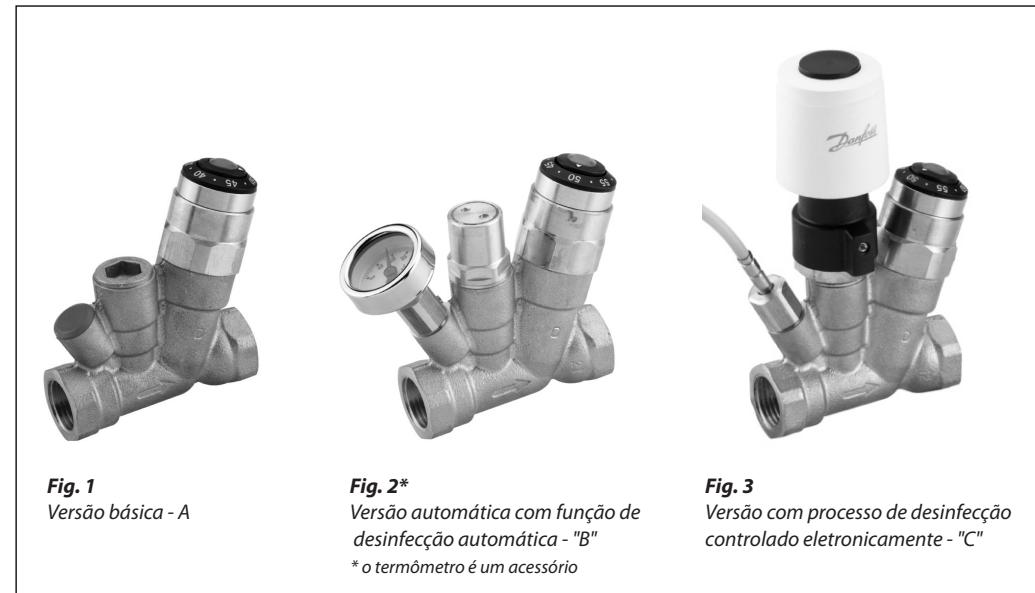


## Dados técnicos do produto

# Válvula de circulação termostática multifuncional MTCV - Latão sem chumbo

### Introdução



A MTCV é uma válvula de balanceamento termostática multifuncional usada em sistemas de água quente com circulação.

A MTCV proporciona melhor equilíbrio térmico em instalações de água quente ao manter uma temperatura constante no sistema, limitando assim o fluxo nas bombas ao menor nível necessário.

Para atender às crescentes demandas impostas à qualidade da água potável, as válvulas Danfoss MTCV são feitas de materiais isentos de chumbo e resistentes à corrosão:

- Material do corpo da válvula feito de bronze rg5
- Componentes feitos de latão sem chumbo
- Cone principal feito de polímero de engenharia avançada POM-C.

Simultaneamente, a MTCV pode realizar um processo de desinfecção através de 2 recursos:

- Um módulo de desinfecção automático - termoelemento (fig. 2).
- Um controlador eletrônico com atuador térmico TWA e sensores de temperatura PT1000 (fig.3).

### Principais funções da MTCV

- Balanceamento termostático de sistemas de água quente dentro da faixa de temperatura de 35 - 60 °C - versão A.
- Desinfecção térmica automática em temperaturas acima de 65°C com proteção de segurança da instalação para evitar uma elevação de temperatura acima de 75 °C (desliga automaticamente o fluxo de circulação) - versão "B".
- Processo de desinfecção automática, eletronicamente controlada, com a possibilidade de programação da temperatura e duração da desinfecção - versão "C".
- Descarga automática do sistema diminuindo temporariamente a configuração de temperatura para abrir totalmente a válvula MTCV para um fluxo máximo.
- Possibilidade de medição de temperatura.
- Prevenção de adulterações indesejáveis.
- Medição e monitoramento de temperatura constante - versão "C"
- Função de desligamento do ramal de circulação através de conectores opcionais com uma válvula esférica integrada.
- Atualização modular da válvula MTCV durante a operação, sob condições pressurizadas.
- Manutenção - quando necessário, o termoelemento calibrado pode ser substituído.

## Dados técnicos do produto MTCV - Latão sem chumbo

### Função



**Fig. 4** Versão básica da MTCV - A

A MTCV é uma válvula termostática automática e proporcional. Um termoelemento (fig. 6 elem. 4) é colocado no cone da válvula (fig. 6 elem. 3) para reagir às mudanças de temperatura.

Quando a temperatura da água ultrapassa o valor do ponto de ajuste, o termoelemento expande-se e o cone da válvula move-se em direção à base da válvula, limitando assim o fluxo de circulação.

