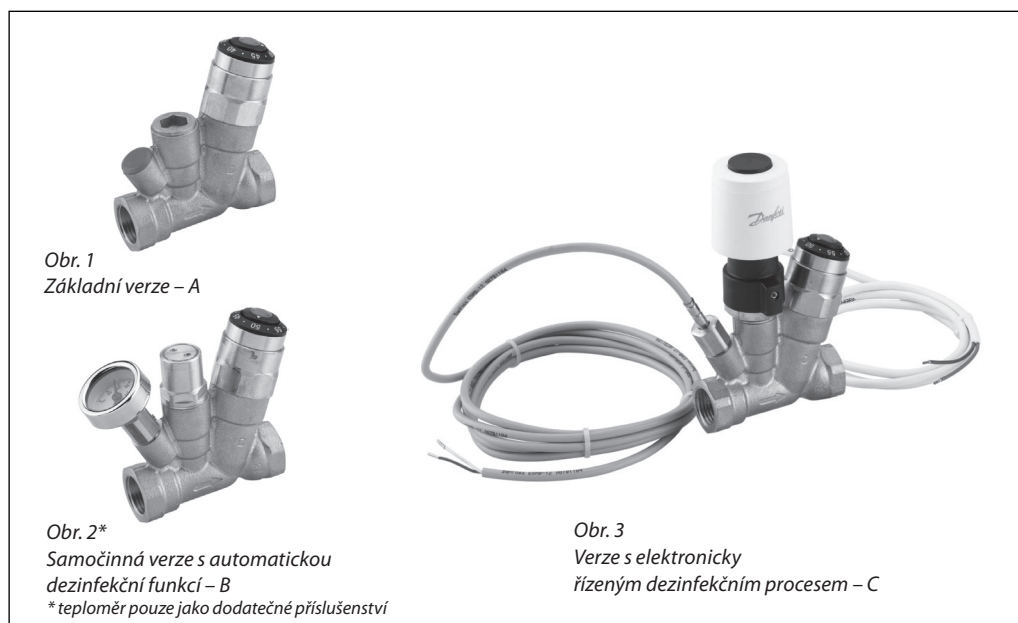


Datový list

Multifunkční termostatický cirkulační ventil MTCV

Představení



MTCV je multifunkční termostatický vyvažovací ventil používaný v domovních cirkulačních rozvodech teplé užitkové vody.

MTCV zajišťuje tepelnou rovnováhu v rozvodech teplé užitkové vody udržováním konstantní teploty v soustavě a to omezením průtoku v oběhovém potrubí až na minimum požadované úrovně.

Zároveň může MTCV pomocí dvou metod provádět dezinfekční proces:

- Automatický (samočinný) dezinfekční modul - termočlánek (obr. 2).
- Elektronický regulátor s termoelektrickým pohonem TWA a teplotními čidly PT1000 (obr. 3).

Hlavní funkce ventilu MTCV

- Termostatická rovnováha v soustavách teplé užitkové vody v rozsahu teplot 35–60 °C – verze A.
- Automatická (samočinná) tepelná dezinfekce při teplotách nad 68 °C s bezpečnostní ochranou instalace, která zamezuje růstu teploty nad 75 °C (automaticky uzavírá oběh) – verze B.
- Automatický dezinfekční proces, elektronicky řízený, s možností programování teploty a délky trvání dezinfekce – verze C.
- Automatické proplachování soustavy dočasným snížením nastavení teploty pro plné otevření MTCV ventilu a dosažení maximálního průtoku.
- Možnost měření teploty.
- Prevence nechtěného poškození.
- Konstantní měření a monitoring teploty – verze C.
- Funkce uzavírání oběhové stoupačky pomocí armatur s vestavěným kulovým ventilem (dodaných na přání).
- Doplnění ventilu MTCV dalšími moduly za provozu, při zachování normálního provozního tlaku.
- Servis – v případě potřeby lze kalibrovaný termočlánek vyměnit.

Funkce



Obr. 4 Základní verze MTCV – A

Pokud klesne teplota vody pod nastavenou hodnotu, termočlánek otevře ventil a umožní větší průtok v cirkulačním potrubí. Ventil je v rovnovážné poloze (nominální průtok = kalkulovaný průtok) tehdy, když teplota vody dosahuje hodnoty nastavené na ventilu.

Regulační charakteristika MTCV je zobrazena na obr. 13, verze 1-A.

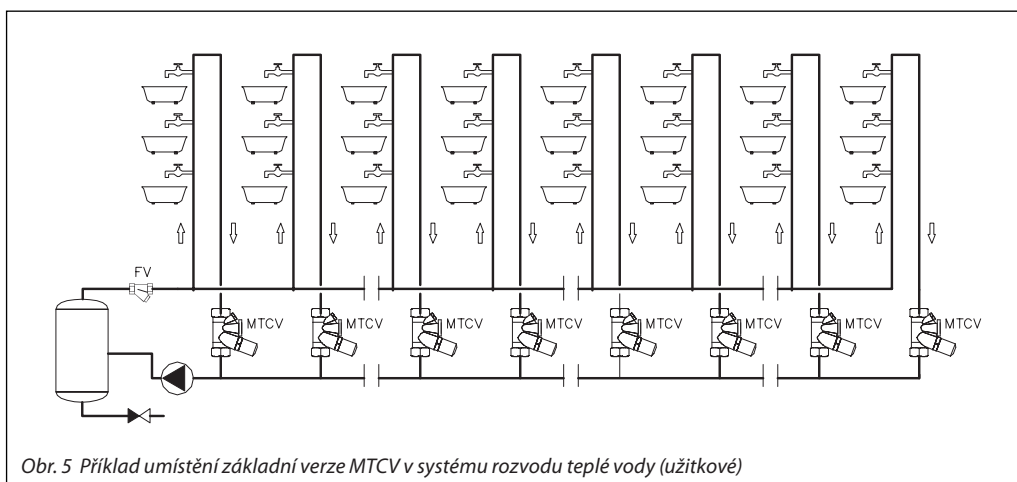
Pokud je teplota vody o 5 °C vyšší než nastavená hodnota, průtok ventilem se zcela zastaví.

Speciální těsnění chrání termočlánek před přímým stykem s vodou, což prodlužuje jeho životnost a zároveň zajišťuje přesnou regulaci.

