

Datablad

Multifunktionel termostatisk cirkulationsventil MTCV – lavt blyindhold

Introduktion



Fig. 1
Basisversion - A



Fig. 2*
Selvirkende 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.

Danfoss MTCV-ventiler er fremstillet af korrosionsbestandige materialer med lavt blyindhold for at leve op til de stigende krav, der stilles til drikkevandskvaliteten:

- Ventilhus fremstillet i Rg5-bronzemateriale
- Komponenter fremstillet af materialer med lavt blyindhold
- Hovedkegle fremstillet af avanceret POM-C-teknopolymere.

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

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

Hovedfunktioner for MTCV

- Termostatisk regulering af varmtvandssystemer inden for temperaturområdet 35-60° C – version A.
- Selvirkende 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 skylning 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".
- Afspærringsfunktion for cirkulationsstigrør ved hjælp af ekstra forskruninger med indbygget kugleventil.
- Modulær opgradering af MTCV-ventilen i drift, under tryk.
- Service – efter behov kan det kalibrerede termoelement udskiftes.

Funktion



Fig. 4 MTCV basisversion – A

MTCV - er en termostatisk selvvirkende, 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 begrænser 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 regulering.

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

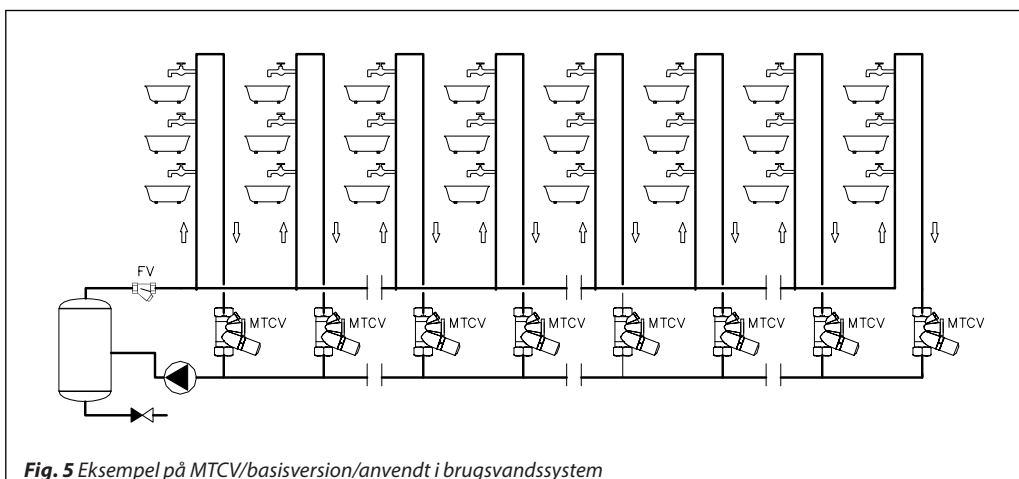


Fig. 5 Eksempel på MTCV/basisversion/anvendt i brugsvandssystem

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

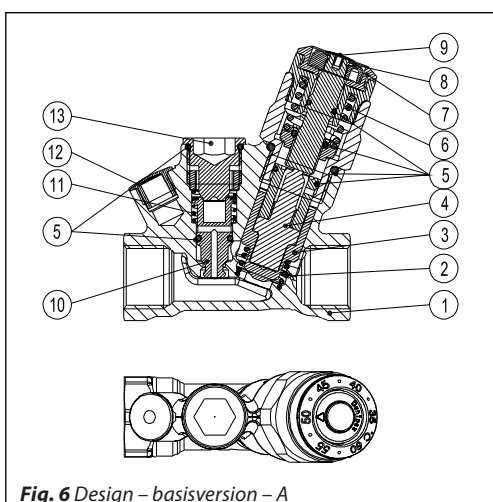


Fig. 6 Design – basisversion – A

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).

