ENGINEERING
TOMORROW

Tehnički podaci

Višenamjenski termostatski cirkulacijski ventil MTCV - bezolovni mjed

Uvod

Slika 1
Osnovna izvedba - „A"

Slika 2*
Izvedba bez pomoćne energije s automatskom dezinfekcijom - „B"
** termometar u dodatnoj opremi*

Slika 3
Izvedba s elektroničkom regulacijom dezinfekcije - „C"

MTCV je višenamjenski termostatski balans ventil koji se koristi u instalacijama potrošne tople vode s cirkulacijom.

MTCV uspostavlja toplinsku ravnotežu u instalacijama tople vode održavanjem konstantne temperature u sustavu, čime ograničava protok u cirkulacijskim cijevima na najmanju potrebnu razinu.

Kako bi udovoljio sve većim zahtjevima za kakvoćom pitke vode, ventili MTCV Danfoss napravljeni su od materijala otpornih na koroziju koji ne sadrže olovo.

- Tijelo ventila napravljeno je od bronce rg5.
- Komponente su izrađene od bezolovne mjedi.
- Glavni je stožac izrađen od napredno obrađenog polimera POM-C.

Ventil MTCV može istodobno obaviti dezinfekciju na dva načina:

- Pomoću automatskog (bez pomoćne energije) dezinfekcijskog modula - termopara *(slika 2)*.
- Pomoću elektroničkog regulatora s termičkim pogonom TWA i osjetnicima temperature PT1000 *(slika 3)*.

Glavne funkcije ventila MTCV

- Termostatsko uravnoteženje sustava tople vode u temperaturnom rasponu od 35 do 60 °C - izvedba „A".
- Automatska (bez pomoćne energije) toplinska dezinfekcija pri temperaturi iznad 65 °C sa sigurnosnom zaštitom instalacije koja sprječava porast temperature iznad 75 °C (automatski se prekida cirkulacijski protok) - izvedba „B".
- Automatska, elektronički regulirana dezinfekcija s mogućnošću programiranja temperature i trajanja dezinfekcije - izvedba „C".
- Automatsko ispiranje sustava privremenim smanjivanjem podešenja temperature radi potpunog otvaranja ventila MTCV za maksimalni protok.
- Mogućnost mjerenja temperature.
- Sprječavanje neželjenog rukovanja.
- Stalno mjerenje i nadziranje temperature - izvedba „C".
- Zaporna funkcija cirkulacijske usponske cijevi pomoću dodatnih spojnica s ugrađenim kuglastim ventilom.
- Modularna nadogradnja ventila MTCV tijekom rada, pod tlakom.
- Servisiranje - baždareni termopar može se po potrebi zamijeniti.

Funkcija

Slika 4 *Osnovna izvedba ventila MTCV - „A"*

MTCV je termostatski proporcionalni ventil bez pomoćne energije. Termopar *(slika 6, stavka 4)* u stošcu ventila *(slika 6, stavka 3)* reagira na promjene temperature.

Kad temperatura vode poraste iznad podešene vrijednosti, termopar se širi, a stožac ventila pomiče se prema ležištu ventila, čime ograničava cirkulacijski protok.

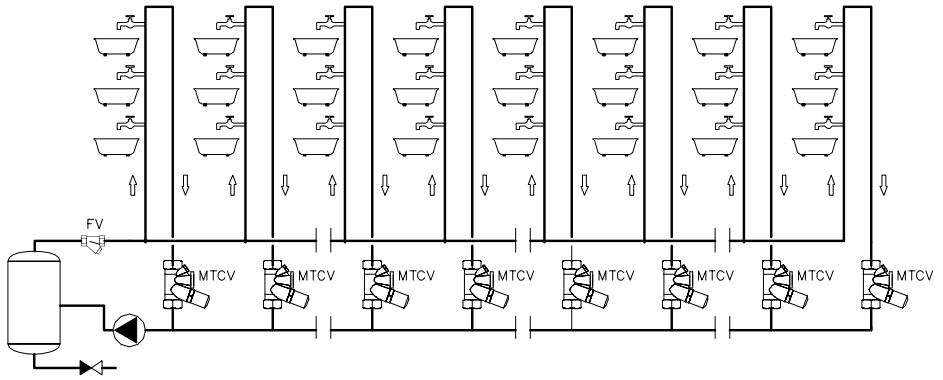
Ako temperatura vode padne ispod podešene vrijednosti, termopar će otvoriti ventil i propustiti veći protok kroz cirkulacijsku cijev. Ventil je uravnotežen (nazivni protok = izračunati protok) kad temperatura vode postigne vrijednost podešenu na ventilu.

Regulacijska karakteristika ventila MTCV prikazana je na slici 13, izvedba A.

