



## Zawory do czynników chłodniczych, PN40

### M3FB...LX...

do bezpiecznych czynników chłodniczych

- Zawory do regulacji ciągłej w instalacjach z gazem gorącym przeznaczone do regulacji wydajności urządzeń chłodniczych
- Hermeticznie szczelne
- Napięcie zasilania 24 V AC lub sygnał 0...20 V DC z odcięciem fazy
- Wybierany interfejs elektryczny 0...10 V DC, 4...20 mA DC lub 0...20 V DC z odcięciem fazy
- Wysoka rozdzielczość i dokładność regulacji
- Krótki czas przebiegu (< 1 s)
- W stanie bez zasilania kanał 1 → 3 zamknięty
- Trwała konstrukcja, niewymagająca konserwacji
- Średnica nominalna DN15...32, współczynnik  $k_{vs}$  0,6...12 m<sup>3</sup>/h

#### Zastosowanie

Trójdrogowe lub przelotowe zawory M3FB...LX... z siłownikiem magnetycznym stosowane są do regulacji ciągłej wydajności urządzeń chłodniczych i odzysku ciepła. Mogą być stosowane do gazów gorących jako zawory rozdzielające lub przelotowe. Przeznaczone do czynników takich jak R22, R134a, R404A, R407C, R507, itp.

## Zestawienie typów

Oznaczenie typu	DN	k <sub>vs</sub> 1 → 3 [m <sup>3</sup> /h]	Δp <sub>max</sub> 1 → 3		S <sub>NA</sub> [VA]	P <sub>med</sub> [W]
			[MPa]	[bar]		
M3FB15LX06/A	15	0,6	2,2	22	26	6
M3FB15LX15/A	15	1,5	2,2	22	26	6
M3FB15LX/A	15	3,0	2,2	22	26	6
M3FB20LX/A	20	5,0	1,8	18	26	6
M3FB25LX/A	25	8,0	1,2	12	40	10
M3FB32LX	32	12,0	0,8	8	40	10

Δp<sub>max</sub> = Maksymalna dopuszczalna różnica ciśnienia w kanale regulacyjnym zaworu 1 → 3 obowiązująca w całym zakresie skoku zaworu z siłownikiem

S<sub>NA</sub> = Nominalna moc pozorna do doboru transformatora

P<sub>med</sub> = Typowy pobór mocy

k<sub>vs</sub> = Nominalne natężenie przepływu zimnej wody przez całkowicie otwarty zawór (H<sub>100</sub>) przy różnicy ciśnienia 100 kPa (1 bar), wg VDI 2173

### Wyposażenie dodatkowe (obudowy przyłączeniowe ZM...)

Oznaczenie typu	Napięcie zasilania	Sygnal sterujący	Zakres roboczy	Karta katalog.
ZM101/A	24 V AC	0...10 V DC	4...8 V DC	N4591
ZM121/A	24 V AC	4...20 mA DC	8...16 mA DC	
ZM111		0...20 V DC *	10...15 V DC *	

\* z odcięciem fazy

W przypadku ZM101/A i ZM121/A możliwy jest także sygnał sterujący 0...20 V DC z odcięciem fazy bez napięcia zasilającego.

### Zamawianie

Korpus zaworu i siłownik magnetyczny stanowią integralną całość i mogą być rozłączane.

Przy zamawianiu należy podać ilość, opis i oznaczenie typu urządzenia.

Przykład: 1 zawór do czynników chłodniczych M3FB20LX/A  
1 obudowa przyłączeniowa ZM101/A

### Dostawa

Zawory i obudowy podłączeniowe dostarczane są w oddzielnych opakowaniach.

### Budowa i działanie

Twornik (rdzeń magnetyczny) zaprojektowano jako ruchomy element, przemieszczający się pod ciśnieniem w instalacji, a więc nie jest potrzebna zewnętrzna dławnica. Nie występują przez to straty nieszczelności związane z ruchomymi elementami. Przekrój zaworu umożliwia łatwy przepływ czynnika przez zawór, gdy jest on całkowicie otwarty lub tylko częściowo. Zmniejsza to straty ciśnienia i zapewnia cichą pracę.