MTCV je termostatický samočinný proporcionální ventil. Termočlánek (obr. 6- 4) je umístěn v kuželce ventilu (obr. 6- 3) pro reakci na změny teplot.

Pojistná pružina (obr. 6- 6) chrání termočlánek před poškozením v případech, kdy teplota vody překročí hodnotu nastavení.

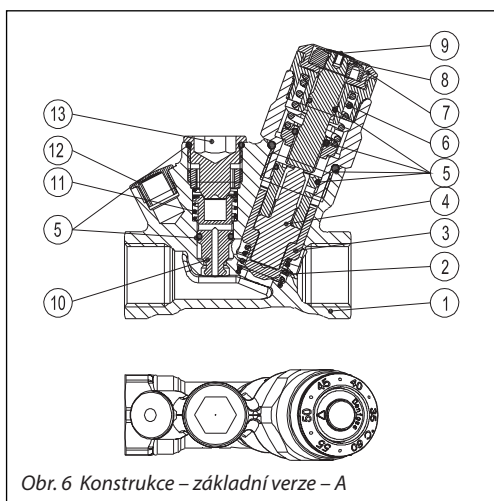
Při zvýšení teploty vody nad nastavenou hodnotu se termočlánek roztáhne, kuželka ventilu se posune směrem k sedlu ventilu a tím omezí průtok v okruhu.



Obr. 5 Příklad umístění základní verze MTCV v systému rozvodu teplé vody (užitkové)

Konstrukce

1. Těleso ventilu
2. Pružina
3. Kuželka
4. Termočlánek
5. O-kroužek
6. Pojistná pružina
7. Nastavovací kroužek
8. Nastavovací otočná hlavice
9. Krytka ukazatele teploty
10. Kuželka pro dezinfekční modul
11. Pojistná pružina
12. Konektor pro teploměr
13. Konektor pro dezinfekční modul



Obr. 6 Konstrukce – základní verze – A

Funkce



Standardní verze MTCV – A může být snadno a rychle upravena pro funkci teplotní dezinfekce proti výskytu bakterie Legionella v soustavách teplé užitkové vody.

Po sejmutí krytu z dezinfekční kuželky (obr. 6- 13), což lze provést za provozu pod tlakem, může být namontován termostatický dezinfekční modul (obr. 9- 17).

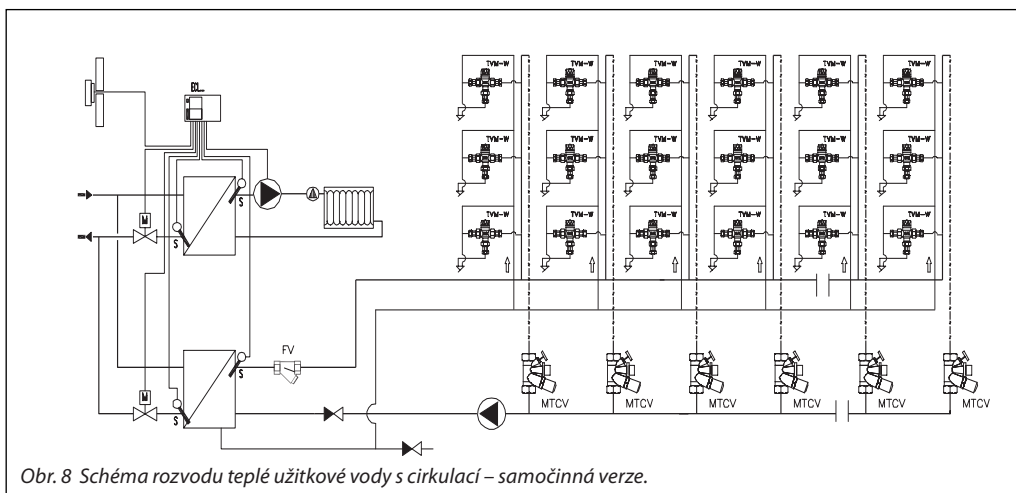
Dezinfekční modul řídí průtok dle svých regulačních charakteristik, (obr. 13 – verze B-1), čímž provádí tepelnou dezinfekci rozvodů teplé užitkové vody.

Namontovaný dezinfekční modul automaticky otevře obtokový ventil o $K_v \min = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$, což umožňuje průtok pro dezinfekci. Ve verzi MTCV A je tento obtokový ventil vždy uzavřen pro prevenci usazování nečistot a vápníku. MTCV lze takto vybavit dezinfekčním modulem i po dlouhé době provozu ve verzi A bez rizika ucpání obtoku.

Řídicí modul v základní verzi A pracuje v teplotním rozsahu 35–60 °C. Pokud teplota teplé vody překročí 65 °C, spustí se dezinfekční proces – tj. průtok hlavním ventilem MTCV se zastaví a otevře se obtokový ventil pro „dezinfekční průtok“. Řídící funkce je nyní vykonávána dezinfekčním modulem, který otevře obtokový ventil po vzestupu teploty nad 65 °C.

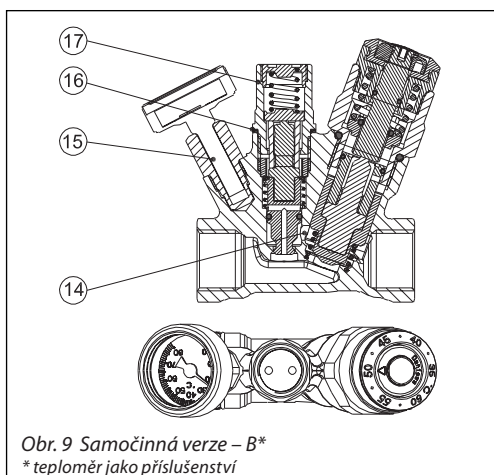
Dezinfekční proces trvá, dokud není dosaženo teploty 70 °C. Pokud je teplota vody dále zvyšována, průtok dezinfekčním obtokem je snížen (proces teplotního vyvážení rozvodů během dezinfekce) a po dosažení 75 °C je průtok zastaven. Tato metoda chrání rozvody teplé vody před korozi a vápenatými usazeninami a snižuje i riziko opaření.