Ako je temperatura vode za 5 °C viša od podešene vrijednosti, protok kroz ventil će se zaustaviti.

Posebno brtvljenje termopara štiti ga od izravnog dodira s vodom, čime se produžava njegova trajnost i istodobno se osigurava precizna regulacija.

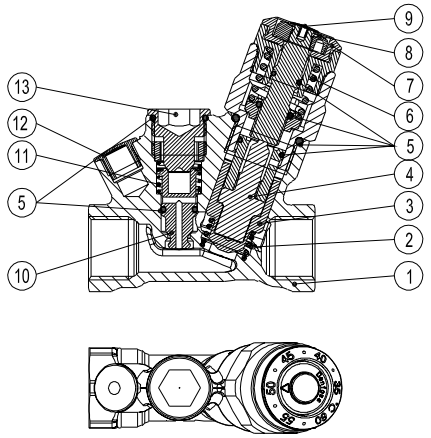
Sigurnosna opruga *(slika 6, stavka 6)* štiti termopar od oštećenja nastalih kad temperatura vode prekorači podešenu vrijednost.



Slika 5 *Primjer postavljanja ventila MTCV (osnovna izvedba) u sustav potrošne tople vode*

Konstrukcija

1. Tijelo ventila
2. Opruga
3. Stožac
4. Termopar
5. Brtveni prsten
6. Sigurnosna opruga
7. Prsten za podešavanje
8. Gumb za podešavanje
9. Čep za pokrivanje postavke
10. Stožac za dezinfekcijski modul
11. Sigurnosna opruga
12. Čep za termometar
13. Čep za dezinfekcijski modul



Slika 6 *Konstrukcija osnovne izvedbe - „A"*

Funkcija

Slika 7 *Izvedba ventila MTCV bez pomoćne energije s automatskom dezinfekcijom - „B"*
** termometar u dodatnoj opremi*

Standardna izvedba ventila MTCV - „A" može se lako i brzo nadograditi toplinskom dezinfekcijom protiv bakterije legionele u sustavima tople vode.

Nakon skidanja čepa s dezinfekcijskog modula *(slika 6, stavka 13)* (što se može obaviti tijekom rada, pod tlakom) može se ugraditi termostatski dezinfekcijski modul *(slika 9, stavka 17)*.

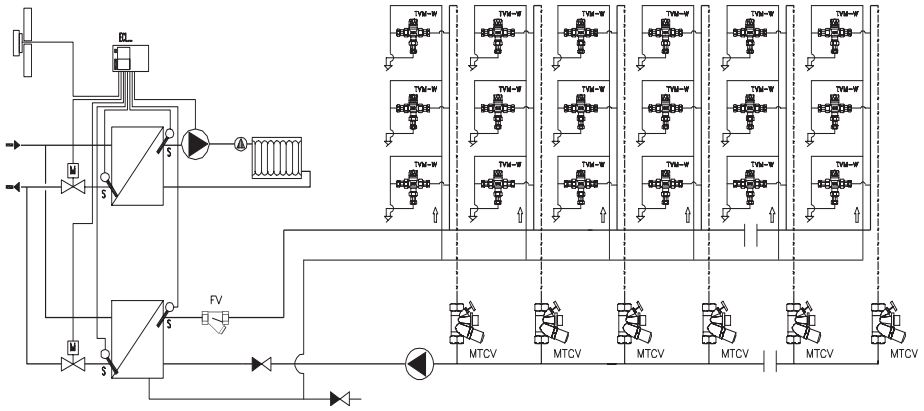
Dezinfekcijski modul regulirat će protok prema regulacijskim karakteristikama *(slika 13, izvedba B)* i time obavljati toplinsku dezinfekciju instalacije tople vode.

Ugrađeni dezinfekcijski modul automatski otvara mimovod od Kv min = 0,15 m^3/h, što omogućava protok za dezinfekciju. U Izvedbi „A" ventila MTCV taj mimovod uvijek je zatvoren kako bi se spriječilo taloženje prljavštine i kalcija. MTCV se tako može nadograditi dezinfekcijskim modulom čak i ako je dugo radio u izvedbi „A", bez opasnosti od začepljenja mimovoda.

Regulacijski modul u osnovnoj izvedbi „A" radi u temperaturnom rasponu 35-60 °C. Ako temperatura tople vode poraste iznad 65 °C, započet će dezinfekcija, odnosno zaustavit će se protok kroz glavno ležište ventila MTCV i otvorit će se mimovod za „dezinfekcijski protok". Regulacijsku funkciju odsad će obavljati dezinfekcijski modul koji će otvoriti mimovod kad temperatura poraste iznad 65 °C.