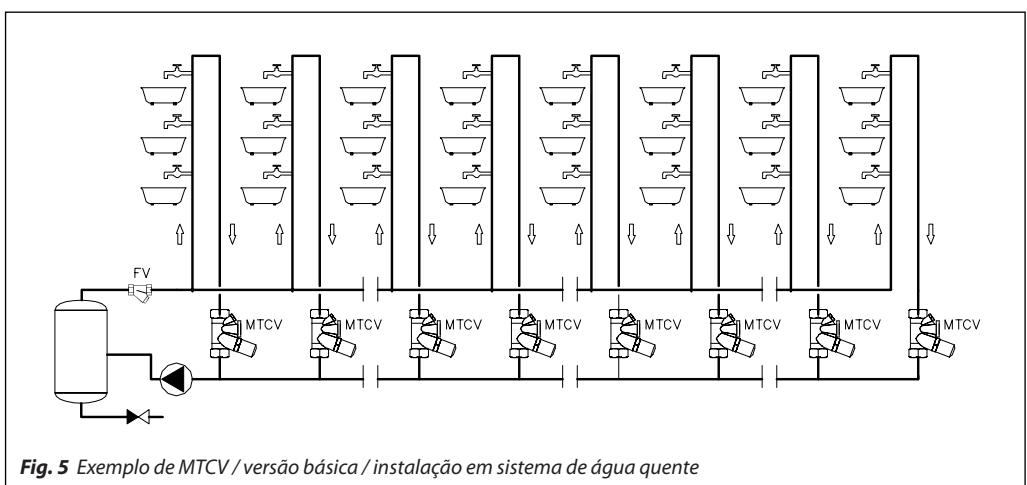
Quando a temperatura da água cai abaixo do valor do ponto de ajuste, o termoelemento abre a válvula, permitindo mais fluxo na bomba. A válvula está em equilíbrio (fluxo nominal = fluxo calculado) quando a temperatura da água alcança o valor definido na válvula.

A característica reguladora da MTCV é mostrada na figura 13, versão A.

Quando a temperatura da água encontra-se a 5 °C acima do valor do ponto de ajuste, o fluxo que passa pela válvula é interrompido.

Uma vedação especial do termoelemento protege-o do contato direto com a água, o que prolonga sua durabilidade e, ao mesmo tempo, garante uma regulagem precisa.

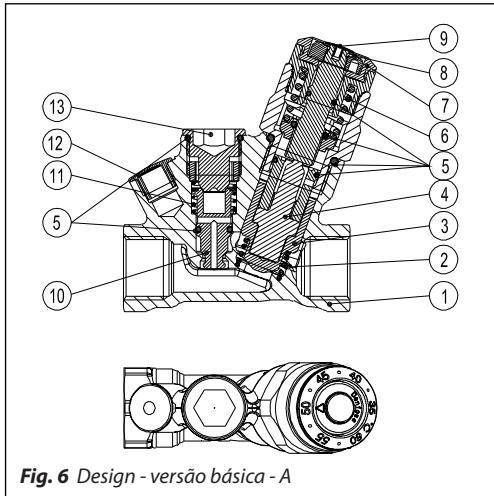
Uma mola de segurança (fig. 6 elem. 6) protege o termoelemento de danos quando a temperatura da água excede o valor do ponto de definição.



**Fig. 5** Exemplo de MTCV / versão básica / instalação em sistema de água quente

### Design

1. Corpo da válvula
2. Mola
3. Cone
4. Termoelemento
5. O-ring
6. Mola de segurança
7. Anel de fixação
8. Botão de fixação
9. Plugue para cobrir a fixação
10. Cone para o módulo de desinfecção
11. Mola de segurança
12. Plugue para o termômetro
13. Plugue para o módulo de desinfecção



**Fig. 6** Design - versão básica - A

## Dados técnicos do produto MTCV - Latão sem chumbo

### Função



**Fig. 7** Versão automática da MTCV com função de desinfecção térmica automática - B  
\* o termômetro é um acessório

A versão padrão da MTCV - A pode ser fácil e rapidamente atualizada para a função de desinfecção térmica contra a bactéria Legionella em sistemas de água quente.

Após remover a proteção do plugue de desinfecção (fig. 6 elem. 13)-(isto pode ser feito durante as condições de trabalho, sob pressão) o módulo de desinfecção termostática pode ser montado (fig. 9 elem. 17).

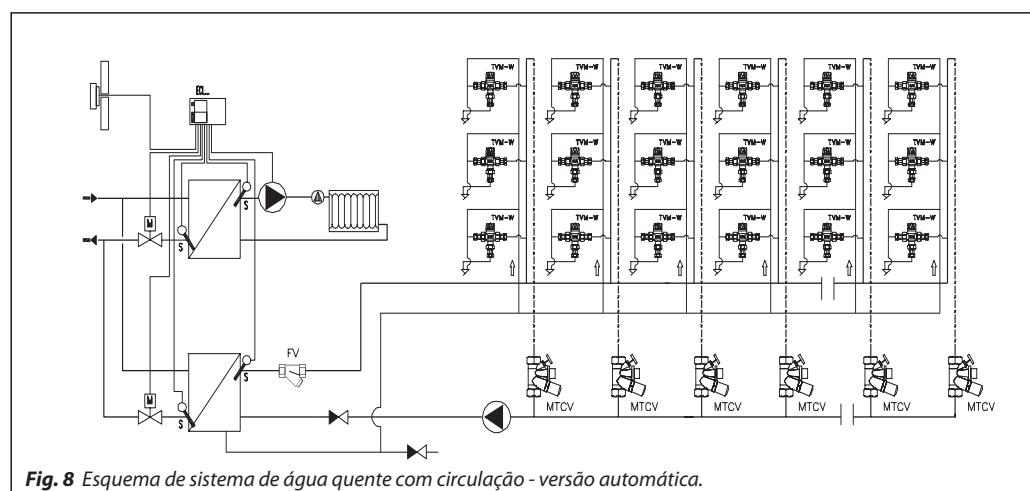
O módulo de desinfecção controla o fluxo de acordo com as suas características reguladoras, (fig. 13 - versão B) realizando assim uma desinfecção térmica do sistema de água quente.