Na přání může být do verze A i B namontován teploměr pro měření a kontrolu teploty cirkulující teplé vody.



Konstrukce

- 1-13 Dle popisu na obr. 6
14 Obtok pro dezinfekci
15 Teploměr
16 Cu těsnění
17 Dezinfekční modul



Obr. 9 Samočinná verze – B*
*teploměr jako příslušenství

Funkce



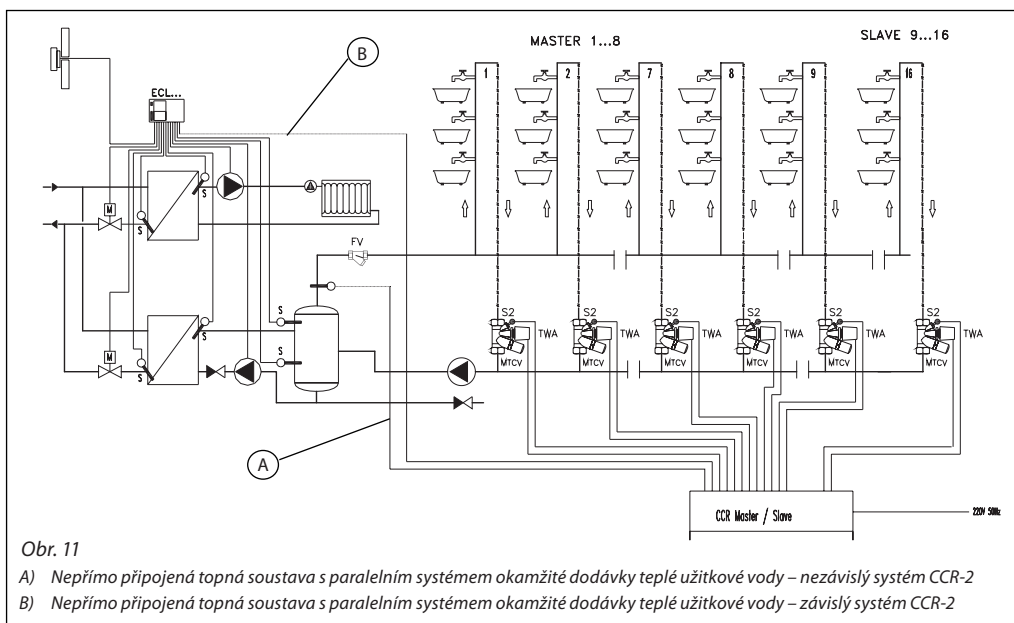
Obr. 10 Verze s elektronicky řízeným dezinfekčním procesem – C

Termoelektrický pohon a čidlo teploty jsou připojeny k elektronickému regulátoru CCR-2, který umožňuje provádět v každé stoupačce účinný a efektivní dezinfekční proces. Hlavní regulační modul pracuje v teplotním rozsahu 35–60 °C. Když začne dezinfekční proces/teplotní úprava vody, CCR-2 řídí průtok přes MTCV pomocí termoelektrického pohonu TWA. Výhody elektronické regulace dezinfekčního procesu pomocí CCR-2:

- Zajišťování kompletní regulace dezinfekčního procesu v každé jednotlivé stoupačce.
- Optimalizace celkové doby dezinfekce.
- Možnost volby teploty dezinfekce.
- Možnost volby doby dezinfekce.
- Průběžné měření a monitorování teploty vody v každé jednotlivé stoupačce.
- Možnost připojení k regulátoru předávací stanice nebo kotelny (např. Danfoss ECL) nebo k BMS (RS 485).

Verze MTCV A i B lze rozšířit o elektronickou regulaci dezinfekčního procesu (verze C).

Po odstranění krytky z otvoru pro dezinfekční modul (obr. 6-13) lze namontovat adaptér (obr. 12- 21) a následně i termoelektrický pohon TWA. Do hlavy teploměru musí být namontováno čidlo teploty PT 1000 (obr. 12-19).

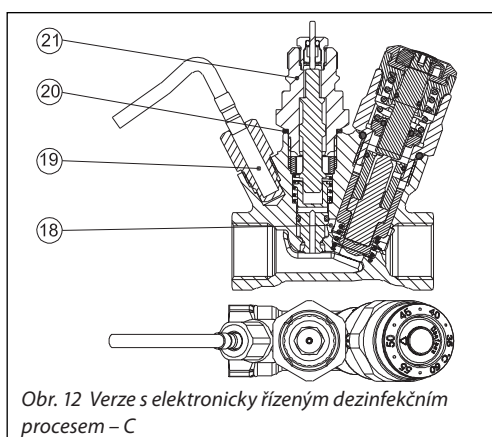


Obr. 11

- A) Nepřímá připojená topná soustava s paralelním systémem okamžité dodávky teplé užitkové vody – nezávislý systém CCR-2
B) Nepřímá připojená topná soustava s paralelním systémem okamžité dodávky teplé užitkové vody – závislý systém CCR-2

Konstrukce

- 1-13 Dle popisu na obr. 6
 18 Obtok (v uzavřené poloze)
 19 Teplotní čidlo PT 1000
 20 Cu těsnění
 21 Adaptér pro připojení termoelektrického pohonu TWA



Obr. 12 Verze s elektronicky řízeným dezinfekčním procesem – C

Technické údaje

Max. pracovní tlak..... 10 bar
 Zkušební tlak..... 16 bar
 Maximální teplota nosného média 100 °C
 k_{vs} při 20 °C:
 - DN20 1,8 m³/h
 - DN15 1,5 m³/h
 Hystereze..... 1,5 K

Materiál částí, které přicházejí do styku s vodou:

Tělo ventilu Rg 5
 Pouzdro pružiny atd..... DZR slitina mědi
 O-kroužky EPDM
 Pružina, kuželka Nerezová ocel

