

Zawór elektromagnetyczny, dwustopniowy, dwupołożeniowy, Typ PMLX

Wprowadzenie



PMLX są dwustopniowymi, serwo sterowanymi zaworami głównymi z wkręconymi elektromagnetycznymi zaworami pilotowymi. PMLX korzystają z zewnętrznego źródła ciśnienia (co oznacza, że niepotrzebna jest różnica ciśnień na zaworze PMLX). PMLX są stosowane w rurociągach ssawnych do otwierania przy wysokiej różnicy ciśnień, np. po odtajaniu gorącym gazem w dużych przemysłowych, amoniakalnych instalacjach chłodniczych lub z fluorowcopochodnymi czynnikami chłodniczymi.

- PMLX otwiera się dwustopniowo:
- Krok pierwszy – po podaniu napięcia na elektromagnetyczne zawory pilotowe, otwarcie zaworu głównego do około 10% wydajności.
- Krok drugi – otwarcie automatyczne, po osiągnięciu różnicy ciśnień na zaworze około 1,5 bar.

Charakterystyka

- Przeznaczone do stosowania ze wszystkimi powszechnie używanymi czynnikami chłodniczymi włączając R717 i inne ciecze i gazy nie powodujące korozji (należy również uwzględnić odporność uszczelnień).
- Szeroki zakres kołnierzy ze standardowymi przyłączami, zwymiarowanymi zgodnie ze standardami DIN, ANSI, SOC, S.A. i FPT.
- Niedrogi, prosty montaż
- Gwintowe mocowanie zaworów pilotowych bezpośrednio do pokrywy zaworu
- Dla obydwu elektromagnetycznych zaworów pilotowych wymagany jest tylko jeden sygnał.
- Górna pokrywa zaworu może być zamontowana (zgodnie z instrukcją) w dowolnym kierunku bez wpływu na pracę zaworów pilotowych.
- Szczególnie odpowiednie dla układów, gdzie wymagany jest niski spadek ciśnienia.
- Stabilizuje warunki robocze i eliminuje pulsację ciśnienia przy otwieraniu po odtajaniu
- Zapewnia bezpieczeństwo przeciw uderzeniom ciśnienia, gdyż zawór może się w pełni otworzyć tylko kiedy $\Delta p < 1.5 \text{ bar}$ (22 psig).

Konstrukcja

Przyłącza:
Zawory główne PMLX posiadają szeroki zakres stosowanych przyłączy:

- Spawane, zgodne z DIN (2448)
- Spawane, zgodne z ANSI (B 36.10)
- Mufa do spawania ANSI (B 16.11)
- Przyłącza do lutowania, DIN (2856)
- Przyłącza do lutowania, ANSI (B 16.22)

Górna pokrywa zaworu może być zamontowana w dowolnym kierunku bez wpływu na pracę zaworów pilotowych.

Korpus zaworu:
EN-GJS-400-18-LT
Uszczelnienia bezazbestowe

Dyrektywa Ciśnieniowa (PED)
Zawory typu PMLX są wykonane zgodnie z ustawodawstwem UE (Pressure Equipment Directive) i oznaczone znakiem CE.

W celu uzyskania dodatkowych informacji/wytycznych - patrz Instrukcja montażu.



Zawory PMLX			
Średnica nominalna	DN ≤ 25 (1 cal.)	DN 32-125 mm (1 1/4 - 5 cal.)	DN 150 mm (6 cal.)
Sklasyfikowane	Płyiny grupa I		
Kategoria	Artykuł 3, paragraf 3	II	III

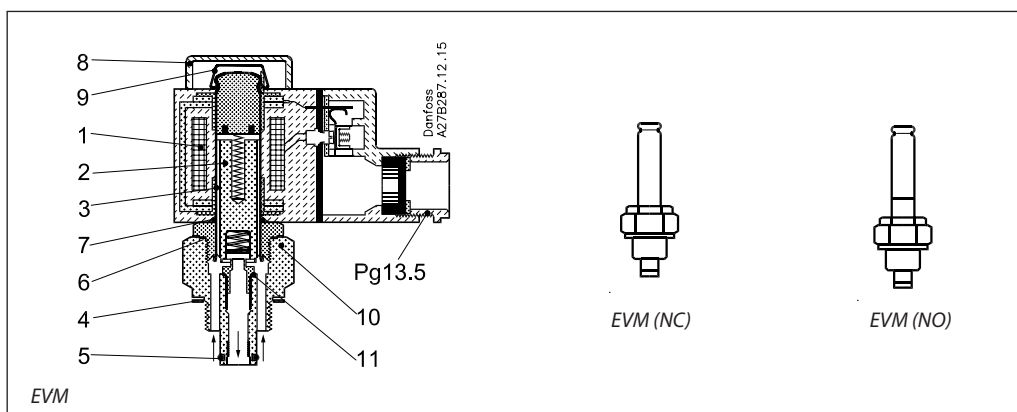
Dane techniczne

- **Czynniki chłodnicze**
Mogą być stosowane do wszystkich niepalnych, powszechnie używanych czynników chłodniczych włączając R 717 i obojętnych gazów lub cieczy w zależności od rodzajów materiałów uszczelnienia. Nie zalecane do zastosowań z palnymi węglowodorami; prosimy o kontakt z Danfoss.
- **Zakres temperatur pracy:**
- -60/+120°C (-76/+248°F).
- **Powłoka**
PML 32-65:
Zewnętrzna powłoka chromowo-cynkowa zabezpiecza przed korozją.
PML 80-125:
Powierzchnia PML 80-125 jest zabezpieczona wielowarstwową powłoką lakierniczą.

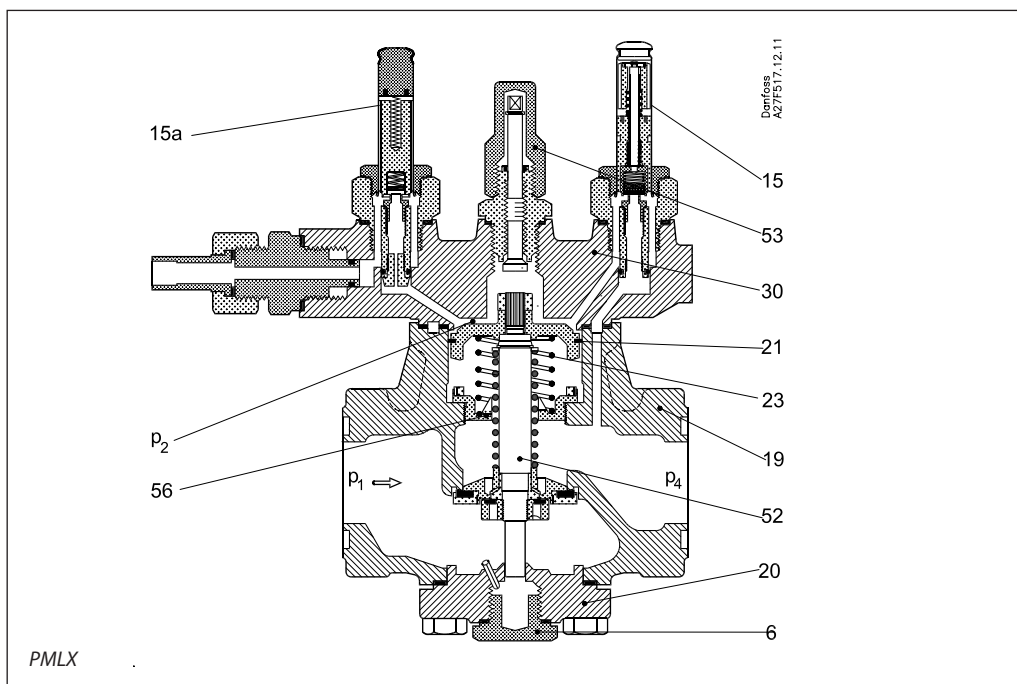
- **Zakres ciśnień**
Zawory są zaprojektowane na:
Maksymalne ciśnienie pracy 28 bar nadciśnienia (406 psig)
Próba wytrzymałościowa 42 bar nadciśnienia (609 psig)
- **Ciśnienie różnicowe otwarcia:**
0 bar g (0 psi g) zawór jest otwarty dzięki zewnętrznemu ciśnieniu sterującemu.
Maks. (MOPD), Tylko do zaworów elektromagnetycznych
(10 W prąd przemienny [NC] / 12 W prąd przemienny [NO] lub 20 W prąd stały):
21 bar nadciśnienia (305 psi g).

