

Karta katalogowa

Wielofunkcyjny termostatyczny zawór cyrkulacyjny MTCV - o niskiej zawartości ołowiu

Wprowadzenie



Rys. 1
Wersja podstawowa - A



Rys. 2 *
Wersja z automatyczną
dezynfekcją termiczną - "B"
* termometr jest wyposażeniem
dodatkowym



Rys. 3
Wersja z elektronicznym
sterowaniem procesu
dezynfekcji - "C"

MTCV to wielofunkcyjny, termostatyczny zawór cyrkulacyjny przeznaczony do stosowania w instalacjach ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją.

Zawór MTCV zapewnia termiczne równoważenie w instalacji cyrkulacyjnej, utrzymując jednakowy poziom temperatury w całym układzie, jednocześnie ograniczając przepływ cyrkulacyjny w rurociągu do minimalnego wymaganego poziomu.

Aby sprostać rosnącym wymaganiom w zakresie jakości wody pitnej, zawory MTCV są wykonane z odpornych na korozję materiałów o niskiej zawartości ołowiu:

- Korpus zaworu wykonany z brązu Rg5
- Elementy wykonane z materiałów o zredukowanej zawartości ołowiu
- Grzybek regulacyjny wykonany z tworzywa zaawansowanego technologicznie POM-C.

Ponadto zawór MTCV umożliwia przeprowadzenie dezynfekcji termicznej, może ona być realizowana dwoma metodami:

- za pomocą dezynfekcyjnego modułu termicznego - wersja B (rys. 2).
- za pomocą elektronicznego sterownika współpracującego z siłownikami termicznymi TWA-A oraz czujnikami temperatury PT1000 - wersja C (rys. 3).

Główne funkcje zaworu MTCV

- Termostatyczna regulacja temperatury wody w instalacji cyrkulacyjnej w zakresie 35–60°C — wersja A.
- Automatyczna dezynfekcja realizowana w temperaturze > 65°C z jednoczesnym zabezpieczeniem instalacji cyrkulacyjnej przed przekroczeniem temperatury 75°C (automatyczne odcięcie cyrkulacji) — wersja B.
- Automatyczna dezynfekcja sterowana elektronicznie z możliwością wyboru temperatury i czasu trwania dezynfekcji — wersja C.
- Możliwość automatycznego płukania systemu poprzez tymczasowe obniżenie nastawy temperatury w celu uzyskania pełnego otwarcia zaworu MTCV i maksymalnego przepływu.
- Możliwość zabezpieczenia nastawy temperatury.
- Stały pomiar i monitorowanie temperatury - wersja C.
- Możliwość odcięcia obiegu w pionie dzięki opcjonalnym złączkom montażowym z wbudowanym zaworem kulowym.
- Adaptacja zaworu przez zmianę jego funkcji w warunkach pracy, przy zachowaniu ciśnienia w instalacji.

Działanie



Rys. 4 Podstawowa wersja zaworu MTCV - A

Zawór MTCV to termostatyczny zawór proporcjonalny bezpośredniego działania. Termoelement (rys. 6, poz. 4) znajduje się w grzybku zaworu (rys. 6, poz. 3), reagując na zmiany temperatury.

W przypadku wzrostu temperatury wody powyżej wartości zadanej termoelement powiększa swoją objętość, powodując przemieszczenie grzybka zaworu w stronę gniazda zaworu, a w konsekwencji doprowadzając do ograniczenia przepływu wody cyrkulacyjnej.

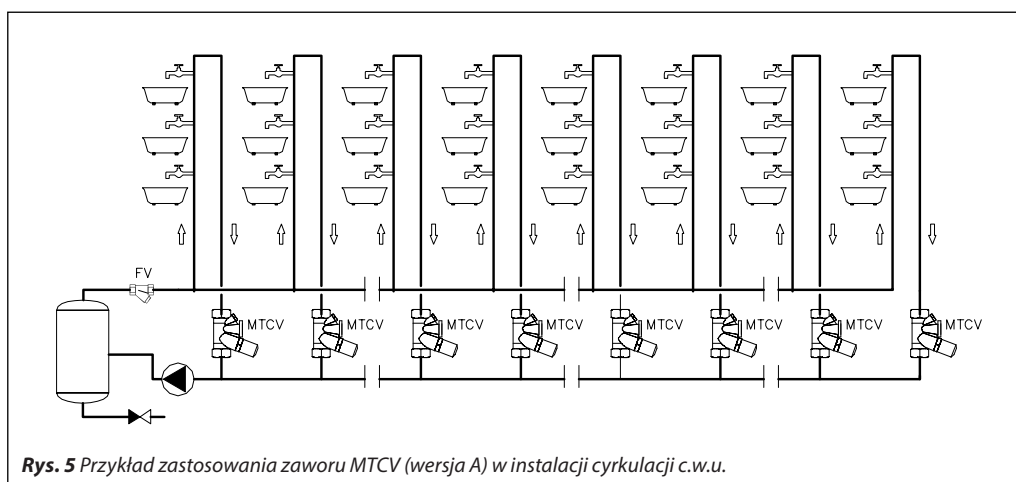
W przypadku spadku temperatury wody poniżej wartości zadanej, termoelement spowoduje otwarcie zaworu, zapewniając wzrost przepływu przez pion cyrkulacyjny. Zawór znajduje się w stanie równowagi, gdy temperatura wody osiąga wartość zadaną na zaworze.

Rysunek 13 przedstawia charakterystykę regulacji zaworu MTCV (wersja A).

Gdy temperatura wody przekroczy wartość zadaną o 5°C, nastąpi odcięcie przepływu przez zawór.

Specjalne uszczelnienie termoelementu zapobiega jego bezpośredniemu kontaktowi z wodą. Zapewnia to większą trwałość elementu termostatycznego oraz precyzyjną regulację.

