

Zawory regulacyjne

do regulacji gazów gorących

M3FB...LX...



Zawory z siłownikiem magnetycznym do regulacji ciągłej wydajności urządzeń chłodniczych oraz do układów odzysku ciepła.

- Krótki czas przebiegu (ok. 1 s)
- Wysoka rozdzielczość (> 1 : 200)
- Duży zakres regulacji położenia
- Hermetycznie szczelne
- Interfejs elektryczny o wielu zastosowaniach
- Małe tarcie
- Tor 1 → 3 zamknięty w stanie bez zasilania
- Mocna konstrukcja, nie wymagająca konserwacji

Zastosowanie

3-drogowe lub przelotowe zawory M3FB...LX... stosowane są do regulacji ciągłej wydajności urządzeń chłodniczych oraz do układów odzysku ciepła. Mogą być stosowane do gazów gorących jako zawory rozdzielające lub przelotowe. Przeznaczone do czynników takich jak R22, R134a, R404A, R407C, R507, itp.

Przeгляд typów

Podstawowe parametry

Typ zaworu (bez ZM...)	DN [mm]	kvs 1 → 3 [m ³ /h]	Δp _{vmax} 1 → 3		PN [VA]	P _{med} [VA]
			[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

Legenda:

Δp_{vmax} = Maksymalna dopuszczalna różnica ciśnienia

PN = Moc nominalna

P_{med} = Średnia moc robocza

kvs = Przepływ wg VDI / VDE 2173, tolerancja ±10 %

Zamawianie

Zawory M3FB...LX... i obudowy przyłączeniowe ZM... lub ZM.../A należy zamawiać oddzielnie.

Dane dotyczące obudów przyłączeniowych ZM... – patrz karta katalogowa N4591.

Zestawienie zaworów chłodniczych – patrz karta katalogowa N4000.

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

Przykład:

1 zawór regulacyjny M3FB15LX/A i 1 obudowa przyłączeniowa ZM101/A

Budowa

Twornik i cewka magnetyczna zaprojektowano do przebywania w czynniku instalacji, a więc nie jest wymagana 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. Wpływa to na zredukowanie strat ciśnienia i zapewnia cichą pracę.

Zawory posiadają przyłącza do lutowania (średnica wewnętrzna), zapewniające łatwość wykonania połączeń z rurami.

Działanie

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 zmianę sygnału sterującego, przenosząc przemieszczenie bezpośrednio na dysk regulacyjny, przez co umożliwia szybką i dokładną korektę szybkich zmian obciążenia.

W przypadku zaniku lub wyłączenia zasilania, zawór zamykany jest automatycznie (kanał regulacyjny 1 → 3) przez sprężynę.

Dobór zaworu

Tabela doboru dla aplikacji z gorącym gazem

(skrótowy przewodnik doboru zaworów)

Wskazówka

Prawidłowy dobór zaworu (zapewniający odpowiednio duży spadek ciśnienia Δp_{v100} na całkowicie otwartym zaworze) jest kluczowym elementem decydującym o prawidłowej pracy urządzenia chłodniczego. Wszystkie elementy składowe muszą być skoordynowane, co może wykonać tylko specjalista w zakresie chłodnictwa.

W „Przykładach zastosowania” przedstawiono zalecany spadek ciśnienia dla każdego przypadku.

Wydajność chłodnicza [kW]