Dezinfekcija će se obavljati dok se ne postigne temperatura od 70 °C. Ako se temperatura tople vode dodatno poveća, protok kroz dezinfekcijski mimovod će se smanjiti (zbog toplinskog uravnoteženja instalacije tijekom dezinfekcije), a kad se postigne 75 °C, protok će se zaustaviti. Svrha je toga zaštititi instalaciju tople vode od korozije i taloženja kalcija te umanjiti opasnost od opeklina.

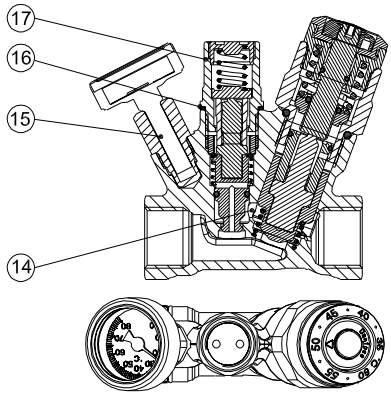
U izvedbe „A" i „B" može se po izboru ugraditi termometar za mjerenje i reguliranje temperature cirkulacijske tople vode.



Slika 8 *Shema instalacije tople vode s cirkulacijom - izvedba bez pomoćne energije*

Konstrukcija

1-13 Kao na slici 6
14 Mimovod za dezinfekciju
15 Termometar
16 Bakrena brtva
17 Dezinfekcijski modul



Slika 9 *Konstrukcija – izvedba bez pomoćne energije s automatskom termičkom dezinfekcijom – B*

Funkcija

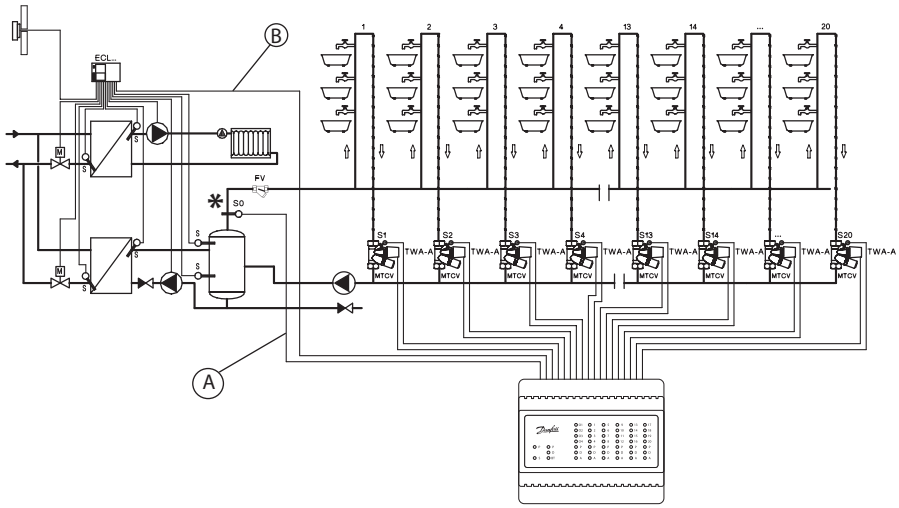
Slika 10 *Izvedba s elektronički reguliranom dezinfekcijom - „C"*

MTCV izvedbe „A" i „B" može se nadograditi na elektronički reguliranu dezinfekciju (izvedbu „C").

Nakon skidanja dezinfekcijskog čepa *(slika 6, stavka 13)* mogu se ugraditi adapter *(slika 12, stavka 21)* i termički pogon TWA.

Osjetnik temperature PT 1000 mora biti ugrađen u glavu termometra *(slika 12, stavka 19)*.
Termički pogon i osjetnik spojeni su s elektroničkim regulatorom CCR2+ koji omogućava uspješnu i učinkovitu dezinfekciju u svim cirkulacijskim usponskim cijevima. Glavni regulacijski modul radi u temperaturnom rasponu 35-60 °C. Ako započne dezinfekcija ili priprema tople vode, CCR2+ će regulirati protok kroz MTCV s pomoću termičkih pogona TWA. Prednosti elektroničke regulacije dezinfekcije regulatorom CCR2+ jesu sljedeće:

- Potpuna kontrola dezinfekcije u svim usponskim cijevima.
- Optimizacija ukupnog vremena dezinfekcije.
- Opcionalni odabir temperature dezinfekcije.
- Opcionalni odabir vremena dezinfekcije.
- Mrežno mjerenje i nadziranje temperature vode u svim usponskim cijevima.
- Mogućnost priključivanja na regulator u toplinskoj podstanici ili kotlovnici (npr. Danfoss ECL) ili na BMS (Modbus).



