

Datablad

Multifunktionel termostatisk cirkulationsventil

MTCV – blyfri messing

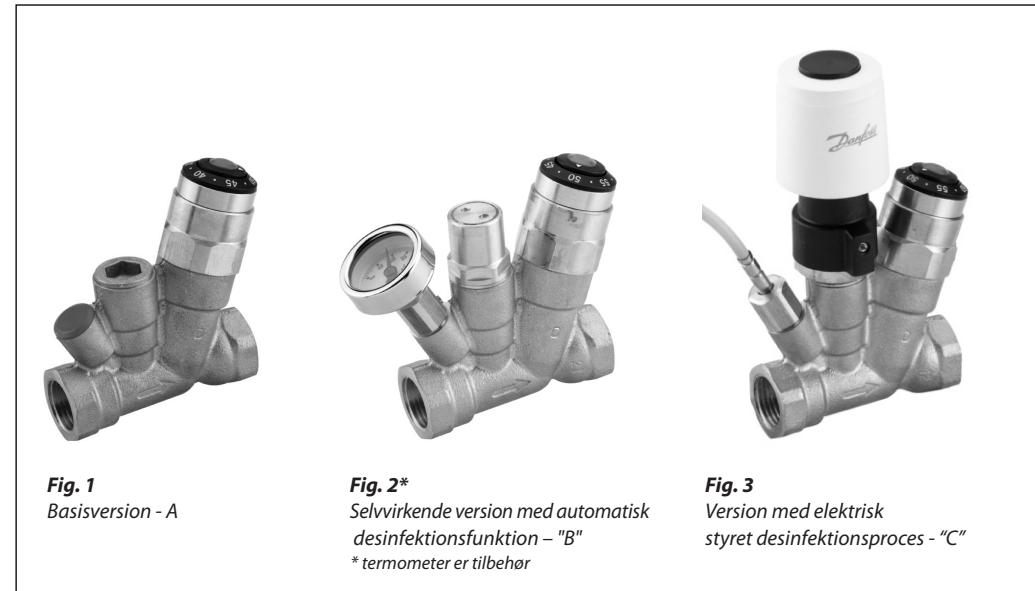
Introduktion

Fig. 1
Basisversion - A

Fig. 2*
Selvvirkende version med automatisk
desinfektionsfunktion – "B"
* termometer er tilbehør

Fig. 3
Version med elektrisk
styret desinfektionsproces - "C"

MTCV er en multifunktionel termostatisk indreguleringsventil til brugsvandsanlæg i boliger med cirkulation.

MTCV skaber en termisk balance i brugsvandsinstallationer ved at opretholde konstant temperatur i systemet og således begrænse flowet i cirkulationsrørene til det nødvendige minimum.

For at leve op til de stigende krav, der stilles til drikkevandskvaliteten, introducerer Danfoss MTCV-ventiler, der er fremstillet af

korrosionsbestandige og blyfri materialer:

- Ventilhus fremstillet i Rg5-bronzemateriale
- Komponenter fremstillet i blyfri messing
- Hovedkegle fremstillet af avanceret POM-C teknopolymer.

Samtidig kan MTCV sørge for en desinfektionsproces ved hjælp af 2 funktioner:

- Et selvvirkende modul med termoelement (fig. 2).
- En elektronisk regulator med termoaktuator TWA og temperaturfølgere PT1000 (fig. 3).

Hovedfunktioner for MTCV

- Termostatisk regulering af varmtvandssystemer inden for temperaturområdet 35-60° C – version A.
- Selvvirkende termisk desinfektion ved temperaturer over 65° C med sikkerhedsbeskyttelse af installationen for at forhindre, at temperaturen stiger til over 75° C (automatisk nedlukning af cirkulationsflow) – version "B".
- Automatisk desinfektionsproces, elektronisk styret, med mulighed for programmering af desinfektionens temperatur og varighed – version "C".
- Automatisk skyldning af systemet ved midlertidigt at sænke temperaturindstillingen for at åbne MTCV ventilen for maksimalt flow.
- Mulighed for temperaturmåling.
- Forhindring af uautoriseret ændring.
- Konstant måling og monitorering af temperatur – version "C".
- Afspæringsfunktion for cirkulationsstigør ved hjælp af ekstra forsruninger med indbygget kugleventil.
- Modulær opgradering af MTCV-ventilen i drift, under tryk.
- Service – efter behov kan det kalibrerede termoelement udskiftes.

Funktion


MTCV - er en termostatisk selvirkende, proportional ventil. Et termoelement (fig. 6 elem. 4) er placeret i ventilkeglen (fig. 6 elem. 3) og reagerer på temperaturændringer.

Når vandtemperaturen stiger til over den indstillede værdi, udvider termoelementet sig, og ventilkeglen flyttes i retning af ventilsædet og begrænsrer således cirkulationsflowet.

