

Techninis aprašymas

Universalus termostatinis cirkuliacinis vožtuvas MTCV su mažu švino kiekiu

Pristatymas



MTCV yra universalus termostatinis balansinis ventilis, naudojamas buitinio karšto vandens cirkuliacinėse sistemose.

MTCV sukuria temperatūrinį balansą cirkuliacinėje sistemoje, palaikydamas pastovią iš anksto nustatytą temperatūrą visoje sistemoje. Ventilis iki minimumo apriboja pro jį pratekantį vandens srautą.

Siekiant atitikti didėjančius geriamojo vandens kokybės reikalavimus, „Danfoss“ MTCV vožtuvai gaminami iš korozijai atsparių medžiagų, kurių sudėtyje mažai švino:

- Vožtuvo korpusas pagamintas iš RG5 raudonosios bronzos
- Komponentai pagaminti naudojant mažai švino
- Pagrindinis kūgis pagamintas iš patobulinto techninio polimero POM-C.

MTCV gali vykdyti ir dezinfekcijos procesą, naudodamas 2 funkcijas:

- Automatinis (tiesioginio veikimo) dezinfekcijos modulis – termoelementas (2 pav.).
- Elektroninis reguliatorius su termine pavara TWA ir temperatūros jutikliais PT1000 (3 pav.).

Pagrindinės MTCV funkcijos

- Termostatinis karšto vandens sistemų balansavimas, esant temperatūrai nuo 35 °C iki 60 °C – A versija.
- Automatinė (tiesioginio veikimo) terminė dezinfekcija, esant aukštesnei nei 65 °C temperatūrai, su sistemos apsauga, neleidžiančia temperatūrai pakilti aukščiau nei 75 °C (automatiškai uždaro cirkuliacinį srautą) – B versija.
- Elektroniniu būdu valdomas automatinis dezinfekcijos procesas su dezinfekavimo temperatūros ir trukmės programavimo galimybe – C versija.
- Automatinis sistemos plovimas, laikinai sumažinus temperatūrą, kad MTCV ventilis visiškai atsidarytų ir praleistų maksimalų vandens srautą.
- Temperatūros matavimo galimybė.
- Apsauga nuo nepageidaujamo sugadinimo.
- Pastovios temperatūros matavimas ir stebėjimas – C versija.
- Cirkuliacinio ventilio uždarymo funkcija, naudojant papildomas jungiamąsias detales su įstatomais rutuliniais ventiliais.
- MTCV ventilio modulinis atnaujinimas veikimo metu, esant dideliame slėgiui.
- Priežiūra – esant reikalui, galima pakeisti sukalibruotą termoelementą.

Veikimas



4 pav. Pagrindinė MTCV versija – A

MTCV – tai termostatinis tiesioginio veikimo proporcinis ventilis. Į ventilio kūgį (6 pav., 4) įstatomas termoelementas (6 pav., 3), reaguojantis į temperatūros pokyčius.

Vandens temperatūrai pakilus virš nustatytos ribos, termoelementas išsiplečia, o ventilio kūgis juda link ventilio balno ir sumažina cirkuliacinį srautą.

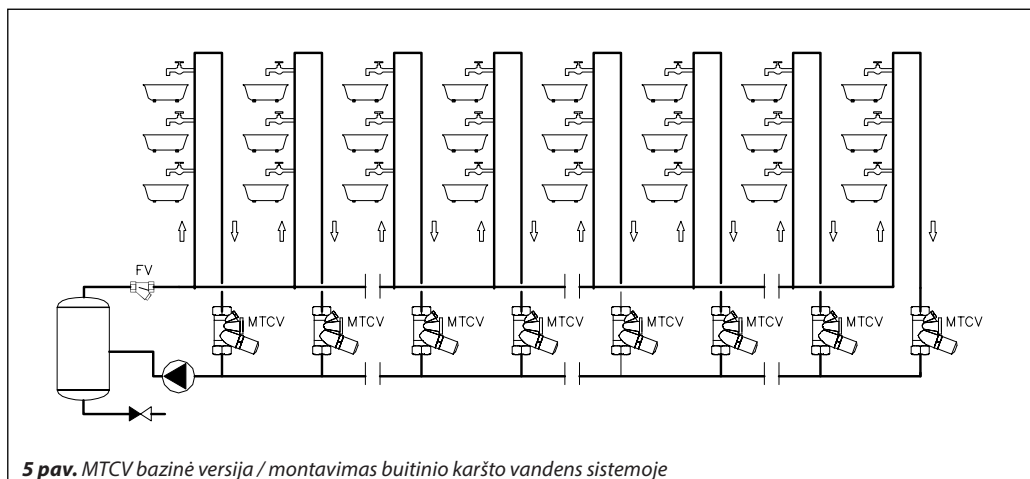
Vandens temperatūrai nukritus žemiau nustatytos ribos, termoelementas atidaro ventilį ir praleidžia į cirkuliacinį vamzdį stipresnį srautą. Ventilis yra pusiausvyros padėtyje (nominalus srautas = apskaičiuotajam srautui), kai vandens temperatūra pasiekia nustatytąją ventilio temperatūrą.

MTCV reguliavimo principas parodytas 13 pav., A versija.

Temperatūrai pakilus 5 °C virš nustatytos ribos, ventiliu tekantis srautas sustabdomas.

Specialus termoelemento sandarinimas apsaugo jį nuo tiesioginio kontakto su vandeniu. Taip prailginama termoelemento naudojimo trukmė ir išlaikomas reguliavimo tikslumas.

