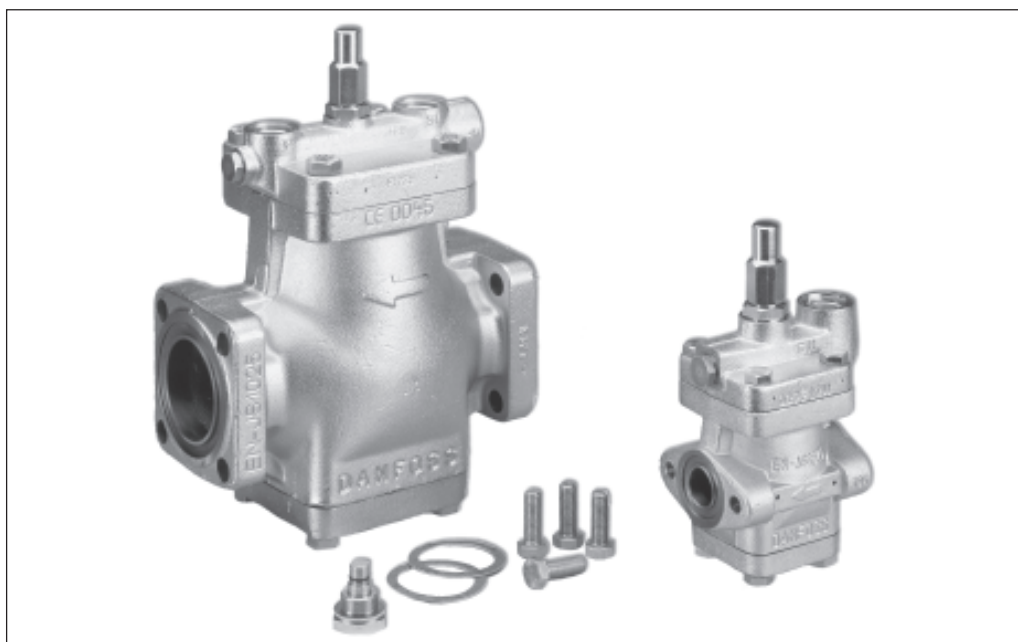


## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM



### Wprowadzenie

Zawory PM są sterowanymi przez zawory pilotujące głównymi zaworami do regulacji ciśnienia i temperatury w instalacjach chłodniczych. Zawory PM mogą być stosowane w układzie po stronie niskiego lub wysokiego ciśnienia, zarówno w instalacjach z termostatycznymi zaworami rozprężnymi jak i w układach z zasilaniem pompowym oraz na rurociągach cieczowych bez zmiany fazy (tam gdzie nie następuje rozprężanie w zaworze). Stopień otwarcia zaworu PM zależy wyłącznie od ciśnienia sterującego podanego do zaworu przez zawory pilotowe albo zewnętrzną linią sterującą. Zawór PM 1 posiada jedno połączenie do zewnętrznego ciśnienia sterującego lub zaworu pilotowego, natomiast PM 3 posiada trzy połączenia do zewnętrznego ciśnienia

sterującego lub zaworów pilotowych. Zawory pilotowe Danfoss mogą być wkręcone bezpośrednio w korpus zaworu lub zamontowane w zewnętrznej linii sterującej. Kilka różnych zaworów pilotowych może być zastosowanych z jednym zaworem głównym, co pozwala zrealizować wiele różnych funkcji. Górna pokrywa zaworów PM posiada możliwość połączenia manometru, co umożliwi pomiar ciśnienia, gdy wymagane jest nastawienie zaworów pilotowych lub dostosowanie systemu regulacji do wymagań. Wrzeciono w górnej pokrywie pozwala na ręczne otwarcie zaworu głównego ( w przypadku zaworów PM 65-125 otwarcie nie jest pełne).

### Charakterystyka

- Mogą być stosowane do wszystkich niepalnych, powszechnie używanych czynników chłodniczych włączając R 717 i obojętne gazy lub cieczy w zależności od rodzajów materiałów uszczelnienia .
- Szeroki zakres kołnierzy ze standardowymi przyłączami, zwymiarowanymi zgodnie ze standardami DIN, ANSI, SOC, SA i FPT.
- Pojedynczy zawór główny może pracować jako wielofunkcyjny w przypadku połączenia kilku zaworów pilotowych
- Wszystkie zawory pilotowe mogą współpracować ze wszystkimi wielkościami zaworów głównych. Mogą one być wkręcone w zawór główny (bez konieczności spawania lub lutowania. Przy innych wymaganiach mogą być zamontowane na linii zewnętrznej.
- Zawór główny posiada możliwość zamontowania zewnętrznego przyłącza manometrycznego, co pozwala na pomiar ciśnienia przed zaworem
- Zawór posiada wbudowany filtr oraz uszczelnienie teflonowe gniazda, co zapewnia doskonałą szczelność
- Górna pokrywa zaworu może być zamontowana (zgodnie z instrukcją) w dowolnym kierunku bez wpływu na pracę zaworów pilotowych.

## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Konstrukcja

#### Przyłącza

Zawory główne PM 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)
- Wewnętrzny gwint FPT, NPT (ANSI/ASME B 1.20.1)

Zawory główne PM zostały zaprojektowane jako zawory serwołukowe, sterowane przez zawory pilotowe, w pełni otwarte przy bardzo małej różnicy ciśnień (0,2 bara/2,9 psi). Zawory mogą być całkowicie zamknięte tylko przy przepływie zgodnym z kierunkiem.

#### Dyrektywa Ciśnieniowa (PED)

Zawory typu PM są wykonane zgodnie z ustawodawstwem UE (Pressure Equipment Directive) i oznaczone znakiem CE.

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

Do zaworu PM 1 może być bezpośrednio zamontowany jeden zawór pilotowy, natomiast do zaworu PM 3 może być zamontowane do trzech zaworów pilotowych.

W zaworze PM 3 dwa gniazda zaworów pilotowych (SI i SII) połączone są szeregowo, natomiast trzecie (P) jest połączone równoległe. Dzięki takiej kombinacji gniazd zaworów pilotowych istnieje duża różnorodność rozwiązań pozwalających realizować różne funkcje przy wykorzystaniu zaworu PM.

Logarytmiczny lub stożkowy kształt górnej części grzybka zaworów PM zapewnia precyzyjną regulację.

Górna pokrywa zaworu może być zamontowana (zgodnie z instrukcją) w dowolnym kierunku bez wpływu na pracę zaworów pilotowych

Korpus zaworu  
EN-GJS-400-18-LT lub żeliwo GG 25

#### Uszczelnienia

Uszczelnienia bezazbestowe.



Zawór PM			
Średnica nominalna	DN <sub>≤</sub> 25 (1 in.)	DN32-125 mm (1 1/4 - 5 cal.)	DN 150 mm (6 cal.)
Skasfikowane	Płyiny grupa I		
Kategoria	Artykuł 3, paragraf 3	II	III

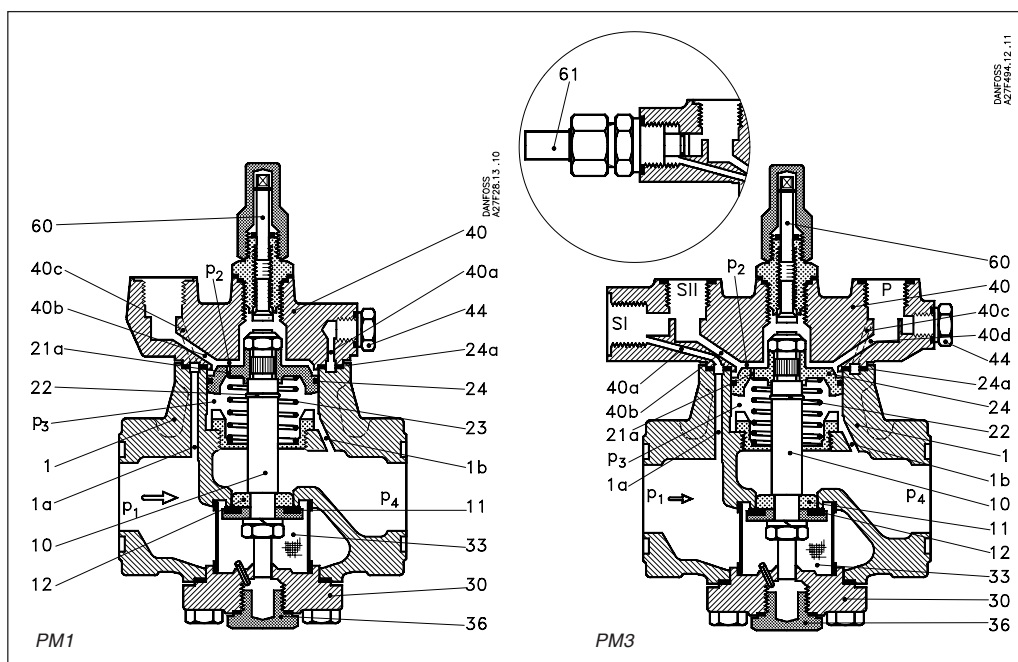
### Dane techniczne

- 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  
PM 5-65:  
Zewnętrzna powłoka chromowo-cynkowa zabezpiecza przed korozją.  
PM 80-125:  
Powierzchnia PM 80-125 jest zabezpieczona wielowarstwową pokrywą 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:  
Pełne otwarcie: min. 0,2 bara różnicy ciśnień (min 2.9 psi)  
Maks. tylko do zaworów elektromagnetycznych (10 W prąd przem. i 20 W prąd. stał.): 21 bar (305 psig) (różnicy)
- Filtr wewnętrzny  
PM 5-40 siatka: 950 μ (18 oczek/cal)  
PM 50-125 siatka: 1500 μ (10 oczek/cal)

**Konstrukcja**  
**Działanie**

**PM1 i PM3**

1. Korpus
  - 1a i 1b. Kanały w korpusie
  10. Wrzeciono
  11. Teflonowa płyta zaworu [część grzybka]
  12. Stożek dławiący [część grzybka]
  - 21a. Otwór wyrównawczy w serwołoku (24)
  22. Pierścien zabezpieczający (ustalający)
  24. Serwołok
  - 24a. Uszczelka
  30. Pokrywa dolna
  33. Filtr siatkowy
  36. Zaślepka
  40. Pokrywa
  - 40a, b, c i d. Kanały w pokrywie 40
  44. Przyłącze manometru
  60. Wrzeciono ręcznej obsługi
  61. Przyłącze zewnętrznego sterowania
- S I, S II. Przyłącza zaworu pilotowego, gniazda połączenia szeregowego
- P. Przyłącze zaworu pilotowego, gniazdo połączenia równoległego



Zawór główny PM jest sterowany zaworem pilotowym, którego sposób regulacji jest bezpośrednio przekazywany na zawór główny. Zawór główny (wraz z zaworem pilotowym) reguluje przepływ w sposób ciągły lub na zasadzie zamknij, otwórz w zależności od sposobu regulacji zaworu pilotowego. Stopień otwarcia PM jest funkcją różnicy ciśnień  $p_2$ , które działa na górną powierzchnię serwołoka (24) i ciśnieniem  $p_3$ , które działa na dolną stronę serwołoka. Kiedy ta różnica wynosi 0, zawór będzie całkowicie zamknięty.

Przy różnicy ciśnień 0,2 bar lub więcej, zawór będzie w pełni otwarty.

Przy różnicy ciśnień ( $p_2 - p_3$ ) pomiędzy 0,07 a 0,2 bar stopień otwarcia będzie odpowiednio proporcjonalny do tej różnicy. Kształt stożka dławiącego grzybka (12) jest logarytmiczny, co zapewnia doskonałą charakterystykę regulacji.

Dzięki kanałowi (1b) wewnątrz korpusu zaworu ciśnienie  $p_3$  działające na dolną stronę serwołoka (24) jest równe ciśnieniu wylotowemu  $p_4$ .

Stopień otwarcia zaworu jest więc regulowany przez doprowadzenie ciśnienia  $p_2$ , które jest równe lub większe niż ciśnienie wylotowe  $p_4$ .

$p_2 = p_4$  ~ zamknięty

$p_2 = p_4 + 0.2$  bara ~ całkowicie otwarty

$p_4 \leq p_2 \leq p_4 + 0.2$  bara ~ proporcjonalny stopień otwarcia.

Maksymalne ciśnienie  $p_2$ , które może być wytworzone nad serwołokiem (24) odpowiada ciśnieniu  $p_1$  panującemu na wlocie do zaworu.

Ciśnienie wlotowe  $p_1$  jest podawane przez zawory pilotowe nad serwołok (24) kanałami (1a, 40a, 40c, 40d) wywierconymi w korpusie zaworu (1) i pokrywie (40).

Stopień otwarcia zaworów pilotowych wpływa na ciśnienie  $p_2$ , a tym samym na stopień otwarcia zaworu. Otwór wyrównawczy (21a) w serwołoku (24) zapewnia, że ciśnienie  $p_2$  zmniejsza się proporcjonalnie do stopnia otwarcia zaworu pilotowego.

**Uwaga:**

Kiedy zawór główny typu PM3 jest stosowany z zewnętrznym przyłączem sterowania (61), wewnętrzne ciśnienie sterujące  $p_1$  jest odcięte (dotyczy gniazd szeregowych S I i S II).

Zawór główny PM1 może być wyposażony w tylko jeden wkręcany zawór pilotowy. Stopień otwarcia głównego zaworu będzie zależał od stanu zaworu pilotowego.

PM1 jest całkowicie zamknięty, kiedy zawór pilotowy jest całkowicie zamknięty, a w pełni otwarty, kiedy zawór pilotowy jest w pełni otwarty. W całym zakresie regulacji stopień otwarcia zaworu głównego jest proporcjonalny do stopnia otwarcia zaworu pilotowego.

Zawór główny PM3 może być wyposażony w jeden, dwa lub trzy zawory pilotowe, tak więc możliwe jest uzyskanie do trzech rodzajów regulacji.

## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Konstrukcja Działanie (ciąg dalszy)

Zależności pomiędzy działaniem wkręconych zaworów pilotowych są następujące:

- A. Zawory pilotowe zamontowane w gniazdach  
SI i SII są połączone szeregowo. Zawór główny będzie całkowicie zamknięty, jeżeli choć jeden z połączonych szeregowo zaworów pilotowych będzie zamknięty. Zawór główny będzie mógł się otworzyć, jeżeli obydwa zawory pilotowe będą równocześnie w pełni otwarte.
- B. Zawór pilotowy zamontowany w gnieździe P jest połączony równolegle z zaworami pilotowymi w gniazdach SI i SII. Zawór główny PM3 będzie w pełni otwarty, niezależnie od stopnia otwarcia zaworów pilotowych SI i SII, jeżeli zawór pilotowy P będzie w pełni otwarty. Zawór główny PM3, będzie całkowicie zamknięty, jeżeli zawór pilotowy w P będzie zamknięty i przynajmniej jeden z zaworów w SI i SII będzie równocześnie całkowicie zamknięty. Zależności pomiędzy działaniem zaworów pilotowych w gniazdach SI, SII i P pokazuje poniższa tabela.

