

Datu lapa

# Daudzfunkciju termostatiskais cirkulācijas vārsts MTCV — neliels svina saturs

Ievads



MTCV ir daudzfunkciju termostatiskais balansēšanas vārsts, kas tiek izmantots sadzīves karstā ūdens sistēmās ar cirkulāciju.

MTCV nodrošina termisku balansu karstā ūdens sistēmās, uzturot sistēmā konstantu temperatūru, tādējādi ierobežojot plūsmu cirkulācijas caurulēs līdz minimālajam nepieciešamajam līmenim.

Lai apmierinātu arvien stingrākās prasības attiecībā uz dzeramā ūdens kvalitāti, Danfoss MTCV vārsti ir izgatavoti no materiāliem, kas ir noturīgi pret koroziju un satur nelielu svina daudzumu:

- vārsta korpuss izgatavots no rg5 bronzas materiāla,
- Detaļas ar nelielu svina daudzumu,
- galvenais konuss izgatavots no inovatīva polimēra POM-C.

Vienlaikus MTCV var veikt dezinfekciju, izmantojot 2 funkcijas:

- automātisku dezinfekcijas moduli - termoelementu (2. att.);
- elektronisku regulatoru ar termisko izpildmehānismu TWA un temperatūras sensoriem PT1000 (3. att.).

## MTCV galvenās funkcijas

- Termostatiska karstā ūdens sistēmu balansēšana 35–60 °C temperatūras diapazonā - versija "A".
- Automātiska termiskā dezinfekcija, ja temperatūra pārsniedz 68 °C, ar sistēmas drošības aizsardzību, lai nepieļautu temperatūras paaugstināšanos virs 75 °C (automātiski tiek atslēgta cirkulācijas plūsma) - versija "B".
- Automātisks dezinfekcijas process, elektroniski regulēts, ar iespēju programmēt dezinfekcijas temperatūru un ilgumu - versija "C".
- Automātiska sistēmas skalošana, īslaicīgi pazeminot iestatīto temperatūru, lai pilnībā atvērtu MTCV vārstu maksimālai plūsmai.
- Temperatūras mērīšanas iespēja.
- Nevēlamu izmaiņu novēršana.
- Konstanta temperatūras mērīšana un uzraudzība - versija "C".
- Cirkulācijas stāvvida noslēgšanas funkcija, izmantojot papildu stiprinājumus ar iebūvētu lodveida vārstu.
- Modulāra MTCV vārsta uzlabošana ekspluatācijas laikā spiediena apstākļos.
- Apkope - kad nepieciešams, kalibrēto termoelementu var nomainīt.

**Funkcija**



4. att. MTCV pamata versija - "A"

MTCV ir termostatisks, automātisks proporcionālais vārsts. Termoelements (6. att., elem. 4) tiek ievietots vārsta konusā (6. att., elem. 3), lai reaģētu uz temperatūras izmaiņām.

Kad ūdens temperatūra palielinās virs regulēšanas robežas vērtības, termoelements izplešas un vārsta konuss pārvietojas vārsta pamatnes virzienā, tādējādi ierobežojot cirkulācijas plūsmu.

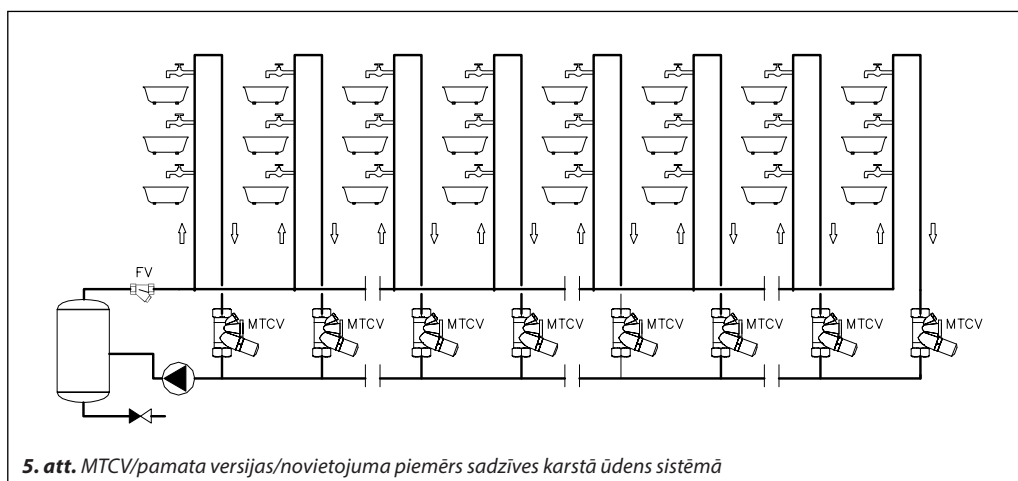
Kad ūdens temperatūra samazinās zem regulēšanas robežas vērtības, termoelements atvērs vārstu un cirkulācijas caurulē nodrošinās papildu plūsmu. Vārsts ir līdzsvarā (nominālā plūsma = aprēķinātā plūsma), kad ūdens temperatūra ir sasniegusi vārstā iestatīto vērtību.

MTCV regulēšanas raksturliktne ir attēlota 13. att., versija "A".

Kad ūdens temperatūra ir par 5 °C augstāka nekā regulēšanas robežas vērtība, plūsma caur vārstu tiek pārtraukta.

Īpaša termoelementa blīve aizsargā to no tiešas saskares ar ūdeni, kas pagarina termoelementu ilgmūžību un vienlaikus nodrošina precīzu regulēšanu.

