

*Danfoss*



## **Regulace vytápění v praxi**

DANFOSS. PRO LEPŠÍ ŽIVOT.

# Předmluva

## Více než padesát let zkušeností s termostatickými radiátorovými ventily Danfoss.

Mnoho se změnilo v technice vytápění od dob, kdy zakladatel firmy Danfoss Mads Clausen vynalezl a vyrobil první termostatický radiátorový ventil. Ani tvar ventilu již není tentýž. Zůstala však původní funkce, pomocí které od té doby více než 250 milionů topných těles udržuje konstantní a příjemnou teplotu v místnostech. Pomocí otočné rukojeti lze nastavit požadovanou hodnotu, která zůstává konstantní bez ohledu na změny vnějších i vnitřních tepelných poměrů.

Termostatický ventil šetří značné množství energie, což vedle snižování nákladů přispívá také k ochraně životního prostředí.

Novým vydáním »Regulace vytápění v praxi« přinášíme na trh zcela přepracovaný termostatický radiátorový ventil. Nové termostatické hlavice RAE a RA 2000 se budou uživatelům díky své moderní formě a ergonomickému tvarování zaručeně líbit. Praktické západkové připojení usnadňuje svou zcela novou instalační technickou práci odborníkům. Ovládací rukojeť a termostatická hlavice pevně sedí na ventilovém tělese RA.

Těšilo by nás, kdyby vám nové vydání »Regulace vytápění v praxi« pomohlo v každodenní práci a přineslo nápady na nová řešení a realizaci elegantních a moderních zařízení. V případě potřeby dalších informací o přístrojích, které představuje tato publikace, navštivte naši kancelář, kde vám naši odborníci rádi osobně poradí.

S přáním mnoha úspěchů a úspěšné práce

Danfoss, s.r.o.



ISO 14000  
Ochrana životního prostředí



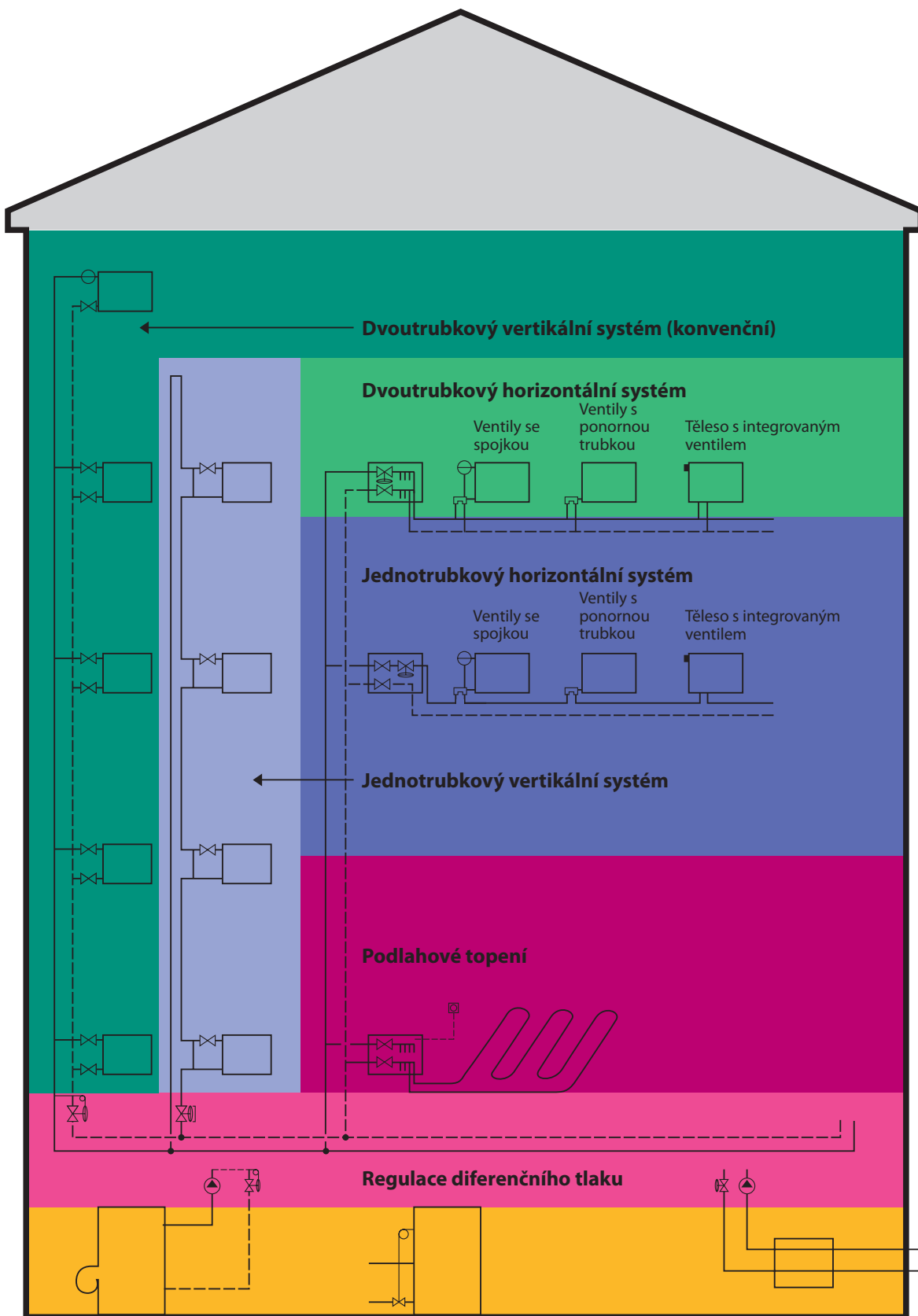
Armatury Danfoss pro prodej v ČR jsou certifikovány v SZU Brno a VUPS - Cs Praha



CEN – Evropský výbor pro normalizaci Euronorma CEN obsahuje směrnice pro regulační a zkušební podmínky radiátorových termostatů a harmonizační dokument o rozměrech a připojení.



Mezinárodní normalizační organizace Danfoss je firma s osvědčením podle ISO 9000 (již od roku 1989). Certifikát ISO zaručuje nejvyšší nároky na kvalitu při vývoji, konstrukci a výrobě podle ISO 9001 a ISO 9002, a výstupní kontrolu podle ISO 9003.



**Komponenty pro olejové hořáky a kotle**

**Zařízení pro přípravu TUV**

**Zařízení dálkového vytápění**

# Obsah

<b>Dvoutrubkové systémy vytápění</b>	6
Termostatická hlavice s paro-plynovou náplní vlnovce	7 - 8
Programovatelná hlavice RA-PLUS	9 -10
Konvenční dvoutrubkový systém vytápění	11-12
Objednací čísla a technická data	13-14
Topná tělesa s integrovanými ventily	15
Radiátorová šroubení pro otopná tělesa s integrovanými ventily	16
Svěrné spojky	17
Ventily se spojkou a ventily s ponornou trubkou	18
Připojovací armatura, typ VHS	19
<b>Designové armatury</b>	
X-tra Collection™	20-21
Objednací čísla a technická data	22-24
Armatury VHX	25
Svěrné spojky s chromovaným povrchem	26
<b>Jednotrubkové topné systémy</b>	27-28
Ventily se spojkou a ventily s ponornou trubkou	29-30
<b>Přehled typů</b>	
Volba termostatické hlavice	31
Pravidla pro rozhodování	32
Príslušenství	33
Instalace	34
<b>Podlahové vytápění a regulace jednotlivých prostor</b>	
Systém regulace podlahového vytápění FH-W	35
Rozdělovač podlahového vytápění CFD	36
Podlahové vytápění	37-38
Temperování podlahy	39
Termostatická hlavice FTC	40
<b>Lokální regulace diferenčního tlaku a průtokového množství</b>	
Decentrální regulace diferenčního tlaku a průtoku	42
Univerzální regulátory tlakové difference USV	43
Automatické regulátory tlakové difference stoupaček ASV	44
<b>Regulace diferenčního tlaku a průtoku</b>	
Ruční vyvažovací ventily	45
Centrální regulace diferenčního tlaku a průtoku	46-47
<b>Návrh přímo-činných regulátorů Danfoss s tiskovým výstupem</b>	48
<b>Ohřev teplé vody (TUV)</b>	
Regulace ohřevu TUV	49-50
Teplotní vyvážení cirkulačních okruhů TUV	51
<b>Elegantní řešení vyvážení a regulace soustav HVAC</b>	
Konstantní průtok - regulace soustav vytápění a chlazení (HVAC)	52
Proměnný průtok - regulace soustav vytápění a chlazení (HVAC)	53
Tlakově nezávislý regulační ventil s automatickým omezovačem průtoku AB-QM	54-55
Automatické omezovače průtoku AQ	56
Regulace vytápění a chlazení pro malé aplikace pomocí přímočinných prvků FE	57
Pomůcky pro projektanty	58

## Dvourubkové systémy vytápění

U dvourubkových systémů vytápění se topné medium přivádí přímo ke každému jednotlivému topnému tělesu a po ochlazení se vrací do výrobního zdroje tepla.

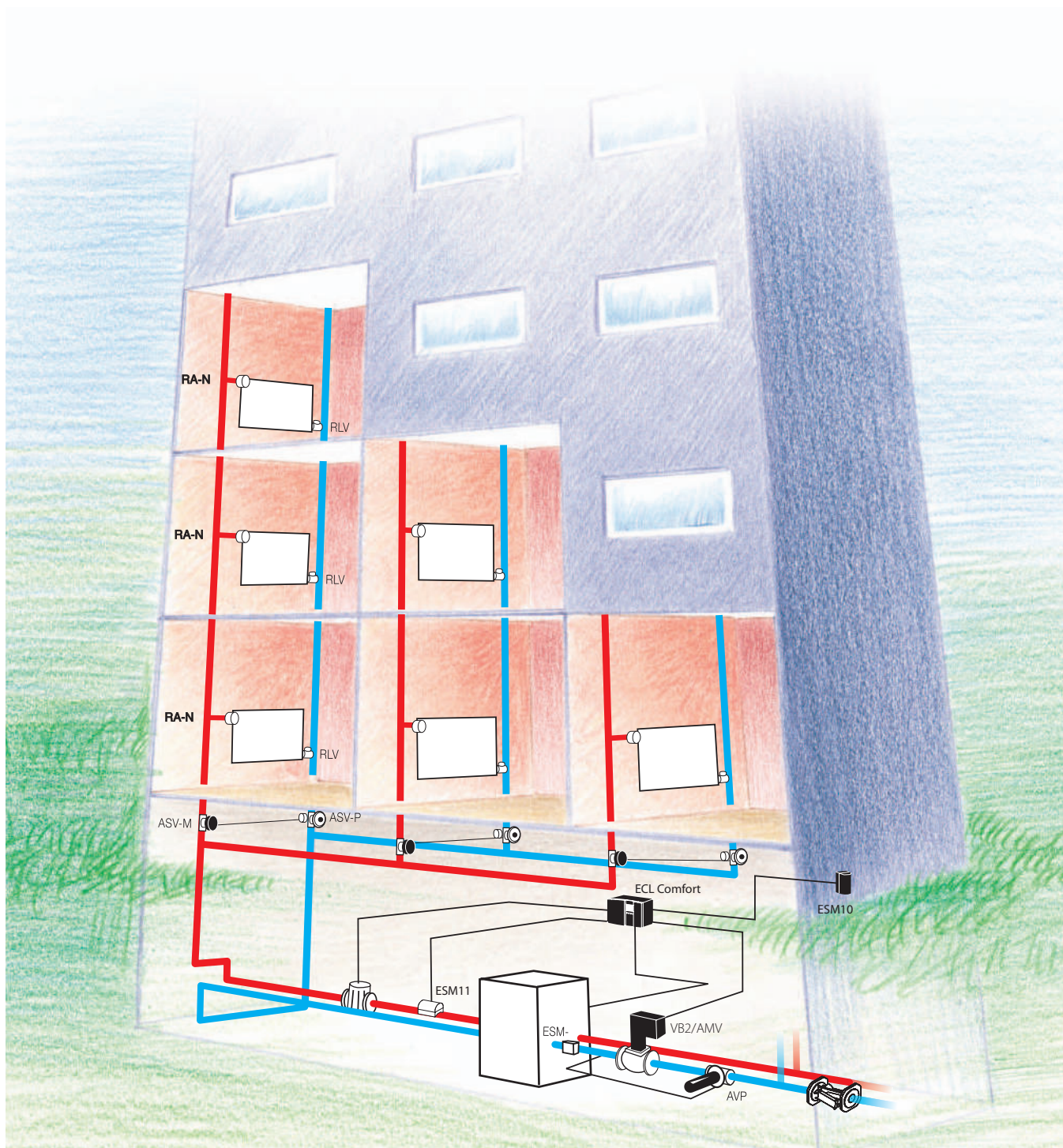
K zajištění energeticky účinného a hospodárně pracujícího topného zařízení je vedle individuální regulace termostatickými ventily účelné regulovat v závislosti na povětrnostních podmínkách také vstupní teplotu vody.

Pro komplexní regulaci zásobování teplem se musí ve starých i nových objektech navzájem přizpůsobit různé úlohy plánovaných regulačních zařízení.

Instalaci termostatických radiátorových ventilů je možné využít tzv. tepelných zisků (tzn. teplo vydávané lidmi a přístroji, slunečním zářením apod.), vznikající v jednotlivých místnostech, a tím dosáhnout při individuální regulaci teploty značných úspor energie.

Pomocí termostatických radiátorových ventilů se při zachování příjemné teploty v místnostech dosahuje úspory energie více než 20 %.

Některé termostatické radiátorové ventily značky Danfoss mají funkci protimrazové ochrany, takže i při delší nepřítomnosti zabráňují škodám, vzniklým mrazem.



# Termostatická hlavice s paro-plynovou náplní vlnovce



**Společnost Danfoss vyrobila první termostatický radiátorový ventil na světě již v roce 1943. V následujících letech byl tento unikátní objev neustále zdokonalován, a to až do začátku 60. let, kdy uspokojoval veškeré potřeby trhu. Nyní je to již více jak 40 let, kdy stavební odvětví má k dispozici kvalitativně dokonalý termostatický ventil, který rychle reaguje na změny teplot, jednoduše se instaluje a přispívá maximální možnou mírou k úsporám energie topné soustavy.**

## Paro-plynová náplň vlnovce: nepřekonatelná koncepce

Od roku 1963, kdy byl poprvé představen termostatický radiátorový ventil RAV, je nejdůležitější součástí termostatické hlavice, ve vlnovci, používána

unikátní směs plynů. Pouze společnost Danfoss byla schopna vyvinout tuto technologii a zároveň ji dovést do velkovýroby. Náplň vlnovce představuje speciální směs dvou plynů. Směs má extrémně malou hmotnost a z tohoto důvodu se může rychle zahřát / ochladit na teplotu okolí. V důsledku tohoto principu termostatická hlavice reaguje rychle na změny teplot, a proto nabízí jednak maximální možné úspory energie a také vysokou míru komfortu pro konečného uživatele.

## RA 2000: Prvotřídní regulační kvality

Co se týká vývoje a výroby termostatických radiátorových hlavice RA 2000, tak vše souvisí s vysokou kvalitou. Dokonalá technologie zajišťuje pohyb prakticky bez tření, což má za následek minimální regulační odchylky a mimořádně dlouhou životnost. A navíc termostatické radiátorové hlavice RA 2000 pracují s bezprecedentní přesností. Odezva díky ventilového tělesa je mimořádně přesná a okamžitě odpovídá na pohyb termostatické hlavice. Speciální vnitřní mechanismus je odolný vysoké teplotě, pevný a není citlivý ke znečištění. Tato skutečnost představuje prevenci proti zablokování vřetena. A navíc všechny radiátorové ventily RA-N Danfoss využívají princip Venturiho trubice, který omezuje nepříjemnosti způsobované hlukem při průtoku ventilem. Tato konstrukce zajišťuje to, že jakékoliv turbulentní proudění je přeměněno na stabilní proudění laminární. Všechny

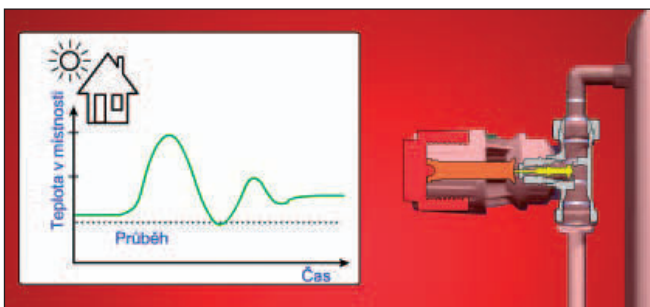
tyto důvody vysvětlují, proč společnost Danfoss garantuje bezproblémový a spolehlivý provoz všech termostatických radiátorových ventilů RA 2000.

## Maximální příspěvek k energetické účinnosti

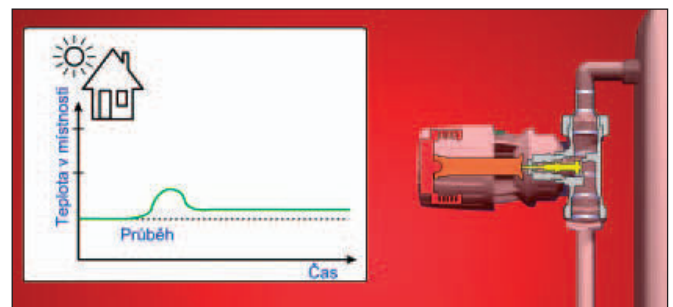
Pravděpodobně jste si vědomi faktu, že česká vláda hodlá maximálně urychlit sledování úspor energií v budovách a obytných domech. Přísnější existující české normy a budoucí citace evropských norem jsou nevyhnutelné. Radiátorový termostat RA 2000 představuje nejefektivnější řešení úspor energie. Pomocí termostatické hlavice dosáhnete maximálně možných energetických úspor, které termostatická hlavice může poskytnout. Porovnáním RA 2000 s jinými termostatickými hlavice je zřejmé, že RA 2000 je nejušpornější termostatickou hlavici na světě.

## Danfoss: cit pro dokonalost

Termostatické hlavice RA 2000 je možné získat v různých variantách: s vestavným čidlem, s odděleným čidlem, v provedení pro veřejné budovy a dále v modelu s omezením regulace teploty. Pro každou aplikaci, pro každý druh radiátoru má společnost Danfoss řešení. Termostatická hlavice RA 2000 nalezne své uplatnění v domácnostech, a to v jakékoliv situaci, která vyžaduje nejvyšší úspory energie. Termostatická hlavice RA 2000 je doposud nepřekonatelná a představuje absolutní špičku mezi termostatickými hlavice.



Termostatická hlavice s kapalinovou náplní vlnovce reaguje na změny teploty s určitým zpožděním



Rychlejší reakce na změnu teploty omezuje přetápění a snižuje spotřebu energie

## Dvoutrubkové topné systémy

	Typ	Objednáací číslo		Typ	Objednáací číslo
	RA 2980 s vestavěným čidlem a protimrazovou ochranou, 5-26 °C	013G2980		RA 2920 provedení pro veřejné budovy s vestavěným čidlem a protimrazovou ochranou, 5-26 °C	013G2920
	RA 2982 s odděleným čidlem 0-2m a protimrazovou ochranou, 5-26 °C	013G2982		RA 2922 provedení pro veřejné budovy s odděleným čidlem 0-2m a protimrazovou ochranou, 5-26 °C	013G2922
	RA 2975 s vestavěným čidlem a omezením přednastavení min. teploty na 2. stupeň, 15-26 °C	013G2975		RA 2940 s vestavěným čidlem a protimrazovou ochranou, s možností plného uzavření, 15-26 °C	013G2940

### Termostatické hlavice typu RA 2000

- hlavice se západkovým upevněním pro montáž bez pomoci nástroje
- hlavice se zabudovaným čidlem, alternativně s nastavením nuly
- hlavice s dálkovým čidlem, s výsuvnou kapilárou až 2 m
- vymezení nebo blokování rozsahu nastavení
- s aktivovanou pojistkou proti odcizení
- vhodná pro všechna ventilová tělesa RA
- barva odpovídá RAL 9016 (bílá).

### Termostatické hlavice typu RA 5060

- dálkové nastavovací hlavice s kapilárou 2, 5 a 8 m
- vymezení nebo blokování rozsahu nastavení
- vhodná pro všechna ventilová tělesa RA
- dodávané provedení bílá, na zvláštní objednávku kadmiově žlutá, světle šedá, slonovinová kost, černá.

### Termostatické hlavice typu RAE v novém ergonomickém designu

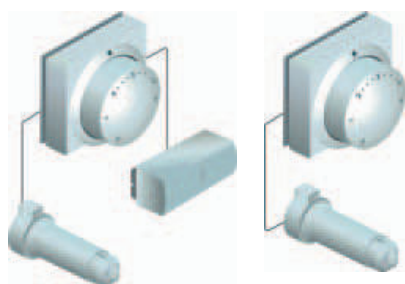
- hlavice se zabudovaným teplotním čidlem
- hlavice s dálkovým čidlem a s výsuvnou kapilárou až 2 m
- všechny hlavice se západkovým upevněním pro montáž bez pomoci nástroje
- rozsah nastavení jednoduše vymežitelný a v případě potřeby blokovatelný
- s aktivovanou pojistkou proti odcizení
- vhodně pro všechna ventilová tělesa RA a vestavné ventily Danfoss s vnějším nastavením na kompaktních a ventilových topných tělesech
- barva odpovídá RAL 9010 (čistě bílá)

### Termostatické hlavice pro veřejné budovy typ RA 2920, 2922

- hlavice se zabudovaným teplotním čidlem nebo s dálkovým čidlem
- zesílené provedení objímky pro veřejné budovy
- vymezení nebo blokování rozsahu nastavení
- vhodné ke všem ventilovým tělesům RA

### Termostatická hlavice typu RA 8564

- hlavice dálkového nastavení s odděleným čidlem teploty



RA 8564

RA 5060



Typ	Název	Regulační rozsah	Objednáací číslo
RA 2550	hlavice se zabudovaným čidlem	5-26 °C	013G2980
RA 2552	hlavice s dálkovým čidlem, kapilára 2 m	5-26 °C	013G2982
RA 2677	s omezením nastavení min. tepl. na 2. stupeň	15-26 °C	013G2975
RAE 5054	hlavice se zabudovaným čidlem	8-28 °C	013G5054
RAE 5056	hlavice s dálkovým čidlem, kapilára 2 m	8-28 °C	013G5056
RAE 5154	s vestavěným měřidlem a protimrazovou ochranou, s možností plného uzavření	8-28 °C	013G5154
RA 2020	provedení pro veřejné budovy se zabudovaným čidlem	5-26 °C	013G2020
RA 2022	provedení pro veřejné budovy s dálkovým nastavením	5-26 °C	013G2022
RA 5062	hlavice s dálkovým nastavením, kapilára 2 m	8-28 °C	013G5062
RA 5065	hlavice s dálkovým nastavením, kapilára 5 m	8-28 °C	013G5065
RA 5068	hlavice s dálkovým nastavením, kapilára 8 m	8-28 °C	013G5068
RA 8564	hlavice dálkového nastavení s odděleným čidlem teploty, kapilára 2+2 m	8-28 °C	013G8564
RTD 3640	servisní hlavice se zabudovaným měřidlem, pro ventilová tělesa RTD	5-26 °C	013L3640
RTD 3642	servisní hlavice s dálkovým měřidlem, kapilára 2 m, pro ventilová tělesa RTD	5-26 °C	013L3642
RA	ruční ovládací kolečko pro všechny typy ventilů RA, max. diferenční tlak 0,6 bar	-	013G5002
RA 5003	ruční hlavice. Použitelné pro ventilová tělesa se závitem M 30x1,5 a otopná tělesa VK výrobců Korado, Korad, Kermi, Purno...	-	013G5003

## Programovatelná termostatická hlavice RA-PLUS pro topná tělesa

RA-PLUS je programovatelná termostatická hlavice s možností individuálního programování doby vytápění a útlumu pomocí odnímatelného boxu elektroniky se snadnou obsluhou. Na jeden den je možné nastavit až tři fáze vytápění nebo útlumu. Fáze útlumu odpovídá poklesu teploty asi o 3 °C.

To poskytuje maximálně komfortní vytápění při výrazně nižší spotřebě energie.

Termostatická hlavice RA-PLUS je ideální pro prostory, které nejsou využívány celý den, v nichž by ale ve zcela určité době měla být příjemná teplota, ráno a večer v koupelně a na WC, v dětském pokoji, ale i v kancelářích a jinak užívaných prostorách.

RA-PLUS je vhodná pro všechny ventily Danfoss série RA 2000 a pro vestavěné ventily Danfoss. Patentované západkové upevnění umožňuje rychlou a jednoduchou montáž. RA/K PLUS je vhodná pro ventilová tělesa jiných výrobců se závitem M 30×1,5 mm.

### Detaily RA-PLUS:

- dva sériové časové programy s možností individuálních změn, s libovolným přiřazením kterémukoli dnu v týdnu
- automatický pokles teploty asi o 3 °C ve fázi útlumu teploty
- pohodlné programování pomocí odnímatelného boxu elektroniky
- změna konkrétního stavu vytápění nebo útlumu teploty pomocí tlačítka »Comfort«
- signalizace stavu elektronických funkcí pomocí regulátoru
- funkce normální termostatické hlavice při provozu s vypnutým boxem elektroniky
- optimální funkční vlastnosti
- dlouhá doba životnosti baterie (asi 4 roky), zvuková signalizace vybití baterie
- termostatická hlavice s integrovaným čidlem a západkovým upevněním
- individuálně nastavitelná doba vytápění a útlumu
- pohodlné programování pomocí odnímatelného boxu elektroniky
- automatický pokles v jednotlivých fázích cca. o 3 °C
- vhodný pro všechna tělesa ventilů RA a vestavné ventily Danfoss, typ RA/K PLUS je vhodný pro ventilová tělesa se závitem M 30×1,5 mm
- barva odpovídá odstínu RAL 9010 (čistě bílá)



Typ	Provedení	Teplota	Objednací číslo
RA-PLUS	Programovatelná termostatická hlavice pro topná tělesa s odnímatelným boxem elektroniky	8-28 °C	013G2750
RA/K-PLUS	Viz výše, ale s přípojovací matkou M 30×1,5 mm	8-28 °C	013G2730
RTD PLUS	Viz výše, ale pro upevnění na ventily RTD	8-28 °C	013L3190

### Příslušenství

	Objednací číslo
Pojistka proti krádeži, 20 ks	013G5245
Závitový klíč pro deaktivování pojistky proti krádeži	013G1231



## Dvoutrubkové topné systémy

### Termostatická hlavice RAE-K ve stejném provedení jako RAE

- s převlečnou maticí k přímému připojení na topné těleso VK s přípojovacím závitem M 30×1,5
- hlavice se zabudovaným nebo dálkovým čidlem (s výsuvnou kapilárou až 2 m), s protimrazovou funkcí
- jednoduše vymežitelný rozsah nastavení, s blokováním v případě potřeby
- barva RAL 9010 (čistě bílá)
- pojistka proti odcizení – zabraňuje neoprávněné demontáži hlavice



### Termostatická hlavice RAE-H ve stejném provedení jako RAE

- s převlečnou maticí s přípojovacím závitem M 28×1
- hlavice se zabudovaným čidlem s protimrazovou funkcí
- jednoduše vymežitelný rozsah nastavení, s blokováním v případě potřeby
- barva RAL 9010 (čistě bílá)
- pojistka proti odcizení – zabraňuje neoprávněné demontáži hlavice

### Termostatické hlavice RAE-K se závitovým připojením M 30×1,5

Typ	Název	Regulační rozsah	Objednací číslo
RAE-K 5034	Hlavice se zabudovaným čidlem a protimrazovou ochranou	8-28 °C	013G5034
RAE-K 5036	Hlavice s dálkovým čidlem a protimrazovou ochranou	8-28 °C	013G5036
RAE-K 5134	Hlavice se zabudovaným čidlem a protimrazovou ochranou s možností plného uzavření	8-28 °C	013G5134

### Termostatické hlavice RAE-H se závitovým připojením M 28×1,5

Typ	Název	Regulační rozsah	Objednací číslo
RAE-H 5035	Hlavice se zabudovaný čidlem a protimrazovou ochranou, pro ventilová tělesa HERTZ	8-28 °C	013G5035

### Rohový adaptér

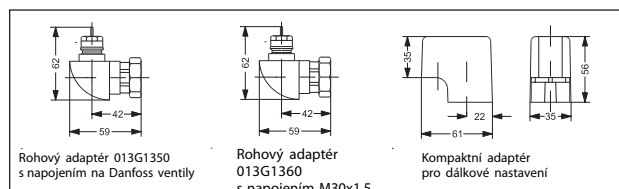
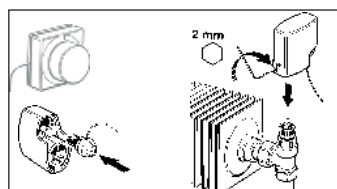
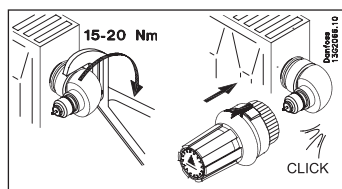
Objednací číslo	Název
013G1350	Napojení na integrované ventily Danfoss
013G1360	Napojení na integrované ventily s přípojovacím závitem M 30×1,5

### Kompaktní adaptér pro prvky dálkového nastavení RA5060 a RA 8564

Díky svým malým rozměrům je vhodný do míst s omezeným prostorem, například do výklenků a za obložení. Kromě toho poskytuje kompaktní adaptér velmi dobré optické řešení pro montáž dálkového nastavení citlivého na celkový design.