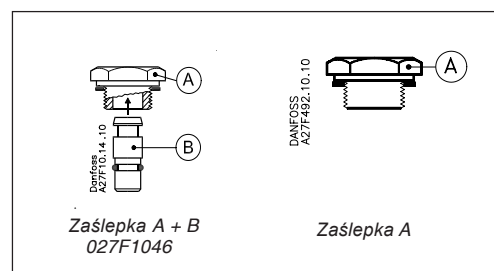
Zawór pilotowy			PM 3 zawór główny
SI	SII	P	
otwarty	otwarty	zamknięty	otwarty
otwarty	otwarty	otwarty	otwarty
otwarty	zamknięty	zamknięty	zamknięty
otwarty	zamknięty	otwarty	otwarty
zamknięty	otwarty	zamknięty	zamknięty
zamknięty	otwarty	otwarty	otwarty
zamknięty	zamknięty	zamknięty	zamknięty
zamknięty	zamknięty	otwarty	otwarty

Jeżeli zawór główny PM3 nie jest używany z trzema zaworami pilotowymi, to niewykorzystane gniazda muszą być zamknięte korkiem zaślepiającym. Jeżeli korek zaślepiający jest zamontowany jako zaślepka dwu elementowa A+B, kanały wychodzące z danego gniazda będą zamknięte. Jeżeli zamontowana jest tylko górna część A zaślepki, to kanały wychodzące z odnośnych otworów wlotowych będą otwarte. Jeżeli stopień otwarcia PM nie ma być zależny od ciśnienia wlotowego, albo są potrzebne więcej niż trzy funkcje regulacji, otwory wlotowe SI, SII lub P mogą być wyposażone w złączkę wkrętą przyłączenia zewnętrznego ciśnienia sterującego. Odnosi się to zarówno do PM1 jak i PM3. Ciśnienie  $p_2$  po górnej stronie serwołoka będzie wtedy zależne od ciśnienia, do jakiego przyłączony jest zewnętrzny rurociąg sterowania. Zawory pilotowe mogą być zastosowane także w tym układzie, ale każdy zawór pilotowy musi wtedy być zamontowany w oddzielnym korpusie.

W zależności od działania (funkcji) zaworów pilotujących charakterystyka regulacji PM staje się:

- dwupołożeniowa (otwarty / zamknięty)
- proporcjonalna
- całkująca
- kaskadowa.

Dlatego regulatory PM nadają się szczególnie dla wszystkich rodzajów układów regulacji temperatury i ciśnienia.



## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Przykładowe funkcje

<p>Przykład nr 1-1</p> <p>Regulacja stałego ciśnienia od -0.66 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 1</li> <li>1 × CVP (LP)</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 1-2</p> <p>Regulacja różnicy ciśnień od 0 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 1</li> <li>1 × CVPP (LP)</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 1-3</p> <p>Regulacja temperatury od -40°C do 60°C. Otwiera się przy wzroście temperatury. Niezależny od ciśnienia</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 1</li> <li>1 × CVT</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 1-4</p> <p>Regulacja temperatury od -40°C do 60°C. Zamyka się przy wzroście temperatury. Niezależny od ciśnienia</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 1</li> <li>1 × CVTO</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 1-5</p> <p>Regulacja zamknij/ otwórz (zawór elektromagnetyczny)</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 1</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	

## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Przykładowe funkcje cd.

<p>Przykład nr 1-6</p> <p>Regulacja z wykorzystaniem zewnętrznego ciśnienia sterującego</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 1</li> <li>1 × przyłącze zewnętrznego ciśnienia sterującego</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 1-7</p> <p>Regulacja stałego ciśnienia od -0,66 do 28 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 1</li> <li>1 × CVP (HP)</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 1-8</p> <p>Regulacja różnicy ciśnień od 0 do 22 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 1</li> <li>1 × CVPP (HP)</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 1-9</p> <p>Regulacja zamknij/otwórz (zawór elektromagnetyczny)</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 1</li> <li>1 × EVM-NO (cewka 12 W)</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 1-10</p> <p>Regulacja ciśnienia ssania (ograniczenie maksymalnego ciśnienia ssania) od -0,45 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 1</li> <li>1 × CVC</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	

## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Przykładowe funkcje cd.

<p>Przykład nr 1-11</p> <p>Elektroniczna regulacja temperatury medium. od -1 do 8 bar.</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM1</li> <li>1 × CVQ</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-1</p> <p>Regulacja stałego ciśnienia w połączeniu z wymuszonym zamknięciem. od -0,66 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM3</li> <li>1 × zaślepka</li> <li>1 × CVP (LP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-2</p> <p>Regulacja stałego ciśnienia w połączeniu z wymuszonym pełnym otwarciem. od -0,66 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM3</li> <li>1 × zaślepka</li> <li>1 × CVP (LP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-3</p> <p>Regulacja stałego ciśnienia z możliwością wyboru jednego z wymuszonym zamknięciem i pełnym otwarciem. od -0,66 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM3</li> <li>1 × CVP (LP)</li> <li>2 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-4</p> <p>Regulacja stałego ciśnienia z możliwością wyboru jednego z dwóch ciśnien parowania. od -0,66 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM3</li> <li>2 × CVP (LP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	



## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

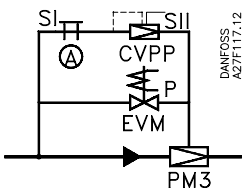
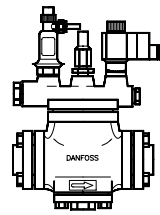
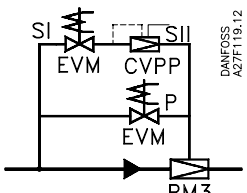
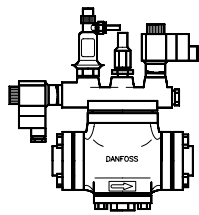
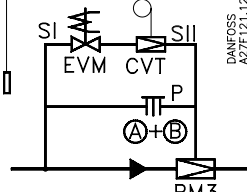
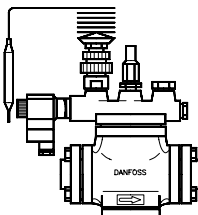
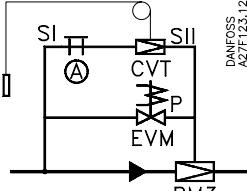
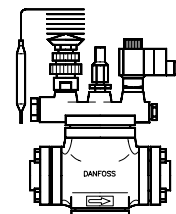
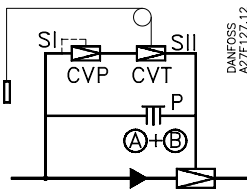
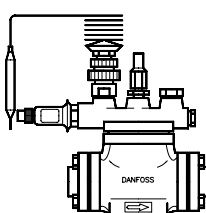
### Przykładowe funkcje cd.

<p>Przykład nr 3-5</p> <p>Regulacja stałego ciśnienia w połączeniu z elektrycznie wymuszonym pełnym otwarciem przez zewnętrzne ciśnienie sterujące od -0,66 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM3</li> <li>1 × przyłącze zewnętrznego ciśnienia sterującego</li> <li>1 × CVP (LP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-6</p> <p>Elektrycznie wymuszone pełne otwarcie w połączeniu z regulacją stałego ciśnienia przez zewnętrzne ciśnienie sterujące od -0,66 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM3</li> <li>1 × przyłącze zewnętrznego ciśnienia sterującego</li> <li>1 × CVP (LP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-7</p> <p>Regulacja stałego ciśnienia z elektrycznie wymuszonym zamknięciem w połączeniu z zewnętrznym ciśnieniem sterującym od -0,66 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM3</li> <li>1 × przyłącze zewnętrznego ciśnienia sterującego</li> <li>1 × CVP (LP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-8</p> <p>Zawór elektromagnetyczny z zewnętrznym ciśnieniem sterującym (małe spadki ciśnienia na otwartym zaworze)</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM3</li> <li>1 × zaślepka</li> <li>1 × przyłącze zewnętrznego ciśnienia sterującego</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-9</p> <p>Regulacja różnicy ciśnień w połączeniu z elektrycznie wymuszonym zamknięciem od 0 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM3</li> <li>1 × zaślepka</li> <li>1 × CVPP (LP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	



## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Przykładowe funkcje cd.

<p>Przykład nr 3-10</p> <p>Regulacja różnicy ciśnień w połączeniu z elektrycznie wymuszonym pełnym otwarciem od 0 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>1 × zaślepka</li> <li>1 × CVPP (LP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-11</p> <p>Regulacja różnicy ciśnień w połączeniu z elektrycznie wymuszonym zamknięciem lub pełnym otwarciem od 0 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>1 × CVPP (LP)</li> <li>2 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-12</p> <p>Regulacja temperatury w połączeniu z elektrycznie wymuszonym zamknięciem od -40°C do 60°C</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>1 × zaślepka</li> <li>1 × CVT</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-13</p> <p>Regulacja temperatury w połączeniu z elektrycznie wymuszonym pełnym otwarciem od -40°C do 60°C</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>1 × zaślepka</li> <li>1 × CVT</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-14</p> <p>Regulacja temperatury w połączeniu z ograniczeniem spadku ciśnienia parowania od -40°C do 60°C. od -0.66 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>1 × zaślepka</li> <li>1 × CVT</li> <li>1 × CVP</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	

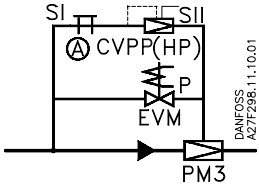
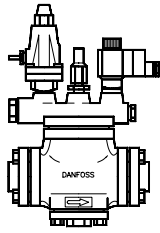
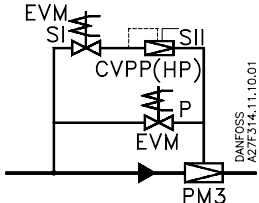
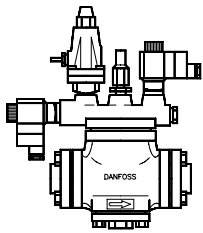
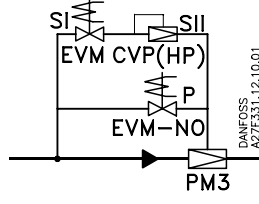
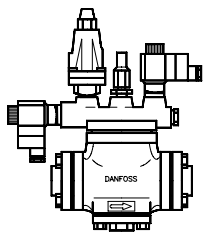
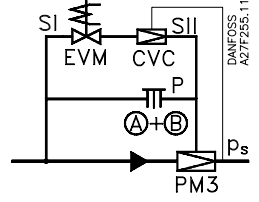
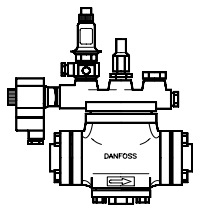
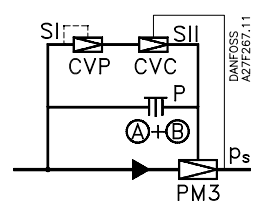
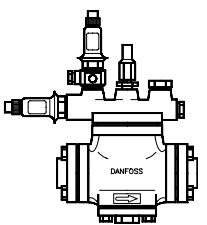
## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Przykładowe funkcje cd.

<p>Przykład nr 3-15</p> <p>Regulacja stałego ciśnienia w połączeniu z elektrycznie wymuszonym zamknięciem od -0,66 do 28 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>1 × zaślepka</li> <li>1 × CVP (HP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-16</p> <p>Regulacja stałego ciśnienia w połączeniu z elektrycznie wymuszonym pełnym otwarciem od -0,66 do 28 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>1 × zaślepka</li> <li>1 × CVP (HP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-17</p> <p>Regulacja stałego ciśnienia w połączeniu z elektrycznie wymuszonym zamknięciem i pełnym otwarciem od -0,66 do 28 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>1 × CVP (HP)</li> <li>2 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-18</p> <p>Regulacja stałego ciśnienia z możliwością wyboru jednego z dwóch nastawionych ciśnień od -0,66 do 28 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>2 × CVP (HP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-19</p> <p>Regulacja różnicy ciśnień w połączeniu z elektrycznie wymuszonym zamknięciem od 0 do 22 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>1 × zaślepka</li> <li>1 × CVPP (HP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	

## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Przykładowe funkcje cd.

<p>Przykład nr 3-20</p> <p>Regulacja różnicy ciśnień w połączeniu z elektrycznie wymuszonym pełnym otwarciem od 0 do 22 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>1 × zaślepka</li> <li>1 × CVPP (HP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-21</p> <p>Regulacja różnicy ciśnień w połączeniu z elektrycznie wymuszonym pełnym otwarciem i zamknięciem od 0 do 22 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>1 × CVPP (HP)</li> <li>2 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-22</p> <p>Regulacja stałego ciśnienia w połączeniu z wymuszonym pełnym otwarciem i zamknięciem od -0,66 do 28 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>1 × CVP (HP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>1 × EVM-NO (12 W coil)</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-23</p> <p>Regulacja ciśnienia ssania (Ograniczenie maksymalnego ciśnienia ssania) w połączeniu z wymuszonym zamknięciem od -0,45 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>1 × zaślepka</li> <li>1 × CVC</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-24</p> <p>Regulacja ciśnienia ssania (ograniczenie maksymalnego ciśnienia ssania) w połączeniu z regulacją ciśnienia parowania od -0,66 do 28 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM 3</li> <li>1 × zaślepka</li> <li>1 × CVC</li> <li>1 × CVP (LP)</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	

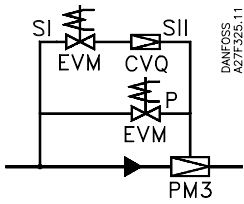
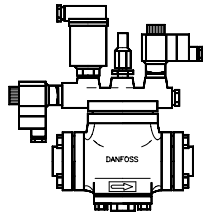
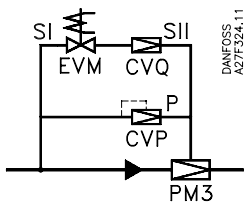
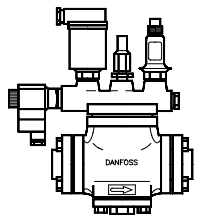
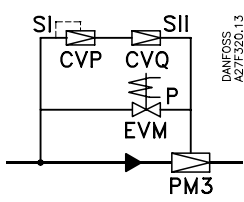
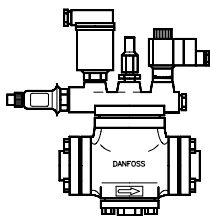
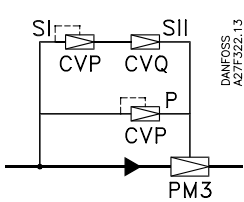
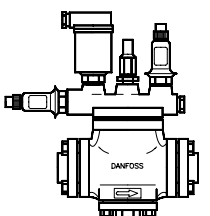
## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Przykładowe funkcje cd.