Konstrukcja i działanie

- 1 Cewka
- 2 Zwora
- 3 Osłona zwory
- 4 Uszczelka
- 5 O-ring
- 6 Pierścień uszczelniający
- 7 O-ring
- 8 Nieruchoma nasadka
- 9 Zacisk (klip)
- 10 Nakrętka złącza
- 11 Gniazdo zaworu



- 6 Korek spustowy
- 15 i 15a. Zawór pilotowy
- 19 Korpus zaworu
- 20 Pokrywa dolna
- 21 Tłok
- 23 Sprężyna ściskana
- 30 Pokrywa
- 52 Trzpień dociskający
- 53 Ręczne otwieranie
- 56 Wkładka tulejowa



Zawory elektromagnetyczne PMLX są zaworami serwo sterowanymi, w których różnica ciśnień na serwołoku jest użyta do zapewnienia potrzebnej siły otwierania.

Zawór główny jest zaopatrzony w dwa elektromagnetyczne zawory pilotowe, jak również w złączkę do przyłączenia ciśnienia sterującego.

Przewód zewnętrznego ciśnienia sterującego musi być podłączony do ciśnienia układu (p_2), które jest wyższe co najmniej o jeden bar (14,7 psi) od ciśnienia wlotowego (p_1) zaworu.

PMLX pozostaje otwarty, kiedy podane jest napięcie do elektromagnetycznych zaworów pilotowych EVM (15) i (15a).

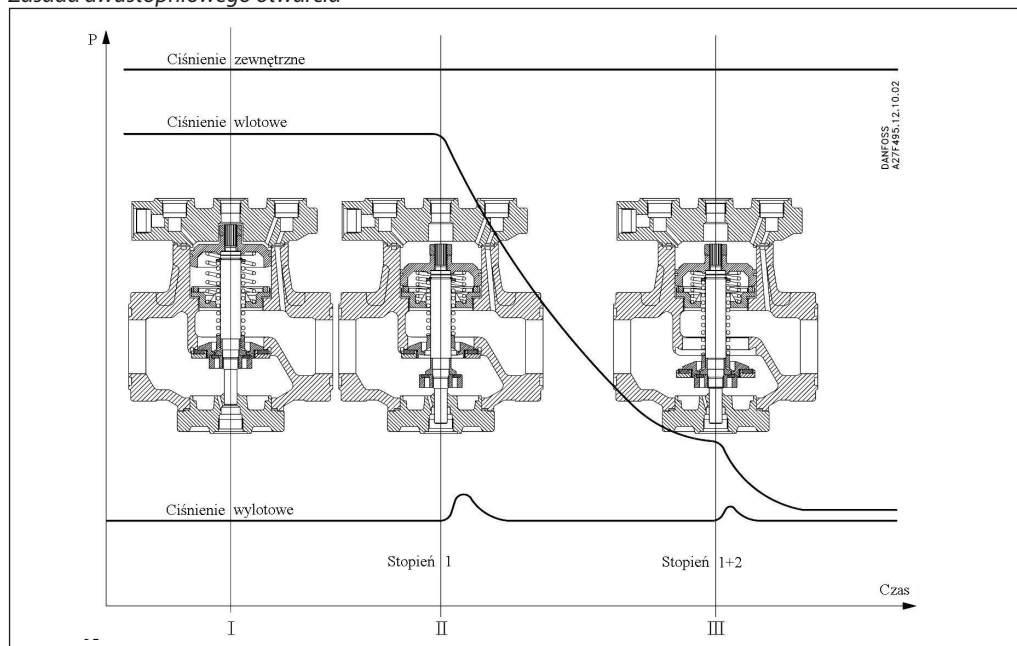
PMLX pozostaje zamknięty, kiedy elektromagnetyczne zawory pilotowe (15) i (15a) nie są zasilane (wyłączone spod napięcia).

EVM (15) „odprowadza” ciśnienie sterujące znad serwołoku na stronę wylotową zaworu.

EVM (15a) pozwala na doprowadzenie ciśnienia sterującego do zaworu nad serwołok.

Działanie
(ciąg dalszy)

Zasada dwustopniowego otwarcia



Zawór jest stosowany jako zawór odcinający w rurociągach ssawnych do otwierania po odtajaniu gorącym gazem.

Ponieważ PMLX korzysta z zewnętrznego ciśnienia sterującego, zawór zostanie otwarty nawet jeżeli różnica ciśnień przed i za zaworem wynosi 0.

Zaworów PMLX nie wolno używać w takich miejscach instalacji chłodniczych, gdzie na skutek przepływu czynnika spadek lokalny ciśnienia na zaworze może przekroczyć 1 bar (15 psi g), gdyż drugi „stopień” zaworu pozostanie zamknięty.

Elektromagnetyczny zawór pilotowy 15a, otwiera dopływ ciśnienia sterującego (p_2) nad serwołok i tym samym otwiera pierwszy stopień zaworu dający około 10 % wydajności zaworu. Równocześnie sprężyna 24, zostanie ściśnięta. To zapoczątkuje wyrównywanie ciśnienia wlotowego (p_1) i wylotowego (p_4). Kiedy różnica ciśnień na zaworze spadnie do około 1.5 bar (22 psi g), sprężyna będzie posiadała wystarczającą siłę, żeby otworzyć drugi stopień otwierając tym samym zawór na pełną wydajność. W ten sposób można uniknąć dużych pulsacji ciśnienia za zaworem, które występowałyby przy jedno-stopniowym otwieraniu na pełną wydajność.

Uwaga ważna dla zaworów PMLX



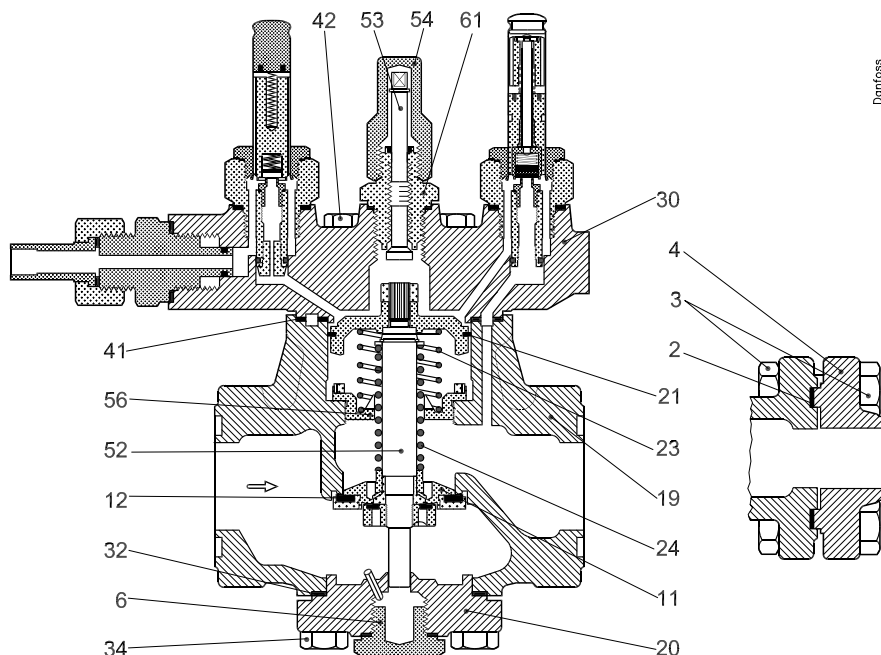
Zawór PMLX jest utrzymywany w pozycji otwartej przez gorący gaz. Dlatego gorący gaz skrapla się w zimnym zaworze i tworzy ciecz nad serwo tłokiem. Kiedy zawór pilotowy zmienia stan aby zamknąć PMLX, ciśnienie wywierane na serwołok wyrównuje się z ciśnieniem ssania (p_4) poprzez zawór sterujący (poz.15). To wyrównywanie wymaga

czasu ponieważ w zaworze jest skroplona ciecz.