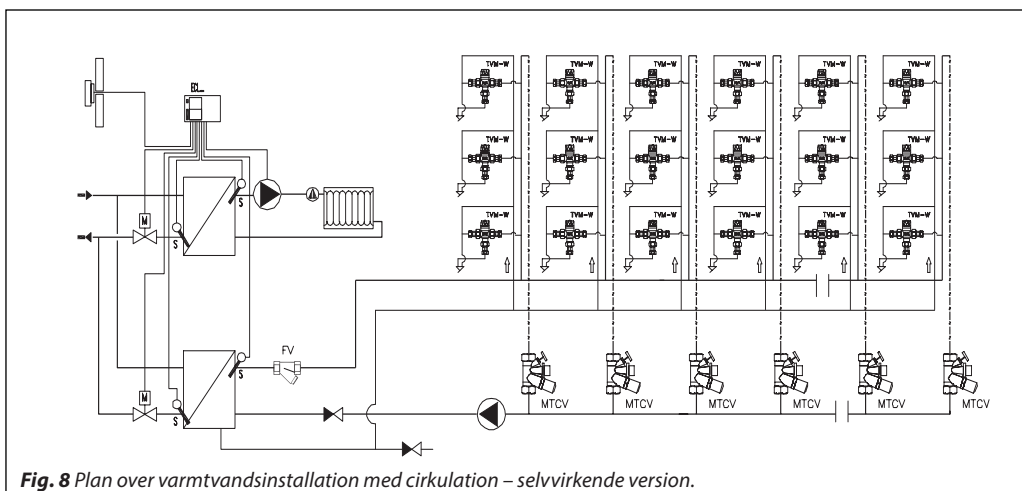
Desinfektionsmodulet vil styre flowet i overensstemmelse med sine reguleringskarakteristikker (fig. 13-version B) og således udføre en termisk desinfektion af varmtvandsinstallationen.

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.

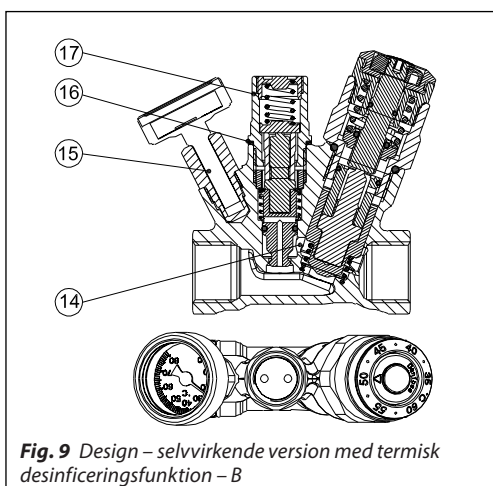
Desinfektionsprocessen udføres, indtil der nås en temperatur på 70° C. Når brugsvandstemperaturen stiger yderligere, reduceres flowet gennem desinfektionsbypassen (processen med termisk regulering af systemet under desinfektion), og når temperaturen når 75° C, stopper flowet. Dette sker for at beskytte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



Fig. 10 Version med elektronisk reguleret desinfektionsproces – C

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. Hovedreguleringselementet 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 kedelrum (dvs. Danfoss ECL) eller til et BMS (Modbus).