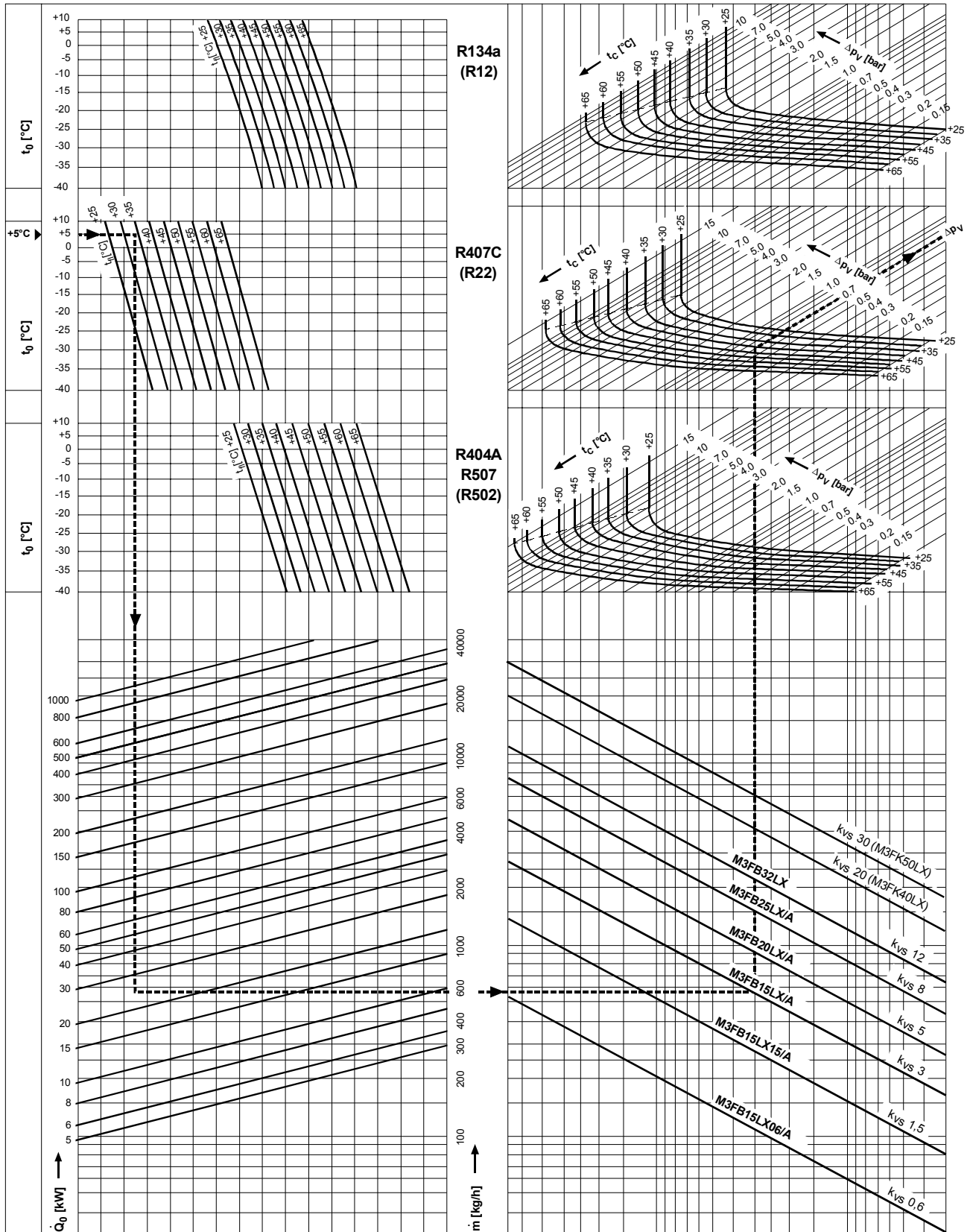
Nominalna wydajność [kW] w temperaturze parowania $t_b = 5\text{ °C}$

Δp_{v100}	Typ zaworu	Czynnik								
		R407C (R22)			R134a (R12)			R404A / R507		
		Temperatura skraplania t_c [°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
1,0 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
4,0 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
6,0 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
8,0 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

Δp_{v100} = Spadek ciśnienia na całkowicie otwartym zaworze

Wykresy doboru dla aplikacji z gorącym gazem

40580B



Legenda:

- to Temperatura parowania [°C]
- tc Temperatura skraplania [°C]
- trf Temperatura cieczy (tc – stopień dochładzania) [°C]

- Qo Wydajność chłdnicza [kW]
- m Natężenie przepływu czynnika [kg/h]
- kvs Przepływ [m³/h]
- Δpv Dopuszczalna różnica ciśnienia [bar]

Wskazówki do montażu

Instrukcja montażu dostarczana jest z zaworem: nr 35541(połączenia elektryczne) oraz nr 35548 (zawór).

Zawory chłodnicze mogą być montowane w dowolnej pozycji, ale zaleca się pozycję pionową. Rury powinny być tak podłączone, aby nie powodowały odkształceń przyłączy zaworu. Przed przylutowaniem rur sprawdzić, czy prawidłowy jest kierunek przepływu przez zawór.

Rury należy lutować z ostrożnością. Płomień powinien być na tyle duży, aby miejsce połączenia szybko się nagrzało oraz aby zbyt nie rozgrzać zaworu. Nie kierować płomienia w kierunku zaworu. Korpus zaworu podczas lutowania chłodzić moką szmatką.

Jeśli zawór stosowany jest jako przelotowy, to należy zaślepić króciec przyłączeniowy 2.

Uwaga : Przed podłączeniem lub odłączeniem obudowy przyłączeniowej ZM... należy odłączyć źródło zasilania.

Wskazówki do uruchomienia

Zawory regulacyjne M3FB...LX... do regulacji ciągłej gazów gorących nie wymagają żadnych czynności obsługowych, ani prac konserwacyjnych.