O módulo de desinfecção abre automaticamente um desvio de Kv min = 0,15 m<sup>3</sup>/h, que permite um fluxo para a desinfecção. Na versão A da MTCV, este desvio está sempre fechado para evitar sedimentação de sujeira e cálcio. Desta modo, a MTCV pode ser atualizada com o módulo de desinfecção mesmo após um longo período de trabalho na versão A sem correr o risco de obstruir o desvio.

O módulo regulador na versão básica A funciona na faixa de temperatura de 35 a 60 °C. Quando a temperatura da água quente ultrapassa 65 °C, o processo de desinfecção é iniciado - o que significa que o fluxo através da base principal da válvula MTCV é interrompido e o desvio é aberto para o "fluxo de desinfecção". A função reguladora agora é realizada pelo módulo de desinfecção, que abre o desvio quando a temperatura ultrapassa 65 °C.

O processo de desinfecção é realizado até ser alcançada uma temperatura de 70 °C. Quando a temperatura da água quente aumenta ainda mais, o fluxo através do desvio de desinfecção é reduzido (o processo de balanceamento térmico do sistema durante a desinfecção) e quando alcança 75 °C, o fluxo é interrompido. Isto ocorre para proteger o sistema de água quente de corrosão e sedimentação de cálcio, e também para proteger o usuário do risco de queimaduras.

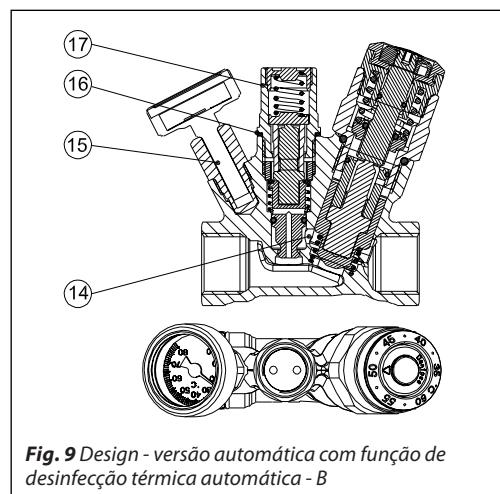
Como opção, um termômetro pode ser montado em ambas as versões A e B para medir e controlar a temperatura da água quente corrente.



**Fig. 8** Esquema de sistema de água quente com circulação - versão automática.

### Design

- 1-13 Como descrito na fig. 6
- 14 Desvio para desinfecção
- 15 Termômetro
- 16 Junta de vedação em cobre
- 17 Módulo de desinfecção



**Fig. 9** Design - versão automática com função de desinfecção térmica automática - B

## Dados técnicos do produto MTCV - Latão sem chumbo

### Função



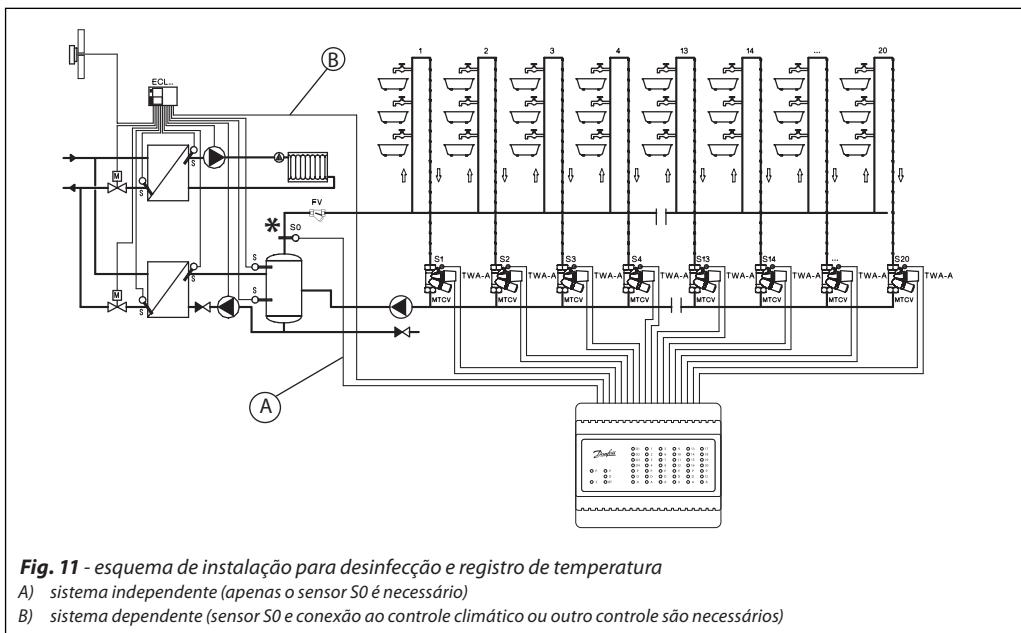
As versões "A" e "B" da MTCV podem ser atualizadas para um processo de desinfecção regulado eletronicamente (versão C).

Após remover o plugue de desinfecção (fig. 6 elem. 13) o adaptador pode ser montado (fig. 12 elem. 21) e o termoatuaador TWA pode ser montado.

Um sensor de temperatura PT 1000 deve ser montado no cabeçote do termômetro (fig. 12 elem. 19).