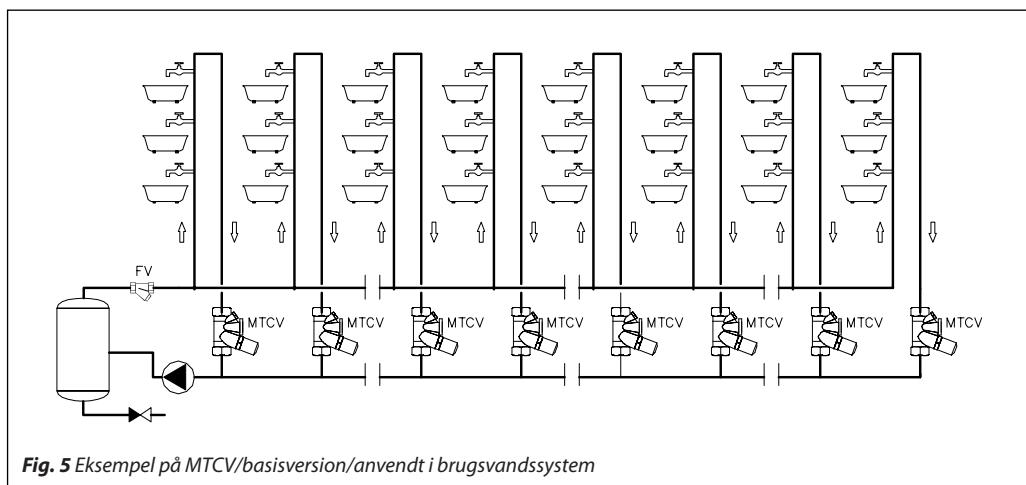
Når vandtemperaturen falder til under den indstillede værdi, vil termoelementet åbne ventilen og muliggøre større flow i cirkulationsrøret. Ventilen er i ligevægtstilstand (nominelt flow = beregnet flow), når vandtemperaturen har nået den værdi, der er indstillet på ventilen.

MTCV reguleringskarakteristikken er vist i Fig. 13, version A.

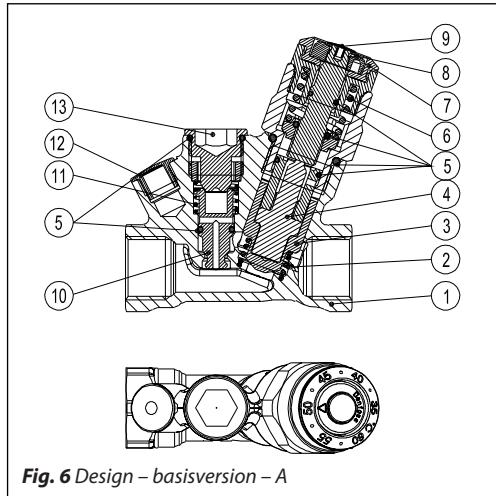
Når vandtemperaturen er 5 °C højere end den indstillede værdi, stopper flowet gennem ventilen.

En specialpakning ved termoelementet beskytter det mod direkte kontakt med vandet, hvilket forlænger termoelementets levetid og sikrer samtidig en nøjagtig regulerering.

En sikkerhedsfjeder (fig. 6 elem. 6) beskytter termoelementet mod at blive beskadiget, når vandtemperaturen overstiger den indstillede værdi.


Konstruktion

1. Ventilhus
2. Fjeder
3. Kegle
4. Termoelement
5. O-ring
6. Sikkerhedsfjeder
7. Indstillingsring
8. Indstillingsknap
9. Prop til dækning af indstilling
10. Desinfektionselementets kegle
11. Sikkerhedsfjeder
12. Termometerprop
13. Desinfektionselementets prop



Funktion


MTCV standardversion – A kan let og hurtigt opgraderes til at have termisk desinfektionsfunktion mod legionellabakterien i varmtvandssystemer.

Efter afmontering af proppen for desinfektionselementet (fig. 6 elem. 13) – (dette kan gøres under drift, under tryk) kan det termiske desinfektionselement monteres (fig. 9 elem. 17).

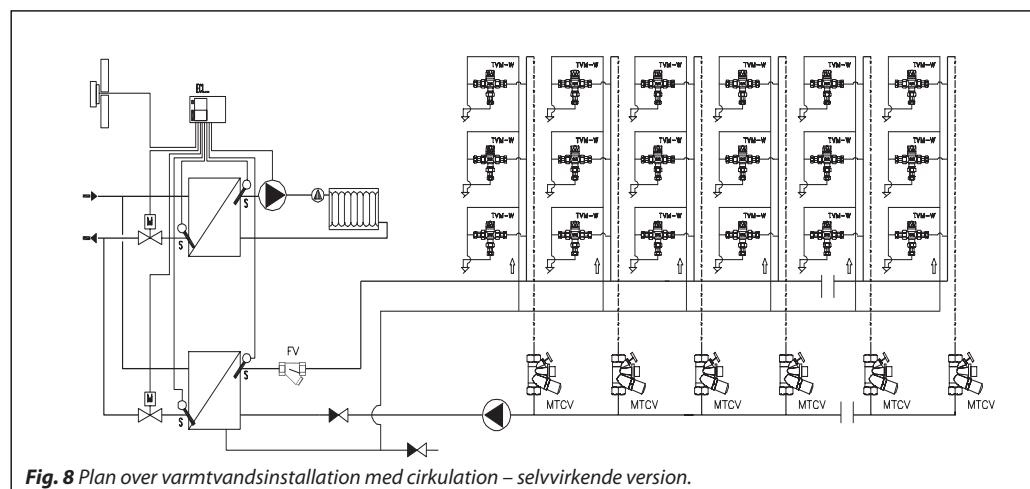
Desinfektionsmodulet vil styre flowet i overensstemmelse med sine reguleringsskarakteristikker (fig. 13-version B) og således udføre en termisk desinfektion af varmtvandsinstallationen.