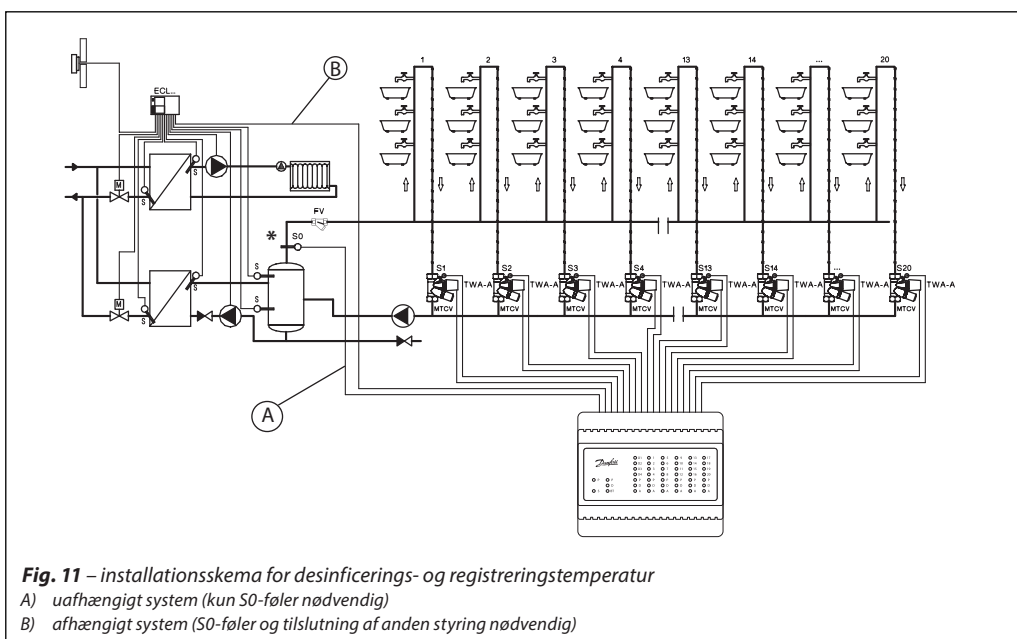


Fig. 11 – installationsskema for desinficerings- og registreringstemperatur

A) uafhængigt system (kun S0-føler nødvendig)
B) afhængigt system (S0-føler og tilslutning af anden styring nødvendig)

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

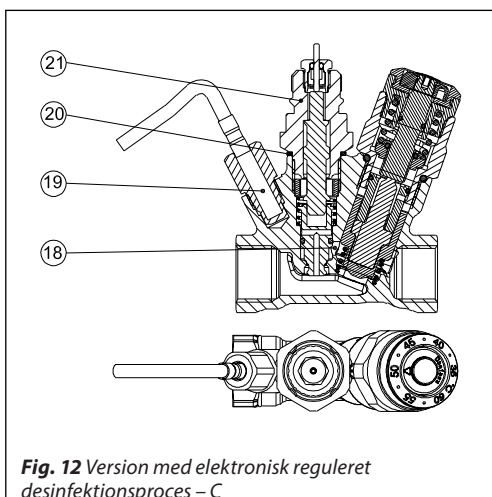


Fig. 12 Version med elektronisk reguleret desinfektionsproces – C

Datablad

MTCV – lavt blyndhold

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

Ventilhus: Basic Rg5
 PURE (< 0,1 % bly) Rg+
 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

Ventil – PURE-version A	Varenr.
DN 15	003Z6515
DN 20	003Z6520

Tilbehør og reservedele

Tilbehør		Bemærkninger	Best.nr.
Termostatisk desinfektionsmodul – B		DN 15/DN 20	003Z2021
Forskrninger med kugleventil (til 5 mm unbrakonøgle), DN 20		G ½ × Rp ½	003Z1037
		G ¾ × Rp ¾	003Z1038
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 det relevante datablad	003Z3851
CCR+ slaveenhed		se det relevante datablad	003Z3852
Temperaturføler ESMB Universal		se det relevante datablad	087B1184
Temperaturføler ESMC kontakt			087N0011
Fittings til lodning, kobber 15 mm		DN 15 int. R 1/2"	003Z1034
Fittings til lodning, kobber 18 mm			003Z1035
Fittings til lodning, kobber 22 mm		DN 20 int. R 3/4"	003Z1039
Fittings til lodning, kobber 28 mm			003Z1040
Termoaktuator TWA-A/NC, 24 V		se det relevante datablad	088H3110