Oba typy jsou vhodné pro všechny typy termostatických hlavice se západkovým upevněním Danfoss RA a RAE

Objednací číslo: 013G5190



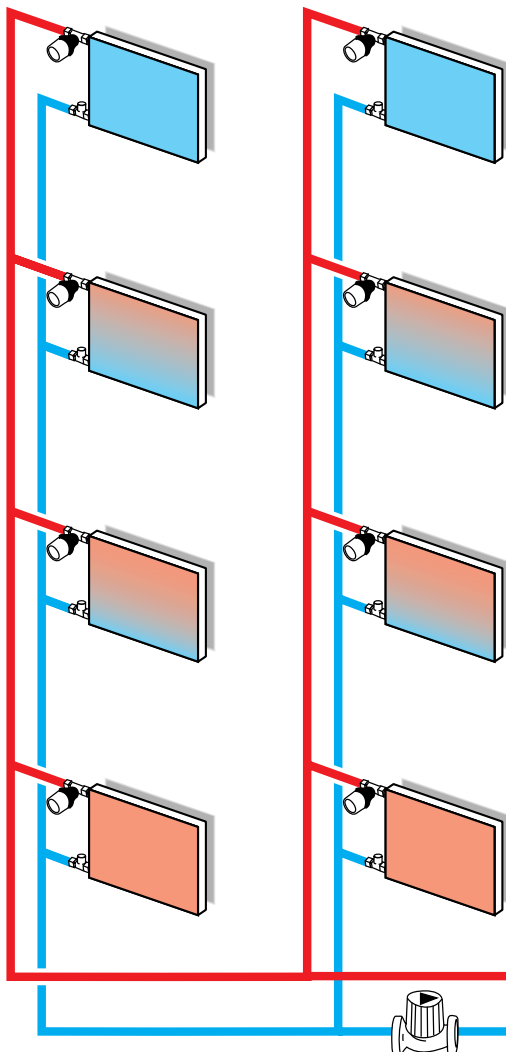
## Konvenční dvoutrubkový systém vytápění

Konvenční dvoutrubkové systémy, vyznačující se vertikálními stoupačkami a horizontálním připojením otopných těles, je možné zhruba rozdělovat podle objemu vody, který v zařízení cirkuluje. Pro každý z těchto případů má Danfoss ve svém výrobním programu vhodné ventilové těleso. Ventilová tělesa RA-G se montují do samotížných systémů nebo systémů s velkým obsahem cirkulující vody. Pro zařízení s »normálním« obsahem vody s teplotním spádem 15 až 25 K jsou připravena ventilová tělesa řady RA-N.

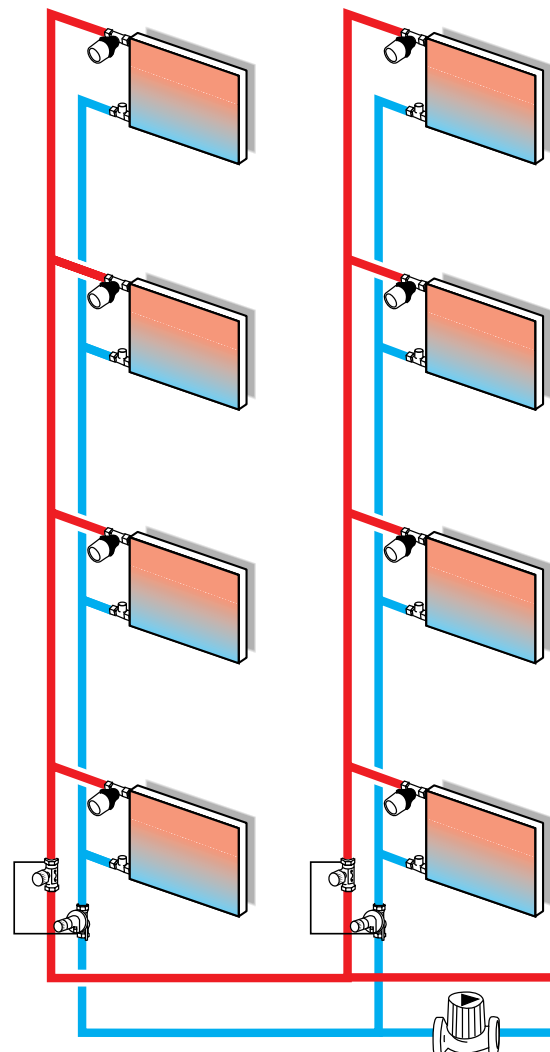
Ventilová tělesa RA-N mají integrované zařízení pro vnitřní nastavení, které je výhodné zvláště u zařízení s neznámými hodnotami potrubního rozvodu nebo při rekonstrukci stávajících zařízení. Pomocí tohoto nastavení může odborník bez problémů každý ventil kdykoliv přizpůsobit danému zařízení. Vedení stavby může nastavení jednoduše a bez použití nástrojů překontrolovat.

Instalaci těles RA-N se splňují také požadavky na hydraulické vyvážení topného systému.

Aby bylo možno individuálně uzavřít každé jednotlivé topné těleso, doporučuje se zásadně na vratné větvi instalovat uzavírací šroubení Danfoss.



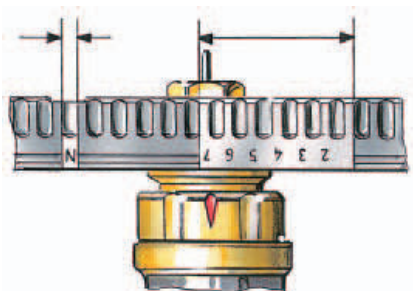
Bez nastavitelných ventilových těles jsou možné problémy s rozdělením vody



Optimální rozdělení za všech podmínek v systému díky nastavitelným ventilovým tělesům

### Ventilová tělesa RA-N pro dvoutrubková teplovodní zařízení s nuceným oběhem

- plynule nastavitelná
- přímé a rohové provedení DN 10 (R 3/8) až DN 25 (R 1)
- provedení UK DN 10 (R 3/8) až DN 20 (R 3/4)
- rohové úhlové provedení DN 10 (R 3/8) a DN 15 (R 1/2)
- ventilová tělesa RA-N se dodávají poniklovaná
- červená stavební ochranná krytka s možností seřizování
- provedení s vnějším závitem u RA-N 15 přímé, rohové, UK, rohové úhlové na potrubí se napojuje pomocí svěrných spojek



### Jednoduchá manipulace při nastavení

Pro zajištění bezvadné funkce topného zařízení je nutné, aby projektové výpočtové hodnoty byly v praxi realizovatelné a kontrolovatelné. Tyto výpočtové hodnoty se dají u nastavitelných ventilových těles i dodatečně, jednoduše a přesně bez nástroje upravit.

- Demontuje se stavební ochranná krytka respektive hlavice.
- Seřizovací kroužek se nadzdvihne a otočí podle vryté stupnice proti směru hodinových ručiček na požadovanou nastavenou hodnotu. Značka ukazuje stále ve směru připojení topného tělesa.
- Seřizovací kroužek se nechá zapadnout, zkontroluje se nastavení a je hotovo.



Pojišťovací kroužek zabraňuje neoprávněné změně nastavení druhé regulace.



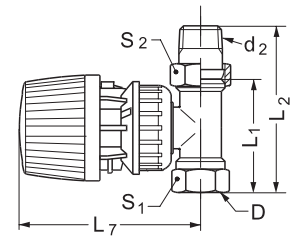
### Šroubení RLV a RLV-S do vratné větve

- RLV uzavíratelné, výpustné a regulační
- RLV-S uzavíratelné a regulační v rohovém a přímém provedení
- možnost připojení výpustné armatury k šroubení RLV (na zvláštní objednávku)
- DN 10 až DN 20
- provedení s vnějším závitem u RLV 15 přímé a rohové na potrubí se napojuje pomocí svěrných spojek

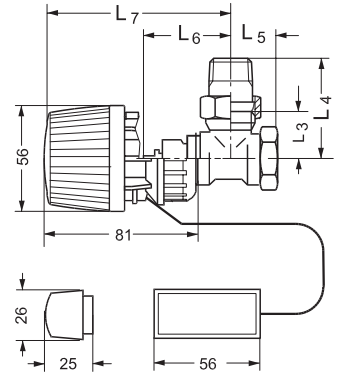
# Objednací čísla a technická data

## Ventilová tělesa pro montáž do výtlačné větve

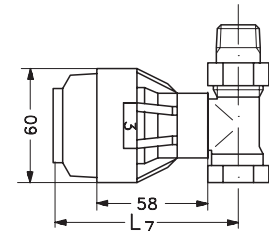
Provedení				Objednací číslo	Objednací číslo	
DN	Připojení ISO 7-1		Provedení	RA-N nastavitelné		
	Systém			Vnitřní závit	Vnější závit	
	Vnitřní závit	Vnější závit				Topné těleso
10	Rp 3/8		R 3/8	rohový	013G0011	
			přímý	013G0012		
			UK	013G0151		
			úhlový rohový pravý	013G0231		
			úhlový rohový levý	013G0232		
15	Rp 1/2	G 3/4	R 1/2	rohový	013G0013	013G4201
			přímý	013G0014	013G4202	
			UK	013G0153	013G4203	
			úhlový rohový pravý	013G0233	013G4204	
			úhlový rohový levý	013G0234	013G4205	
20	Rp 3/4		R 3/4	rohový	013G0015	
			přímý	013G0016		
			UK	013G0155		
25	Rp 1		R 1	rohový	013G0037	
			přímý	013G0038		



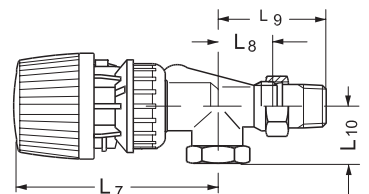
Přímý ventil + RA 2550



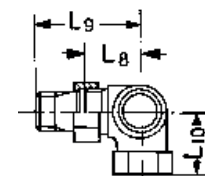
Rohový ventil + RA 2552



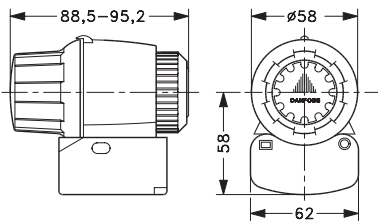
Přímý ventil + hlavice pro veřejné budovy



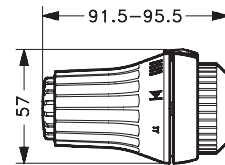
Ventil UK + RA 2550



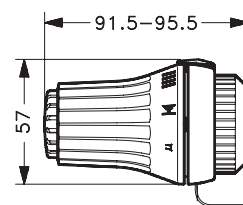
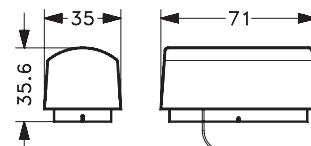
Rohový úhlový ventil



RA-PLUS



RAE s dálkovým čidlem



## Ventilová tělesa pro montáž do výtlačné větve

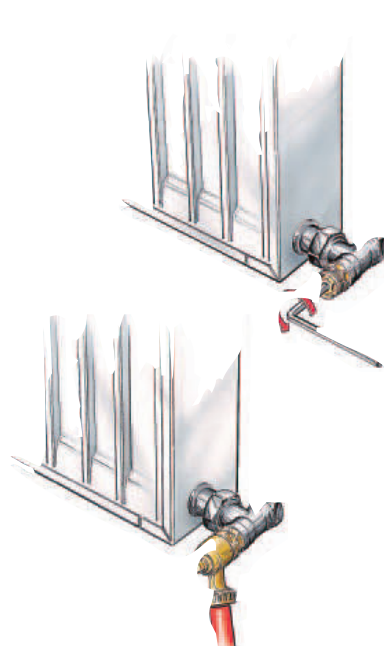
Typ	Typ. řada	DN	D	d2	Přímý a rohový							UK				
					L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7*	L6	L7*	L8	L9	L10
RA-N	F	10	Rp 3/8	R 3/8	50	75	24	49	20	47	96	59	108	26	51	22
RA-N**															96	27
RA-G	D	15	Rp 1/2	R 1/2	68	96	30	58	26	56	105					
RA-N	F				55	82	26	53	23	47	96	60	109	29	57	27
RA-N**													96	30	58	33
RA-G	D	20	Rp 3/4	R 3/4	75	107	34	66	29	59	108					
RA-N	F				65	98	30	63	26	52	101	61	110	34	60	30
RA-G	D	25	Rp 1	R 1		90	125	40	75	34	64	112				

\* s hlavicí RAE L7 + 12 mm

\*\* rohové úhlové provedení

**Uzavírací šroubení do vratné větve**

Typ, provedení	DN	Poniklované objednáací číslo	ISO 7-1 vnitřní závit		ISO 7-1 vnější závit	
			systém	Připojení topné těl.	systém	Připojení topné těl.
RLV rohové	10	003L0141	R <sub>p</sub> 3/8	R 3/8	R <sub>p</sub> 3/8	R 3/8
	15	003L0143	R <sub>p</sub> 1/2	R 1/2	R <sub>p</sub> 1/2	R 1/2
	20	003L0145	R <sub>p</sub> 3/4	R 3/4	R <sub>p</sub> 3/4	R 3/4
RLV přímé	10	003L0142	R <sub>p</sub> 3/8	R 3/8	R <sub>p</sub> 3/8	R 3/8
	15	003L0144	R <sub>p</sub> 1/2	R 1/2	R <sub>p</sub> 1/2	R 1/2
	20	003L0146	R <sub>p</sub> 3/4	R 3/4	R <sub>p</sub> 3/4	R 3/4
RLV-S rohové	10	003L0121	R <sub>p</sub> 3/8	R 3/8	R <sub>p</sub> 3/8	R 3/8
	15	003L0133	R <sub>p</sub> 1/2	R 1/2	R <sub>p</sub> 1/2	R 1/2
	20	003L0125	R <sub>p</sub> 3/4	R 3/4	R <sub>p</sub> 3/4	R 3/4
RLV-S přímé	10	003L0122	R <sub>p</sub> 3/8	R 3/8	R <sub>p</sub> 3/8	R 3/8
	15	003L0124	R <sub>p</sub> 1/2	R 1/2	R <sub>p</sub> 1/2	R 1/2
	20	003L0126	R <sub>p</sub> 3/4	R 3/4	R <sub>p</sub> 3/4	R 3/4
RLV rohové	15	003L0363	G 3/4	R 1/2	G 3/4	R 1/2
RLV přímé	15	003L0364	G 3/4	R 1/2	G 3/4	R 1/2



**Příslušenství a náhradní díly**

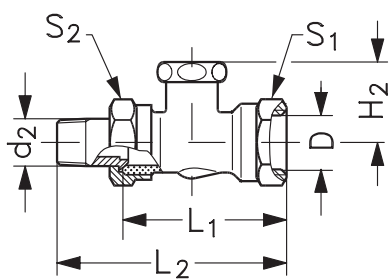
Produkt	Objednáací číslo	Připojení
plnicí a výpustná armatura R 3/4 s hadicovým nástavcem 1/2	003L0363	G 3/4

**Šroubení RLV**

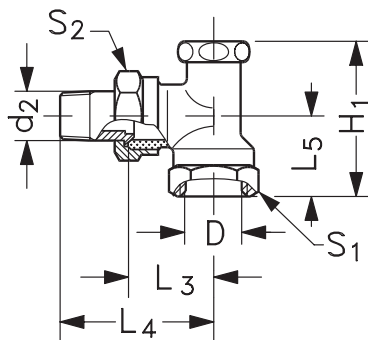
- uzavíratelné
- s přednastavením průtoku
- s koncovkou pro osazení vypouštěcího kohoutu
- poniklované

**Šroubení RLV-S**

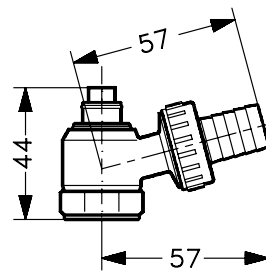
- uzavíratelné
- s přednastavením průtoku
- poniklované



RLV – přímé provedení



RLV – rohové provedení



Výpustná armatura

**Uzavírací šroubení do vratné větve RLV**

Typ	D	d <sub>2</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
RLV-S 10	G 3/8	R 3/8	42	26	51	75	27	51	23	22	27
RLV-S 15	G 1/2	R 1/2	52	28	53	80	30	57	27	27	30
RLV-S 20	G 3/4	R 3/4	52	28	61	92	34	65	30	32	37

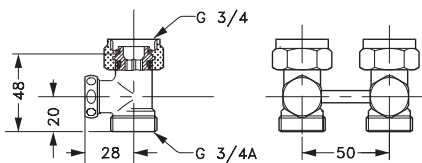
# Topná tělesa s integrovanými ventily – ventil kompak

## Topná tělesa ventil kompak-VK

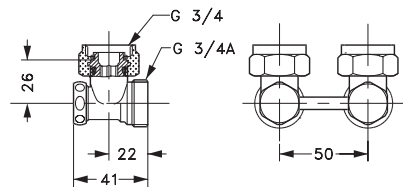
Topná tělesa ventil kompak-VK se používají stále častěji. Jsou nejen opticky atraktivnější alternativou dosavadních topných těles, ale i zjednodušují montáž v novostavbách a při rekonstrukcích starších topných zařízení. Mnoho výrobců topných těles VK používá vestavné ventily Danfoss, na které lze montovat všechny termostatické hlavice Danfoss typu RA 2000 a RAE. Vestavné ventily Danfoss jsou nastavitelné a tím splňují požadavky na hydraulické vyvážení topného systému.

## Vestavné ventily

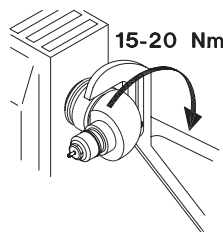
Vestavné ventily Danfoss se montují do mnoha topných těles VK. Mají integrované vnější nastavení. Jsou vhodné pro všechny čidlové hlavice řady RA 2000 a RAE.



RLV-KS přímé, připojení tělesa G 3/4



RLV-KS rohové, připojení tělesa G 3/4



## Univerzální šroubení typ RLV-K

- s nastavitelným podílem průtoku pro jednotrubkové a dvoutrubkové soustavy
- uzavíratelné
- s funkcí vypouštění
- rohové nebo přímé provedení pro připojení na topné těleso R 1/2 nebo G 1

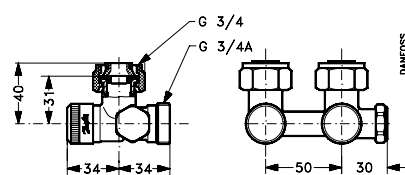
## Univerzální šroubení typu RLV-KS

- pro dvoutrubkovou soustavu
- uzavíratelné
- rohové nebo přímé provedení, pro připojení na topná tělesa R 1/2 nebo G 1

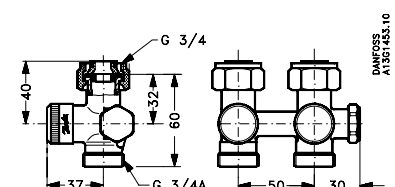
## Úhlový adaptér pro připojení termostatické hlavice na radiátor typu VK

- 013G1350 - pro radiátory s vestavným ventilem Danfoss RA
- 013G1360 - pro radiátory s vestavným ventilem jiných výrobců s upevňovacím závitem M 30×1,5

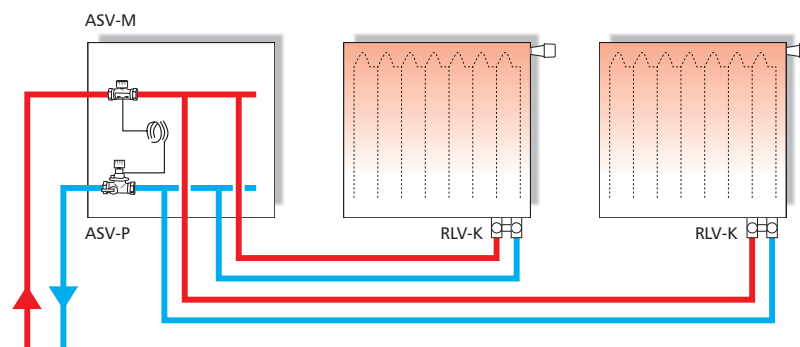
Typ	Provedení	Připojení		Objednací číslo
		Topné těleso	Systém	
RLV-K	přímé	R 1/2	G 3/4	003L0280
	rohové	R 1/2	G 3/4	003L0282
	přímé	G 3/4	G 3/4	003L0281
	rohové	G 3/4	G 3/4	003L0283
RLV-KS	přímé	R 1/2	G 3/4	003L0220
	rohové	R 1/2	G 3/4	003L0222
	přímé	G 3/4	G 3/4	003L0221
	rohové	G 3/4	G 3/4	003L0223



RLV-K v rohovém provedení



RLV-K v přímém provedení



# Radiátorová šroubení, radiátorová šroubení pro otopná tělesa s integrovanými ventily

Pomůcka pro přiřazení termostatických hlavice a šroubení Danfoss k otopným tělesům s integrovaným ventilem různých výrobců

armatura Danfoss		Výrobce otopných těles					
		KORADO	KORAD	DIANORM	KERMI	VOGEL - NOOT	BUDERUS
RA 2980 <b>013G2980</b> termostatická hlavice s integrovaným čidlem						×	×
RA 5002 <b>013G5002</b> ruční hlavice západkové upevnění						×	×
RA 5054 <b>013G5054</b> termostatická hlavice s integrovaným čidlem						×	×
RA Plus <b>013G2750</b> termostatická hlavice programovatelná						×	×
RA 5003 <b>013G5003</b> ruční hlavice s maticí M 30 x 1,5		×	×	×	×		
RAE-K <b>013G5034</b> termostatická hlavice s integrovaným čidlem		×	×	×	×		
RA Plus - K <b>013G2730</b> termostatická hlavice programovatelná		×	×	×	×		
RLV-K <b>003L0280</b> šroubení přímé 1/2" s vypouštěním		×	×	×			
RLV-K <b>003L0282</b> šroubení rohové 1/2" s vypouštěním		×	×	×			
RLV-KS <b>003L0220</b> šroubení přímé 1/2" bez vypouštění		×	×	×			
RLV-KS <b>003L0222</b> šroubení rohové 1/2" bez vypouštění		×	×	×			
RLV-K <b>003L0281</b> šroubení rohové 3/4" s vypouštěním					×	×	×
RLV-K <b>003L0283</b> šroubení rohové 3/4" s vypouštěním					×	×	×
RLV-KS <b>003L0221</b> šroubení přímé 3/4" bez vypouštění					×	×	×
RLV-KS <b>003L0223</b> šroubení rohové 3/4" bez vypouštění					×	×	×

## Svěrné spojky

### Svěrné spojky pro trubky z umělé hmoty VPE (PEX)



Tyto svěrné spojky se používají v otopných soustavách k připojení na rozvody z umělohmotných trubek (VPE) podle DIN 16872/16893.

Ohledně maximálního provozního tlaku a maximální provozní teploty se musí dodržet údaje výrobce trubek, přičemž se nesmí překročit 6 bar a 95 °C.

Sada sestává ze svěrného kroužku, opěrného pouzdra a tlačného šroubu resp. převlečné matice.

připojení	rozměr trubky	objednací číslo	max. provozní tlak	zkušební tlak	max. vstupní teplota	pro:
G ½" A vnější závit	12x2 mm	013G4142	6 bar	10 bar	95 °C	RA-N 15 ventily s ponornou trubkou
	14x2 mm	013G4144				
	15x2,5 mm	013G4147				
G ¾" A vnitřní závit	12x2 mm	013G4152				
	13x2 mm	013G4153				
	14x2 mm	013G4154				
	15x2,5 mm	013G4155				
	16x1,5 mm	013G4157				
	16x2 mm	013G4156				
	16x2,2 mm	013G4163				
	17x2 mm	013G4162				
	18x2 mm	013G4158				
	18x2,5 mm	013G4159				
20x2 mm	013G4160					
20x2,5 mm	013G4161					

### Svěrné spojky pro hliníkové trubky s vystýlkou (Alupex)



Tyto svěrné spojky se používají v otopných soustavách k připojení na rozvody z hliníkových trubek. Ohledně maximálního provozního tlaku a maximální provozní teploty se musí dodržet údaje výrobce trubek, přičemž se nesmí překročit 6 bar a 95 °C.

Souprava sestává ze svěrného kroužku, opěrného pouzdra, izolačního kroužku a tlačného šroubu resp. převlečné matice.

připojení	rozměr trubky	objednací číslo	max. provozní tlak	zkušební tlak	max. vstupní teplota	pro:			
G ½" A vnější závit	12x2 mm	013G4172	6 bar	10 bar	95 °C	RA-N 15 ventily s ponor. trubkou			
	14x2 mm	013G4174							
G ¾" A vnitřní závit	12x2 mm	013G4182							
	14x2 mm	013G4184							
	15x2,5 mm	013G4185							
	16x2 mm	013G4186							
	16x2,25 mm	013G4187							
	18x2 mm	013G4188							
	20x2 mm	013G4190							
	20x2,5 mm	013G4191							
						ventily se spojkou, ventily s ponornou trubkou, RLV-K			

### Svěrné spojky pro ocelové a měděné trubky



Tyto svěrné spojky se používají v otopných soustavách k připojení na rozvody z měděných a ocelových trubek podle DIN 1786/2391.

Sada sestává ze svěrného kroužku a tlačného šroubu resp. převlečné matice. Doporučuje se použití komerčních opěrných pouzder.

připojení	rozměr trubky	objednací číslo	max. provozní tlak	zkušební tlak	max. vstupní teplota	pro:
G ⅜" A vnější závit	10 mm	013G4100	10 bar	10 bar	120 °C	RA-N 10 RLV 10
	12 mm	013G4102				
G ½" A vnitřní závit	8 mm	013G4108				
	10 mm	013G4110				
	12 mm	013G4112				
	14 mm	013G4114				
	15 mm	013G4115				
G ¾" A vnitřní závit	16 mm	013G4116				
	10 mm	013G4120				
	12 mm	013G4122				
	14 mm	013G4124				
	15 mm	013G4125				
16 mm	013G4126					
18 mm	013G4128					
						ventily s ponornou trubkou RLV-15
						ventily se spojkou, ventily s ponornou trubkou, RLV-K



# Ventily se spojkou a ventily s ponornou trubkou



## Ventily se spojkou a ventily s ponornou trubkou

Vedle standardního připojení topných těles existuje u dvoutrubkových topných systémů možnost připojení od podlahy nebo obvodové lišty. Pro tento typ zařízení nabízí Danfoss společně s připojovacími trubkami dva typy ventilových těles: ventily s ponornou trubkou RA 15/6 TB a nastavitelné ventily se spojkou RA-K, RA-KW.