Det monterede desinfektionsmodul åbner automatisk en by-pass på Kv min = 0,15 m³/t, som giver flow til desinfektionen. I version A af MTCV er denne bypass altid lukket for at undgå udskillelse af snavs og kalcium. MTCV kan således selv efter at have fungeret i A versionen i lang tid opgraderes med desinfektionselement uden risiko for blokering af bypasset.

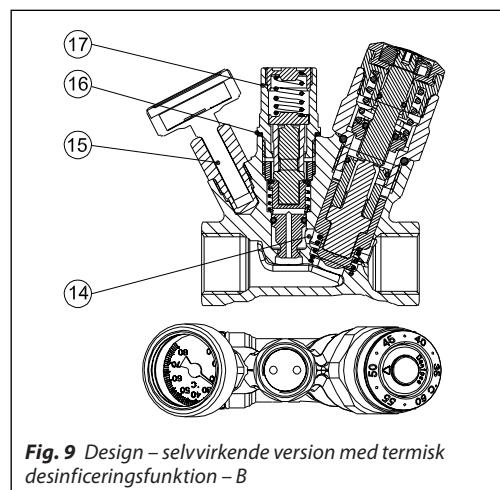
Reguleringsmodulet i basisversion A arbejder i temperaturområdet 35-60° C. Når temperaturen for varmtvandet overstiger 65° C, starter desinfektionsprocessen – hvilket betyder, at flowet gennem MTCV-ventilens hovedsæde stopper, og by-passet åbner for "desinfektionsflowet". Reguleringsfunktionen udføres nu af desinfektionselementet, som åbner bypasset, når temperaturen er over 65 °C.

Desinfektionsprocessen udføres, indtil der nås en temperatur på 70 °C. Når brugsvandstemperaturen stiger yderligere, reduceres flowet gennem desinfektionsbypassen (processen med termisk regulering af systemet under desinfektion), og når temperaturen når 75 °C, stopper flowet. Dette sker for at beskytte brugsvandssystemet mod korrosion og aflejring af kalcium samt for at mindske risikoen for skoldning.

Som ekstraudstyr kan der i både version A og B monteres et termometer til måling og regulering af temperaturen på det cirkulerende brugsvand.


Design

- 1-13 Som beskrevet i fig. 6
- 14 By-pass til desinfektion
- 15 Termometer
- 16 Kobberpakning
- 17 Desinfektionsmodul

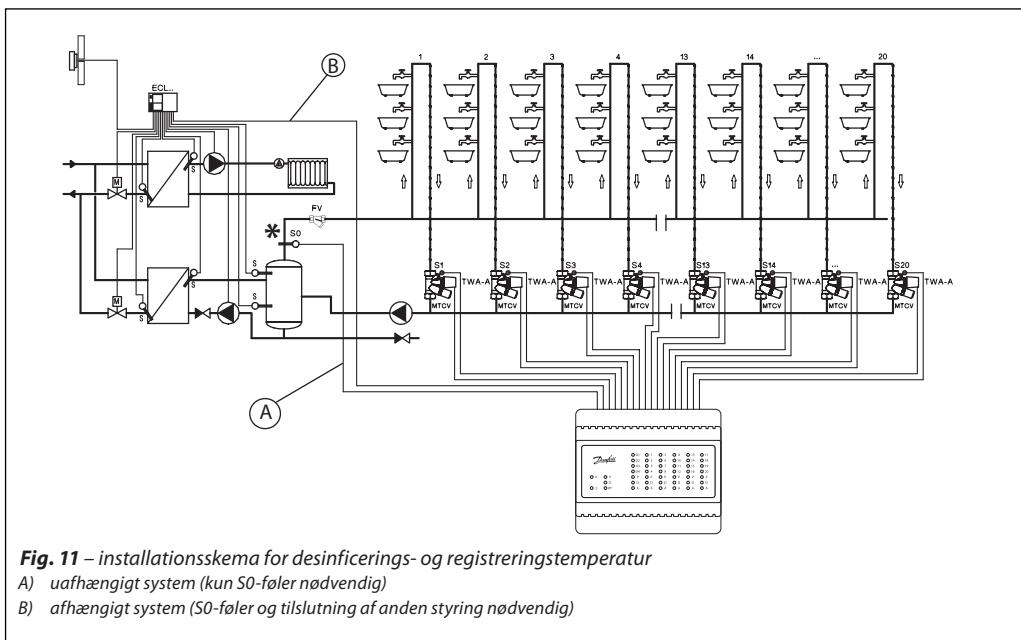


Funktion

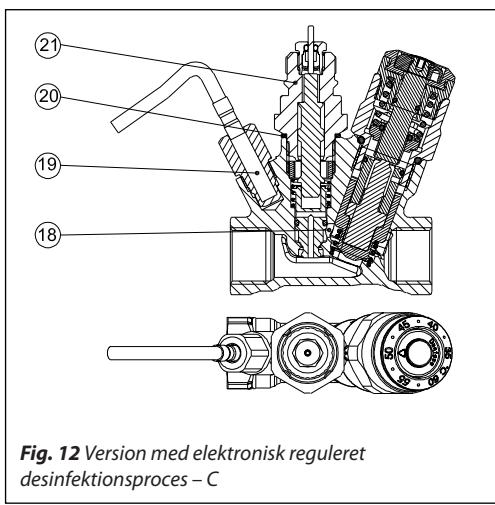

MTCV version "A" og "B" kan opgraderes med en elektronisk reguleret desinfektionsproces (version C). Efter fjernelse af desinfektionsproppen (fig. 6 elem. 13) kan adapteren monteres (fig. 12 elem. 21), og termomotoren TWA kan monteres.