Sygnal sterujący przetwarzany jest w obudowie przyłączeniowej ZM.../A na sygnał z odcięciem fazy, który wytwarza w cewce pole magnetyczne. Powoduje to przemieszczenie jedynej ruchomej części tj. twornika, zgodnie z oddziaływującymi siłami (pole magnetyczne, sprężyna powrotna, warunki hydrauliczne itd.). Twornik natychmiast reaguje na każdą zmianę sygnału sterującego, przenosząc przemieszczenie bezpośrednio na dysk regulacyjny, przez co umożliwia szybkie i dokładne korygowanie szybkich zmian obciążenia.

W przypadku zaniku lub po wyłączeniu napięcia zasilającego, zawór zamykany jest automatycznie (kanał regulacyjny 1 → 3) przez sprężynę.

Prawidłowy dobór zaworu (zapewniający odpowiednio duży spadek ciśnienia  $\Delta p_{v100}$  na całkowicie otwartym zaworze) jest kluczowym czynnikiem decydującym o prawidłowej pracy urządzenia chłodniczego. Wszystkie elementy składowe muszą być odpowiednio dobrane, co może wykonać tylko specjalista z zakresu chłodnictwa.

Przykłady zastosowania na stronie 5 i 6 przedstawiają zalecane spadki ciśnienia dla każdego przypadku.

Wydajność chłodnicza  
 $Q_0$

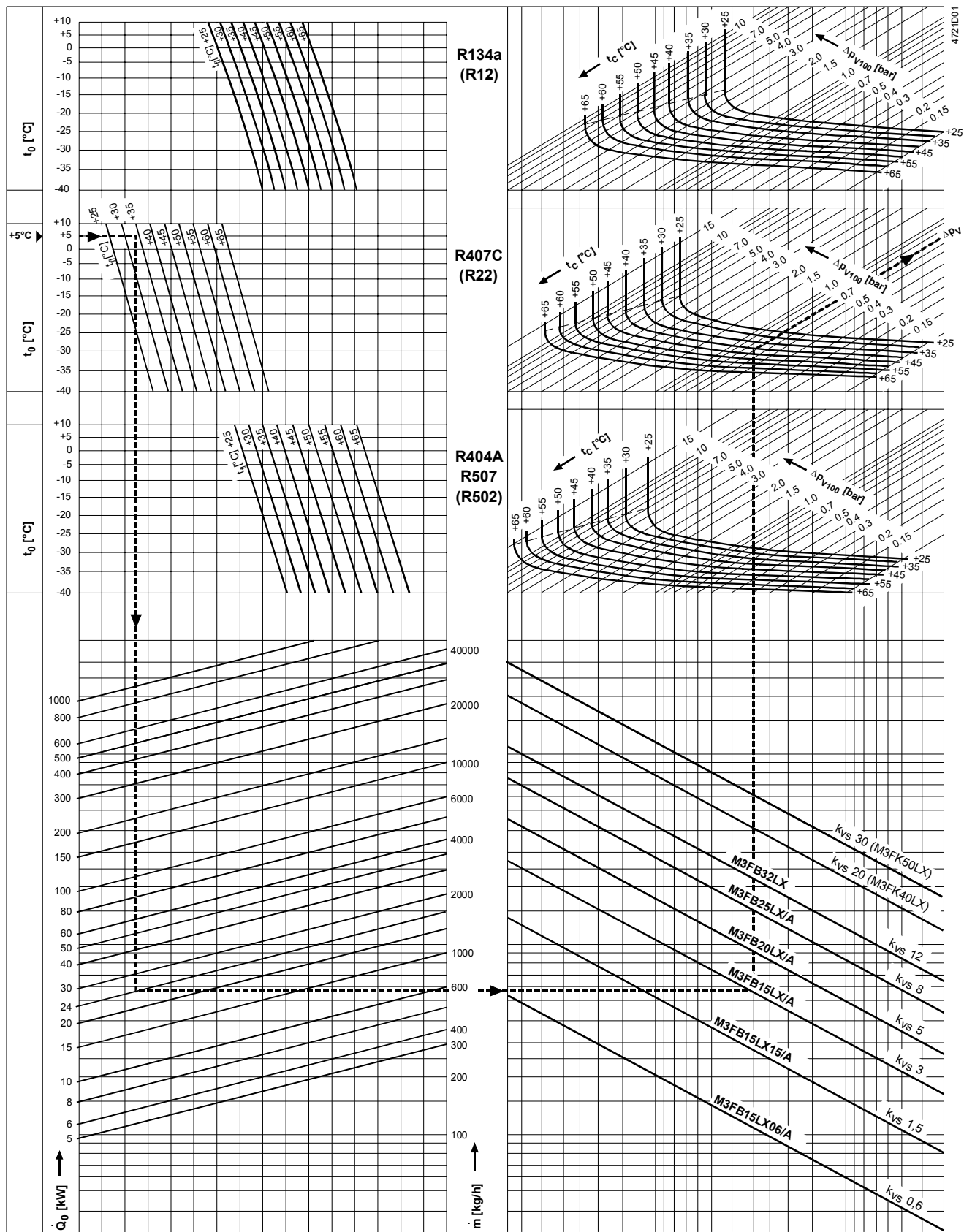
Nominalna wydajność [kW] przy temperaturze parowania  $t_0 = 5\text{ }^\circ\text{C}$