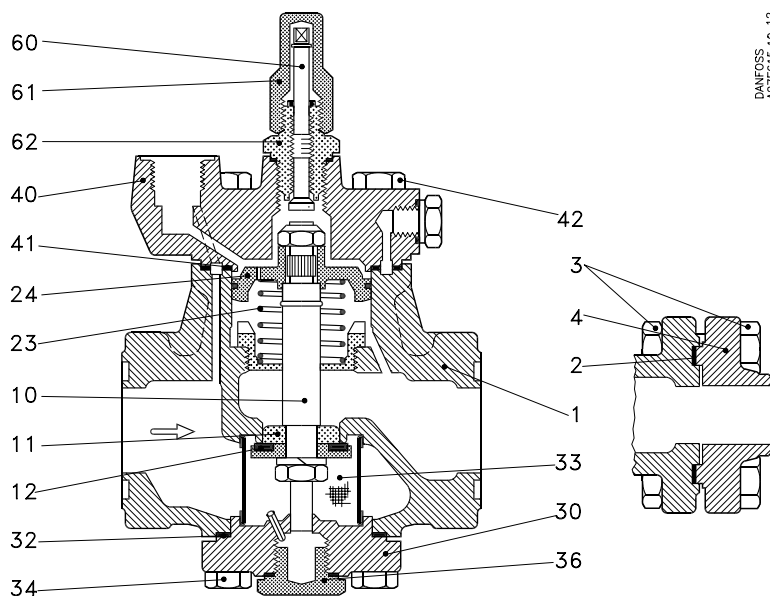
<p>Przykład nr 3-25</p> <p>Regulacja ciśnienia ssania (ograniczenie maksymalnego ciśnienia ssania) przy małym spadku ciśnienia na zaworze od -0,45 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x PM3</li> <li>1 x zaślepka</li> <li>1 x przyłącze zewnętrznego ciśnienia sterującego</li> <li>1 x CVC</li> <li>2 x konierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-26</p> <p>Regulacja ciśnienia ssania (ograniczenie maksymalnego ciśnienia ssania) w połączeniu z regulacją ciśnienia parowania i elektrycznym zamknięciem od -0,66 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x PM3</li> <li>1 x zaślepka</li> <li>1 x przyłącze zewnętrznego ciśnienia sterującego</li> <li>1 x CVP (LP)</li> <li>1 x EVM, 2 x CVH</li> <li>1 x CVC</li> <li>2 x konierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-27</p> <p>Regulacja upustowa gorącego gazu w połączeniu z elektrycznym zamknięciem od -0,45 do 7 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x PM3</li> <li>1 x zaślepka</li> <li>1 x CVC</li> <li>1 x EVM</li> <li>2 x konierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-28</p> <p>Regulacja stałego ciśnienia i elektrycznie wymuszone zamknięcie połączone z upustowym otwarciem zaworu przy wzroście ciśnienia od -0,66 do 28 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x PM3</li> <li>1 x CVP (LP)</li> <li>1 x EVM</li> <li>1 x CVP (HP)</li> <li>2 x konierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-29</p> <p>Elektryczna regulacja temperatury medium połączona z elektrycznie wymuszonym zamknięciem. od -1 do 8 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x PM3</li> <li>1 x zaślepka</li> <li>1 x CVQ</li> <li>1 x EVM</li> <li>2 x konierze</li> </ul>	

## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Przykładowe funkcje cd.

<p>Przykład nr 3-30</p> <p>Elektroniczna regulacja temperatury medium i elektrycznie wymuszone zamknięcie w połączeniu z elektrycznie wymuszonym otwarciem od -1 do 8 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM3</li> <li>1 × CVQ</li> <li>2 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-31</p> <p>Elektroniczna regulacja temperatury medium i elektrycznie wymuszone zamknięcie połączone z regulacją stałego ciśnienia od -1 do 8 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM3</li> <li>1 × CVQ</li> <li>1 × CVP (LP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-32</p> <p>Elektroniczna regulacja temperatury medium i ograniczenie spadku ciśnienia parowania połączone z elektrycznie wymuszonym pełnym otwarciem od -1 do 8 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM3</li> <li>1 × CVQ</li> <li>1 × CVP (LP)</li> <li>1 × EVM</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	
<p>Przykład nr 3-33</p> <p>Elektroniczna regulacja temperatury medium i ograniczenie spadku ciśnienia parowania połączone z regulacją stałego ciśnienia od -1 do 8 bar</p>		<p>Wykaz elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 × PM3</li> <li>1 × CVQ</li> <li>2 × CVP (LP)</li> <li>2 × kołnierze</li> </ul>	

Specyfikacja materiałowa



Specyfikacja materiałowa do zaworów PM

Nr	Część	Materiał	DIN	ISO	ASTM
1	Korpus zaworu	Żeliwo niskotemperaturowe sferoidalne)	EN-JS-400-18-LT EN 1563		
2	Uszczelka pomiędzy korpusem a kołnierzami	Niemetaliczna Bezazbestowa			
3	Śruby kołnierzy	Stal nierdzewna	A2-70	A2-70	Typ 308
4	Kołnierz PM 5 - 65	Stal	RSt. 37-2, 10025	Fe360 B, 630	Gatunek C, A 283
4	Kołnierz PM 80 - 125	Stal	TSTE 355, 2635 / 3159		
10	Wrzeciono	Stal	9SMn28 1651	Type 2 R683/9	1213 SAE J 403
11	Stożek dławiący	Stal	9SMn28 1651	Type 2 R683/9	1213 SAE J 403
12	Uszcz. gniazda zaworu	Teflon [PTFE]			
23	Sprężyna	Stal			
24	Serwołtok	Żeliwo	GG-25	Gatunek 250	Klasa 40B
30	Pokrywa dolna	Żeliwo niskotemperaturowe sferoidalne)	EN-JS-400-18-LT EN 1563		
32	Uszczelka pomiędzy korpusem a pokrywą dolną	Niemetaliczna Bezazbestowa			
33	Filtr siatkowy	Stal nierdzewna			
34	Śruby pokrywy dolnej	Stal nierdzewna	A2-70	A2-70	Typ 308
36	Zaślepka	Stal	9SMn28 1651	Typ 2 R683/9	1213 SAE J 403
40	Pokrywa górna	Żeliwo niskotemperaturowe sferoidalne)	EN-JS-400-18-LT EN 1563		
41	Uszczelka pokrywy górnej	Niemetaliczna Bezazbestowa			
42	Śruby pokrywy górnej	Stal nierdzewna	A2-70	A2-70	Typ 308
60	Wrzeciono ręcznej obsługi	Stal Bezazbestowa	9SMn28	Typ 2	1213
61	Kołpak wrzeciona	Stal	9SMn28 1651	Typ 2 R683/9	1213 SAE J 403
62	Prowadnica wrzeciona	Stal	9SMn28 1651	Typ 2 R683/9	1213 SAE J 403

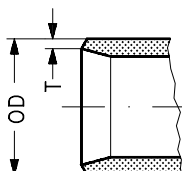
## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### 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 PM, w pierwszej kolejności należy wyspecyfikować przyłącza z podanych poniżej standardów (numer kodowy opisuje dwa kołnierze)

#### DIN

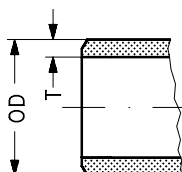


Wielkość mm	cal.	OD mm	T mm	OD cal.	T cal.	Typ kołnierza	Do zaworu	Nr kodowy
----------------	------	----------	---------	------------	-----------	------------------	-----------	-----------

#### Do spawania DIN (2448)

20	3/4	26.9	2.3	1.059	0.091	3	PM 5, 10, 15, 20, 25	027N1220
25	1	33.7	2.6	1.327	0.103			027N1225
32	1 1/4	42.4	2.6	1.669	0.102			027N1230
32	1 1/4	42.4	2.6	1.669	0.102	10	PM 32	027N2332
40	1 1/2	48.3	2.6	1.902	0.103			027N2340
40	1 1/2	48.3	2.6	1.902	0.103	11	PM 40	027N2440
50	2	60.3	2.9	2.370	0.110			027N2450
50	2	60.3	2.9	2.370	0.110	12	PM 50	027N2550
65	2 1/2	76.1	2.9	3.000	0.110			027N2565
65	2 1/2	76.1	2.9	3.000	0.110	13	PM 65	027N2665
80	3	88.9	3.2	3.500	0.130			027N2680
100	4	114.3	3.6	4.500	0.140	14A	PM 80	027F2123
125	5	139.7	4.0	5.500	0.160	14B	PM 100	027F2124
150	6	168.3	4.5	6.630	0.180	14C	PM 125	027F2125

#### ANSI

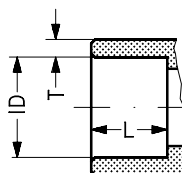


Wielkość mm	cal.	OD mm	T mm	OD cal.	T cal.	Typ kołnierza	Zestawienie	Do zaworu	Nr kodowy
----------------	------	----------	---------	------------	-----------	------------------	-------------	-----------	-----------

#### Mufa do spawania ANSI 36.10

20	3/4	26.9	4.0	1.059	0.158	3	80	PM 5, 10, 15, 20, 25	027N3031
25	1	33.7	4.6	1.327	0.181		80		027N3032
32	1 1/4	42.4	4.9	1.669	0.193		80		027N3033
32	1 1/4	42.4	4.9	1.669	0.193	10	80	PM 32	027N3034
40	1 1/2	48.3	5.1	1.902	0.201				80
40	1 1/2	48.3	5.1	1.902	0.201	11	80	PM 40	027N3036
50	2	60.3	3.9	2.370	0.150				40
50	2	60.3	3.9	2.370	0.150	12	40	PM 50	027N3038
65	2 1/2	73.0	5.2	2.870	0.200				40
65	2 1/2	73.0	5.2	2.870	0.200	13	40	PM 65	027N3040
80	3	88.9	5.5	3.500	0.220				40
100	4	114.3	6.0	4.500	0.240	14A	40	PM 80	027N3042
125	5	141.3	6.6	5.560	0.260	14B	40	PM 100	027N3043
150	6	168.3	7.1	6.630	0.280	14C	40	PM 125	027N3044

#### SOC



Wielkość mm	cal.	ID mm	T mm	ID cal.	T cal.	L mm	L cal.	Typ kołnierza	Do zaworu	Nr kodowy
----------------	------	----------	---------	------------	-----------	---------	-----------	------------------	-----------	-----------

#### Mufa do spawania ANSI (B 16.11)

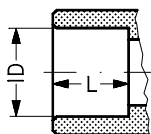
20	3/4	27.2	4.9	1.071	0.193	13	0.512	3	PM 5, 10, 15, 20, 25	027N2001
25	1	33.9	5.7	1.335	0.224	13	0.512			027N2002
32	1 1/4	42.7	6.05	1.681	0.238	13	0.512	10	PM 32	027N2003
40	1 1/2	48.8	6.35	1.921	0.250	13	0.512	11	PM 40	027N2004
50	2	61.2	6.95	2.409	0.274	16	0.630	12	PM 50	027N2005
65	2 1/2	74.0	8.75	2.913	0.344	16	0.630	13	PM 65	027N2006



## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Przyłącza kołnierzowe

SA



Wielkość		ID	ID	L	L	Typ	Do zaworu	Nr kodowy
mm	cal.	mm	cal.	mm	cal.	kołnierza		

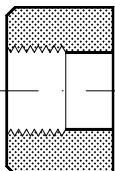
#### Do lutowania DIN (2856)

22		22.08		16.5		3	PM 5, 10, 15, 20, 25	027L1222
28		28.08		26				027L1228
35		35.07		25		10	PM 32	027L2335
42		42.09		28		11	PM 40	027L2442
54		54.09		33		12	PM 50	027L2554
76		76.1		33		13	PM 65	027L2676

#### Do lutowania (ANSI B 16.22)

	$\frac{7}{8}$		0.875		0.650	3	PM 5, 10, 15, 20, 25	027L1223
	$1\frac{1}{8}$		1.125		1.024			027L1229
	$1\frac{3}{8}$		1.375		0.984	10	PM 32	027L2335
	$1\frac{5}{8}$		1.625		1.102	11	PM 40	027L2441
	$2\frac{1}{8}$		2.125		1.300	12	PM 50	027L2554
	$2\frac{5}{8}$		2.625		1.300	13	PM 65	027L2666

FPT



Wielkość		Wewnętrzny gwint rurowy		Typ	Do zaworu	Nr kodowy
mm	cal.			kołnierza		

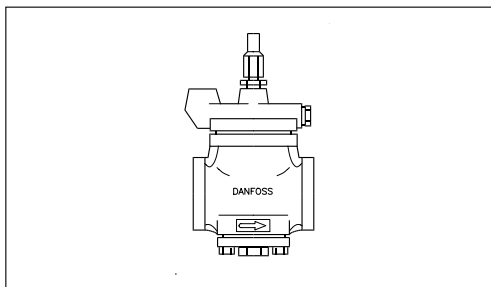
#### Wewnętrzny gwint rurowy FPT, NPT (ANSI/ASME B 1.20.1)

20	$\frac{3}{4}$	$(\frac{3}{4} \times 14 \text{ NPT})$		3	PM 5, 10, 15, 20, 25	027G1001
25	1	$(1 \times 11.5 \text{ NPT})$				027G1002

## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Zamawianie zaworów PM

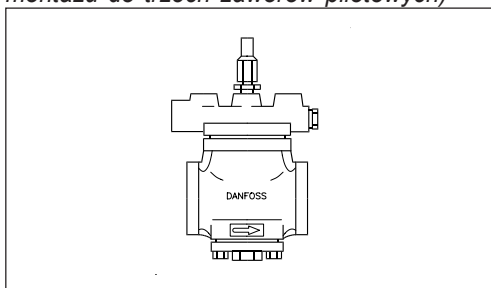
Zawór główny typu PM 1 (możliwość montażu jednego zaworu pilotowego)



Numery katalogowe zawierają: zawór główny PM 1 wraz z uszczelkami i śrubami (bez kołnierzy)

Wielkość zaworu	Nr kodowy
	EN-GJS-400-18-LT*
PM 1-5	<b>027F3001</b>
PM 1-10	<b>027F3002</b>
PM 1-15	<b>027F3003</b>
PM 1-20	<b>027F3004</b>
PM 1-25	<b>027F3005</b>
PM 1-32	<b>027F3006</b>
PM 1-40	<b>027F3007</b>
PM 1-50	<b>027F3008</b>
PM 1-65	<b>027F3009</b>

Zawór główny typu PM 3 (możliwość montażu do trzech zaworów pilotowych)