En temperaturføler PT 1000 skal monteres i termometerhovedet (fig. 12, elem. 19). Termoaktuator og føler er tilsluttet til den elektroniske regulator CCR2+, som giver en effektiv og velfungerende desinfektionsproces i hvert cirkulationsstigrør. Hovedreguleringelementet arbejder inden for temperaturområdet 35-60 °C. Når desinfektionsprocessen/termovandbehandlingen starter, regulerer CCR2+ flowet gennem MTCV ved hjælp af termoaktuatorer TWA. Fordelene ved en elektronisk reguleret desinfektionsproces med CCR2+ er:

- Der gives fuld kontrol over desinfektionsprocessen i hvert enkelt stigrør.
- Optimering af den totale desinfektionstid.
- Der er valgmuligheder for desinfektionstemperaturen.
- Der er valgmuligheder for desinfektionstiden.
- Der opnås online måling og overvågning af vandtemperaturen i hvert enkelt stigrør.
- Der gives mulighed for tilslutning til regulatoren i varmeunit eller kedeblum (dvs. Danfoss ECL) eller til et BMS (Modbus).


Design

- 1-13** Som beskrevet i fig. 6
18 By-pass; (position lukket)
19 Temperaturføler PT 1000
20 Kobberpakning
21 Adapter til tilslutning af termoaktuator TWA



Tekniske data

Maks. arbejdstryk	10 bar
Testtryk.....	16 bar
Maks. gennemstrømningstemperatur.....	100° C
k_{vs} ved 20° C:	
- DN20	1,8 m³/t
- DN15	1,5 m³/t
Hysterese.....	1,5 K

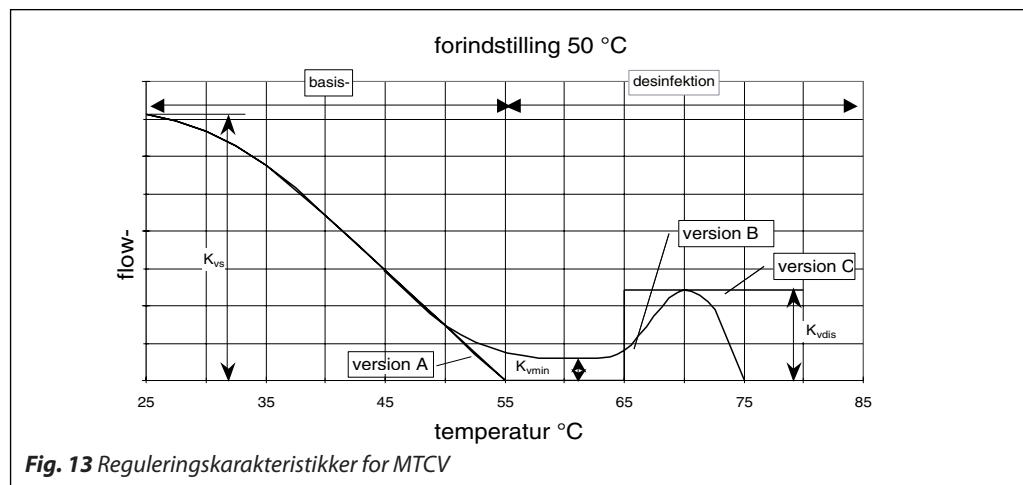
Vandberørte materialer:	
Ventilhus	Rg5
Fjederhus etc.	Cuphinlegering (CW724R)
O-ringe	EPDM
Fjeder, bypasskegler	Rustfast stål
Kegle	POM-C (acetal homopolymer)

Bestilling

Ventil – basisversion A	Varenr.
DN 15	003Z4515
DN 20	003Z4520

Tilbehør og reservedele

Tilbehør	Bemærkninger	Best.nr.
Termostatisk desinfektionsmodul – B	DN 15/DN 20	003Z2021
Forskruninger med kugleventil (til 5 mm unbrakonøgle), DN 15	G ½ × Rp ½ G ¾ × Rp ¾	003Z1027 003Z1028
Termometer med adapter	DN 15/DN 20	003Z1023
Sokkel til ESMB PT1000	DN 15/DN 20	003Z1024
Adapter til termomotor	DN 15/DN 20	003Z1022
CCR2+ regulator	 se også kapsling VD.D3.K1.02	003Z3851
CCR+ slaveenhed	 se også kapsling VD.D3.K1.02	003Z3852
Temperaturføler ESMB Universal		087B1184
Temperaturføler ESMC kontakt		087N0011
Fittings til lodning, kobber 15 mm		003Z1034
Fittings til lodning, kobber 18 mm		003Z1035
Fittings til lodning, kobber 22 mm		003Z1039
Fittings til lodning, kobber 28 mm		003Z1040
Termoaktuator TWA-A/NC, 24 V	se også kapsling VD.57.U4.02	088H3110