Ventil s ponornou trubkou se používá zvláště často ve spojení s koupelnovými topnými tělesy, u kterých je k dispozici jen jedno připojovací hrdlo z důvodu instalování elektrické topné patrony do druhého hrdla.

## Ventily se spojkou

Název	Provedení, připojení na systém	Objednací číslo
ventilové těleso	přímé s kolečkem, R ½	003G3363
spojovací těleso RA-K se spodním připojením	s uzavírací funkcí, G ¾	003G3367
spojovací těleso RA-KW s bočním připojením	s uzavírací funkcí, G ¾	003G3369
spojovací trubka	L 950 × Ø 15 mm	003G3377
spojovací trubka	L 650 × Ø 15 mm	003G3378

## Ventily se spojkou RA-K a RA-KW

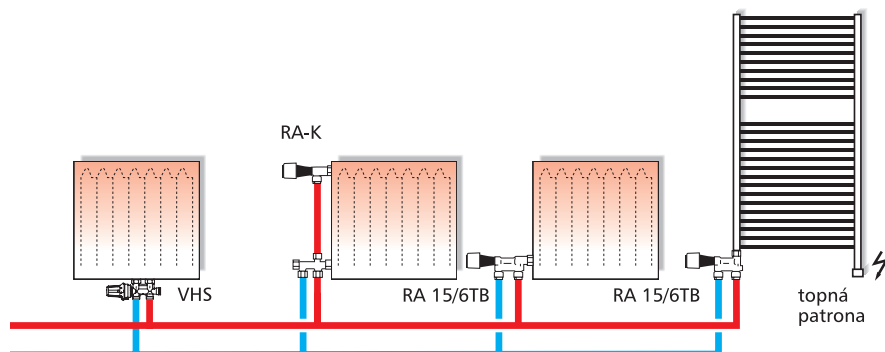
pro dvoutrubkové systémy s čerpadlem na teplé vodě dovolují časově úspornou a opticky efektní montáž na připojovací trubky, vedené podlahou. Tato armatura sestává ze spojovacího tělesa včetně svěrných spojek, stoupačkové trubky a ventilového tělesa s integrovaným vnitřním nastavením.

## Ventily s ponornou trubkou RA /6TB

Název	Provedení		Objednací číslo
	Topné těleso	Zařízení	
ventilové těleso pro boční připojení	R ½	R <sub>p</sub> ½	003G3363
ventilové těleso pro spodní připojení	R ½	R <sub>p</sub> ½	003G3377

## Ventily s ponornou trubkou typu RA 15/6TB

jsou určeny pro dvoutrubkové systémy s čerpadlem na teplé vodě. Dovolují připojení topného tělesa ze strany nebo zdola. RA 15/6TB mají pevnou hodnotu kv a jsou vhodné pro všechny čidlové hlavice řady RA 2000 a RAE, jakož i teplotní regulační pohony TWA-A nebo RA-PLUS.

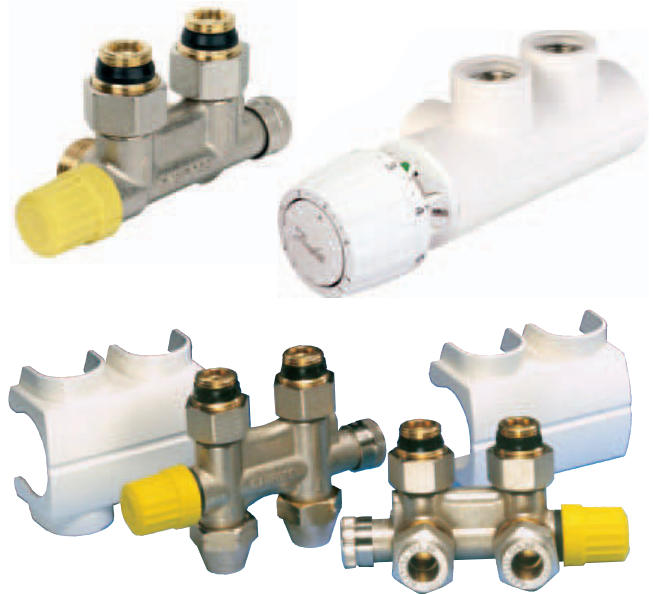


## Připojovací armatura, typ VHS

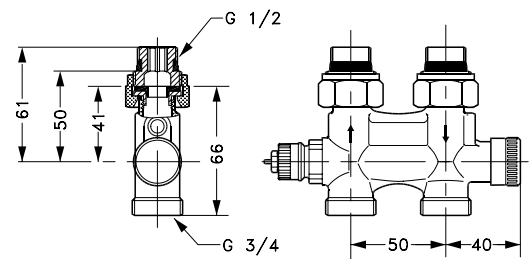
### Připojovací armatura VHS

VHS je připojovací armatura pro topná tělesa se spodním připojením s roztečí přípojek 50 mm a integrovaným, přednastavitelným ventilem. Toto řešení je vhodné např. pro univerzální topná tělesa nebo pro koupelnové radiátory pro sušení ručníků a vytápění koupelen. Instalace armatur s integrovaným ventilem s možností přednastavení a šroubením a s možností uzavření je rychlá a jednoduchá.

- armatura v rohovém a přímém provedení
- integrované přednastavení
- funkce vypouštění a uzavírání
- přípojka topného tělesa R 1/2 nebo G 3/4 připojení na systém
- vnější závit 3/4", vhodný pro svěrací kroužek
- ozdobný kryt v odstínu RAL 9010, na objednávku i lakované



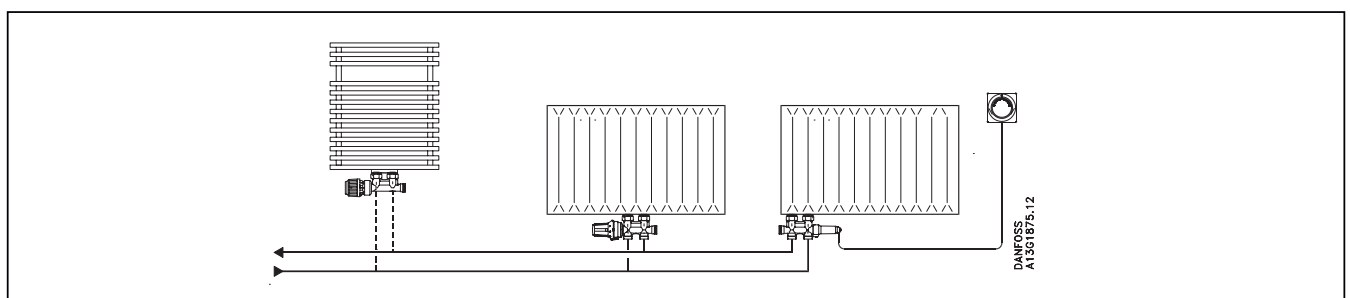
Typ	Provedení	Kv	Připojení		Obj. číslo
			Topné těleso	Systém	
VHS	Přímý	0,02-0,48	R 1/2	G 3/4	013G4741
	Rohový	0,02-0,48	R 1/2	G 3/4	013G4742
VHS	Přímý	0,02-0,48	G 3/4	G 3/4	013G4743
	Rohový	0,02-0,48	G 3/4	G 3/4	013G4744



VHS

### Příslušenství pro armaturu VHS

Název	Objednávací číslo
Kryt pro VHS ventil, rohový, barva čistě bílá RAL 9010, vhodné pro lakování	013G4761
Kryt pro VHS ventil, přímý, barva čistě bílá RAL 9010, vhodné pro lakování	013G4762
Kryt pro VHS ventil válcového tvaru, rohový, barva čistě bílá RAL 9010, vhodné pro lakování	013G4751



# Termostatické ventily pro designové radiátory

## X-tra Collection™ – Exkluzivní termostatické ventily řady X pro designové radiátory

Moderní a vysoce elegantní série radiátorových ventilů, šroubení a termostatů speciálně vyvinutá pro připojování exkluzivních značkových a koupelňových radiátorů.

Ventil RA-URX je určen pro montáž na zpátečku. Šroubení RLV-X se montuje na přívod radiátoru.

Pro připojení zejména koupelňových radiátorů nabízí řada **X-tra Collection™** ventily RA-URX, šroubení RLV-X

a termostatickou hlavici RAX, nebo omezovač teploty zpátečky RTX.

Celková sestava této sady je na připojeném obrázku.



*Danfoss X-tra kolekce™ byla oceněna mezinárodně uznávanou cenou za průmyslový design „iF PRODUCT design award 2005“.*



**Ventily RA-URX a šroubení RLV-X jsou** vyráběny variantně pro montáž na radiátor vpravo nebo vlevo. Prvky RA-URX a RLV-X jsou dodávány v povrchové úpravě:

- Chrom
- Kartáčovaná nerezová ocel
- Bílá RAL 9016
- Bílá RAL 9010
- Zlatá (pouze ucelené sady)

**Typ RAX** je termostatická radiátorová hlavice, která snímá teplotu vzduchu okolního prostředí a reguluje průtok ventilovým tělesem.

**Termostatická hlavice RAX** je k dispozici v povrchové úpravě

- Chrom
- Kartáčovaná nerezová ocel
- Bílá RAL 9016
- Bílá RAL 9010
- Zlatá (pouze ucelené sady)

Nabídka je dále rozšířena o barevné provedení v odstínech :

- Černá RAL 9005
- Antracitová RAL 7016

RAX snímá teplotu vzduchu a v závislosti na této teplotě reguluje pomocí ventilu RA-URX, který je napojen na zpátečku, průtok teplotně látky radiátorem.



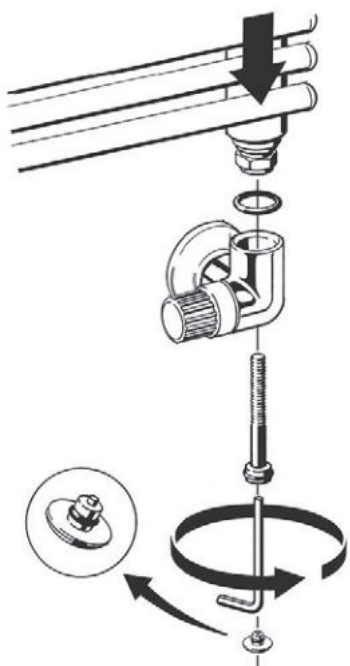


**Omezovač teploty zpátečky RTX** snímá teplotu protékající teplotnosné látky na výstupu z radiátoru a reguluje průtok ventilovým tělesem RA-URX umístěným na zpátečce radiátoru.

Typickou aplikací je regulace teploty koupelnového radiátoru o 5 °C až 10 °C vyšší než je teplota vzduchu v koupelně. Koupelnový radiátor „žebřík“ se

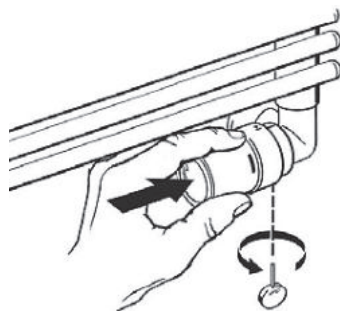
zde používá jako druhé otopné těleso určené k sušení ručníků. Možná je také kombinace takto vybaveného radiátoru s podlahovým vytápěním.

Široká škála barevného provedení je vhodná pro téměř všechny barevné odstíny designových radiátorů.



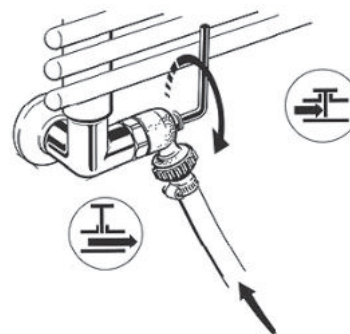
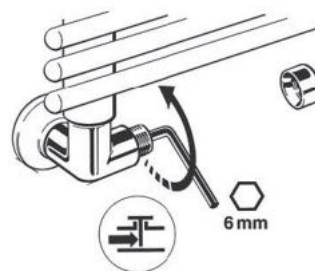
### Instalace radiátorového ventilu pro topné žebříky

Ventil RA-URX i šroubení RLV-X jsou dodávány již s kompletními těsnicími prvky. Vlastní montáž a upevnění na radiátoru se provádí dotažením šroubu pomocí imbusového klíče 17 mm.



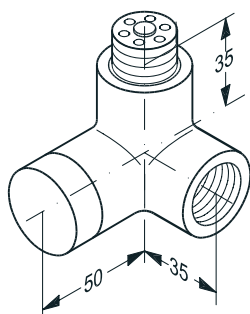
Po dokončení montáže se hlava šroubu překryje designovou zásepkou, která je součástí dodávky. Ventilové těleso RA-URX je osazeno ventilem s přednastavením (druhou regulací) se shodným ovládáním jako u ventilů RA-N.

Hodnoty  $k_v$  pro jednotlivá nastavení druhé regulace obsahuje tabulka na straně 22. Mechanismus přednastavení je chráněn montážní krytkou, kterou lze dočasně použít k uzavírání a otevírání ventilu RA-URX. Po dokončení montáže se osazuje designová termostatická hlavice RAX nebo designový termostat RTX. Oba tyto prvky se na ventilu upevňují pomocí zajišťovacího šroubku na imbusový klíč 2 mm.

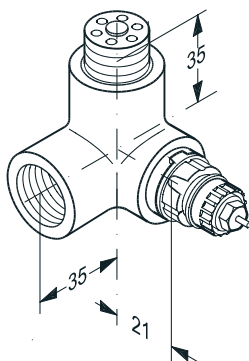


### Uzavírání, plnění a vypouštění

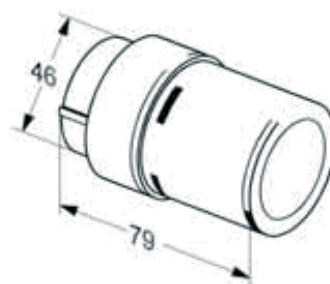
Šroubení RLV-X, které montujeme na přívod radiátoru, zajišťuje funkce uzavírání, vypouštění a napouštění a je také vybaveno regulační charakteristikou. Hodnoty  $k_v$  pro jednotlivá nastavení a počty otáček vřetene šroubení RLV-X obsahuje tabulka na straně 22.



Uzavírací a nastavitelné šroubení RLV-X



Ventil s přednastavením RA-URX



Termostatická hlavice RAX a omezovač teploty zpátečky RTX





## ■ Designové armatury

Ventily RA-URX, šroubení RLV-X, termostatické hlavice RAX a termostaty RTX jsou vyráběny v několika povrchových úpravách.



Pro velkoobchodní prodej se jednotlivé prvky objednávají samostatně, pro dodávky výrobcům radiátorů jsou určeny balení kompletních sad.

Objednací čísla pro různé povrchové úpravy a pro jednotlivé prvky nebo kompletní sady obsahuje následující tabulka.

### Ventilová tělesa a šroubení

Typ	Popis	Chrom	RAL 9010	RAL 9016	Kartáčovaná nerez	Zlatý odstín
	RA-URX ventil pro montáž vpravo	014G4030	014G4040	014G4050	014G4060	-
	RA-URX ventil pro montáž vlevo	014G4031	014G4041	014G4051	014G4061	-
	RLV-X šroubení pro montáž vpravo	014G4032	014G4042	014G4052	014G4062	-
	RLV-X šroubení pro montáž vlevo	014G4033	014G4043	014G4053	014G4063	-

### Termostatické hlavice

Typ	Popis	Chrom	RAL 9010	RAL 9016	Kartáčovaná nerez	Zlatý odstín	Antracit	Černá
	RAX, termostatická hlavice	013G6170	013G6071	013G6070	013G6171	013G6172	013G6073	013G6075
	RTX, omezovač teploty zpátečky	013G6190	013G6091	013G6090	013G6191	-		

### Hodnoty $k_v$ pro jednotlivá nastavení druhé regulace ventilů RA-URX

Typ	Provedení	Připojení		$k_v$ hodnota ( $m^3/h$ ) s hlavicí RAX při nastavení <sup>1)</sup>								
		Radiátor	Systém	1	2	3	4	5	6	7	N	N ( $k_{vs}$ )
RA-URX	Levostranný rohový ventil Pravostranný rohový ventil	R ½	R ½	0.03	0.06	0.13	0.17	0.23	0.27	0.29	0.34	0.44

### Hodnoty pro nastavení otáček vřetene šroubení RLV-X

Typ	Provedení	Připojení		$k_v$ hodnota ( $m^3/h$ ) podle počtu otáček nastavovacího vřetene						
		Radiátor	Systém	0.25	0.50	0.75	1	1.5	2	$k_{vs}$
RLV-X	Levostranné šroubení Pravostranné šroubení	R ½	R ½	0.18	0.36	0.47	0.52	0.58	0.58	0.60



### Multifunkční armatury VHS-F a VHS-R v designovém provedení

**Armatury VHS-F a VHS-R** jsou speciálně vyvinuté pro dekorativní radiátory a koupelnové radiátory. Jsou vhodným řešením pro designové napojení radiátorů s přípojovací roztečí 50 mm na vytápěcí soustavu.

Armatury se dodávají v sadě s termostatickou hlavici RAX.

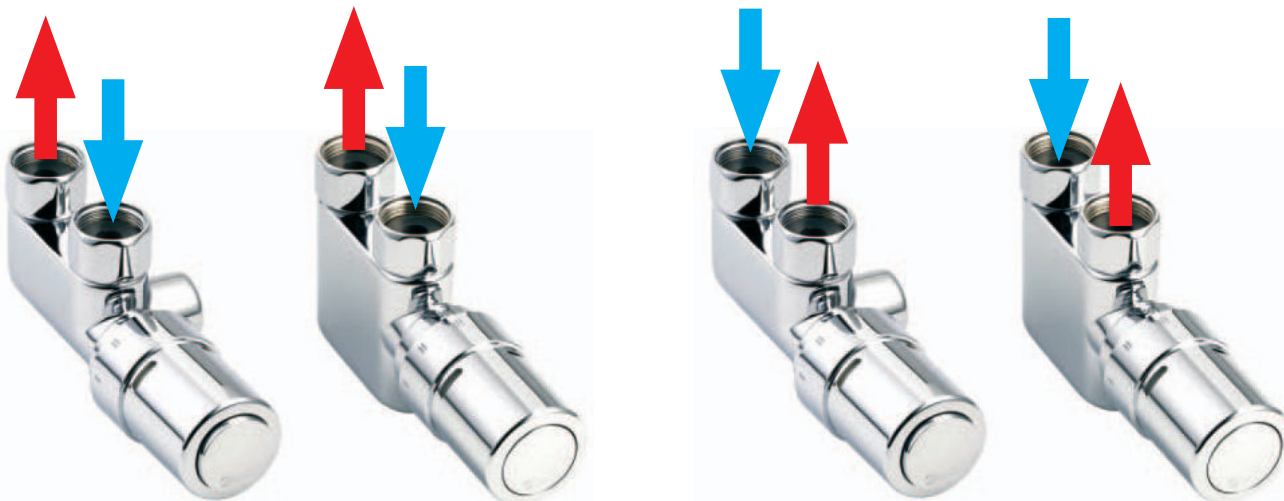
Z hlediska provedení rozlišujeme dvě varianty napojení vytápěcí soustavy na regulační ventil s přednastavením.

U sady VHS-F je na regulační ventil připojen přívod do radiátoru. Termostatická hlavice RAX osazená na regulačním ventilu udržuje teplotu vzduchu na požadované úrovni.

U sady VHS-R je na regulační ventil připojena zpátečka radiátoru. Také zde termostatická hlavice RAX, osazená na regulačním ventilu, udržuje teplotu vzduchu v místnosti na požadované úrovni. U sady VHS-R existuje také další možnost využití a to ve spojení

s omezovačem teploty zpátečky RTX. Varianta VHS-R s osazeným termostatem RTX na regulačním ventilu úrovni. Tato funkce je zejména vhodná pro případ, kdy je koupelnový radiátor využíván převážně jako sušák ručníků, a vlastní vytápění koupelny zajišťuje jiné zařízení, například podlahové vytápění.

Přívod vody je u armatur VHS-F umístěn vpravo, zatímco u armatur VHS-R je umístěn vlevo.



Ukázka armatur VHS-R (rohové a přímé provedení) s termostatickou hlavici RAX nebo omezovačem teploty zpátečky RTX. Integrovaný regulační ventil armatury VHS-R reguluje průtok zpátečky.

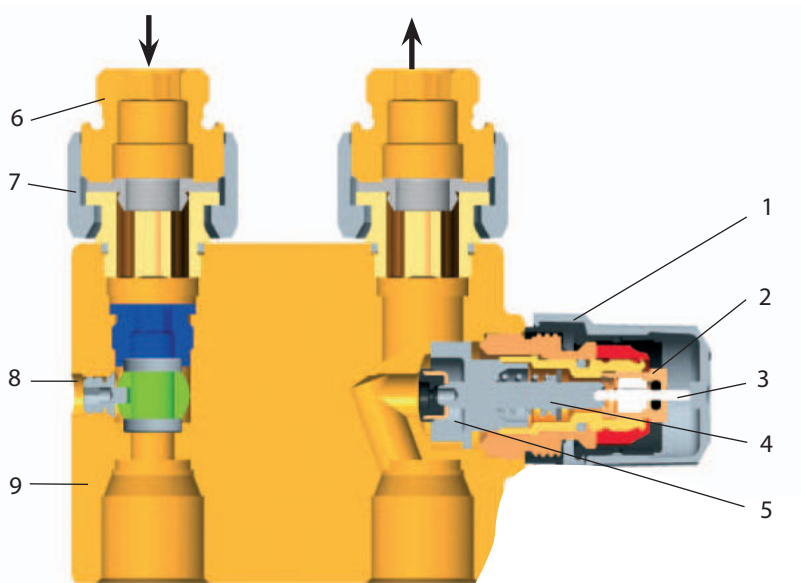
Ukázka armatur VHS-F (rohové a přímé provedení) s termostatickou hlavici RAX. Integrovaný regulační ventil armatury VHS-F reguluje průtok přívodu.

### Objednávání sad VHS-F a VHS-R

Popis sady	Objednací číslo
VHS-F, pochromovaný, přímý typ s hlavicí RAX (regulace přívodu)	013G4270
VHS-F, pochromovaný, rohový typ s hlavicí RAX (regulace přívodu)	013G4271
VHS-R, pochromovaný, přímý typ s hlavicí RAX (regulace zpátečky)	013G4370
VHS-R, pochromovaný, rohový typ s hlavicí RAX (regulace zpátečky)	013G4371

### Parametry

Typ	Konstrukce	Připojení		Hodnoty $k_v$ (m <sup>3</sup> /h) se senzorem RAX při nastavování								
		Radiátor	Systém	1	2	3	4	5	6	7	N	N (kvs)
VHS-R / -F	Přímý a rohový typ ventilu	R ½	R ½	0,12	0,20	0,30	0,38	0,43	0,47	0,50	0,52	0,82



Regulační ventil s přednastavením 1 až 7 a N (plný průtok)

Řez armaturou VHS-F s popisem jednotlivých částí

- |                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| 1. Ochranná krytka | 6. Radiátorové připojení ½   |
| 2. Ucpávka         | 7. Spojka ¾                  |
| 3. Přítlačný kolík | 8. Funkce uzavírání zpátečky |
| 4. Vřeteno         | 9. Tělo ventilu              |
| 5. Stavící váleček |                              |

# Armatury VHX

Designové armatury VHX rozšiřují nabídku řady **X-tra Collection™** o možnost elegantního napojení radiátorů s přípojovací roztečí 50 mm.



Řada X-tra Collection™ Danfoss byla oceněna mezinárodně uznávanou cenou za průmyslový design IF PRODUCT design award 2005.

Řada VHX je navržena speciálně pro koupelnové a designové radiátory.

Je vyráběna vždy v provedení:

- rohovém – pro připojení na rozvody v podlaze
- přímém – pro připojení na rozvody ve zdi

Dodává se v povrchových úpravách:

- Kartáčovaná nerez
- Chrom
- Bílá RAL 9016
- Bílá RAL 9010

Z hlediska vlastního provedení napojení radiátoru se sady VHX dále dělí na typ VHX-DUO a VHX-MONO.



## VHX DUO

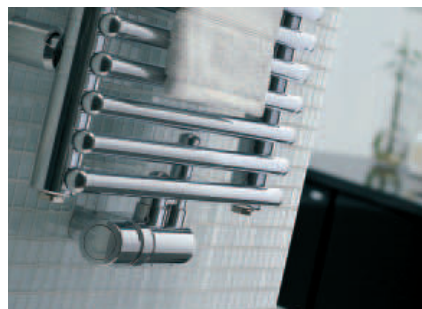
Sada VHX-DUO je určena pro dvoutrubkovou vytápěcí soustavu s napojením radiátoru na přívod a zpátečku ve dvou bodech s roztečí 50mm. Sada umožňuje volný výběr orientace vpravo/vlevo napojení přívodu a zpátečky radiátoru. Regulační ventil je však vždy na zpátečce. To umožňuje provést montáž ve dvou variantách :

- Zpátečka vlevo, regulační ventil s termostatickou hlavíčí RAX nebo omezovačem teploty zpátečky RTX vlevo
- Zpátečka vpravo, regulační ventil s termostatickou hlavíčí RAX nebo omezovačem teploty zpátečky RTX vpravo

Při objednávání sady lze rozlišit dávku s RAX nebo RTX.

## VHX-DUO s topnou tyčí

Zajímavou možností sady VHX-DUO je varianta s integrovanou topnou tyčí pro letní provoz koupelnového radiátoru jako sušáku ručníků



## VHX-MONO

Sada VHX-MONO je určena pro dvoutrubkovou vytápěcí soustavu s jednovtokovým napojením na radiátor. V této aplikaci je přívodní topná voda vedena ponornou trubkou do vyšších vrstev radiátoru a ochlazená zpátečka je odváděna v mezikruží mezi ponornou trubkou a vlastním přípojovacím závitovým nipleem.

Také pro sadu VHX-MONO platí možnost volby umístění regulačního ventilu vpravo nebo vlevo podle polohy zpátečky, která byla popsána u sady VHX-DUO.

Sadu VHX-MONO lze rovněž objednávat v kompletu s termostatickou hlavíčí RAX nebo s omezovačem teploty zpátečky RTX.

## Objednávání sad VHX


Termostat	Provedení	VHX-Duo		VHX-Mono	
		rohový	přímý	rohový	přímý
RAX	chrom	013G4279	013G4276	013G4285	013G4282
	broušená nerezová ocel	013G4280	013G4277	013G4286	013G4283
	RAL 9016	013G4281	013G4278	013G4287	013G4284
	RAL 9010	013G4367	013G4366	013G4369	013G4368
RTX	chrom	013G4379	013G4376	013G4385	013G4382
	broušená nerezová ocel	013G4380	013G4377	013G4386	013G4383
	RAL 9016	013G4381	013G4378	013G4387	013G4384
	RAL 9010	013G4363	013G4362	013G4365	013G4364



## Svěrné spojky s chromovaným povrchem

Svěrné spojky s chromovaným povrchem převlečených matic umožňují dokonalé napojení designových chromových armatur provedení X-tra Collection™, armatur VHS a také pochromovaných ventilů RA-N a šroubení RLV k designovým, nejčastěji pochromovaným radiátorům.


### Svěrné spojky pro trubky z umělé hmoty VPE (PEX)

	Objednací číslo	Pro ventily	Sestává z	Připojení na ventil	Trubka Dn
	013G4197	RA-URX RLV-X VHS-F/R VHX	spojka, šroubení a kroužek	1/2" AG	12 x 1,1
	013G4199				15 x 2,5
	013G4198				16 x 2,5

### Svěrné spojky pro hliníkové trubky s vystýlkou (Alupex)

	Objednací číslo	Pro ventily	Sestává z	Připojení na ventil	Trubka Dn
	013G4200	RA-URX RLV-X VHS-F/R VHX	spojka, šroubení a kroužek	1/2" AG	16 x 2

### Svěrné spojky pro ocelové a měděné trubky

	Objednací číslo	Pro ventily	Sestává z	Připojení na ventil	Trubka Dn
	013G4192	RA-URX RLV-X VHS-F/R VHX	spojka, šroubení	1/2" AG	10
	013G4193				12
	013G4194				14
	013G4195				15
	013G4196				16

# Jednotrubkové topné systémy

Princip jednotrubkového topného systému spočívá v tom, že vstupní i výstupní větev topného tělesa je připojena na společné oběhové potrubí. Potřebné množství vody pro každé topné těleso se poměrně odebírá z oběhové vody a po předání tepla teplosměnnou plochou se vrací zpět do oběhové vody. V praxi rozlišujeme následující typy:

- horizontální jednotrubkové systémy se speciálními ventily a hotovými topnými tělesy
- vertikální jednotrubkové systémy

## Jednotrubkové systémy vytápění

### Dosavadní provedení

Zde se jedná o systém vytápění, který není v ČR rozšířen. Většina těchto systémů vyžaduje modernizaci. Možnosti a způsob modernizace se musí v kaž-

dém jednotlivém případě posoudit na základě jak tepelného, tak i hydraulického měření.