Dokładny czas jaki upływa od momentu zmiany pozycji przez zawór pilotowy do całkowitego zamknięcia PMLX zależy od temperatury, ciśnienia, czynnika chłodzącego i wielkości zaworu. Dlatego nie można podać dokładnego czasu zamykania zaworów, ale generalnie niższa temperatura daje dłuższy czas zamykania.

Bardzo ważne jest wzięcie pod uwagę czasów zamykania przy przeprowadzaniu odtajania parowników gorącym gazem. Muszą być podjęte kroki zapewniające, że zawór doprowadzający gorący gaz do odtajania nie będzie otwarty zanim PMLX na rurociągu ssawnym nie będzie całkowicie zamknięty. Jeżeli zawór doprowadzający gorący gaz zostanie otwarty zanim PMLX na rurociągu ssawnym będzie zamknięty, zostanie utracona znaczna ilość energii i mogła by powstać niebezpieczna sytuacja z powodu „uderzenia cieczy”. W zaworach PMLX drugi stopień, otwierany siłą sprężyny, mógłby zostać pobudzony do „bicia” przez wymuszony przepływ przez zawór przy $\Delta p > 1.5$ bar na PMLX. Końcowym rezultatem mogłoby być poważne uszkodzenie zaworu.

Specyfikacja materiałowa



Specyfikacja materiałowa zaworów PMLX

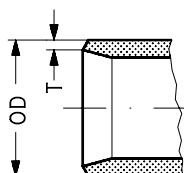
Numer	Część	Materiał	DIN / EN	ISO	ASTM
2	Uszczelka pomiędzy korpusem a kołnierzem	Niemetaliczna Bezazbestowa			
3	Śruby kołnierza (należy zamawiać oddzielnie)	Stal nierdzewna	A2 / A4-70	A2 / A4-70	
4	Kołnierz PMLX 32 - 65	Stal	RSt. 37-2, 10025	Fe360 B, 630	Klasa C, A 283
4	Kołnierz PMLX 80 - 125	Stal	TSTE 355, 2635 / 3159		
6	Zaślepka	Stal	9SMn28 1651	Typ 2 R683/9	1213 SAE J 403
11	Stożek dławiący	Stal	9SMn28 1651	Typ 2 R683/9	1213 SAE J 403
12	Uszczelnienie gniazda zaworu	Teflon [PTFE]			
19	Korpus zaworu	Żeliwo niskotemperaturowe (sferoidalne)	EN-GJS-400-18-LT EN 1563		
20	Pokrywa dolna	Żeliwo niskotemperaturowe (sferoidalne)	EN-GJS-400-18-LT EN 1563		
21	Serwotłok	Żeliwo	GG-25	Klasa 250	Class 40B
23	Sprężyna	Stal			
30	Pokrywa	Żeliwo niskotemperaturowe (sferoidalne)	EN-GJS-400-18-LT EN 1563		
32	Uszczelka pomiędzy korpusem i dolną pokrywą	Niemetaliczna Bezazbestowa			
34	Śruby dolnej pokrywy (należy zamawiać oddzielnie)	Stal nierdzewna	A2 / A4-70	A2 / A4-70	
41	Uszczelka	Niemetaliczna Bezazbestowa			
42	Śruby dolnej pokrywy (należy zamawiać oddzielnie)	Stal nierdzewna	A2 / A4-70	A2 / A4-70	
52	Wrzeciono	Stal nierdzewna	A2-70	A2-70	Typ 308
53	Wrzeciono ręcznej obsługi	Stal	9SMn28 1651	Typ 2 R683/9	1213 SAE J 403
54	Kołpak wrzeciona ręcznej obsługi	Stal	9SMn28 1651	Typ 2 R683/9	1213 SAE J 403
56	Serwotłok	Żeliwo	GG-25	Klasa 250	Class 40B

Przyłącza kołnierzowe

Zestawy kołnierzy Danfoss włączając uszczelki, śruby i nakrętki są specjalnie wykonane do produktów z oferty Danfoss i mogą być używane tylko zgodnie z przedstawionym opisem. Przy zamawianiu zaworów PMLX, w pierwszej kolejności należy wyspecyfikować przyłącza z podanych poniżej standardów (numer kodowy opisuje dwa

kołnierze). Numer zamówieniowy zaworu PMLX może być oddzielnie wyspecyfikowany dla wersji z zaworami pilotowymi i bez zaworów pilotowych.

DIN

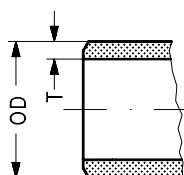


Do zaworów typu:	Wielkość mm	Wielkość cal	OD mm	T mm	OD cal	T cal	Typ kołnierza	Numer kodowy
------------------	-------------	--------------	-------	------	--------	-------	---------------	--------------

Do spawania DIN (2448)

PMLX 32	32 40	1 ¹ / ₄ 1 ¹ / ₂	42.4 48.3	2.6 2.6	1.669 1.902	0.102 0.103	10	027N2332 027N2340
PMLX 40	40 50	1 ¹ / ₂ 2	48.3 60.3	2.6 2.9	1.902 2.370	0.103 0.110	11	027N2440 027N2450
PMLX 50	50 65	2 2 ¹ / ₂	60.3 76.1	2.9 2.9	2.370 3.000	0.110 0.110	12	027N2550 027N2565
PMLX 65	65 80	2 ¹ / ₂ 3	76.1 88.9	2.9 3.2	3.000 3.500	0.110 0.130	13	027N2665 027N2680
PMLX 80	100	4	114.3	3.6	4.500	0.140	14A	027F2123
PMLX 100	125	5	139.7	4.0	5.500	0.160	14B	027F2124
PMLX 125	150	6	168.3	4.5	6.630	0.180	14C	027F2125

ANSI

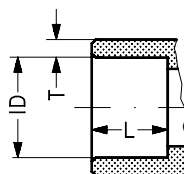


Do zaworów typu:	Wielkość mm	Wielkość cal	OD mm	T mm	OD cal	T cal	Typ kołnierza	Zestawienie	Numer kodowy
------------------	-------------	--------------	-------	------	--------	-------	---------------	-------------	--------------

Do spawania ANSI B 36.10

PMLX 32	32 40	1 ¹ / ₄ 1 ¹ / ₂	42.4 48.3	4.9 5.1	1.669 1.902	0.193 0.201	10	80 80	027N3034 027N3035
PMLX 40	40 50	1 ¹ / ₂ 2	48.3 60.3	5.1 3.9	1.902 2.370	0.201 0.150	11	80 40	027N3036 027N3037
PMLX 50	50 65	2 2 ¹ / ₂	60.3 73.0	3.9 5.2	2.370 2.870	0.150 0.200	12	40 40	027N3038 027N3039
PMLX 65	65 80	2 ¹ / ₂ 3	73.0 88.9	5.2 5.5	2.870 3.500	0.200 0.220	13	40 40	027N3040 027N3041
PMLX 80	100	4	114.3	6.0	4.500	0.240	14A	40	027N3042
PMLX 100	125	5	141.3	6.6	5.560	0.260	14B	40	027N3043
PMLX 125	150	6	168.3	7.1	6.630	0.280	14C	40	027N3044