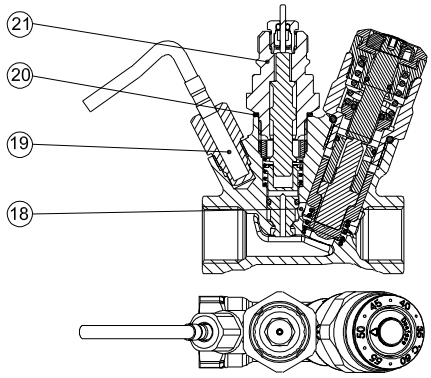
Slika 11 – shema ugradnje za temperaturu dezinfekcije i registracije

A) samostalni sustav (potreban je isključivo osjetnik S0)

B) ovisni sustav (potreban je osjetnik S0 i spoj na regulaciju vremena ili neku drugu)

Konstrukcija

1-13 Kao na slici 6
18 Mimovod (zatvoreni položaj)
19 Osjetnik temperature PT 1000
20 Bakrena brtva
21 Adapter za spajanje termičkog pogona TWA



Slika 12 *Izvedba s elektronički reguliranom dezinfekcijom - „C"*

Tehnički podaci

Maksimalni radni tlak.....10 bar
Ispitni tlak.....16 bar
Maks. protočna temperatura.....100 °C
k_{VS} pri 20 °C:
- DN20 .....1,8 m^3/h
- DN15 .....1,5 m^3/h

Histereza.....1,5 K

Materijal dijelova u dodiru s vodom:
Tijelo ventila Rg5
Kućište opruge itd.....Bakrena legura (CW724R)
Brtveni prsteni ..... EPDM
Opruga, stošci mimovoda..... Nehrđajući čelik
Stožac ..... POM-C (acetal homopolimer)

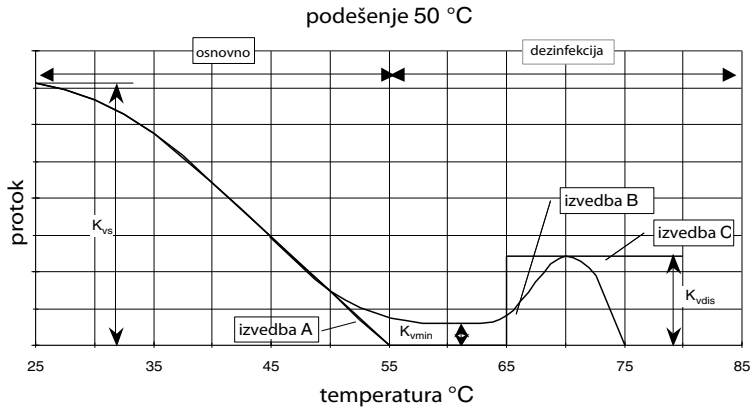
Naručivanje

Ventil - osnovna izvedba „A"	Nar. br.
DN 15	**003Z4515**
DN 20	**003Z4520**

Dodatna oprema i rezervni dijelovi

Dodatna oprema		Napomene	Kodni br.
Termostatski dezinfekcijski modul – B		DN 15/DN 20	**003Z2021**
Spojnice sa zapornim kuglastim ventilom (za imbus ključ 5 mm), DN 15		G ½ × Rp ½	**003Z1027**
		G ¾ × Rp ¾	**003Z1028**
Termometar s prilagodnikom		DN 15/DN 20	**003Z1023**
Utičnica za ESMB PT1000		DN 15/DN 20	**003Z1024**
Adapter za termički pogon		DN 15/DN 20	**003Z1022**
CCR2+ regulator		vidi i dodatak **VD.D3.K1.02**	**003Z3851**
CCR+ podređena jedinica		vidi i dodatak **VD.D3.K1.02**	**003Z3852**
Osjetnik temperature ESMB Universal		vidi i dodatak **VD.D3.K1.02**	**087B1184**
Osjetnik temperature ESMC contact			**087N0011**
Bakrene spojnice za lemljenje 15 mm		DN 15 unut. R 1/2"	**003Z1034**
Bakrene spojnice za lemljenje 18 mm			**003Z1035**
Bakrene spojnice za lemljenje 22 mm		DN 20 unut. R 3/4"	**003Z1039**
Bakrene spojnice za lemljenje 28 mm			**003Z1040**
Termički pogon TWA-A/NC, 24V		vidi i dodatak **VD.57.U4.02**	**088H3110**

Regulacijske karakteristike



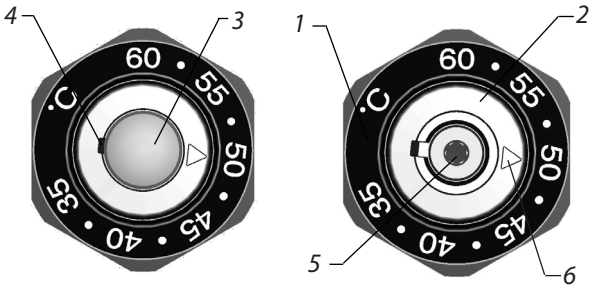
Slika 13 *Regulacijske karakteristike ventila MTCV*

- Osnovna izvedba „A"
- Izvedba „B":
  Kvmin = 0,15 m^3/h - min. protok kroz mimovod kad je glavni regulacijski modul zatvoren.
  *Kv_{dis} = 0,60 m^3/h za DN 20,
  *Kv_{dis} = 0,50 m^3/h
  za DN 15 - maks. protok dezinfekcije pri temperaturi od 70 °C.
- Izvedba „C":
  *Kv_{dis} = 0,60 m^3/h za DN 20 i DN 15 - protok kroz MTCV kad je dezinfekcijski modul potpuno otvoren (regulacija na termičkom pogonu TWA-NC).