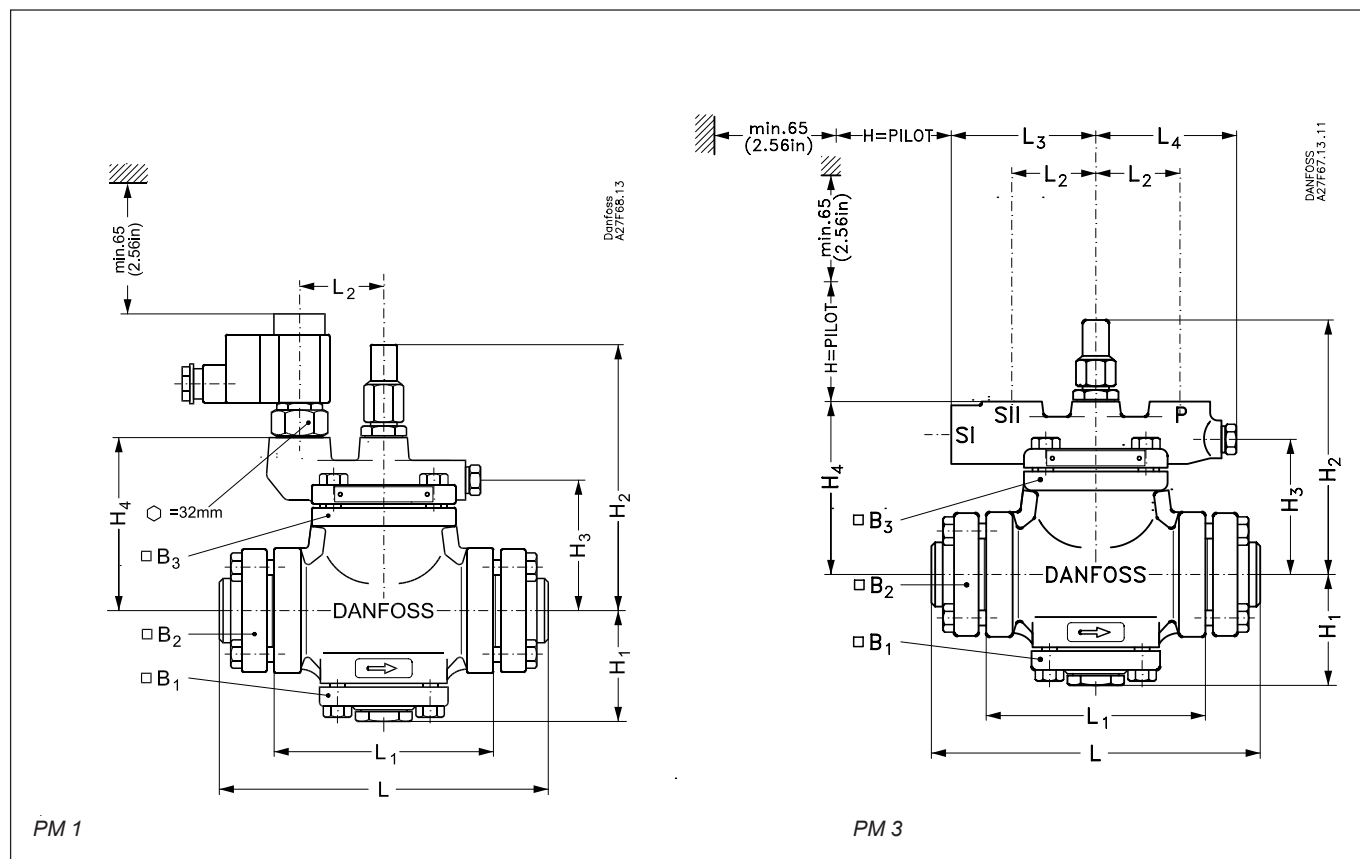
Numery katalogowe zawierają: zawór główny PM 3 wraz z uszczelkami i śrubami (bez kołnierzy)

Wielkość zaworu	Nr kodowy
	EN-GJS-400-18-LT
PM 3-5	<b>027F3010</b>
PM 3-10	<b>027F3011</b>
PM 3-15	<b>027F3012</b>
PM 3-20	<b>027F3013</b>
PM 3-25	<b>027F3014</b>
PM 3-32	<b>027F3015</b>
PM 3-40	<b>027F3016</b>
PM 3-50	<b>027F3017</b>
PM 3-65	<b>027F3018</b>
PM 3-80	<b>027F1271</b>
PM 3-100	<b>027F1276</b>
PM 3-125	<b>027F1281</b>

\* Znak CE

## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Wymiary i waga



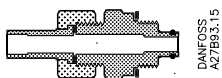
Wielkość zaworu		H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	Waga <sup>1)</sup>	Waga <sup>1)</sup>
PM 1 i PM 3 korpus zaworu z kołnierzami														PM 1	PM 3
PM 5 - 25 (DN 20 - 25 - 32)	mm cal.	66 2.60	162 6.38	79 3.11	101 3.98	177 6.97	106 4.17	52 2.05	94 3.70	89 3.50	75 2.95	kołnierz owalny	87 3.43	6.5 kg. 14.3 lb	7 kg. 15.4 lb
PM 32 (DN 32 - 40)	mm cal.	72 2.83	178 7.01	96 3.78	118 4.65	240 9.45	170 6.69	52 2.05	94 3.70	89 3.50	84 3.31	82 3.23	94 3.70	10.8 kg. 23.8 lb	11.3 kg. 24.9 lb
PM 40 (DN 40 - 50)	mm cal.	79 3.11	187 7.36	105 4.13	127 5.00	254 10.00	170 6.69	55 2.17	97 3.82	92 3.62	94 3.70	89 3.50	102 4.02	13.7 kg. 30.2 lb	14 kg. 30.9 lb
PM 50 (50 - 65)	mm cal.	95 3.74	205 8.07	123 4.84	144 5.67	288 11.34	200 7.87	55 2.17	97 3.82	92 3.62	104 4.09	106 4.17	113 4.45	19.5 kg. 43.0 lb	19.8 kg. 43.7 lb
PM 65 (65 - 80)	mm cal.	109 4.29	227 8.94	146 5.75	167 6.57	342 13.46	250 9.84	60 2.36	102 4.02	97 3.82	127 5.00	113 4.45	135 5.31	28 kg. 61.7 lb	28.3 kg. 62.4 lb
PM 80 (DN 100)	mm cal.	152 5.98	365 14.37	214 8.43	238 9.37	437 17.20	310 12.20	69 2.72	115 4.53	119 4.69	190 7.48	235 9.25	210 8.27		80 kg. 176.4 lb
PM 100 (DN 125)	mm cal.	173 6.81	396 15.59	246 9.69	269 10.59	489 19.25	350 13.78	83 3.27	125 4.92	133 5.24	226 8.90	270 10.63	243 9.57		120 kg. 264.6 lb
PM 125 (DN 150)	mm cal.	208 8.19	453 17.83	301 11.85	325 12.80	602 23.70	455 17.91	99 3.90	151 5.94	155 6.10	261 10.28	300 11.81	286 11.26		170 kg. 374.8 lb

<sup>1)</sup> Zawór PM z kołnierzami bez zaworów pilotowych.

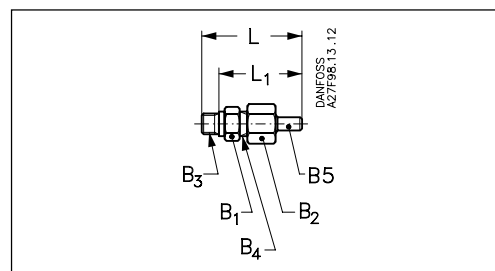
## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Akcesoria

Przyłącze manometru (spawane/lutowane).



Opis	Nr kod.
Ø 6.5 mm / Ø 10 mm (Ø 0.26 cal. / Ø 0.39 cal.) spaw. / lut.	<b>027B2035</b>

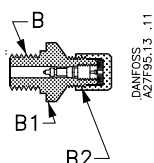


Akcesoria	L	L <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>
-----------	---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

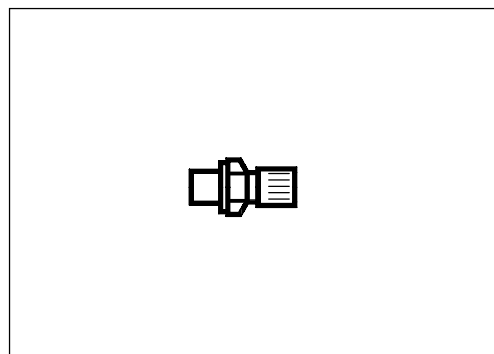
Przyłącze manometru (spawane / lutowane)

	mm	66	54	AF 19	AF 22	G 1/4 A	G 3/8 A	Ø6.5 / Ø10
	cal.	2.60	2.13					

Przyłącze manometru, śrubunek 1/4 cal. (samozamykające). Nie wolno używać w instalacjach z amoniakiem.



Opis	Nr kod.
Śrubunek 1/4 cal.	<b>027B2041</b>

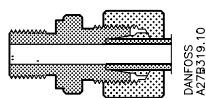


Akcesoria	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
-----------	---	----------------	----------------

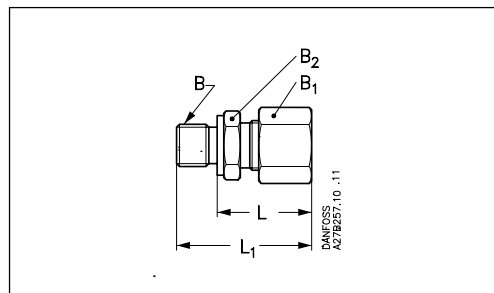
Przyłącze manometru, śrubunek 1/4 cal. (samozamykające)

śrubunek 1/4 cal.	mm					G 1/4 A	AF 19	śrubunek 1/4 cal.
	cal.							

Przyłącze manometru (pierścień zacinający).



Opis	Nr kod.
Przył. pierścień zacinający, 6 mm	<b>027B2063</b>
Przył. pierścień zacinający, 10 mm	<b>027B2064</b>



Akcesoria	L	L <sub>1</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
-----------	---	----------------	---	----------------	----------------

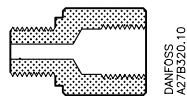
Przyłącze manometru (pierścień zacinający)

6 mm	mm	27	39	G 1/4 A	AF 19	AF 14
	cal.	1.06	1.54			
10 mm	mm	29	40	G 1/4 A	AF 19	AF 14
	cal.	1.14	1.57			

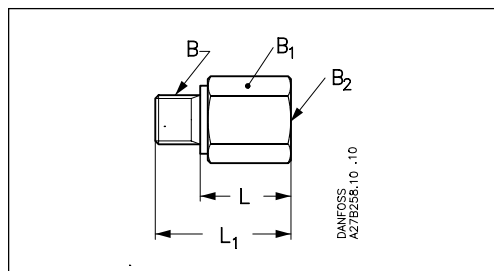
## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

### Akcesoria (ciąg dalszy)

Przyłącze manometru (1/4 FPT).



Opis	Nr kod.
1/4 FPT	027B2062



Akcesoria	L	L <sub>1</sub>	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
-----------	---	----------------	---	----------------	----------------

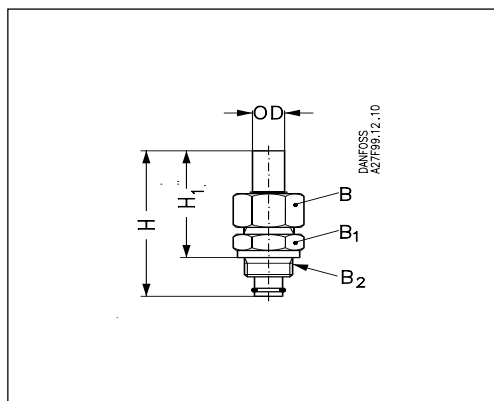
Przyłącze manometru

mm	23	35.5	G 1/4 A	AF 22	1/4 FPT
cal.	0.91	1.40			

Przyłącze zewnętrznego ciśnienia sterowania.



PM	Opis	Nr kod.
5 - 65	Przyłącze zewnętrznego ciśnienia sterowania łącznie z dyszą dławiącą, D: 1,0 mm	027F1049
80 - 125	Przyłącze zewnętrznego ciśnienia sterowania łącznie z dyszą dławiącą, D: 1,8 mm	027F1049
5 - 125	Akcesoria: uszczelka i O-ring do zaworu pilotowego	027F0666



Akcesoria	H	H <sub>1</sub>	OD	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
-----------	---	----------------	----	---	----------------	----------------

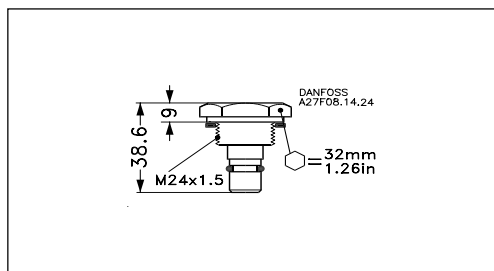
Przyłącze zewnętrznego ciśnienia sterowania

mm	90	66	18	AF 32	AF 32	M 24 x 1.5
cal.	3.54	2.60	0.71			

Zaślepka do gniazda zaworu pilotowego.



Opis	Nr kod.
Zaślepka A + B	027F1046



## Zawory główne sterowane pilotami do regulacji ciśnienia i temperatury, typu PM

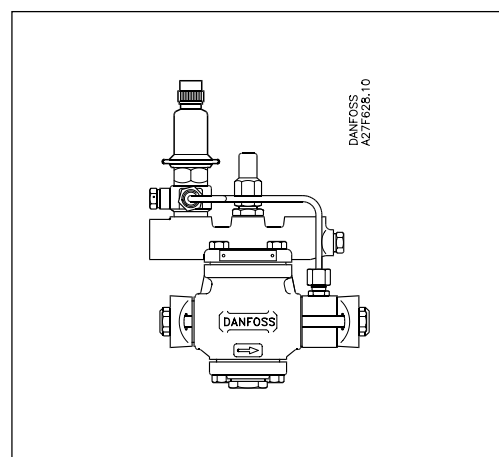
### Akcesoria (ciąg dalszy)

Zestaw montażowy do:

- PMC +CVC (regulacja upustowa)
- PM + CVC (ograniczenie ciśnienia ssania)

Zestaw montażowy zawiera wszystkie niezbędne elementy do montażu zaworu pilotowego CVC wraz z zaworem głównym PM/PMC.

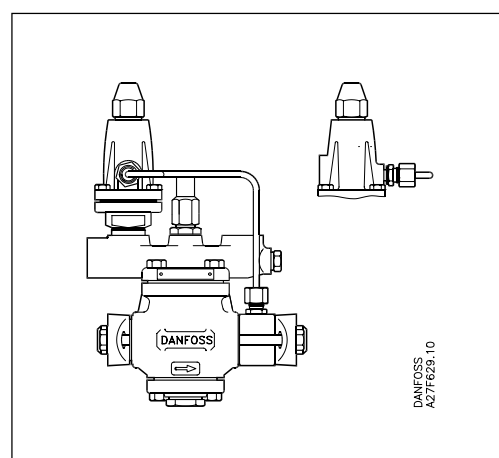
Zaw. główny	Zaw. pilotowy	Nr kod.
PMC 5 - 25	CVC	<b>027F3190</b>
PM 32	CVC	<b>027F3191</b>
PM 40	CVC	<b>027F3192</b>
PM 50	CVC	<b>027F3193</b>
PM 65	CVC	<b>027F3194</b>



Zestaw montażowy PM + CVPP (HP).

Zestaw montażowy zawiera wszystkie niezbędne elementy do montażu zaworu pilotowego CVPP (HP) wraz z zaworem głównym PM.