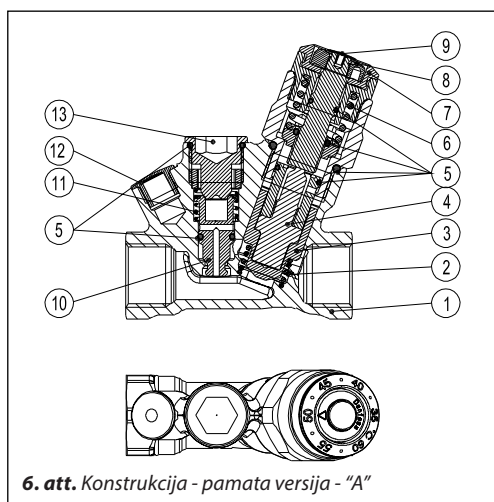
Drošības atspere (6. att., elem. 6) aizsargā termoelementu no bojājumiem, kad ūdens temperatūra pārsniedz regulēšanas robežvērtību.



5. att. MTCV/pamata versijas/novietojuma piemērs sadzīves karstā ūdens sistēmā

**Konstrukcija**

1. Vārsta korpuss
2. Atspere
3. Konuss
4. Termoelements
5. Gumijas gredzens
6. Drošības atspere
7. Regulēšanas gredzens
8. Iestatīšanas poga
9. Aizbāznis regulēšanas nosegšanai
10. Konuss dezinfekcijas modulim
11. Drošības atspere
12. Termometra aizbāznis
13. Aizbāznis dezinfekcijas modulim



6. att. Konstrukcija - pamata versija - "A"

**Funkcija**



7. att. MTCV automātiskā versija ar automātisko termiskās dezinfekcijas funkciju - "B"  
\* termometrs ir piederums

Uzstādītais dezinfekcijas modulis automātiski atver apvadu (Kv min = 0,15 m<sup>3</sup>/h), kas nodrošina plūsmu dezinfekcijai. MTCV versijā A šis apvads ir vienmēr aizvērts, lai nepieļautu netīrumu un kalcija nogulsnešanos. MTCV līdz ar to var uzlabot ar dezinfekcijas moduli pat pēc ilgstoša darba perioda versijā A, neriskējot apvadu bloķēt.

Regulēšanas modulis pamata versijā A darbojas 35–60 °C temperatūras diapazonā. Kad karstā ūdens temperatūra pieaug virs 65 °C, sākas dezinfekcijas process - tas nozīmē, ka plūsma caur MTCV vārsta galveno pamatni tiek pārtraukta, un apvads tiek atvērts "dezinfekcijas plūsmai". Regulēšanas funkciju tagad veic dezinfekcijas modulis, kurš atver apvadu, kad temperatūra pārsniedz 65 °C.

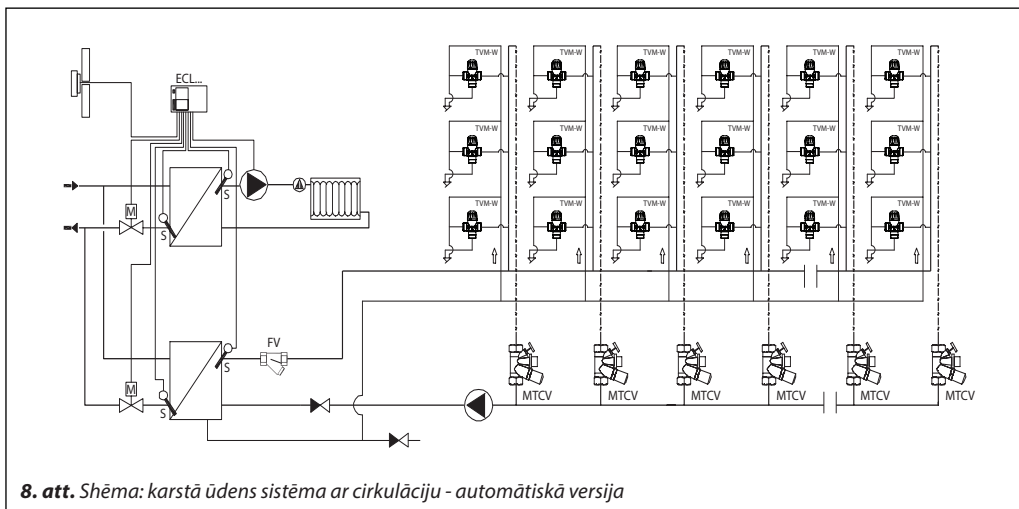
MTCV standarta versiju - A var vienkārši un ātri uzlabot uz termisko dezinfekcijas funkciju pret legionellas baktēriju karstā ūdens sistēmās.

Pēc aizbāžņa noņemšanas no dezinfekcijas aizbāžņa (6. att., elem. 13) (to var izdarīt ekspluatācijas laikā spiediena apstākļos) var uzstādīt termostātisko dezinfekcijas moduli (9. att., elem. 17).

Dezinfekcijas modulis kontrolē plūsmu atbilstoši tā regulēšanas īpašībām (13. att., versija "B"), tādējādi veicot karstā ūdens sistēmas termisko dezinfekciju.

Dezinfekcija tiek veikta, līdz tiek sasniegta 70 °C temperatūra. Kad karstā ūdens temperatūra tiek vēl vairāk paaugstināta, plūsma caur dezinfekcijas apvadu tiek samazināta (sistēmas termiskā balansēšana dezinfekcijas laikā), un, sasniedzot 75 °C, plūsma tiek apturēta. Tas ir paredzēts, lai aizsargātu karstā ūdens sistēmu pret koroziju un kalcija nogulsnešanos, kā arī lai samazinātu applaucēšanās risku.

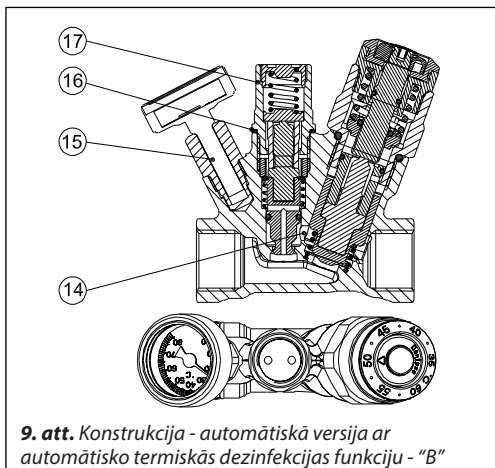
Pēc izvēles gan versijā "A", gan "B" var uzstādīt termometru, lai mēritu un kontrolētu cirkulējošā karstā ūdens temperatūru.