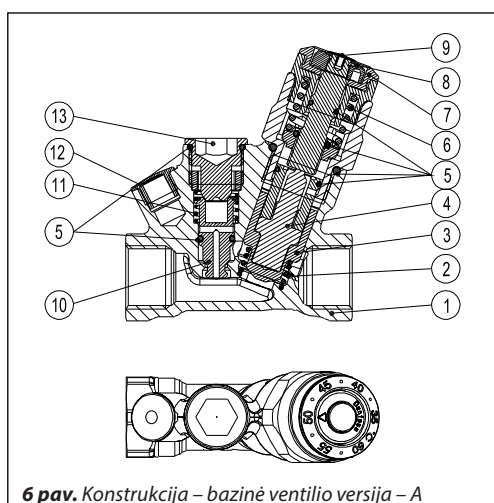
Apsauginė spyruoklė (6 pav., 6) apsaugo termoelementą nuo pažeidimo, vandens temperatūrai pakilus virš nustatytos ribos.



5 pav. MTCV bazinė versija / montavimas buitinio karšto vandens sistemoje

Konstrukcija

1. Ventilio korpusas
2. Spyruoklė
3. Kūgis
4. Termoelementas
5. Sandarinimo žiedas
6. Apsauginė spyruoklė
7. Nustatymo žiedas
8. Nustatymo rankenėlė
9. Plastikinis dangtelis, apsaugantis temperatūros reguliavimą
10. Kūgis dezinfekcijos moduliui
11. Apsauginė spyruoklė
12. Kištukas termometrui
13. Kištukas dezinfekcijos moduliui



6 pav. Konstrukcija – bazinė ventilio versija – A

Veikimas



7 pav. MTCV tiesioginio veikimo ventilis su automatine terminės dezinfekcijos funkcija – B
* Termometras užsakomas papildomai

Standartinė MTCV versija – galima lengvai ir greitai pritaikyti terminės dezinfekcijos funkciją, apsauganti karšto vandens sistemą nuo Legionella bakterijų.

Pašalinus dezinfekcijos modulio kištuką (6 pav., 13) (tai galima padaryti veikimo metu, esant slėgiui) įmontuojamas termostatinis dezinfekcijos modulis (9 pav., 17).

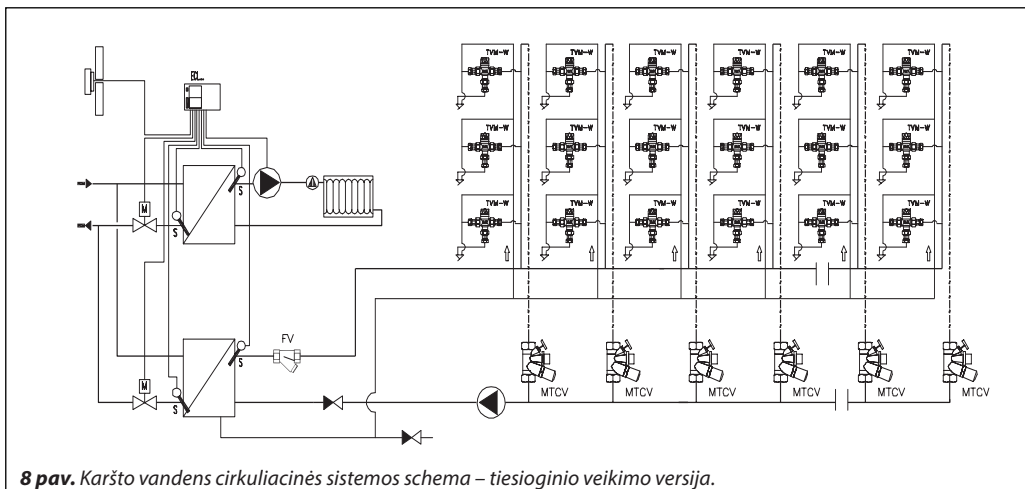
Jis reguliuoja srautą pagal reguliavimo principą, (13 pav., B versija) ir atlieka karšto vandens sistemos terminę dezinfekciją.

Įmontuotas dezinfekcijos modulis automatiškai atidaro apvadą minimalia Kv reikšme = 0,15 m³/h, todėl srautas gali būti dezinfekuojamas. MTCV ventilio A versijoje šis apvadus visada yra uždarytas, siekiant išvengti purvo ir kalkių nuosėdų. Todėl į MTCV galima įmontuoti dezinfekcijos modulį net ir po ilgalaikio darbo su A versijos ventiliu – apvadus bus apsaugotas nuo užsiklojimo.

Pagrindinės A versijos ventilio reguliavimo modulis veikia esant 35–60 °C temperatūrai. Kai karšto vandens temperatūra pakyla virš 65 °C, prasideda dezinfekcijos procesas. Tai reiškia, kad srautas, einantis per pagrindinį MTCV ventilio balną, sustabdomas ir atidaromas „dezinfekuojamojo srauto“ apvadus. Tuomet reguliavimo funkciją atlieka dezinfekcijos modulis, atidarantis apvadą temperatūrai pakilus virš 65 °C.

Dezinfekcijos procesas vykdomas, kol pasiekiamas 70 °C temperatūra. Temperatūrai kylant toliau, sumažinamas dezinfekcijos apvadų tekantis srautas (sistemos terminio balansavimo procesas dezinfekcijos metu), o jai pasiekus 75 °C srautas sustabdomas. Taip siekiama apsaugoti karšto vandens sistemą nuo korozijos ir kalkių nuosėdų bei sumažinti nusiplikymo riziką.

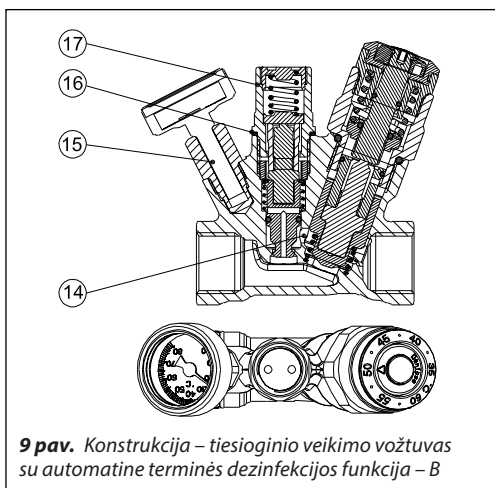
Į A ir B versijos ventilius galima papildomai įmontuoti termometrą, skirtą cirkuliuojančiam karštam vandeniui matuoti ir reguliuoti.