Reguleringskarakteristikker

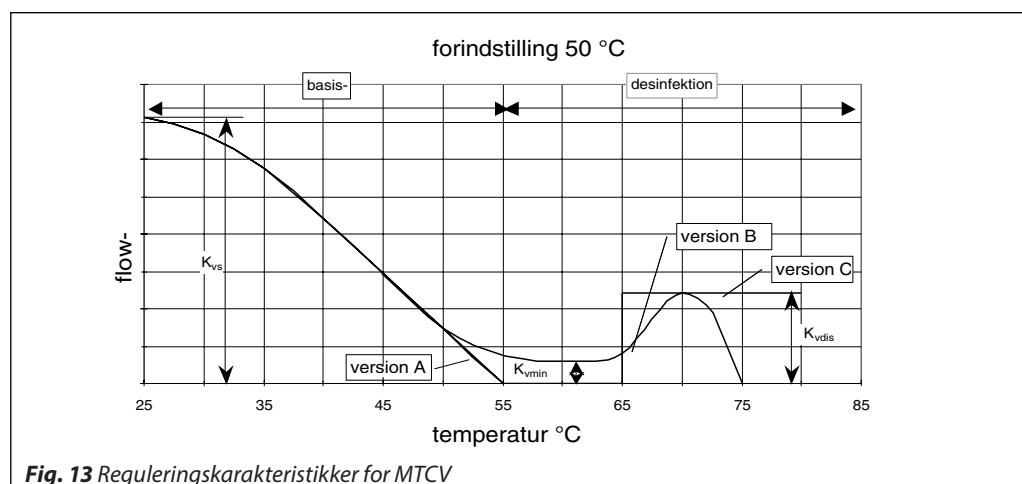


Fig. 13 Reguleringskarakteristikker for MTCV

- Basisversion A
- Version B:
 $K_{vmin} = 0,15 \text{ m}^3/\text{t}$ - min. flow gennem by-passet, når hovedreguleringsmodulet er lukket.
 $*K_{vdis} = 0,60 \text{ m}^3/\text{t}$ for DN 20,
 $*K_{vdis} = 0,50 \text{ m}^3/\text{t}$ for DN 15 - maks. flow for desinfektionsprocessen ved en temperatur på 70 °C.
- Version C:
 $*K_{vdis} = 0,60 \text{ m}^3/\text{t}$ for DN 20 og DN 15 - flow gennem MTCV, når desinfektionselementet er helt åbent (regulering ved termoaktuator TWA-NC).

** K_{vdis} - under desinfektionsprocessen*

Hovedfunktionsindstilling

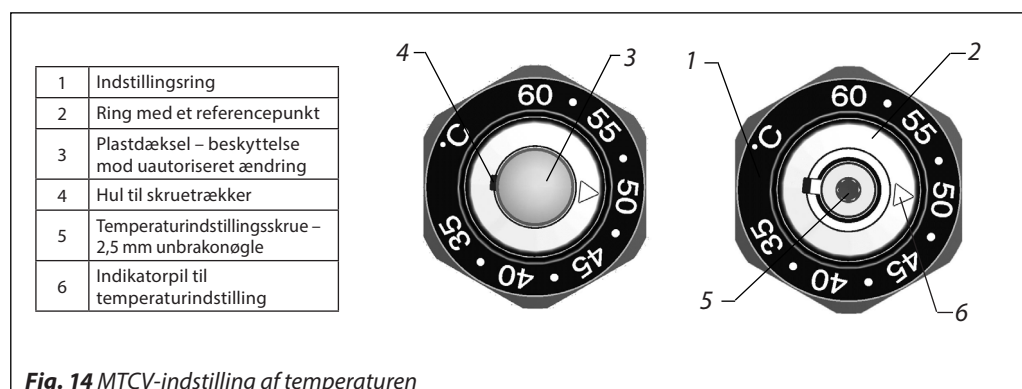


Fig. 14 MTCV-indstilling af temperaturen

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

Temperaturindstilling kan foretages efter at have fjernet plastdækslet (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. Plastdækslet (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 før 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.

Eksempel:

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

Krævet:
korrekt indstilling af MTCV

Løsning:
Korrekt indstilling af MTCV: 48 - 3 = 45 °C

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

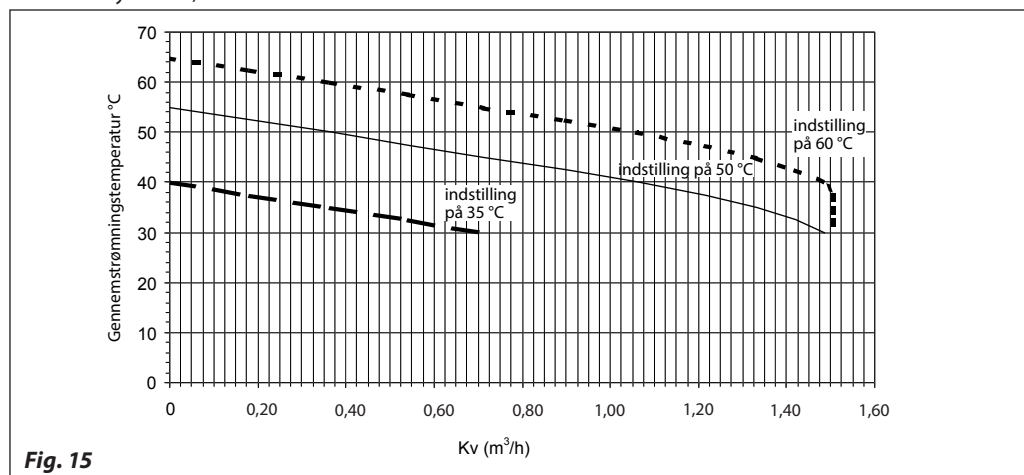


Fig. 15

Tabel 1

Gennemstrømningstemperatur °C	indstillet 60 °C	indstillet 55 °C	indstillet 50 °C	indstillet 45 °C	indstillet 40 °C	indstillet 35 °C	kv (m³/t)
	65	60	55	50	45	40	
62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	0,238
60	55	50	45	40	35	30	0,427
57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	27,5	0,632
55	50	45	40	35	30	25	0,795
52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	27,5	22,5	0,963
50	45	40	35	30	25	20	1,087
47,5	42,5	37,5	32,5	27,5	22,5	17,5	1,202
45	40	35	30	25	20	15	1,283
42,5	37,5	32,5	27,5	22,5	17,5	12,5	1,351
40	35	30	25	20	15	10	1,394
37,5	32,5	27,5	22,5	17,5	12,5	7,5	1,437
35	30	25	20	15	10	5	1,469
32,5	27,5	22,5	17,5	12,5	7,5	2,5	1,500
30	25	20	15	10	5	0	1,500

Differenstryk 1 bar, DN 15 – desinfektionsproces

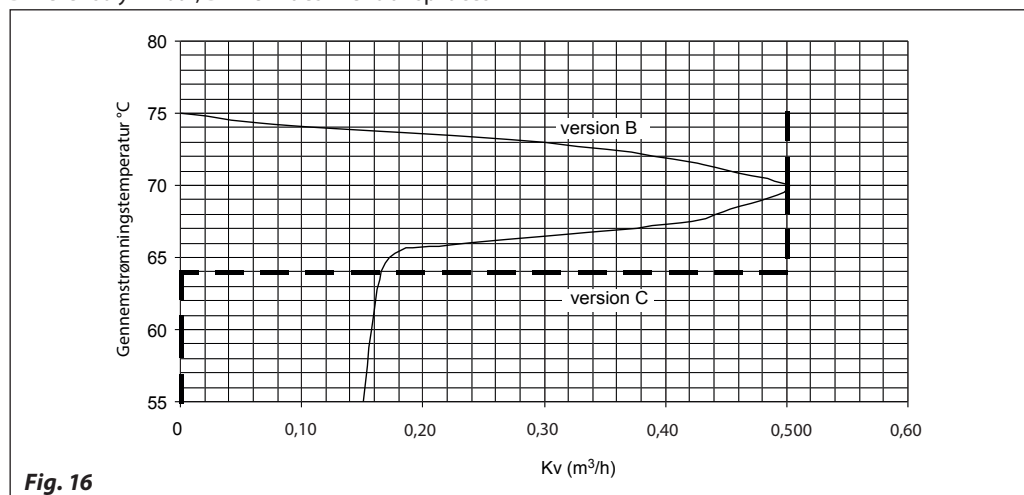
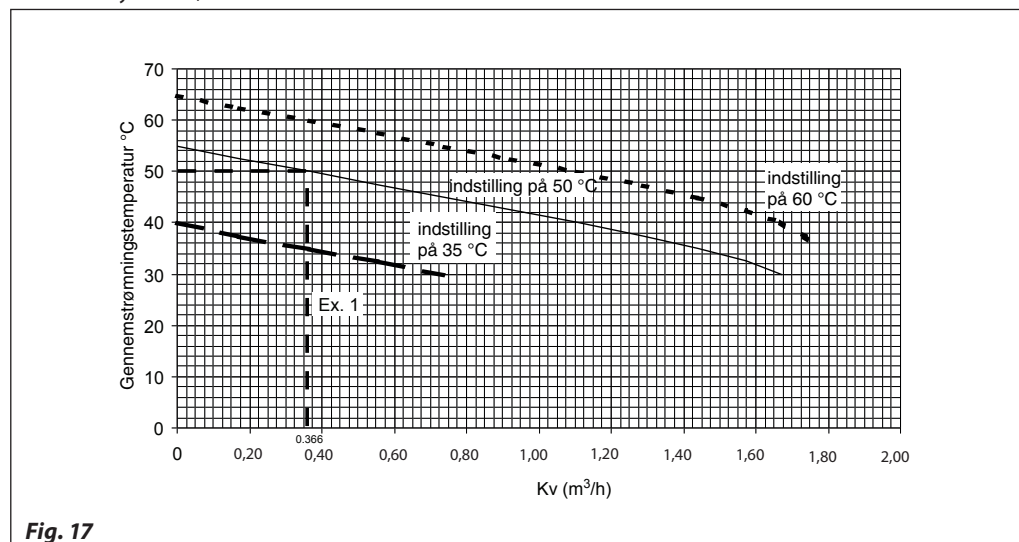