Reguleringskarakteristikker


- Basisversion A
 - Version B:
K_{vmin} = 0,15 m³/t - min. flow gennem by-passet, når hovedreguleringsmodulet er lukket.
*K_{vdis} = 0,60 m³/t for DN 20,
*K_{vdis} = 0,50 m³/t for DN 15 - maks. flow for desinfektionsprocessen ved en temperatur på 70 °C.
 - Version C:
*K_{vdis} = 0,60 m³/t for DN 20 og DN 15 - flow gennem MTCV, når desinfektionselementet er helt åbent (regulering ved termoaktuator TWA-NC).
- * K_{vdis} - under desinfektionsprocessen

Hovedfunktionsindstilling

1	Indstillingsring
2	Ring med et referencepunkt
3	Plastdaekslet – beskyttelse mod uautoriseret ændring
4	Hul til skruetrækker
5	Temperaturindstillingsskrue – 2,5 mm unbrakonøgle
6	Indikatorpil til temperaturindstilling

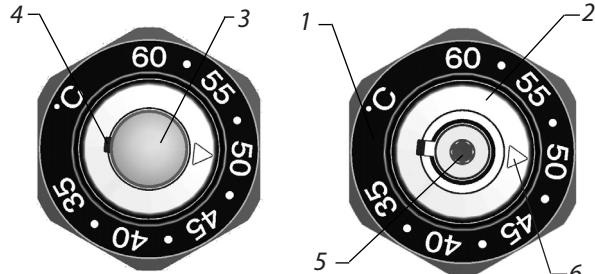


Fig. 14 MTCV-indstilling af temperaturen

Temperaturområde: 35-60 °C
MTCV's fabriksindstilling 50 °C

Temperaturindstilling kan foretages efter at have fjernet plastdaekslet (3) ved at løfte det med en skruetrækker gennem hullet (4). Temperaturindstillingsskruen (5) skal drejes med en unbrakonøgle til den ønskede temperatur på skalaen med indikatorpilen. Plastdaekslet (3) skal trykkes tilbage på plads, når indstillingen er foretaget.

Det anbefales at kontrollere den indstillede temperatur med et termometer. Brugsvandets temperatur fra sidste aftapningssted på stigrøret skal måles*. Forskellen mellem den målte temperatur ved det sidste aftapningssted og den temperatur, der er indstillet på MTCV, skyldes varmetab i cirkulationsrøret mellem MTCV og aftapningsstedet.

* hvor TVM-ventiler (termostatiske blandeventiler) er installeret, skal temperaturen måles for TVM-ventilen.

Indstillingsprocedure

Den nødvendige temperaturindstilling på MTCV afhænger af den krævede temperatur ved sidste aftapningssted og af tabene fra aftapningsstedet til MTCV i samme stigrør.

Krævet:
korrekt indstilling af MTCV

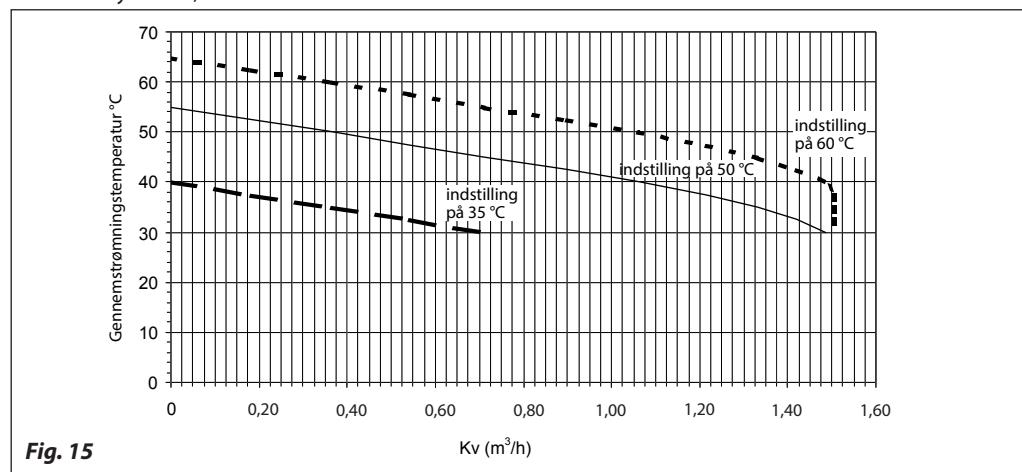
Løsning:
Korrekt indstilling af MTCV: $48 - 3 = 45^{\circ}\text{C}$

Eksempel:

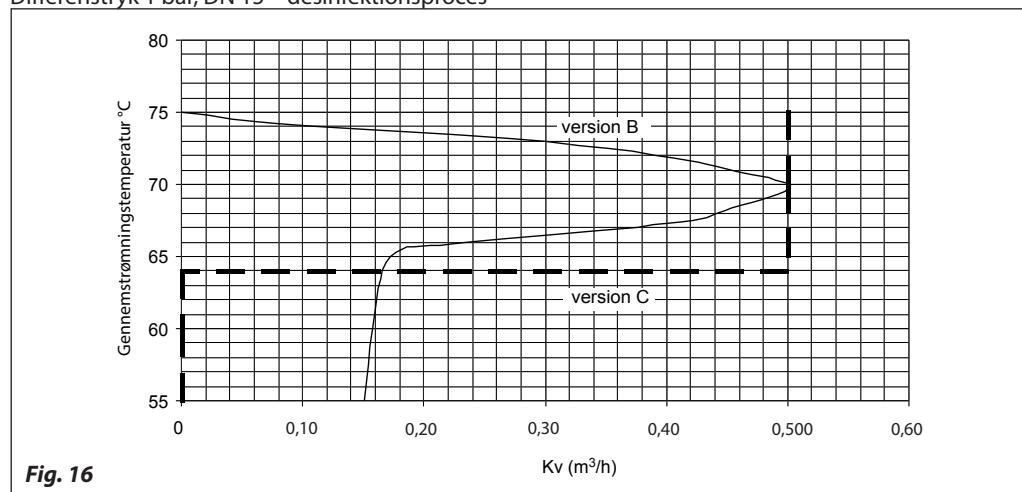
Krævet temperatur ved sidste aftapningssted: 48°C
Varmetab fra sidste aftapningssted til MTCV: 3 K

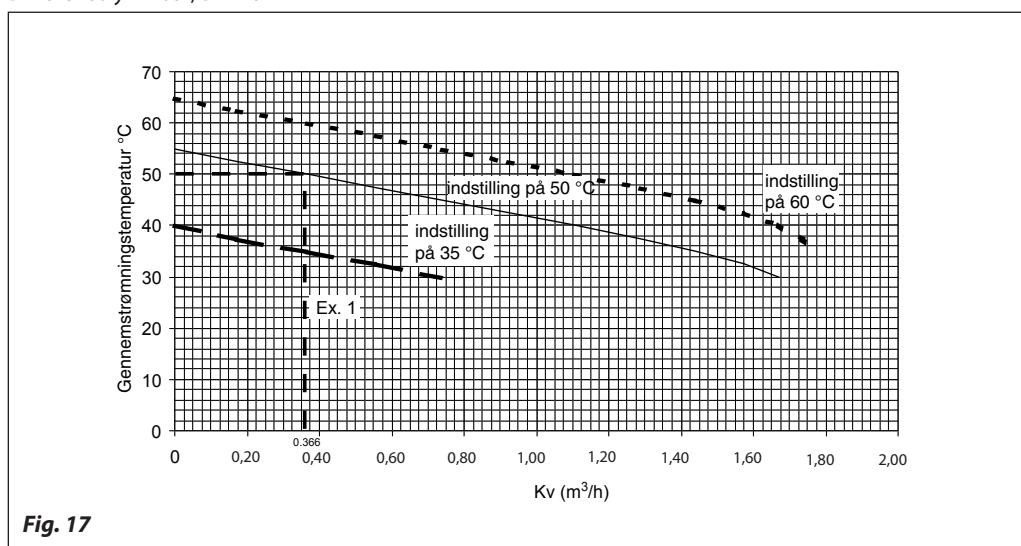
Bemærk!

Efter ny indstilling skal termometeret bruges til at kontrollere, om den krævede temperatur ved aftapningsstedet er opnået; og MTCV indstillingen skal korrigeres på den baggrund.

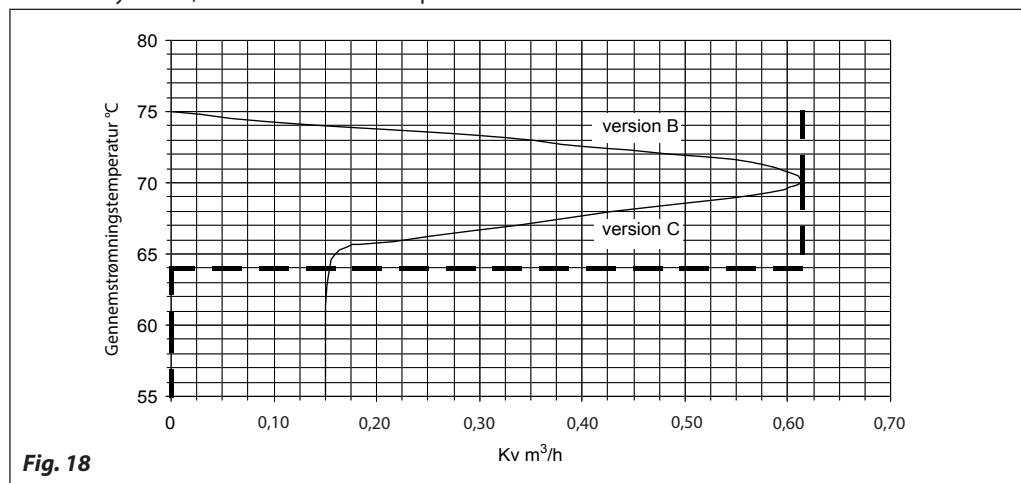
**Tryk- og flowdiagram for
MTCV – DN 15**
Differenstryk 1 bar, DN 15

Tabel 1

indstillet	indstillet	indstillet	indstillet	indstillet	indstillet	kv (m³/t)
60 °C	55 °C	50 °C	45 °C	40 °C	35 °C	
65	60	55	50	45	40	0,000
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