8 pav. Karšto vandens cirkuliacinės sistemos schema – tiesioginio veikimo versija.

Konstrukcija

- 1–13 Kaip aprašyta 6 pav.
- 14 Apvadus dezinfekcijai
- 15 Termometras
- 16 Varinė tarpinė
- 17 Dezinfekavimo modulis



9 pav. Konstrukcija – tiesioginio veikimo vožtuvas su automatine terminės dezinfekcijos funkcija – B

Funkcija



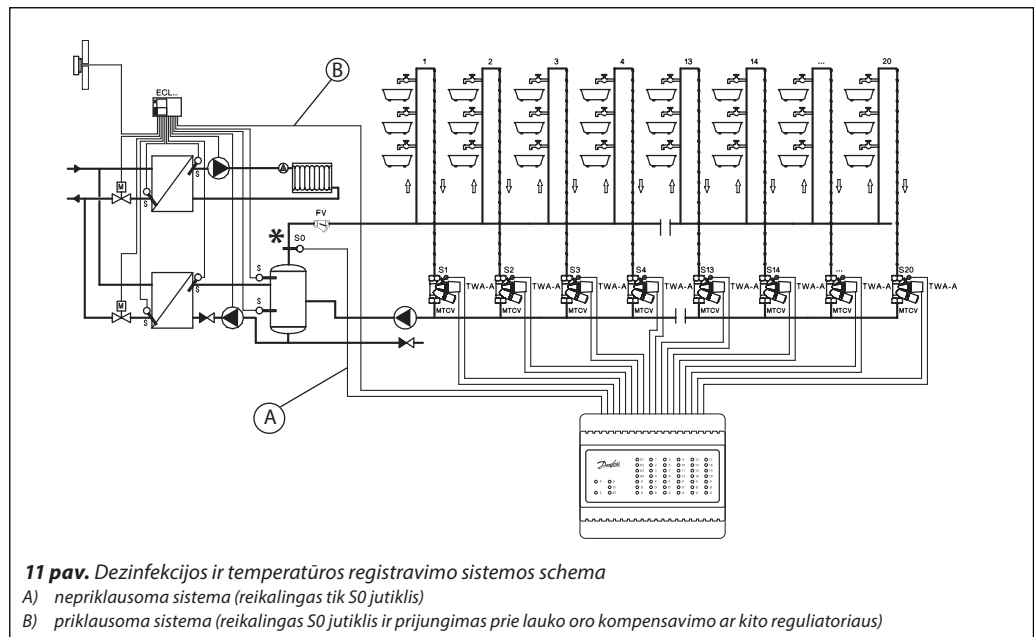
10 pav. Elektroninis automatinis dezinfekavimo modulis - versija C

Termometro rankenėlėje turi būti įmontuotas temperatūros jutiklis PT 1000 (12 pav., 19). Terminė pavarą ir jutiklis sujungti su elektroniniu reguliatoriumi CCR2+, todėl kiekviename cirkuliaciniame stovė užtikrinamas efektyvus dezinfekacijos procesas. Pagrindinis reguliavimo modulis veikia esant 35–60 °C temperatūrai. Kai pradamas dezinfekacijos procesas (terminis vandens apdorėjimas), srautą, pratekantį MTCV ventiliu, reguliuoja CCR2+, naudodamas termines pavaras TWA. Elektroniniu būdu su CCR2+ reguliuojamo dezinfekacijos proceso pranašumai yra tokie:

- Visiškai reguliuojamas kiekvieno atskiro stovė dezinfekacijos procesas.
- Optimizuojamas bendras dezinfekacijos laikas.
- Papildomai pasirenkama dezinfekacijos temperatūra.
- Papildomai pasirenkamas dezinfekacijos laikas.
- Vandens temperatūros kiekviename atskirame stovė matavimas ir stebėjimas internetu.
- Galimybė prisijungti prie reguliatoriaus šilumos punkte arba katilinėje (t. y. „Danfoss ECL“) arba BMS (Modbus).

A ir B MTCV modulius galima atnaujinti įmontuojant elektroniniu būdu reguliuojamo dezinfekacijos proceso priedą (C versija).

Pašalinus dezinfekacijos modulio kaištį (6 pav., 13) galima įmontuoti adapterį (12 pav., 21) ir terminę pavarą TWA.



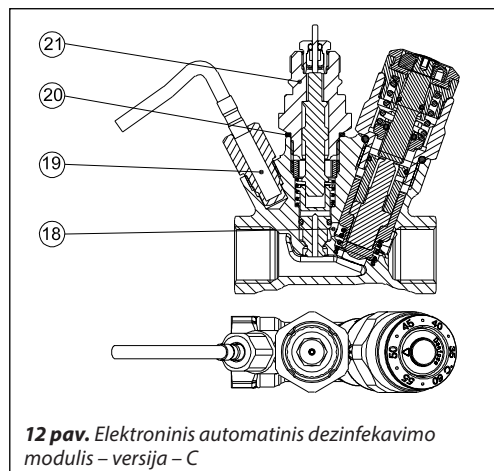
11 pav. Dezinfekacijos ir temperatūros registravimo sistemos schema

A) nepriklausoma sistema (reikalingas tik S0 jutiklis)

B) priklausoma sistema (reikalingas S0 jutiklis ir prijungimas prie lauko oro kompensavimo ar kito reguliatoriaus)

Konstrukcija

- 1–13 Kaip aprašyta 6 pav.
- 18 Apvadas (uždarytas)
- 19 Temperatūros jutiklis PT 1000
- 20 Varinė tarpinė
- 21 Terminės pavaros TWA prijungimo adapteris



12 pav. Elektroninis automatinis dezinfekavimo modulis - versija - C

Techniniai duomenys

Maks. darbinis slėgis 10 bar
 Bandymo slėgis 16 bar
 Maksimali srauto temperatūra 100 °C
 k_{vs} , esant 20 °C:
 - DN20 1,8 m³/h
 - DN15 1,5 m³/h
 Histerezė 1,5 K