SOC



Do zaworów typu:	Wielkość mm	Wielkość cal	ID mm	T mm	ID cal	T cal	L mm	L cal	Typ kołnierza	Numer kodowy
------------------	-------------	--------------	-------	------	--------	-------	------	-------	---------------	--------------

Mufa do spawania ANSI (B 16.11)

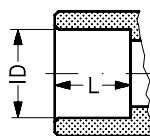
PMLX 32	32	1 ¹ / ₄	42.7	6.05	1.681	0.238	13	0.512	10	027N2003
PMLX 40	40	1 ¹ / ₂	48.8	6.35	1.921	0.250	13	0.512	11	027N2004
PMLX 50	50	2	61.2	6.95	2.409	0.274	16	0.630	12	027N2005
PMLX 65	65	2 ¹ / ₂	74.0	8.75	2.913	0.344	16	0.630	13	027N2006



Uwaga:
Komplet kołnierzy nie zawiera uszczelk, śrub i nakrętek

Przyłącza kołnierzowe

SA



Do zaworów typu:	Wielkość mm	Wielkość cal	ID mm		ID cal		L mm	L cal	Typ kołnierza	Numer kodowy
------------------	-------------	--------------	-------	--	--------	--	------	-------	---------------	--------------

Do lutowania DIN (2856)

PMLX 32	35		35.07				25		10	027L2335
PMLX 40	42		42.09				28		11	027L2442
PMLX 50	54		54.09				33		12	027L2554
PMLX 65	76		76.1				33		13	027L2676

Do lutowania (ANSI B 16.22)

PMLX 32		1 ³ / ₈			1.375			0.984	10	027L2335
PMLX 40		1 ⁵ / ₈			1.625			1.102	11	027L2441
PMLX 50		2 ¹ / ₈			2.125			1.300	12	027L2554
PMLX 65		2 ⁵ / ₈			2.625			1.300	13	027L2666

Zamawianie zaworów PMLX

Kompletne zawory

Numery kodowe zaworów PMLX 32-65 zawierają:

- zawór główny
- przyłącze pilota zewnętrznego
- uszczelki kołnierza
- śruby kołnierza
- zawory pilotowe NC/NO.

Numery kodowe zaworów PMLX 80-125 zawierają:

- zawór główny
- przyłącze pilota zewnętrznego
- uszczelki kołnierza
- śruby kołnierza

Kołnierze muszą być zawsze zamawiane oddzielnie.

Jeżeli potrzebne są zawory PMLX z innymi kombinacjami zaworów pilotowych (np. NC/NC albo NO/NO), proszę zamówić zawór główny (PMLX bez zaworów pilotowych) i oddzielnie zawory pilotowe.

Cewki są zamawiane oddzielnie wg napięcia i częstotliwości cewki.

Dla EVM (NC), nr kodowy **027B1120** stosuje się cewki 10, 12 W prądu przemiennego lub 20 W prądu przemiennego.

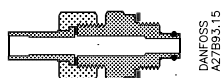
Dla EVM (NO), nr kodowy **027B1130** stosuje się cewki 12 W prądu przemiennego lub 20 W prądu stałego, typ 1.

	PMLX z zaworami pilotowymi NC / NO	PMLX bez zaworów pilotowych z zewnętrznym przyłączem pilota i dyszą tłumiącą
Wielkość zaworu	EN-GJS-400-18-LT*	EN-GJS-400-18-LT*
PMLX 32	027F3032	027F3040
PMLX 40	027F3033	027F3041
PMLX 50	027F3034	027F3042
PMLX 65	027F3035	027F3043
PMLX 80	-	027F2254
PMLX 100	-	027F2255
PMLX 125	-	027F2256

* Znak CE

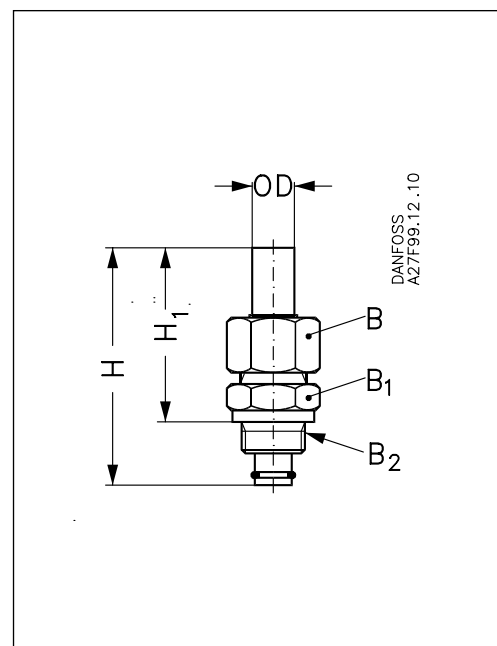
Akcesoria

Przylącze zewnętrznego ciśnienia sterowania



PMLX	Opis	Numer kodowy
32 - 65	Przylącze zewnętrznego ciśnienia sterowania łącznie z dyszą dławiącą, D: 1.0 mm	027F1048
32 - 65	Przylącze zewnętrznego ciśnienia sterowania (1/4" FPT) łącznie z dyszą dławiącą, D:1.0 mm	027B2065
80 - 125	Przylącze zewnętrznego ciśnienia sterowania łącznie z dyszą dławiącą, D: 1.8 mm	027F1049
80 - 125	Przylącze zewnętrznego ciśnienia sterowania (1/4" FPT) łącznie z dyszą dławiącą, D: 1.8 mm	027B2066
32 - 125	Akcesoria: uszczelka i O-ring do zaworu pilotowego	027F0666

PMLX	Opis	Numer kodowy
32 - 65	Dysza dławiąca do EVM, 10 szt., (D: 1.0 mm)	027F0664



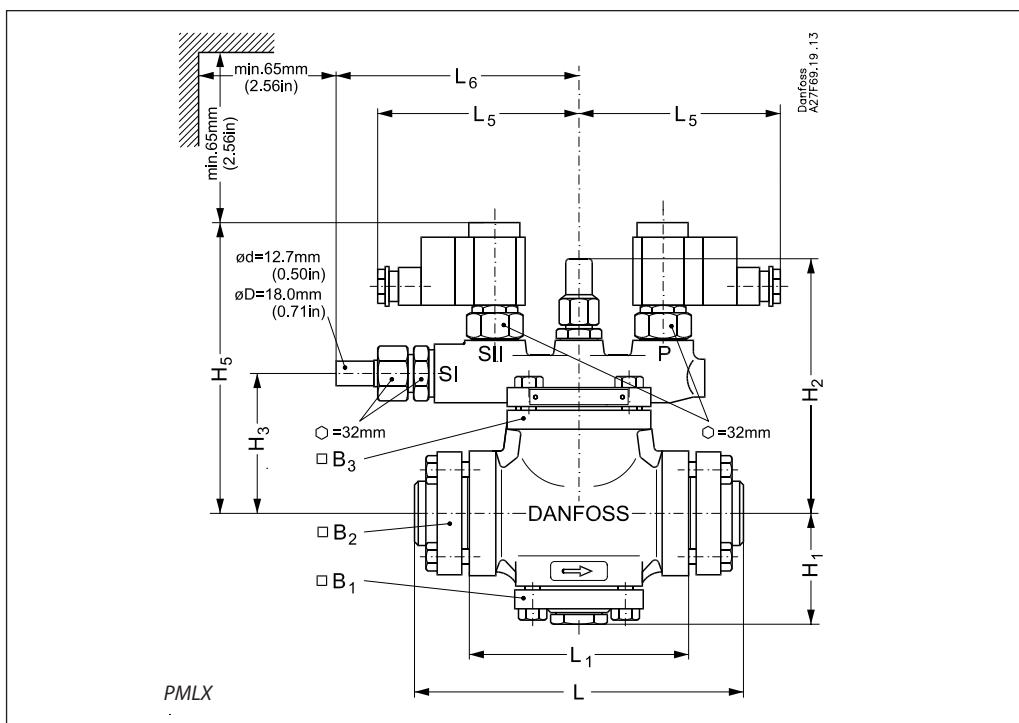
Akcesoria		H	H ₁	OD	B	B ₁	B ₂
-----------	--	---	----------------	----	---	----------------	----------------