** Kv_{dis} - Kv tijekom dezinfekcije*

Podešavanje osnovne funkcije

1	Prsten za podešavanje
2	Prsten s referencom
3	Plastični poklopac za zaštitu od manipuliranja
4	Otvor za odvijač
5	Vijak za podešavanje temperature - imbus ključ 2,5 mm
6	Podešenje referentne temperature



Slika 14 *Podešavanje temperature na ventilu MTCV*

Temperaturni raspon: 35-60 °C
MTCV je tvornički podešen na 50 °C

Temperatura se može podesiti nakon skidanja plastičnog poklopca (3) tako da se u otvor (4) umetne odvijač. Vijak za podešavanje temperature (5) mora se okrenuti imbus ključem do željene temperature na ljestvici s referencom. Nakon podešavanja plastični se poklopac (3) mora utisnuti natrag na mjesto.

Preporučujemo da podešenu temperaturu provjerite termometrom. Mora se izmjeriti temperatura tople vode od posljednje ispusne točke na usponskoj cijevi*. Razlika između izmjerene temperature na posljednjoj ispusnoj točki i temperature podešene na ventilu MTCV nastaje zbog gubitaka topline u cirkulacijskoj cijevi između ventila MTCV i ispusne točke.

* *Ako su ugrađeni ventili TVM (termostatski ventili za miješanje), temperatura se mora izmjeriti ispred ventila TVM.*

Podešavanje

Potrebno podešenje temperature ventila MTCV ovisi o potrebnoj temperaturi na posljednjoj slavini i o gubicima topline od slavine do ventila MTCV u istoj usponskoj cijevi.

Primjer:

Potrebna temperatura na posljednjoj slavini:	48 °C
Gubici topline od posljednje slavine do ventila MTCV:	3 K

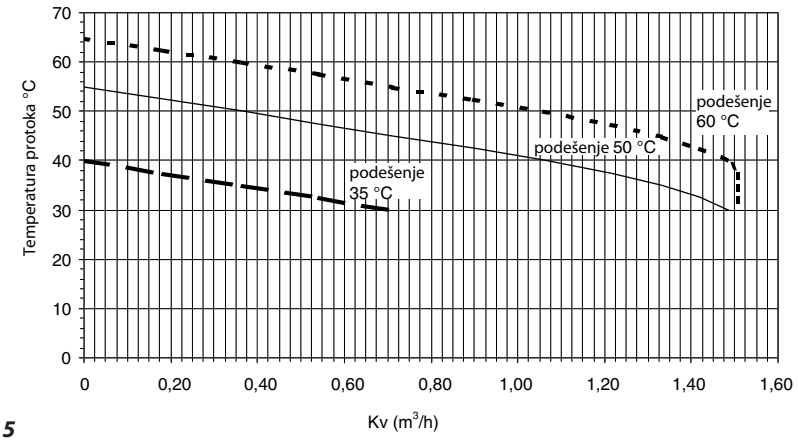
Potrebno:
ispravno podešenje ventila MTCV

Rješenje:
Ispravno podešenje ventila MTCV: 48 - 3 = 45 °C

Napomena:
Nakon ponovnog podešavanja termometrom provjerite je li postignuta potrebna temperatura na slavini i prema tome ispravite podešenje ventila MTCV.

Dijagram tlaka i protoka ventila MTCV - DN 15

Diferencijalni tlak 1 bar, DN 15

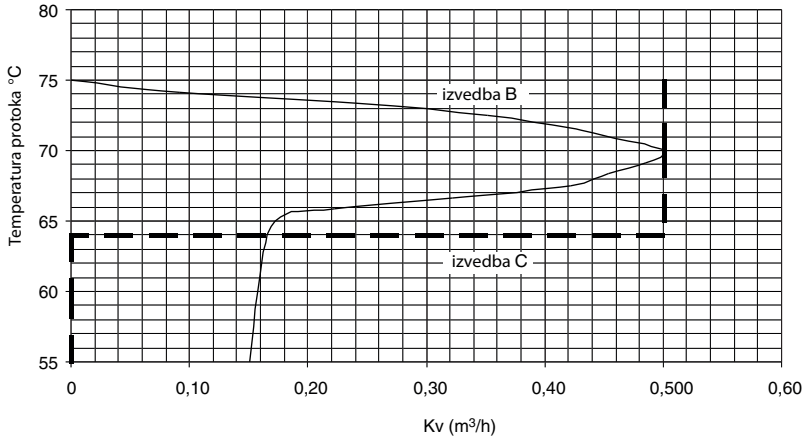


Slika 15

Tablica 1

	podešeno 60 °C	podešeno 55 °C	podešeno 50 °C	podešeno 45 °C	podešeno 40 °C	podešeno 35 °C	kv (m^3/h)
Temperatura protoka °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