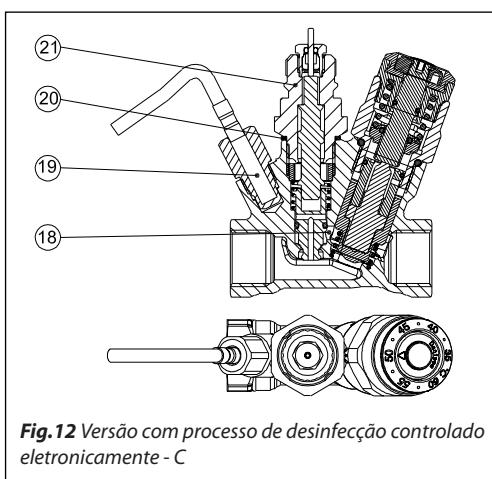
O termoatuaador e o sensor estão conectados ao regulador eletrônico CCR2+, o que permite um processo de desinfecção eficiente e eficaz em cada riser de circulação. O principal módulo regulador funciona dentro da faixa de temperatura de 35-60 °C. Quando o processo de desinfecção/tratamento térmico da água é iniciado, o CCR2+ controla o fluxo através do MTCV via os termoatuaadores TWA. Os benefícios de um processo de desinfecção regulada eletronicamente com o CCR2+ são:

- Total controle sobre o processo de desinfecção em cada riser individual.
- Optimização do tempo total de desinfecção.
- Opção de temperatura para a desinfecção.
- Opção de tempo para a desinfecção.
- Medição e monitoramento on-line da temperatura da água em cada riser individual.
- Possibilidade de conectar-se ao controlador na subestação de calor ou sala da caldeira (ou seja, Danfoss ECL) ou a um BMS (Modbus).



### Design

- 1-13 Como descrito na fig. 6  
 18 Desvio; (posição fechada)  
 19 Sensor de temperatura PT 1000  
 20 Junta de vedação em cobre  
 21 Adaptador para conectar o termoatuaador TWA



## Dados técnicos do produto MTCV - Latão sem chumbo

### Dados técnicos

Pressão máxima de trabalho .....	10 bar
Pressão de teste .....	16 bar
Temperatura máxima de fluxo.....	100 °C
$k_{vs}$ a 20 °C:	
- DN20 .....	1,8 m <sup>3</sup> /h
- DN15 .....	1,5 m <sup>3</sup> /h
Histerese .....	1,5 K

*Material das peças em contato com a água:*  
 Corpo da válvula .....Rg5  
 Carcaça da mola, etc.....Liga Cuphin (CW724R)  
 O-rings.....EPDM  
 Mola, cones de bypass .....Aço inoxidável  
 Cone .....POM-C (Acetal homopolímero)

### Encomendar

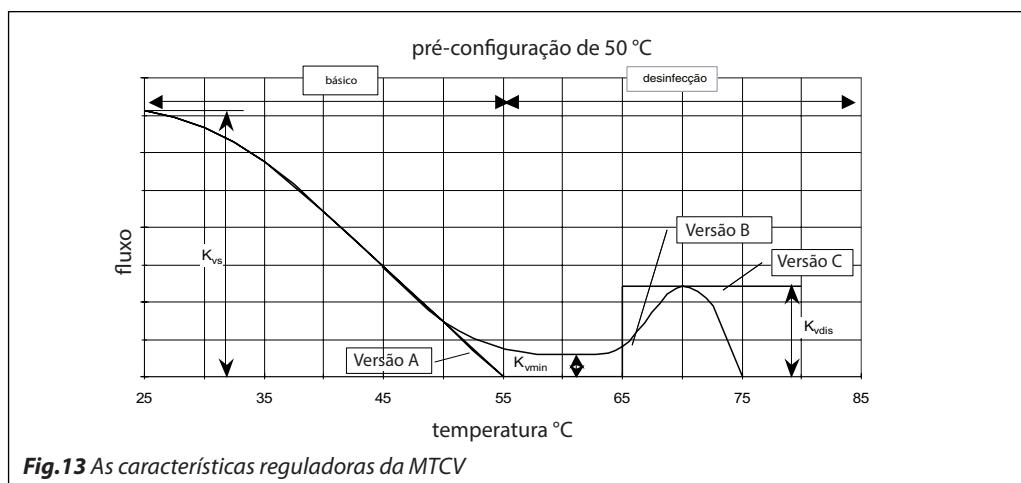
Válvula - versão básica A	N.º do código
DN 15	003Z4515
DN 20	003Z4520

### Acessórios e peças sobressalentes

Acessório	Comentários	Código
Módulo de desinfecção termostática - B	DN 15/DN 20	003Z2021
Conectores com válvula esférica de bloqueio (para chave Allen 5 mm), DN 15	G ½ × Rp ½ G ¾ × Rp ¾	003Z1027 003Z1028
Termômetro com adaptador	DN 15/DN 20	003Z1023
Soquete para ESMB PT1000	DN 15/DN 20	003Z1024
Adaptador para termoatuador	DN 15/DN 20	003Z1022
Controlador CCR2+	 veja também alojamento VD.D3.K1.02	003Z3851
Unidade escravo CCR+	 veja também alojamento VD.D3.K1.02	003Z3852
Sensor de temperatura ESMB universal		087B1184
Contato ESMC do sensor de temperatura		087N0011
Conectores para soldagem de cobre de 15 mm	DN 15	003Z1034
Conectores para soldagem de cobre de 18 mm	int. R 1/2"	003Z1035
Conectores para soldagem de cobre de 22 mm	DN 20	003Z1039
Conectores para soldagem de cobre de 28 mm	int. R 3/4"	003Z1040
Termoatuador TWA-A/NC, 24V	veja também alojamento VD.57.U4.02	088H3110