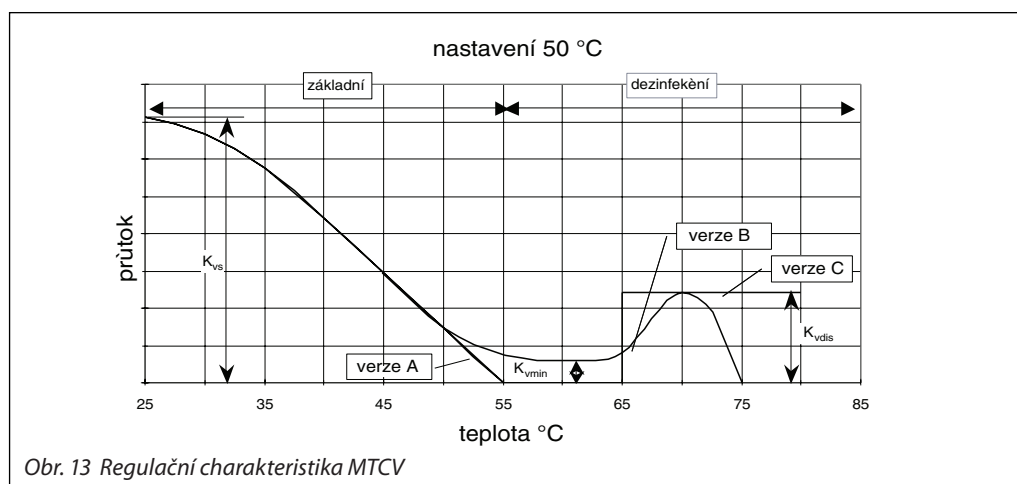
Objednávání

Ventil – základní verze A	Obj. číslo
DN 15	003Z0515
DN 20	003Z0520

Příslušenství a náhradní díly

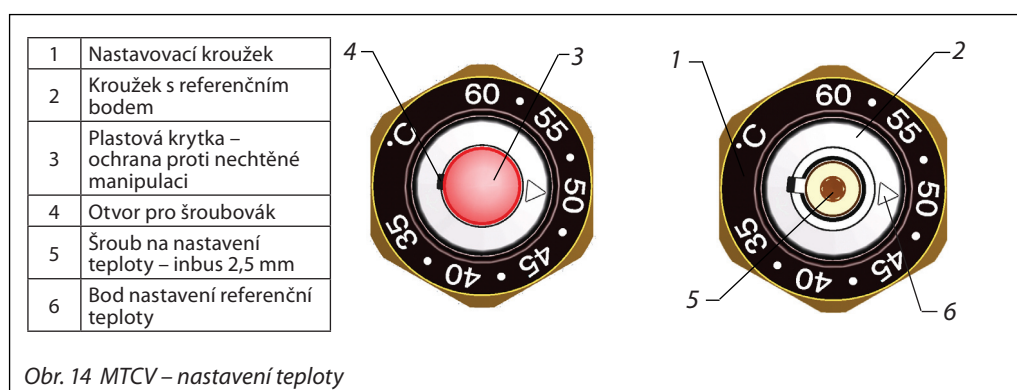
Příslušenství	Poznámky	Obj. číslo
Termostatický dezinfekční modul – B	DN 15/DN 20	003Z1021
Koncovky s uzavíracím kulovým ventilem (inbus 5 mm), DN 15	G ½ × Rp ½	003Z1027
	G ¾ × Rp ¾	003Z1028
Teploměr s adaptérem	DN 15/DN 20	003Z1023
Vsuvka pro ESMB PT1000	DN 15/DN 20	003Z1024
Adaptér pro termoelektrický pohon	DN 15/DN 20	003Z1022
Ovládání CCR 2	viz též příloha VD.57.U3,48	003Z3850
Čidlo teploty ESMB Universal	viz též příloha VD.57.U3,48	087B1184
Čidlo teploty ESMC – kontakt		087N0011
Šroubení pro pájení Cu 15 mm	DN 15 vn. R 1/2" * Pouze Pex DN 18 × 2	003Z1034
Šroubení pro pájení Cu 18 mm		003Z1035
Šroubení pro Pex trubky 15 mm		003Z1036
Šroubení pro Pex trubky 18 mm*		003Z1037
Šroubení pro pájení Cu 22 mm	DN 20 vn. R 3/4" * Pouze Pex DN 22 × 2	003Z1039
Šroubení pro pájení Cu 28 mm		003Z1040
Šroubení pro Pex trubky 22 mm*		003Z1041
Termoelektrický pohon TWA-NC, 230 V	viz též příloha VD.57.U3,48	088H3112
Termoelektrický pohon TWA-NC, 24 V		088H3110

Regulační charakteristiky



- Základní verze A
 - Verze B:
 $K_{vmin} = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$ – min. průtok obtokem, když je hlavní regulační modul uzavřen.
 $*K_{vdis} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$ pro DN 20,
 $*K_{vdis} = 0,50 \text{ m}^3/\text{h}$ pro DN 15 – max. průtok dezinfekčního procesu při teplotě 70 °C.
 - Verze C:
 $*K_{vdis} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$ pro DN 20 a DN 15 – průtok MTCV, pokud dezinfekční modul je plně otevřen (regulace prostřednictvím termoelektrického pohonu TWA-NC).
- * K_{vdis} – K_v během dezinfekčního procesu*

Nastavení hlavních funkcí



Rozsah teplot: 35–60 °C
 Výrobní nastavení MTCV je 50 °C

Nastavení teploty lze provést po sejmutí plastové krytky (3), kterou nadzdvihnete šroubovákem, vloženým do otvoru (4). Šroub pro nastavení teploty (5) musí být otočen pomocí inbusového klíče tak, aby žádaná teplota na vyznačená na stupnici odpovídala teplotě referenční. Po provedení nastavení musí být plastová krytka (3) zatlačena zpět na místo.

Doporučujeme kontrolovat nastavenou teplotu pomocí teploměru. Musí být měřena teplota teplé vody na posledním odběrném místě stoupačky*. Rozdíl mezi naměřenou teplotou na posledním odběrném místě a teplotou, nastavenou na MTCV, je způsoben tepelnou ztrátou v cirkulačním potrubí mezi MTCV a odběrovým místem.

** při instalovaných TVM ventilech (termostatické směšovací ventily) musí být teplota měřena před TVM ventilem.*

Postup nastavení

Požadované nastavení teploty na MTCV závisí na teplotě u posledního odběrného místa a tepelných ztrátách úseku od odběrného místa k MTCV v téže stoupačce.