Przylącze zewnętrznego ciśnienia sterowania

	mm	90	66	18	NV 32	NV 32	M 24 × 1.5
	cal	3.54	2.60	0.71			

Wymiary i waga

Zestaw kołnierzy do zaworu	Waga kg / lb
PMLX 32	1.5 kg.
(DN 20 - 32)	3.3 lb
PMLX 40	1.9 kg.
(DN 40 - 50)	4.2 lb
PMLX 50	2.8 kg.
(DN 50 - 65)	6.2 lb
PMLX 65	3.0 kg.
(DN 65 - 80)	6.6 lb

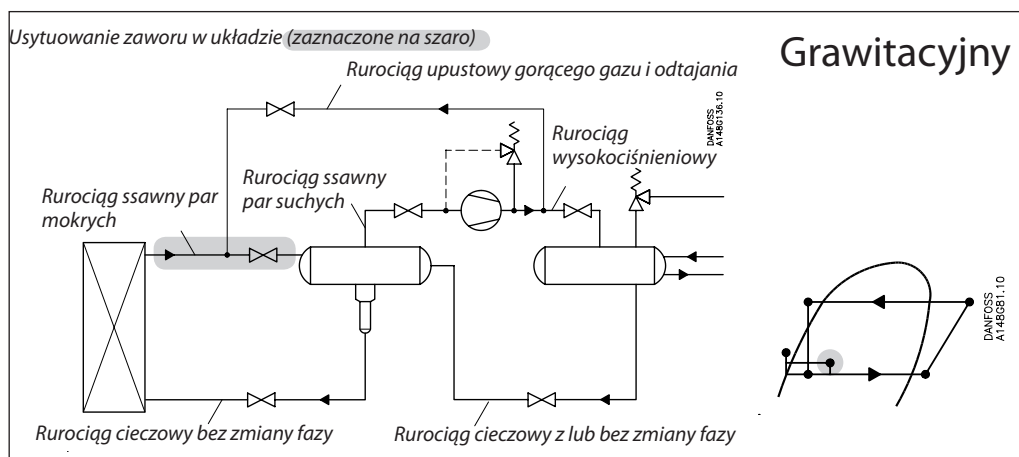
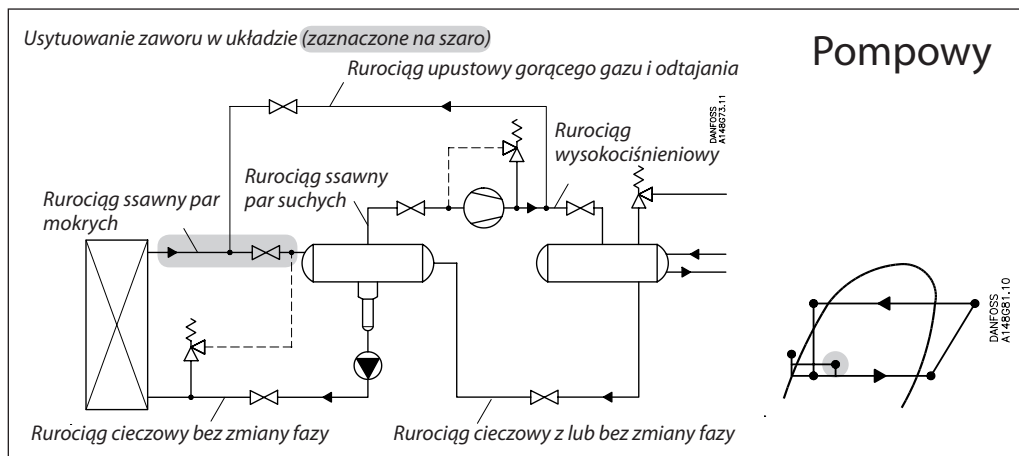


Typ		H ₁	H ₂	H ₃	H ₅	L	L ₁	L ₅ maks.		L ₆	B ₁	B ₂	B ₃	Waga
								10 W	20 W					
PMLX 32	mm	72	178	96	208	240	170	122	132	160	84	82	94	12.6 kg.
(DN 20 - 32)	cal	2.8	7	3.8	8.2	9.4	6.7	4.8	5.2	6.3	3.3	3.2	3.7	27.8 lb
PMLX 40	mm	79	187	105	215	254	170	125	135	163	94	89	102	15.3 kg.
(DN 40 - 50)	cal	3.1	7.4	4.2	8.5	10	6.7	4.9	5.3	6.4	3.7	3.5	4.2	33.7 lb
PMLX 50	mm	95	205	123	234	288	200	125	135	163	104	106	113	21.1 kg.
(DN 50 - 65)	cal	3.7	8.1	4.8	9.2	11.3	7.9	4.9	5.3	6.4	4.1	4.2	4.4	46.5 lb
PMLX 65	mm	109	227	146	257	342	250	130	140	168	127	113	135	29.6 kg.
(DN 65 - 80)	cal	4.3	8.9	5.7	10.1	13.5	9.8	5.1	5.5	6.6	5.0	4.4	5.3	65.2 lb
PMLX 80	mm	152	365	214	325	437	310	141	151	182	190	235	210	80 kg. ¹⁾
(DN 100)	cal	6.0	14.4	8.4	12.8	17.2	12.2	5.5	5.9	7.2	7.5	9.2	8.3	176.4 lb ¹⁾
PMLX 100	mm	173	396	246	356	489	350	155	165	192	226	270	243	120 kg. ¹⁾
(DN 125)	cal	6.8	15.6	9.7	14	19.3	13.8	6.1	6.5	7.5	8.9	10.6	9.6	264.5 lb ¹⁾
PMLX 125	mm	208	453	301	412	602	455	171	181	218	261	300	286	170 kg. ¹⁾
(DN 150)	cal	8.2	17.8	11.8	16.2	23.7	17.9	6.7	7.1	8.6	10.3	11.8	11.3	374.8 lb ¹⁾

¹⁾ Waga z kołnierzami i zaworami pilotowymi.

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par mokrych



Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par mokrych

Układ SI

Przykład obliczenia (wydajność R 717):

Dla następujących warunków:

$T_e = -20^\circ\text{C}$
 $Q_0 = 100 \text{ kW}$
 Krotność cyrkulacji = 3
 Max. $\Delta P = 0.1 \text{ bar}$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ($\Delta P = 0.05 \text{ bar}$, krotność cyrkulacji = 4).

Stosując odpowiednie współczynniki korygujące należy na podstawie rzeczywistej wydajności określić nominalną wydajność dobieranego zaworu.

Współczynnik korygujący dla $\Delta P 0.1 \text{ bar}$
 $f_{\Delta P} = 0.71$
 Współczynnik korygujący uwzględniający krotność cyrkulacji $f_{\text{circ}} = 0.9$

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{\text{circ}} = 100 \times 0.71 \times 0.9 = 63.9 \text{ kW.}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany PMLX 50 o wydajności $Q_n = 85 \text{ kW}$.

Układ US

Przykład obliczenia (wydajność R 717):

Dla następujących warunków:

$T_e = -20^\circ\text{F}$
 $Q_0 = 10 \text{ TR}$
 Krotność cyrkulacji = 3
 Max. $\Delta P = 1.25 \text{ psi}$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ($\Delta P = 0.75 \text{ psi}$, krotność cyrkulacji = 4).