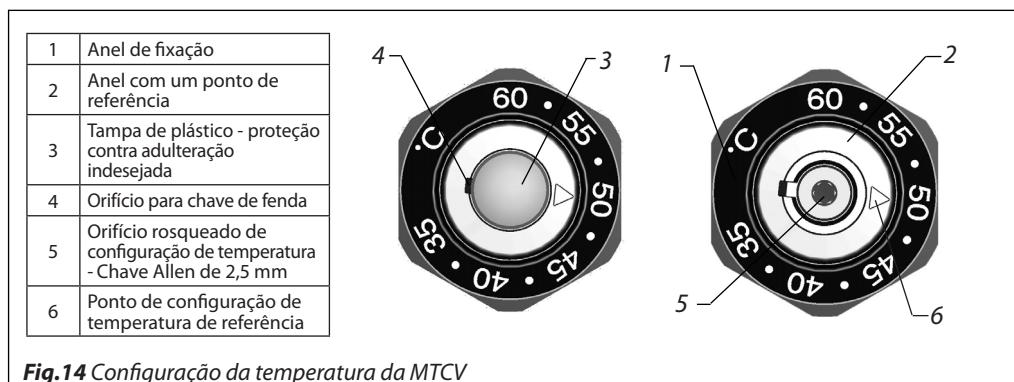
## Dados técnicos do produto MTCV - Latão sem chumbo

### Características reguladoras



- Versão básica A
  - Versão B:  
 $Kv_{min} = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$  - fluxo mínimo através do desvio quando o módulo regulador principal está fechado.  
 $*Kv_{des} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$  para DN 20,  
 $*Kv_{des} = 0,50 \text{ m}^3/\text{h}$  para DN 15 - fluxo máximo do processo de desinfecção em uma temperatura de 70 °C.
  - Versão C:  
 $*Kv_{des} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$  para DN 20 e DN 15 - fluxo através da MTCV quando o módulo de desinfecção está totalmente aberto (regulagem no termoatuaador TWA-NC).
- $*Kv_{des}$  -  $Kv$  durante o processo de desinfecção

### Configuração da função principal



Faixa de temperatura: 35-60 °C  
 Pré-configuração de fábrica da MTCV: 50 °C

A configuração da temperatura pode ser feita após remover a tampa de plástico (3), levantando-a com uma chave de fenda usando o orifício (4). O orifício rosqueado de configuração de temperatura (5) deve ser girado com uma chave Allen para corresponder à temperatura desejada na escala com o ponto de referência. A tampa de plástico (3) deve ser pressionada de volta no lugar após a configuração ter sido realizada.

Recomenda-se controlar a temperatura de ajuste com um termômetro. A temperatura da água quente do último ponto de escoamento no riser deve ser medida\*. A diferença entre a temperatura medida e o último ponto de escoamento e o ajuste de temperatura na MTCV deve-se às perdas de calor na bomba entre a MTCV e o ponto de escoamento.

\* onde as válvulas (válvulas de mistura termostáticas) estiverem instaladas, a temperatura deve ser medida antes da válvula TVM.

## Dados técnicos do produto MTCV - Latão sem chumbo

### Procedimento de configuração

A configuração de temperatura exigida pela MTCV depende da temperatura necessária na última torneira e das perdas de calor da torneira para a MTCV no mesmo riser.

**Necessário:**  
configuração correta da MTCV

#### Exemplo:

Temperatura necessária na última torneira: 48 °C  
Perdas de calor da última torneira para a MTCV: 3 K

**Solução:**  
Configuração correta da MTCV:  $48 - 3 = 45$  °C

#### Observação:

Após a nova configuração, use o termômetro para verificar se a temperatura exigida na última torneira é alcançada e corrija a configuração da MTCV de acordo.

### Pressão e fluxograma MTCV - DN 15

#### Pressão diferencial 1 bar, DN 15

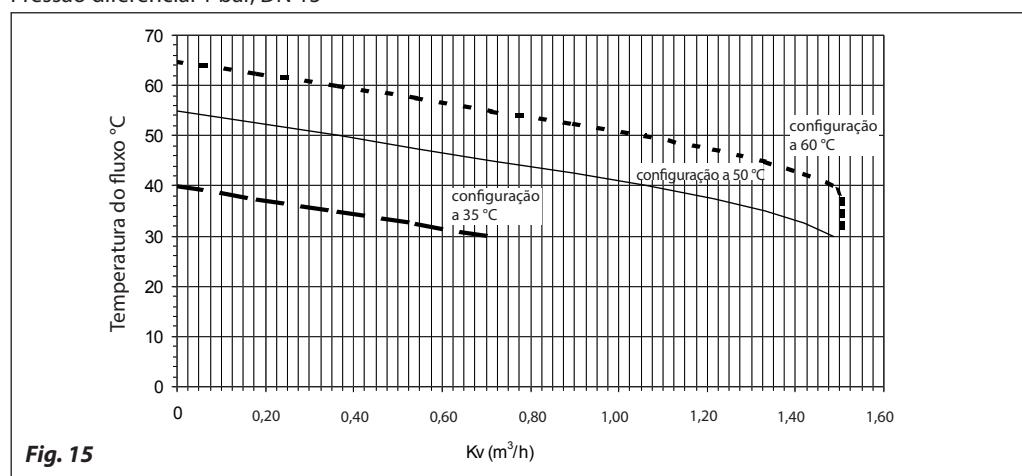
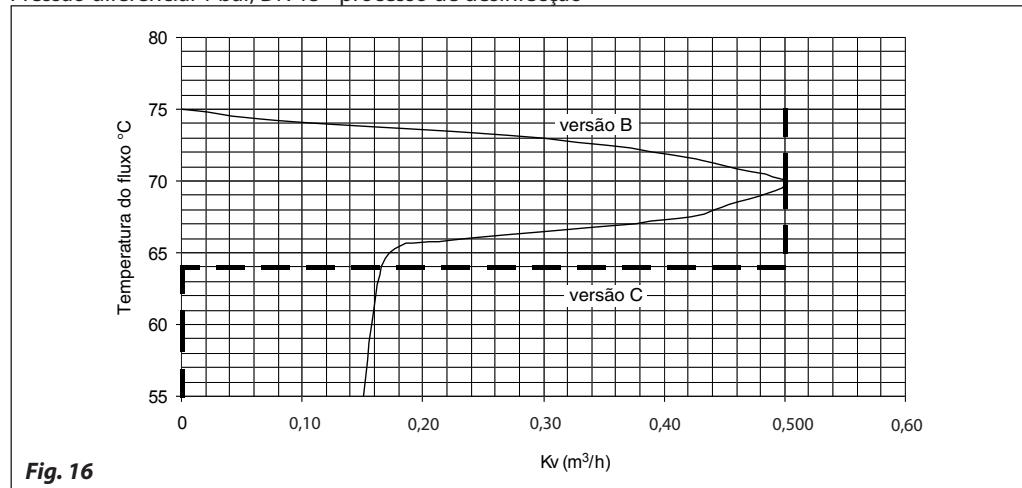