Požadováno:
správné nastavení MTCV

Řešení:
Správné nastavení MTCV: $48 - 3 = 45\text{ °C}$

Příklad:

Požadovaná teplota v posledním odběrovém místě:
Tepelné ztráty od posledního odběrového místa k MTCV:

48 °C

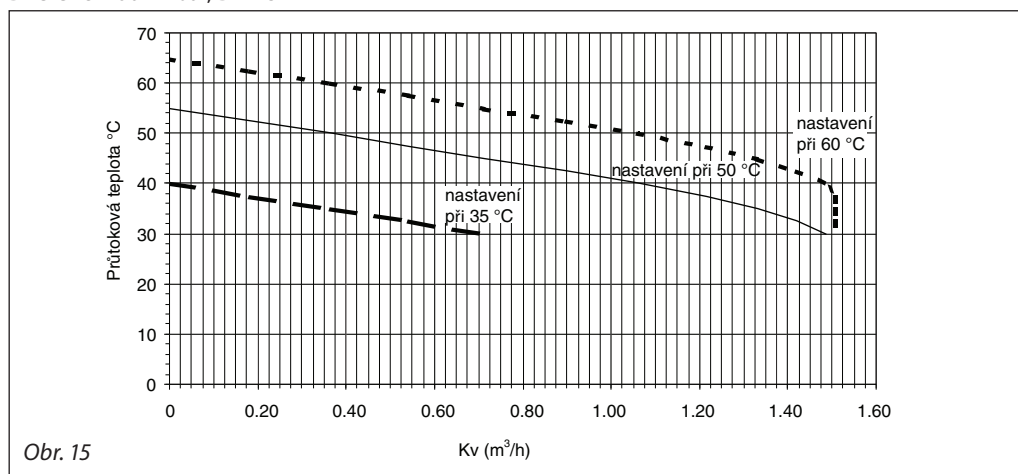
3 K

Poznámka:

Po novém nastavení teploměrem zkontrolujte, zda je dosažena požadovaná teplota vody v odběrovém místě, a náležitě dle výsledku upravte nastavení MTCV.

Tabulka tlaku a průtoku MTCV – DN 15

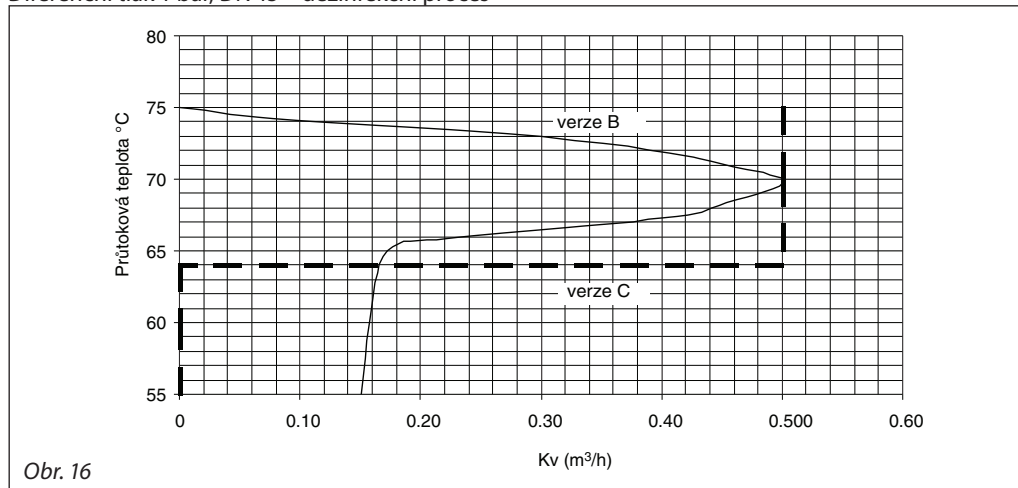
Diferenční tlak 1 bar, DN 15



Tabulka 1

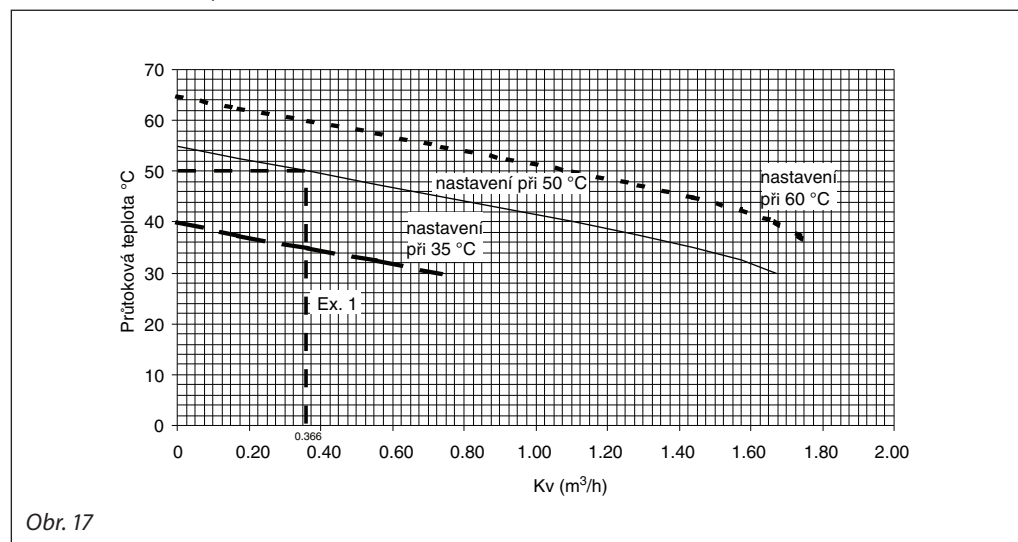
	nastavení	nastavení	nastavení	nastavení	nastavení	nastavení	kv (m³/h)
	60 °C	55 °C	50 °C	45 °C	40 °C	35 °C	
Průtoková teplota °C	65	60	55	50	45	40	0
	62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	0,181
	60	55	50	45	40	35	0,366
	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	0,542
	55	50	45	40	35	30	0,711
	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5		0,899
	50	45	40	35	30		1,062
	47,5	42,5	37,5	32,5			1,214
	45	40	35	30			1,331
	42,5	37,5	32,5				1,420
	40	35	30				1,487
	37,5	32,5					1,505
	35	30					1,505
	32,5						1,505
	30						1,505