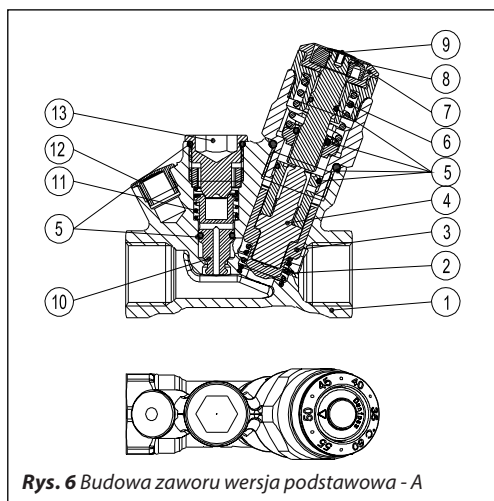
Specjalne uszczelnienie termoelementu zapobiega jego bezpośredniemu kontaktowi z wodą. Zapewnia to większą trwałość elementu termostatycznego oraz precyzyjną regulację.



Rys. 5 Przykład zastosowania zaworu MTCV (wersja A) w instalacji cyrkulacji c.w.u.

Budowa

1. Korpus zaworu
2. Sprężyna
3. Grzybek
4. Element termostatyczny
5. Uszczelnienia typu o-ring
6. Sprężyna zabezpieczająca
7. Pierścień nastawczy
8. Pokrętło nastawy temperatury
9. Zaślepka nastawy temperatury
10. Grzybek modułu dezynfekcji
11. Sprężyna zabezpieczająca
12. Zaślepka gniazda pomiaru temperatury
13. Zaślepka gniazda modułu dezynfekcyjnego



Rys. 6 Budowa zaworu wersja podstawowa - A

Działanie



Rys. 7 Wersja zaworu MTCV z automatyczną dezynfekcją termiczną - B

**termometr jest wyposażeniem opcjonalnym*

Standardową wersję A zaworu MTCV można łatwo i szybko rozbudować do wersji z funkcją dezynfekcji termicznej, chroniącej przed pojawieniem się bakterii Legionella w instalacjach ciepłej wody.

Po wykręceniu zaślepki gniazda modułu dezynfekcyjnego (rys. 6, poz. 13) (można to przeprowadzić w warunkach pracy instalacji pod ciśnieniem) należy zamontować moduł dezynfekcji termicznej (rys. 9, poz. 17).

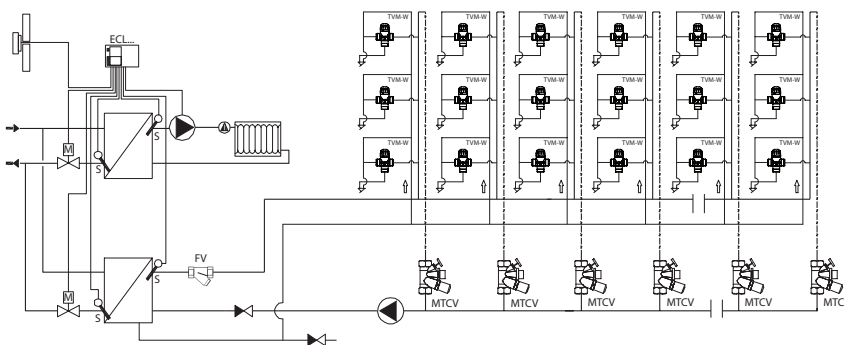
Moduł dezynfekcyjny w sposób automatyczny zgodnie z wykresem regulacyjnym (rys. 13, wersja B), będzie realizował przegrzew danego pionu instalacji c.w.u.

Zamontowany moduł dezynfekcyjny powoduje otwarcie obejście ($K_v \min = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$), który umożliwia przy wzroście temperatury przeprowadzenie dezynfekcji. W standardowej wersji A zaworu MTCV obejście pozostaje zawsze zamknięte w celu uniknięcia nagromadzenia się zanieczyszczeń i kamienia. Dzięki temu zawór MTCV można wyposażyć w moduł dezynfekcyjny nawet po dłuższym okresie eksploatacji w wersji A.

Zawór regulacyjny MTCV pracuje w zakresie temperatury 35–60°C. Gdy temperatura ciepłej wody przekroczy 65°C, nastąpi rozpoczęcie procesu dezynfekcji. Oznacza to przerwanie przepływu kierowanego przez główne gniazdo zaworu MTCV i otwarcie obejścia na potrzeby „przepływu dezynfekcyjnego”. W tym momencie za funkcję regulacji odpowiada moduł dezynfekcyjny, który otwiera obejście wraz z przekroczeniem progu temperatury wynoszącego 65°C.

Proces dezynfekcji trwa do momentu osiągnięcia temperatury 70°C. W przypadku dalszego wzrostu temperatury ciepłej wody nastąpi ograniczenie przepływu przez gniazdo dezynfekcyjne (proces równoważenia termicznego instalacji w czasie dezynfekcji), a gdy temperatura osiągnie 75°C, przepływ zostanie odcięty. Zabezpiecza to rury instalacji z ciepłą wodą przed korozją i osadzaniem się kamienia, jak również zmniejsza ryzyko poparzenia się wodą z instalacji.

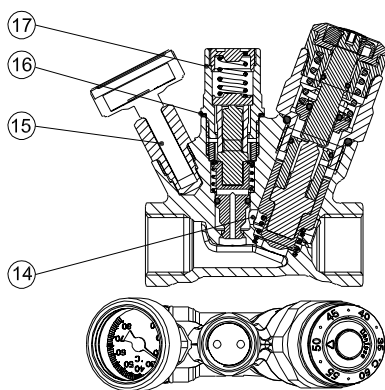
Zarówno w wersji A, jak i w wersji B można opcjonalnie zainstalować termometr, który umożliwi pomiar i regulację temperatury ciepłej wody.