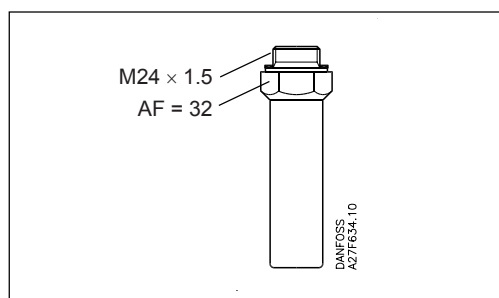
Zaw. główny	Zaw. pilotowy	Nr kod.
PM 5 - 25	CVPP (HP)	<b>027F3195</b>
PM 32	CVPP (HP)	<b>027F3196</b>
PM 40	CVPP (HP)	<b>027F3197</b>
PM 50	CVPP (HP)	<b>027F3198</b>
PM 65	CVPP (HP)	<b>027F3199</b>



Mechaniczny wskaźnik stopnia otwarcia

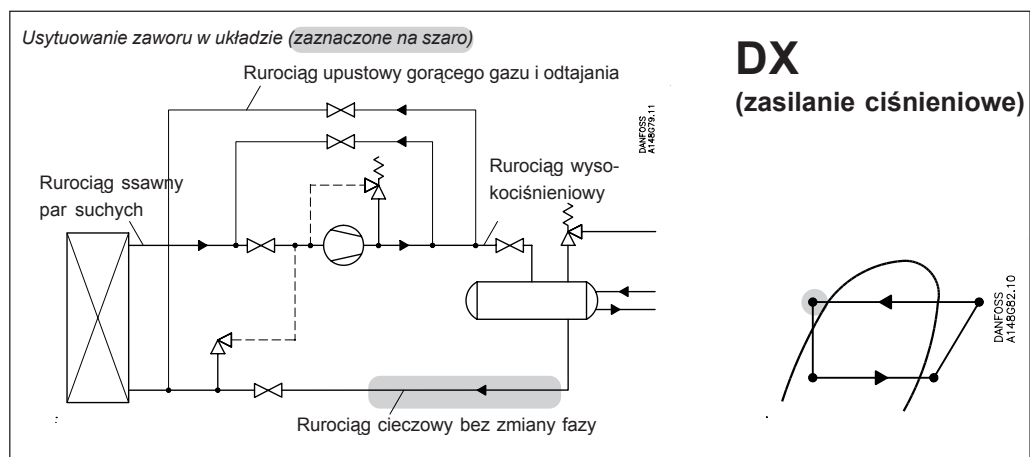
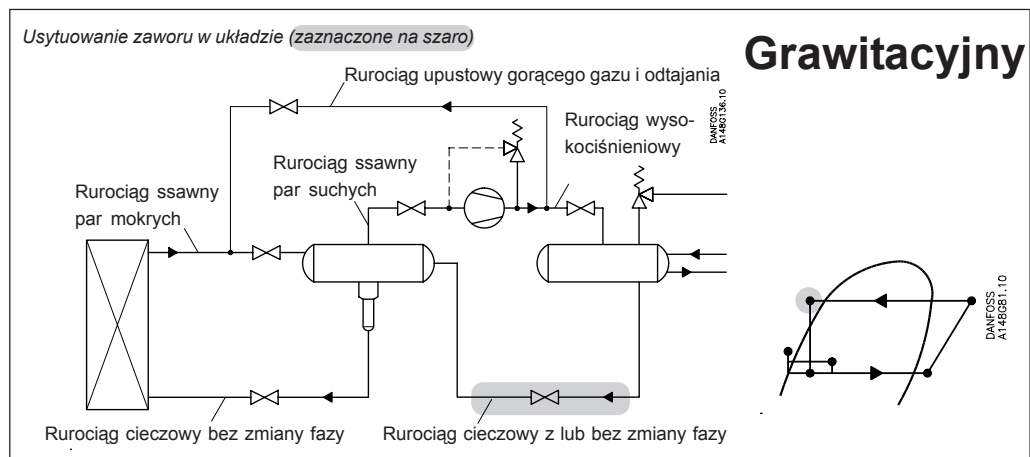
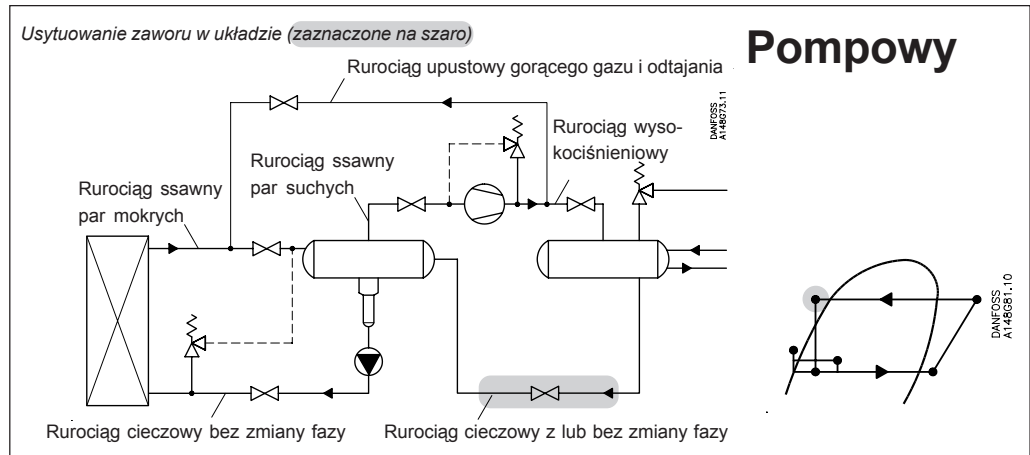
Może być zamontowany w miejscu zaślepki w dolnej pokrywie zaworu. Po zdjęciu tulei zabezpieczającej można obserwować stopień otwarcia zaworu głównego.

Opis	Nr kod.
Wskaźnik stopnia otwarcia, PM 5-65	<b>027F0085</b>



Wydajność nominalna

## Rurociąg cieczowy





Wydajność nominalna

## Rurociąg cieczowy

### Układ SI

*Przykład obliczenia* (wydajność R 134a):

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{C} \\ Q_o &= 300 \text{ kW} \\ T_{liq} &= 10^\circ\text{C} \\ \text{Max. } \Delta P &= 0.3 \text{ bar} \end{aligned}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$ ,  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ).

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

Współczynnik korygujący dla  $\Delta P 0.3 \text{ bar}$   
 $f_{\Delta P} = 0.82$ .

Współczynnik korygujący uwzględniający temperaturę cieczy  $f_{Tliq} = 0.82$ .

$$Q_n = Q_o \times f_{\Delta P} \times f_{Tliq} = 300 \times 0.82 \times 0.82 = 202 \text{ kW.}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany PM 25 o wydajności  $Q_n = 224 \text{ kW}$ .

---

### Układ US

*Przykład obliczenia* (wydajność R 134a):

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{F} \\ Q_o &= 130 \text{ TR} \\ T_{liq} &= 50^\circ\text{F} \\ \text{Max. } \Delta P &= 5 \text{ psi} \end{aligned}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 3 \text{ psi}$ ,  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ).

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

Współczynnik korygujący dla  $\Delta P 5 \text{ psi}$ ,  
 $f_{\Delta P} = 0.79$

Współczynnik korygujący uwzględniający temperaturę cieczy  $f_{Tliq} = 0.81$ .

$$Q_n = Q_o \times f_{\Delta P} \times f_{Tliq} = 130 \times 0.79 \times 0.81 = 83.2 \text{ TR}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany PM 32 o wydajności  $Q_n = 91 \text{ TR}$ .

Wydajność nominalna

## Rurociąg cieczowy

### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N [kW]$ ,  $T_{liq} = 30^\circ C$ ,  $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$

### R 717

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	161	164	166	168	170	172	174	175
PM 10	3	302	307	311	316	319	322	325	328
PM 15	4	403	410	415	421	426	430	434	437
PM 20	7	706	717	727	736	745	752	759	765
PM 25	11.5	1159	1177	1194	1210	1224	1236	1247	1256
PM 32	17.2	1734	1761	1786	1809	1830	1849	1865	1879
PM 40	30	3025	3071	3115	3156	3192	3225	3253	3277
PM 50	43	4335	4402	4465	4523	4576	4622	4663	4697
PM 65	79	7965	8088	8203	8310	8406	8492	8567	8629
PM 80	141	14216	14435	14640	14831	15004	15157	15290	15401
PM 100	205	20669	20987	21286	21563	21814	22036	22231	22392
PM 125	329	33171	33682	34161	34605	35009	35365	35677	35936

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	1.00
40°C	1.04
50°C	1.09

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

### 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
PM 5	1.9	46	47	47	48	48	49	49	49
PM 10	3.5	86	88	89	90	90	91	92	92
PM 15	4.6	115	117	118	119	121	121	122	122
PM 20	8.1	202	204	207	209	211	212	214	214
PM 25	13.3	331	336	340	343	347	349	351	352
PM 32	20	495	502	508	514	518	522	525	527
PM 40	35	864	876	886	896	904	911	915	919
PM 50	50	1238	1255	1271	1284	1296	1305	1312	1317
PM 65	92	2275	2306	2334	2359	2381	2398	2411	2419
PM 80	164	4060	4116	4166	4211	4249	4280	4303	4317
PM 100	238	5902	5984	6057	6122	6178	6223	6256	6277
PM 125	382	9473	9603	9721	9825	9914	9987	10040	10074

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	1.00
110°F	1.04
130°F	1.09

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

### Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ F$ ,  $\Delta P = 3 \text{ psi}$

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wydajność nominalna

## Rurociąg cieczowy

### R 22

#### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  $\Delta P = 0.2$  bar

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM5	1.6	32	33	34	35	36	36	37	38
PM10	3	59	61	63	65	67	68	70	71
PM15	4	79	82	84	87	89	91	93	94
PM20	7	139	143	147	151	155	159	162	165
PM25	11.5	228	235	242	249	255	261	266	271
PM32	17.2	341	352	362	372	382	391	399	406
PM40	30	594	613	632	649	666	681	695	708
PM50	43	852	879	906	931	954	976	996	1014
PM65	79	1565	1616	1664	1710	1754	1794	1831	1863
PM80	141	2794	2883	2970	3052	3130	3202	3267	3326
PM100	205	4062	4192	4319	4437	4550	4655	4750	4835
PM125	329	6519	6728	6931	7120	7303	7471	7623	7760

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
<b>30°C</b>	<b>1.00</b>
40°C	1.09
50°C	1.22

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

### R 22

#### Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 3$  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
PM 5	1.9	9	9	10	10	10	10	11	11
PM 10	3.5	17	17	18	18	19	19	20	20
PM 15	4.6	22	23	24	25	25	26	27	27
PM 20	8.1	39	41	42	43	44	45	47	47
PM 25	13.3	64	67	69	71	73	75	76	78
PM 32	20	96	100	103	106	109	112	114	116
PM 40	35	168	174	179	185	190	195	199	203
PM 50	50	240	249	257	265	272	279	286	291
PM 65	92	441	457	473	487	501	513	525	534
PM 80	164	788	816	843	869	893	916	937	954
PM 100	238	1146	1187	1226	1264	1299	1331	1362	1387
PM 125	382	1838	1904	1968	2028	2084	2136	2187	2226

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
<b>90°F</b>	<b>1.00</b>
110°F	1.09
130°F	1.20

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wydajność nominalna

## Rurociąg cieczowy

### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  $\Delta P = 0.2$  bar

### R 134a

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	-	28	30	31	32	34	35	36
PM 10	3	-	53	56	58	61	63	66	68
PM 15	4	-	71	75	78	81	84	87	90
PM 20	7	-	125	130	136	142	148	153	158
PM 25	11.5	-	205	214	224	233	243	251	260
PM 32	17.2	-	306	321	335	349	363	376	389
PM 40	30	-	534	559	584	609	633	656	678
PM 50	43	-	765	801	837	872	907	940	972
PM 65	79	-	1406	1472	1539	1603	1666	1727	1785
PM 80	141	-	2509	2628	2746	2861	2973	3082	3186
PM 100	205	-	3648	3821	3993	4159	4323	4481	4632
PM 125	329	-	5855	6131	6408	6675	6938	7192	7434

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	1.00
40°C	1.13
50°C	1.29

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

### R 134a

Typ	$C_v$ USgal/min	Temperatura parowania $T_e$							
		-60°F*	-40°F	-20°F	-°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	-	8	8	9	9	10	10	10
PM 10	3.5	-	15	16	17	17	18	19	20
PM 15	4.6	-	20	21	22	23	24	25	26
PM 20	8.1	-	35	37	39	41	42	44	46
PM 25	13.3	-	58	61	64	67	70	73	75
PM 32	20	-	86	91	95	100	104	109	112
PM 40	35	-	150	158	166	174	181	189	196
PM 50	50	-	215	227	238	249	260	271	281
PM 65	92	-	396	417	438	458	478	499	516
PM 80	164	-	707	744	782	818	853	890	921
PM 100	238	-	1027	1082	1136	1189	1240	1294	1340
PM 125	382	-	1649	1737	1824	1908	1990	2076	2150

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	1.00
110°F	1.15
130°F	1.35

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

### Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 3$  psi

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wydajność nominalna

## Rurociąg cieczowy

### R 404A

#### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  $\Delta P = 0.2$  bar

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	17.8	19.1	20	22	23	24	25	26
PM 10	3	33	36	38	40	43	45	47	48
PM 15	4	45	48	51	54	57	60	62	64
PM 20	7	78	83	89	94	99	104	109	113
PM 25	11.5	128	137	146	155	163	171	179	185
PM 32	17.2	192	205	219	232	244	256	267	277
PM 40	30	334	358	381	404	426	447	466	483
PM 50	43	479	513	546	579	611	641	668	693
PM 65	79	880	942	1004	1064	1122	1177	1228	1273
PM 80	141	1570	1681	1792	1899	2002	2100	2191	2272
PM 100	205	2283	2445	2605	2761	2911	3054	3185	3303
PM 125	329	3663	3923	4181	4431	4672	4901	5112	5300

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
<b>30°C</b>	<b>1.00</b>
40°C	1.23
50°C	1.68

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
<b>0.2</b>	<b>1.00</b>
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

### R 404A

#### Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 3$  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
PM 5	1.9	4.9	5.3	5.7	6.1	6.4	6.8	7.1	7.4
PM 10	3.5	9.2	9.9	10.6	11.4	12.1	12.7	13.3	13.8
PM 15	4.6	12.2	13.2	14.2	15.2	16.1	16.9	17.8	18.4
PM 20	8.1	21	23	25	27	28	30	31	32
PM 25	13.3	35	38	41	44	46	49	51	53
PM 32	20	53	57	61	65	69	73	76	79
PM 40	35	92	99	106	114	121	127	133	138
PM 50	50	131	142	153	163	173	182	191	198
PM 65	92	241	261	280	299	317	334	351	364
PM 80	164	431	466	501	534	567	597	626	649
PM 100	238	626	677	728	777	824	868	911	944
PM 125	382	1005	1087	1168	1247	1322	1392	1461	1515