Tabela doboru  
przybliżone wytyczne  
do doboru zaworów

$\Delta p_{v100}$	Typ zaworu	Czynnik chłodniczy								
		R407C (R22)			R134a (R12)			R404A / R507		
		Temperatura skraplania $t_c$ [ $^\circ\text{C}$ ]								
		50	40	30	50	40	30	50	40	30
0,5 bar	M3FB15LX06/A	4,5	4,0	3,6	3,8	3,3	2,9	3,7	3,3	2,9
	M3FB15LX15/A	11	10	8,9	9,5	8,3	7,2	9,2	8,1	7,2
	M3FB15LX/A	22	20	18	19	17	14	18	16	14
	M3FB20LX/A	37	33	30	32	28	24	31	27	24
	M3FB25LX/A	59	53	48	51	44	38	49	43	38
	M3FB32LX	89	80	72	76	67	57	74	65	58
1 bar	M3FB15LX06/A	6,2	5,6	4,9	5,3	4,6	3,9	5,1	4,5	4,0
	M3FB15LX15/A	16	14	12	13	11	10	13	11	10
	M3FB15LX/A	31	28	25	26	23	20	26	23	20
	M3FB20LX/A	52	46	41	44	38	33	43	38	33
	M3FB25LX/A	83	74	66	70	61	52	69	61	53
	M3FB32LX	125	111	99	106	92	78	103	91	80
4 bar	M3FB15LX06/A	11,4	9,9	8,4	9,2	7,5	5,8	9,6	8,3	7,0
	M3FB15LX15/A	28	25	21	23	19	15	24	21	18
	M3FB15LX/A	57	50	42	46	38	29	48	41	35
	M3FB20LX/A	95	83	70	76	63	48	80	69	58
6 bar	M3FB15LX06/A	13	11	8,9	10	7,6	5,8	11	9,4	7,7
	M3FB15LX15/A	33	28	22	25	19	15	28	23	19
	M3FB15LX/A	65	55	45	50	38	29	55	47	39
	M3FB20LX/A	108	92	74	83	63	48	92	78	64
8 bar	M3FB15LX06/A	14	11	8,9	9,8	7,6		12	9,9	7,7
	M3FB15LX15/A	35	28	22	24	19		30	25	19
	M3FB15LX/A	69	56	45	49	38		60	49	39
	M3FB20LX/A	115	94	74	81	63		100	82	64

$\Delta p_{v100}$  = Różnica ciśnienia w całkowicie otwartym zaworze (kanał regulacyjny 1 → 3) przy przepływie objętościowym  $\dot{V}_{100}$

Podany przykład dotyczy aplikacji z regulacją obciążenia gorącego gazu zaworem trójdrogowym.