Tabela 1

Temperatura do fluxo °C	pré-ajuste	pré-ajuste	pré-ajuste	pré-ajuste	pré-ajuste	pré-ajuste	kv (m³/h)
	60 °C	55 °C	50 °C	45 °C	40 °C	35 °C	
65	60	55	50	45	40	35	0,000
62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	0,238
50	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	13,5	1,351
40	35	30	25	20	15	12	1,394
37,5	32,5	30	25	20	15	10,5	1,437
35	30	30	25	20	15	9	1,469
32,5	30	30	25	20	15	8	1,500
30	30	30	25	20	15	7	1,500

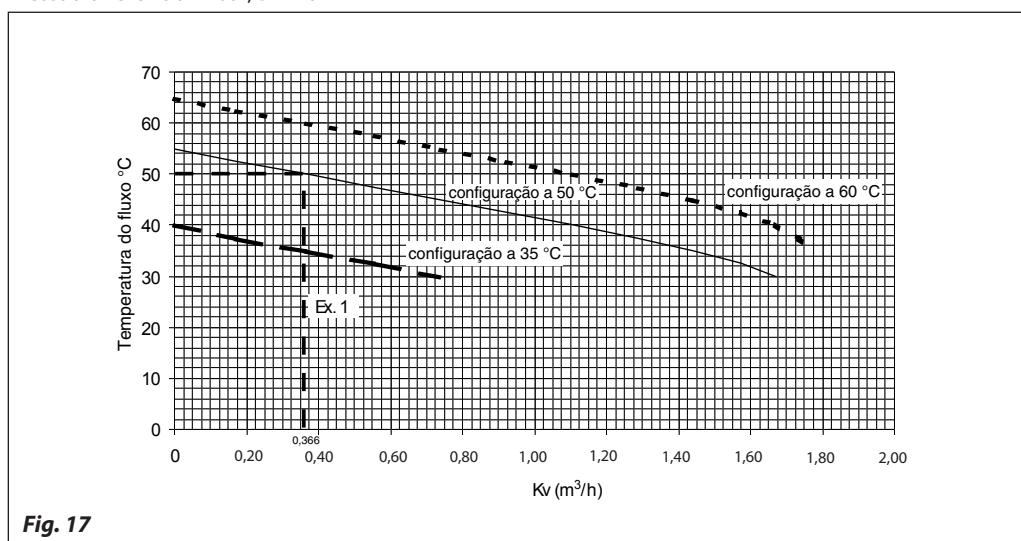
#### Pressão diferencial 1 bar, DN 15 - processo de desinfecção