8. att. Shēma: karstā ūdens sistēma ar cirkulāciju - automātiskā versija

**Konstrukcija**

- 1-13 Kā aprakstīts 6. att.
- 14 Apvads dezinfekcijai
- 15 Termometrs
- 16 Paplāksne, Cu
- 17 Dezinfekcijas modulis



9. att. Konstrukcija - automātiskā versija ar automātisko termiskās dezinfekcijas funkciju - "B"

**Funkcija**



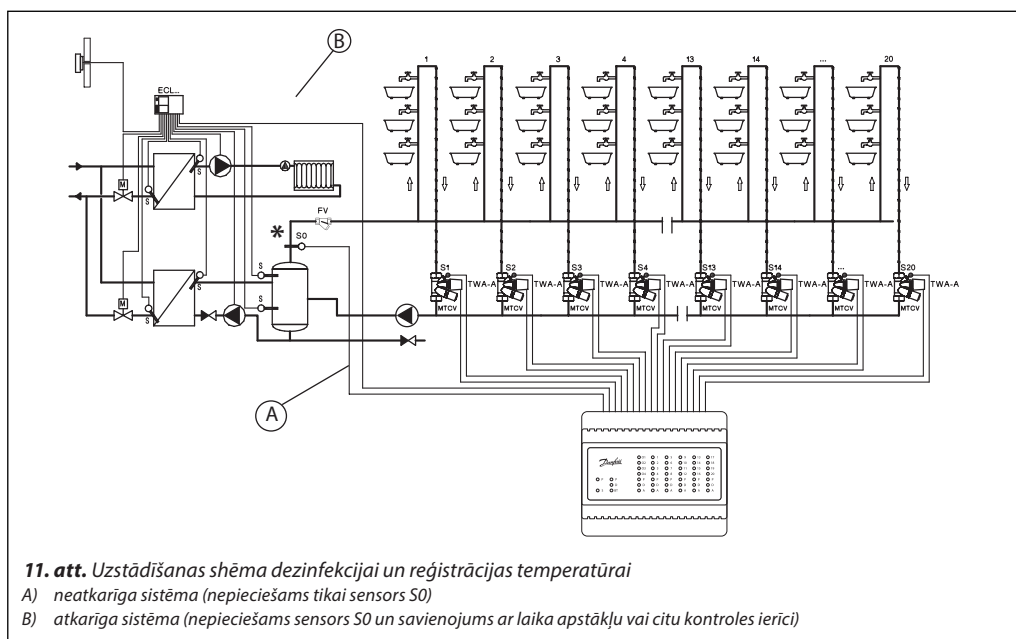
10. att. Versija ar elektroniski kontrolētu dezinfekcijas procesu - "C"

Termiskais izpildmehānisms un sensors ir savienoti ar elektronisko regulatoru CCR2+, kas nodrošina produktīvu un efektīvu dezinfekciju katrā cirkulācijas stāvvadā. Regulešanas modulis darbojas 35–60 °C temperatūras diapazonā. Kad tiek sākta dezinfekcija/termiskā ūdens apstrāde, CCR2+ kontrolē plūsmu caur MTCV, izmantojot termiskos izpildmehānismus TWA. Tālāk norādītas priekšrocības, kādas ir elektroniski regulētam dezinfekcijas procesam ar CCR2+.

- Pilnīga dezinfekcijas procesa kontrole katrā stāvvadā.
- Kopējā dezinfekcijas laika optimizācija.
- Papildu temperatūras izvēle dezinfekcijai.
- Papildu laika izvēle dezinfekcijai.
- Ūdens temperatūras tiešsaistes mērīšana un uzraudzība katrā stāvvadā.
- Iespēja izveidot savienojumu ar regulatoru apkures apakšstacijā vai katlu telpā (t.i., Danfoss ECL) vai BMS (Modbus).

MTCV versiju "A" un "B" var uzlabot uz elektroniski regulēto dezinfekcijas procesu (versija C).

Pēc dezinfekcijas aizbāžņa noņemšanas (6. att., elem. 13) var uzstādīt adapteri (12. att., elem. 21) un var uzstādīt termisko izpildmehānismu TWA. Temperatūras sensors PT 1000 ir jāuzstāda termometra uzgali (12. att., elem. 19).

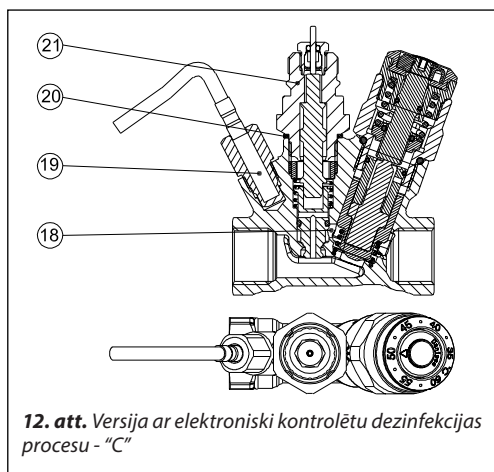


11. att. Uzstādīšanas shēma dezinfekcijai un reģistrācijas temperatūrai

- A) neatkarīga sistēma (nepieciešams tikai sensors S0)
- B) atkarīga sistēma (nepieciešams sensors S0 un savienojums ar laika apstākļu vai citu kontroles ierīci)

**Konstrukcija**

- 1-13 Kā aprakstīts 6. att.
- 18 Apvads; (aizvērtā pozīcija)
- 19 Temperatūras sensors PT 1000
- 20 Paplāksne, Cu
- 21 Adapteris termiskā izpildmehānisma TWA savienošanai



12. att. Versija ar elektroniski kontrolētu dezinfekcijas procesu - "C"

**Tehniskie dati**

Maksimālais darba spiediens ..... 10 bāri  
 Pārbaudes spiediens ..... 16 bāri  
 Maksimālā plūsmas temperatūra ..... 100 °C  
 k<sub>vs</sub> 20 °C temperatūrā:  
 - DN20 ..... 1,8 m<sup>3</sup>/h  
 - DN15 ..... 1,5 m<sup>3</sup>/h  
 Histerēze ..... 1,5 K