Differenstryk 1 bar, DN 15 – desinfektionsproces


**Tryk- og flowdiagram
for MTCV – DN 20**
Differenstryk 1 bar, DN 20

Tabel 2

Flowtemperatur °C	indstillet	indstillet	indstillet	indstillet	indstillet	indstillet	kv (m³/t)
	60 °C	55 °C	50 °C	45 °C	40 °C	35 °C	
65	60	55	50	45	40	30	0,00
62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	0,251
60	55	50	45	40	35	30	0,442
57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	27,5	0,645
55	50	45	40	35	30	25	0,828
52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	27,5	22,5	1,000
50	45	40	35	30	25	20	1,164
47,5	42,5	37,5	32,5	27,5	22,5	17,5	1,322
45	40	35	30	25	20	15	1,462
42,5	37,5	32,5	27,5	22,5	17,5	12,5	1,577
40	35	30	25	20	15	10	1,667
37,5	32,5	27,5	22,5	17,5	12,5	8,5	1,733
35	30	25	20	15	10	7	1,753
32,5		25	20	15	10	5	1,761
30			20	15	10	5	1,761

Differenstryk 1 bar, DN 20 – desinfektionsproces


Eksempel på beregning
Eksempel:

Beregningen er udført for en 3-etagers bygning med 8 stigrør.

Følgende forudsætninger blev benyttet for at forenkle beregning:

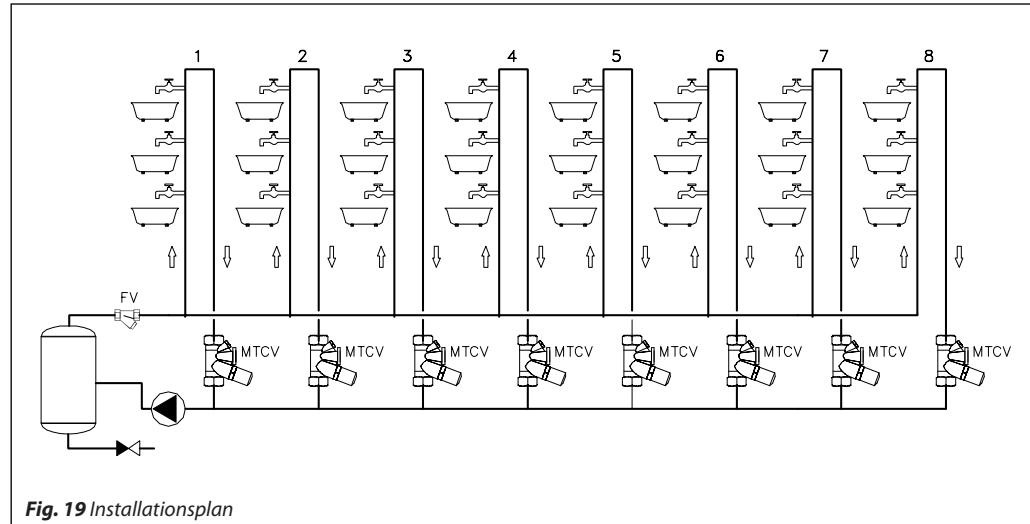
- Varmetab pr. meter i røret, $q_i = 10 \text{ W/m}$ *

* under beregning er det nødvendigt at beregne varmetabene i overensstemmelse med de nationalt gældende standarder.

Almindeligvis afhænger de beregnede varmetab af:

- Rørets dimension
- Materialer anvendt til isolering
- Omgivelsestemperaturen på det sted, hvor røret er placeret
- Isoleringens effektivitet og tilstand

- Indløbstemperatur for varmtvand, $T_{sup} = 55^\circ \text{C}$
- Temperaturlafald gennem systemet, $\Delta T = 5 \text{ K}$
- Afstand mellem stigrør, $L = 10 \text{ m}$
- Stigrørs højde, $I = 10 \text{ m}$
- Installationsplan som vist herunder:


I Basisdrift

Beregning:

- beregning af varmetab i hvert stigrør (Qr) og samlerør (Qh)
- $Qr = I \text{ stigrør} \times q = (10 + 10) \times 10 = 200 \text{ W}$
- $Qh = I \text{ vandret} \times q = 10 \times 10 = 100 \text{ W}$
- Tabel 3 viser resultaterne af beregningerne:

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

Tabel 3

stigrør	varmetab				Faktor stigrør	Flow i hver del	Totalt flow
	I stigrør	I vandret rør	Totalt i hver del	ΣQ totalt (W)			
	Qr (W)	Qh (W)	(W)	(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

**Eksempel på beregning
(fortsat)**

- Det samlede flow i varmtvandscirkulationssystemet beregnes ved brug af formel:

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

ΣQ – totale varmetab i installationen, (kW)

derfor:

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

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

Det totale flow i brugsvandscirkulationssystemet er: 412 l/t – cirkulationspumpen skal dimensioneres til dette flow.

- Flowet i hvert stigrør beregnes ved brug af formel:

Flow i stigrør nummer 1:

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

derfor:

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

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

Flow i de resterende stigrør skal beregnes på samme måde.

- Trykfaldet i systemet

Følgende forudsætninger blev benyttet for at forenkle beregningen:

- Lineært trykfald, $p_i = 60 \text{ Pa/m}$
(Lineært tryk er det samme for alle rør)
- Lokalt trykfald er lig med 33 % af totalt lineært trykfald, $p_r = 0,33 p_i$

derfor:

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

- Til beregningen blev brugt

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

- Lokalt trykfald over MTCV beregnes på basis af:

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

hvor:

Kv – i henhold til Fig. 19 side 10 i dette tilfælde

$Kv = 0,366 \text{ m}^3/\text{t}$ for forudindstillet 50°C

\dot{V}_o – flow gennem MTCV ved gennemstrømningstemperaturen 50°C (l/t)

- Når konstruktionsflowet er beregnet, så brug fig. 17 på side 9.