$t_0$  = Temperatura parowania [°C]  
 $t_c$  = Temperatura skraplania [°C]  
 $t_{fi}$  =  $t_c$  - stopień dochładzania [°C]

$Q_0$  = Wydajność chłodnicza [kW]  
 $m$  = Natężenie przepływu czynnika [kg/h]  
 $\Delta p_{v100}$  = Dopuszczalna różnica ciśnienia [bar],  
 zależnie od instalacji

$k_{vs}$  = Nominalne natężenie przepływu [m³/h] zimnej wody przez całkowicie otwarty zawór ( $H_{100}$ ) przy różnicy ciśnienia 100 kPa (1 bar)

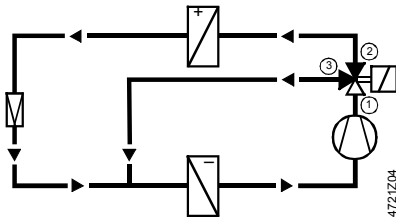
**Regulacja obejścia  
gorącego gazu zawo-  
rem trójdrogowym**

Poniższe schematy przedstawiają tylko zasadę, bez szczegółowych danych instalacji.

Do dokładnej regulacji parowników, od 0...100 % wydajności chłodniczej.

- Stosowane do pomieszczeń badawczych, laboratoriów, małych chłodziw wodnych i parowników DX o wydajności chłodzenia do ok. 40 kW.

**Zalecany spadek ciśnienia  $\Delta p_{v100}$  na całkowicie otwartym zaworze (kanał regula-  
cyjny 1 → 3):  $0,5 < \Delta p_{v100} < 1$  bar (patrz wykres doboru)**



Przykład:

Wydajność chłodzenia $Q_0$	24 kW
Czynnik chłodniczy	R22
Temperatura skraplania $t_c$	40 °C
Temperatura parowania $t_0$	+ 5 °C
Temperatura cieczy $t_{fl}$	35 °C
Dobry zawór	<b>M3FB15LX/A</b>
Różnica ciśnienia $\Delta p_{v100}$ na zaworze	0,7 bar

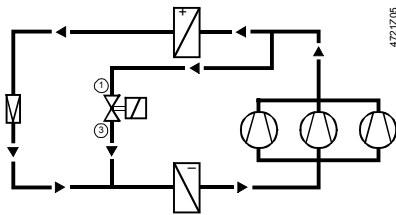
**Pośrednie obejście  
gorącego gazu**

Zawór regulacyjny dławi wydajność stopnia sprężarki. Gorący gaz jest wtryskiwany bezpośrednio do parownika umożliwiając regulację wydajności od 100 % do ok. 0 %.

- Stosowane do dużych instalacji chłodniczych w klimatyzacji, w celu zapobiegania niepożądanym wahaniom temperatury pomiędzy stopniami sprężarki.

Spadek ciśnienia  $\Delta p_{v100}$  na całkowicie otwartym zaworze określony jest ciśnieniem skraplania przy niskim obciążeniu pomniejszonym o ciśnienie przed parownikiem.

**W przypadku braku szczegółowych danych, spadek ciśnienia  $\Delta p_{v100}$  można przyjąć jako 4 bar.**



Przykład:

Wydajność chłodzenia $Q_0$ jednego stopnia sprężarki	30 kW
Czynnik chłodniczy	R22
Temperatura skraplania przy obciążeniu pełnym/małym $t_c$	45 / 35 °C
Temperatura parowania przy obciążeniu pełnym/małym $t_0$	5 / 15 °C
Temperatura cieczy $t_{fl}$	40 / 30 °C
Różnica ciśnienia $\Delta p_{v100}$ (z tabeli dla R22)	5,6 bar
Dobry zawór	<b>M3FB15LX/A</b>
Przybliżona wydajność rzeczywista	40 kW

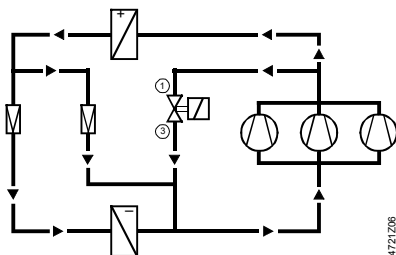
**Bezpośrednie obejście  
gorącego gazu**

Zawór regulacyjny dławi wydajność stopnia sprężarki. Gaz dostaje się do ssącej strony sprężarki i jest schładzany przez zawór wtryskowy. Zakres regulacji wydajności wynosi od 100 % do ok. 10 %.