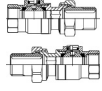




*Saskarē ar ūdeni nonākošo daļu materiāls:*  
 Vārsta korpuss: Pamata ..... Rg5  
 PURE (<0,1% svina) ..... Rg+  
 Atsperes korpuss utt. .... Cuphin sakausējums  
 (CW724R) gumijas gredzeni ..... EPDM  
 Atspere, apvada konusi .... Nerūsējošais tērauds  
 Konuss ..... POM-C (acetāla homopolimērs)

**Pasūtīšana**

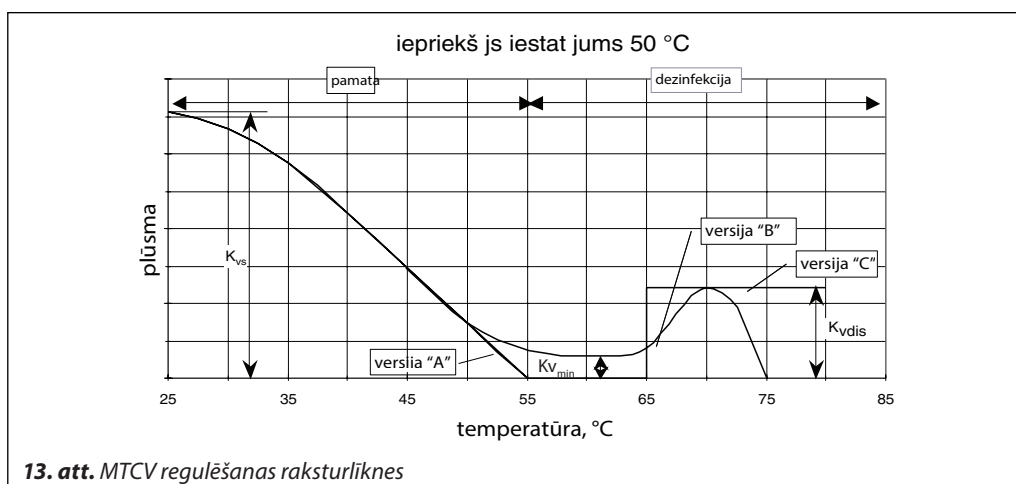
Vārsts - pamata versija "A"	Koda nr.
DN 15	003Z4515
DN 20	003Z4520

Vārsts — PURE versija "A"	Koda nr.
DN 15	003Z6515
DN 20	003Z6520

**Piederumi un rezerves daļas**

Piederums		Komentāri	Koda nr.
Termostatiskais dezinfekcijas modulis - B		DN 15/DN 20	003Z2021
Stiprinājumi ar noslēgšanas lodveida vārstu (5 mm seškantes atslēgai), DN 20		G ½ × Rp ½	003Z1037
		G ¾ × Rp ¾	003Z1038
Termometrs ar adapteri		DN 15/DN 20	003Z1023
ESMB PT1000 ligzda		DN 15/DN 20	003Z1024
Termoizpildmehānisma adapteris		DN 15/DN 20	003Z1022
CCR2+ regulators		skatiet attiecīgo datu lapu	003Z3851
CCR+ padotā ierīce		skatiet attiecīgo datu lapu	003Z3852
Temperatūras sensors ESMB Universal		skatiet attiecīgo datu lapu	087B1184
Temperatūras sensors ESMC contact			087N0011
Stiprinājumi lodēšanai Cu 15 mm		DN 15 int. R ½ collas	003Z1034
Stiprinājumi lodēšanai Cu 18 mm			003Z1035
Stiprinājumi lodēšanai Cu 22 mm		DN 20 int. R ¾ collas	003Z1039
Stiprinājumi lodēšanai Cu 28 mm			003Z1040
Termiskais izpildmehānisms TWA-A/NC, 24V		skatiet attiecīgo datu lapu	088H3110

Regulēšanas raksturlīknes



13. att. MTCV regulēšanas raksturlīknes

- Pamata versija "A"
- Versija "B":  
 $Kv_{min} = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$  - min. plūsma caur apvadu, kad galvenais regulēšanas modulis ir aizvērts.  
 $*Kv_{dis} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$ : DN 20,  
 $*Kv_{dis} = 0,50 \text{ m}^3/\text{h}$ : DN 15 - dezinfekcijas procesa maks. plūsma 70 °C temperatūrā.
- Versija "C":  
 $*Kv_{dis} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$ : DN 20 un DN 15 - plūsma caur MTCV, kad dezinfekcijas modulis ir pilnībā atvērts (regulēšana termiskajā izpildmehānismā TWA-NC).  
 $*Kv_{dis}$  - Kv dezinfekcijas procesa laikā

Galveno funkciju iestatīšana

1	Regulēšanas gredzens
2	Gredzens ar atsauces punktu
3	Plastmasas pārsegs - aizsardzība pret nevēlamām izmaiņām
4	Atvere skrūvgriežim
5	Temperatūras iestatīšanas skrūve - sešstūru atslēga, 2,5 mm
6	Atsauces temperatūras iestatīšanas punkts

14. att. MTCV temperatūras iestatīšana

Temperatūras intervāls: 35–60 °C  
MTCV rūpnīcas sākotnējais iestatījums, 50 °C

Temperatūras iestatījumu var veikt pēc plastmasas pārsega (3) noņemšanas, paceļot to ar skrūvgriezi, izmantojot atveri (4). Temperatūras iestatīšanas skrūve (5) ir jāpagriež ar sešstūru atslēgu, lai to pielāgotu vajadzīgajai temperatūrai uz skalas ar atsauces punktu. Kad iestatījums ir veikts, plastmasas pārsegs (3) ir jāiespiež atpakaļ vietā.