Su vandeniu besiliečiančių dalių medžiagos:
 Vožtuvo korpusas: Pagrindinis Rg5
 PURE (mažiau nei 0,1 % švino) Rg+
 Spyruoklės korpusas ir kt. „Cuphin“ lydinys
 (CW724R) Sandarinimo žiedai EPDM
 Spyruoklė, apvado kūgiai ... Nerūdijantis plienas
 Kūgis POM-C (acetolio homopolimeras)

Užsakymas

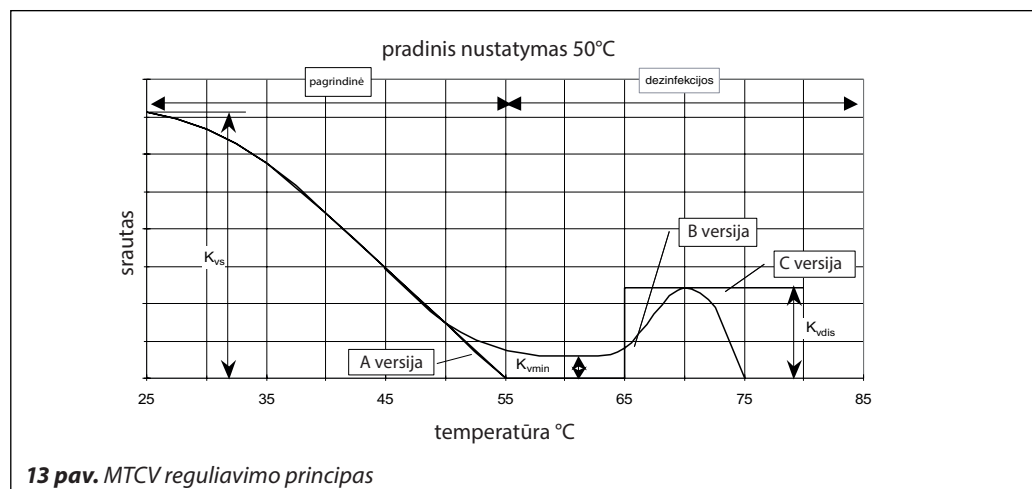
Ventilis – bazinė A versija	Kodas
DN 15	003Z4515
DN 20	003Z4520

Vožtuvas – PURE A versija	Kodas
DN 15	003Z6515
DN 20	003Z6520

Priedai ir atsarginės dalys

Priedas		Komentariai	Kodas
Termostatinis dezinfekcijos modulis – B		DN 15 / DN 20	003Z2021
Jungiamosios detalės su uždaromais rutuliniais vožtuvais (naudojant 5 mm šešiabriaunį raktelį), DN 20		G 1/2 x Rp 1/2	003Z1037
		G 3/4 x Rp 3/4	003Z1038
Termometras su adapteriu		DN 15 / DN 20	003Z1023
ESMB PT1000 skirta mova		DN 15 / DN 20	003Z1024
Terminės pavaros adapteris		DN 15 / DN 20	003Z1022
CCR2+ reguliatorius		žr. atitinkamą duomenų lapą	003Z3851
CCR+ praplėtimo modulis		žr. atitinkamą duomenų lapą	003Z3852
Universalus ESMB temperatūros jutiklis		žr. atitinkamą duomenų lapą	087B1184
Jungiamasis ESMC temperatūros jutiklis			087N0011
Lituojamos varinės jungiamosios detalės 15 mm		DN 15 vid. R 1/2 col.	003Z1034
Lituojamos varinės jungiamosios detalės 18 mm			003Z1035
Lituojamos varinės jungiamosios detalės 22 mm		DN 20 vid. R 3/4 col.	003Z1039
Lituojamos varinės jungiamosios detalės 28 mm			003Z1040
Terminė pavara TWA-A/NC, 24 V		žr. atitinkamą duomenų lapą	088H3110

Reguliavimo principas



13 pav. MTCV reguliavimo principas

- Pagrindinė A versija
- B versija:
 $K_{vmin} = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$ – min. srautas per apėjimą, kai pagrindinis reguliavimo modulis uždarytas.
 $*K_{vdez.} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$ DN 20,
 $*K_{vdez.} = 0,50 \text{ m}^3/\text{h}$ DN 15 – maks. srautas dezinfekcijos proceso metu, kai temperatūra yra 70 °C.
- C versija:
 $*K_{vdez.} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$ DN 20 ir DN 15 – srautas per MTCV, kai dezinfekcijos modulis visiškai atidarytas (reguliuojama terminė pavara TWA-NC).
 $*K_{vdez.}$ - K_v dezinfekcijos proceso metu

Pagrindinių funkcijų nustatymas

1	Nustatymo žiedas
2	Žiedas su nuorodos žymekliu
3	Plastikinis dangtelis, apsaugantis nuo nepageidaujamo sugadinimo
4	Atsuktuvo anga
5	Temperatūros nustatymo varžtas – 2,5 mm veržliaraktis
6	Temperatūros nustatymo nuorodos

14. pav. MTCV temperatūros nustatymas

Temperatūros ribos: 35-60 °C
 Išankstinis gamyklinis MTCV nustatymas – 50 °C

Temperatūrą galima nustatyti, į angą (4) įkištu atsuktuvu pakėlus ir nuėmus plastikinį dangtelį (3). Temperatūros nustatymo varžtas (5) sukamas veržliarakčiu, kol nuorodos žymeklis skalėje rodo pageidaujamą temperatūrą. Atlikus nustatymus plastikinį dangtelį (3) reikia vėl įspausti į buvusią vietą.

Prietaiso temperatūrą rekomenduojama reguliuoti naudojant termometrą. Reikia išmatuoti karšto vandens temperatūrą paskutiniame stovo čiaupe.* Paskutiniame čiaupe išmatuotos temperatūros ir MTCV temperatūros prietaiso reikšmių skirtumas atsiranda dėl šilumos nuostolių cirkuliaciniame vamzdyje, jungiančiame MTCV ir sujungimo tašką.