## Dados técnicos do produto MTCV - Latão sem chumbo

### Pressão e fluxograma MTCV - DN 20

Pressão diferencial 1 bar, DN 20

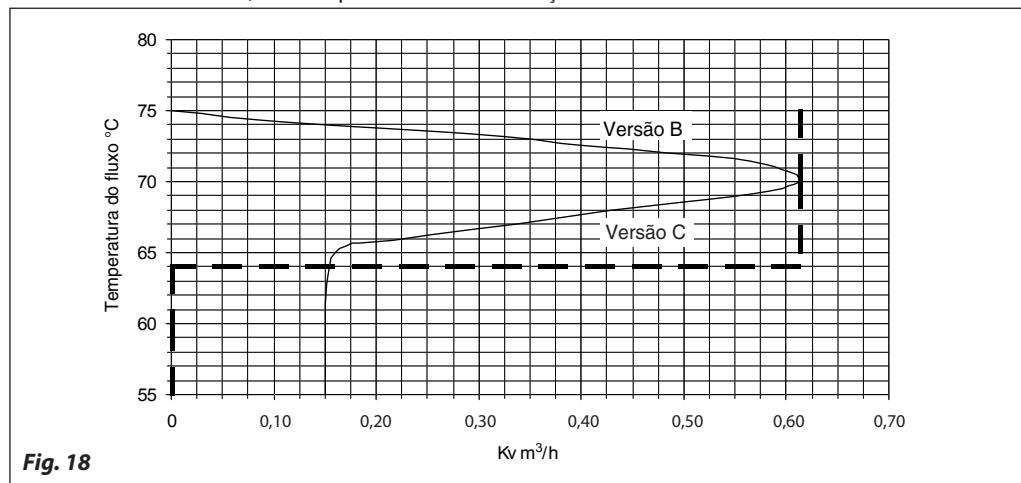


**Fig. 17**

Tabela 2

Temperatura do fluxo °C	pré-ajuste	pré-ajuste	pré-ajuste	pré-ajuste	pré-ajuste	pré-ajuste	kv (m³/h)
	60 °C	55 °C	50 °C	45 °C	40 °C	35 °C	
65	60	55	50	45	40	35	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	1,733
35	30	25	20	15	10	6	1,753
32,5		25	20	15	10	4	1,761
30			20	15	10	2	1,761

Pressão diferencial 1 bar, DN 20 - processo de desinfecção



**Fig. 18**

## Dados técnicos do produto MTCV - Latão sem chumbo

### Exemplo de cálculo

#### Exemplo:

O cálculo é feito para um edifício de 3 andares com 8 risers.

As seguintes hipóteses foram usadas para simplificar o cálculo:

- Perdas de calor por metro de cano,
- $q_i = 10 \text{ W/m}^*$

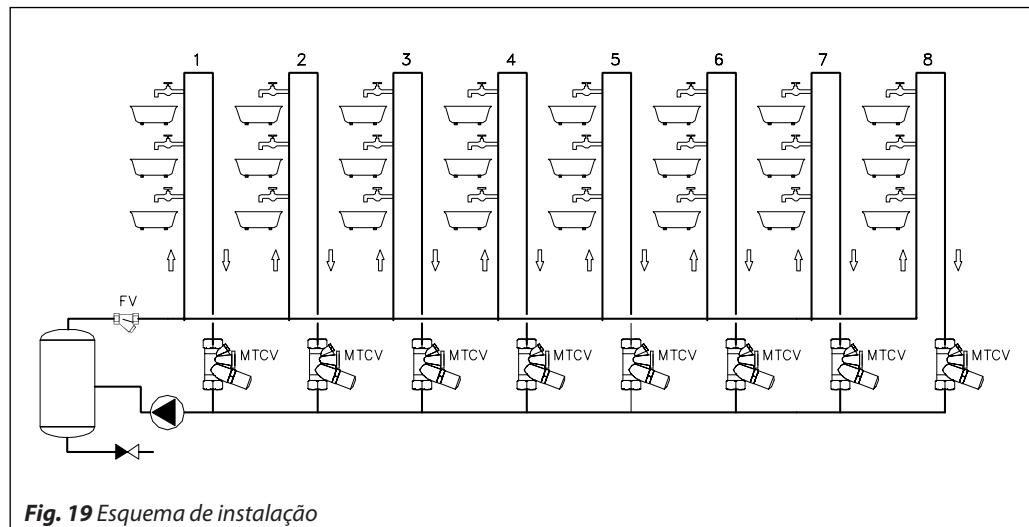
\* durante o cálculo é necessário calcular as perdas de calor de acordo com os padrões específicos de cada país.

Normalmente, as perdas de calor calculadas dependem:

- Da dimensão do cano
- Dos materiais usados nos isolamentos
- Da temperatura ambiente onde o cano está localizado
- Da eficiência e da condição do isolamento

- Temperatura de entrada da água quente,  $T_{sup} = 55^\circ\text{C}$
- Queda de temperatura ao longo do sistema,  $\Delta T = 5 \text{ K}$
- Distância entre os risers,  $L = 10 \text{ m}$
- Altura dos risers,  $l = 10 \text{ m}$

Esquema de instalação conforme mostrado abaixo:



### I Operação básica

Cálculo:

- cálculo das perdas de calor em cada riser (Qr) e coletor (Qh)
- $Qr = l_{riser} \times q = (10 + 10) \times 10 = 200 \text{ W}$
- $Qh = l_{horiz.} \times q = 10 \times 10 = 100 \text{ W}$
- A tabela 3 mostra os resultados dos cálculos:

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

Tabela 3

riser	perdas de calor				Risers de fator	Fluxo em cada parte	Fluxo total
	Nos risers		No coletor	Total em cada parte (W)			
	Qr (W)	Qh (W)		$\Sigma Q$ total (W)			
1	200	100	300	<b>2400</b>		36	<b>412</b>
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

## Dados técnicos do produto MTCV - Latão sem chumbo

### Exemplo de cálculo (continuação)

- O fluxo total no sistema de circulação de água quente é calculado usando a fórmula:

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

$\Sigma Q$  - total de perdas de calor em instalação, (kW)

assim:

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

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

O fluxo total em sistema de circulação de água quente é de: 412 l/h - a bomba de circulação deve ser medida para este fluxo.

- O fluxo em cada ramal é calculado utilizando a fórmula:

Fluxo no riser número 1:

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

assim:

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

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

O fluxo nos outros risers devem ser calculados da mesma maneira.