Iestatīto temperatūru ir ieteicams kontrolēt ar termometru. Ir jāizmēra karstā ūdens temperatūra no pēdējā krāna punkta stāvvadā\*. Atšķirība starp izmērīto temperatūru pēdējā krāna punktā un MTCV iestatīto temperatūru rodas siltuma zudumu dēļ cirkulācijas caurulē starp MTCV un krāna punktu.

\* ja ir uzstādīti TVM vārsti (termostatiskie jaucejvārsti), temperatūra ir jāmēra pirms TVM vārsta.

**Iestatīšanas procedūra**

Nepieciešamais MTCV temperatūras iestatījums ir atkarīgs no nepieciešamās temperatūras pēdējā krānā un siltuma zudumiem no krāna līdz MTCV vienā un tajā paša stāvvadā.

*Nepieciešams:*

pareizs MTCV iestatījums

*Risinājums:*

Pareizs MTCV iestatījums:  $48 - 3 = 45 \text{ }^\circ\text{C}$

**Piemērs.**

Nepieciešamā temperatūra pēdējā krānā:  $48 \text{ }^\circ\text{C}$

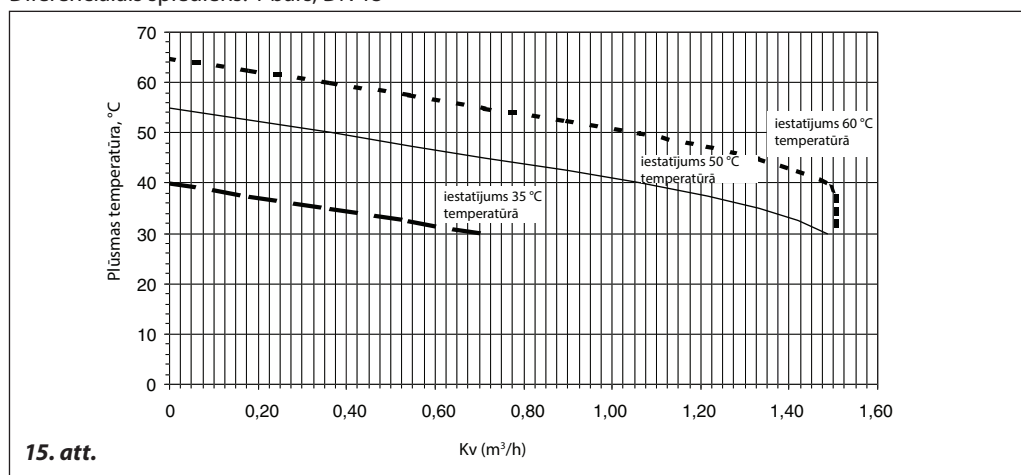
Siltuma zudumi no pēdējā krāna līdz MTCV:  $3 \text{ K}$

**Piezīme.**

*Pēc jaunā iestatījuma veikšanas izmantojiet termometru, lai pārbaudītu, vai krānā ir sasniegta nepieciešamā temperatūra, un atbilstoši koriģējiet MTCV iestatījumu.*

**Spiediena un plūsmas diagramma, MTCV - DN 15**

Diferenciālais spiediens: 1 bārs, DN 15

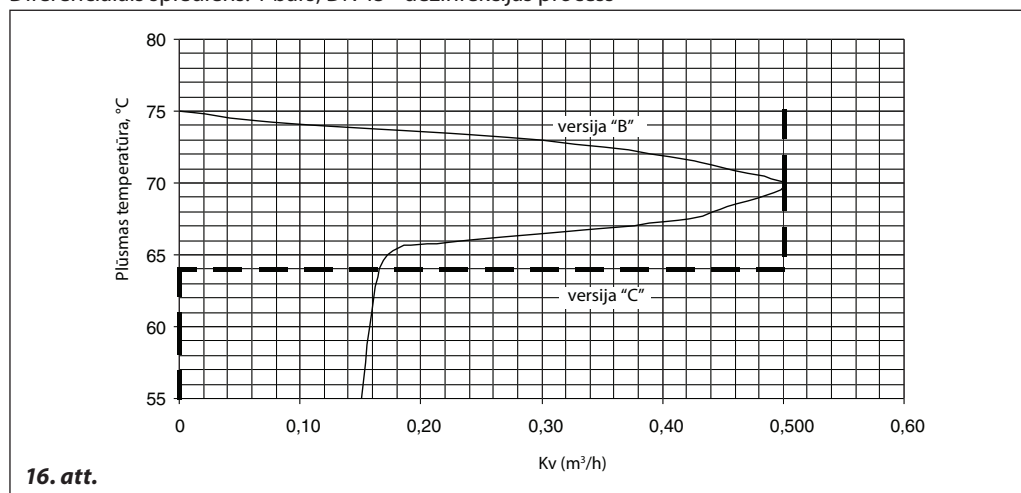


15. att.

1. tabula

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

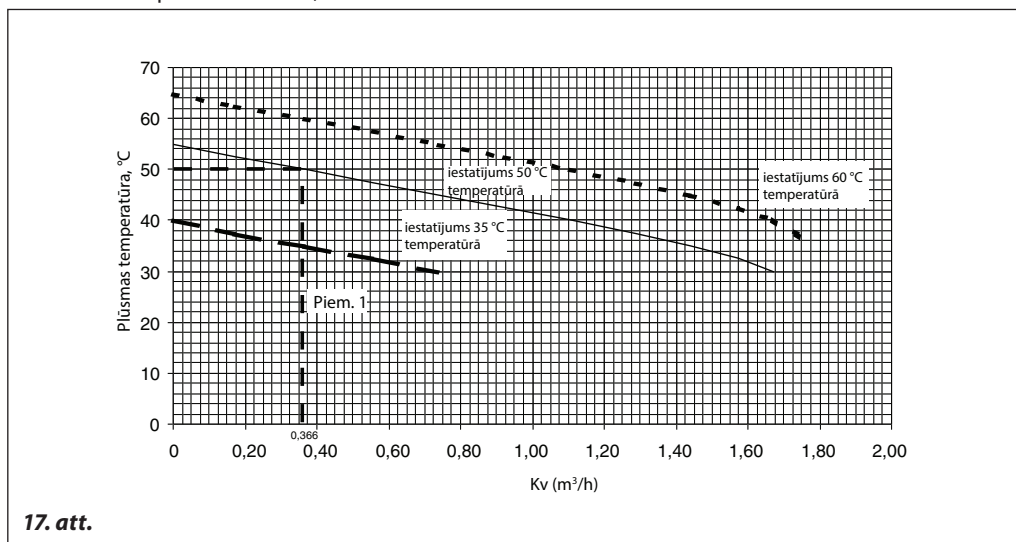
Diferenciālais spiediens: 1 bārs, DN 15 - dezinfekcijas process



16. att.