Rys. 8 Przykład zastosowania zaworu MTCV wersja B z automatyczną funkcją dezynfekcji w układzie cyrkulacji c.w.u. i zaworem mieszającym

Budowa

- 1-13 Jak na rys. 6
- 14 Obejście do dezynfekcji
- 15 Termometr
- 16 Uszczelka miedziana
- 17 Moduł dezynfekcyjny



Rys. 9 Budowa zaworu, wersja B*
*(*termometr jest wyposażeniem opcjonalnym)*

Działanie



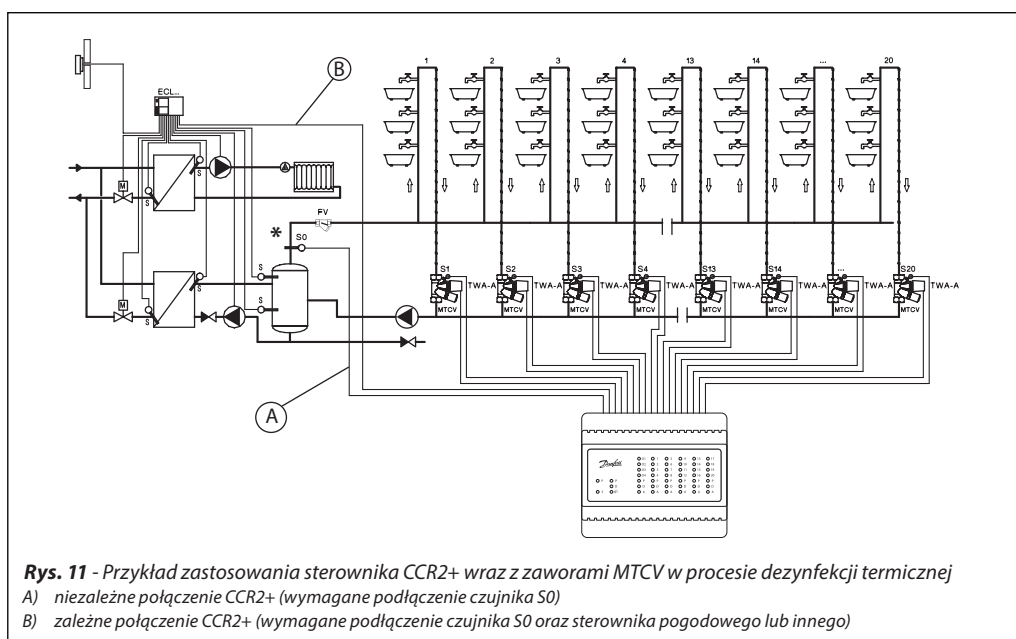
Rys. 10 Wersja z elektroniczną regulacją procesu dezynfekcji - C

Wersję A i B zaworu MTCV można rozbudować do wersji z elektronicznym sterowaniem procesu dezynfekcji (wersja C).

Po usunięciu zaślepki gniazda modułu dezynfekcyjnego (rys. 6, poz. 13) należy zamontować adapter (rys. 12, poz. 21) oraz napęd termiczny TWA-A.

Czujnik temperatury PT 1000 należy zamontować w gniazdo pomiaru temperatury (rys. 12, poz. 19). Napęd termiczny oraz czujnik należy podłączyć z elektronicznym regulatorem CCR2+, który umożliwia wydajne i skuteczne przeprowadzenie procesu dezynfekcji dla każdego pionu obiegowego. Zawór regulacyjny MTCV pracuje w zakresie temperatury 35-60°C. Po rozpoczęciu procesu dezynfekcji (termicznego uzdatniania wody) przepływ jest regulowany przez CCR2+ poprzez napęd TWA-A zamontowany na zaworze MTCV. Proces dezynfekcji regulowany elektronicznie przez CCR2+ zapewnia następujące korzyści:

- Pełna kontrola nad procesem dezynfekcji w każdym pionie.
- Optymalizacja całkowitego czasu dezynfekcji.
- Możliwość wyboru optymalnej temperatury dezynfekcji.
- Możliwość wyboru optymalnego czasu trwania dezynfekcji.
- Prowadzony na bieżąco pomiar i monitorowanie temperatury wody w każdym pionie - zdalny dostęp do pomiarów - wersja C.
- Możliwość podłączenia do regulatora w węzle cieplnym albo kotłowni (tj. Danfoss ECL) lub do systemu BMS (Modbus).



Rys. 11 - Przykład zastosowania sterownika CCR2+ wraz z zaworami MTCV w procesie dezynfekcji termicznej

A) niezależne połączenie CCR2+ (wymagane podłączenie czujnika S0)

B) zależne połączenie CCR2+ (wymagane podłączenie czujnika S0 oraz sterownika pogodowego lub innego)

Budowa

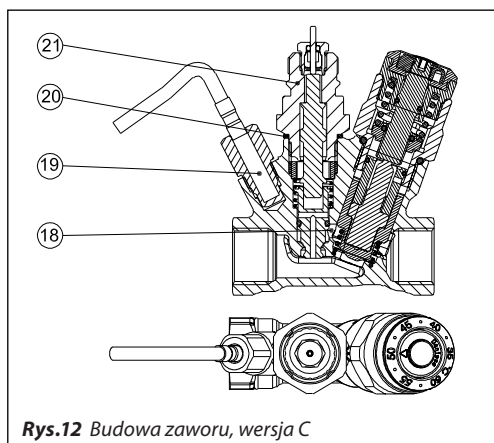
1-13 Jak na rys. 6

18 Obejście (pozycja zamknięta)

19 Czujnik temperatury PT 1000

20 Uszczelka miedziana

21 Adapter do podłączenia napędu termicznego TWA-A



Rys. 12 Budowa zaworu, wersja C

Dane techniczne

Maks. ciśnienie robocze..... 10 bar
Ciśnienie próbne 16 bar
Maks temperatura 100 °C
 k_{vs} przy temperaturze 20 °C:
- DN20 1,8 m³/h
- DN15..... 1,5 m³/h
Histereza..... 1,5 K

Materiały, z których są wykonane części, mające kontakt z wodą:
Korpus zaworu: PodstawoweRg5
PURE (< 0.1 % ołowiu)..... Rg+
Obudowa sprężyny, itp. ... ze stopu Cuphin (CW724R)
Pierścienie O-ring..... EPDM
Sprężyna, grzybek na bypasse.... Stal nierdzewna
Grzybek regulacyjny.....POM-C (homopolimer acetalu)