### Systémy s obtokem

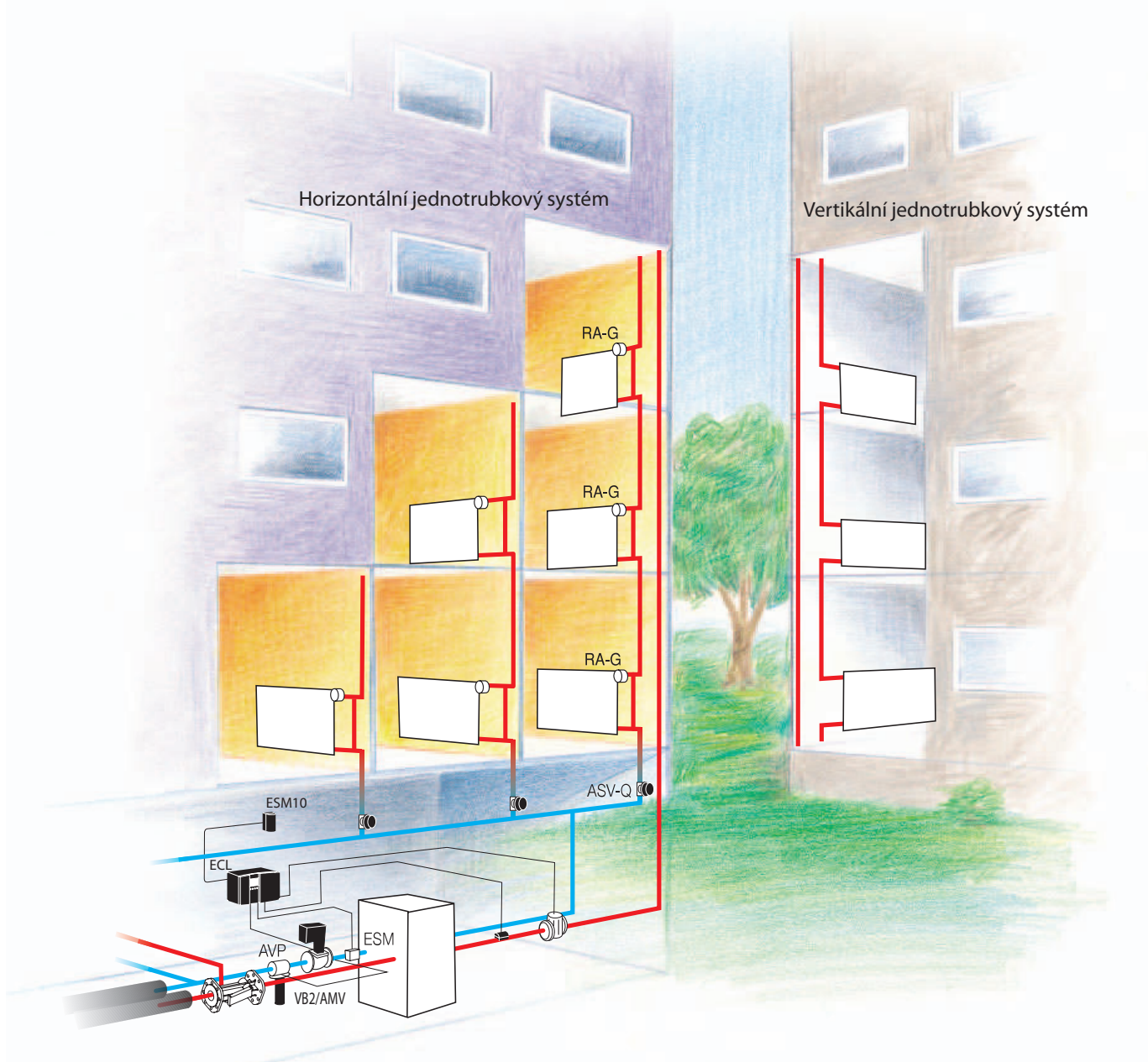
Zde protéká menší část topné vody, přiváděna potrubím, přímo topným tělesem, zatímco zbytek vody se vede kolem topného tělesa obtokovým potrubím, jehož světlost je zpravidla o jeden stupeň menší. Automatickou regulaci teploty místnosti může zajistit výměna stávajících a většinou již nefunkčních ručních regulačních ventilů za termostatické ventily RA-G.

### Průtokové systémy

Celé množství topné vody v přívodním potrubí prochází topným tělesem a spotřebitel nemá žádnou možnost re-

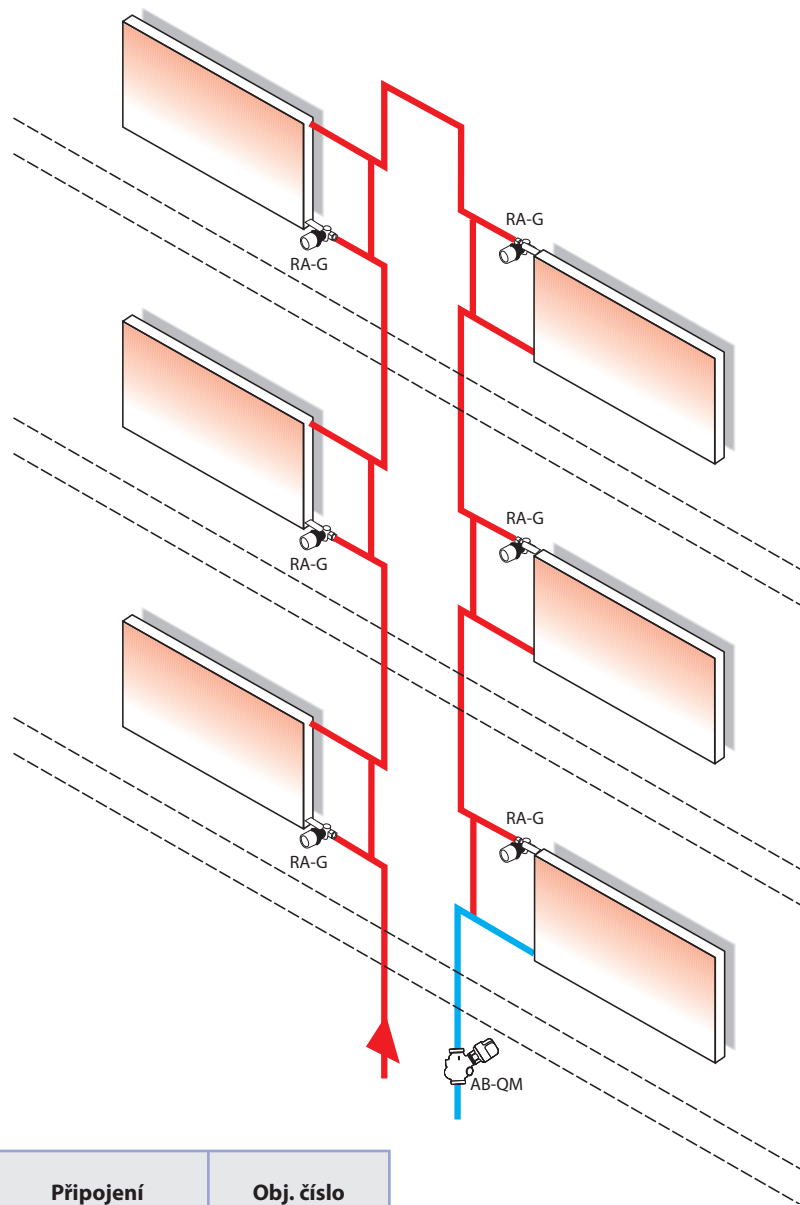
gulace. V tomto případě se musí zřídit obtokový úsek, do kterého se instaluje světlosti potrubí odpovídající termostatický ventil RA-G. Množství vody, protékající topným tělesem, se s tímto obtokem snižuje. Topný systém se v této souvislosti zkoumá následovně:

- stanoví se přítokové faktory jednotlivých těles,
- zkontroluje se, zda stávající topná tělesa budou po rekonstrukci dávat dostatek tepla,
- zkontroluje se změna průtokového množství v závislosti na diferenciální tlaku, který je k dispozici,
- v mnoha případech není v důsledku předimenzování systému nutné provádět všechny vyjmenované úkony.



### Ventilové těleso RA-G

Ventilová tělesa RA-G mají velkou hodnotu  $k_v$  a hodí se pro použití v nízkoteplotních konvenčních jednotrubkových a samotížných topných systémech. Ventily jsou doplněny o šedivou ochrannou stavební krytku.



Typ	Provedení	$k_v$ při $P = 2 \text{ K}$	Připojení	Obj. číslo
RA-G 15	Přímé	1,42	R 1/2	013G3383
	Rohové			013G3384
RA-G 20	Přímé	2,06	R 3/4	013G3385
	Rohové			013G3386
RA-G 25	Přímé	2,69	R 1	013G3387
	Rohové			013G3388

**Automatický regulátor průtoku AB-QM**



# Ventily se spojkou a ventily s ponornou trubicou

## Jednotrubkový systém se speciálními ventily

Další možnost připojení topných těles u horizontálních jednotrubkových systémů jsou ventily se spojkou a ventily s ponornou trubicou. Ventily se spojkou RA-KE a RA-KEW a ventily s ponornou trubicou RA 15/6T jsou určeny výhradně pro jednotrubkové systémy. Na všechny varianty ventilů lze použít čidlové hlavice řady RA 2000 a RAE. Pro jednotrubkové systémy s oběhovým čerpadlem jsou určeny ventily se spojkou RA-KE a RA-KEW, a ventily s ponornou trubicou RA 15/6T.

Konstrukce ventilů zajišťuje, že množství cirkulující vody zůstává prakticky konstantní nezávisle na nastavení jednotlivých ventilů. To zajišťuje konstantní diferenční tlak v systému za všech provozních podmínek. RA 15/6T se dodává pro boční nebo spodní připojení DN 15 (R 1/2).

Připojení na straně systému pro měděné trubky a trubky z měkké oceli 8, 10, 12, 14, 15, 16 a 18 mm a umělohmotné trubky 12, 14, 16 a 18 mm může být sverným šroubením.

RA 15/6T má pevný podíl na topné těleso 30 %.

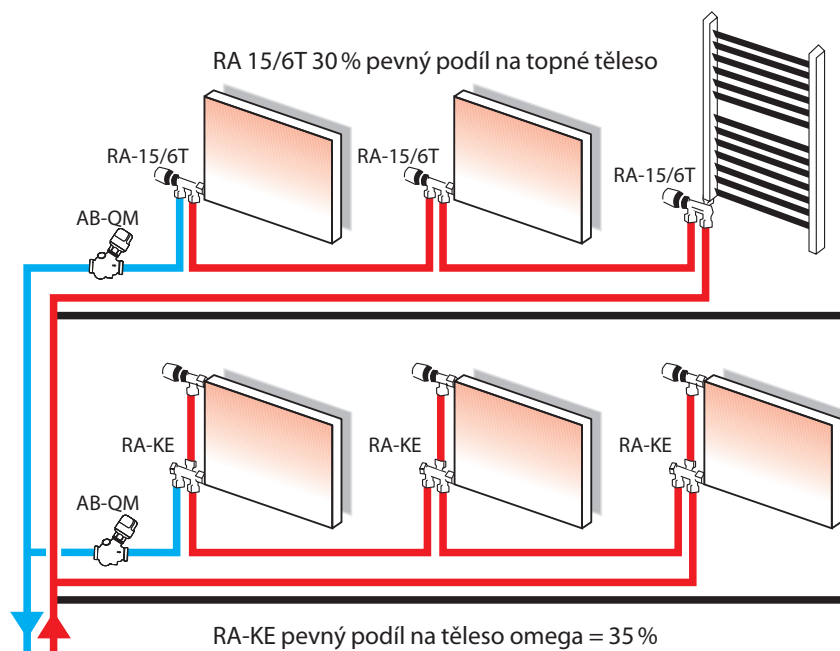
RA-KE a RA-KEW mají pevný podíl na těleso 35 %.

### Výhody:

- jednoduchý výpočet podle pracovních listů nebo pomocí pravítka pro jednotrubkové systémy, případně pomocí počítačového programu,
- rychlá montáž bez pájených či svařovaných spojů.

### Důležité pokyny:

- Ve spojení s RA 15/6T s bočním připojením se musí použít topná tělesa se zvláštním usměrněním vody (dělicí prvky) nebo hradicími stěnami (viz dokumentace výrobců topných těles).
- V případě nejistoty je třeba získat souhlas výrobce topného tělesa k tomuto připojení, aby v topném tělese nevznikl na RA 15/6T zkrat mezi vstupem a výstupem ventilu (u RA-KE odpadá).
- Hospodárné zatížení okruhu je cca 9 kW (8000 kcal /hod) resp. 400l/h při  $\Delta t = 20 \text{ K}$ . Typy ventilů RA 15/6T, RA-KE a RA-KEW se mohou kombinovat v jednom okruhu.
- Když délka topného tělesa překročí šestnásobek výšky tělesa, doporučujeme dotaz na výrobce topných těles ohledně případného poklesu výkonu.





### Ventily s ponornou trúbkou RA 15/6T

Tělesa speciálních ventilů pro jednotrubkové topné systémy jsou konstruována tak, aby voda protékala zčásti topným tělesem a zčásti zabudovaným obtokem. Množství vody, které cirkuluje topným tělesem, závisí na zatížení, zatímco celkové množství vody zůstává přibližně konstantní. Tím je zajištěn stále stejný diferenční tlak v systému a co nejlepší provozní podmínky zařízení.

RA 15/6T se používá v jednotrubkových systémech, kde stanovená technická data rozdělovacího poměru dovolují jednoduchý výpočet. Vstupní a výstupní připojení topného tělesa je koncentrické přes společné šroubení.

RA 15/6T se dodává ve dvou provedeních – pro boční připojení topného tělesa a spodní připojení topného tělesa.



### Ventily se spojkou RA-KE a RA-KEW

Ventily se spojkou RA-KE a RA-KEW umožňují časově úspornou a opticky efektivní montáž na připojovací trubky, uložené v podlaze. Armatura sestává ze spojovacího tělesa (dodává se několik provedení, viz schéma objednávky), svěrného šroubení, stoupačkové trubky a ventilového tělesa.



### AB-QM k regulaci průtoku

AB-QM se používá k regulaci průtoku v jednotrubkových systémech nebo u větších individuálních spotřebičů.

Decentrální regulace průtoku pomocí AB-QM je určena pro rychlé a nekomplikované hydraulické vyvážení všech větví systému. Protože se u regulátorů průtoku účinek vyvážení jedné větve na ostatní větve automaticky vyreguluje, je nutná pouze operace nastavení bez dalšího měření. Přednostní oblasti použití jsou jednotrubkové okruhy, větve a skupiny spotřebičů s velkým odběrem.

### Ventil s ponornou trúbkou RA15/6T

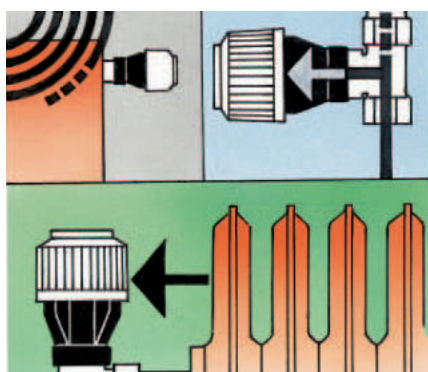
Název	Připojení ISO 7-1/228-1		Objednací číslo
	Topné těleso	Systém	
ventilové těleso RA 15/6T pro boční připojení	DN 15 (R 1/2)	R <sub>p</sub> 1/2	013G3270
	DN 15 (R 1/2)	G 3/4 A	013G3268
ventilové těleso RA 15/6T pro spodní připojení	DN 15 (R 1/2)	R <sub>p</sub> 1/2	013G3220
	DN 15 (R 1/2)	G 3/4 A	013G3218

### Ventil se spojkou RA-KE a RA-KEW

Název	Připojení		Objednací číslo
	Provedení	Připojení	
ventilové těleso	přímé s kolenem	R <sub>p</sub> 1/2	013G3362
spojovací těleso RA-KE se spodním připojením	s uzavírací funkcí	G 3/4	013G3366
spojovací těleso RA-KEW s připojením do zdi	s uzavírací funkcí	G 3/4	013G3368
spojovací trubka	L 950 × Ø 15 mm		013G3377
spojovací trubka	L 650 × Ø 15 mm		013G3378

## Volba termostatické hlavice

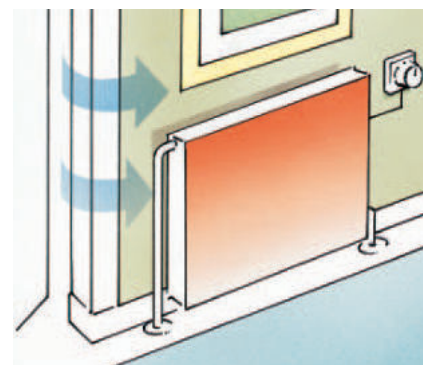
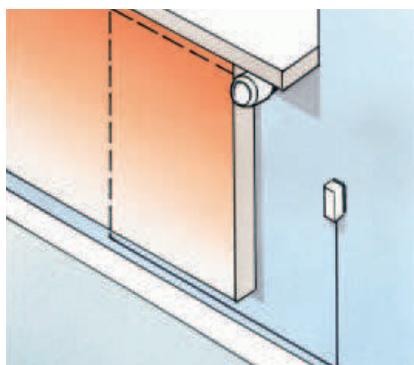
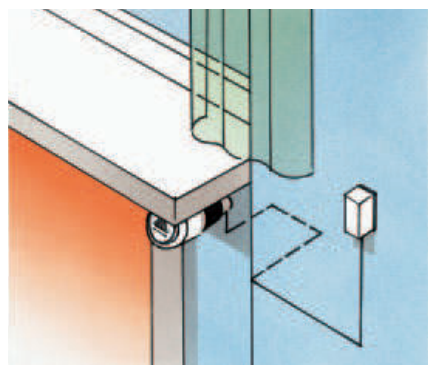
Termostatická hlavička reguluje teplotu v místnosti na základě teploty, kterou měří čidlo hlavičky. Čím více teplota čidla souhlasí s teplotou místnosti, tím lepší je kvalita regulace. Při umístění topného tělesa ve výklenku nebo pod parapetem nemůže termostatická hlavička s integrovaným čidlem uspokojivě reagovat na změny teploty v místnosti.



Neuspokojivé výsledky regulace snižují komfort a mají za následek menší úsporu energie. Za takových okolností je nutné použít termostatické hlavičky s dálkovým čidlem.

Danfoss má mimo toho ve výrobním programu i dálkové ovládání, které se používá v případech, kde je topné těleso těžko přístupné.

Danfoss vypracoval rady (viz strana 32) pro rozhodování, kdy je možné použít termostatickou hlavičku s integrovaným čidlem a kdy se musí dát přednost hlavičce s odděleným čidlem.



### Doporučené umístění odděleného čidla

Oddělené čidlo se musí umístit tak, aby mohlo bez překážek měřit teplotu v místnosti.

K docílení vyššího tepelného komfortu doporučujeme oddělené čidlo instalovat 30 až 70 cm nad podlahou.

Alternativně je možné oddělené čidlo namontovat přímo pod topné těleso. Toto umístění však přináší uspokojivé řešení jen tehdy, když vzdálenost mezi podlahou a topným tělesem je větší než 10 cm.

Při menší vzdálenosti nebo hlubokém topném tělese vzniká nebezpečí, že oddělené čidlo nemůže správně měřit teplotu místnosti. To má opět za následek snížení tepelného komfortu. Při instalaci odděleného čidla bočně od topného tělesa na podlahovou lištu, musí být dodržena boční vzdálenost maximálně 15 cm.

Příklad použití dálkového ovládání pro deskový radiátor. Další typická použití jsou: topné těleso je zakryto nebo se jedná o konvektory pod podlahou.

Při montáži dálkového ovládání se musí dodržet stejná kritéria, která platí pro umístění dálkového čidla. Mimo toho musí být dálkové ovládání také dobře přístupné.

# Pravidla pro rozhodování

Pravidla pro rozhodování o termostatické hlavici při různých podmínkách instalace (otázky a mezní hodnoty byly převzaty z vyhodnocení našich zkoušek):

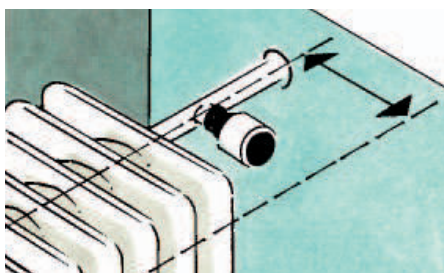


Nachází se topné těleso na rovné zdi, tzn. ne ve výklenku ani pod okenním parapetem?

**NE**



**ANO →**

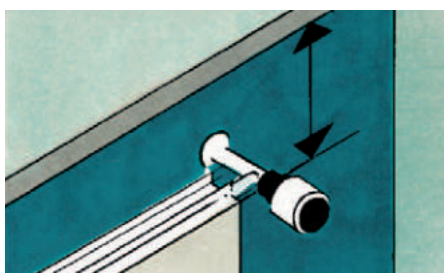


Je vzdálenost od středu připojení vstupu topného tělesa k vnější přední hraně topného tělesa větší než 8 cm?

**NE**



**ANO**

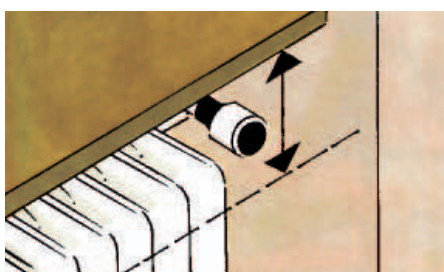


Je vzdálenost mezi okenním parapetem a topným tělesem větší než 20 cm?

**NE**



**ANO →**

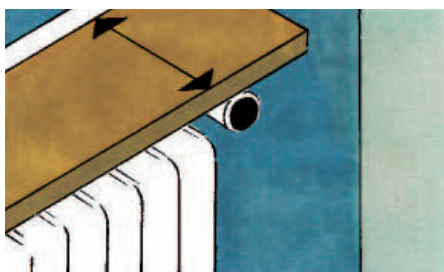


Je vzdálenost mezi okenním parapetem a topným tělesem menší než 10 cm?

**NE**



**ANO →**

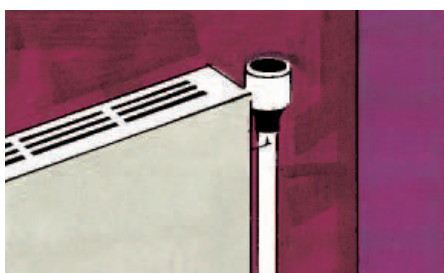


Je hloubka okenního parapetu menší než 22 cm?

**NE**



**ANO →**



Je termostatická hlavice namontována svisle vzhůru nebo je zakryt např. záclonou?

**NE**



**ANO →**



V případě jakékoliv pochybnosti použít vždy dálkové čidlo!

### Příslušenství k termostatickým ventilům a hlavicím

K termostatickým ventilům a hlavicím je možné doobjednat řadu náhradních dílů a příslušenství, z nichž některé uvádíme na této straně, včetně jejich objednacích čísel.

013G1231		Závitový klíč pro demontáž pojistky proti odcizení hlavice RA 2000 a RAE
013G5389		Pojistka proti odcizení pro hlavice RAE-K
013G5245		Pojistka proti odcizení hlavice RA 2000
013G0290		Náhradní ucpávka k ventilům RA-N
013G0294		Pojistka proti neoprávněné manipulaci s přednastavením ventilů RA-N
013G3300		Hlavice pro bezpečné uzavření ventilu při demontáži tělesa
192H2492		Imbusový klíč pro upevnění pojistek RA 2020, RA 2022, ABNR

### Zkrácené šroubení

013L0443 R $\frac{3}{8}$ - zkráceno o 6 mm oproti šroubení normální délky	013L3171 R $\frac{3}{8}$ - prodlouženo o 8 mm
013L0445 R $\frac{1}{2}$ - zkráceno o 7 mm oproti šroubení normální délky	013L3172 R $\frac{1}{2}$ - prodlouženo o 7 mm
013L0447 R $\frac{3}{4}$ - zkráceno o 4 mm oproti šroubení normální délky	013L3173 R $\frac{3}{4}$ - prodlouženo o 8 mm
013L0407 R1 - zkráceno o 4 mm oproti šroubení normální délky	

### Prodloužené šroubení

Použitím tohoto šroubení k ventilu RA-N příslušné dimenze se celková délka ventilu zkrátí o výše uvedený počet mm.

### Prodloužení šroubení s dlouhou závitovou částí - délka se upravuje zkrácením závitu

192H0187 R $\frac{3}{8}$ - délka závitu 65 mm
192H0188 R $\frac{1}{2}$ - délka závitu 65 mm
192H0189 R $\frac{3}{4}$ - délka závitu 65 mm

Toto šroubení má délku závitu 65 mm a je tedy možné jej podle potřeby zkrátit na požadovaný rozměr.



### Montáž hlavic pro veřejné prostory RA2920 a starších modelů hlavic

Tyto hlavice se nadále montují osvědčeným způsobem. Hlavice se nasune kolmo na těleso ventilu, zatlačí až zapadne západka, a zajistí dvěma imbusovými šrouby pomocí nástroje 192H2492.

### Montáž termostatických hlavic RAE

Díky patentovanému západkovému systému upevnění nových čidel Danfoss je montáž ještě rychlejší a jednodušší. Čidlo se jen kolmo přisadí a zatlačí. A již je termostatové čidlo pevně spojené s ventily tělesem.



RA2920

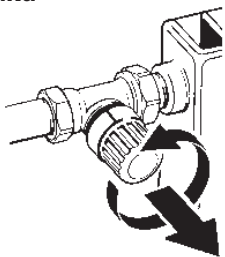


Starší model hlavice

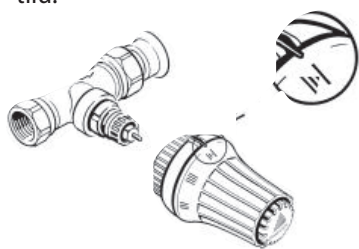


# Návod k instalaci

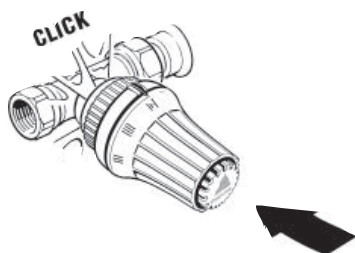
## Upevnění termostatické hlavice na západku



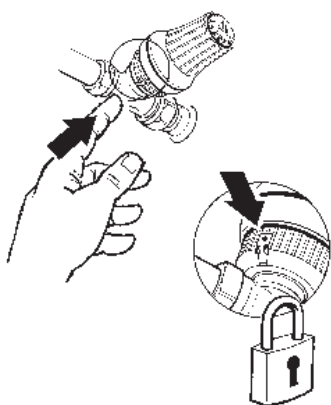
1. Zelený ochranný kryt se sejme z ventilu.