Stosując odpowiednie współczynniki korygujące należy na podstawie rzeczywistej wydajności określić nominalną wydajność dobieranego zaworu.

Współczynnik korygujący dla $\Delta P 1.25 \text{ psi}$
 $f_{\Delta P} = 0.77$

Współczynnik korygujący uwzględniający krotność cyrkulacji $f_{\text{circ}} = 0.9$

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{\text{circ}} = 10 \times 0.77 \times 0.9 = 6.9 \text{ TR}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany PMLX 32 o wydajności $Q_n = 9.7 \text{ TR}$.

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par mokrych

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych Q_N [kW],
Krotność cyrkulacji = 4,
 $\Delta P = 0.05$ bar

R 717

Typ	k_v m ³ /h	Temperatura parowania T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PMLX 32	22.4	20.5	27	33	40	48	56	64	73
PMLX 40	29.4	27	35	43	53	63	73	84	96
PMLX 50	47.8	44	57	70	85	102	119	137	156
PMLX 65	80.3	73	95	118	143	171	200	231	262
PMLX 80	170	155	201	250	304	362	424	488	555
PMLX 100	242	221	286	356	432	515	603	695	790
PMLX 125	385	352	456	566	688	820	959	1106	1256

 Wsp. korygujący dla ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Współczynnik korygujący
0.01	2.24
0.03	1.29
0.05	1
0.08	0.79
0.10	0.71
0.14	0.60

 Wsp. korygujący uwz. krotność cyrk. (f_{circ})

Krotność cyrkulacji	Współczynnik korygujący
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych, Q_N [Tony chłodnicze],
Krotność cyrkulacji = 4,
 $\Delta P = 0.75$ psi

R 717

Typ	C_v USgal/min	Temperatura parowania T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PMLX 32	26.0	5.7	7.7	9.7	12.1	14.6	17.2	20	23
PMLX 40	34.1	7.5	10.0	12.7	15.9	19	23	26	30
PMLX 50	55.4	12.2	16.3	21	26	31	37	42	48
PMLX 65	93	20	27	35	43	52	62	71	81
PMLX 80	197	43	58	74	92	111	131	151	172
PMLX 100	281	62	83	105	131	157	186	215	245
PMLX 125	447	98	132	167	208	250	296	342	390

* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

 Wsp. korygujący dla ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Współczynnik korygujący
0.15	2.24
0.45	1.29
0.75	1
1.25	0.77
1.75	0.65
2.25	0.58

 Wsp. korygujący uwzgl. krotność cyrkulacji (f_{circ})

Krotność cyrkulacji	Współczynnik korygujący
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par mokrych

R 22

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych Q_N [kW],
Krotność cyrkulacji = 4,
 $\Delta P = 0.05$ bar

Typ	k_v m ³ /h	Temperatura parowania T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PMLX 32	22.4	10.0	12.2	14.7	17.2	19.8	22.5	25.2	27.7
PMLX 40	29.4	13.1	16.1	19.2	22.6	26.0	30	33	36
PMLX 50	47.8	21.3	26.1	31	37	42	48	54	59
PMLX 65	80.3	36	44	53	62	71	81	90	99
PMLX 80	170	76	93	111	131	151	171	191	210
PMLX 100	242	108	132	158	186	214	243	272	299
PMLX 125	385	172	210	252	296	341	387	432	476

Wsp. korygujący dla ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Współczynnik korygujący
0.01	2.24
0.03	1.29
0.05	1
0.08	0.79
0.10	0.71
0.14	0.60

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrk. (f_{circ})

Krotność cyrkulacji	Współczynnik korygujący
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

R 22

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych, Q_N [Tony chłodnicze],
Krotność cyrkulacji = 4,
 $\Delta P = 0.75$ psi

Typ	C_v USgal/min	Temperatura parowania T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PMLX 32	26.0	2.8	3.5	4.3	5.1	6.0	6.8	7.7	8.5
PMLX 40	34.1	3.7	4.6	5.7	6.7	7.8	8.9	10.1	11.2
PMLX 50	55.4	6.0	7.5	9.2	10.9	12.7	14.5	16.5	18.1
PMLX 65	93	10.1	12.7	15.4	18.4	21	24	28	30
PMLX 80	197	21	27	33	39	45	52	59	65
PMLX 100	281	30	38	47	55	64	74	83	92
PMLX 125	447	48	61	74	88	102	117	133	146

* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący dla ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Współczynnik korygujący
0.15	2.24
0.45	1.29
0.75	1
1.25	0.77
1.75	0.65
2.25	0.58

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrk. (f_{circ})

Krotność cyrkulacji	Współczynnik korygujący
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par

R 404A

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych Q_N [kW],
Krotność cyrkulacji = 4,
 $\Delta P = 0.05$ bar

Typ	k_v m ³ /h	Temperatura parowania T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PMLX 32	22.4	10.3	12.5	14.7	17.2	19.6	22.0	24.3	26.4
PMLX 40	29.4	13.6	16.4	19.3	22.5	25.7	29	32	35
PMLX 50	47.8	22.1	26.7	31	37	42	47	52	56
PMLX 65	80.3	37	45	53	62	70	79	87	95
PMLX 80	170	79	95	112	130	149	167	185	200
PMLX 100	242	112	135	159	185	212	238	263	285
PMLX 125	385	178	215	253	295	337	378	418	454

Wsp. korygujący dla ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Współczynnik korygujący
0.01	2.24
0.03	1.29
0.05	1
0.08	0.79
0.10	0.71
0.14	0.60

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrk. (f_{circ})

Krotność cyrkulacji	Współczynnik korygujący
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

R 404A

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych, Q_N [Tony chłodnicze],
Krotność cyrkulacji = 4,
 $\Delta P = 0.75$ psi

Typ	C_v USgal/min	Temperatura parowania T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PMLX 32	26.0	2.9	3.6	4.3	5.1	5.9	6.6	7.4	8.0
PMLX 40	34.1	3.8	4.7	5.7	6.7	7.7	8.7	9.7	10.5
PMLX 50	55.4	6.2	7.7	9.2	10.9	12.5	14.2	15.8	17.0
PMLX 65	93	10.5	13.0	15.5	18.3	21	24	27	29
PMLX 80	197	22	27	33	39	45	50	56	60
PMLX 100	281	32	39	47	55	63	72	80	86
PMLX 125	447	50	62	74	88	101	114	127	137

* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący dla ΔP ($f_{\Delta P}$)