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
<b>90°F</b>	<b>1.00</b>
110°F	1.29
130°F	1.92

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

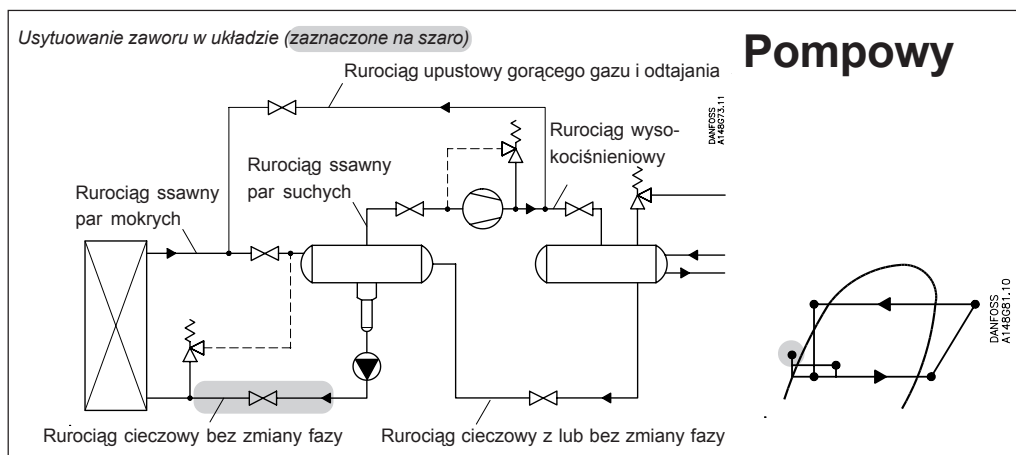
$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
<b>3</b>	<b>1.00</b>
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wydajność nominalna

## Układ pompowy - rurociąg cieczerwowy

### Układ SI



### Układ US

Przykład obliczenia (wydajność R 717):

Dla następujących warunków:

$$T_e = -20^{\circ}\text{C}$$

$$Q_0 = 180 \text{ kW}$$

$$\text{Krotność cyrkulacji} = 3$$

$$\text{Max. } \Delta P = 0.3 \text{ bar}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 0.3 \text{ bar}$ , krotność cyrkulacji = 4).

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

Współczynnik korygujący dla  $\Delta P = 0.3 \text{ bar}$   
 $f_{\Delta P} = 0.82$

Współczynnik korygujący uwzględniający krotność cyrkulacji  $f_{rec} = 0.75$ .

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{rec} = 180 \times 0.82 \times 0.75$$

$$= 111 \text{ kW}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany PM 15 o wydajności  $Q_n = 133 \text{ kW}$ .

Przykład obliczenia (wydajność R 717):

Dla następujących warunków:

$$T_e = -20^{\circ}\text{F}$$

$$Q_0 = 130 \text{ TR}$$

$$\text{Krotność cyrkulacji} = 3$$

$$\text{Max. } \Delta P = 5 \text{ psi}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta p = 3 \text{ psi}$ , krotność cyrkulacji = 4).

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

Współczynnik korygujący dla  $\Delta P = 5 \text{ psi}$   
 $f_{\Delta P} = 0.79$

Współczynnik korygujący uwzględniający krotność cyrkulacji  $f_{rec} = 0.75$ .

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{circ} = 140 \times 0.79 \times 0.75 = 83 \text{ TR}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany PM 25 o wydajności  $Q_n = 114 \text{ TR}$ .

Wydajność nominalna

## Układ pompowy - rurociąg cieczowy

### R 717

### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych  $Q_N$  [kW],  
Krotność cyrkulacji = 4,  
 $\Delta P = 0.2$  bar

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	58	57	55	53	51	50	48	46
PM 10	3	109	106	103	100	96	93	89	85
PM 15	4	146	142	137	133	129	124	119	114
PM 20	7	255	248	241	233	225	217	208	199
PM 25	11.5	420	407	395	383	370	356	342	328
PM 32	17.2	628	609	591	572	553	533	512	490
PM 40	30	1095	1063	1031	998	964	929	893	855
PM 50	43	1569	1523	1478	1431	1382	1332	1280	1225
PM 65	79	2883	2798	2715	2629	2539	2448	2351	2251
PM 80	141	5146	4994	4847	4691	4532	4369	4197	4017
PM 100	205	7482	7261	7046	6821	6589	6351	6102	5841
PM 125	329	12007	11654	11309	10947	10575	10193	9793	9374

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Współczynnik korygujący uwz. krotność cyrk. ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Współczynnik korygujący
2	0.5
3	0.75
4	1
6	1.5
8	2
10	2.5

### R 717

### Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  
Krotność cyrkulacji = 4,  
 $\Delta P = 3$  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
PM 5	1.9	16.9	16.4	15.9	15.3	14.7	14.1	13.4	12.8
PM 10	3.5	32	31	30	29	28	26	25	24
PM 15	4.6	42	41	40	38	37	35	34	32
PM 20	8.1	74	72	69	67	64	62	59	56
PM 25	13.3	121	118	114	110	106	101	96	92
PM 32	20	182	176	170	165	158	152	144	137
PM 40	35	317	307	297	287	276	264	251	239
PM 50	50	454	440	426	411	395	379	360	343
PM 65	92	834	809	783	756	726	696	662	630
PM 80	164	1489	1443	1397	1349	1295	1242	1182	1124
PM 100	238	2165	2098	2031	1961	1883	1806	1718	1634
PM 125	382	3474	3367	3260	3148	3022	2898	2757	2623

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Współczynnik korygujący uwz. krotność cyrk. ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Współczynnik korygujący
2	0.5
3	0.75
4	1
6	1.5
8	2
10	2.5



Wydajność nominalna

## Układ pompowy - rurociąg cieczowy

### R 22

#### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych  $Q_N$  [kW],  
Krotność cyrkulacji = 4,  
 $\Delta P = 0.2$  bar

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	14	14	13	13	12	12	11	10
PM 10	3	27	26	25	24	23	22	21	19
PM 15	4	36	34	33	32	30	29	27	26
PM 20	7	62	60	58	56	53	51	48	45
PM 25	11.5	102	99	95	91	87	83	79	74
PM 32	17.2	153	148	142	137	131	124	118	110
PM 40	30	267	258	248	238	228	217	205	193
PM 50	43	383	370	356	342	327	311	294	276
PM 65	79	703	679	654	628	600	571	540	508
PM 80	141	1255	1212	1168	1121	1071	1019	964	906
PM 100	205	1825	1763	1698	1629	1558	1482	1402	1317
PM 125	329	2929	2829	2725	2615	2500	2378	2249	2114

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Współczynnik korygujący uwz. krotność cyrk. ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Współczynnik korygujący
2	0.5
3	0.75
4	1
6	1.5
8	2
10	2.5

### R 22

#### Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  
Krotność cyrkulacji = 4,  
 $\Delta P = 3$  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
PM 5	1.9	4.1	4.0	3.8	3.6	3.5	3.3	3.0	2.8
PM 10	3.5	8	7	7	7	6	6	6	5
PM 15	4.6	10	10	10	9	9	8	8	7
PM 20	8.1	18	17	17	16	15	14	13	12
PM 25	13.3	30	29	27	26	25	24	22	20
PM 32	20	44	43	41	39	37	35	33	30
PM 40	35	77	75	71	68	65	61	57	53
PM 50	50	111	107	102	98	93	88	82	76
PM 65	92	204	196	188	180	171	161	151	140
PM 80	164	364	350	336	321	305	288	269	249
PM 100	238	529	509	489	467	444	419	391	363
PM 125	382	849	817	784	749	712	673	627	582

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Współczynnik korygujący uwz. krotność cyrk. ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Współczynnik korygujący
2	0.5
3	0.75
4	1
6	1.5
8	2
10	2.5

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wydajność nominalna

## Układ pompowy - rurociąg cieczowy

### R 404A

#### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych  $Q_N$  [kW],  
Krotność cyrkulacji = 4,  
 $\Delta P = 0.2$  bar

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	12	11	11	10	9	9	8	7
PM 10	3	22	21	20	19	18	17	15	14
PM 15	4	29	28	26	25	24	22	20	19
PM 20	7	51	49	46	44	41	39	36	33
PM 25	11.5	83	80	75	72	68	64	59	54
PM 32	17.2	125	120	113	108	102	95	88	80
PM 40	30	217	208	197	188	177	166	154	140
PM 50	43	311	299	282	269	254	238	220	200
PM 65	79	572	549	519	495	467	437	405	368
PM 80	141	1021	980	926	883	834	781	722	657
PM 100	205	1484	1424	1346	1284	1213	1135	1050	956
PM 125	329	2382	2286	2160	2061	1947	1822	1685	1534

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Współczynnik korygujący uwz. krotność cyrk. ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Współczynnik korygujący
2	0.5
3	0.75
4	1
6	1.5
8	2
10	2.5

### R 404A

#### Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  
Krotność cyrkulacji = 4,  
 $\Delta P = 3$  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
PM 5	1.9	3.4	3.2	3.0	2.9	2.7	2.5	2.2	2.0
PM 10	3.5	6	6	6	5	5	5	4	4
PM 15	4.6	8	8	8	7	7	6	6	5
PM 20	8.1	15	14	13	13	12	11	10	9
PM 25	13.3	24	23	22	21	19	18	16	14
PM 32	20	36	35	33	31	29	27	24	21
PM 40	35	63	60	57	54	50	47	42	37
PM 50	50	90	86	81	77	72	67	60	54
PM 65	92	166	159	150	141	133	123	111	98
PM 80	164	296	283	267	252	237	219	198	176
PM 100	238	431	412	388	367	344	318	287	255
PM 125	382	691	661	623	589	552	511	461	410

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

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

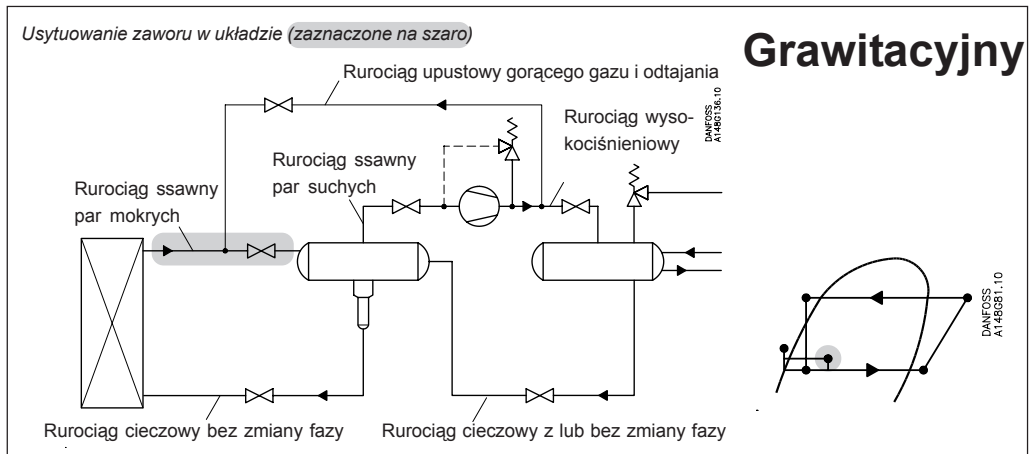
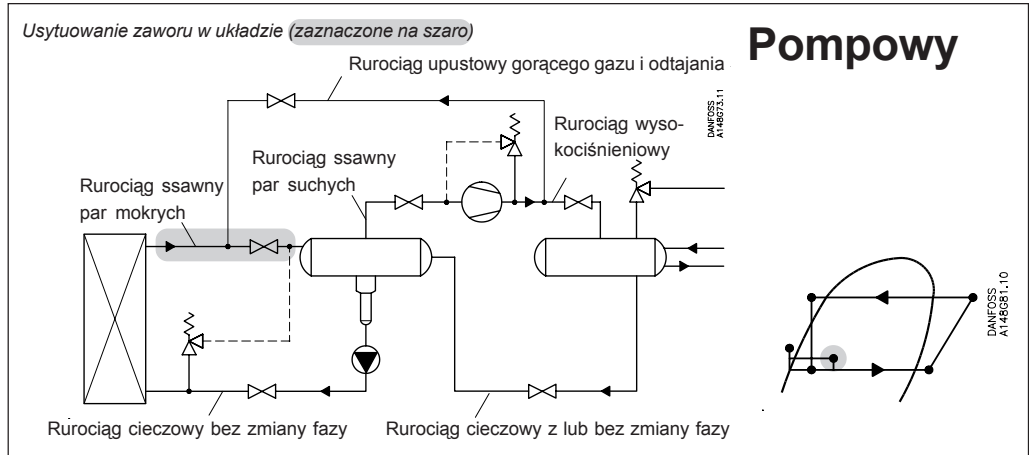
$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Współczynnik korygujący uwz. krotność cyrk. ( $f_{rec}$ )

Krotność cyrkulacji	Współczynnik korygujący
2	0.5
3	0.75
4	1
6	1.5
8	2
10	2.5

Wydajność nominalna

## Rurociąg ssawny par mokrych



Wydajność nominalna

## Rurociąg ssawny par mokrych

### Układ SI

*Przykład obliczenia* (wydajność R 717):

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{C} \\ Q_0 &= 100 \text{ kW} \\ \text{Krotność cyrkulacji} &= 3 \\ \text{Max. } \Delta P &= 0.3 \text{ bar} \end{aligned}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$ , krotność cyrkulacji = 4).

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

Współczynnik korygujący dla  $\Delta P 0.3 \text{ bar}$   
 $f_{\Delta P} = 0.82$   
 Współczynnik korygujący uwzględniający krotność cyrkulacji  $f_{\text{rec}} = 0.9$ .

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{\text{rec}} = 100 \times 0.82 \times 0.9 = 73,8 \text{ kW.}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany PM 40 o wydajności  $Q_n = 107 \text{ kW}$ .

### Układ US

*Przykład obliczenia* (wydajność R 717):

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{F} \\ Q_0 &= 10 \text{ TR} \\ \text{Krotność cyrkulacji} &= 3 \\ \text{Max. } \Delta P &= 5 \text{ psi} \end{aligned}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 3 \text{ psi}$ , krotność cyrkulacji = 4).

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

Współczynnik korygujący dla  $\Delta P 5 \text{ psi}$   
 $f_{\Delta P} = 0.79$   
 Współczynnik korygujący uwzględniający krotność cyrkulacji  $f_{\text{rec}} = 0.9$ .

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{\text{rec}} = 10 \times 0.79 \times 0.9 = 7.1 \text{ TR}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany PM 25 o wydajności  $Q_n = 10.0 \text{ TR}$ .