2. Termostatická hlavice se nasadí na ventil tak, aby ukazatel stupnice byl nahoře.

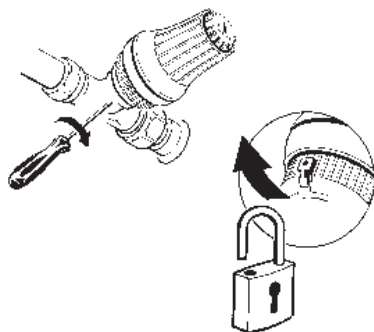


3. Hlavice se silně přitlačí na ventil, až západka zaklapne.



4. V případě potřeby se na vnitřní kroužek přitlačí zámek proti odcizení.

## Demontáž termostatické hlavice na západku



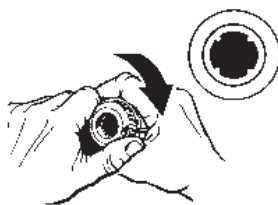
1. Pomocí nástroje Danfoss nebo malého šroubováku se odstraní pojistka proti odcizení.



2. Termostatická hlavice se nastaví na maximum.



3. Vnější kroužek se přidrží a vnitřní kroužek se otočí proti směru hodinových ručiček, aby se uvolnil západkový mechanismus. Nyní je možné hlavici sejmut z ventilu.



### Nové nastavení západkového mechanismu:

4. Po sejmutí termostatické hlavice z ventilu se hlavice nastaví do maximální polohy.
5. Vnější kroužek se přidrží a vnitřní kroužek se nastaví šípkou k ukazateli stupnice až na doraz.

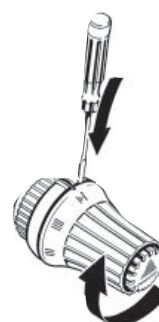
## Nastavení rozsahu regulace teploty



### Nastavení horní meze:

tzn. III jako nejvyšší možné nastavitelné teploty:

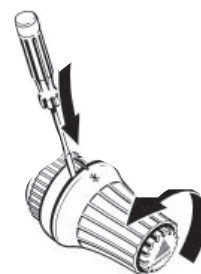
1. Termostatická hlavice se nastaví do maximální polohy.
2. Zarážkový jazýček se napravo od černého ukazatele stupnice stlačí malým šroubovákem.
3. Hlavice se otočí na III a zarážkový jazýček se uvolní.



### Nastavení dolní meze:

tzn. II jako nejnižší možné nastavitelné teploty:

1. Hlavice se nastaví do minimální polohy.
2. Zarážkový jazýček se nalevo od černého ukazatele stupnice stlačí malým šroubovákem.
3. Hlavice se nastaví na II. Zarážkový jazýček se uvolní.



# System regulace podlahového vytápění FH-W



**FH-WC**, Řídicí regulátor se svorkovnicí, napájení 12/24V



**FH-WC**, Řídicí regulátor se svorkovnicí s možností časového programování, napájení 12/24V



Prostorový termostat - standardní provedení

FH-WC je regulátor pro teplovodní podlahové systémy, napojené na rozdělovač a sběrač.

Jednotka je propojovacím centrem pro připojení tepelných pohonů a pokojových termostatů pevným vodičem. Jednotka má 12 možných výstupů.

Instalace je jednoduchá díky symbolům vytištěným na šroubech svorek.

Jednotka je dodávána bez čerpadlového relé. Pokud je tato funkce nutná, je relé s beznapěťovým kontaktem k dispozici jako příslušenství. Může být použita k regulaci požadavků ke kotli, nebo ekvitermnímu regulátoru.

Jednotka je dodávána s nebo bez vestavěného časovače. Sada časovače může být kdykoliv připojena. To umožňuje systému, aby byl rozdělen na dvě zóny s individuálním časovým programem.

Elektronické prostorové termostaty FH-WT/P/S se používají zejména pro jednoduchou regulaci.

Všechny termostaty jsou vybaveny snadno nastavitelným omezením maxima a minima rozsahu nastavení a také teplotní zpětnou vazbou ke zlepšení přesnosti.

Signální diody LED za čelním krytem signalizují požadavky na vytápění. FH-WT je standardní prostorový termostat.

FH-WS je termostat s ručním nočním nastavením teplot a volitelným připojením pro podlahový senzor. Pokud je podlahový senzor připojen, volí se min. nebo max. regulace se spínačem, volí se stupeň regulace v závislosti na typu podlahy, tj. dřevěná podlaha (max.) nebo dlaždice (min.).

FH-WP je bezdotykový model typu FH-WS pro použití ve veřejných prostorech tj. školách.

Rozsah nastavení pro termostaty je 6-30 °C. Rozsah nastavení může být omezen modrými a červenými blokovacími kroužky umístěnými za čelním krytem. Minimální ochranná teplota proti mrazu je min. 4 °C.



Prostorový termostat - provedení pro veřejné budovy

Výrobek	Typ	Napájecí napětí	Výstupní napětí	Typ pohonu / číslo	Objednací číslo
Spojovací skříň	FH-WC	230 V a.c.	24 V a.c.	NC/12	088H0019
Spojovací skříň s vestavěným časovačem	FH-WC	230 V a.c.	24 V a.c.	NC/12	088H0020

Příslušenství	Typ	Objednací číslo
Sada časovače	FH-WN	088H0021
Podlahový senzor	FH-WF	088H0025
Relé čerpadla	FH-WR	088H0026

Výrobek	Typ	Model	Rozsah teplot	Objednací číslo
Model	FH-WT	Standardní	6-30 °C	088H0022
Model	FH-WP	Pro veřejné budovy	6-30 °C	088H0023
Model	FH-WS	Vylepšení	6-30 °C	088H0024

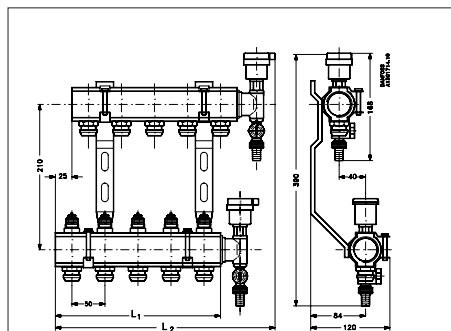
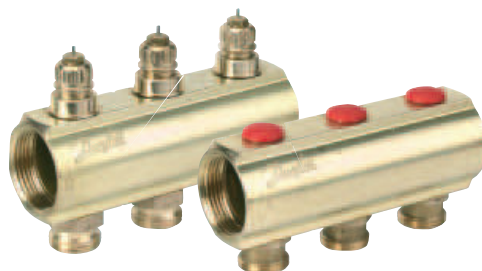
# Rozdělovač podlahového vytápění CFD

## Rozdělovač CFD

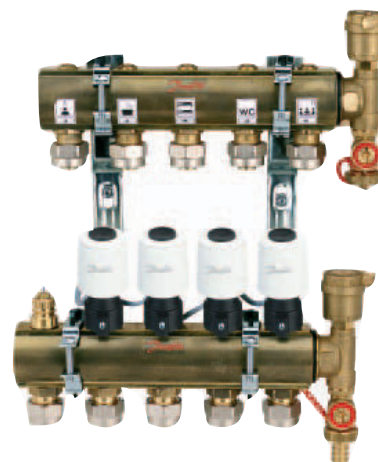
je používán pro regulaci teploty a průtoku v systémech podlahového vytápění.


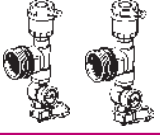


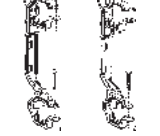

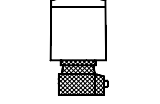
CFD sestává z 5/4" rozdělovače pro přívod a zpátečku, s možností připojení až 12 topných okruhů.

Komponenty mohou být spojeny do série pomocí spojek.



Typ	3+3	4+4	5+5	6+6	7+7	8+8	9+9	10+10	11+11	12+12
L <sub>1</sub> ,mm	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
L <sub>2</sub> ,mm	230	280	330	380	430	480	530	580	630	680



	Popis	Typ	Objednáací číslo
	Rozdělovač sada 1	CFD 3+3 CFD 4+4 CFD 5+5 CFD 6+6 CFD 7+7 CFD 8+8 CFD 9+9 CFD 10+10 CFD 11+11 CFD 12+12	088H1003 088H1004 088H1005 088H1006 088H1007 088H1008 088H1009 088H1010 088H1011 088H1012
	Koncovka včetně automatického odvzdušňovacího ventilu a vypouštěcího kohoutu. Sada obsahuje 2 kusy	CFE	088H1020
	Šroubení 2 kusy		088H1021
	Redukce 2 kusy	1½ × ¾" 1¼ × 1"	088H1034 088H1044
	Konzole 2 kusy		088H1022
	Svěrné spojky	16x2 AluPex 16x2 PEX	013G4186 013G4156
	Termoelektrický pohon	TWA-A-230-NC TWA-A-24-NC	088H3112 088H3110

# Podlahové vytápění

V typickém teplovodním topném systému s topnými tělesy se vstupní teplota vody mění v rozmezí 30 až 75 °C, u podlahového topení však pouze v rozmezí 30 až 55 °C.

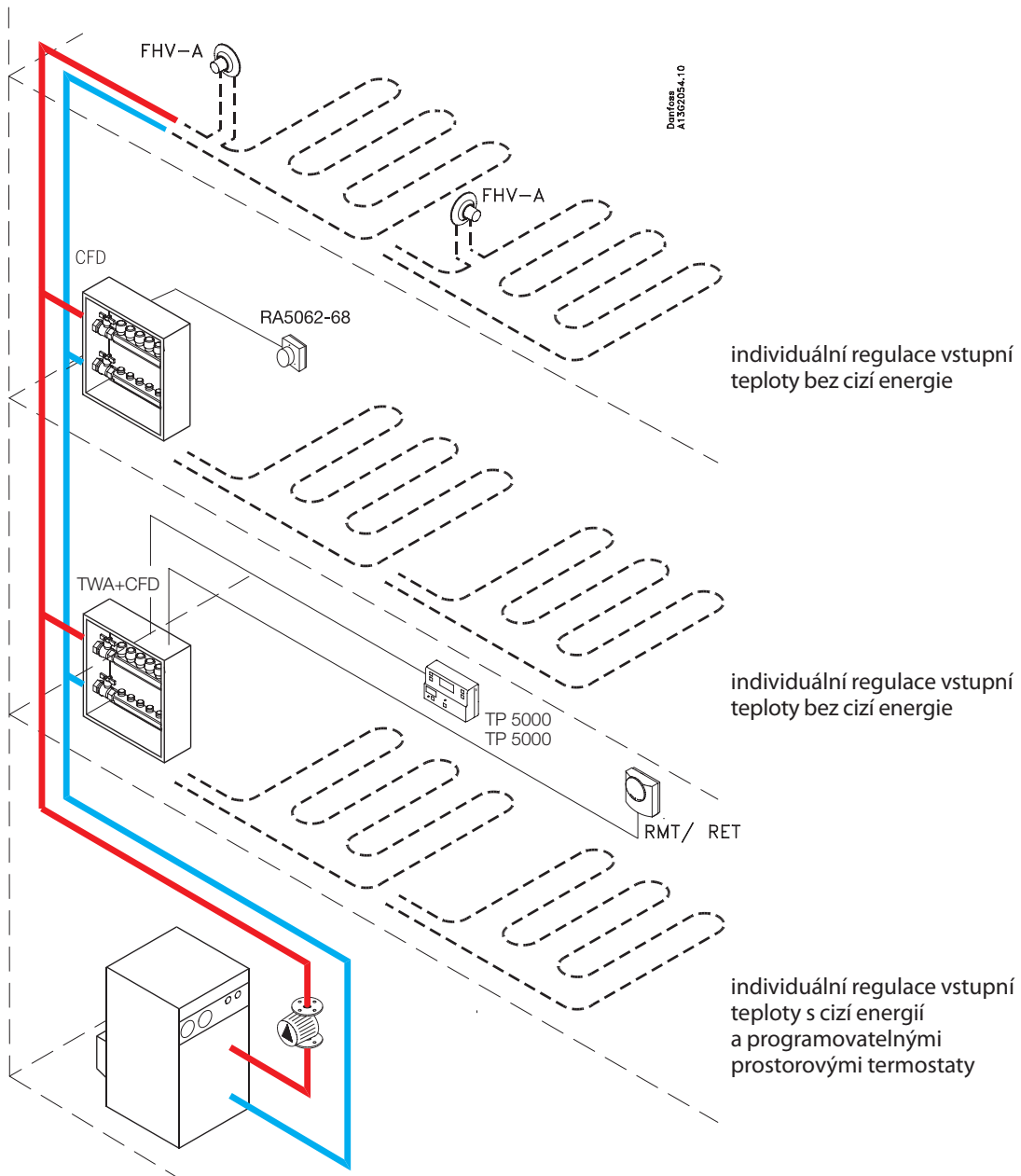
Tato skutečnost vyžaduje přesný výpočet, nastavení a regulaci vstupní teploty. Nejvyšší vstupní teplota musí být také jistěna podle použitého materiálu a dovolené povrchové teploty podlahy.

Tyto požadavky splňuje regulátor vstupní teploty Danfoss ECL Comfort nebo ECL Comfort se signálem od venkovní teploty.

U jednoduchých podlahových teplovodních systémů lze použít přímočinnou armaturu FHV-A. Na armaturu se osazuje termostatická hlavice typu RA, která pracuje v závislosti na teplotě regulovaného prostoru.

U systémů s centrálním rozdělovačem CFD, kde je vzdálenost mezi rozdělovačem a regulovaným prostorem kratší než 8 metrů se může použít přímočinné dálkové nastavení RA 5062-68, které pracuje bez použití cizí energie.

Pro delší vzdálenosti než 8 metrů se mohou použít termoelektrické pohony TWA. Pohony TWA se osazují na ventillové koncovky rozdělovače CFD. Pohon je řízen jednoduchým prostorovým termostatem RMT nebo alternativně plně programovatelným termostatem TP 5000 nebo TP 7000.



## Podlahové vytápění a regulace jednotlivých prostor



### Prostorové termostaty RMT a RET B

Prostorové termostaty RMT a RET B se mohou použít pro regulaci podlahových a radiátorových topných systémů. Ve spojení s termostatickými regulačními pohony TWA dávají optimální individuální regulaci místností.

### Výhody a funkce programovatelných termostatů TP 7000 v přehledu:

- Termostatická funkce k regulaci teploty na konstantní hodnotu
- Možnost až 6 programovatelných teplotních změn za den
- Volba mezi 7-denním programem a 5/2-denním programem
- Teplotní rozsah 5 - 30°C, odstupňování po 0,5 °C
- Integrovaná protimrazová ochranná funkce
- Různé přepínatelné indikační funkce, mj. indikace času a teploty
- Volba mezi časově proporcionální regulací a dvoupolohovou regulací
- Nastavitelná funkce optimálního startu
- Funkce pro dobu dovolené, udržování volně nastavitelné teploty až na dobu 99 dní
- Možnost vyřazení regulace k prodloužení nastavení o 1, 2 nebo 3 hodiny (funkce party)
- Vestavěné nebo dálkové teplotní čidlo
- Bezpotenciálové výstupní kontakty.
- TP 7000 RF s přijímačem RX umožňuje bezdrátové řízení do 30m.

### Termostaty

Typ	Objednávací číslo
RMT 24	087N1196
RMT 24T	087N1197
RMT 230	087N1100
RMT 230T	087N1125
RET 24	087N7014
RET 230	087N7004
TP 7000	087N7400
RET B	087N7251

### Ventilová tělesa VMT a RAV

Ventilové těleso VMT a RAV se může použít s čidlovými hlavice RAVV, RAVK, RAVI a RAV, jakož i s teplotním regulačním pohonem TWA-L.

VMT má oboustranný vnější závit R se svěrným šroubením pro měděné, přesné ocelové nebo umělohmotné trubky. Alternativně se může použít také topnářské šroubení s těsněním na kužel.

### Teplotní regulační pohony TWA

TWA-V je teplotní regulační pohon k ovládání ventilů Danfoss typu VMT a RAV. TWA-L je teplotní regulační pohon k ovládání ventilů Danfoss typu RAVL. Teplotní regulační pohon TWA-K se používá (M30×1,5) k připojení otopných těles V.K. (ventil-kompakt) i pro cizí výrobky. Řízení zajišťuje prostorový

### Regulační pohony

Typ	Obj. číslo	Přívodní napětí
TWA-A/NC	088H3110	24 V a.c./d.c.
TWA-A/NO	088H3111	24 V a.c./d.c.
TWA-A/NC	088H3112	230 V a.c.
TWA-A/NO	088H3113	230 V a.c.
TWA-A/NC/S	088H3114	24 V a.c./d.c.
TWA-V/NC	088H3120	24 V a.c./d.c.
TWA-V/NO	088H3121	24 V a.c./d.c.
TWA-V/NC	088H3122	230 V a.c.
TWA-V/NO	088H3123	230 V a.c.
TWA-L/NC	088H3130	24 V a.c./d.c.
TWA-L/NO	088H3131	24 V a.c./d.c.
TWA-L/NC	088H3132	230 V a.c.
TWA-L/NO	088H3133	230 V a.c.
TWA-K/NC	088H3140	24 V a.c./d.c.
TWA-K/NO	088H3141	24 V a.c./d.c.
TWA-K/NC	088H3142	230 V a.c.
TWA-K/NO	088H3143	230 V a.c.

NO: bez proudu otevřeno, NC: bez proudu zavřeno  
S - s koncovým spínačem

### Ventil pro podlahové vytápění FHV-A a FHV-R

Typ	Provedení	Objednávací číslo
FHV-A	přípojka se závitem 3/4" A k <sub>vs</sub> (m <sup>3</sup> /h)=0,04-0,79	003L1001
RA 2980	prvek s integrovaným čidlem	013G2980
RA 2940	prvek s integrovaným čidlem a blokováním nuly	013G2940
FHV-R	přípojka se závitem 3/4" A k <sub>vs</sub> (m <sup>3</sup> /h)=0,04-0,79	003L1000
FJVR	prvek s integrovaným čidlem, rozsah nastavení 10 až 50 °C	003L1040

termostat RMT, RET B, nebo TP 7000. Teplotní regulační pohon TWA-A se může montovat na ventilová tělesa RA 2000 (RA-N).

### Ventil pro podlahové vytápění FHV-A a FHV-R

Ventil pro podlahové vytápění FHV-A se používá společně s čidlem RA 2000 pro regulaci teploty v místnostech osazených podlahovým vytápěním. Ventil reguluje v závislosti na teplotě vzduchu v místnosti. Ventil pro podlahové vytápění FHV-R se používá společně s čidlem FJVR pro regulaci teploty topné vody v systému podlahového vytápění. Ventil reguluje průtok topné vody v závislosti na její teplotě.

### Ventilová tělesa VMT

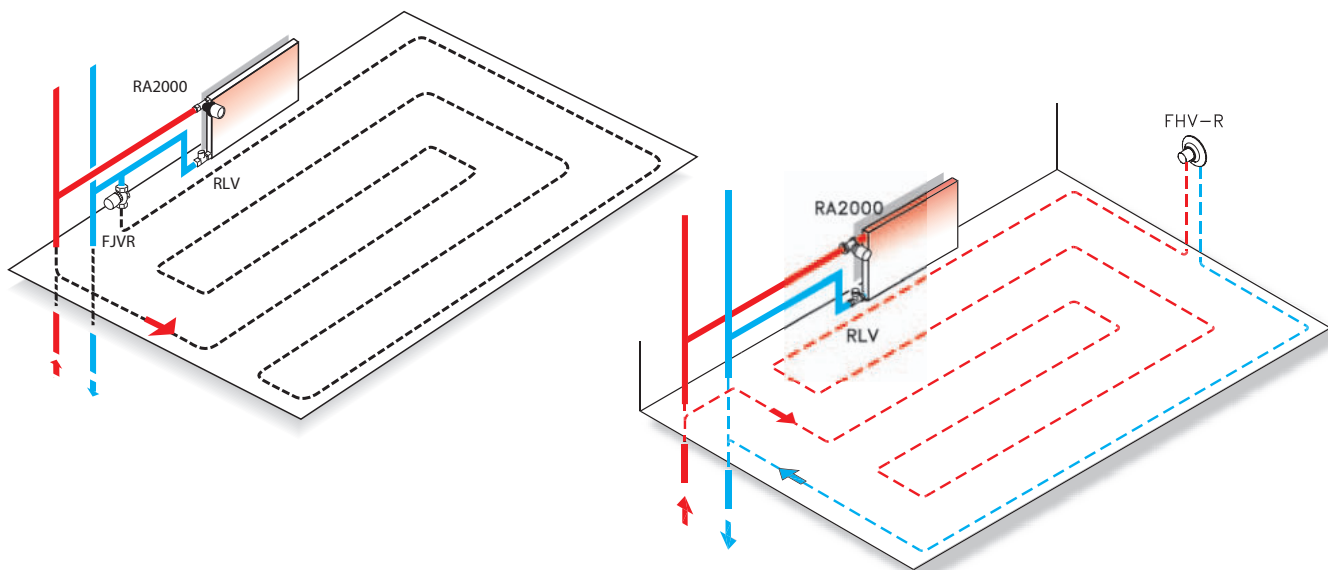
Typ	k <sub>vs</sub>	Obj. číslo
VMT 15/8	1,5	065F0115
VMT 20/8	2,8	065F0120
VMT 25/8	3,0	065F0125
VMT 15/2	2,8	065F0114
VMT 20/2	5,0	065F0119
VMT 25/2	8,0	065F0124

### Příslušenství pro VMT

Svěrné šroubení pro měděné a přesné ocelové trubky		
pro ventil	rozměr trubky	obj. číslo
VMT 15	Ø15×1 mm	013U0130 <sup>1)</sup>
	Ø16×1 mm	013U0131 <sup>1)</sup>
	Ø18×1 mm	013U0132 <sup>1)</sup>
VMT 20/2	Ø18×1 mm	013U0134 <sup>1)</sup>
	Ø22×1 mm	013U0135 <sup>1)</sup>
VMT 25	Ø28×1 mm	013U0140 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> dodává se v kartonech po deseti kusech

## Temperování podlahy



### Omezovač teploty vratné větve

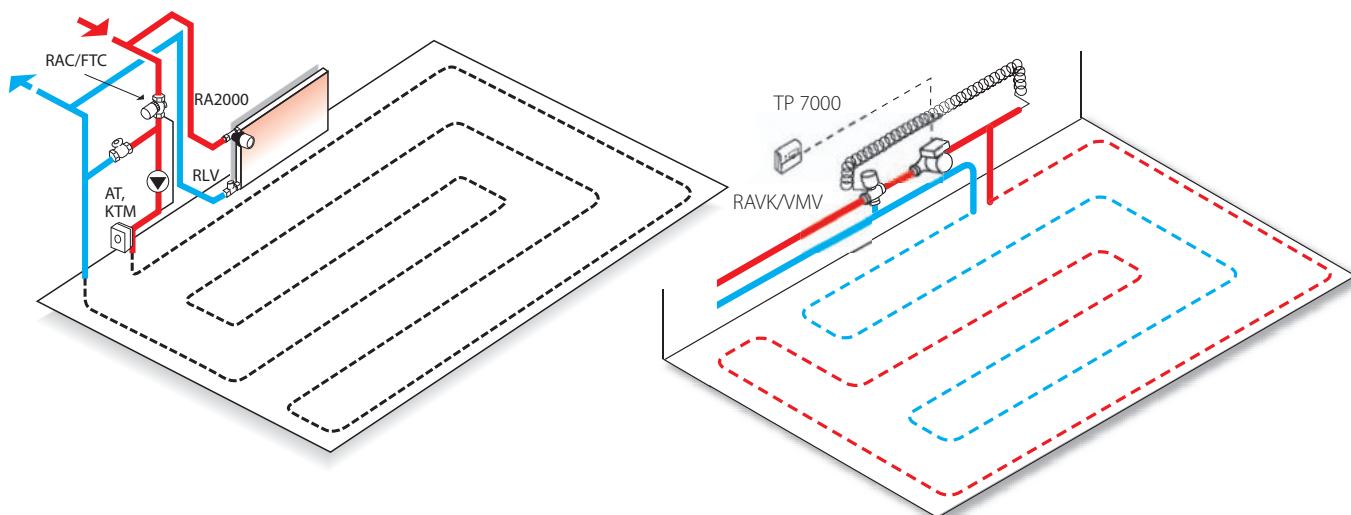
Pro malé podlahové plochy do cca 10 m<sup>2</sup> lze použít i omezovač teploty vratné větve typu FJVR (regulační rozsah 10 - 50 °C).

Teplota prostředí by však neměla překročit nastavenou hodnotu na čidle (pozor na umístění!).

Omezovač teploty na výstupní větvi měří teplotu protékající topné vody a udržuje ji na nastavené konstantní hodnotě.

Protože regulace průtokového množství ovlivňuje množství vody a teplotní rozdíl, nikoli však vstupní teplotu, musí se u podlahového topení dbát na zajištění maximální dovolené vstupní teploty. Vstupní teplotu lze měnit pouze uvedenou směšovací regulací.

## Směšovací regulace



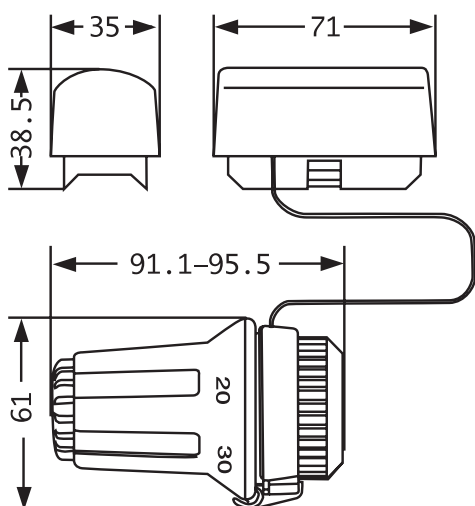
Temperování podlahových ploch slouží ke zvýšení komfortu a současně kryje část dodávky tepla.

Ventil RAC/FTC nebo RAVK/MMV na vstupní větvi zajišťuje spolu s obtokem konstantní teplotu vody. Pro možnost programování chodu čerpadla je mož-

no použít programovatelný prostorový termostat TP 7000.

Jištění proti nadměrné teplotě provádí termostat typu AT resp. bezpečnostní termostat KTM objednáací číslo 059B0001.

# Termostatická hlavice FTC



Hlavice FTC se používá pro regulaci přívodní teploty pro podlahové a radiátorové topné systémy. FTC je samočinná termostatická hlavice, kterou lze kombinovat s dvojcestnými ventilovými tělesy.

Teplota vody se měří povrchovým čidlem, které se snadno připevňuje na potrubí prostřednictvím pásky (dodávaného spolu s výrobkem). Upevnění hlavice západkou zajišťuje pevné připojení ventilu.

Charakteristické rysy:

- Uzavírá se s rostoucí teplotou čidla
- Teplotní rozsah: 15 - 50 °C
- Ventil lze namontovat na přívodní i vratné potrubí
- Max. provozní tlak PN 10

Typ	Rozsah nastavení °C	Délka kapiláry m	Maximální teplota čidla °C	Objednávací číslo
FTC	15-20	0-2	65	013G5081

Typ	Verze °C	Délka kapiláry		k <sub>vs</sub> <sup>1)</sup> m <sup>3</sup> /hod	Objednávací číslo
		Přítok	Výtok		
RA-N 10	Přímá	G 3/8	R 3/8	0,65	013G0032
RA-N 15	Přímá	G 1/2	R 1/2	0,90	013G0034
RA-N 20	Přímá	G 3/4	R 3/4	1,40	013G0036
RA-C 15	Přímá	G 3/4 A	G 3/4 A	1,20	013G3094
RA-C 20	Přímá	G 1 A	G 1 A	3,30	013G3096

FTC	k <sub>vs</sub> m <sup>3</sup> /hod <sup>1)</sup>				Maximální tlak		Zkušební tlak bar	Max. přívodní teplota °C	Max. teplota čidla °C
	2	4	6	8	PN bar	p bar			
RA-N 10	0,18	0,34	0,46	0,73	10	0,6	16	120	65
RA-N 15	0,22	0,44	0,62	0,73					
RA-N 20	0,32	0,62	0,88	1,04					
RA-C 15	0,40	0,71	0,90	1,03					
RA-C 20	1,06	1,94	2,45	2,75					

<sup>1)</sup> uvedená hodnota k<sub>v</sub> se vztahuje na nastavení N. Xp mezi 2 K a 8 K



**Třícestné mísící ventily VMV:**

Mohou být použity s přímočinnými pohony RAVV, RAVI, RAVK do dimenze DN 20, nebo s termickým pohonem ABV do dimenze DN20 regulaci topné vody ÚT.

