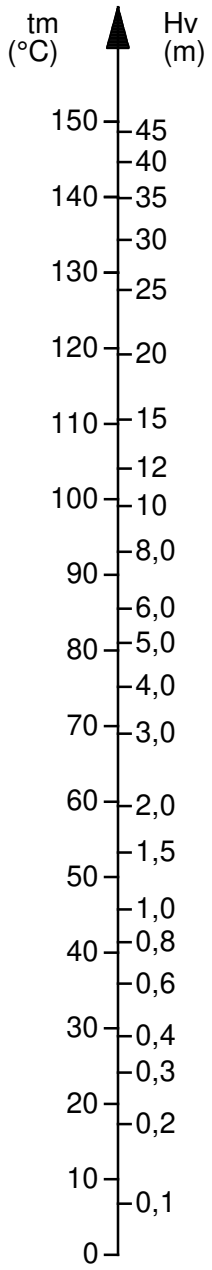


TM03 6134 4306



TM03 6135 4306

1.5 Vapour pressure in metres head



TM00 3037 0798

Argentina
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Lote 34A
1619 - Garin
Pcia. de Buenos Aires
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 411 111

Australia
GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8340 0155

Austria
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-30

Belgium
N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belorussia
Представительство ГРУНДФОС в Минске
220123, Минск,
ул. В. Хоружей, 22, оф. 1105
Тел.: +(37517) 233 97 65,
Факс: +(37517) 233 97 69
E-mail: grundfos_minsk@mail.ru

Bosnia/Herzegovina
GRUNDFOS Sarajevo
Trg Heroja 16,
BiH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 713 290
Telefax: +387 33 659 079
e-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil
BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Phone: +55-11 4393 5533
Telefax: +55-11 4343 5015

Bulgaria
Grundfos Bulgaria EOOD
Slatina District
Iztochna Tangenta street no. 100
BG - 1592 Sofia
Tel. +359 2 49 22 200
Fax. +359 2 49 22 201
email: bulgaria@grundfos.bg

Canada
GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

China
GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
50/F Maxdo Center No. 8 XingYi Rd.
Hongqiao development Zone
Shanghai 200336
PRC
Phone: +86-021-612 252 22
Telefax: +86-021-612 253 33

Croatia
GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Cebini 37, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.grundfos.hr

Czech Republic
GRUNDFOS s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111
Telefax: +420-585-716 299

Denmark
GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia
GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland
OY GRUNDFOS Pumput AB
Mestarintie 11
FIN-01730 Vantaa
Phone: +358-3066 5650
Telefax: +358-3066 56550

France
Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tél.: +33-4 74 82 15 15
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

Germany
GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799
e-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
e-mail: kundendienst@grundfos.de

Greece
GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Phone: +0030-210-66 83 400
Telefax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong
GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor
Siu Wai Industrial Centre
29-33 Wing Hong Street &
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Phone: +852-27861706 / 27861741
Telefax: +852-27858664

Hungary
GRUNDFOS Hungária Kft.
Park u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

India
GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia
PT GRUNDFOS Pompa
Jl. Rawa Sumur III, Blok III / CC-1
Kawasan Industri, Pulogadung
Jakarta 13930
Phone: +62-21-460 6909
Telefax: +62-21-460 6910 / 460 6901

Ireland
GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Phone: +353-1-4089 800
Telefax: +353-1-4089 830

Italy
GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan
GRUNDFOS Pumps K.K.
Gotanda Metalion Bldg., 5F,
5-21-15, Higashi-gotanda
Shiagawa-ku, Tokyo
141-0022 Japan
Phone: +81 35 448 1391
Telefax: +81 35 448 9619

Korea
GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Phone: +82-2-5317 600
Telefax: +82-2-5633 725

Latvia
SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fakss: + 371 914 9646

Lithuania
GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Malaysia
GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor
Phone: +60-3-5569 2922
Telefax: +60-3-5569 2866

México
Bombas GRUNDFOS de México S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Phone: +52-81-8144 4000
Telefax: +52-81-8144 4010

Netherlands
GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Telefax: +31-88-478 6332
E-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand
GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Phone: +64-9-415 3240
Telefax: +64-9-415 3250

Norway
GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tlf.: +47-22 90 47 00
Telefax: +47-22 32 21 50

Poland
GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal
Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Telefax: +351-21-440 76 90

România
GRUNDFOS Pompe România SRL
Bd. Biruintei, nr 103
Pantelimon county Ilfov
Phone: +40 21 200 4100
Telefax: +40 21 200 4101
E-mail: romania@grundfos.ro

Russia
ООО Грундфос
Россия, 109544 Москва, ул. Школьная 39
Тел. (+7) 495 737 30 00, 564 88 00
Факс (+7) 495 737 75 36, 564 88 11
E-mail
grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia
GRUNDFOS Predstavništvo Beograd
Dr. Milutina Ivkovića 2a/29
YU-11000 Beograd
Phone: +381 11 26 47 877 / 11 26 47 496
Telefax: +381 11 26 48 340

Singapore
GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
24 Tuas West Road
Jurong Town
Singapore 638381
Phone: +65-6865 1222
Telefax: +65-6861 8402

Slovenia
GRUNDFOS d.o.o.
Šlandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče
Phone: +386 1 568 0610
Telefax: +386 1 568 0619
E-mail: slovenia@grundfos.si

South Africa
Corner Mountjoy and George Allen Roads
Wilbart Ext. 2
Bedfordview 2008
Phone: (+27) 11 579 4800
Fax: (+27) 11 455 6066
E-mail: lsmart@grundfos.com

Spain
Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Telefax: +34-91-628 0465

Sweden
GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46(0)771-32 23 00
Telefax: +46(0)31-331 94 60

Switzerland
GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-1-806 8111
Telefax: +41-1-806 8115

Taiwan
GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 0868
Telefax: +886-4-2305 0878

Thailand
GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloem Phrakiat Rama 9 Road,
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Phone: +66-2-725 8999
Telefax: +66-2-725 8998

Turkey
GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Ihsan dede Caddesi,
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Phone: +90 - 262-679 7979
Telefax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

Ukraine
ТОВ ГРУНДФОС УКРАЇНА
01010 Київ, Вул. Московська 8б,
Тел.:(+38 044) 390 40 50
Фах.: (+38 044) 390 40 59
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates
GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971-4- 8815 166
Telefax: +971-4-8815 136

United Kingdom
GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 8TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.
GRUNDFOS Pumps Corporation
17100 West 118th Terrace
Olathe, Kansas 66061
Phone: +1-913-227-3400
Telefax: +1-913-227-3500

Usbekistan
Представительство ГРУНДФОС в Ташкенте
700000 Ташкент ул.Усмана Носира 1-й
тупик 5
Телефон: (3712) 55-68-15
Факс: (3712) 53-36-35

96646512 1010
Repl. 96646512 0310

ECM: 1065979

The name Grundfos, the Grundfos logo, and the payoff Be–Think–Innovate are registrated trademarks owned by Grundfos Management A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.