Zamawianie

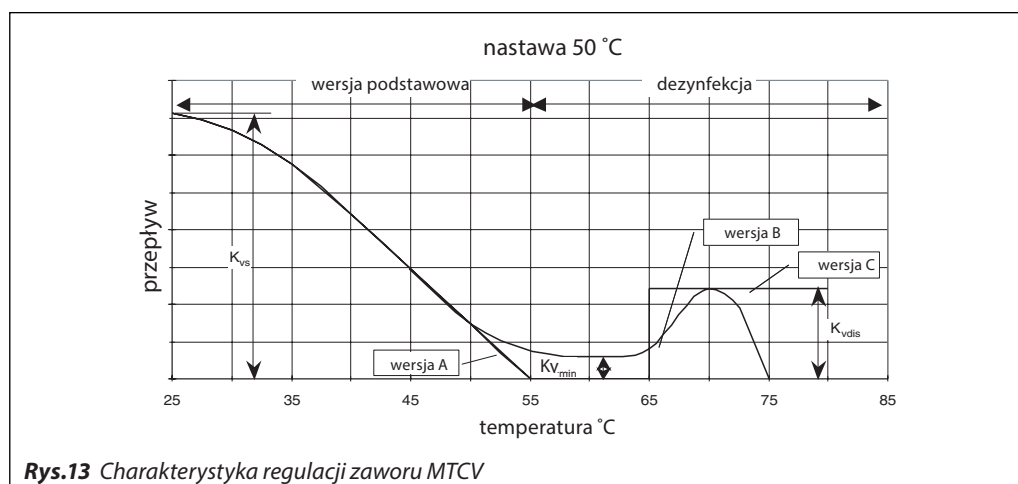
Zawór — wersja podstawowa A	Nr kat.
DN 15	003Z4515
DN 20	003Z4520

Zawór — Wersja PURE A	Nr kat.
DN 15	003Z6515
DN 20	003Z6520

Części zamienne i akcesoria

Akcesoria		Uwagi	Nr kat.
Moduł dezynfekcji termicznej — B		DN 15/DN 20	003Z2021
Złączki z zaworem kulowym (do klucza imbusowego 5 mm)		G 1/2 × Rp 1/2	003Z1037
		G 3/4 × Rp 3/4	003Z1038
Termometr z adapterem		DN 15/DN 20	003Z1023
Uchwyt do ESMB PT1000		DN 15/DN 20	003Z1024
Adapter do napędu termicznego		DN 15/DN 20	003Z1022
Sterownik CCR ² +		Patrz Karta katalogowa	003Z3851
Jednostka podrzędna CCR+		Patrz Karta katalogowa	003Z3852
Czujnik temperatury ESMB PT1000		Patrz Karta katalogowa	087B1184
Powierzchniowy czujnik temperatury ESMC PT1000			087N0011
Złączki do lutowania Cu 15 mm		DN 15 wew. R 1/2"	003Z1034
Złączki do lutowania Cu 18 mm			003Z1035
Złączki do lutowania Cu 22 mm		DN 20 wew. R 3/4"	003Z1039
Złączki do lutowania Cu 28 mm			003Z1040
Napęd termiczny TWA-A/NC, 24V		Patrz Karta katalogowa	088H3110

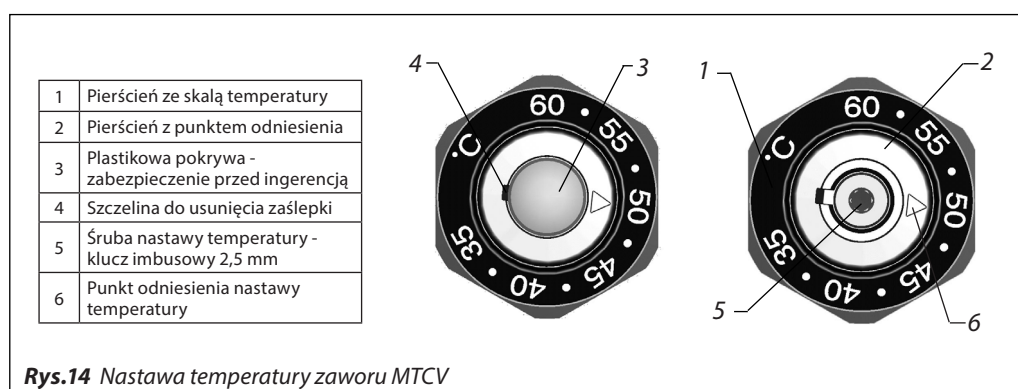
Charakterystyka regulacji



Rys.13 Charakterystyka regulacji zaworu MTCV

- Wersja podstawowa A
- Wersja B:
 $K_{v_{min}} = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$ - min. przepływ przez obejście przy zamkniętym module regulacyjnym.
 $*K_{v_{dis}} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$ dla DN 20,
 $*K_{v_{dis}} = 0,50 \text{ m}^3/\text{h}$ dla DN 15 - maks. przepływ podczas dezynfekcji przy temperaturze 70°C.
- Wersja C:
 $*K_{v_{dis}} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$ dla DN 20 i DN 15 - maks. przepływ przez zawór MTCV po całkowitym otwarciu modułu dezynfekcyjnego (regulacja poprzez napęd termiczny TWA-A NC).
 $*K_{v_{dez}}$ - wartość K_v dla procesu dezynfekcji

Nastawa temperatury



Rys.14 Nastawa temperatury zaworu MTCV

Zakres regulacji temperatury: 35-60 °C
 Nastawa fabryczna zaworu MTCV: 50 °C

Zmianę nastawy temperatury dokonujemy po usunięciu plastikowej pokrywki (3), podnosząc ją za pomocą śrubokrętu wsuniętego w szczelinę (4). Śrubę nastawy temperatury (5) należy obrócić za pomocą klucza imbusowego, dopasowując poziom wymaganej temperatury na podziałce do punktu odniesienia. Po zakończeniu wykonywania nastawy należy założyć plastikową pokrywę (3) z powrotem na miejsce.

Zaleca się kontrolę nastawionej wartości temperatury za pomocą termometru. Należy zmierzyć wartość temperatury gorącej wody z ostatniego punktu poboru wody w pionie*. Wartości temperatury zmierzonej w ostatnim punkcie poboru oraz temperatury nastawy w zaworze MTCV różnią się między sobą wskutek strat ciepła powstałych w rurociągu cyrkulacji pomiędzy zaworem MTCV a punktem poboru.