Ventilové těleso má připojení vnitřními trubkovými závitů.

**Sledovače teploty typu KTM, AT**

Sledovač teploty typu KTM slouží k již- tění ústředního topení proti překročení teploty kotle a výtlačné větve. Při překročení nastavené maximální teploty vypne oběhové čerpadlo, které automaticky zase zapne při poklesu teploty pod nastavenou hodnotu.

**Omezovač teploty vratné větve**

FJVR sestává z termostatické hlavice a speciálního ventilového tělesa. Termostat při stoupající teplotě zavírá. Pro malé podlahové plochy se může FJVR použít jako regulační orgán (viz str. 39).

Maximální provozní tlak: 10 bar  
Maximální diferenční tlak: 1 bar

**Příložný sledovač teploty AT**

Teplotní rozsah °C	Objednací číslo
50-90	041E0000

**Hlavice FJVR**

Typ	Rozsah nastavení °C	Objednací číslo
FJVR	10-15	003L1040
	10-80	003L1070

**Sledovač teploty KTM**

objednací číslo	059B0001
teplotní rozsah	50-110 °C
teplotní rozdíl	11 K
maximální teplota čidla	130 °C
délka teplotní jímky / závit jímky	110 mm / R ½
kontaktní systém	jednopl. otevírací funkce

**Ventil FJVR**

Typ	Provedení	Připojení R	Objednací číslo
FJVR 10	rohové	3/8	003L1090
	přímé		003L1010
FJVR 15	rohové	½	003L1013
	přímé		003L1014

**Hlavice RAVI, RAVV, RAVK**

Typ	Rozsah nastavení °C	Délka kapiláry m	Objednací číslo
RAVI	43-65	2	013U8008
RAVV	10-38	1,5	013U1255
	27-57	1,5	013U1252
	40-70	1,5	013U1251
RAVK	25-65	2	013U8065

**Jímky pro RAVI, RAVV, RAVK a AVTB**

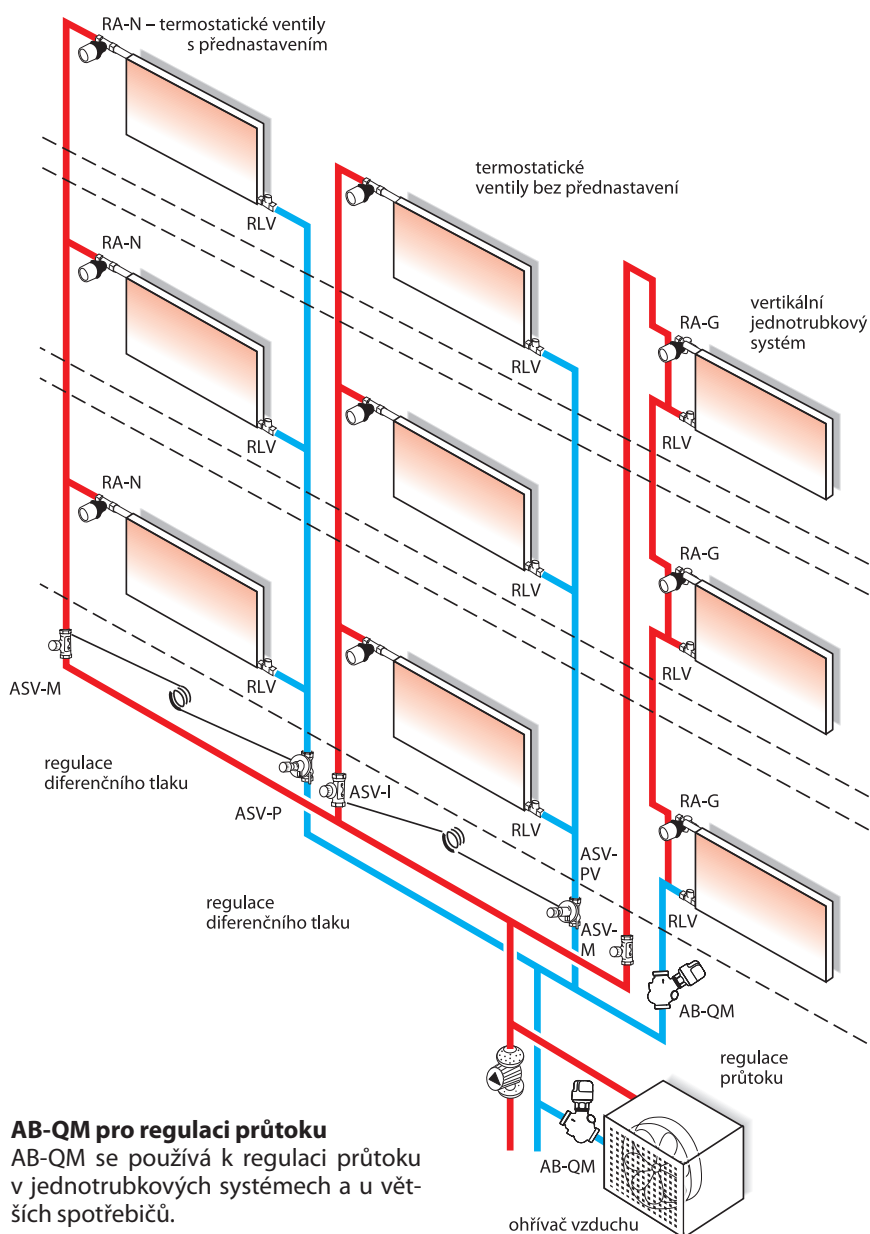
Typ	Provedení	Materiál	Objednací číslo
RAVI	R ½ × 182	mosaz	993N3569
AVTB čidlo prům. 9,5		nerez. ocel St. 1.4301	003N0196
RAVV RAVK	R ½ × 112	mosaz nerez. ocel St. 1.4301	993N3568 993N3615
AVTB čidlo prům. 9,5	R ¾ × 220	mosaz nerez. ocel St. 1.4301	003N0050 003N0192

**VMW**

Ventilové těleso	Vnitřní závit ISO 07/1	Připojení pohonu	kvs m³/hod	Objednací číslo
VMV 15	R <sub>p</sub> ½	RAV - připojení	2,5	065F0015
VMV 20	R <sub>p</sub> ¾		4,0	065F0020
VMV 25	R <sub>p</sub> 1		6,3	065F0025
VMV 32	R <sub>p</sub> 1¼		10,0	065F0032
VMV 40	R <sub>p</sub> 1½		12,0	065F0040



# Decentrální regulace diferenčního tlaku a průtoku



**AB-QM pro regulaci průtoku**  
 AB-QM se používá k regulaci průtoku v jednotrubkových systémech a u větších spotřebičů.

K zajištění optimální funkce topného zařízení je nezbytná regulace tlakových poměrů a průtoků v systému. Podle velikosti zařízení se může regulace diferenčního tlaku provádět centrálně nebo decentrálně. Zatímco centrální regulace se používá spíše u malých topných zařízení, je decentrální regulace účelná u větších zařízení.



Jako decentrální regulace se označuje obecně regulace hydraulických poměrů jednotlivých větví topného zařízení. Existuje možnost provést hydraulické vyvážení omezením průtokového množství nebo pomocí regulátorů diferenčního tlaku.

Decentrální regulace diferenčního tlaku pomocí automatických regulátorů větví ASV-P a uzavíracích a měřících ventilů ASV-M nebo ASV-PV a ASV-M u zařízení s více větvemi slouží k zamezení růstu diferenčního tlaku během provozu s nízkou zátěží. Hydraulické vyvážení se přitom musí provádět přednastavitelnými termostatickými ventily RA-N na radiátorech. V zařízeních bez nastavitelných termostatických ventilů se může jako regulátor diferenčního tlaku s omezením průtoku použít automatický regulátor ASV-PV s regulačním a měřícím ventilem ASV-I.

Decentrální regulace průtoku pomocí AB-QM je určena pro rychlé a nekomplikované hydraulické vyvážení mezi jednotlivými větvemi systému. Protože regulátory průtoku automaticky vyregulují zpětný účinek vyvážení jedné větve na ostatní větve, je nutná pouze jedna operace, nastavení bez měření. Přednostní oblasti použití jsou jednotrubkové okruhy, větve nebo skupiny spotřebičů s větší spotřebou topné vody.

AB-QM Plus je potom AB-QM rozšířený o měřící koncovky, které umožní připojení měřícího přístroje a ověření správné funkce ventilu.

## Ventily AB-QM a AB-QM Plus

Typ	Objednávací číslo	Typ	Dn	Pn	Připojení	Průtok Q <sub>max</sub> l/h	Volitelný pohon	Tlak. rozdíl (bar)
 AB-QM	003Z0251	AB-QM	10 LF	16	G 1/2 A	150	ABNM-Z, TWA-Z	0,16 - 1,5
	003Z0201		10		G 1/2 A	275		
	003Z0252		15 LF		G 3/4 A	275		
	003Z0202		15		G 3/4 A	450	AMV 01/02	
	003Z0203		20		G 1 A	900		
	003Z0204		25		G 5/4 A	1700		
003Z0205	32	G 6/4 A	3200					
 AB-QM Plus	003Z0261	AB-QM Plus	10 LF	16	G 1/2 A	150	ABNM-Z, TWA-Z	0,16 - 1,5
	003Z0211		10		G 1/2 A	275		
	003Z0262		15 LF		G 3/4 A	275		
	003Z0212		15		G 3/4 A	450	AMV 01/02	
	003Z0213		20		G 1 A	900		
	003Z0214		25		G 5/4 A	1700		
	003Z0215		32		G 6/4 A	3200		



AB-QM PLUS

# Univerzální regulátory tlakové difference USV



Základní sada USV-I (montáž do přívodu) a USV-M (montáž do zpátečky). Jde o dva manuální ventily vybavené dvěma vypouštěcími ventily a měřicí koncovkou na USV-I už v základní verzi. To nám umožní nejen uzavření a otevření stoupačky, ale i její vypuštění a měření průtoku při použití měřicího přístroje PFM 3000. Jestliže dojde ke změnám parametrů v systému, výkyvům teploty nebo hlučnosti ventilů, je možné provést přestavbu této dvojice na dynamické, automatické řešení.

PFM 3000



Přestavbová sada PV



USV-PV / I - po přestavbě

Přestavbu USV-I/USV-M na USV-I/USV-PV provedeme za plného provozu stoupačky využitím přestavbové sady PV, bez nutnosti odstavení a vypuštění systému. Přestavba je velmi jednoduchá a nedojde při ní ke snížení původních  $k_v$  hodnot základní sady. Přestavba může být provedena pouze ve stoupačce, kde se vyskytl problém. V případě, že jde o rozsáhlý otopný systém s kvalitním regulátorem na patě objektu (např. AFP/VFG2), může být použití USV v základní sadě velmi ekonomickou variantou.

USV-M + USV-I jako sada					
DN	$K_{vs}$	Vnitřní záv. připojení	Objednací číslo	Vnější záv. připojení	Objednací číslo
15	1,6	R <sub>p</sub> ½	003Z2141	G ¾ A	003Z2146
20	2,5	R <sub>p</sub> ¾	003Z2142	G 1 A	003Z2147
25	4,0	R <sub>p</sub> 1	003Z2143	G 1¼ A	003Z2148
32	6,3	R <sub>p</sub> 1¼	003Z2144	G 1½ A	003Z2149
40	10	R <sub>p</sub> 1½	003Z2145	G 1¾ A	003Z2150
50	16	R <sub>p</sub> 2	003Z2155*	G 2¼ A	003Z2160*

\* Ventily s dimenzí DN50 nemohou být přestavěny

Přestavbová sada PV	
DN	Objednací číslo
15	003Z2156
20	003Z2157
25	003Z2158
32/40	003Z2159

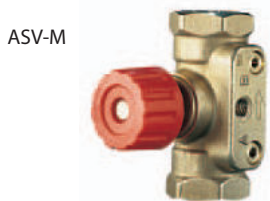
Upravitelný ventil USV-M						USV-I	
DN	$K_{vs}$	Vnitřní záv. připojení	Objednací číslo	Vnější záv. připojení	Objednací číslo	Vnitřní záv. připojení Objednací číslo	Vnější záv. připojení Objednací číslo
15	1,6	R <sub>p</sub> ½	003Z2121	G ¾ A	003Z2126	003Z2131	003Z2136
20	2,5	R <sub>p</sub> ¾	003Z2122	G 1 A	003Z2127	003Z2132	003Z2137
25	4,0	R <sub>p</sub> 1	003Z2123	G 1¼ A	003Z2128	003Z2133	003Z2138
32	6,3	R <sub>p</sub> 1¼	003Z2124	G 1½ A	003Z2129	003Z2134	003Z2139
40	10	R <sub>p</sub> 1½	003Z2125	G 1¾ A	003Z2130	003Z2135	003Z2140
50	16	R <sub>p</sub> 2	003Z2153*	G 2¼ A	003Z2154*	003Z2151	003Z2152

\* Ventily s dimenzí DN50 nemohou být přestavěny

## Automatické regulátory tlakové difference stoupaček ASV



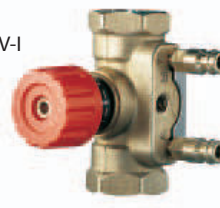
ASV-P



ASV-M



ASV-PV



ASV-I

ASV-P spolu s ASV-M se používají přednostně k regulaci pevně nastaveného diferenčního tlaku 0,1 bar v úsecích systému s přednastavitelnými ventilovými tělesy RA-N.

ASV-PV spolu s ASV-M se používají přednostně k regulaci nastaveného diferenčního tlaku 0,05 bar až 0,25 bar v úsecích systému s přednastavitelnými ventilovými tělesy RA-N.

ASV-PV spolu s ASV-I se používají jako regulátor diferenčního tlaku s omezením množství vody v úsecích systému, které nejsou vybaveny přednastavitelnými ventilovými tělesy.

### Regulátor diferenčního tlaku větví systému ASV-P

DN	k <sub>vs</sub>	Vnitřní závit		Vnější závit	
		Připojení	Obj. číslo	Připojení	Obj. číslo
15	1,6	R <sub>p</sub> ½	003L7621	G ¾ A	003L7626
20	2,5	R <sub>p</sub> ¾	003L7622	G 1 A	003L7627
25	4,0	R <sub>p</sub> 1	003L7623	G 1¼ A	003L7628
32	6,3	R <sub>p</sub> 1¼	003L7624	G 1½ A	003L7629
40	10,0	R <sub>p</sub> 1½	003L7625	G 1¾ A	003L7630

### Uzavírací a měřicí ventil větve systému ASV-M

DN	k <sub>vs</sub>	Vnitřní závit		Vnější závit	
		Připojení	Obj. číslo	Připojení	Obj. číslo
15	1,6	R <sub>p</sub> ½	003L7691	G ¾ A	003L7696
20	2,5	R <sub>p</sub> ¾	003L7692	G 1 A	003L7697
25	4,0	R <sub>p</sub> 1	003L7693	G 1¼ A	003L7698
32	6,3	R <sub>p</sub> 1¼	003L7694	G 1½ A	003L7699
40	10,0	R <sub>p</sub> 1½	003L7695	G 1¾ A	003L7600

### Regulátor diferenčního tlaku větví systému ASV-PV

DN	k <sub>vs</sub>	Vnitřní závit		Vnější závit	
		Připojení	Obj. číslo	Připojení	Obj. číslo
15	1,6	R <sub>p</sub> ½	003L7601	G ¾ A	003L7606
20	2,5	R <sub>p</sub> ¾	003L7602	G 1 A	003L7607
25	4,0	R <sub>p</sub> 1	003L7603	G 1¼ A	003L7608
32	6,3	R <sub>p</sub> 1¼	003L7604	G 1½ A	003L7609
40	10,0	R <sub>p</sub> 1½	003L7605	G 1¾ A	003L7610

### Regulační a měřicí ventil větve systému ASV-I

DN	k <sub>vs</sub>	Vnitřní závit		Vnější závit	
		Připojení	Obj. číslo	Připojení	Obj. číslo
15	1,6	R <sub>p</sub> ½	003L7641	G ¾ A	003L7646
20	2,5	R <sub>p</sub> ¾	003L7642	G 1 A	003L7647
25	4,0	R <sub>p</sub> 1	003L7643	G 1¼ A	003L7648
32	6,3	R <sub>p</sub> 1¼	003L7644	G 1½ A	003L7649
40	10,0	R <sub>p</sub> 1½	003L7645	G 1¾ A	003L7650



Součástí expedice každého ASV-P a ASV-PV je i dodávka 1,5 m impulzní trubky. ASV-M je možné dovybavit měřicími koncovkami pro měření průtoku.

Danfoss doporučuje vybavení stoupaček dvojicemi ventilů ASV-M nebo ASV-I v přívodném potrubí a ASV-P nebo ASV - PV ve zpátečce. Při respektování tohoto doporučení takto osazené stoupačky umožňují:

- automatickou regulaci diferenčního tlaku
- uzavírání přívodu i zpátečky v případě potřeby
- ASV-P, ASV-PV je vybaven vypouštěcím ventilem, který umožňuje vypouštění stoupačky.

Zejména při provádění rekonstrukcí topných systémů v obytných budovách se doporučuje nahradit stávající dožití ruční ventily, kvalitním řešením s použitím ASV.

## Ruční vyvažovací ventily



MSV-C

### MSV-C

Z teorie i praxe víme, že se snižujícím průtokem se snižuje tlaková ztráta ručního ventilu. To může vést k tomu, že nám termostatické ventily mohou začít hlučet. Pokud víme, že nebude docházet k velkým změnám průtoku, můžeme použít ventil MSV-C s velmi citlivým nastavením. Ventil může být vybaven i clonou a 2 ks měřicích koncovek. To nám umožní po připojení měřicího přístroje PFM 3000 přímé nastavení průtoku větví.

MSV-C se vyrábí v dimenzích DN15 až DN50 a z normální nebo korozi odolné mosazi s chromem.

### MSV-C z mosazi

Včetně 2 měřicích koncovek				Měřicí clona jako doplněk			
DN	k <sub>vs</sub>	Vnitřní záv. propojení	Objednáací číslo	DN	k <sub>vs</sub>	Vnitřní záv. propojení	Objednáací číslo
15	1,8	R <sub>P</sub> 1/2	003Z3020	15	1,8	R <sub>P</sub> 1/2	003Z3010
20	3,8	R <sub>P</sub> 3/4	003Z3021	20	3,8	R <sub>P</sub> 3/4	003Z3012
25	7,0	R <sub>P</sub> 1	003Z3022	25	7,0	R <sub>P</sub> 1	003Z3013
32	14,0	R <sub>P</sub> 1 1/4	003Z3023	32	14,0	R <sub>P</sub> 1 1/4	003Z3014
40	20,0	R <sub>P</sub> 1 1/2	003Z3024	40	20,0	R <sub>P</sub> 1 1/2	003Z3015
50	41,0	R <sub>P</sub> 2	003Z3025	50	41,0	R <sub>P</sub> 2	003Z3016

### MSV-C z mosazi CR

Včetně 2 měřicích koncovek				Bez clony a měřicích koncovek			
DN	k <sub>vs</sub>	Vnitřní záv. propojení	Objednáací číslo	DN	k <sub>vs</sub>	Vnitřní záv. propojení	Objednáací číslo
15	1,8	R <sub>P</sub> 1/2	003Z3001	15	3,9	R <sub>P</sub> 1/2	003Z3030
20	3,8	R <sub>P</sub> 3/4	003Z3002	20	7,3	R <sub>P</sub> 3/4	003Z3031
25	7,0	R <sub>P</sub> 1	003Z3003	25	11,8	R <sub>P</sub> 1	003Z3032
32	14,0	R <sub>P</sub> 1 1/4	003Z3004	32	21,6	R <sub>P</sub> 1 1/4	003Z3033
40	20,0	R <sub>P</sub> 1 1/2	003Z3005	40	28,5	R <sub>P</sub> 1 1/2	003Z3034
50	41,0	R <sub>P</sub> 2	003Z3006	50	50,5	R <sub>P</sub> 2	003Z3035



MSV-F

**MSV-F** - je přírubovým vyvažovacím ventilem. Používá se jako ruční uzavírací ventil a k omezení maximálního průtoku ve větvích. Vyrábí se od DN15 do DN400 a je použitelný od teploty -10 po 120 °C. Jemné seřízení se provádí ručním kolem s ukazatelem. I tento ventil je možné doplnit o měřicí koncovky, které umožní připojení měřicího přístroje PFM 3000.

### MSV-F v přírubovém provedení, úroveň tlaku PN 16

DN	k <sub>vs</sub>	Objednáací číslo	DN	k <sub>vs</sub>	Objednáací číslo
15	4,5	003Z0017	100	165,0	003Z0032
20	6,6	003Z0018	125	242,0	003Z0033
25	9,8	003Z0019	150	372,0	003Z0034
32	15,1	003Z0027	200	704,0	003Z0035
40	24,9	003Z0028	250	812,0	003Z0036
50	48,5	003Z0029	300	1383,0	003Z0037
65	74,4	003Z0030	350	1651,0	003Z0038
80	111,0	003Z0031	400	2383,0	003Z0039

# Centrální regulace diferenčního tlaku a průtoku

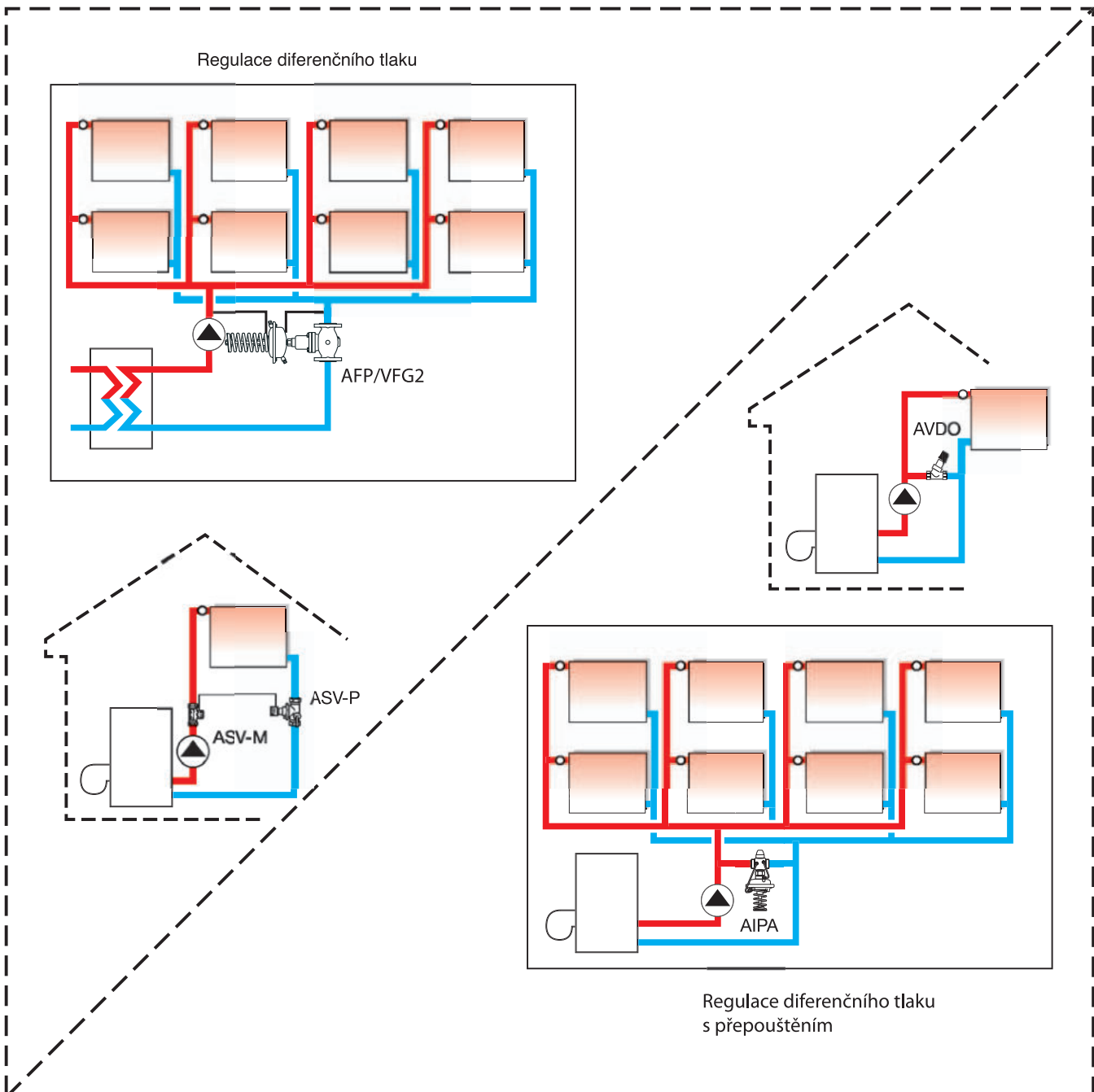
U centrální regulace hydraulických poměrů v systému je možné rozlišovat mezi regulací diferenčního tlaku a regulací diferenčního tlaku s přepouštěním. V závislosti na velikosti topného zařízení je třeba použít různé regulátory.

Pro centrální regulaci diferenčního tlaku ve velkých zařízeních nabízí Danfoss regulátory diferenčního tlaku AFP/VFG2.

V menších zařízeních se mohou použít stejné regulátory diferenčního tlaku jako u decentralní regulace, popř. regulátor AVP.

Pro centrální regulaci diferenčního tlaku s přepouštěním se mohou u větších zařízení použít přepouštěcí regulátory AIPA. Pro menší zařízení se doporučuje instalace přepouštěcího regulátoru AVDO.

Centrální regulace diferenčního tlaku je účelná, když potřebný centrální diferenční tlak pro provoz zařízení nepřekročí hodnotu 0,15 baru. Jestliže je tato hodnota vyšší, doporučuje se decentralní regulace diferenčního tlaku.



VFG DN 15 - 125  
s regulátorem teploty AFT

AFP/VFG2



AVPA

**AFP/VFG2** je přímočinný regulátor diferenčního tlaku škrcením. Regulátor zavírá při rostoucím diferenčním tlaku. Je nutné dodat 2 ks impulsního potrubí 10x1 mm včetně svěrného šroubení G 1/4". Při použití AFP/VFG2 k centrální regulaci diferenčního tlaku v rozsáhlých systémech s termostatickými ventily se doporučuje použít velmi citlivého pohonu AFP (0,05 - 0,35 bar). Jako uzavírací ventily jednotlivých stoupaček je možné použít ruční ventily USV.

**VFG2**

	DN mm	kvs m <sup>3</sup> /h	t <sub>max</sub> °C	Objednací číslo		
				PN 16	PN 25	
	15	4,0	150	200*	065B2388	065B2401
	20	6,3			065B2389	065B2402
	25	8,0			065B2390	065B2403
	32	16			065B2391	065B2404
	40	20			065B2392	065B2405
	50	32			065B2393	065B2406
	65	50			065B2394	065B2407
	80	80			065B2395	065B2408
	100	125			065B2396	065B2409
	125	160			065B2397	1065B2410

**AVPA** je přímočinný regulátor diferenčního tlaku přepouštěním. Regulátor otvírá při rostoucím diferenčním tlaku. Součástí AVPA jsou dvě impulsní potrubí. V závitovém provedení DN15 až DN25 je určen pro regulaci tlakové diference u středně velkých teplovodních zařízení s oběhovým čerpadlem. V přírubovém provedení z tvárné litiny v dimenzích od DN32 do DN50 je vhodný pro regulaci ve velkých centrálních a blokových kotelnách.