Bemærk:

under beregning af trykfaldet over ventilen skal der tages højde for cirkulationsvandets temperatur.

MTCV - Multifunktionel termostatisk cirkulationsventil har variabel Kv værdi, som er afhængig af to værdier: den forudindstillede temperatur og flowtemperaturen.

Når \dot{V}_o og Kv er kendt, beregnes trykfaldet over MTCV med brug af følgende formel:

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

derfor:

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

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

- Differenstryk over pumpen:

$$\begin{aligned} *p_{pump} &= \Delta p_{circuit} + \Delta p_{MTCV} \\ &= 14,4 + 6,59 = 21 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Hvor:

$\Delta p_{circuit}$ - trykfald i kritisk kredsløb (tabel 4)

$*p_{pump}$ - inkluderer trykfald over alle enheder i cirkulationsinstallationen såsom: kedel, filter etc.

Tabel 4

stigrør	trykfald			over MTCV		Totalt tryk, pumpe (kPa)
	I stigrør (kPa)	I vandret rør (kPa)	$p_{circuit}$ (kPa)	V_o -flow (l/t)	Δp_{MTCV} trykfald (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	

**Eksempel på beregning
(fortsat)**
II Desinfektion

Varmetab og trykfald bør beregnes i henhold til nye tilstande.

- indløbsttemperatur for varmtvand under desinfektion, $T_{dis} = 70^\circ C$
- omgivelsestemperatur $*T_{amb} = 20^\circ C$
($*T_{amb}$ – i henhold til overholdelse af standarder og normer)

1. Varmetab beregnes ved brug af formel:

$$q_1 = K_j \times l \times \Delta T_1 \rightarrow K_j \times l = q_1 / \Delta T_1 \text{ for basisproces}$$

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

for desinfektionsproces

Derfor:

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

for givet tilfælde:

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

I dette tilfælde forøges varmetabene under desinfektionsprocessen med omkring 43%.

2. Krævet flow

På grund af sekventiel desinfektionsproces (trin for trin) bør kun det kritiske kredsløb beregnes.

For givet tilfælde:

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

Flowet:

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

3. Det krævede tryk

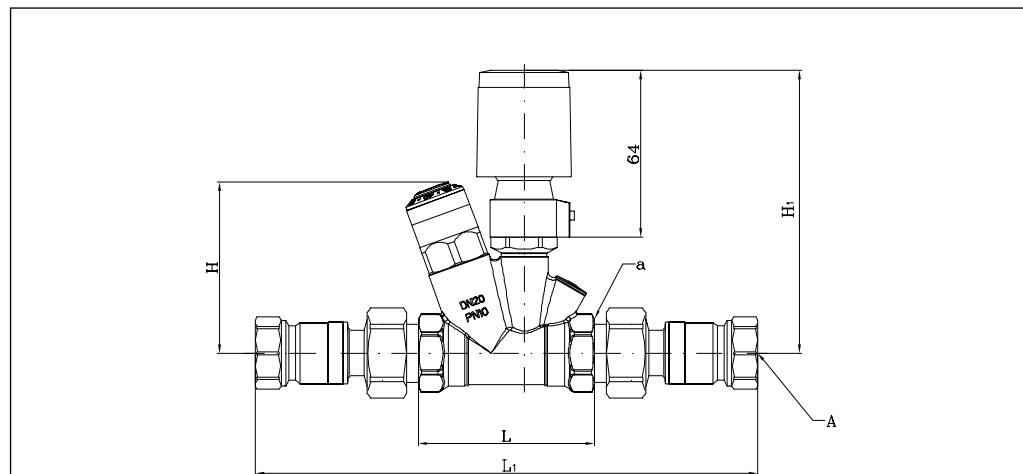
Det krævede tryk under desinfektionsprocessen bør kontrolleres

$p_{dis,pump} = p_{dis(circuit)} + \Delta p_{MTCV}$
når:

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

Tabel 5

trykfald, kredsløbet under desinfektionsprocessen				Totalt trykfald i kritisk kredsløb	
flow (l/t)		nyt trykfald (Pa/m)	længde (m)		
basis	desinfektion				
412	246	29	20	32,70	0,57
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
				$\Sigma 32,70$	

Datablad**MTCV – blyfri messing****Dimensioner**


Indvendigt gevind	A	a	H	H1	L	L1	Vægt (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

Fig. 20

Danfoss A/S

Heating Segment, Salg Danmark • varme.danfoss.dk • +45 6991 8080 • E-Mail: kundeservice.dk@danfoss.com

Danfoss påtager sig intet ansvar for mulige fejl i kataloger, brochurer og andet trykt materiale. Danfoss forbeholder sig ret til uden forudgående varsel at foretage ændringer i sine produkter, herunder i produkter, som allerede er i ordre, såfremt dette kan ske uden at ændre allerede aftalte specifikationer.

Alle varemærker i dette materiale tilhører de respektive virksomheder. Danfoss og alle Danfoss logoer er varemærker tilhørende Danfoss A/S. Alle rettigheder forbeholdes.