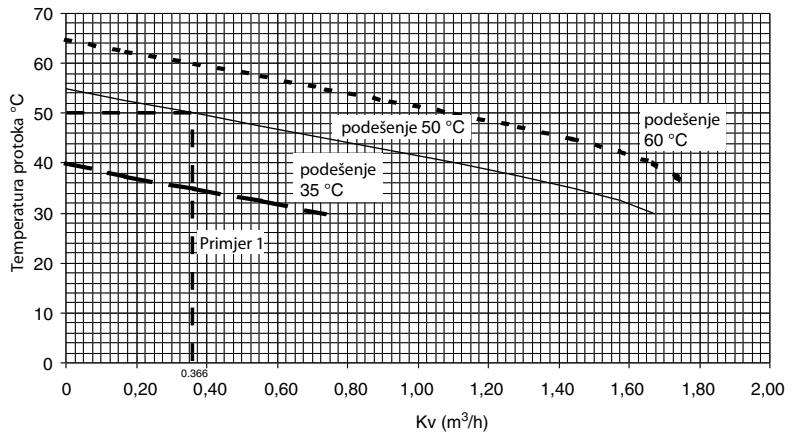
Diferencijalni tlak 1 bar, DN 15 - dezinfekcija



Slika 16

Dijagram tlaka i protoka ventila MTCV - DN 20

Diferencijalni tlak 1 bar, DN 20

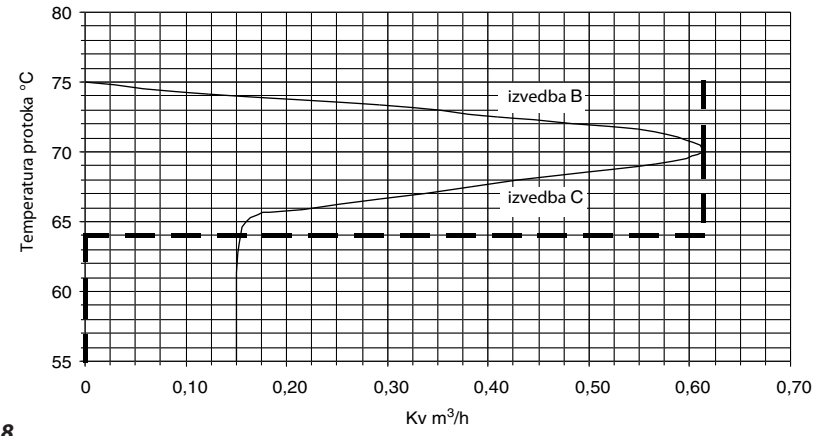


Slika 17

Tablica 2

	podešeno 60 °C	podešeno 55 °C	podešeno 50 °C	podešeno 45 °C	podešeno 40 °C	podešeno 35 °C	kv (m³/h)
Temperatura protoka °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

Diferencijalni tlak 1 bar, DN 20 - dezinfekcija



Slika 18

Primjer izračuna

Primjer:
Izračun za trokatnicu sa 8 usponskih cijevi.

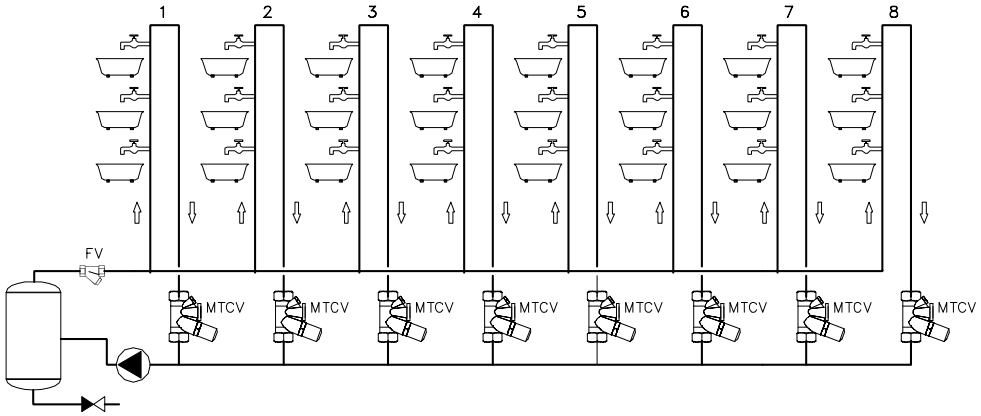
Izračun je pojednostavljen sljedećim pretpostavkama:
- *Gubici topline po metru cijevi, q_l =10 W/m **