Maximální provozní tlak PN 25  
Maximální diferenční tlak 20 bar  
Maximální teplota media 150 °C

**Přepouštěcí ventil AVDO**

Přepouštěcí ventil AVDO pracuje bez impulsního potrubí a používá se v menších topných zařízeních s olejovým nebo plynovým kotlem k omezení maximálního diferenčního tlaku resp. udržení minimálního oběhového množství vody. Maximální provozní tlak PN 10 bar  
Maximální diferenční tlak 0,5 bar  
Maximální teplota vody 120 °C

AVDO

**Pohon AFP**

	Typ	Diferenční tlak bar	Objednací číslo
	AFP	0,15 - 1,5	003G1016
		0,1 - 0,7	003G1017
		0,05 - 0,35 (630 cm <sup>2</sup> )	003G1018

**AVPA**

	DN	kvs m <sup>3</sup> /h	t <sub>max</sub> °C	PN	Připojení	Dif. tlak bar	Obj. číslo		
	15	4,0	150	25	Vnější závit DIN ISO 228/1	G 3/4 A	0,2-1,0 0,3-2,0	003H6602 003H6605	
	20	6,3				G 1 A	0,2-1,0 0,3-2,0	003H6603 003H6606	
	25	8,0				G 1 1/4 A	0,2-1,0 0,3-2,0	003H6604 003H6607	
		32				12,5	Příruba, rozměry připojení DIN 2501, těsnění tvaru C	0,2-1,0	003H6608
								0,3-2,0	003H6611
								0,2-1,0	003H6609
0,3-2,0			003H6612						
40	16,0	0,2-1,0	003H6610						
50	20,0	0,3-2,0	003H6613						

**AVDO**

Typ	Připojení				Rozsah nastavení dif. tlaku bar	Obj. číslo
	ventil	provedení	vstup	výstup		
AVDO 15	Rp 1/2	rohové	hrdlo	hrdlo	0,05-0,5	003L6002
AVDO 20	Rp 3/4	rohové	hrdlo	hrdlo		003L6007
AVDO 25	Rp 1	rohové	hrdlo	hrdlo		003L6012
AVDO 15	1/2	rohové	hrdlo	nástavec	0,05-0,5	003L6003
AVDO 20	3/4	rohové	hrdlo	nástavec		003L6008
AVDO 25	1	rohové	hrdlo	nástavec		003L6013
AVDO 15	G 3/4 A	přímé	svěrné připojení		0,05-0,5	003L6020
AVDO 20	G 1 A	přímé	svěrné připojení			003L6025
AVDO 25	G 1 1/4 A	přímé	svěrné připojení			003L6030
AVDO 15	1/2	přímé	hrdlo	nástavec	0,05-0,5	003L6018
AVDO 20	3/4	přímé	hrdlo	nástavec		003L6023
AVDO 25	1	přímé	hrdlo	nástavec		003L6028

[www.cz.danfoss.com](http://www.cz.danfoss.com)

klikněte na Pomůcky pro projektanty, Návrhové programy, Vstoupit, O programu pro návrh přímo-činných regulátorů Danfoss, Jednoduchý výpočet, zadejte hodnoty a potom klikněte na Vypočítat kv.

Níže uvádíme příklad on-line výpočtu hodnoty kv.

The screenshot shows the Danfoss software interface for selecting and calculating valve parameters. The browser address bar shows the URL: [http://cz.danfoss.com/APP/xx/SACO\\_MNU1793023\\_SIT73.html](http://cz.danfoss.com/APP/xx/SACO_MNU1793023_SIT73.html). The page title is "Danfoss - Tepelná Technika".

The main content area is titled "Program pro návrh přímo-činných regulátorů Danfoss" (Version: 1.1). It includes a navigation menu and a search bar.

The "Výběr ventil/pohon" (Valve/Actuator Selection) section is active. It contains several sub-sections:

- Regulované parametry a funkce regulátoru** (Control parameters and regulator functions):
  - Použití: Voda/Glykol
  - Primární funkce: Tlak / dif. tlak
  - Sekundární funkce: Průtok
  - Doplňková funkce: Žádný
  - Funkce regulátoru: Omezovač diferenčního tlaku a průtoku
- Požadované nastavení** (Required settings):
  - Tlak / Dif. tlak: 0,3 (bar)
  - Flow rate: 20 (m<sup>3</sup>/h)
  - automatický vstup:
- Hodnoty a výběr** (Values and selection):
  - Vstupy/výstupy: 2-cestný
  - Médium: Voda
  - Jmenovitý tlak, PN: 40 (bar)
- Tlakové podmínky a průtok** (Pressure conditions and flow):
  - dP na ventilu: 0,8 (bar)
  - Jmenovitý průtok: 40 (m<sup>3</sup>/h)
  - Vypočítat průtok:
- Kavitační výpočet** (Cavitation calculation):
  - Tlak na vstupu do ventilu: 25 (bar)
  - Teplota média: 130 (°C)

The "Výběr ventilu" (Valve Selection) section shows the following parameters:

- Instalační prostor: Zpátečka
- Typ nastavení: Nastavitelný
- Připojení: Přímá
- Typ ventilu: VFQ 2

A table of valve options is displayed:

	Kvs	DN	PN	dPv (bar)	dP Max (bar)	Nastavení tlaku/Tlakového rozdílu (bar)	Nastavení průtoku (m <sup>3</sup> /h)
> Vybrat	50	65	40	0,36	20	0,1 - 0,7	2 - 28
> Vybrat	60	80	40	0,26	20	0,1 - 0,7	3,5 - 40
> Vybrat	50	65	40	0,66	20	0,15 - 1,5	2 - 40
> Vybrat	60	80	40	0,56	20	0,15 - 1,5	3,5 - 58

Below the table, the selected valve details are shown:

- Objednací č.: 065B2689
- Typ: VFQ 2
- Min. teplota: 2 (°C)
- Max. teplota: 200 (°C)

An image of the selected valve is displayed. Below it, another valve model is shown with its details:

- Objednací č.: 009G1017
- Typ: AFP

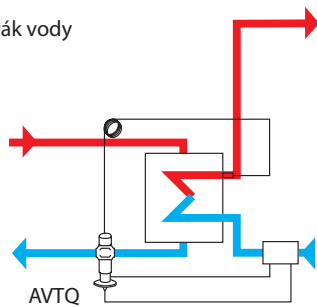
The interface includes a "Vypočít kv" button and a "Změnit jednotky" button at the bottom.

## Regulace ohřevu TUV

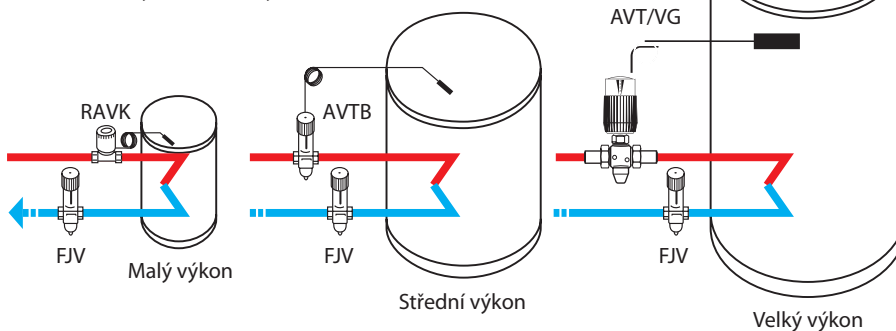
**RAVK** se stejně jako RAVI a RAVV může kombinovat s ventilovými tělesy RAV, VMT nebo VMA. Regulační rozsah je 25-65 °C pro univerzální použití. U RAVK jsou místo instalace a montážní poloha libovolné.

**VG** lze kombinovat s ventilovými tělesy AVT a používá se tam, kde jsou potřebné velké světlosti potrubí DN15 až DN50. Regulátor je v provedení DN25, 150 °C.

Průtokový ohřívák vody



Zásobníkový ohřívák vody



Pro regulaci teploty TUV existuje mnoho různých možností. Při zásobování dálkovým teplem se mohou použít např. regulátory bez cizí energie. Společným znakem těchto samočinných teplotních regulátorů je to, že při stoupající teplotě zavírají. Při ohřevu dálkovým teplem se zpravidla vyžaduje ještě omezovač teploty vratné vody.

Širokou paletou regulátorů Danfoss je možné pokrýt většinu případů použití, vyskytujících se v praxi.

Vedle regulace ohříváků vody se mohou samočinné regulátory teploty použít i pro jiné účely, např. regulaci výstupní teploty ohříváků vzduchu, vodních lázní apod.



AVT/VG



RAVK



### Termostatické ventily na vodu

Termostatické hlavice RAVV resp. RAVI se používají ve spojení s ventilovými tělesy RAV, VMA nebo VMT jako samočinné regulátory teploty.

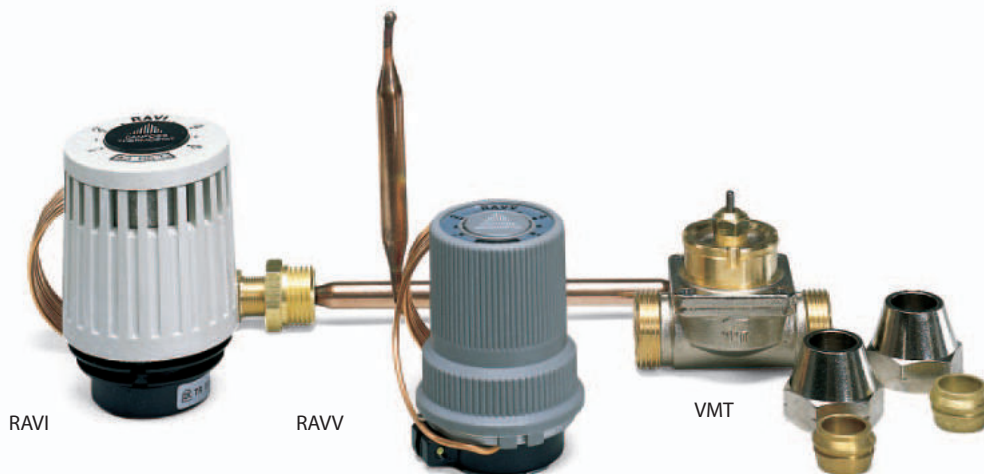
Tyto regulátory při stoupající teplotě zavírají a používají se v malých zařízeních na ohřev TUV a v systémech podlahového vytápění.

Při použití hlavice u RAVI se musí ventil instalovat do vratné větve (chladnější než čidlo). Když je ventil na výtlačné větvi (teplejší než čidlo), musí se použít hlavice RAVV.

Teplotní čidla RAVV se smí montovat pouze vodorovně až svisle se špičkou dolů. Teplotní čidla RAVI se smí montovat pouze špičkou nahoru!

Ventilová tělesa VMT se mohou kombinovat jak s čidlovými hlavice RAVV, RAVI a RAVK, tak i teplotním regulačním pohonem TWA-V.

VMT má oboustranně vnější závit se svěrným šroubením pro měděné, přesné ocelové a umělohmotné trubky. Alternativně se může použít také radiátorové šroubení.



### Termostatické regulační ventily AVTB

AVTB slouží k regulaci konstantní teploty vody v zásobnících teplé užitkové vody, výměnících tepla, ohřívacích oleje apod. AVTB při stoupající teplotě zavírá.

Pozor na maximální teplotu čidla!

Maximální provozní tlak: 16 bar  
Maximální diferenční tlak: 10 bar

### Omezovače teploty vratné vody

FJVR sestává z termostatické hlavice a speciálního ventilového tělesa. Primárně se tato kombinace používá v systémech dálkového vytápění k omezení teploty vratné vody přímo na topném tělese. Termostat při stoupající teplotě zavírá.

FJV se používá v systémech dálkového vytápění na vratné větvi ohříváků TUV k omezení teploty vratné vody.

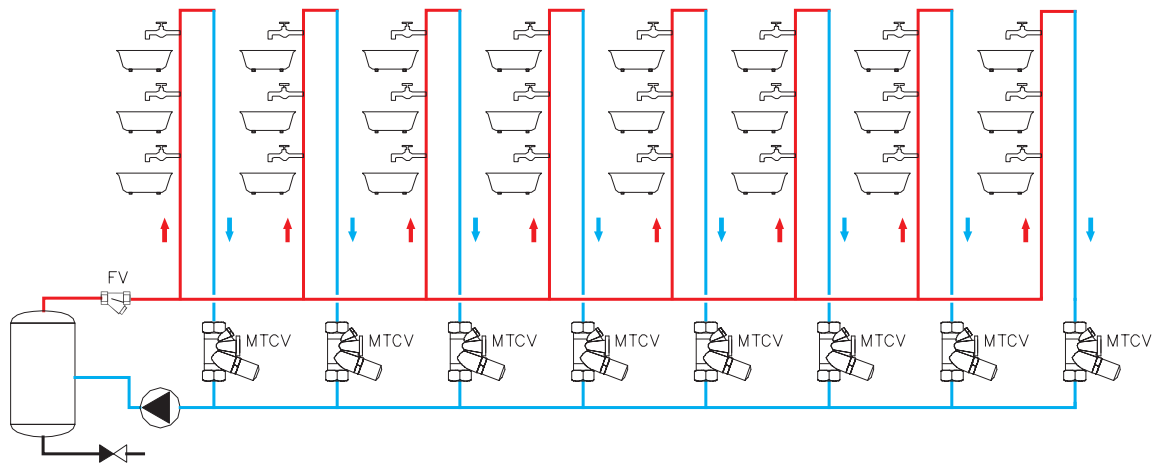
### ECL Comfort 200

V kombinaci s kartou P16 nebo P17 k zajištění konstantní teploty v zásobníkových systémech TUV, ohřívacích vody a průtokových ohřívacích vody.

Ochranná protimrazová funkce – omezení teploty vratné vody – možná komunikace s dalšími regulátory Comfort.



# Teplotní vyvážení cirkulačních okruhů TUV



Příklad umístění základní verze MTCV v systému teplé užitkové vody

**MTCV-A** je modulární cirkulační ventil, který se montuje do zpáteček cirkulačních smyček systémů TUV. Ventil v závislosti na teplotně protékající TUV zavírá nebo otevírá tok, aby zpátečkou protékalo jen takové množství TUV, které stačí k prohřátí příslušné smyčky na MTCV nastavenou teplotu. Tím se zvyšuje tepelná stabilita a rovnováha i vzdálenějších smyček v rozsahu nastavení 40 až 60 °C.

Ve variantě B může být MTCV vybaveno modulem, který umožní proplach systému vodou o teplotě 68 až 75 °C. Při těchto teplotách dochází k likvidaci mikroorganismů Legionelly v kontaminovaných místech.

MTCV je ventil, který umožní programové řízení likvidace Legionelly s využitím regulátoru CCR, termopohonu TWA-A a teplotního senzoru. Toho lze s výhodou využít v objektech ve kterých se nacházejí lidé se sníženou imunitou proti Legionelle, jako např. v nemocnicích, domovech důchodců, hotelech atp.



## MTCV-A

Multifunkční termostatický cirkulační ventil pro teplotní vyvážení

DN	Objednací číslo
15	003Z1015
20	003Z1020

## MTCV-B

Multifunkční termostatický cirkulační ventil se samočinnou teplotní dezinfekcí při teplotách přes 70 °C

DN	Objednací číslo
15	003Z1015
20	003Z1020

+

**termostatický dezinfekční modul**

Objednací číslo: 003Z1021

## MTCV-C

Multifunkční termostatický cirkulační ventil pro elektronicky ovládanou termální dezinfekci

DN	Objednací číslo
15	003Z1015
20	003Z1020

+

**adaptér pro termopohon TWA-A**

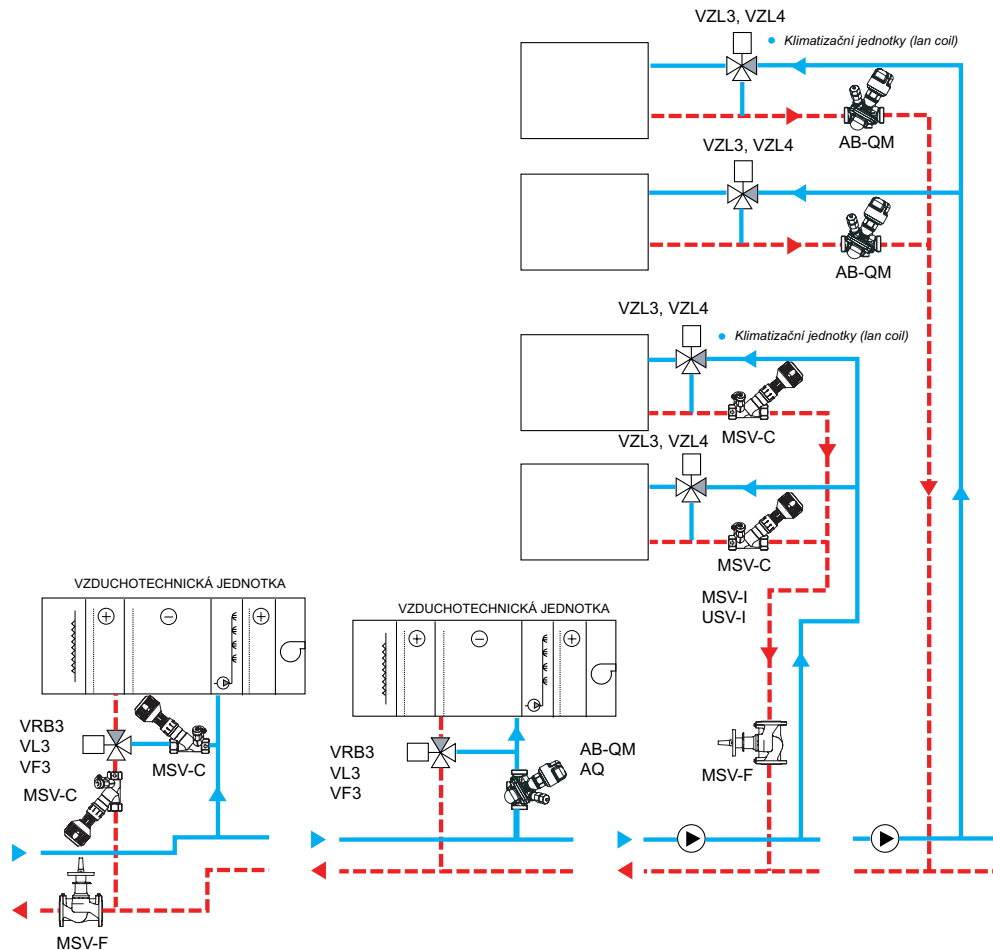
Objednací číslo: 003Z1022

# Konstantní průtok - regulace soustav vytápění a chlazení (HVAC)

Aplikace s konstantním průtokem se objevují u hydraulických systémů založených na trojcestných ventilech, které regulují průtok topné nebo chladicí vody u jednotlivých vzduchotechnických jednotek nebo fan coilů apod. V případě, že není vyžadováno vytápění nebo chlazení, otevrou ven-

tily obtok. Celkový průtok systémem tedy zůstává konstantní. Zabezpečení hydraulického seřízení je možné provést staticky, tj. pomocí soustavy ručních seřizovacích ventilů a měřiče diferenčního tlaku. Efektivnější možností je použití automatických regulátorů průtoku u každé jednotky, kdy

dochází k omezení celkového počtu ventilů (nejsou potřeba seřizovací ventily na jednotlivé větve rozvodu) a minimalizování času potřebného na zprovoznění a seřízení soustavy. Automatické prvky přináší podobně jako u soustav s proměnným průtokem garanci vyššího výkonu a spolehlivosti.



## Regulace klimatizačních jednotek.

Regulace malých klimatizačních jednotek je řešena třicestným regulačním ventilem VZL 3 nebo z montážního pohledu výhodnějším čtyřcestným ventilem VZL 4, který plní také funkci třicestného ventilu. Ventily jsou ovládány elektrickými pohony jednoduchými termoelektrickými pohony řady TWA-Z, elektromotorickými pohony řady AMV 01/02 s třibodovým ovládním a elektromotorickými pohony řady AME 01/02 s modulačním signálem.

K regulaci vzduchotechnických jednotek je použito třicestných ventilů řady VRB3, VL3 nebo VF3 s pohony řady AMV nebo AME.

## Automatické řešení hydraulického seřízení.

Automatické regulátory průtoku AB-QM (pro malé jednotky) a AQ (pro velké jednotky) jsou samočinná zařízení, která trvale udržují zvolený průtok na požadované úrovni bez ohledu na rozdílné kv hodnoty třicestného regulačního ventilu či průběžné klientské změny v provedení stavby.

Pro seřízení celé soustavy není nutné instalovat další seřizovací prvky na jednotlivých větvích rozvodu.

## Statické řešení hydraulického seřízení.

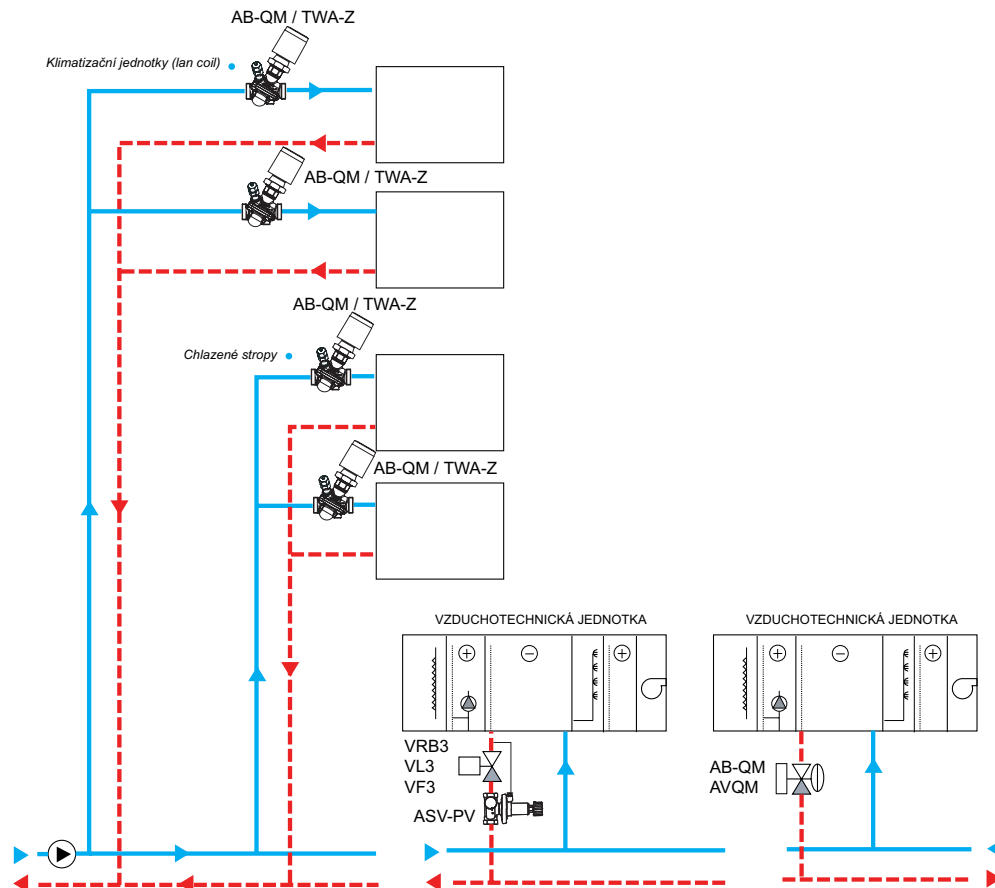
Ventily MSV-C, MSV-F, MSV-I a USV-I jsou ruční seřizovací ventily vhodné k seřízení průtoku přímo na jednotkách, patrových odbočkách, stoupačkách a dalších větvích rozvodu. Ventily umožňují přednastavit kv hodnotu, změřit tlakový rozdíl a průtok armaturou. S pomocí těchto ventilů instalovaných v klíčových bodech soustavy a měřiče tlakového rozdílu, např. Danfoss PFM3000, se provádí hydraulické seřízení soustavy jehož výsledkem je rozdělení průtoků do všech větví a jednotek dle projektové dokumentace.

# Proměnný průtok - regulace soustav vytápění a chlazení (HVAC)

Poslední dobou i u nás vzrůstá obliba soustav s proměnným průtokem a to zejména díky své jednoduchosti a nižším investičním a provozním nákladům. Tento obecný trend je navíc podpořen neustále se zpřísňujícími limity na využívání energií a to nejenom v zemích Evropské unie. Klima-

tizované prostředí komerčních budov se již stalo standardem a dnešní moderní budovy musí navíc splňovat náročná kritéria z pohledu kvality regulace a současně i po stránce hospodárnosti provozu. Stále častěji se setkáváme s požadavkem na maximální stabilitu teploty v klimatizovaném

prostoru, ale také se srovnáváním provozních nákladů. Řešení firmy Danfoss pro soustavy s proměnnými průtoky založené na moderních automatických prvcích splňuje ty nejnáročnější požadavky na přesnost a kvalitu regulace včetně efektivního využívání dodávaných energií.



**Regulace teploty nosné látky klimatizačních jednotek** je řešena dvoucestným regulačním ventilem s elektrickým pohonem, čímž dochází k neustálým změnám průtoků a tlakových poměrů v soustavě. Zabezpečení hydraulického seřízení tak, aby všechny jednotky měly dostatek topné nebo chladicí vody za všech provozních stavů a současně regulační ventily pracovaly s dostatečnou autoritou, nelze provést statickými seřizovacími ventily, ale je nutné instalovat přímočinné regulátory tlaku nebo průtoků.

**Regulace malých klimatizačních jednotek** je řešena el. ovládaným dvoucestným regulačním ventilem AB-QM s integrovaným automatickým omezovačem průtoků. Integrovaný regulátor tlakového rozdílu omezuje automaticky maximální hodnotu projektovaného průtoků každou jednotkou v soustavě za všech provozních stavů. Díky stabilním tlakovým poměrům uvnitř ventilu na regulační kuželce pracuje ventil s plnou autoritou. Mezi čerpadlem a ventily AB-QM se již neinstalují žádné další seřizovací ventily na větvích a odpadá i komplikované zprovoznění a seřizovací soustavy.

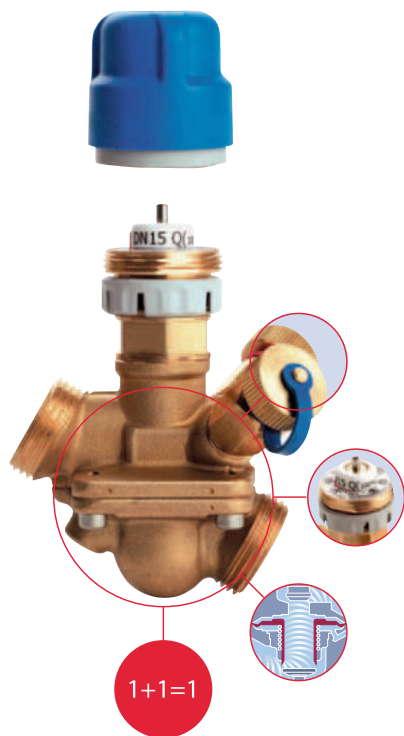
**Regulace velkých klimatizačních jednotek.** Podobně jako malých jednotek lze s využitím všech výše uvedených výhod použít ventil AB-QM, případně pro větší výkony ventil AVQM se shodnou funkcí. Zejména vysoká přesnost regulace díky vysoké autoritě je zde velmi oceňovanou vlastností. Další možností je kombinace klasického regulačního ventilu, např. řady VRB, VL2 nebo VF2 spolu s regulátorem diferenčního tlaku jako např. ASV-PV.

# Tlakově nezávislý regulační ventil s automatickým omezovačem průtoku AB-QM

AB-QM představuje jednoznačné řešení, chcete-li udržet jakoukoliv chladicí nebo topnou soustavu v dobře seřízeném stavu. Zásadní zjednodušení, vyšší kvalita a garance funkčnosti soustav

HVAC při použití řešení firmy Danfoss přináší řadu výhod a úspor pro projektanty, montážní firmy a v neposlední řadě pro investory a konečné uživatele budov. Řešení regulace a seřízení

soustav HVAC firmy Danfoss se setkala s velkým zájmem odborné veřejnosti, čehož důkazem je „Čestné uznání za nejlepší exponát“ pro ventil AB-QM na výstavě Aqua-therm v roce 2004.