Wydajność nominalna

## Rurociąg ssawny par mokrych

### R 717

#### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych  $Q_N$  [kW],  
Krotność cyrkulacji = 4,  
 $\Delta P = 0.2$  bar

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	2.9	3.8	4.7	5.7	6.8	8.0	9.2	10.4
PM 10	3	5.5	7.1	8.8	10.7	12.8	15.0	17.2	19.6
PM 15	4	7.3	9.5	11.8	14.3	17.0	19.9	23.0	26.1
PM 20	7	12.8	16.6	20.6	25.0	29.8	34.9	40	46
PM 25	11.5	21.0	27.2	33.8	41	49	57	66	75
PM 32	17.2	31.4	41	51	61	73	86	99	112
PM 40	30	55	71	88	107	128	150	172	196
PM 50	43	79	102	126	154	183	214	247	281
PM 65	79	144	187	232	282	336	394	454	516
PM 80	141	258	334	415	504	600	703	810	920
PM 100	205	375	485	603	733	873	1022	1177	1338
PM 125	329	601	779	968	1176	1401	1640	1890	2147

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Współczynnik korygujący uwz. krotność cyrk. ( $f_{rec}$ )

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

### R 717

#### Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  
Krotność cyrkulacji = 4,  
 $\Delta P = 3$  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
PM 5	1.9	0.8	1.1	1.4	1.7	2.1	2.5	2.8	3.2
PM 10	3.5	1.5	2.1	2.6	3.2	3.9	4.6	5.3	6.1
PM 15	4.6	2.0	2.7	3.5	4.3	5.2	6.2	7.1	8.1
PM 20	8.1	3.6	4.8	6.1	7.6	9.1	10.8	12.4	14.2
PM 25	13.3	5.9	7.9	10.0	12.4	15.0	17.7	20	23
PM 32	20	8.8	11.8	14.9	18.6	22	26	31	35
PM 40	35	15.3	21	26	32	39	46	53	61
PM 50	50	22	29	37	46	56	66	76	87
PM 65	92	40	54	69	85	103	122	140	160
PM 80	164	72	96	122	152	184	217	251	286
PM 100	238	104	140	178	221	267	315	365	415
PM 125	382	168	225	285	355	428	506	585	666

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Współczynnik korygujący uwz. krotność cyrk. ( $f_{rec}$ )

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

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wydajność nominalna

## Rurociąg ssawny par mokrych

### R 22

#### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych  $Q_N$  [kW],  
Krotność cyrkulacji = 4,  
 $\Delta P = 0.2$  bar

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	1.4	1.7	2.1	2.5	2.8	3.2	3.6	4.0
PM 10	3	2.7	3.3	3.9	4.6	5.3	6.0	6.7	7.4
PM 15	4	3.6	4.4	5.2	6.1	7.1	8.0	9.0	9.9
PM 20	7	6.2	7.6	9.2	10.8	12.4	14.1	16	17
PM 25	11.5	10.3	12.6	15.1	18	20	23	26	28
PM 32	17.2	15.3	19	23	26	30	35	39	43
PM 40	30	27	33	39	46	53	60	67	74
PM 50	43	38	47	56	66	76	86	97	106
PM 65	79	70	86	103	121	140	159	177	196
PM 80	141	126	154	185	217	250	283	317	349
PM 100	205	183	224	268	315	363	412	460	507
PM 125	329	293	359	431	505	583	661	739	814

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Współczynnik korygujący uwz. krotność cyrk. ( $f_{rec}$ )

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,  
 $\Delta P = 3$  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
PM 5	1.9	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.1	1.2
PM 10	3.5	0.8	0.9	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3
PM 15	4.6	1.0	1.3	1.5	1.8	2.1	2.4	2.8	3.0
PM 20	8.1	1.8	2.2	2.7	3.2	3.7	4.3	4.8	5.3
PM 25	13.3	2.9	3.6	4.4	5.3	6.1	7.0	8	9
PM 32	20	4.3	5.4	6.6	7.9	9	10	12	13
PM 40	35	7.6	9	12	14	16	18	21	23
PM 50	50	11	14	17	20	23	26	30	33
PM 65	92	20	25	30	36	42	48	54	60
PM 80	164	35	45	54	65	75	86	97	107
PM 100	238	52	65	79	94	109	125	141	156
PM 125	382	83	104	127	151	175	200	227	250

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Współczynnik korygujący uwz. krotność cyrk. ( $f_{rec}$ )

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

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wydajność nominalna

## Rurociąg ssawny par mokrych

### R 404A

#### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych  $Q_N$  [kW],  
Krotność cyrkulacji = 4,  
 $\Delta P = 0.2$  bar

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	1.5	1.8	2.1	2.5	2.8	3.1	3.5	3.8
PM 10	3	2.8	3.4	3.9	4.6	5.3	5.9	6.5	7.1
PM 15	4	3.7	4.5	5.3	6.1	7.0	7.9	8.7	9.4
PM 20	7	6.5	7.8	9.2	10.7	12.3	13.8	15	16
PM 25	11.5	10.6	12.9	15.1	18	20	23	25	27
PM 32	17.2	15.9	19	23	26	30	34	37	41
PM 40	30	28	34	39	46	53	59	65	71
PM 50	43	40	48	56	66	75	85	93	101
PM 65	79	73	88	104	121	138	155	172	186
PM 80	141	130	158	185	216	247	277	306	332
PM 100	205	189	229	269	314	359	403	445	483
PM 125	329	304	368	432	504	576	647	715	775

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Współczynnik korygujący uwz. krotność cyrk. ( $f_{rec}$ )

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,  
 $\Delta P = 3$  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
PM 5	1.9	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.1
PM 10	3.5	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1
PM 15	4.6	1.0	1.3	1.5	1.8	2.1	2.4	2.6	2.8
PM 20	8.1	1.8	2.3	2.7	3.2	3.7	4.1	4.6	5.0
PM 25	13.3	3.0	3.7	4.4	5.2	6.0	6.8	8	8
PM 32	20	4.5	5.6	6.6	7.8	9	10	11	12
PM 40	35	7.8	10	12	14	16	18	20	21
PM 50	50	11	14	17	20	23	25	28	31
PM 65	92	21	26	31	36	41	47	52	56
PM 80	164	37	46	55	64	74	84	93	100
PM 100	238	54	66	79	93	108	121	135	146
PM 125	382	86	106	127	150	173	195	217	234

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

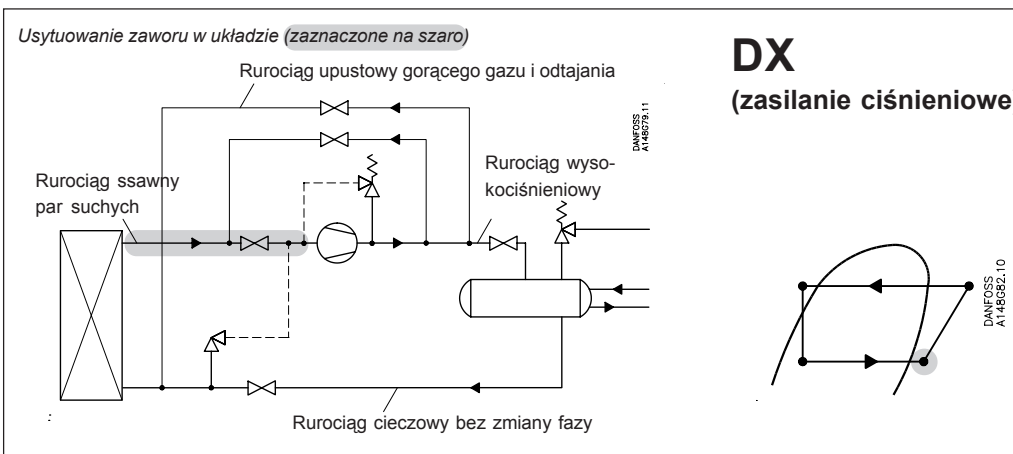
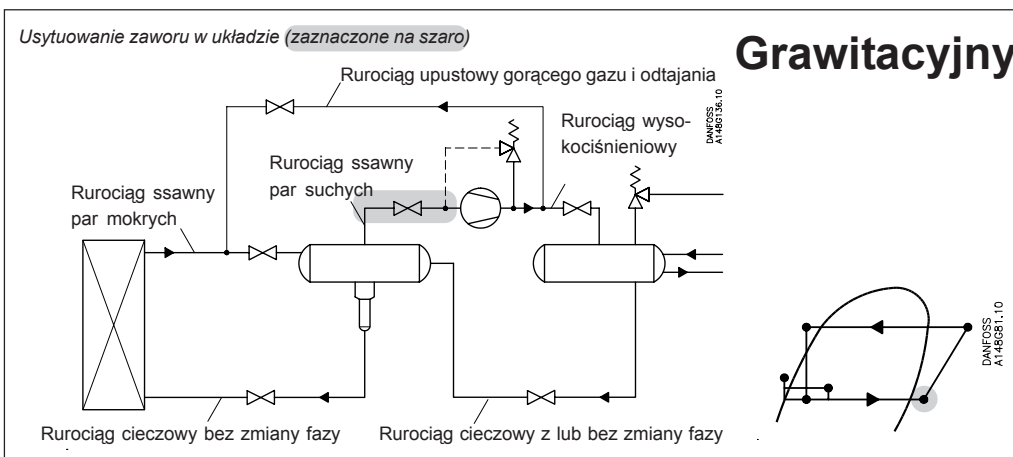
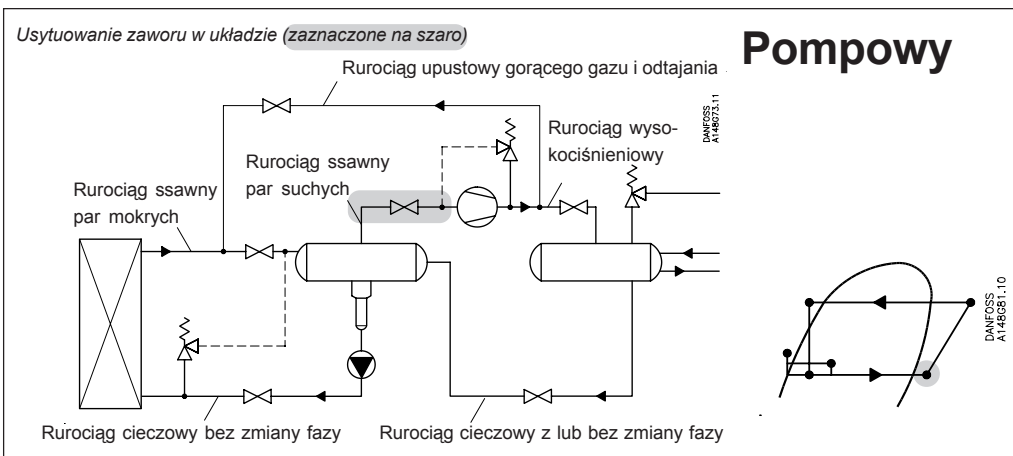
Współczynnik korygujący uwz. krotność cyrk. ( $f_{rec}$ )

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

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Nominal capacities

# Rurociąg ssawny par suchych





Wydajność nominalna

## Rurociąg ssawny par suchych

### Układ SI

Przykład obliczenia (wydajność R 134a):

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{C} \\ Q_0 &= 90 \text{ kW} \\ T_{\text{liq}} &= 10^\circ\text{C} \\ T_s &= 6^\circ\text{C} \\ \text{Max. } \Delta P &= 0.3 \text{ bar} \end{aligned}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$ ,  $T_{\text{liq}} = 30^\circ\text{C}$ ).

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

Współczynnik korygujący dla  $\Delta P = 0.3 \text{ bar}$   
 $f_{\Delta P} = 0.82$ .

Współczynnik korygujący uwzględniający temperaturę cieczy  $f_{T_{\text{liq}}} = 0.82$ .

Współczynnik korygujący przegrzania ( $T_s$ ) = 1,0

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{T_{\text{liq}}} \times f_{T_s} \\ &= 90 \times 0.82 \times 0.82 \times 1.0 = 60.5 \text{ kW} \end{aligned}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany PM 50 o wydajności  $Q_n = 64 \text{ kW}$ .

### Układ US

Przykład obliczenia (wydajność R 134a):

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned} T_e &= 0^\circ\text{F} \\ Q_0 &= 23 \text{ TR} \\ T_{\text{liq}} &= 50^\circ\text{F} \\ T_s &= 10^\circ\text{F} \\ \text{Max. } \Delta P &= 5 \text{ psi} \end{aligned}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 3 \text{ psi}$ ,  $T_{\text{liq}} = 90^\circ\text{F}$ ).

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

Współczynnik korygujący dla  $\Delta P = 5 \text{ psi}$   
 $f_{\Delta P} = 0.79$

Współczynnik korygujący uwzględniający temperaturę cieczy  $f_{T_{\text{liq}}} = 0.81$

Współczynnik korygujący przegrzania ( $T_s$ ) = 1,0

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{T_{\text{liq}}} \times f_{T_s} \\ &= 20 \times 0.79 \times 0.81 \times 1.0 = 12.6 \text{ TR} \end{aligned}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrana PM 40 o wydajności  $Q_n = 13 \text{ TR}$ .