* przypadku zamontowania TVM-W - termostatycznych zaworów mieszających - przed miejscem podłączenia zaworu mieszającego.

Procedura ustawiania

Wymagana nastawa na zaworze MTCV zależy od wymaganej temperatury w ostatnim punkcie poboru w danym pionie i strat ciepła pomiędzy tym punktem a miejscem zabudowy zaworu.

Przykład:

Wymagana temperatura w punkcie poboru: 48 °C
Spadek temperatury pomiędzy punktem poboru a zaworem MTCV: 3 K

Szukane:

Prawidłowa nastawa temperatury na zaworze MTCV

Rozwiązanie:

Prawidłowe ustawienie zaworu MTCV: $48 - 3 = 45^{\circ}\text{C}$

Uwaga:

Po wprowadzeniu nowego ustawienia należy sprawdzić za pomocą termometru, czy została osiągnięta właściwa temperatura w punkcie poboru i odpowiednio skorygować ustawienie zaworu MTCV.

Charakterystyki MTCV - DN 15

Spadek ciśnienia 1 bar, DN 15

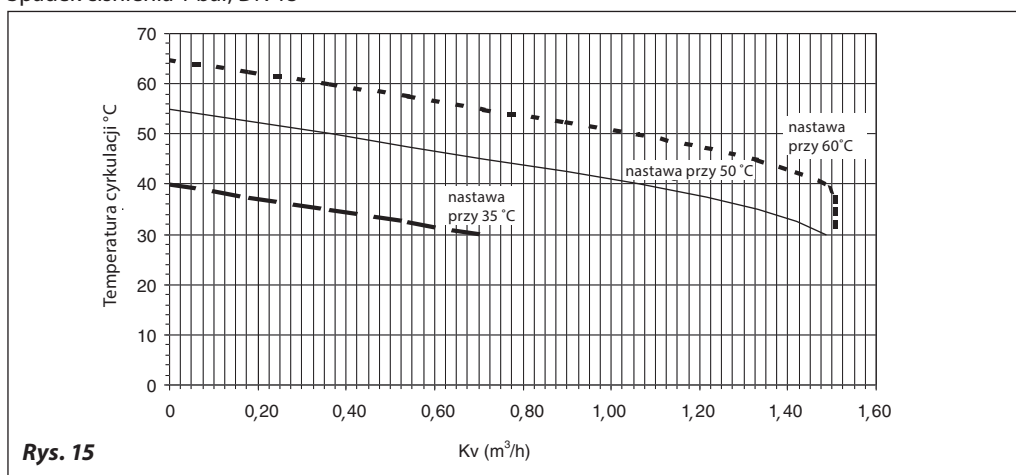
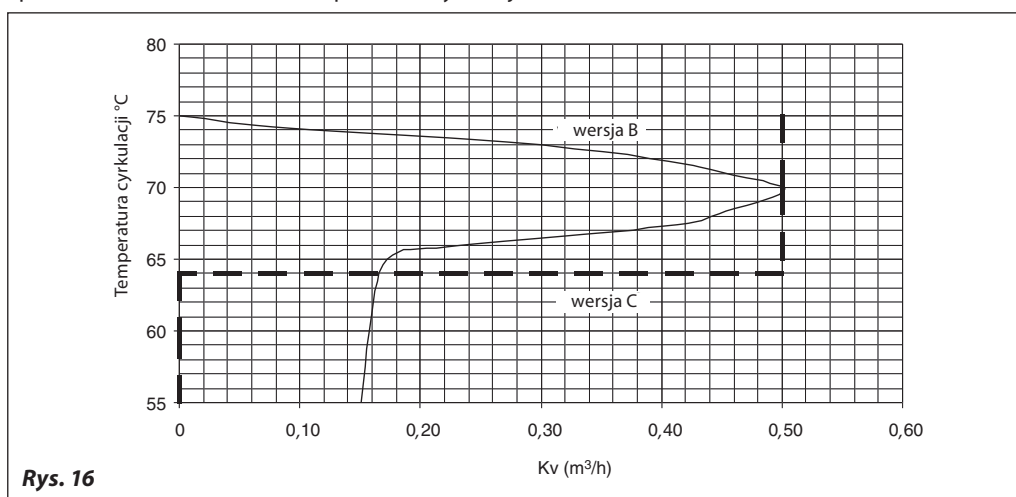


Tabela 1

	nastawa	nastawa	nastawa	nastawa	nastawa	nastawa	kv
	60 °C	55 °C	50 °C	45 °C	40 °C	35 °C	(m³/h)
Temperatura cyrkulacji °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