Spiediena un plūsmas diagramma, MTCV - DN 20

Diferenciālais spiediens: 1 bārs, DN 20

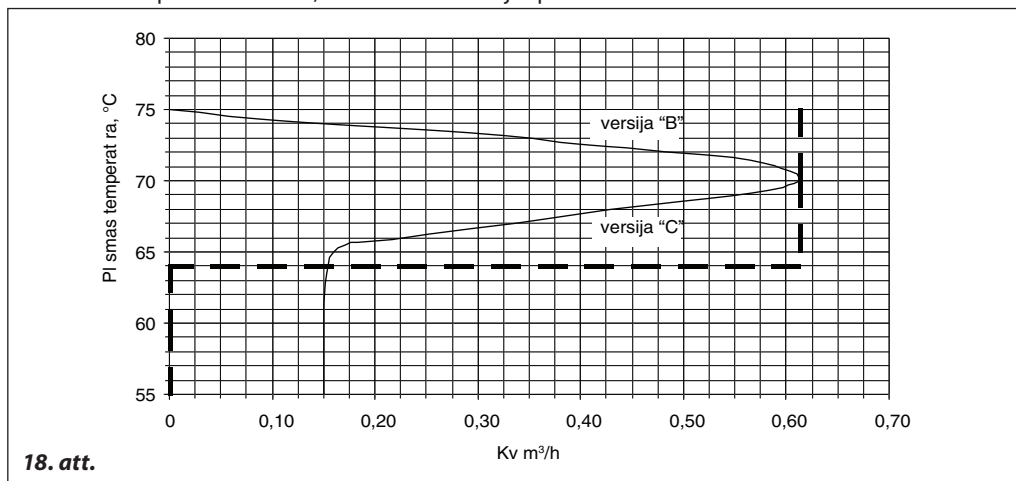


17. att.

2. tabula

	iestatīts iepriekš 60 °C	iestatīts iepriekš 55 °C	iestatīts iepriekš 50 °C	iestatīts iepriekš 45 °C	iestatīts iepriekš 40 °C	iestatīts iepriekš 35 °C	kv (m³/h)
Plūsmas temperatūra °C	65	60	55	50	45	40	0
	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	30	1,000
	50	45	40	35	30	30	1,164
	47,5	42,5	37,5	32,5	30	30	1,322
	45	40	35	30	30	30	1,462
	42,5	37,5	32,5	30	30	30	1,577
	40	35	30	30	30	30	1,667
	37,5	32,5	30	30	30	30	1,733
	35	30	30	30	30	30	1,753
32,5	30	30	30	30	30	1,761	
30	30	30	30	30	30	1,761	

Diferenciālais spiediens: 1 bārs, DN 20 - dezinfekcijas process



18. att.



**Aprēķina piemērs**

**Piemērs.**

Aprēķins tiek veikts 3 stāvu ēkai ar 8 stāvvadiem.

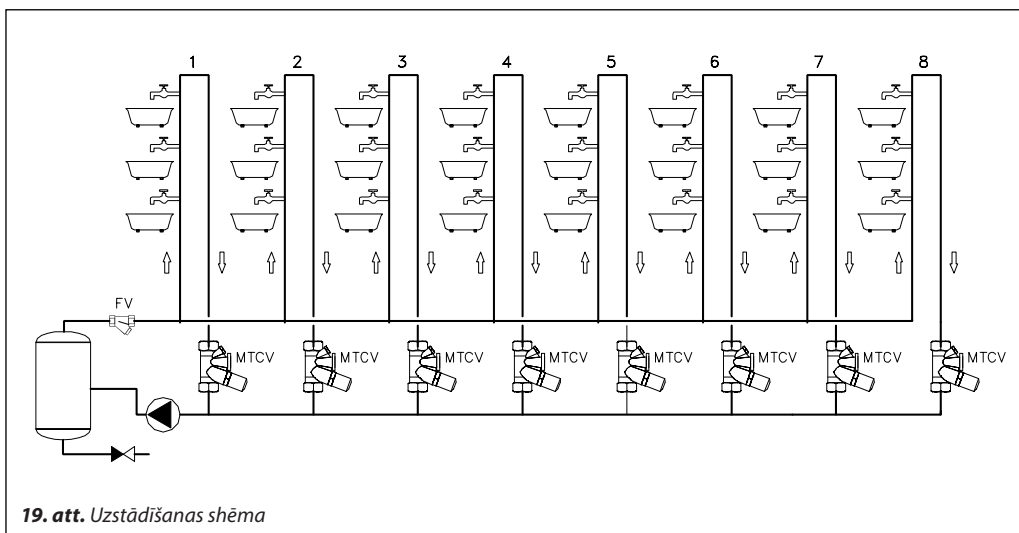
Lai vienkāršotu aprēķinu, tika izmantoti tālāk norādītie pieņēmumi.

- Siltuma zudumi uz caurules metru,  $q_l = 10 \text{ W/m}^*$

\* aprēķinā ir jāaprēķina siltuma zudumi saskaņā ar valsts standartiem.