- Stosowane do dużych instalacji chłodniczych w klimatyzacji, z kilkoma sprężarkami lub kilkustopniową sprężarką, a także w przypadkach, gdy parownik i sprężarka są od siebie oddalone (zwrócić uwagę na powrót oleju).

Spadek ciśnienia  $\Delta p_{v100}$  na całkowicie otwartym zaworze jest określony ciśnieniem skraplania przy niskim obciążeniu pomniejszonym o ciśnienie zasysania.

**W przypadku braku szczegółowych danych, spadek ciśnienia  $\Delta p_{v100}$  można przyjąć jako 6 bar.**



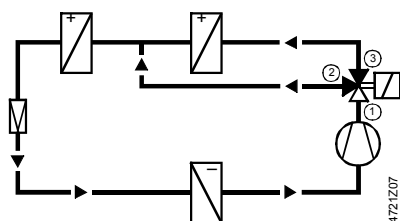
Przykład:

Wydajność chłodzenia $Q_0$ jednego stopnia sprężarki	40 kW
Czynnik chłodniczy	R22
Temperatura skraplania przy obciążeniu pełnym/małym $t_c$	45 / 35 °C
Temperatura parowania przy obciążeniu pełnym/małym $t_0$	2 / 10 °C
Temperatura cieczy $t_{fl}$	40 / 30 °C
Różnica ciśnienia $\Delta p_{v100}$ (z tabeli dla R22)	6,5 bar
Dobry zawór	<b>M3FB15LX/A</b>
	5/8

## Odzysk ciepła

Zawór rozdzielający gorącego gazu może być stosowany do ciągłego odzysku ciepła ze skraplacza, nawet przy wysokich spadkach ciśnienia.

**Zalecany spadek ciśnienia  $\Delta p_{v100}$  na całkowicie otwartym zaworze (kanał regulacyjny 1 → 3):  $0,5 < \Delta p_{v100} < 1$  bar**



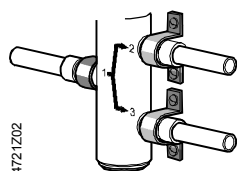
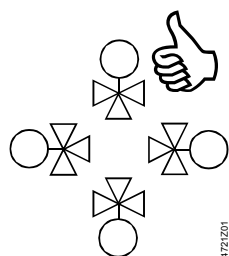
Przykład:

Wydajność chłodzenia $Q_0$	67 kW
Czynnik chłodniczy	R134a
Temperatura skraplania $t_c$	50 °C
Temperatura parowania $t_0$	2 °C
Temperatura cieczy $t_f$	45 °C
Dobry zawór	<b>M3FB32LX</b>
Rzeczywisty spadek ciśnienia $\Delta p_{v100}$	0,7 bar

## Wskazówki do montażu

Zawory dostarczane są z instrukcją montażu:

- Nr 35548 (zawór)
- Nr 35541 (obudowa przyłączeniowa ZM...)



- Zawory M3FB...LX... mogą być montowane w dowolnej pozycji, ale zalecana jest pozycja pionowa.
- Przewody powinny być tak prowadzone, aby zawór nie był umieszczony w dolnej części instalacji, gdzie może gromadzić się olej.
- Przewody instalacji powinny być tak podłączone, aby nie powodowały odkształceń przyłączy zaworu. Zawór należy tak zamocować, aby nie ulegał wstrząsom, ponieważ mogłyby to powodować pęknięcie podłączonych przewodów.
- Przed przylutowaniem przewodów sprawdzić, czy prawidłowy jest kierunek przepływu przez zawór.
- Przewody należy lutować z ostrożnością. Aby uniknąć zanieczyszczeń i powstania osadu (dwutlenek), do lutowania zalecany jest gaz obojętny chemicznie.
- Płomień powinien być na tyle duży, aby miejsce połączenia szybko się nagrzało i zawór się nie przegrzał.
- Nie kierować płomienia w kierunku zaworu.
- Korpus zaworu podczas lutowania chłodzić np. mokrą szmatką, aby nie doprowadzić do jego przegrzania.
- Jeśli zawór stosowany jest jako przelotowy (1 → 3), to należy zaślepić króciec 2.
- Korpus zaworu i podłączone przewody instalacji powinny być pokryte izolacją.
- Siłownika nie można zakrywać izolacją.