Spadek ciśnienia 1 bar, DN 15 — proces dezynfekcji



Charakterystyki
MTCV - DN 20

Ciśnienie różnicowe 1 bar, DN 20

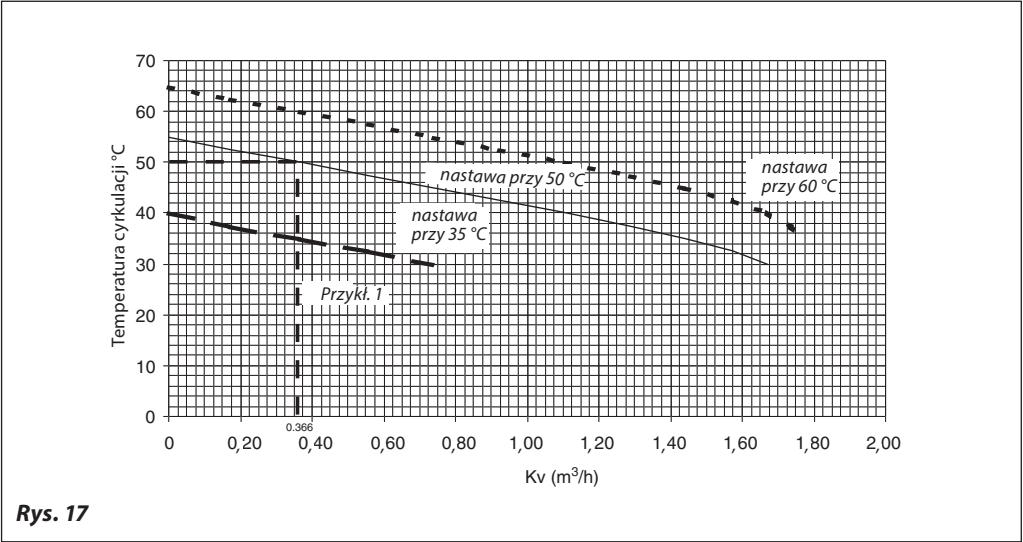
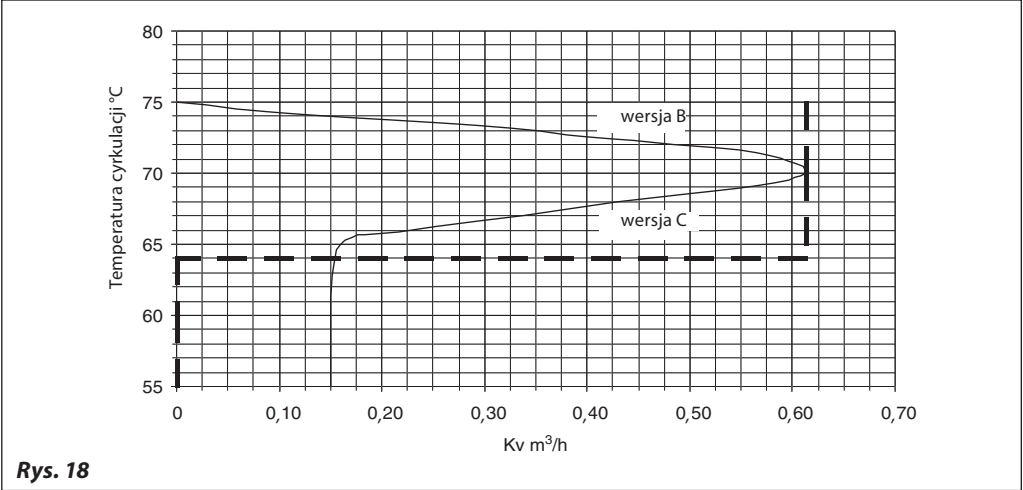


Tabela 2

	nastawa 60 °C	nastawa 55 °C	nastawa 50 °C	nastawa 45 °C	nastawa 40 °C	nastawa 35 °C	kv (m³/h)
Temperatura cyrkulacji °C	65	60	55	50	45	40	0
	62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	0,251
	60	55	50	45	40	35	0,442
	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	0,645
	55	50	45	40	35	30	0,828
	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5		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

Ciśnienie różnicowe 1 bar, DN 20 — proces dezynfekcji



Przykład obliczeniowy

Przykład:

Obliczenia przeprowadzono w instalacji złożonej z 8 pionów w budynku 3 kondygnacyjnym.

W celu uproszczenia obliczeń przyjęto następujące założenia:

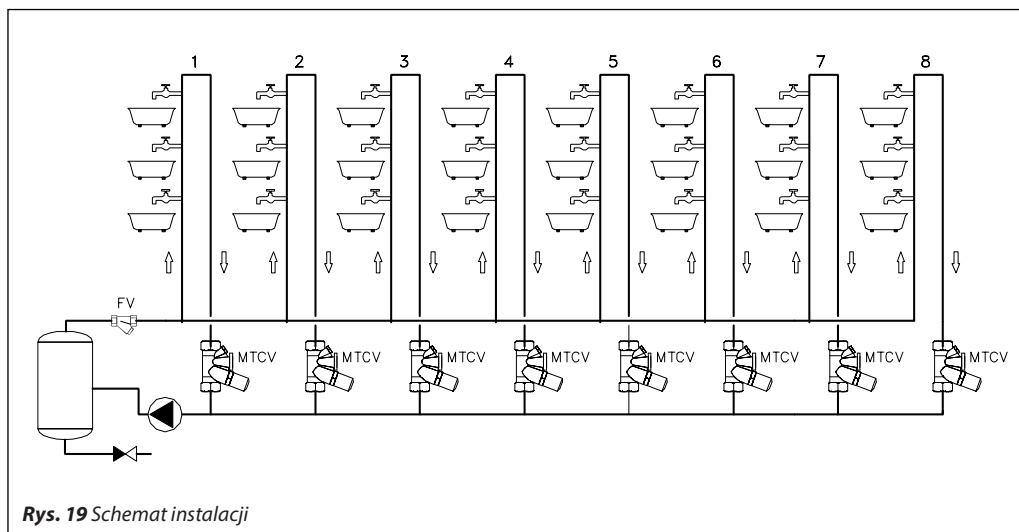
- Strata ciepła 1 mb rurociągu, $q_1 = 10 \text{ W/m}^*$

* podczas obliczeń strat ciepła należy uwzględnić normy obowiązujące w danym kraju

Na standardowo obliczone wartości strat ciepła wpływają następujące czynniki:

- Średnica rury
- Materiały użyte do izolacji
- Temperatura otoczenia, w którym prowadzona jest instalacja
- Skuteczność i stan izolacji

- Temperatura zasilania instalacji ciepłej wody, $T_c = 55^\circ\text{C}$
- Spadek temperatury w układzie, $\Delta T = 5 \text{ K}$
- Odległość między pionami, $L = 10 \text{ m}$
- Wysokość pionów, $l = 10 \text{ m}$
- Schemat instalacji, jak przedstawiony poniżej:



I Regulacja podstawowa

Obliczenia:

- obliczenie strat ciepła w każdym pionie (Q_r) i poziomie (Q_h)
 $Q_r = l \text{ pion} \times q = (10 + 10) \times 10 = 200 \text{ W}$
 $Q_h = l \text{ poziom} \times q = 10 \times 10 = 100 \text{ W}$
- Tabela 3 przedstawia wyniki obliczeń:

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

Tabela 3

pion	Straty ciepła						
	W pionach	W poziomach	Całkowite w każdej części (W)	ΣQ (W)	Współczynnik	Przepływ w poszcz. pionach	Przepływ całkowity
	Qr (W)	Qh (W)				Vo (l/h)	Vc (l /h)
1	200	100	300	2400	-	36	412
2				2100	0,09	38	376
3				1800	0,1	40	339
4				1500	0,12	43	299
5				1200	0,14	47	256
6				900	0,18	52	210
7				600	0,25	63	157
8				300	0,4	94	94

Przykład obliczeniowy (ciąg dalszy)

- Całkowity przepływ w instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji obliczamy na podstawie zależności:

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

$\sum Q$ - całkowita wielkość strat ciepła w instalacji (kW)

wynik:

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

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

Wymagany całkowity przepływ cyrkulacyjny w celu pokrycia strat ciepła w układzie wynosi: 412 l/h — pompa cyrkulacyjna będzie wymiarowana dla tego przepływu

- Przepływ w każdym pionie obliczany jest na podstawie wzoru:

Przepływ pionie numer 1:

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

wynik:

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

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

Przepływ w pozostałych pionach należy obliczyć w ten sam sposób.

- Spadek ciśnienia w układzie W celu uproszczenia obliczeń przyjęto następujące założenia:
 - Liniowy spadek ciśnienia, $p_l = 60 \text{ Pa/m}$ (dla uproszczenia przyjęto dla całej instalacji jednakowy)
 - Miejskowe spadki ciśnienia przyjęto na poziomie 33% całkowitej wartości liniowego spadku ciśnienia, $p_r = 0,33 p_l$
- wynik:
 - $p_r = 0,33 \times 60 = 19,8 \text{ Pa/m} \approx 20 \text{ Pa/m}$
 - Dla obliczeń przyjęto: podstawowe = $p_r + p_l = 60 + 20 = 80 \text{ Pa/m}$

- Spadek ciśnienia na zaworze cyrkulacyjnym MTCV, jest obliczany za pomocą wzoru:

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

gdzie:

K_v - zgodnie z rys. 19 na stronie 10 (w tym przypadku)

$K_v = 0,366 \text{ m}^3/\text{h}$ dla nastawy 50°C

$\dot{V}_0$ - przepływ przez zawór MTCV przy temperaturze przepływu wynoszącej 50°C (l/h)

- Obliczenia przepływu projektowego wykonuje się w oparciu o rys. 17 na stronie 9.

Ważne:

podczas obliczania spadku ciśnienia na zaworze należy uwzględnić temperaturę wody cyrkulacyjnej. MTCV charakteryzuje się zmienną wartością współczynnika K_v w zależności od nastawy oraz wartości temperatury wody cyrkulacyjnej.

Jeśli wartości $\dot{V}_0$ oraz K_v są znane, spadek ciśnienia na zaworze MTCV można obliczyć przy użyciu następującego wzoru:

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

wynik:

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

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

- Ciśnienie dyspozycyjne w obiegu:

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

Gdzie:

Δp_{obieg} - spadek ciśnienia w obiegu krytycznym (tabela 4)

$*p_{\text{pomp}}$ - uwzględnia spadek ciśnienia we wszystkich urządzeniach instalacji obiegowej, np. kotle, filtrze itd.

Table 4

pion	Spadek ciśnienia			w zaworze MTCV		Ciśnienie dyspozycyjne (kPa)
	W pionach (kPa)	W poziomach (kPa)	Całkowity spadek w obiegu, p_{obieg}	$\dot{V}_0$ - przepływ (l/h)	Δp MTCV (spadek ciśnienia) (kPa)	
1	1,6	1,6	14,4	36	0,97	21
2			12,8	38	1,07	
3			11,2	40	1,19	
4			9,6	43	1,38	
5			8,0	47	1,64	
6			6,4	52	2,01	
7			4,8	63	2,96	
8			3,2	94	6,59	

Przykład obliczeniowy (ciąg dalszy)

II Dezynfekcja

Straty ciepła i ciśnienia powinny być obliczone dla nowych warunków występujących podczas dezynfekcji:

- temperatura zasilania w czasie dezynfekcji $T_{des} = 70^{\circ}\text{C}$
- temperatura otoczenia $T_{amb} = 20^{\circ}\text{C}$
(* T_{amb} — przyjęta zgodnie z obowiązującymi normami)

1. Straty ciepła (patrz wprowadzenie do katalogu „System sterowania instalacją cyrkulacyjną ciepłej wody użytkowej”)

$$q_1 = K_j \times l \times \Delta T_1 \rightarrow K_j \times l = q_1 / \Delta T_1$$

dla podstawowego procesu

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

dla procesu dezynfekcji

Wynik:

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

dla danego przypadku:

$$q_2 = 10 \text{ (W/m)} \left(\frac{70^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}}{55^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}} \right) = 14.3 \text{ W/m}$$

W tym wypadku straty ciepła podczas dezynfekcji wzrastają o ok. 43%.

2. Wymagany przepływ

Ze względu na sekwencyjny przebieg procesu dezynfekcji (jedna czynność po drugiej) obliczenia wykonuje się tylko dla obiegu krytycznego.

Dla danego przypadku:

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

$$Q_{dis} = ((10+10) + (8 \times 10)) \times 14.3 \text{ W/m} = 1430 \text{ W} = 1.43 \text{ kW}$$

Przepływ:

$$\dot{V}_{dis} = \frac{1.43}{4.18 \times 5} = 0.0684 \text{ l/s} = 246 \text{ l/h}$$

3. Wymagane ciśnienie

Podczas procesu dezynfekcji należy sprawdzać wymagany poziom ciśnienia

$$p_{pomp\ des} = p_{des\ (obieg)} + \Delta p_{MTCV}$$

gdzie:

$$\Delta p_{MTCV} = \left(\frac{0.01 \times \dot{V}_0}{K_v} \right)^2$$

wynik:

$$\Delta p_{MTCV} = \left(\frac{0.01 \times 246}{0.6} \right)^2 = 16.81 \text{ kPa}$$

Ponieważ przepływ uległ obniżeniu w porównaniu z warunkami podstawowymi (412 l/h), należy ponownie obliczyć spadek ciśnienia w instalacji p_{obieg} .