Fig. 16

Tryk- og flowdiagram
for MTCV – DN 20

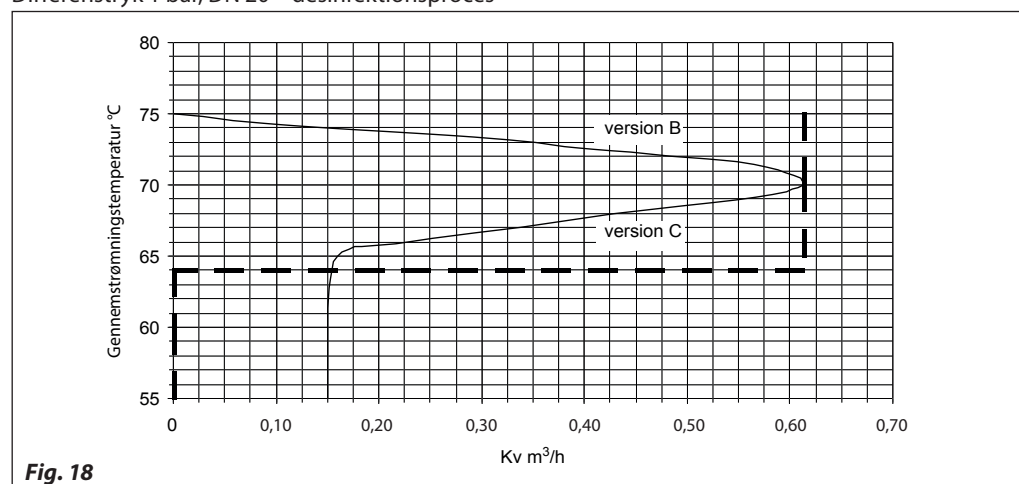
Differenstryk 1 bar, DN 20



Tabel 2

	indstillet	indstillet	indstillet	indstillet	indstillet	indstillet	kv
	60 °C	55 °C	50 °C	45 °C	40 °C	35 °C	(m³/t)
Flowtemperatur °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