Diferenční tlak 1 bar, DN 15 – dezinfekční proces



Tabulka tlaku a průtoku
MTCV – DN 20

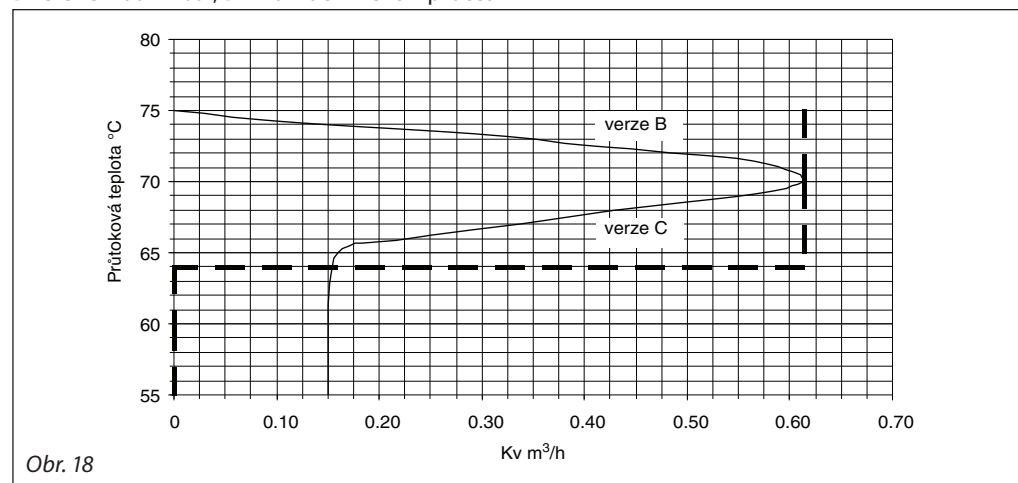
Diferenční tlak 1 bar, DN 20



Tabulka 2

	nastavení 60 °C	nastavení 55 °C	nastavení 50 °C	nastavení 45 °C	nastavení 40 °C	nastavení 35 °C	kv (m³/h)
Průtoková teplota °C	65	60	55	50	45	40	0
	62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	0,172
	60	55	50	45	40	35	0,336
	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	0,556
	55	50	45	40	35	30	0,738
	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5		0,921
	50	45	40	35	30		1,106
	47,5	42,5	37,5	32,5			1,286
	45	40	35	30			1,440
	42,5	37,5	32,5				1,574
	40	35	30				1,671
	37,5	32,5					1,737
35	30					1,778	

Diferenční tlak 1 bar, DN 20 – dezinfekční proces



Příklad výpočtu

Příklad:

Výpočet se provádí pro třípatrovou budovu s osmi stoupačkami.

Všechny vzorce jsou popsány v části Podklady kapitoly Teplotní vyvážení (datový list **VD.57.X1,48**).

Pro zjednodušení výpočtu byly přijaty tyto předpoklady:

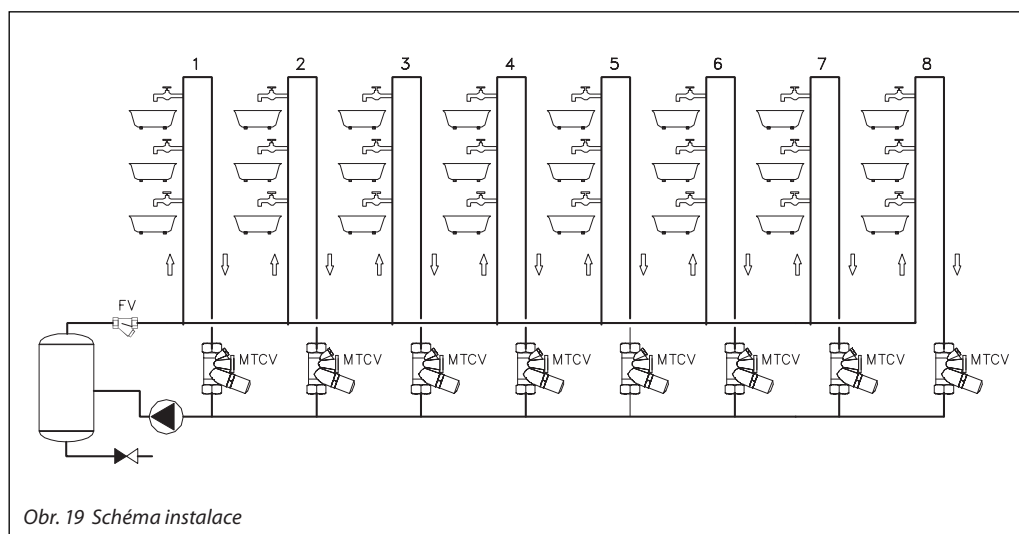
- Tepelné ztráty na metr potrubí, $q_l = 10 \text{ W/m}$ (*)
(* při výpočtu je třeba kalkulovat tepelnou ztrátu podle místně specifických standardů).

Kalkulované tepelné ztráty obvykle závisí na:

- Rozměru trubky
- Materiálech použitých na izolaci
- Okolní teplotě prostředí, ve kterém jsou trubky instalovány
- Účinnosti a stavu izolace

- Teplota přírodní teplé vody, $T_{\text{sup}} = 55^\circ\text{C}$
- Pokles teploty v soustavě, $\Delta T = 5 \text{ K}$
- Vzdálenost mezi stoupačkami, $L = 10 \text{ m}$
- Výška stoupaček, $l = 10 \text{ m}$

- Instalační schéma viz níže:



I Základní provoz

Výpočet:

- výpočet tepelných ztrát v jednotlivé stoupačce
(Q_r) a kolektoru (Q_h)
 $Q_r = l \text{ stoupačky} \times q = (10 + 10) \times 10 = 200 \text{ W}$
 $Q_h = l \text{ horiz.} \times q = 10 \times 10 = 100 \text{ W}$
- Tabulka 3 ukazuje výsledky výpočtů:

$$\vec{V}_c = \frac{\vec{V}_o}{\vec{V}_o + \vec{V}_p}$$

Tabulka 3

	tepelné ztráty						
	ve stoupačkách	v kolektoru	celkem v každé části	ΣQ celkem	faktor stoupaček	průtok v každé části	celkový průtok
stoupačka	$Q_r \text{ (W)}$	$Q_h \text{ (W)}$	(W)	(W)		$V_o \text{ (l/h)}$	$V_c \text{ (l/h)}$
1	200	100	300	2400		36	412
2	200	100	300	2100	0,09	38	376
3	200	100	300	1800	0,1	40	339
4	200	100	300	1500	0,12	43	299
5	200	100	300	1200	0,14	47	256
6	200	100	300	900	0,18	52	210
7	200	100	300	600	0,25	63	157
8	200	100	300	300	0,4	94	94

- Celkový průtok v systému cirkulace teplé vody je vypočítán pomocí vzorce 1 (viz Podklady v kapitole Teplotní vyvážení; datový list VD.57.X1,48).

$$\dot{V} = \frac{\sum \dot{Q}}{r \cdot c_w \cdot \Delta t_{hw}}$$

ΣQ - celkové tepelné ztráty v rozvodu, (kW)

tedy:

$$\dot{V}_C^{total} = \frac{2.4}{1 \times 4.18 \times 5}$$

$$= 0,114 \text{ l/s} = 412 \text{ l/h}$$

Celkový průtok v systému cirkulace teplé vody je: 412 l/h – cirkulační čerpadlo bude dimenzováno pro tento průtok.

- Průtok v každé stoupačce je vypočítán podle vzorce 4 (viz Podklady v kapitole Teplotní vyvážení, strana 4; datový list VD.57.X1,48).

Průtok ve stoupačce č. 1:

$$\dot{V}_0 = \dot{V}_c \times \frac{Q_o}{Q_o + Q_p}$$

tedy:

$$\dot{V}_0^1 = 412 \times \frac{200}{200 + 2100}$$

$$= 35,84 \text{ l/h} \approx 36 \text{ l/h}$$

Průtok v ostatních stoupačkách by měl být vypočítán stejným způsobem.

- Tlaková ztráta v systému
Pro zjednodušení výpočtu byly přijaty následující předpoklady:
- Lineární tlaková ztráta, $p_l = 60 \text{ Pa/m}$
(Lineární tlak je stejný pro všechna potrubí)
- Místní tlaková ztráta je rovna 33 % celkové tlakové ztráty, $p_r = 0,33 p_l$

tedy:

$$p_r = 0,33 \times 60 = 19,8 \text{ Pa/m} \approx 20 \text{ Pa/m}$$

- Pro výpočet použít

$$p_{basic} = p_r + p_l = 60 + 20 = 80 \text{ Pa/m}$$

- Místní tlaková ztráta v MTCV je vypočtena na základě:

$$\Delta p_{MTCV} = \left(\frac{0,01 \times \dot{V}_0}{K_v} \right)^2$$

kde:

K_v – podle obr. 19 str. 10 v tomto případě

$K_v = 0,366 \text{ m}^3/\text{h}$ pro nastavení 50°C

$\dot{V}_0$ - průtok přes MTCV při průtokové teplotě 50°C (l/h)

- Po kalkulaci zamýšlených průtoků použijte obr. 17 na straně 9.

Vezměte prosím na vědomí:

Při kalkulaci tlakové ztráty přes ventil musí být sledována teplota cirkulující vody. MTCV – multifunkční termostatický cirkulační ventil má proměnnou hodnotu K_v , která závisí na dvou hodnotách: nastavené teplotě a průtokové teplotě.

Když je známo $\dot{V}_0$, K_v , tlaková ztráta přes MTCV je vypočtena pomocí následujícího vzorce:

$$\Delta p_{MTCV} = \left(\frac{0,01 \times \dot{V}_0}{K_v} \right)^2$$

tedy:

$$\Delta p_{MTCV} = \left(\frac{0,01 \times 94}{0,366} \right)^2 = 6,59 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{MTCV} = (0,01 \times 94 / 0,366)^2 = 6,59 \text{ kPa}$$

- Diferenční tlak v čerpadle:

$$*p_{pump} = \Delta p_{circuit} + \Delta p_{MTCV}$$

$$= 14,4 + 6,59 = 21 \text{ kPa}$$

Kde:

Δp_{okruh} - tlaková ztráta v kritickém okruhu (tabulka 4)

$*p_{čerpadlo}$ - zahrnuje tlakovou ztrátu ve všech zařízeních v cirkulačním rozvodu jako např.: bojler, filtr atd.

Tabulka 4

stoupačka	tlaková ztráta			v MTCV		Celkový tlak čerpadla (kPa)
	ve stoupačkách	v kolektoru	$p_{circuit}$	V_0 - průtok	Δp_{MTCV} tlaková ztráta	
	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(l/h)	(kPa)	
1	1,6	1,6	14,4	36	0,97	21
2	1,6	1,6	12,8	38	1,07	
3	1,6	1,6	11,2	40	1,19	
4	1,6	1,6	9,6	43	1,38	
5	1,6	1,6	8,0	47	1,64	
6	1,6	1,6	6,4	52	2,01	
7	1,6	1,6	4,8	63	2,96	
8	1,6	1,6	3,2	94	6,59	

Příklad výpočtu
II Dezinfekce

Teplné ztráty a tlaková ztráta by měly být kalkulovány podle nových podmínek.

- teplota přírodní teplé vody při dezinfekci
 $T_{dis} = 70\text{ °C}$
- teplota prostředí $*T_{amb} = 20\text{ °C}$
(* T_{amb} – podle standardu a závazné normy)

1. Teplné ztráty.

(viz Podklady v kapitole Teplotní vyvážení, strana 2, vzorec 1; datový list **VD.57.X1,48**)

$$q_1 = K_j \times l \times \Delta T_1 \rightarrow K_j \times l = q_1 / \Delta T_1$$

pro základní proces

$$q_2 = K_j \times l \times \Delta T_2 \rightarrow K_j \times l = q_2 / \Delta T_2$$

pro dezinfekční proces

Tedy :

$$q_2 = q_1 \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} = q_1 \left(\frac{T_{dis} - T_{amb}}{T_{sup} - T_{amb}} \right)$$

pro daný případ:

$$q_2 = 10\text{ (W/m)} \left(\frac{70\text{ °C} - 20\text{ °C}}{55\text{ °C} - 20\text{ °C}} \right) = 14,3\text{ W/m}$$

V tomto případě se během dezinfekčního procesu tepelné ztráty zvýší o zhruba 43 %.