Dane techniczne

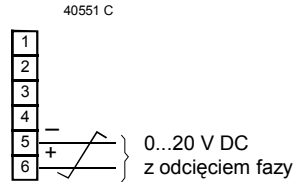
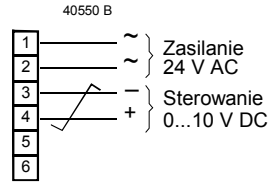
Interfejs elektryczny:	dopuszcz. tylko napięcia bezpieczne (SELV, PELV)
Sygnały sterujące:	ZM101/A 0...10 V DC lub 0...20 V DC z odc. fazy ZM121/A 4...20 mA DC lub 0...20 V DC z odc. fazy ZM111 0...20 V DC z odcięciem fazy
Napięcie zasilania	24 V AC dla 0...10 V DC i 4...20 mA DC
– Maks. tolerancja napięcia	+15 / –10 %
Moc nominalna	patrz tabela na 1 stronie
Ciśnienie robocze $p_{e\max}$	3,2 MPa (32 bar)
Spadek ciśnienia $\Delta p_{v\max}$	1 → 3 patrz tabela na 1 stronie 1 → 2 0,8 MPa (8 bar)
Stopień nieszczelności:	1 → 3 maks. 0,05% k_{vs} (wg VDI / VDE 2174) 1 → 2 maks. 0,5% k_{vs}
Temperatura czynnika	– 40 ... +120 °C
Charakterystyka (skok, k_v)	liniowa, optymalizowana dla małego otwarcia
Rozdzielczość $\Delta H / H_{100}$	> 1 : 200 (H = skok)
Rodzaj działania	ciągłe
Położenie w stanie nie zasilanym	1 → 3 zamknięte
Położenie	dowolne
Czas przebiegu	ok. 1 s
Materiały (zawór):	
Elementy obudowy	stal, miedź
Gniazdo / element zamykający	brąz / stal CrNi
Przyłącza rurowe	wewnętrzne do lutowania
Zaciski podłączeniowe	zaciski śrubowe do przewodów 4 mm ²
Stopień ochrony	IP54 wg IEC 529
Temperatura otoczenia	– 40 ... 50 °C
Waga	patrz „Wymiary”
Zgodność	spełnia wymagania CE

Zaciski podłączeniowe

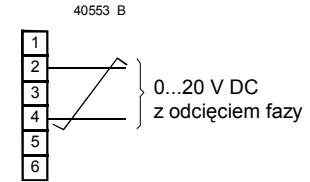
Uwaga: Obudowa przyłączeniowa ZM.../A stosowana z sygnałem 0...20 V DC z odcięciem fazy:

- Nie podłączać 24 V AC do zacisków 1 i 2
- Zacisk 5 (oznaczony " - ") podłączyć do:
 - odpowiedniego zacisku wyjściowego Y w UNICO, KLIMO i MULTIREG (typ regulatora 9)
 - zacisku 2 modułu typu NKOA

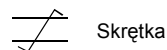
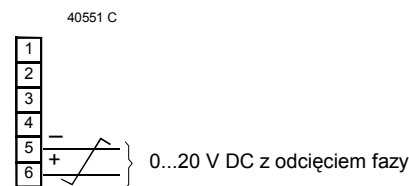
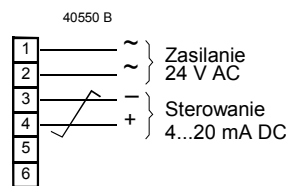
ZM101/A (0...10 V DC lub 0...20 V DC z odcięciem fazy)



ZM111 (0...20 V DC z odc. fazy)



ZM121/A (4...20 mA DC lub 0...20 V DC z odcięciem fazy)



Schematy połączeń

Schematy połączeń obudów ZM... i ZM.../A pokazane są w karcie katalogowej N4591.

Przykłady zastosowania

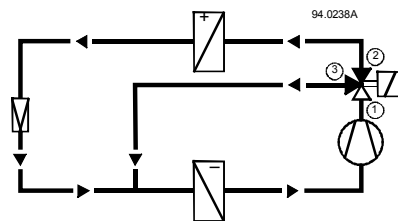
Poniższe schematy przedstawiają jedynie zasadę, bez szczegółowych danych instalacji.

Regulacja 3-drogowa gorącego gazu z obejściami

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

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

Zalecany spadek ciśnienia Δp_{v100} na całkowicie otwartym zaworze (kanał regulacyjny 1 → 3): pomiędzy 0,5 i 1 bar (patrz wykresy 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	M3FB15LX/A
Spadek ciśnienia Δp_v na zaworze	0,7 bar

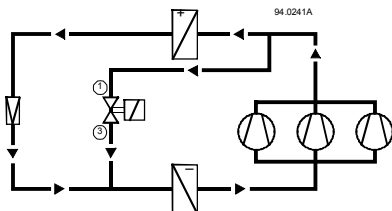
Pośrednie obejście gorącego gazu

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

- Odpowiednie do dużych instalacji chłodniczych stosowanych w klimatyzacji, do zapobiegania niepożądanym zmianom temperatury pomiędzy stopniami sprężarki.