* jei sumontuoti TVM ventiliai (termostatiniai maišymo ventiliai), temperatūrą reikia matuoti prieš TVM ventilius.

Nustatymo procedūra

Pageidaujamos MTCV temperatūros nustatymas priklauso nuo pageidaujamos temperatūros paskutiniame čiaupe ir šilumos nuostolių tarp to paties stovo čiaupo ir MTCV.

Reikia:
koreguoti MTCV nustatymus

Sprendimas:
koreguoti MTCV nustatymus: $48 - 3 = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$

Pavyzdys:

Pageidaujama temperatūra paskutiniame čiaupe:
Šilumos nuostoliai tarp paskutinio čiaupo ir MTCV:

48 °C

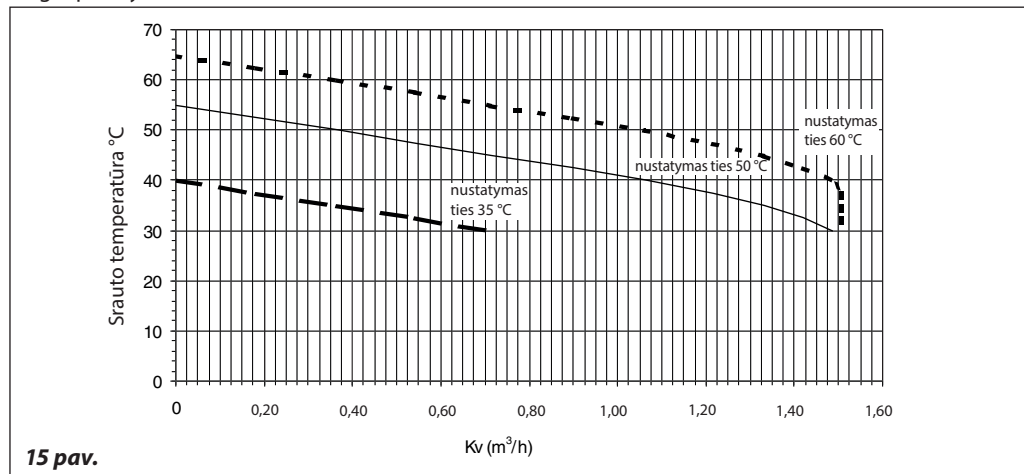
3 K

Pastaba:

atlikę naujus nustatymus, termometru patikrinkite, ar čiaupe pasiekta pageidaujama temperatūra, ir atsižvelgdami į tai koreguokite MTCV nustatymus.

Slėgio ir srauto diagrama MTCV – DN 15

Slėgio perkrytis 1 baras, DN 15

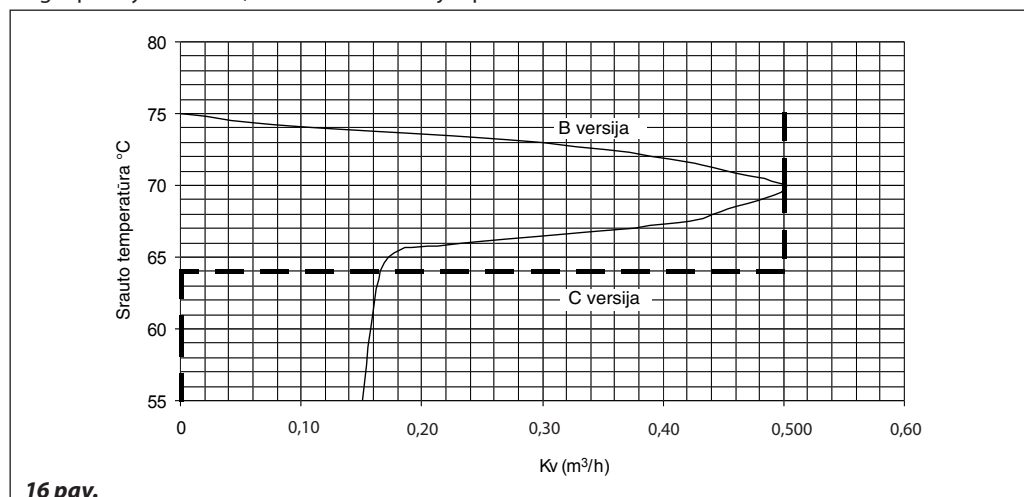


15 pav.

1 lentelė

	Išankstinis nustatymas	Išankstinis nustatymas	Išankstinis nustatymas	Išankstinis nustatymas	Išankstinis nustatymas	Išankstinis nustatymas	kv (m³/h)
	60 °C	55 °C	50 °C	45 °C	40 °C	35 °C	
Srauto temperatūra °C	65	60	55	50	45	40	0
	62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	0,238
	60	55	50	45	40	35	0,427
	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	0,632
	55	50	45	40	35	30	0,795
	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5		0,963
	50	45	40	35	30		1,087
	47,5	42,5	37,5	32,5			1,202
	45	40	35	30			1,283
	42,5	37,5	32,5				1,351
	40	35	30				1,394
	37,5	32,5					1,437
	35	30					1,469
	32,5						1,500
30						1,500	