Parasti aprēķinātie siltuma zudumi ir atkarīgi no šādiem faktoriem:

- Caurules izmērs
- Izolācijā izmantotie materiāli
- Āra temperatūra caurules atrašanās vietā
- Izolācijas efektivitāte un stāvoklis
- Karstā ūdens ieplūdes temperatūra,  $T_{sup} = 55 \text{ °C}$
- Temperatūras kritums sistēmā,  $\Delta T = 5 \text{ K}$
- Attālums starp stāvvadiem,  $L = 10 \text{ m}$
- Stāvvadu augstums,  $l = 10 \text{ m}$
- Uzstādīšanas shēma ir parādīta tālāk:



19. att. Uzstādīšanas shēma

**I Pamata darbība**

Aprēķins:

- siltuma zudumu aprēķins katrā stāvvadā ( $Q_r$ ) un kolektorā ( $Q_h$ )  
 $Q_r = l \text{ stāvvads} \times q = (10 + 10) \times 10 = 200 \text{ W}$   
 $Q_h = l \text{ horiz.} \times q = 10 \times 10 = 100 \text{ W}$
- 3. tabulā ir redzami aprēķinu rezultāti:

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

3. tabula

stāvvads	siltuma zudumi				koeficients stāvvados	plūsma katrā daļā	
	stāvvados	kolektorā	kopumā katrā daļā (W)	$\Sigma Q \text{ kopā (W)}$		$V_o \text{ (l/h)}$	$V_c \text{ (l/h)}$
	$Q_r \text{ (W)}$	$Q_h \text{ (W)}$					
1	200	100	300	2400	-	36	412
2				2100	0,09	38	376
3				1800	0,1	40	339
4				1500	0,12	43	299
5				1200	0,14	47	256
6				900	0,18	52	210
7				600	0,25	63	157
8				300	0,4	94	94

**Aprēķina piemērs**  
(turpinājums)

- Kopējā plūsma karstā ūdens cirkulācijas sistēmā tiek aprēķināta, izmantojot formulu:

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

$\Sigma Q$  - kopējie siltuma zudumi sistēmā, (kW)

tādējādi:

$$\dot{V}_C^{total} = \frac{2.4}{1 \times 4,18 \times 5} = 0,114 \text{ l/s} = 412 \text{ l/h}$$

Kopējā plūsma karstā ūdens cirkulācijas sistēmā ir: 412 l/h - cirkulācijas sūknis ir jāpielāgo šai plūsmai.

- Plūsma katrā stāvvadā tiek aprēķināta, izmantojot formulu:

Plūsma 1. stāvvadā:

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

tādējādi:

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

Plūsma atlikušajos stāvvados ir jāaprēķina tāpat.

- Spiediena kritums sistēmā  
Lai vienkāršotu aprēķinu, tika izmantoti šādi pieņēmumi:
  - Lineārais spiediena kritums,  $p_l = 60 \text{ Pa/m}$  (lineārais spiediens ir vienāds visās caurulēs)
  - Lokālais spiediena kritums ir vienāds ar 33% no kopējā lineārā spiediena krituma,  $p_r = 0,33 p_l$

tādējādi:

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

- Aprēķinam izmantots

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

- Lokālais spiediena kritums MTCV tiek aprēķināts, par pamatu izmantojot:

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

kur:

$Kv$  - saskaņā ar 19. att. 10. lpp.

šajā gadījumā

$Kv = 0,366 \text{ m}^3/\text{h}$  sākotnējam

iestatījumam  $50^\circ\text{C}$

$\dot{V}_0$  - plūsma caur MTCV, ja plūsmas temperatūra ir  $50^\circ\text{C}$  (l/h)

- Kad ir aprēķināta plūsma, izmantojiet 17. att. 9. lpp.

**Nemiet vērā:**

aprēķinot spiediena kritumu vārstā, ir jānovēro cirkulācijas ūdens temperatūra. MTCV - daudzfunkciju termostatiskajam cirkulācijas vārstam ir mainīga  $Kv$  vērtība, kas ir atkarīga no divām vērtībām: sākotnēji iestatītās temperatūras un plūsmas temperatūras.

Ja ir zināmas  $\dot{V}_0$  un  $Kv$  vērtības, spiediena kritums MTCV tiek aprēķināts, izmantojot šādu formulu:

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

tādējādi:

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

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

- Diferenciālais spiediens sūknī:

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

Kur:

$\Delta p_{\text{kontūrs}}$  - spiediena kritums kritiskajā kontūrā (4. tabula)

$*p_{\text{sūknis}}$  - ietver spiediena kritumu visās ierīcēs cirkulācijas sistēmā, piemēram, apkures katlā, filtrā utt.

4. tabula

stāvvads	spiediena kritums			MTCV		kopējais spiediens sūknī (kPa)
	stāvvados (kPa)	kolektorā (kPa)	$p_{\text{kontūrs}}$ (kPa)	$V_0$ - plūsma (l/h)	$\Delta p_{\text{MTCV}}$ spiediena kritums (kPa)	
1	1,6	1,6	14,4	36	0,97	21
2			12,8	38	1,07	
3			11,2	40	1,19	
4			9,6	43	1,38	
5			8,0	47	1,64	
6			6,4	52	2,01	
7			4,8	63	2,96	
8			3,2	94	6,59	

**Aprēķina piemērs**  
(turpinājums)

**II Dezinfekcija**

Siltuma zudumi un spiediena krišanās ir jāaprēķina saskaņā ar jaunajiem apstākļiem.

- ieklūdes karstā ūdens temperatūra dezinfekcijas laikā  $T_{dis} = 70\text{ °C}$
- āra temperatūra  $*T_{amb} = 20\text{ °C}$  ( $*T_{amb}$  - obligāti atbilstoši standartam un normām)

1. Siltuma zudumi tiek aprēķināti, izmantojot formulu:

$$q_1 = K_j \times l \times \Delta T_1 \rightarrow K_j \times l = q_1 / \Delta T_1 \text{ pamata procesam}$$

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

dezinfekcijas procesam  
Tādējādi:

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

attiecīgajam gadījumam:

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

Šajā gadījumā dezinfekcijas laikā siltuma zudumi palielinās par aptuveni 43%.