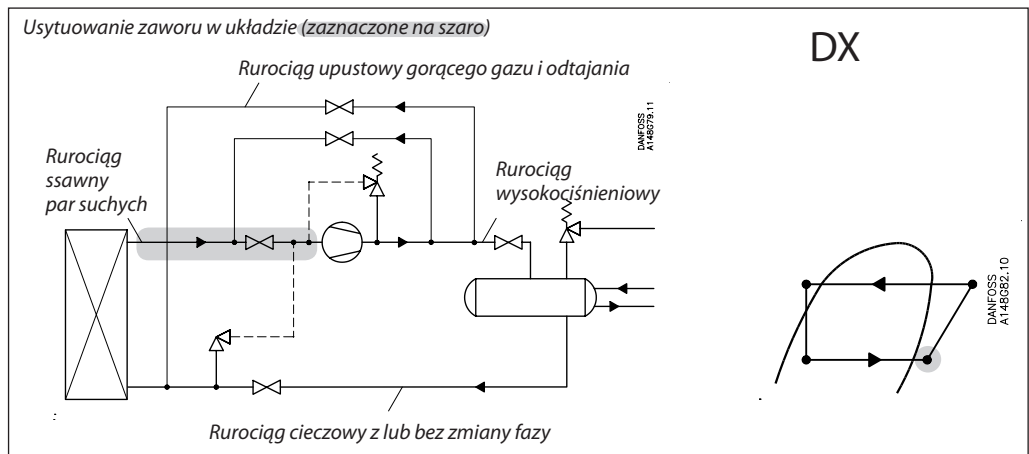
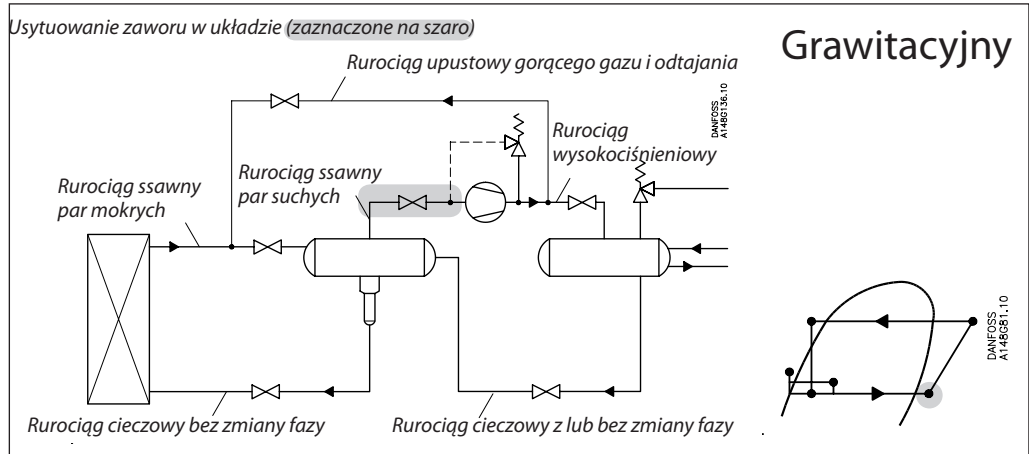
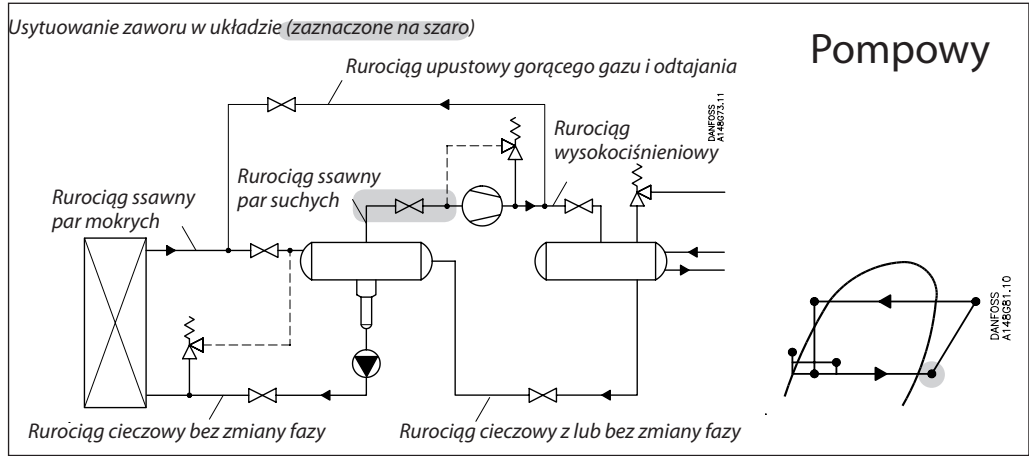
ΔP (psi)	Współczynnik korygujący
0.15	2.24
0.45	1.29
0.75	1
1.25	0.77
1.75	0.65
2.25	0.58

Wsp. korygujący uwz. krotność cyrk. (f_{circ})

Krotność cyrkulacji	Współczynnik korygujący
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par suchych



Wydajność nominalna

Układ SI

Przykład obliczenia (wydajność R 717):

Dla następujących warunków:

$T_e = -20^\circ\text{C}$
 $Q_0 = 100 \text{ kW}$
 $T_{liq} = 10^\circ\text{C}$
 Max. $\Delta P = 0.1 \text{ bar}$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ($\Delta P = 0.05 \text{ bar}$, $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$).

Stosując odpowiednie współczynniki korygujące należy na podstawie rzeczywistej wydajności określić nominalną wydajność dobieranego zaworu.

Rurociąg ssawny par suchych

Współczynnik korygujący dla $\Delta P 0.1 \text{ bar}$
 $f_{\Delta P} = 0.71$

Współczynnik korygujący uwzględniający temperaturę cieczy $f_{Tliq} = 0.92$

Współczynnik korygujący przegrzania (T_s) = 1.0

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{Tliq} \\ = 100 \times 0.71 \times 0.92 = 65.3 \text{ kW}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany PMLX 40 o wydajności $Q_n = 81 \text{ kW}$.

Układ US

Przykład obliczenia (wydajność R 717):

Dla następujących warunków:

$T_e = 0^\circ\text{F}$
 $Q_0 = 30 \text{ TR}$
 $T_{liq} = 50^\circ\text{F}$
 Max. $\Delta P = 1.25 \text{ psi}$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ($\Delta P = 0.75 \text{ psi}$, $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$).

Stosując odpowiednie współczynniki korygujące należy na podstawie rzeczywistej wydajności określić nominalną wydajność dobieranego zaworu.

Współczynnik korygujący dla $\Delta P 1.25 \text{ psi}$
 $f_{\Delta P} = 0.77$

Współczynnik korygujący uwzględniający temperaturę cieczy $f_{Tliq} = 0.92$

Współczynnik korygujący przegrzania (T_s) = 1.0

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{Tliq} \\ = 30 \times 0.77 \times 0.92 = 21.25 \text{ TR}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany PMLX 40 o wydajności $Q_n = 24 \text{ TR}$.

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny par suchych

R 717

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych, Q_N [kW], $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$, $\Delta P = 0.05$ bar

Typ	k_v m ³ /h	Temperatura parowania T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PMLX 32	22.4	28.9	38.1	49	61	76	92	110	130
PMLX 40	29.4	38	50	64	81	99	120	144	170
PMLX 50	47.8	62	81	104	131	161	196	234	277
PMLX 65	80.3	103.5	137	175	220	271	329	394	465
PMLX 80	170	219	289	371	467	574	697	834	985
PMLX 100	242	312	412	528	664	817	992	1187	1402
PMLX 125	385	496	655	839	1057	1299	1578	1888	2231

Wsp. korygujący dla ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Współczynnik korygujący
0.01	2.24
0.03	1.29
0.05	1
0.08	0.79
0.10	0.71
0.14	0.60

Współczynnik korygujący uwz. temp. cieczy (T_{liq})

Temperatura cieczy	Współczynnik korygujący
-20°C	0.82
-10°C	0.86
0°C	0.88
10°C	0.92
20°C	0.96
30°C	1
40°C	1.04
50°C	1.09

R 717

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych, Q_N [Tony chłodnicze], $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$, $\Delta P = 0.75$ psi

Typ	C_v USgal/min	Temperatura parowania T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PMLX 32	26.0	8.0	11.0	14.4	18.4	23.2	28.7	34.5	41
PMLX 40	34.1	10.5	14.4	18.9	24.1	30.5	37.6	45	54
PMLX 50	55.4	17.1	23.5	30.7	39	50	61.2	74	88
PMLX 65	93	28.7	39	52	66	83	103	124	147
PMLX 80	197	60.8	84	109	139	176	218	262	312
PMLX 100	281	86.5	119	155	198	251	310	372	444
PMLX 125	447	138	189	247	316	399	493	592	706

* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący dla ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Współczynnik korygujący
0.15	2.24
0.45	1.29
0.75	1
1.25	0.77
1.75	0.65
2.25	0.58