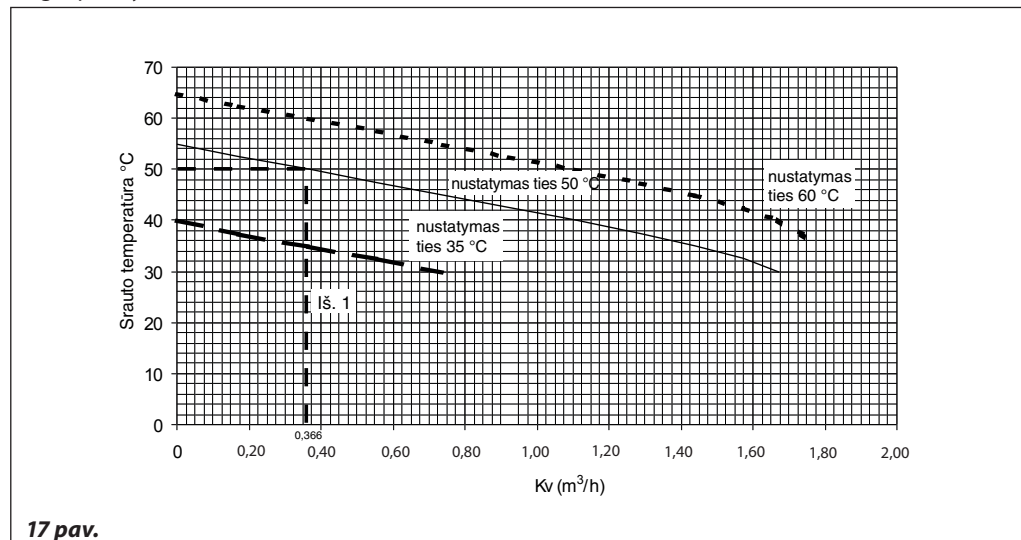
Slėgio perkrytis 1 baras, DN 15 – dezinfekcijos procesas



16 pav.

Slėgio ir srauto diagrama
MTCV – DN 20

Slėgio perkrytis 1 baras, DN 20

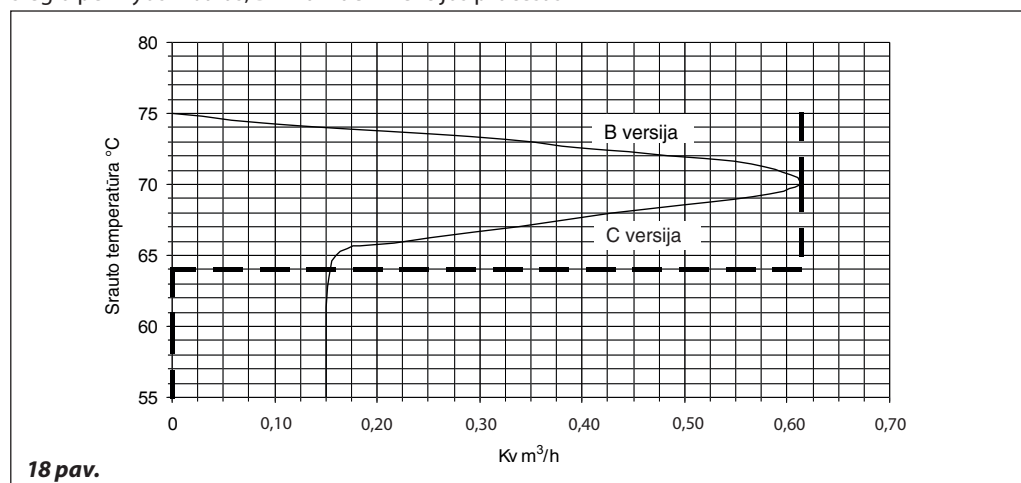


17 pav.

2 lentelė

	Išankstinis nustatymas	Išankstinis nustatymas	Išankstinis nustatymas	Išankstinis nustatymas	Išankstinis nustatymas	Išankstinis nustatymas	kv (m³/h)
	60 °C	55 °C	50 °C	45 °C	40 °C	35 °C	
Srauto temperatūra °C	65	60	55	50	45	40	0,00
	62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	0,251
	60	55	50	45	40	35	0,442
	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	0,645
	55	50	45	40	35	30	0,828
	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5		1,000
	50	45	40	35	30		1,164
	47,5	42,5	37,5	32,5			1,322
	45	40	35	30			1,462
	42,5	37,5	32,5				1,577
	40	35	30				1,667
	37,5	32,5					1,733
	35	30					1,753
32,5						1,761	
30						1,761	

Slėgio perkrytis 1 baras, DN 20 – dezinfekcijos procesas



18 pav.

Skaičiavimo pavyzdys
Pavyzdys:

3 aukštų pastato su 8 stovais skaičiavimai.

Siekiant supaprastinti skaičiavimą naudojami šie matai:

- Šilumos nuostoliai viename vamzdžio metre, $q_l = 10 \text{ W/m}^*$

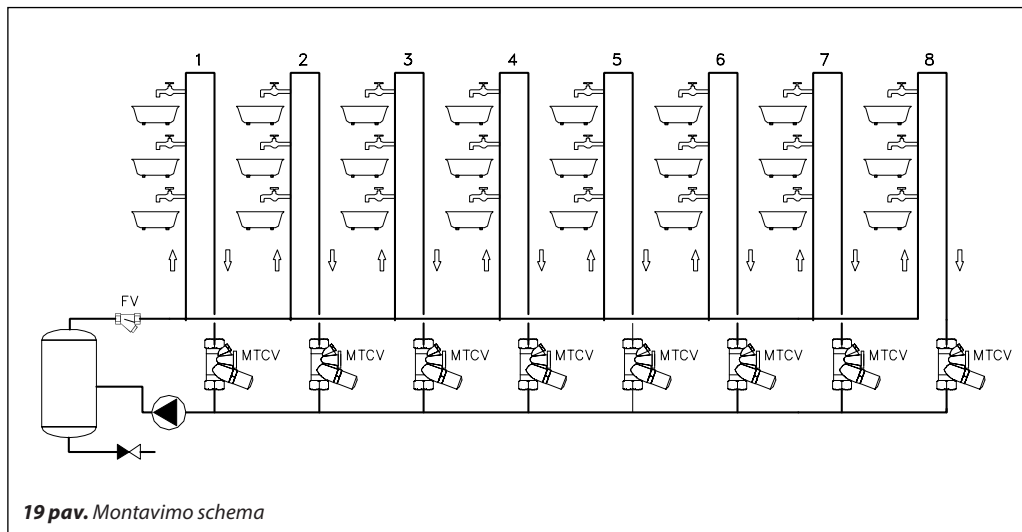
* skaičiavime naudojamus šilumos nuostolius reikia apskaičiuoti vadovaujantis šalyje nustatytais standartais.