## SNÍŽENÉ NÁKLADY

AB-QM nahrazuje regulační ventil řízený elektrickým pohonem a ruční seřizovací ventil u koncové jednotky včetně navazujících seřizovacích ventilů na větvích nezbytných pro zprovoznění soustavy. Veškerá regulace a seřízení je prováděno jednoduše jednotlivými ventily AB-QM umístěných přímo v koncových jednotkách. Současně není potřeba provádět náročné ruční seřizování soustavy. Dodávky armatur včetně jejich izolací a instalace se tím významně zjednoduší a celkově toto řešení minimalizuje náklady na instalaci, zprovoznění, reklamace a servis.

## SNADNÉ NASTAVENÍ - NASTAV A ZAPOMEŇ

Na rozdíl od ručních seřizovacích ventilů se na přehledné stupnici AB-QM nastavuje přímo požadovaný průtok. Ventil se jednoduše nastaví na projektovaný průtok a dále se o něj nemusíme starat a to ani při různých dílčích klientských změnách či postupném zprovoznění stavby po etapách. Seřízení průtoků zajišťuje za Vás automaticky integrovaný regulátor průtoku.

## PERFEKTNÍ REGULACE

Membrána, vytvářející uvnitř ventilu zónu nezávislou na tlakových poměrech v soustavě, automaticky zajišťuje vysokou účinnost regulace za všech provozních podmínek. Malý tlakový rozdíl na regulační kuželce umožňuje použít jednoduché termoelektrické hlavice s malou uzavírací silou. Pro komfortní aplikace, s požadavkem na minimální kolísání teploty prostoru a efektivní využití dodávané energie, lze kvalitu regulace dále povýšit modulačně řízenými pohony (0-10V).

## DVA V JEDNOM

AB-QM integruje v jednom ventilu regulační ventil ovládaný elektrickým pohonem a regulátor průtoku zajišťující celkové hydraulické seřízení soustavy.

## KOMPAKTNÍ DESIGN

Díky kompaktnímu designu lze AB-QM použít v oblastech s omezeným prostorem jako jsou například koncové interiérové jednotky umístěné v podhledech, pod okny apod..

**SERVOPOHONY.** Jestliže má být AB-QM používán k regulování teploty stačí připojit servopohon. Pro různé systémy byly vyvinuty čtyři typy servopohonů Danfoss.



TWA-Z



ABNM



AMV (E) 01/02-H



AMV (E) 01/02

V základním provedení se jedná o dvoupolohový termoelektrický pohon TWA-Z, který je vhodný pro nejjednodušší aplikace s požadavkem na dvoupolohové řízení ON/OFF. TWA-Z se vyznačuje kompaktními rozměry a je dodáván v provedeních s napájením 24 nebo 230V a to bez napětí zavřeno (NC) nebo bez napětí otevřeno (NO). Standardní součástí pohonu TW-Z je ukazatel polohy.

**Modulačně řízený termoelektrický pohon ABNM-Z** nabízí v této kategorii jednoduchých pohonů spojitě ovládaný signálem 0-10 V. ABNM-Z vyznačuje stejnými přednostmi jako pohon TWA-Z, tj. kompaktní rozměry, absolutní tichost chodu, ukazatel polohy a vysoká spolehlivost. ABNM-Z je cenově výhodnou variantou modulačního ovládní ventilu AB-QM signálem 0-10 V.

**Elektromotorické pohony řady AMV 01 a AMV 02** představují klasické řešení ovládní regulačního ventilu elektrickým pohonem s tříbodovým ovládním. Pohony řady AMV umožňují nastavit regulační kuželku ventilu AB-QM v libovolné poloze s dostatečně jemným krokovaním chodu. Po prvním zapojení provede pohon automatickou kalibraci zdvihu podle připojeného ventilu AB-QM, čímž je zaručena vysoká přesnost regulace. Pohony řady AMV jsou vybaveny koncovými momentovými spínači zabraňující přetížení pohonu.

**Elektromotorické pohony řady AME 01 a AM 02** jsou z pohledu kvality regulace nejvýše postavené pohony pro ovládní ventilu AB-QM. Spojitě signál 0-10 V zaručuje přesnou regulaci a ve spojení s tlakově chráněnou regulační kuželkou ventilu

AB-QM zaručují díky plné autoritě nejlepší výsledky. Elektromotorický pohon AME vychází konstrukčně z řady AMV se všemi přednostmi jako jsou např. kalibrace zdvihu, ochrana proti přetížení, koncové spínače a v neposlední řadě velmi tichý chod. Pohony AMV (E) s označením H navíc obsahují signalizaci polohy včetně ručního mechanického ovládní. V datovém listu naleznete všechny možné kombinace ventilů AB-QM s elektricky ovládanými pohony Danfoss.

**Maximální uzavírací tlak pro všechny uvedené typy pohonů je max. 6 bar!**

## AB-QM jako regulační ventil s automatickým omezovačem průtoku pro soustavy s proměnným průtokem

AB-QM ventil, vybaven elektricky řízeným pohonem, je regulačním ventilem s plnou autoritou a automatickým udržováním nastaveného průtoku. V této kombinaci je vhodný pro soustavy s proměnným průtokem, kde kromě regulace teploty zajišťuje komplexní hydraulické seřízení soustavy. Typickými aplikacemi jsou soustavy vytápění nebo chlazení s fan coils, chladicími trámy, chladicími stropy, apod. AB-QM lze použít i pro regulaci malých vzduchotechnických jednotek. Použití ventilu AB-QM je možné ve všech aplikacích, kde potřebujeme regulovat výkon zařízení a současně stabilizovat průtok či seřídit soustavu.

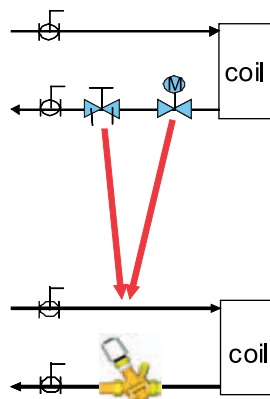
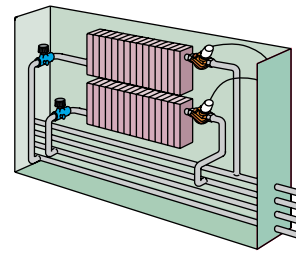


Schéma zapojení: AB-QM nahrazuje regulační a seřizovací ventil



Příklad použití: FCU s dvoucestným AB-QM a el. pohonem



## AB-QM jako automatický omezovač průtoku pro soustavy s konstantním průtokem

V soustavách s konstantním průtokem je ventil AB-QM kombinován s třicestným regulačním ventilem. AB-QM zde plní funkci automatického omezovače průtoku a není osazen elektrickým pohonem. Po nastavení průtoku na všech jednotkách soustavy dochází ke komplexnímu automatickému seřízení aniž by bylo nutné instalovat a seřizovat další ruční seřizovací ventily na hlavních větvích soustavy. AB-QM udržuje nastavený průtok bez ohledu na rozdílné kv hodnoty třicestného ventilu a jednotky.

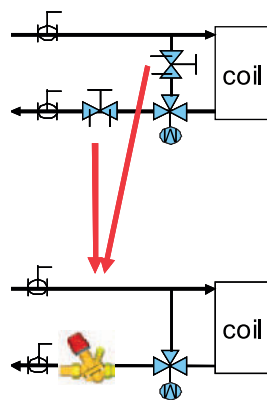
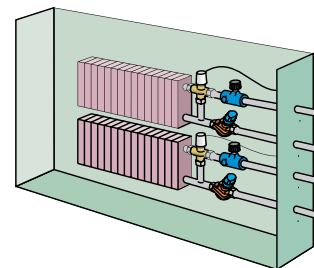


Schéma zapojení: AB-QM nahrazuje seřizovací ventily



Příklad použití: FCU s třicestným ventilem a AB-QM



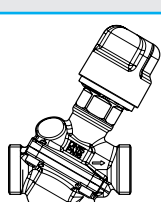
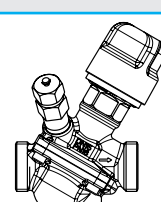
## Výrobní rozsah

AB-QM je určen zejména pro koncové interiérové jednotky a malé vzduchotechnické zařízení s maximálním průtokem 3200 l/h. Rozsahy průtoků jednotlivých dimenzí výrobní řady se výrazně překrývají a proto lze ventil navrhnut velmi přesně bez zbytečného předdimenzování. Dvě dimenze označené LF (Low Flow) mají proti standardní verzi snížen rozsah průtoků. Verze AB-QM DN 15 LF s připoje-

ním DN 15 (vnější závit G 3/4 A) s rozsahem průtoků odpovídající standardní DN 10, tj. do 275 l/h usnadňuje připojení k jednotkám s touto světlostí připojení. Verze AB-QM DN 10 LF je určena pro aplikace s velmi nízkými průtoky. Ventil AB-QM lze objednat v provedení bez měřících koncovek a s označením AB-QM Plus s měřícími koncovkami pro napojení měřiče rozdílu tlaků, např. Danfoss PFM 3000.

AB-QM Plus osazený měřícími koncovkami umožňuje měření tlakové diference na regulační kuželce a tím ověření nastaveného průtoku včetně funkčnosti a dále rychlou optimalizaci provozního bodu čerpadla. Ventil AB-QM lze také objednat v sadě s uzavíracím ventilem MSV-M včetně řady příslušenství jako například kroužek pro blokadu nastavení atd. Podrobné informace naleznete v datovém listu.

## AB-QM

AB-QM	DN	Qmax. (l/h)	Vnější závit	Objednávací číslo	AB-QM Plus	Vnější závit	Objednávací číslo	
	10 LF	150	G 1/2 A	003Z0251		G 1/2 A	003Z0261	
	10	275		003Z0201			003Z0211	
	15 LF	275		003Z0252			003Z0262	
	15	450	G 3/4 A	003Z0202			003Z0212	
	20	900	G 1 A	003Z0203			G 1 A	003Z0213
	25	1700	G 1 1/4 A	003Z0204			G 1 1/4 A	003Z0214
32	3200	G 1 1/2 A	003Z0205	G 1 1/2 A	003Z0215			

# Automatické omezovače průtoku AQ

Automatický omezovač průtoku Danfoss AQ je ventil navržený speciálně pro seřizování chladících a topných rozvodů soustav HVAC. Proti AB-QM, který je určen zejména pro malé koncové jednotky, spočívá využití AQ ventilu zejména u velkých

centrálních jednotek s vyššími výkony ve spojení s klasickými el. řízenými regulačními ventily. Díky automatické průtokové vložce je udržován průtok na požadovaných hodnotách stanovených projektem bez ohledu na případné změny tlakových poměrů v sousta-

vě. Podobně jako při použití ventilu AB-QM je soustava výrazně zjednodušena díky redukci počtu seřizovacích armatur na společných větvích a díky významnému snížení pracnosti při závěrečném zprovoznění soustavy.



DN 15-50 s vnitřním závitem.  
Rozsah 54 l/hod. - 11,3 m<sup>3</sup>/hod.




DN 50-800 pro přírubové spoje.  
Rozsah 3,8-3482 m<sup>3</sup>/hod.



Automatická průtoková vložka zajišťuje konstantní průtok.

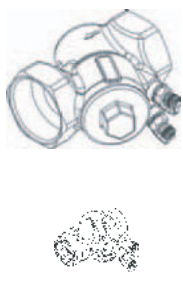
## Výrobní rozsah

### Těla mosazných ventilů AQ DN 15-25 a průtokové vložky

Typ	Popis	DN	Rozsah průtoku	Připojení	Objednací číslo
	Včetně 32 mm měřících vsuvek	15	54 - 2448	R <sub>p</sub> 1/2	003Z3400
		20	54 - 2448	R <sub>p</sub> 3/4	003Z3401
		25	54 - 2448	R <sub>p</sub> 1	003Z3402
	Bez měřících vsuvek	15	54 - 2448	R <sub>p</sub> 1/2	003Z3407
		20	54 - 2448	R <sub>p</sub> 3/4	003Z3408
		25	54 - 2448	R <sub>p</sub> 1	003Z3409
	Včetně 32 mm měřících vsuvek	15-25*	54 - 2448	Vnější závitové	003Z3430
	Bez měřících vsuvek	15-25*	54 - 2448	Vnější závitové	003Z3431
	Vložka typu 10		54 - 544		003Z3350
	Vložka typu 11		616 - 936		003Z3351
Vložka typu 20		1019 - 2448		003Z3352	


\* s integrovaným kulovým ventilem

### Těla mosazných ventilů AQ DN 25L - 50 a příslušné průtokové vložky

Typ	Popis	DN	Rozsah průtoku	Připojení	Objednací číslo
	Včetně 32 mm měřících vsuvek	25L	677 - 11350	R <sub>p</sub> 1	003Z3403
		32	677 - 11350	R <sub>p</sub> 1 1/4	003Z3404
		40	677 - 11350	R <sub>p</sub> 1 1/2	003Z3405
		50	677 - 11350	R <sub>p</sub> 2	003Z3406
	Bez měřících vsuvek	25L	677 - 11350	R <sub>p</sub> 1	003Z3410
		32	677 - 11350	R <sub>p</sub> 1 1/4	003Z3411
		40	677 - 11350	R <sub>p</sub> 1 1/2	003Z3412
		50	677 - 11350	R <sub>p</sub> 2	003Z3413
	Včetně 32 mm měřících vsuvek	25L-40*	677 - 11350	Vnější závitové	003Z3432
	Bez měřících vsuvek	25L-40*	677 - 11350	Vnější závitové	003Z3433
Vložka typu 30		677 - 3485		003Z3354	
Vložka typu 40		3635-11350		003Z3356	

\* s integrovaným kulovým ventilem

### Těla mosazných ventilů AQ DN 50-800 a příslušné průtokové vložky

Typ	Popis	DN	Rozsah průtoku	Vložka (ks)	Objednací číslo
	Včetně 110 mm měřících vsuvek	50	3820 - 40972	1	003Z3420
		65	3820 - 40972	1	003Z3421
		80	3820 - 40972	1	003Z3422
	Včetně 110 mm měřících vsuvek	100	3820 - 81944	2	003Z3423
		125	3820 - 122916	3	003Z3424
		150	3820 - 163888	4	003Z3425
		200	3820 - 286804	7	003Z3426
		250	3820 - 491664	12	003Z3427
		300	3820 - 614580	15	003Z3428
		350	3820 - 778468	19	003Z3429
		400	3820 - 1065300	26	003Z3443
		450	3820 - 1352100	33	003Z3444
		500	3820 - 1638900	40	003Z3445
		600	3820 - 2294400	56	003Z3447
		800	3820 - 3482600	85	003Z3448
		Vložka typu 50		3820 - 15999	
Vložka typu 60		17039 - 40972		003Z3360	
Záslepka				003Z3365	

# Regulace vytápění a chlazení pro malé aplikace pomocí přímočinných prvků FE

Malé aplikace klimatizačních jednotek bez požadavku na centrální řízení je výhodné regulovat s pomocí jednoduchých přímočinných regulátorů řady FE. Předností tohoto řešení je kromě jednoduchosti, spolehlivosti a nízkých pořizovacích nákladů i nezávislost na cizím zdroji energie. Regulátory řady FE lze ovládat jednotky v topném nebo chladícím okruhu, případně jedním regulátorem oba okruhy současně. Typickým příkladem použití jsou malé hotely, restaurace, kanceláře, byty, kde je možné ovládat kromě topného okruhu tvořeným např. klasickými radiátory i chladící okruh sestávající se např. z fan coilů, chladících stropů, apod.

Regulátory řady FE se vyrábí v následujících provedeních:

- FEK - pro chlazení, ovládá regulační ventil chladicí jednotky
- FEV - pro vytápění, ovládá regulační ventil radiátoru
- FED - chlazení a vytápění, ovládá ventil chlazení i vytápění

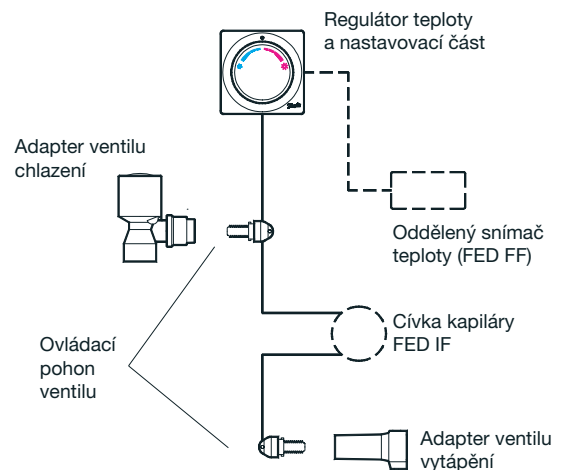
V provedení IF je snímač teploty integrován v regulátoru teploty a nastavovací části. Provedení s odděleným snímačem teploty nese označení FF. Umístěním odděleného snímače teploty v místě přívodu vzduchu se dosáhne rychlejší reakce na změny teploty vzduchu.

Jednotlivé prvky řady FE jsou uvedeny na přiloženém obrázku v provedení FED-FF, tj. regulace topení, chlazení a odděleným snímačem teploty. Sekvenční ovládání zařízení pro vytápění a chlazení je zajištěno tzv. neutrální zónou, která brání provozu topení a chlazení současně.

Regulátor řady FE lze propojit s termostatickými ventily Danfoss řady RA-N a RA-C, přičemž v následující tabulce jsou uvedeny základní kombinace.

Pro ochranu poškození interiéru před kondenzovanou vodou slouží alarm rosného bodu EDA, který v případě vzniku kondenzace na jednotce uzavře ventil RA-C s pohonem TWA (nebo vypne čerpadlo).

		Regulace klimatizace		
		2-trubkové systémy		4-trubkové systémy
		Pouze chlazení	Pouze vytápění	Chlazení / vytápění
Regulátory senzory	FEK-IF		FEV-IF	FED-IF
	Ventily			
RA-C				
RA-N				



## Regulace klimatizace

Typ	Objednávací číslo	Provedení	Rozsah nastavení (°C)	Kapilára (m)
<b>Čidlo FEV - Regulace topného okruhu klimatizace, čidlo uzavírá se stoupající teplotou</b>				
FEV - IF	013G4567	Integrovaný teplotní snímač	17 - 27	5
FEV - FF	013G5466	Oddělený teplotní snímač	17 - 27	2 + 2
<b>Čidlo FEK - Regulace chladicího okruhu klimatizace, čidlo otevírá se stoupající teplotou</b>				
FEK - IF	013G5465	Integrovaný teplotní snímač	17 - 27	5
FEK - FF	013G5464	Oddělený teplotní snímač	17 - 27	2 + 2
<b>Čidlo FEK - Sekvenční regulace chladicího a topného okruhu klimatizace</b>				
FED - IF	013G5463	Integrovaný teplotní snímač	17 - 27	4 + 11
FED - FF	013G5462	Oddělený teplotní snímač	17 - 27	2 + 2 + 2
<b>Ventilová tělesa RA - C a RA-N s přednastavením</b>				
Typ	Objednávací číslo	Provedení	DN	K <sub>v</sub>
RA - C 15	013G3094	Ventil regulační přímý s přednastavením	1/2	0,3 - 0,9
RA - C 20	013G3096	Ventil regulační přímý s přednastavením	3/4	0,8 - 2,6
RA - N 10	013G0012	Ventil regulační přímý s přednastavením	3/8	0,04 - 0,56
RA - N 15	013G0014	Ventil regulační přímý s přednastavením	1/2	0,04 - 0,73
RA - N 20	013G0016	Ventil regulační přímý s přednastavením	3/4	0,10 - 1,04
<b>Alarm rosného bodu EDA</b>				
EDA - 24	088H3001	Elektronický alarm rosného bodu, napájení 24V		
EDA - 230	088H3002	Elektronický alarm rosného bodu, napájení 230V		
EDA - S	088H3011	Čidlo elektronického alarmu rosného bodu		



# Pomůcky pro projektanty

Firma Danfoss věnuje tradičně velkou pozornost podkladům a pomůckám pro projektanty. Pro každý produkt je vytvořen datový list s veškerými technickými informacemi potřebnými pro správný návrh včetně příkladu vzorového návrhu. Datové listy je možné získat následujícími způsoby:

- on-line v elektronické verzi na internetu [www.danfoss.cz](http://www.danfoss.cz) sekce tepelná technika
- vyžádat si DVD s kopií internetových stránek včetně datových listů
- vyžádat si tištěnou verzi

Danfoss dále nabízí řadu pomůcek, od jednoduchých pravítek až po sofistikované programy, které usnadňují a zrychlují projekční práce.



## Návrhová pravítka

Jedná se o tradiční oblíbená posuvná pravítka pro rychlý návrh jednotlivých ventilů včetně nastavení. V současné době můžeme nabídnout pravítka pro návrh následujících skupin ventilů:

- Termostatické ventily RA a stoupačkové regulátory diferenčního tlaku řady ASV a USV
- Automatické regulátory průtoku a tlaku (AB-QM, ASV, USV) a ruční seřizovací ventily MSV-C, MSV-F, USV-I, MSV-I
- Regulační ventily s elektrickými pohony pro aplikace HVAC

## On-line návrhové programy na internetu

Na internetových stránkách firmy Danfoss ve složce „návrhové programy“ nebo „pomůcky pro projektanty“ jsou umístěny návrhové programy s jejichž pomocí můžete on-line navrhnout požadovanou armaturu. Výslednou specifikaci, obsahující kromě jasné identifikace produktu i jeho hlavní parametry, zadané parametry a výsledky výpočtů, lze uložit do souboru nebo vytisknout. Tento list jako příloha projektu minimalizuje případné chyby při objednávání instalační firmou.



přímo-činných regulačních ventilů, umožňující Vám navrhnout regulační ventil a vhodně vybrat kombinaci regulačního ventilu a pohonu. Programy pro návrh regulačních ventilů a přímo-činných regulátorů Danfoss jsou snadno použitelné a nabízí široké množství výhod jako například: rychlý a uživatelsky příjemný postup dimenzování a výběru, návrh jednotlivé armatury nebo řešení celého projektu, snadnost specifikace projektu, funkce shrnutí projektu a produktu, funkce úschovy, kopírování a tisku.

CZT, kterou chcete vybavit regulačními přístroji. Pomocí interaktivního procesu jste vedeni konkrétním výběrem produktů - programem pro návrh ventilů, který je ukončen kompletním seznamem potřebných produktů. Tento si také můžete vytisknout.

## Návrh ventilu AB-QM

Jednoduchý program s jehož pomocí zjistíte jaké dimenze ventilů AB-QM včetně nastavení jsou vhodné pro Vaši aplikaci. Program umožňuje tisk nebo uložení výsledků do tabulky MS Excel.

## Software pro návrhy komponentů a předávacích stanic

Interaktivní průvodce je on-line Internetová služba. Začínáte výběrem výměňkové stanice

## Přehled návrhových programů:

### Návrh regulačních ventilů Danfoss

Program pro návrh regulačních ventilů Danfoss je ucelenou aplikací pro dimenzování regulačních ventilů, umožňující Vám navrhnout regulační ventil a vhodně vybrat kombinaci regulačního ventilu a elektrického pohonu.

### Software pro návrh přímočinných regulátorů Danfoss

Program pro návrh přímočinných regulátorů Danfoss je ucelenou aplikací pro dimenzování



## Návrhové pomůcky a programy ke stažení na internetu

**Program pro dimenzování deskových výměníků** - Tato pomůcka usnadňuje návrh deskových výměníků různých typů a výkonů z široké nabídky výrobků Danfoss.

**DIMOSW „Program pro navrhování a vyregulování otopných soustav při použití ventilů Danfoss“** - Program pro komplexní návrh a vyregulování tepelných a chladících soustav pomocí armatur Danfoss jako např. termostatické ventily, balanční ventily, regulátory diferenčního tlaku a další.

**Auto Cad Symboly** - Tento prohlížeč obsahuje soubor symbolů výrobků firmy Danfoss v oblasti vytápění ve tvaru dxf/dwg.

**Návrhové pravítka „Provedení 2005“** - Naše oblíbené pravítka v aktuálním web designu pro rychlý a bezproblémový návrh termostatických ventilů a regulátorů tlakové diference v offline verzi.

**Danfoss RA-N kalkulačtor pro mobilní telefony** - program pro návrh termostatických ventilů RA-N v mobilních telefonech.

## Pomůcky a programy na vyžádání

- **Coolpack** - Program pro navrhování a vyregulování chladících soustav s vazbou na AutoCAD při použití armatur Danfoss. Program je nastavením na Auto Cad a umožňuje kreslení a výpočet v jednom programu čímž dochází ke zrychlení projektování.

- **Rychlý návrh AB-QM v MS Excel** - jednoúčelová tabulka v MS Excel pro rychlý návrh AB-QM včetně objednávacích čísel, specifikace jednotek, atd.

- **Rychlý návrh AQ v MS Excel** - jednoúčelová tabulka v MS Excel pro rychlý návrh AQ včetně objednávacích čísel, specifikace jednotek, atd.

Díky neustálému vývoji produktů a navazujících pomůcek pro projektanty může docházet průběžně ke změnám v této nabídce. Aktuální informace naleznete vždy na internetu nebo u našich obchodních zástupců. Kromě uvedeného Danfoss pořádá častá školení pro projektanty případně instalační firmy. Termíny těchto školení a seminářů naleznete v sekci novinky na našich stránkách [www.danfoss.cz](http://www.danfoss.cz).

# Návrh ventilu AB-QM

[www.cz.danfoss.com](http://www.cz.danfoss.com),  
klikněte na **AB-QM online**  
- **Vstoupit** a dostanete se  
na návrh ventilu AB-QM.



**Danfoss AB-QM - Microsoft Internet Explorer**

Uvedte název ventilu (volitelné)

Uvedte požadovaný průtok (mezi 55-3200 l/h)

Název ventilu	Průtok(l/h)	DN10	DN15	DN20	DN25	DN32

**Danfoss - Tepelná Technika**

Novinky

- 04 květen 2006  
Pozvánka  
Semináře HVAC
- 06 duben 2006  
Nabídka zaměstnání
- 02 duben 2006  
Případová studie  
bytového družstva  
Škodovák
- 01 leden 2006  
Snadné nastavení  
Danfoss ventilů

[Přehled výrobků](#)

**Přehled výrobků**

**AB-QM kombinovaný automatický regulátor průtoku**

AB-QM je automatický regulátor průtoku. Pokud je AB-QM opatřen pohonem stává se regulačním ventilem s automatickým omezením průtoku.

- Přesná limitace průtoku
- Jednoduché nastavení průtoku
- Jednoduchá volba
- 100% autorita regulace
- Široký rozsah pohonů

(Pokud se Vám odkaz neotevírá, použijte tlačítko "Ctrl" a klik.)

- AB-QM online - Vstoupit
- AB-QM katalog - Vstoupit

**Danfoss věrnostní program**

**BÝT VĚRNÝ BUDE SNADNĚ!**

Klikněte zde, jestliže se chcete účastnit Danfoss věrnostního programu pro instalatéry a získat odměnu.

- Věrnostní program - Vstoupit

**termostatická hlavice na světě**

**RA 2000**

Spořte peníze a energii

Danfoss je největší výrobce termostatických radiátorových ventilů na světě. Během let Danfoss prodal více než 400 miliónů radiátorových termostatických ventilů na celém světě, čímž spořil palivo a zamezují tunám CO<sub>2</sub>, siřičitanu a dalších znečišťujících substancí před znečištěním životního prostředí.

Typická návratnost radiátorových termostatických ventilů je méně než dva roky a standardní doba životnosti je více než 20 let, což je výborná kombinace ušetření peněz a energie.

Danfoss nepřijímá odpovědnost za případné chyby v katalogích, brožurách a dalších tiskových materiálech. Danfoss si vyhrazuje právo změnit své výrobky bez předchozího upozornění. To se týká také výrobků již objednaných za předpokladu, že takové změny nevyžadují dodatečné úpravy již dohodnutých podmínek. Všechny ochranné známky uvedené v tomto materiálu jsou majetkem příslušných společností. Danfoss a logo firmy Danfoss jsou ochrannými známkami firmy Danfoss A/S. Všechna práva vyhrazena.



**Danfoss s.r.o.**

V Parku 2316/12, 148 00 Praha 4 - Chodov, Tel.: +420 283 014 111, Fax: +420 283 014 567  
E-mail: danfoss.cz@danfoss.com, [www.danfoss.cz](http://www.danfoss.cz), [www.cz.danfoss.com](http://www.cz.danfoss.com)