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

gdzie:

w — prędkość wody (m/s)

Porównanie warunków podczas podstawowej pracy i w trakcie dezynfekcji:

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

gdzie:

V_{des} — przepływ dezynfekcyjny (l/h) V_c — podstawowy przepływ (l/h)

Wynik:

— dla pierwszej części instalacji

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

Obliczenia należy przeprowadzić dla całego obiegu krytycznego. Tabela 5 przedstawia wyniki obliczeń.

Dla obiegu krytycznego:

$$p_{des\ (obieg)} = 0.57 + 0.68 + 0.84 + 1.08 + 1.48 + 2.20 + 3.93 + 21.92 = 32.70 \text{ kPa}$$

$$p_{pomp\ des} = p_{des\ (obieg)} + \Delta p_{(zawór\ MTCV)} = 32.70 + 16.81 = 49.51 \text{ kPa}$$

Pompa powinna spełniać obydwie wymagania:

• podstawowe działanie,
 $\dot{V}_0 = 412 \text{ l/h}$ and $p_{pomp} = 21 \text{ kPa}$

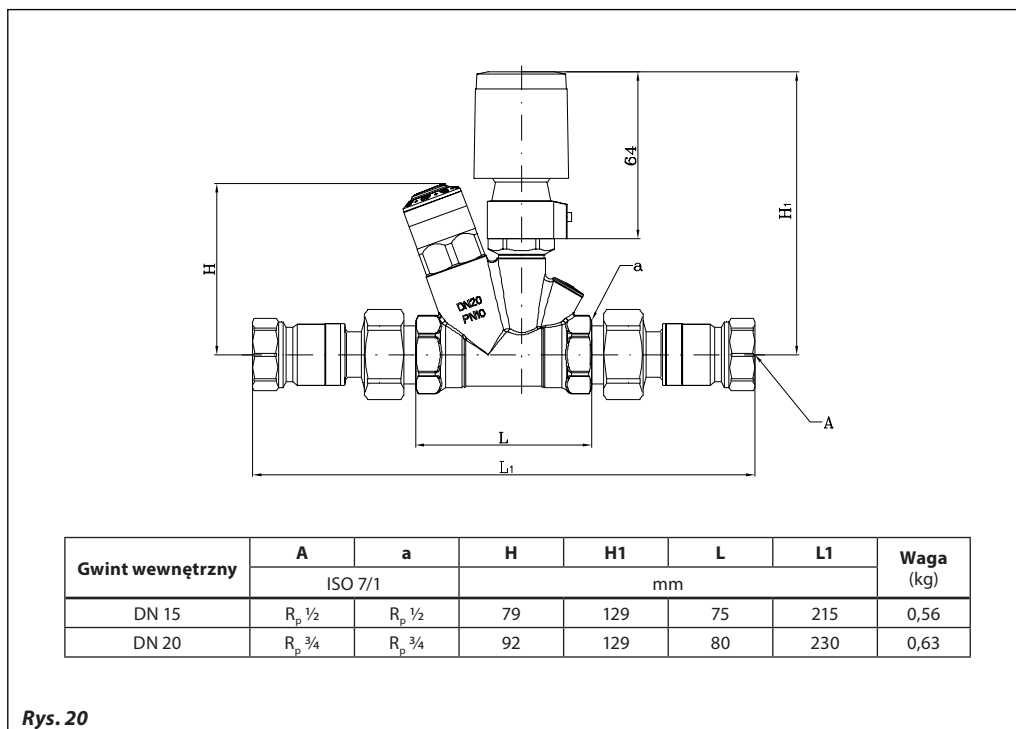
• praca podczas dezynfekcji
 $\dot{V}_0 = 246 \text{ l/h}$ and $p_{pomp} = 49.51 \text{ kPa}$

Table 5

Spadek ciśnienia w obiegu krytycznym podczas dezynfekcji					Całkowity spadek ciśnienia w obiegu krytycznym
Przepływ (l/h)		Nowy spadek ciśnienia (Pa/m)	Długość (m)	Spadek ciśnienia (kPa)	
Podstawowy	Dezynfekcyjny				
412	246	29	20	0,57	32.70
376	246	34		0,68	
339	246	42		0,84	
299	246	54		1,08	
256	246	74		1,48	
210	246	110		2,20	
157	246	196		3,93	
94	246	548	40	21,92	

Σ 32,70

Wymiary

**Danfoss Poland Sp. z o.o.**

z siedzibą w Grodzisku Mazowieckim 05-825 przy ul. Chrzanowskiej 5, zarejestrowana w Sądzie Rejonowym dla m. st. Warszawa w Warszawie,
XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, KRS: 0000018540, NIP: 586-000-58-44, REGON: 190209149, Kapitał Zakładowy 31 922 100 zł
Climate Solutions • danfoss.pl • +48 22 104 00 00 • bok@danfoss.com

Wszelkie informacje, w tym dotyczące wyboru produktu, jego zastosowania lub użycia, konstrukcji, wagi, wymiarów, pojemności lub inne dane techniczne zawarte w instrukcjach obsługi, opisach katalogowych, reklamach itp. oraz udostępnione w formie pisemnej, ustnej, elektronicznej, online lub poprzez pobranie, są traktowane jako informacyjne oraz są wiążące tylko wtedy oraz tylko w takim zakresie, w jakim zostały wyraźnie wskazane w ofercie lub potwierdzeniu zamówienia. Firma Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne błędy w katalogach, broszurach, filmach oraz innych materiałach.

Firma Danfoss zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w swoich produktach bez wcześniejszego powiadomienia. Dotyczy to również produktów zamówionych, które nie zostały dostarczone, pod warunkiem, że zmiany te mogą zostać dokonane bez zmiany formy, dopasowania lub funkcji produktu.

Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością firmy Danfoss A/S lub spółek grupy Danfoss. Nazwa oraz logo Danfoss są znakami towarowymi firmy Danfoss A/S. Wszelkie prawa zastrzeżone.