Paprastai apskaičiuoti karščio nuostoliai priklauso nuo:

- Vamzdžio matmenų
- Izoliacinės medžiagos
- Aplinkos, kurioje vamzdis yra, temperatūros
- Izoliacijos efektyvumo ir būsenos

- Tiekiamo karšto vandens temperatūros, $T_{\text{tik.}} = 55 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatūros visoje sistemoje nuostolių, $\Delta T = 5 \text{ K}$
- Atstumo tarp stovų, $L = 10 \text{ m}$
- Stovų aukščiui, $l = 10 \text{ m}$

- Žemiau pateiktos montavimo schemas:



19 pav. Montavimo schema

I Pagrindinis veikimas

Apskaičiavimas:

- šilumos nuostolių kiekviename stove (Q_r) ir kolektoriuje (Q_h) skaičiavimai
 $Q_r = l \text{ stovai} \times q = (10 + 10) \times 10 = 200 \text{ W}$
 $Q_h = l \text{ horiz.} \times q = 10 \times 10 = 100 \text{ W}$
- 3 lentelėje pateikti skaičiavimo rezultatai:

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

3 lentelė

stovas	šilumos nuostoliai				Stovų koeficientas	Srautas kiekvienoje dalyje V_o (l/h)	Visas srautas V_c (l/h)
	Stovuose	Kolektoriuje	Iš viso kiekvienoje dalyje (W)	Visas ΣQ (W)			
	Q_r (W)	Q_h (W)					
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

Skaičiavimo pavyzdys
(tęsinys)

- Visas karšto vandens cirkuliacijos sistemos srautas apskaičiuojamas naudojant formulę:

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

ΣQ – bendri šilumos nuostoliai sistemoje, (kW)

taigi:

$$\dot{V}_C^{total} = \frac{2,4}{1 \times 4,18 \times 5} = 0,114 \text{ l/s} = 412 \text{ l/h}$$

Visas karšto vandens srautas cirkuliacinėje sistemoje yra: 412 l/h – reikia parinkti šiam srautui tinkamą cirkuliacinio siurblio dydį.

- Srautas kiekviename stove apskaičiuojamas naudojant formulę:

1 stovo srautas:

$$\dot{V}_0 = \dot{V}_c \times \frac{Q_0}{Q_0 + Q_p}$$

taigi:

$$\dot{V}_0^1 = 412 \times \frac{200}{200 + 2100} = 35,84 \text{ l/h} \approx 36 \text{ l/h}$$

Srautas kituose stovuose apskaičiuojamas taip pat.

- Slėgio nuostoliai sistemoje
Siekiant supaprastinti skaičiavimus naudojami šie matai:
- Tiesinio slėgio nuostoliai, $p_l = 60 \text{ Pa/m}$
(Tiesinis slėgis yra toks pat visame vamzdyne)
- Vietinio slėgio nuostoliai lygūs 33 % bendrų slėgio nuostolių, $p_r = 0,33 p_l$

taigi:

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

- Skaičiuojama naudojant

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

- Vietinio slėgio nuostoliai MTCV apskaičiuojami taip:

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

kur:

Kv – pagal 19 pav. 10 psl. šiuo atveju
 $Kv = 0,366 \text{ m}^3/\text{h}$ iš anksto nustatyta 50°C temperatūrai
 \dot{V}_0 – srautas, tekantis per MTCV, kurio temperatūra 50°C (l/h)

- Apskaičiavę sumodeliuotą srautą, naudokitės 17 pav. 9 psl.

Atkreipkite dėmesį:

skaičiuojant slėgio nuostolius ventilyje reikia stebėti cirkuliuojančio vandens temperatūrą. MTCV – universalus termostatinio cirkuliacinio ventilio Kv reikšmės įvairios. Jos priklauso nuo dviejų reikšmių: iš anksto nustatytos temperatūros ir srauto temperatūros.

Kai \dot{V}_0 ir Kv reikšmės žinomos, slėgio nuostoliai MTCV apskaičiuojami naudojant šią formulę:

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

taigi:

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

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

- Slėgio perkrytis vamzdyje:

$$*p_{siurblio} = \Delta p_{kontūro} + \Delta p_{MTCV} = 14,4 + 6,59 = 21 \text{ kPa}$$

Kur:

$\Delta p_{kontūro}$ – slėgio nuostoliai pagrindiniame kontūre (4 lentelė)

* $p_{siurblio}$ – apima slėgio nuostolius visuose cirkuliacinės sistemos įrenginiuose, pvz., šildymo katilė, filtre ir kt.

4 lentelė

Stovas	Slėgio nuostoliai			Visame MTCV		Visas siurblio slėgis (kPa)
	Stovuose (kPa)	Kolektoriuje (kPa)	$P_{kontūro}$ (kPa)	V_0 -srautas (l/h)	Δp_{MTCV} slėgio nuostoliai (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	

Skaičiavimo pavyzdys
(tęsinys)

II Dezinfekcija

Šilumos ir slėgio nuostolius reikia apskaičiuoti atsižvelgiant į naujas sąlygas.

- Tiekiamo karšto vandens temperatūra dezinfekcijos metu $T_{dez.} = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Aplinkos temperatūra $*T_{apl.} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($*T_{apl.}$ – pagal standartus ir privalomas normas)

1. Šilumos nuostoliai apskaičiuojami pagal formulę:

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

pagrindinio proceso

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

dezinfekcijos proceso

Taigi:

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

šiuo atveju:

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

Dezinfekcijos proceso metu šilumos nuostoliai padidėja apie 43 %.

2. Reikiamas srautas

Dėl dezinfekcijos proceso sekos (skirtingų etapų) reikia atlikti tik pagrindinio kontūro skaičiavimus.