Spadek ciśnienia Δp_{v100} na całkowicie otwartym zaworze określony jest przez ciśnienie skraplania przy niskim obciążeniu pomniejszonym o ciśnienie za parownikiem.

W przypadku braku danych, spadek ciśnienia Δp_{v100} można przyjąć jako 4 bar



Przykład:

Wydajność chłodzenia Q_0 jednego stopnia sprężarki	30 kW
Czynnik chłodniczy	R22
Temperatura skraplania obciążenie pełne/male	45 / 35 °C
Temperatura parowania obciążenie pełne/male	5 / 15 °C
Temperatura cieczy t_{fl}	40 / 30 °C
Spadek ciśnienia Δp_v (z tabeli doboru dla czynnika R22)	5,6 bar
Dobry zawór	M3FB15LX/A
Rzeczywista wydajność	ok. 40 kW

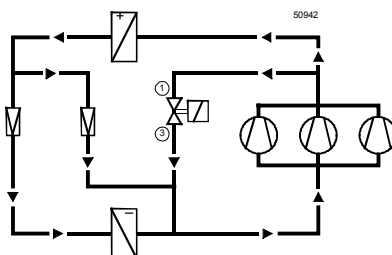
Bezpośrednie obejście gorącego gazu

Zawór regulacyjny dławi wydajność stopnia sprężarki. Gaz kierowany jest do ssącej strony sprężarki i schładzany przez zawór wtryskowy. Zakres regulacji wydajności od 100 % do ok. 0 %.

- Odpowiednie do dużych instalacji chłodniczych stosowanych w klimatyzacji, z kilkoma sprężarkami lub kilkustopniową sprężarką oraz tam, gdzie parownik i sprężarka pozostają w pewnej odległości (zwrócić uwagę na powrót oleju).

Spadek ciśnienia Δp_{v100} na całkowicie otwartym zaworze określony jest przez ciśnienie skraplania przy niskim obciążeniu pomniejszonym o ciśnienie zasysania.

W przypadku braku danych, spadek ciśnienia Δp_{v100} można przyjąć jako 6 bar



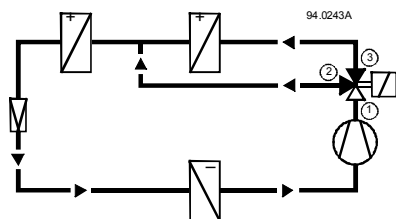
Przykład:

Wydajność chłodzenia jednego stopnia sprężarki	40 kW
Czynnik chłodniczy	R22
Temperatura skraplania obciążenie pełne/male	45 / 35 °C
Temperatura parowania obciążenie pełne/male	2 / 10 °C
Temperatura cieczy t_{fl}	40 / 30 °C
Spadek ciśnienia Δp_v (z tabeli doboru dla czynnika R22)	6,5 bar
Dobry zawór	M3FB15LX/A

Odzysk ciepła

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

Zalecany spadek ciśnienia Δp_{v100} na całkowicie otwartym zaworze (kanał regulacyjny 1 → 3): pomiędzy 0,5 i 1 bar

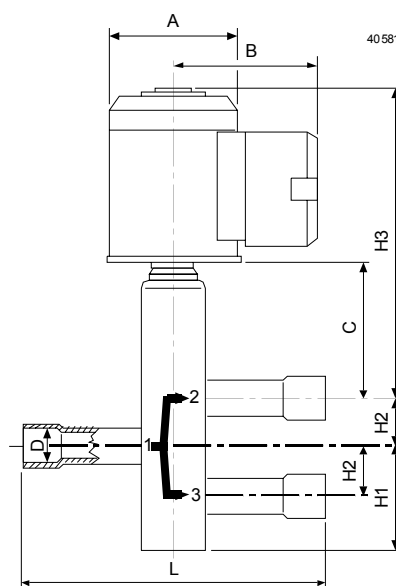


Przykład:

Wydajność chłodzenia Q	67 kW
Czynnik chłodniczy	R134a
Temperatura skraplania t_c	50 °C
Temperatura parowania t_o	2 °C
Temperatura cieczy t_{fl}	45 °C
Dobry zawór	M3FB32LX
Rzeczywisty spadek ciśnienia	0,7 bar

Wymiary

Wszystkie wymiary w mm



Typ zaworu	DN [mm]	ø D [cale]	L	H ₁	H ₂	H ₃	A	B	C	W [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

G = Waga (z opakowaniem)