2. Požadovaný průtok

Vzhledem k postupnému dezinfekčnímu procesu (po krocích) může být kalkulován pouze kritický okruh.

Pro daný případ:

$$Q_{dis} = Q_r + Q_h$$

$$Q_{dis} = ((10+10) + (8 \times 10)) \times 14,3\text{ W/m} = 1430\text{ W} = 1,43\text{ kW}$$

Průtok:

$$\dot{V}_{dis} = \frac{1,43}{4,18 \times 5} = 0,0684\text{ l/s} = 246\text{ l/h}$$

3. Požadovaný tlak

Během dezinfekčního procesu by měl být sledován požadovaný tlak

$$p_{dispump} = p_{dis(circuit)} + \Delta p_{MTCV}$$

kde:

$$\Delta p_{MTCV} = \left(\frac{0,01 \times \dot{V}_0}{K_v} \right)^2$$

tedy:

$$\Delta p_{MTCV} = \left(\frac{0,01 \times 246}{0,6} \right)^2 = 16,81\text{ kPa}$$

Díky nižšímu průtoku oproti základnímu režimu (412 l/h), by tlaková ztráta v rozvodu, $p_{circuit}$ měla být přepočítána.

$$\Delta p = x \frac{rw^2}{2}$$

kde:

w – rychlost vody (m/s)

Porovnáním podmínek během základního režimu a dezinfekce lze odhadnout:

$$p_{dis} = p_{basic} \times \frac{V_{dis}^2}{V_c^2}$$

kde:

V_{dis} – dezinfekční průtok (l/h)

V_c – základní průtok (l/h)

Tedy:

- pro první část rozvodu

$$p_{dis}^1 = 80 \times \left(\frac{246}{412} \right)^2 = 29\text{ Pa/m}$$

Tento výpočet by měl být proveden pro každý kritický okruh. Tabulka 5 ukazuje výsledek výpočtu.

Pro kritický okruh:

$$p_{dis(circuit)} = 0,57 + 0,68 + 0,84 + 1,08 + 1,48 + 2,20 + 3,93 + 21,92 = 32,70\text{ kPa}$$

$$p_{dispump} = p_{dis(circuit)} + \Delta p_{MTCV} = 32,70 + 16,81 = 49,51\text{ kPa}$$

Čerpadlo by mělo být vybráno tak, aby splňovalo oba požadavky:

• základní provoz,

$$\dot{V}_0 = 412\text{ l/h a } p_{pump} = 21\text{ kPa}$$

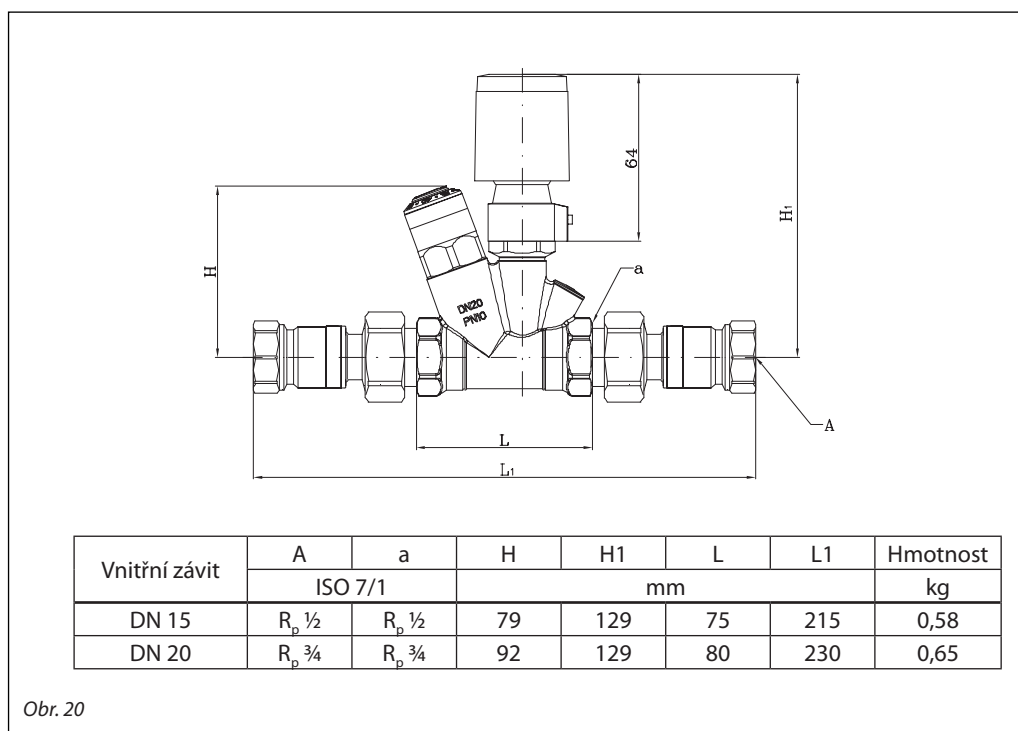
• dezinfekční provoz

$$\dot{V}_0 = 246\text{ l/h a } p_{pump} = 49,51\text{ kPa}$$

Tabulka 5

tlaková ztráta v okruhu během dezinfekčního procesu					Celková tlaková ztráta v kritickém okruhu
průtok (l/h)		nová tlaková ztráta (Pa/m)	délka (m)	tlaková ztráta (kPa)	
základní	dezinfekce				
412	246	29	20	0,57	32,70
376	246	34	20	0,68	
339	246	42	20	0,84	
299	246	54	20	1,08	
256	246	74	20	1,48	
210	246	110	20	2,20	
157	246	196	20	3,93	
94	246	548	40	21,92	

Σ 32,70

Rozměry

Danfoss s.r.o.

V Parku 2316/12
 148 00 Praha 4 - Chodov
 Tel.: (2) 83 014 212, 111
 Fax: (2) 83 014 567
 E-mail: danfoss.cz@danfoss.com
 www.danfoss.cz
 www.cz.danfoss.com

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.