Šiuo atveju:

$$Q_{dez.} = Q_r + Q_h$$

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

Srautas:

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

3. Reikiamas slėgis

Dezinfekcijos metu reikia tikrinti reikiamą slėgį

$$P_{dez. \text{ siurblio}} = P_{dez. (kontūro)} + \Delta p_{MTCV}$$

kur:

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

taigi:

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

Srautas yra silpnėsnis palyginti su pagrindinės būsenos srautu (412 l/h), todėl slėgio nuostoliai sistemoje $p_{kontūro}$ reikia perskaičiuoti.

$$\Delta p = \xi \frac{\rho w^2}{2}$$

kur:

w – vandens greitis (m/s)

Jį galima apskaičiuoti lyginant pagrindinės funkcijos ir dezinfekcijos sąlygas:

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

kur:

$V_{dez.}$ - dezinfekcijos srautas (l/h)

V_c - pagrindinis srautas (l/h)

Taigi:

– pirmos sistemos dalies

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

Reikia atlikti skaičiavimus visame pagrindiniame kontūre. 5 lentelėje pateiktas skaičiavimo rezultatas.

Pagrindiniame kontūre:

$$P_{dez. (kontūro)} = 0,57 + 0,68 + 0,84 + 1,08 + 1,48 + 2,20 + 3,93 + 21,92 = 32,70\text{ kPa}$$

$$P_{dez. \text{ siurblio}} = P_{dez. (kontūro)} + \Delta p_{MTCV} = 32,70 + 16,81 = 49,51\text{ kPa}$$

Reikia pasirinkti siurblį, atitinkantį abiejų būsenų reikalavimus:

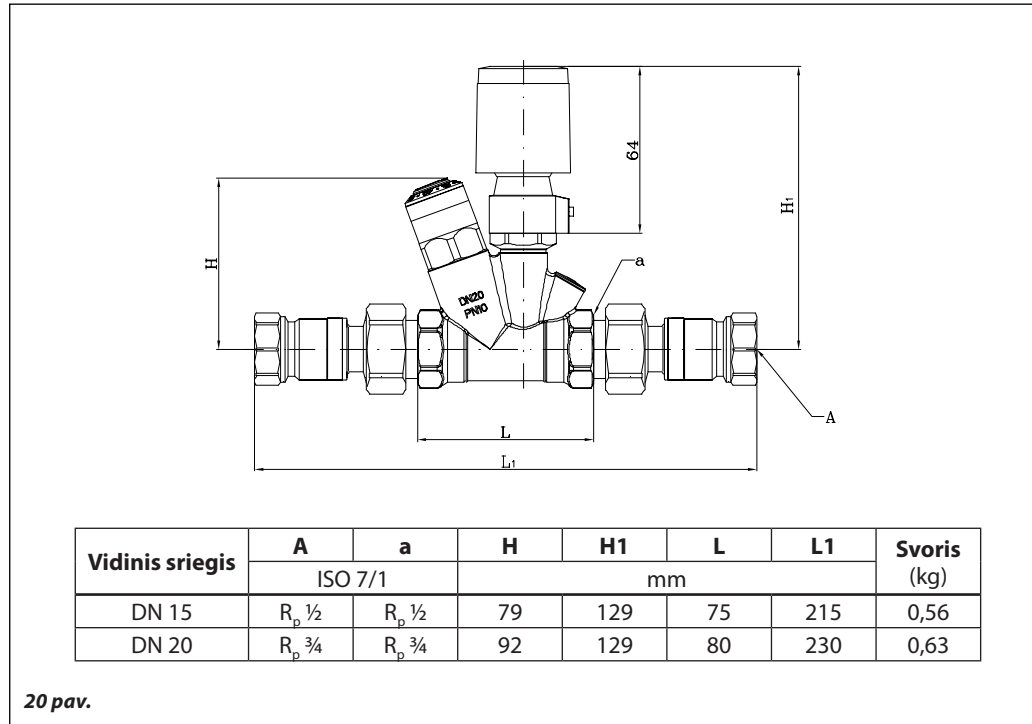
• pagrindinė funkcija,
 $V_0 = 412\text{ l/h}$ ir $p_{siurblio} = 21\text{ kPa}$

• dezinfekcijos funkcija
 $V_0 = 246\text{ l/h}$ ir $P_{siurblio} = 49,51\text{ kPa}$

5 lentelė

slėgio nuostoliai kontūre dezinfekcijos proceso metu					Visi slėgio nuostoliai pagrindiniame kontūre
srautas (l/h)		nauji slėgio nuostoliai (Pa/m)	ilgis (m)	Slėgio nuostoliai (kPa)	
pagrindinė	dezinfekcijos				
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	
$\Sigma 32,70$					

Matmenys



Danfoss UAB

Climate Solutions • danfoss.lt • +370 5 210 5740 • klientucentras.lt@danfoss.com

Bet kokia informacija, įskaitant, be kita ko, informaciją apie gaminio pasirinkimą, pritaikymą ar naudojimą, produkto dizainą, svorį, matmenis, talpą ar kitus techninius duomenis, aprašytus naudojimo instrukcijose, kataloguose, reklamose ir kt., pateikiama raštu, žodžiu, elektronine forma, internete ar parsiunčiama, laikoma informacinio pobūdžio ir yra privaloma tik tuo atveju ir tik tiek, kiek ji aiškiai nurodyta prie sandorio kainos ar užsakymo patvirtinime. „Danfoss“ neprisiima atsakomybės dėl galimų klaidų, esančių kataloguose, brošiūrose, vaizdo įrašuose ir kituose leidiniuose. „Danfoss“ pasilieka teisę keisti savo gaminius be įspėjimo, taip pat ir užsakytus, bet nepristatytus gaminius, su sąlyga, kad šiuos pakeitimus galima įgyvendinti nekeičiant gaminio formos, pritaikymo ar funkcijų. Visi leidinyje paminėti prekių ženklai yra „Danfoss A/S“ arba „Danfoss“ grupės įmonių nuosavybė. „Danfoss“ ir „Danfoss“ logotipas yra „Danfoss A/S“ nuosavybė. Visos teisės saugomos.