### Uwaga

Przed podłączeniem lub odłączeniem obudowy przyłączeniowej ZM... należy wyłączyć zasilanie elektryczne.

## Obsługa

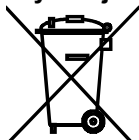
Zawory M3FB...LX... są urządzeniami bezobsługowymi.

Małe tarcie i trwała konstrukcja sprawia, że nie są potrzebne okresowe przeglądy, a także zapewniona jest duża trwałość.

## Naprawa

Zawory nie podlegają naprawie, wymieniane są w całości.

## Utylizacja



Zawory nie mogą być utylizowane wraz z odpadami komunalnymi, dotyczy to w szczególności układów elektrycznych i elektronicznych.

Poszczególne elementy należy złomować w odpowiedni sposób, co jest istotne z ekologicznego punktu widzenia.

**Należy przestrzegać lokalnych przepisów.**

## Gwarancja

Przestrzegać wymagań technicznych dotyczących instalacji.

**W przypadku nieprzestrzegania wymagań technicznych, Siemens Building Technologies / HVAC Products nie ponosi żadnej odpowiedzialności.**

## Dane techniczne

### Dane siłownika

#### Zasilanie

Tylko niskie napięcie bezpieczne (SELV, PELV)

Napięcie zasilania <sup>1)</sup> 24 V AC +15 % / -10 %

Częstotliwość 50...60 Hz

Typowy pobór mocy  $P_{med}$  patrz «Zestawienie typów», tabela

Nominalna moc pozorna  $S_{NA}$  patrz «Zestawienie typów», tabela

#### Wejście

Sygnal sterujący ZM101/A 0...10 V DC lub 0...20 V DC z odcięciem fazy

ZM121/A 4...20 mA DC lub 0...20 V DC z odc. fazy

ZM111 0...20 V DC z odcięciem fazy

Pobór prądu 0...10 V DC maks. 1 mA

Rezystor wejściowy 4...20 mA DC 2 x 56 k $\Omega$

### Dane zaworu

Ciśnienie nominalne PN40 wg EN 1333

Dopuszczalne ciśnienie robocze 3,2 MPa (32 bar)

Maks. różnica ciśnienia  $\Delta p_{max}$  1 → 3 patrz «Zestawienie typów», tabela

1 → 2 0,8 MPa (8 bar)

Poziom nieszczelności 1 → 3 maks. 0,05 %  $k_{vs}$  (wg DIN EN 1349)

1 → 2 maks. 0,5 %  $k_{vs}$

Szczelność zaworów hermetycznie szczelne (lutowane, bez uszczelek)

Dopuszczalne czynniki organiczne czynniki bezpieczne (R22, R134a, R404A, R407C, R410A, R507 itp.); nie mogą być stosowane do amoniaku (R717)

Temperatura czynnika -40...+120 °C

Charakterystyka zaworu (skok,  $k_v$ ) liniowa (wg VDI / VDE 2173), optymalizowana w zakresie małego otwarcia

Rozdzielczość skoku  $\Delta H / H_{100}$  > 1 : 200 (H = skok)

Rodzaj działania ciągłe

Położenie w stanie bez zasilania zamknięt kanał regulacyjny 1 → 3

Pozycja montażu dowolna

Czas przebiegu < 1 s

#### Materiały

Elementy korpusu stal / stal CrNi

Gniazdo / element zamykający mosiądz / stal CrNi

#### Podłączenie do instalacji

Przyłącza rurowe wewnętrzne do lutowania, stal CrNi

#### Podłączenie elektryczne

Doprowadzenie kabla 2 x Pg11 (ZM101/A, ZM121/A)