** gubitke topline treba izračunati prema lokalnim normama.*

Izračunati gubici topline ponajviše ovise o sljedećem:
- dimenziji cijevi
- materijalima izolacija
- okolnoj temperaturi na mjestu polaganja cijevi
- učinkovitosti i stanju izolacije.

- Ulazna temperatura tople vode, T_{sup} = 55 °C
- Pad temperature u sustavu, ΔT= 5 K
- Udaljenost između usponskih cijevi, L = 10 m
- Visina usponskih cijevi, l = 10 m

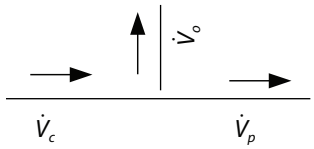
- Shema ugradnje prikazana je dolje:



Slika 19 *Shema ugradnje*

I Osnovni rad

Izračun:
- izračun gubitaka topline u svakoj usponskoj cijevi (Qr) i sapnici (Qh)
  Qr = l usponske cijevi x q =
  (10 + 10) x 10 = 200 W
  Qh = l vodor. x q = 10 x 10= 100 W
- Tablica 3 prikazuje rezultate izračuna:



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

Tablica 3

cijev	gubici topline						
	u usponskim cijevima	u sapnici	ukupno u svakom dijelu (W)	ΣQ ukupno (W)	faktor usponskih cijevi	protok u svakom dijelu	ukupni protok
	Qr (W)	Q h (W)				Vo (l/h)	Vc (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

Primjer izračuna
(nastavak)

- Ukupni protok u sustavu cirkulacije tople vode izračunava se pomoću formule:

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

ΣQ - ukupni gubici topline u instalaciji, (kW)

dakle:

$$\dot{V}_C^{total} = \frac{2{,}4}{1 \times 4{,}18 \times 5}$$

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

Ukupni protok u sustavu cirkulacije tople vode je: 412 l/h - cirkulacijsku crpku treba dimenzionirati za taj protok.

- Protok u svakoj usponskoj cijevi izračunava se pomoću formule:

Protok u usponskoj cijevi br. 1:

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

dakle:

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

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

Protok u preostalim usponskim cijevima treba izračunati na isti način.

- Pad tlaka u sustavu
Izračun je pojednostavljen sljedećim pretpostavkama:
  - Linearni pad tlaka, $p_l = 60$ Pa/m (linearni tlak je isti za sve cijevi)
  - Lokalni pad tlaka je 33 % ukupnog linearnog pada tlaka, $p_r = 0{,}33\ p_l$

dakle:
$p_r = 0{,}33 \times 60 = 19{,}8$ Pa/m ≅ 20 Pa/m
  - Za korišteni izračun
$p_{osnovno} = p_r + p_l = 60 + 20 = 80$ Pa/m
  - Lokalni pad tlaka u ventilu MTCV izračunava se kao:

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

gdje je:
Kv - u ovom slučaju prema slici 19, stranica 10
Kv = 0,366 m³/h za podešenje 50 °C
$\dot{V}_0$- protok kroz ventil MTCV pri temperaturi protoka 50 °C (l/h)

- Nakon izračuna potrebnog protoka upotrijebite sliku 17 na stranici 9.

Napomena:
tijekom izračuna pada tlaka u ventilu treba uzeti u obzir temperaturu cirkulacijske vode. MTCV (višenamjenski termostatski cirkulacijski ventil) ima promjenjivu vrijednost Kv koja ovisi o dvije vrijednosti: podešenoj temperaturi i temperaturi protoka.

Ako su $\dot{V}_0$ i Kv poznati, pad tlaka u ventilu MTCV izračunava se prema sljedećoj formuli:

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

dakle:

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

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

- Diferencijalni tlak u crpki:

$$^*p_{crpka} = \Delta p_{krug} + \Delta p_{MTCV}$$
$$= 14{,}4 + 6{,}59 = 21 \text{ kPa}$$

gdje je:
Δp_{krug} - pad tlaka u kritičnom krugu (tablica 4)
$^*p_{crpka}$ - obuhvaća pad tlaka u svim uređajima u cirkulacijskoj instalaciji, npr. kotao, hvatač nečistoća itd.