2. Nepieciešamā plūsma  
Secīgās (pakāpeniskās) dezinfekcijas dēļ ir jāaprēķina tikai kritiskais kontūrs.

Attiecīgajam gadījumam:

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

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

Plūsma:

$$\dot{V}_{dis} = \frac{1,43}{4,14 \times 5} = 0,0684 \text{ l/s} = 246 \text{ l/h}$$

3. Nepieciešamais spiediens  
Ir jāpārbauda nepieciešamais spiediens dezinfekcijas laikā

$$P_{dispump} = P_{dis(kontūrs)} + \Delta P_{MTCV}$$

kur:

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

tādējādi:

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

Mazākas plūsmas dēļ, salīdzinot ar pamata stāvokli (412 l/h), spiediena kritums sistēmā,  $P_{kontūrs}$  ir jāpārreķina.

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

kur:

w - ūdens ātrums (m/s)

Salīdzinot apstākļus pamata darbības un dezinfekcijas laikā, var aprēķināt:

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

kur:

$V_{dis}$  - dezinfekcijas plūsma (l/h)

$V_c$  - pamata plūsma (l/h)

Tādējādi:

- pirmajai sistēmas daļai

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

Šis aprēķins ir jāveic visam kritiskajam kontūram. 5. tabulā ir attēlots aprēķina rezultāts.

Kritiskajam kontūram:

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

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

Sūknis ir jāizvēlas tā, lai tiktu apmierinātas abas prasības:

• pamata darbība,  
 $\dot{V}_0 = 412 \text{ l/h}$  un  $P_{sūknis} = 21 \text{ kPa}$

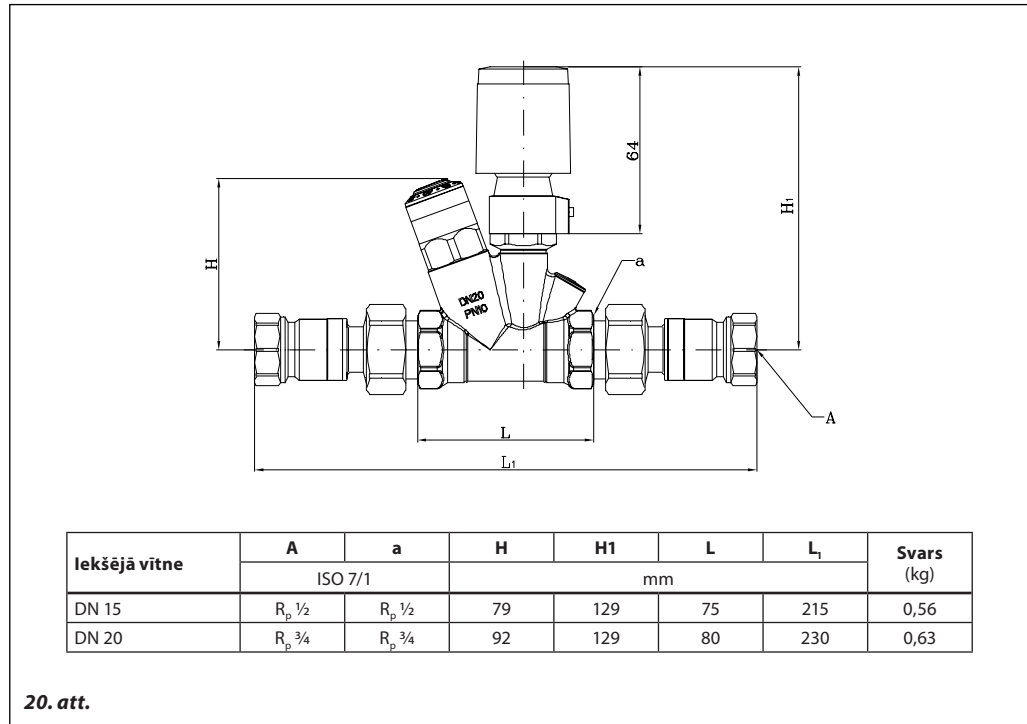
• dezinfekcijas darbība  
 $\dot{V}_0 = 246 \text{ l/h}$  un  $P_{sūknis} = 49,51 \text{ kPa}$

5. tabula

spiediena kritums kontūrā dezinfekcijas laikā					kopējais spiediena kritums kritiskajā kontūrā
plūsma (l/h)		jaunais spiediena kritums (Pa/m)	garums (m)	spiediena kritums (kPa)	
pamata	dezinfekcija				
412	246	29	20	0,57	32,70
376	246	34		0,68	
339	246	42		0,84	
299	246	54		1,08	
256	246	74		1,48	
210	246	110		2,20	
157	246	196		3,93	
94	246	548	40	21,92	

Σ 32,70

## Izmēri



## Danfoss SIA

Climate Solutions • danfoss.lv • +371 67 339 166 • klientuserviss.lv@danfoss.com

Jebkāda informācija, ieskaitot, bet neaprobežojoties ar informāciju par preču sortimentu, to pielietojumu vai izmantošanu, preču konstrukciju, svaru, izmēriem, apjomu vai jebkuriem citiem tehniskiem datiem preču rokasgrāmatās, katalogu aprakstos, reklāmās utt., kas ir atklāta rakstiski, mutiski, elektroniski, tiešsaistē vai lejupielādējot, tiek uzskatīta par informatīvu, un ir saistoša tikai tad, ja norādīts skaidrā atsaucē, kas ietverta cenas piedāvājumā vai pasūtījuma apstiprinājumā, un tikai tādā apmērā, kā norādīts. Danfoss nevar uzņemties nekādu atbildību par iespējamām kļūdām katalogos, brošūrās, videoklipos un citos materiālos.

Danfoss patur tiesības bez paziņojuma ieviest preču izmaiņas. Tas attiecas arī uz pasūtītājiem, bet nepieņēmajām precēm ar noteikumu, ka šādas izmaiņas var tikt veiktas, nemainot preces formu, piemērotību vai funkcijas.

Visas preču zīmes šajā materiālā ir Danfoss A/S vai Danfoss grupas uzņēmumu preču zīmes. Danfoss un Danfoss logotips ir Danfoss A/S preču zīmes. Visas tiesības rezervētas.