Minimalne pole przekroju kabla 0,75 mm<sup>2</sup>

Zaciski podłączeniowe maks. 1 x 4 mm<sup>2</sup>

#### Wymiary i waga

Wymiary patrz «Wymiary»

Waga patrz «Wymiary », tabela

#### Normy i standardy

Stopień ochrony IP54 wg IEC 529

Zgodność spełnia wymagania CE

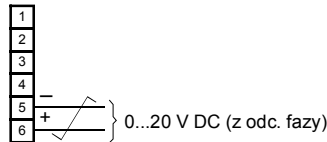
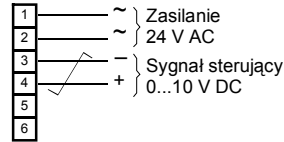
<sup>1)</sup> Napięcie zasilania nie jest wymagane dla sygnału sterującego 0...20 V DC z odcięciem fazy

## Zaciski podłączeniowe

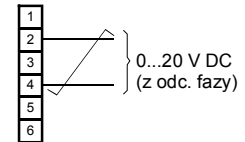
### Uwaga

Jeśli obudowa przyłączeniowa ZM.../A stosowana jest z sygnałem 0...20 V DC z odcięciem fazy, to nie wolno podłączać napięcia 24 V AC!  
Przed podłączeniem lub odłączeniem obudowy przyłączeniowej ZM... należy wyłączyć zasilanie elektryczne.

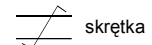
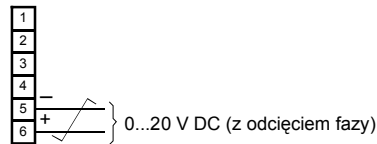
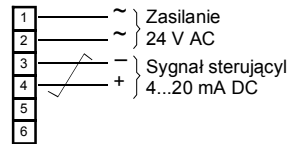
#### ZM101/A (0...10 V DC lub 0...20 V DC z odc. fazy)



#### ZM111 (0...20 V DC z odcięciem fazy)



#### ZM121/A (4...20 mA DC lub 0...20 V DC Phs)

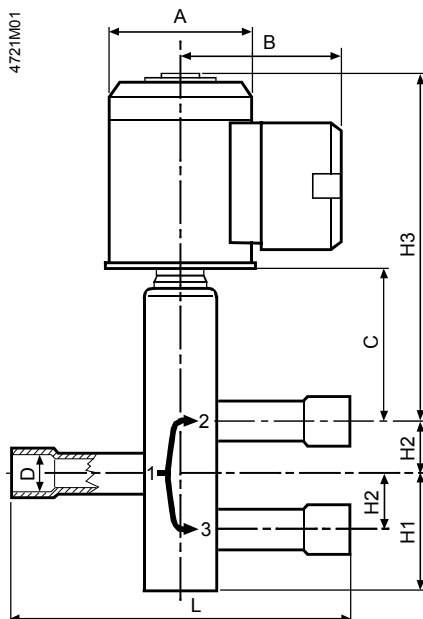


4721203pl

## Schematy połączeń

Obudowy przyłączeniowe ZM... – patrz karta katalogowa N4591.

## Wymiary



Wymiary w mm

Oznaczenie typu	DN	ø D [cale]	L	H1	H2	H3	A	B	C	Waga [kg]
M3FB15LX06/A	15	5/8	150	65	25	184	80	84	67	4,3
M3FB15LX15/A	15	5/8	150	65	25	184	80	84	67	4,3
M3FB15LX/A	15	5/8	150	65	25	184	80	84	67	4,3
M3FB20LX/A	20	7/8	170	69	30	238	100	94	84	8,9
M3FB25LX/A	25	1 1/8	200	72	36	248	100	94	94	9,5
M3FB32LX	32	1 3/8	250	91	43	245	100	94	98	11,4

D = Przyłącza rurowe