Tablica 4

cijev	pad tlaka			u ventilu MTCV		ukupni pad tlaka (kPa)
	u usponskim cijevima (kPa)	u sapnici (kPa)	p_{krug} (kPa)	V_0 protok (l/h)	ΔmMTCV pad tlaka (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	

Primjer izračuna
(nastavak)

II Dezinfekcija

Gubitke topline i pad tlaka treba izračunati prema novim uvjetima.

- ulazna temperatura tople vode tijekom dezinfekcije T_{dez} = 70 °C
- okolna temperatura *T_{okol}= 20 °C
  (*T_{okol} - obvezno prema standardu i normi)

1. Gubici topline izračunavaju se pomoću formule:

$q_1 = K_j \times l \times \Delta T_1 \rightarrow K_j \times l = q_1/\Delta T_1$
za osnovni postupak

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

za dezinfekciju
Dakle:

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

u ovom slučaju:

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

U ovom slučaju gubici topline tijekom dezinfekcije povećavaju se za oko 43 %.

2. Potreban protok
Zbog naknadne dezinfekcije (korak po korak) treba izračunati samo kritični krug.

U ovom slučaju:

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

Protok:

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

3. Potreban tlak
Treba provjeravati potreban tlak tijekom dezinfekcije
$p_{dez(crpka)} = p_{dez(krug)} + \Delta p_{MTCV}$
gdje je:

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

dakle:

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

Zbog manjeg protoka u usporedbi s osnovnim stanjem (412 l/h) pad tlaka u instalaciji, p_{krug}, treba ponovno izračunati.

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

gdje je:
w - brzina vode (m/s)

Usporedbom uvjeta tijekom osnovnog rada i dezinfekcije može se procijeniti sljedeće:

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

gdje je:
V_{dez} - dezinfekcijski protok (l/h)
V_C - osnovni protok (l/h)

Dakle:
- za prvi dio instalacije

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

Ovaj izračun treba obaviti za cijeli kritični krug. Tablica 5 prikazuje rezultate izračuna.

Za kritični krug:
$p_{dez(krug)}$ = 0,57 + 0,68 + 0,84 + 1,08 + 1,48 + 2,20 + 3,93 + 21,92 = 32,70 kPa

$p_{dez(crpka)} = p_{dez(krug)} + \Delta p_{MTCV}$
= 32,70 + 16,81 = 49,51 kPa

Crpku treba odabrati tako da ispunjava oba preduvjeta:

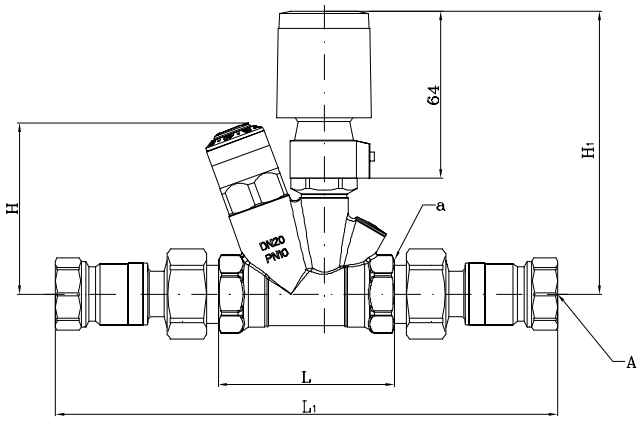
• osnovni rad
$\dot{V}_0$= 412 l/h i p_{crpka}= 21 kPa

• dezinfekcija
$\dot{V}_0$= 246 l/h i P_{crpka}= 49,51 kPa

Tablica 5

pad tlaka u krugu tijekom dezinfekcije					ukupni pad tlaka u kritičnom krugu
protok (l/h)		novi pad tlaka	duljina	pad tlaka	
osnovno	dezinfekcija	(Pa/m)	(m)	(kPa)	
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	
				∑ 32,70	

Dimenzije



Unutarnji navoj	A	a	H	H1	L	L1	Masa (kg)
	ISO 7/1		mm				
DN 15	R_p 1/2	R_p 1/2	79	129	75	215	0,56
DN 20	R_p 3/4	R_p 3/4	92	129	80	230	0,63

Slika 20

Danfoss d.o.o.
Heating Segment • heating.danfoss.hr • +385 1 606 4070 • E-mail: danfoss.hr@danfoss.com

Danfoss ne preuzima odgovornost za eventualne greške u katalogu, prospektima i ostalim tiskanim materijalima. Danfoss pridržava pravo izmjena na svojim proizvodima bez prethodnog upozorenja. Ovo pravo odnosi se i na već naručene proizvode pod uvjetom da te izmjene ne mjenjaju već ugovorene specifikacije.
Svi zaštitni znaci u ovom materijalu vlasništvo su (istim redoslijedom) odgovarajućih poduzeća Danfoss. Danfoss oznake su zaštitni žigovi poduzeća Danfoss A/S. Sva prava pridržana.