- A queda de pressão no sistema As seguintes hipóteses foram feitas para simplificar o cálculo:
  - Queda de pressão linear,  $p_l = 60 \text{ Pa/m}$  (a pressão linear é a mesma para todos os canos)
  - Queda de pressão local é igual a 33 % da queda de pressão linear total,  $p_r = 0,33 p_l$

assim:

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

- Para o cálculo usado

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

- A queda de pressão local ao longo da MTCV é calculada com base em:

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

onde:

Kv - de acordo com a fig. 19 página 10 neste caso

$Kv = 0,366 \text{ m}^3/\text{h}$  para pré-ajuste de 50 °C  
 $\dot{V}_o$  - fluxo através da MTCV na temperatura de fluxo de 50 °C (l/h)

- Quando o fluxo designado tiver sido calculado, use a fig. 17 na página 9.

#### Observe que:

durante o cálculo de queda de pressão ao longo da válvula, a temperatura da água em circulação não foi observada. A MTCV - Válvula de circulação termostática multifuncional possui o valor Kv variável que depende de dois valores: a temperatura de pré-ajuste e a temperatura da temperatura do fluxo.

Quando o  $\dot{V}_o$  e o Kv são conhecidos, a queda de pressão ao longo da MTCV é calculada usando a seguinte fórmula:

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

assim:

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

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

- Pressão diferencial ao longo da bomba:

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

Onde:

$\Delta p_{circuito}$  - queda de pressão em circuito crítico (tabela 4)

\* $p_{bomba}$  - inclui queda de pressão ao longo de todos os dispositivos em instalação de circulação como: caldeira, filtro, etc.

Tabela 4

riser	queda de pressão			ao longo da MTCV		Bomba de pressão total (kPa)
	Nos risers (kPa)	No coletor (kPa)	$p_{circuito}$ (kPa)	$V_o$ -fluxo (l/h)	$\Delta p_{MTCV}$ (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	

## Dados técnicos do produto MTCV - Latão sem chumbo

### Exemplo de cálculo (continuação)

#### II Desinfecção

As perdas de calor e a queda de pressão devem ser calculadas de acordo com as novas condições.

- temperatura de entrada da água quente durante a desinfecção  $T_{des} = 70^{\circ}\text{C}$
- temperatura ambiente  $*T_{amb} = 20^{\circ}\text{C}$   
(\* $T_{amb}$  - de acordo com os padrões e normas obrigatórios)

1. As perdas de calor são calculadas utilizando a fórmula:

$$q_1 = K_j \times l \times \Delta T_1 \rightarrow K_j \times l = q_1 / \Delta T_1 \quad \text{para o processo básico}$$

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

para o processo de desinfecção

Assim:

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

para o caso dado:

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

Neste caso, durante o processo de desinfecção, as perdas de calor aumentam cerca de 43%.

2. Fluxo necessário

Devida ao processo de desinfecção em sequência (passo a passo) apenas o circuito crítico deve ser calculado.

Para o caso dado:

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

O fluxo:

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

3. A pressão necessária

A pressão necessária durante o processo de desinfecção deve ser verificada

$$p_{bombeado} = p_{des(círculo)} + \Delta p_{MTCV}$$

onde:

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

Tabela 5

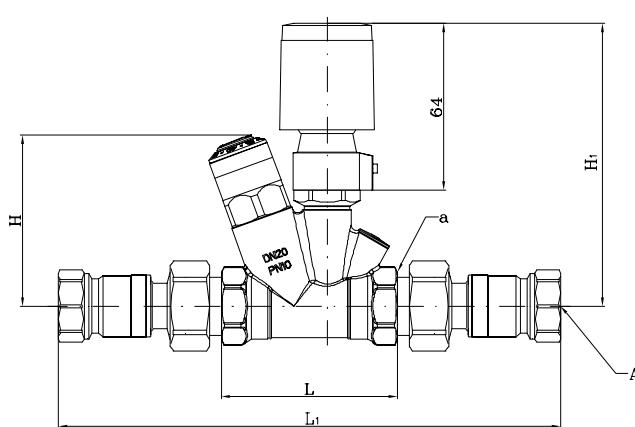
queda de pressão do circuito durante o processo de desinfecção				Queda de pressão total no circuito crítico
fluxo (l/h)	desinfecção	nova queda de pressão (Pa/m)	comprimento (m)	
básico				
412	246	29	20	0,57
376	246	34	20	0,68
339	246	42	20	0,84
299	246	54	20	1,08
256	246	74	20	1,48
210	246	110	20	2,20
157	246	196	20	3,93
94	246	548	40	21,92
				$\Sigma 32,70$

## Dados técnicos do produto MTCV - Latão sem chumbo

### Dimensões

Rosca interna	A	a	H	H1	L	L1	Peso (kg)
	ISO 7/1		mm				
DN 15	R <sub>p</sub> 1/2	R <sub>p</sub> 1/2	79	129	75	215	0,56
DN 20	R <sub>p</sub> 3/4	R <sub>p</sub> 3/4	92	129	80	230	0,63

**Fig. 20**



**Danfoss do Brasil Ind. e Com. Ltda.**

Heating Segment • [www.danfoss.com.br](http://www.danfoss.com.br) • +55 11 2135 5400 • E-mail: [sacrabrazil@danfoss.com](mailto:sacrabrazil@danfoss.com)

A Danfoss não aceita qualquer responsabilidade por possíveis erros constantes de catálogos, brochuras ou outros materiais impressos. A Danfoss reserva para si o direito de alterar os seus produtos sem aviso prévio. Esta determinação aplicase também a produtos já encomendados, desde que tais alterações não impliquem mudanças às especificações acordadas. Todas as marcas registradas constantes deste material são propriedade das respectivas empresas. Danfoss e o logotipo Danfoss são marcas registradas da Danfoss A/S. Todos os direitos reservados.