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, $q_l = 10 \text{ W/m}^*$

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

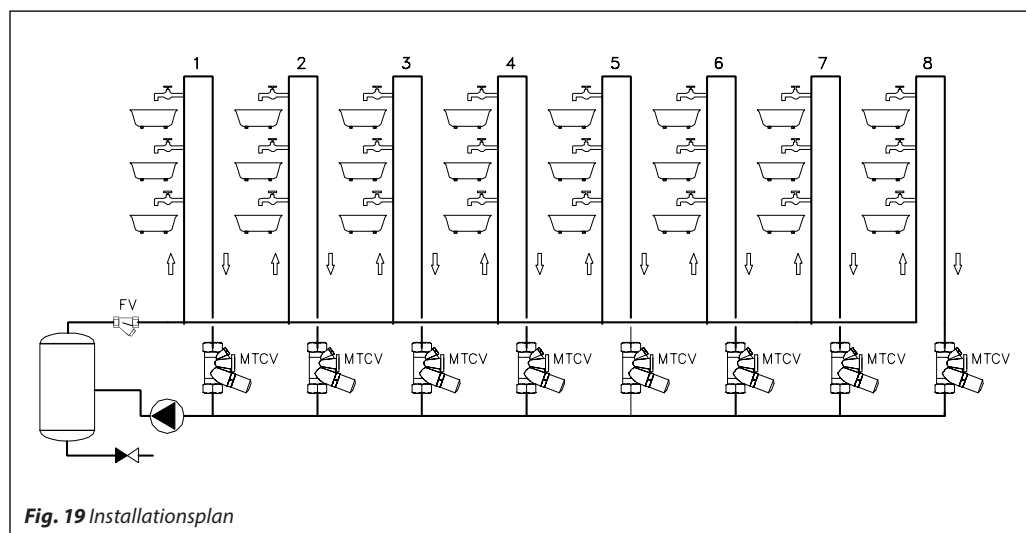


Fig. 19 Installationsplan

I Basisdrift

Beregning:

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

$$\begin{array}{c} \rightarrow \quad \uparrow \quad \rightarrow \\ \dot{V}_c \quad \dot{V}_p \end{array}$$

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

Tabel 3

stigrør	varmetab						
	I stigrør	I vandret rør	Totalt i hver del (W)	ΣQ totalt (W)	Faktor stigrør	Flow i hver del	Totalt flow
	Q_r (W)	Q_h (W)				V_o (l/t)	
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 varmtvands-cirkulationssystemet beregnes ved brug af formel:

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

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 brugsvands-cirkulationssystemet er: 412 l/t - cirkulationspumpen skal dimensioneres til dette flow.

- Flowet i hvert stigrør beregnes ved brug af formel:

Flow i stigrør nummer 1:

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

derfor:

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

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:

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

$$\text{Til beregningen blev brugt}$$

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

- Lokalt trykfald over MTCV beregnes på basis af:

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

hvor:

K_v – i henhold til Fig. 19 side 10 i dette tilfælde
 $K_v = 0,366 \text{ m}^3/\text{t}$ for forudindstillet 50°C

$\dot{V}_0$ - 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 K_v værdi, som er afhængig af to værdier: den forudindstillede temperatur og flowtemperaturen.

Når $\dot{V}_0$ og K_v er kendt, beregnes trykfaldet over MTCV med brug af følgende formel:

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

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:

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

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_0 -flow (l/t)	Δm_{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.

- indløbstemperatur for varmtvand under desinfektion, $T_{dis} = 70^\circ \text{C}$
- omgivelsestemperatur $*T_{amb} = 20^\circ \text{C}$ ($*T_{amb}$ – 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:

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

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:

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

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

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

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

når:

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

derfor:

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

På grund af mindre flow sammenlignet med basistilstanden (412 l/t) bør trykfaldet i installationen $p_{circuit}$ genberegnes.

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

hvor:

w – vandets hastighed (m/s)

Ved at sammenligne tilstandene under basisdrift og desinfektion kan der estimeres:

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

hvor:

V_{dis} – desinfektionsflow (l/t)

V_c – basisflow (l/t)

Derfor:

- for første del af installationen

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

Denne beregning bør udføres for alle kritiske kredsløb. Tabel 5 viser resultatet af beregningen.