Współczynnik korygujący uwz. temp. cieczy (T_{liq})

Temperatura cieczy	Współczynnik korygujący
-10°F	0.82
10°F	0.85
30°F	0.88
50°F	0.92
70°F	0.96
90°F	1
110°F	1.04
130°F	1.09

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny

R 22

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych, Q_N [kW], $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$, $\Delta P = 0.05$ bar

Typ	k_v m ³ /h	Temperatura parowania T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PMLX 32	22.4	11.4	14.7	18.7	23.3	28.4	34	41	48
PMLX 40	29.4	14.9	19.3	24.5	31	37	45	53	63
PMLX 50	47.8	24.3	31	40	50	61	73	87	102
PMLX 65	80.3	41	53	67	84	102	123	146	172
PMLX 80	170	86	112	142	177	215	259	309	363
PMLX 100	242	123	159	202	252	307	369	439	517
PMLX 125	385	195	253	321	401	488	587	699	822

Współczynnik korygujący uwz. temp. cieczy (T_{liq})

Temperatura cieczy	Współczynnik korygujący
-20°C	0.71
-10°C	0.75
0°C	0.80
10°C	0.86
20°C	0.92
30°C	1
40°C	1.09
50°C	1.22

Wsp. korygujący dla ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Współczynnik korygujący
0.01	2.24
0.03	1.29
0.05	1
0.08	0.79
0.10	0.71
0.14	0.60

R 22

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych, Q_N [Tony chłodnicze], $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$, $\Delta P = 0.75$ psi

Typ	C_v USgal/min	Temperatura parowania T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PMLX 32	26.0	3.1	4.2	5.4	6.9	8.5	10.4	12.8	15.2
PMLX 40	34.1	4.1	5.5	7.1	9.0	11.2	13.7	16.8	20
PMLX 50	55.4	6.7	8.9	11.6	14.7	18.2	22	27	32
PMLX 65	93	11.3	15.0	19	25	31	37	46	54
PMLX 80	197	23.8	32	41	52	65	79	97	115
PMLX 100	281	33.9	45	59	74	92	113	138	164
PMLX 125	447	54	72	93	118	147	179	219	261

* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Współczynnik korygujący uwz. temp. cieczy (T_{liq})

Temperatura cieczy	Współczynnik korygujący
-10°F	0.73
10°F	0.77
30°F	0.82
50°F	0.87
70°F	0.93
90°F	1
110°F	1.09
130°F	1.20

Wsp. korygujący dla ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Współczynnik korygujący
0.15	2.24
0.45	1.29
0.75	1
1.25	0.77
1.75	0.65
2.25	0.58

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny

R 134a

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych, Q_N [kW], $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$, $\Delta P = 0.05$ bar

Typ	k_v m ³ /h	Temperatura parowania T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PMLX 32	22.4		9.7	12.8	16.6	21	26	32	39
PMLX 40	29.4		12.7	16.8	22	27	34	42	51
PMLX 50	47.8		21	27	35	45	56	68	83
PMLX 65	80.3		35	46	60	75	94	115	139
PMLX 80	170		73	97	126	159	198	243	295
PMLX 100	242		105	138	180	226	282	346	419
PMLX 125	385		166	220	286	360	449	551	667

Wsp. korygujący dla ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Współczynnik korygujący
0.01	2.24
0.03	1.29
0.05	1
0.08	0.79
0.10	0.71
0.14	0.60

Współczynnik korygujący uwz. temp. cieczy (T_{liq})

Temperatura cieczy	Współczynnik korygujący
-20°C	0.66
-10°C	0.70
0°C	0.76
10°C	0.82
20°C	0.90
30°C	1
40°C	1.13
50°C	1.29

R 134a

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych, Q_N [Tony chłodnicze], $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$, $\Delta P = 0.75$ psi

Typ	C_v USgal/min	Temperatura parowania T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PMLX 32	26.0		2.7	3.7	4.9	6.4	8.1	10.2	12.5
PMLX 40	34.1		3.6	4.9	6.4	8.3	10.6	13.4	16.4
PMLX 50	55.4		5.8	7.9	10.5	13.6	17.2	21.8	26.7
PMLX 65	93	9.8	13.3	17.6	23	29	37	45	
PMLX 80	197	21	28	37	48	61	78	95	
PMLX 100	281	30	40	53	69	87	110	135	
PMLX 125	447	47	64	84	109	138	176	215	

* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący dla ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Współczynnik korygujący
0.15	2.24
0.45	1.29
0.75	1
1.25	0.77
1.75	0.65
2.25	0.58

Współczynnik korygujący uwz. temp. cieczy (T_{liq})

Temperatura cieczy	Współczynnik korygujący
-10°F	0.64
10°F	0.68
30°F	0.74
50°F	0.81
70°F	0.89
90°F	1
110°F	1.15
130°F	1.35

Wydajność nominalna

Rurociąg ssawny

R 404A

Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych, Q_N [kW], $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$, $\Delta P = 0.05$ bar

Typ	k_v , m ³ /h	Temperatura parowania T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PMLX 32	22.4	8.6	11.4	14.9	19.2	24.0	29.6	36	43
PMLX 40	29.4	11.2	15.0	19.6	25.2	31	39	47	57
PMLX 50	47.8	18.3	24.4	32	41	51	63	77	93
PMLX 65	80.3	31	41	54	69	86	106	129	156
PMLX 80	170	65	87	113	146	182	224	274	330
PMLX 100	242	92	124	161	207	259	319	390	469
PMLX 125	385	147	197	257	330	412	508	620	747

Wsp. korygujący dla ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Współczynnik korygujący
0.01	2.24
0.03	1.29
0.05	1
0.08	0.79
0.10	0.71
0.14	0.60

Współczynnik korygujący uwz. temp. cieczy (T_{liq})

Temperatura cieczy	Współczynnik korygujący
-20°C	0.55
-10°C	0.60
0°C	0.66
10°C	0.74
20°C	0.85
30°C	1
40°C	1.23
50°C	1.68

R 404A

Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych, Q_N [Tony chłodnicze], $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$, $\Delta P = 0.75$ psi

Typ	C_v , USgal/min	Temperatura parowania T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PMLX 32	26.0	2.2	3.1	4.2	5.4	7.0	8.7	11.0	13.4
PMLX 40	34.1	2.9	4.1	5.4	7.1	9.1	11.5	14.5	17.6
PMLX 50	55.4	4.8	6.6	8.9	11.6	14.8	18.6	23.5	28.7
PMLX 65	93	8.0	11.4	14.9	19.5	24.9	31.3	39.5	48.1
PMLX 80	197	17.0	23.5	31.5	41.2	52.8	66.3	83.6	101.9
PMLX 100	281	24.2	33.4	44.9	58.7	75.1	94.4	119.0	145.1
PMLX 125	447	38.5	53.1	71.4	93.4	119.5	150.2	189.3	230.8

* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wsp. korygujący dla ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Współczynnik korygujący
0.15	2.24
0.45	1.29
0.75	1
1.25	0.77
1.75	0.65
2.25	0.58

Współczynnik korygujący uwz. temp. cieczy (T_{liq})

Temperatura cieczy	Współczynnik korygujący
-10°F	0.52
10°F	0.57
30°F	0.63
50°F	0.72
70°F	0.83
90°F	1
110°F	1.29
130°F	1.92

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Danfoss zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w produktach bez uprzedzenia. Zamienniki mogą być dostarczone bez dokonywania jakichkolwiek zmian w specyfikacjach już uzgodnionych. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Danfoss Sp. z o.o.
ul. Chrzanowska 5
05-825 Grodzisk Mazowiecki
Telefon: (0-22) 755-06-06
Telefax: (0-22) 755-07-01
<http://www.danfoss.pl>
e-mail: chlodnictwo@danfoss.pl