For det kritiske kredsløb:

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

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

Pumpen bør vælges, så den opfylder begge krav:

• basisdrift,
 $\dot{V}_0 = 412 \text{ l/t}$ og $p_{pump} = 21 \text{ kPa}$

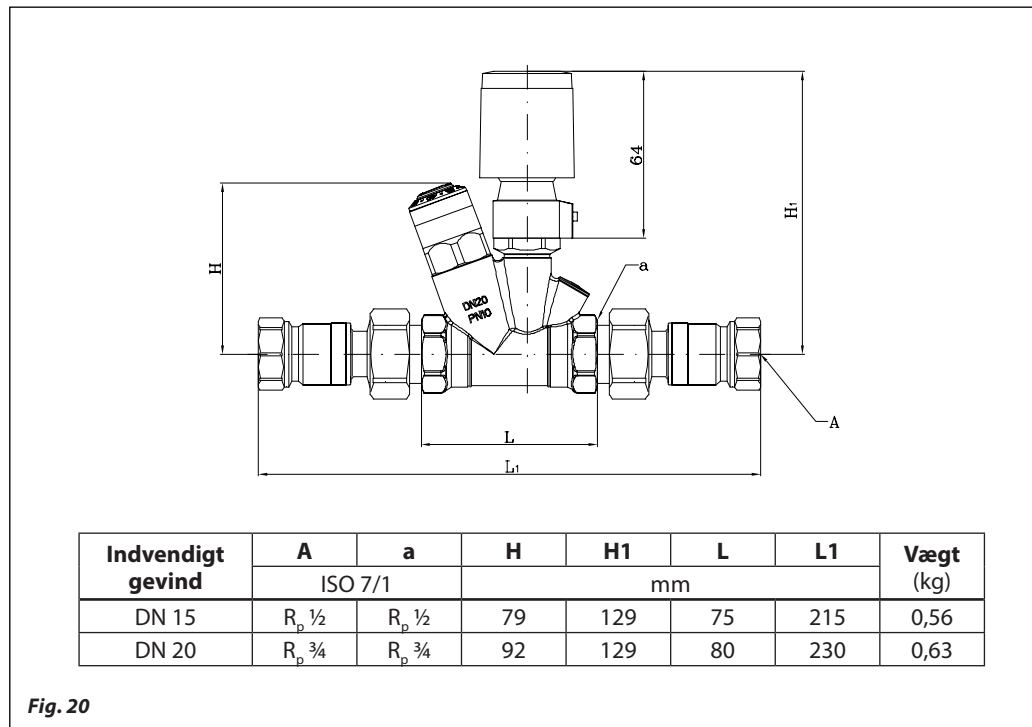
• desinfektionsdrift
 $\dot{V}_0 = 246 \text{ l/t}$ og $p_{pump} = 49,51 \text{ kPa}$

Tabel 5

trykfall, kredsløbet under desinfektionsprocessen					Totalt trykfald i kritisk kredsløb
flow (l/t)		nyt trykfald (Pa/m)	længde (m)	trykfall (kPa)	
basis	desinfektion				
412	246	29	20	0,57	32,70
376	246	34	20	0,68	
339	246	42	20	0,84	
299	246	54	20	1,08	
256	246	74	20	1,48	
210	246	110	20	2,20	
157	246	196	20	3,93	
94	246	548	40	21,92	

Σ 32,70

Dimensioner



Danfoss A/S

Climate Solutions, Salg Denmark • danfoss.dk • +45 6991 8080 • kundeservice.dk@danfoss.com

Enhver produktinformation, herunder, men ikke begrænset til, information om valg af produkter, deres applikation eller brug, produktdesign, vægt, dimensioner, kapacitet eller andre tekniske data i kataloger, beskrivelser, prospekter, annoncer m.v., og uanset om informationen er givet i skrift, mundtligt, elektronisk, online eller via download, er at betragte som orienterende, og er kun forpligtende i det omfang, Danfoss udtrykkeligt henviser hertil i tilbud eller ordrebekræftelse. Danfoss påtager sig intet ansvar for mulige fejl i kataloger, brochurer, videoer og andet materiale. Danfoss forbeholder sig ret til uden varsel at foretage ændringer i sine produkter, såfremt dette kan ske uden væsentligt at ændre produkternes form eller funktion. Alle varemærker i dette materiale tilhører Danfoss A/S eller selskaber i Danfoss-koncernen. Danfoss og alle Danfoss logoer er varemærker tilhørende Danfoss A/S. Alle rettigheder forbeholdes.