Wydajność nominalna

## Rurociąg ssawny par suchych

### R 717

#### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  $\Delta P = 0.2$  bar

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	4.1	5.4	7.0	8.8	10.8	13.1	15.7	18.5
PM 10	3	7.7	10.2	13.1	16.5	20	25	29	35
PM 15	4	10.3	13.6	17.4	22	27	33	39	46
PM 20	7	18.1	24	31	38	47	57	69	81
PM 25	11.5	30	39	50	63	78	94	113	133
PM 32	17.2	44	59	75	94	116	141	169	199
PM 40	30	77	102	131	165	202	246	294	348
PM 50	43	111	146	187	236	290	352	422	498
PM 65	79	204	269	344	434	533	647	775	915
PM 80	141	364	480	615	774	952	1155	1383	1634
PM 100	205	529	698	894	1126	1384	1680	2011	2375
PM 125	329	848	1120	1435	1807	2221	2696	3227	3812

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Współczynnik korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Współczynnik korygujący
6°C	1.00
8°C	1.00
10°C	1.00
12°C	1.00

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	1.00
40°C	1.04
50°C	1.09

### R 717

#### Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 3$  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
PM 5	1.9	1.1	1.6	2.1	2.6	3.3	4.1	4.9	5.9
PM 10	3.5	2.1	2.9	3.9	4.9	6.2	7.7	9.2	11.0
PM 15	4.6	2.9	3.9	5.1	6.6	8.3	10.2	12.3	14.7
PM 20	8.1	5.0	6.9	9.0	11.5	14.5	17.9	22	26
PM 25	13.3	8.2	11.3	14.8	18.9	24	29	35	42
PM 32	20	12.3	16.9	22	28	36	44	53	63
PM 40	35	21	29	39	49	62	77	92	110
PM 50	50	30.8	42	55	71	89	110	132	158
PM 65	92	56.5	78	101	130	164	202	243	290
PM 80	164	100.9	139	181	231	292	361	434	517
PM 100	238	146.6	202	263	336	425	525	631	752
PM 125	382	235	323	423	540	682	843	1013	1207

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Współczynnik korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Współczynnik korygujący
10°F	1.00
14°F	1.00
18°F	1.00
20°F	1.00

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	1.00
110°F	1.04
130°F	1.09

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wydajność nominalna

## Rurociąg ssawny par suchych

### R 22

#### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  $\Delta P = 0.2$  bar

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	1.6	2.1	2.7	3.3	4.1	4.9	5.8	6.8
PM 10	3	3.0	3.9	5.0	6.3	8	9	11	13
PM 15	4	4.1	5.3	6.7	8	10	12	15	17
PM 20	7	7.1	9	12	15	18	21	25	30
PM 25	11.5	12	15	19	24	29	35	42	49
PM 32	17.2	17	23	29	36	44	52	62	73
PM 40	30	30	39	50	63	76	92	109	128
PM 50	43	44	57	72	90	109	131	156	184
PM 65	79	80	104	132	165	200	241	287	337
PM 80	141	143	186	235	294	357	430	512	602
PM 100	205	208	270	342	427	519	626	744	876
PM 125	329	334	433	549	685	834	1004	1194	1405

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	1.00
40°C	1.09
50°C	1.22

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Współczynnik korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Współczynnik korygujący
6°C	1.00
8°C	1.00
10°C	1.00
12°C	1.00

### R 22

#### Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 3$  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
PM 5	1.9	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.2
PM 10	3.5	0.8	1.1	1.5	1.8	2.3	2.8	3.4	4.1
PM 15	4.6	1.1	1.5	1.9	2.5	3.1	3.7	4.6	5.4
PM 20	8.1	2.0	2.6	3.4	4.3	5.3	6.5	8	9
PM 25	13.3	3.2	4.3	5.6	7.1	9	11	13	16
PM 32	20	4.8	6.4	8	11	13	16	20	23
PM 40	35	8	11	15	18	23	28	34	41
PM 50	50	12.1	16	21	26	33	40	49	58
PM 65	92	22.2	30	38	49	60	74	90	107
PM 80	164	39.6	53	68	87	108	131	161	191
PM 100	238	57.5	77	99	126	156	191	234	278
PM 125	382	92	123	160	202	251	307	375	445

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	1.00
110°F	1.09
130°F	1.20

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Współczynnik korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Współczynnik korygujący
10°F	1.00
14°F	1.00
18°F	1.00
20°F	1.00

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wydajność nominalna

## Rurociąg ssawny par suchych

### R 134a

#### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  $\Delta P = 0.2$  bar

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	-	1.4	1.8	2.4	3.0	3.7	4.6	5.5
PM 10	3	-	2.6	3.4	4.5	5.6	7.0	8.6	10.4
PM 15	4	-	3.5	4.6	5.9	7.5	9.3	11.4	13.9
PM 20	7	-	6.0	8.0	10.4	13.1	16.3	20	24
PM 25	11.5	-	9.9	13.1	17.1	22	27	33	40
PM 32	17.2	-	14.9	20	26	32	40	49	60
PM 40	30	-	26	34	45	56	70	86	104
PM 50	43	-	37	49	64	80	100	123	149
PM 65	79	-	68	90	117	148	184	226	274
PM 80	141	-	122	161	209	264	329	403	489
PM 100	205	-	177	234	304	383	478	586	711
PM 125	329	-	284	376	488	615	767	941	1140

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Współczynnik korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Współczynnik korygujący
6°C	1.00
8°C	1.00
10°C	1.00
12°C	1.00

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	1.00
40°C	1.13
50°C	1.29

### R 134a

#### Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  $\Delta P = 3$  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
PM 5	1.9	-	0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8
PM 10	3.5	-	0.7	1.0	1.3	1.7	2.2	2.7	3.4
PM 15	4.6	-	1.0	1.3	1.8	2.3	2.9	3.7	4.5
PM 20	8.1	-	1.7	2.3	3.1	4.0	5.0	6	8
PM 25	13.3	-	2.8	3.8	5.0	7	8	10	13
PM 32	20	-	4.2	6	8	10	12	16	19
PM 40	35	-	7	10	13	17	22	27	34
PM 50	50	-	10	14	19	24	31	39	48
PM 65	92	-	19	26	35	45	57	72	88
PM 80	164	-	34	47	62	80	101	129	158
PM 100	238	-	50	68	90	116	148	187	229
PM 125	382	-	80	109	144	187	237	300	368

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Współczynnik korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Współczynnik korygujący
10°F	1.00
14°F	1.00
18°F	1.00
20°F	1.00

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	1.00
110°F	1.15
130°F	1.35

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

## Wydajność nominalna

**Rurociąg ssawny par suchych**
**Układ SI**

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [kW],  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $\Delta P = 0.2$  bar

**R 404A**

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4	4.2	5.2	6.2
PM 10	3	2.3	3.1	4.0	5.1	6	8	10	12
PM 15	4	3.1	4.1	5.3	7	9	11	13	16
PM 20	7	5.3	7	9	12	15	18	23	27
PM 25	11.5	9	12	15	20	25	30	37	45
PM 32	17.2	13	18	23	29	37	45	55	67
PM 40	30	23	31	40	51	64	79	97	116
PM 50	43	33	44	57	74	92	114	138	167
PM 65	79	60	81	105	135	169	209	254	306
PM 80	141	108	144	188	241	302	372	454	547
PM 100	205	157	209	273	351	438	541	660	795
PM 125	329	251	336	439	563	704	869	1059	1276

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	1.00
40°C	1.23
50°C	1.68

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Współczynnik korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Współczynnik korygujący
6°C	1.00
8°C	1.00
10°C	1.00
12°C	1.00

**R 404A**

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
PM 5	1.9	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	1.3	1.6	2.0
PM 10	3.5	0.6	0.9	1.1	1.5	1.9	2.4	3.0	3.7
PM 15	4.6	0.8	1.1	1.5	2.0	2.6	3.2	4.1	4.9
PM 20	8.1	1.4	2.0	2.7	3.5	4.5	5.6	7	9
PM 25	13.3	2.4	3.3	4.4	5.8	7	9	12	14
PM 32	20	3.5	4.9	7	9	11	14	17	21
PM 40	35	6	9	11	15	19	24	30	37
PM 50	50	8.9	12	16	22	28	35	44	53
PM 65	92	16.3	22	30	40	51	64	80	98
PM 80	164	29.1	40	54	71	90	113	143	174
PM 100	238	42.2	58	78	103	131	165	208	254
PM 125	382	68	94	126	165	211	265	334	407

**Układ US**

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [Tony chłodnicze],  
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  
 $\Delta P = 3$  psi

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	1.00
110°F	1.29
130°F	1.92

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

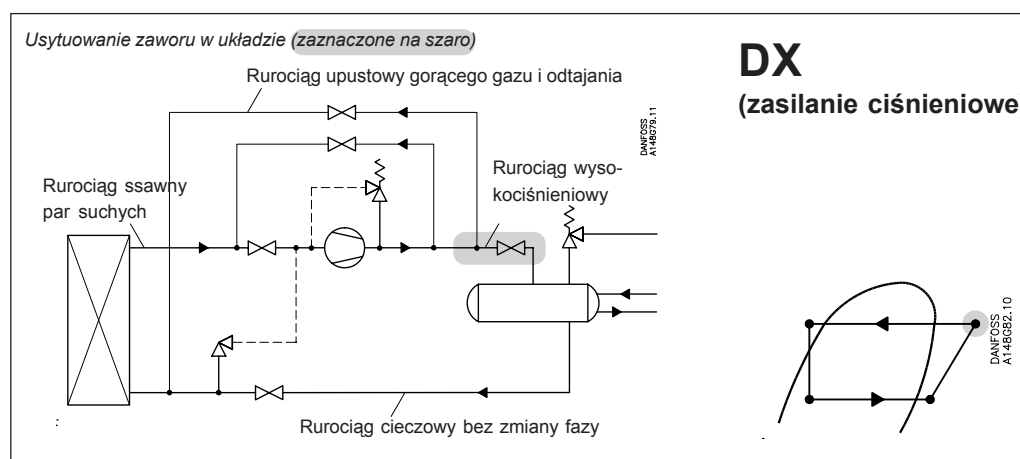
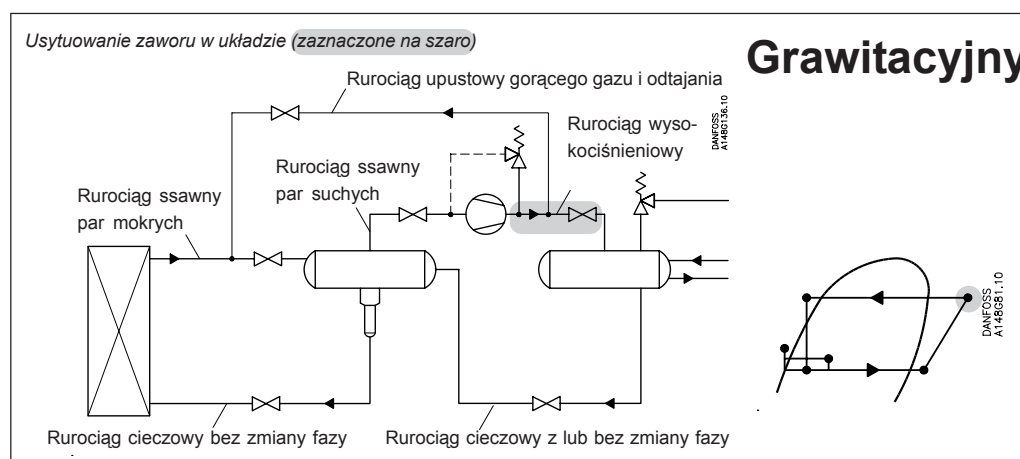
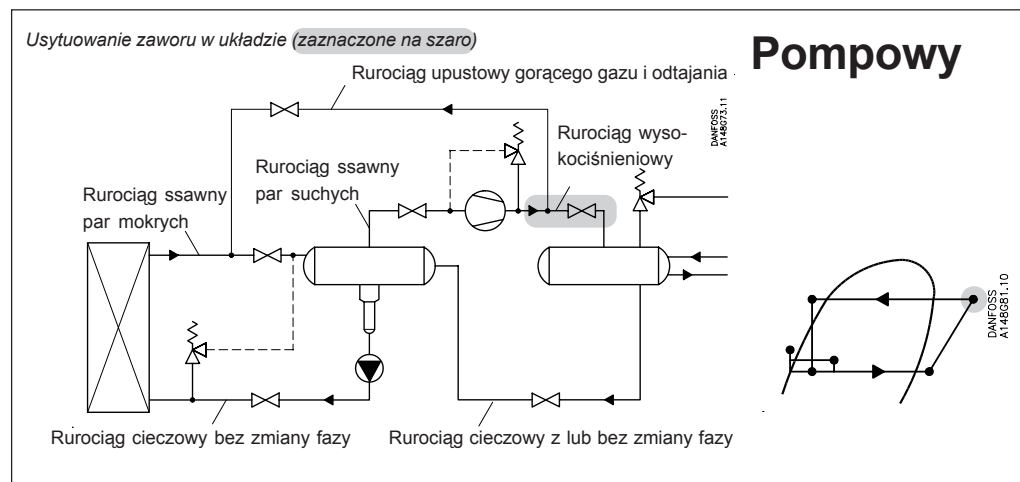
Współczynnik korygujący dla przegrzania ( $T_s$ )

$T_s$	Współczynnik korygujący
10°F	1.00
14°F	1.00
18°F	1.00
20°F	1.00

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Wydajność nominalna

## Rurociąg tłoczny



Wydajność nominalna

## Rurociąg tłoczny

### Układ SI

Przykład obliczenia (wydajność R 717):

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned} T_e &= -20\text{ }^\circ\text{C} \\ Q_o &= 90\text{ kW} \\ T_{liq} &= 10\text{ }^\circ\text{C} \\ \text{Max. } \Delta P &= 0.4\text{ bar} \\ T_{disch} &= 60\text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 0.2\text{ bar}$ ,  $T_{liq} = 30\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $P_{disch} = 12\text{ bar}$ ,  $T_{disch} = 80\text{ }^\circ\text{C}$ ).

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

Wsp. korygujący dla  $\Delta P$  0.4 bar  $f_{\Delta P} = 0.72$ .  
Wsp. korygujący dla  $f_{Tliq} = 0.92$ .  
Wsp. korygujący dla  $T_{disch}$  60°C,  $f_{disch} = 0.97$ .  
Wsp. korygujący dla  $P_{disch}$  12 bar,  $f_{pdisch} = 1.0$ .

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_o \times f_{\Delta P} \times f_{Tliq} \times f_{Tdisch} \times f_{Pdisch} \\ &= 90 \times 0.72 \times 0.92 \times 0.97 \times 1.0 = 58\text{ kW.} \end{aligned}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany PM 20 o wydajności  $Q_n = 80\text{ kW}$ .

### Układ US

Przykład obliczenia (wydajność R 717):

Dla następujących warunków:

$$\begin{aligned} T_e &= 0\text{ }^\circ\text{F} \\ Q_o &= 18\text{ TR} \\ T_{liq} &= 50\text{ }^\circ\text{F} \\ \text{Max. } \Delta P &= 7\text{ psi} \\ T_{disch} &= 120\text{ }^\circ\text{F} \end{aligned}$$

Wydajności w tabeli są podane dla warunków nominalnych ( $\Delta P = 3\text{ psi}$ ,  $T_{liq} = 90\text{ }^\circ\text{F}$ ,  $P_{disch} = 185\text{ psi}$ ,  $T_{disch} = 180\text{ }^\circ\text{F}$ ).

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

Wsp. korygujący dla  $\Delta P$  7 psi  $f_{\Delta P} = 0.67$ .  
Wsp. korygujący dla  $f_{Tliq} = 0.92$ .  
Wsp. korygujący dla  $T_{disch}$  120°F,  $f_{disch} = 0.95$ .  
Wsp. korygujący dla  $P_{disch}$  185 psi,  $f_{pdisch} = 1.0$ .

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_o \times f_{\Delta P} \times f_{Tliq} \times f_{circ} \times f_{Pdisch} \\ &= 18 \times 0.67 \times 0.92 \times 0.95 \times 1.0 = 10.5\text{ TR} \end{aligned}$$

Z tabeli wydajności odpowiedniej aplikacji zostaje wybrany PM15 o wydajności  $Q_n = 13.1\text{ TR}$ .

Wydajność nominalna

## Rurociąg tłoczny

### R 717

#### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [kW],  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $P_{disch.} = 12$  bar,  
 $\Delta P = 0.2$  bar,  
 $T_{disch.} = 80^\circ\text{C}$

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	17.5	17.8	18.0	18.3	18.5	18.7	18.8	18.9
PM 10	3	33	33	34	34	35	35	35	35
PM 15	4	44	44	45	46	46	47	47	47
PM 20	7	77	78	79	80	81	82	82	83
PM 25	11.5	126	128	130	131	133	134	135	136
PM 32	17.2	188	191	194	196	199	201	203	203
PM 40	30	328	333	338	343	347	350	353	354
PM 50	43	471	478	485	491	497	502	506	507
PM 65	79	865	878	891	902	913	922	930	932
PM 80	141	1543	1567	1590	1610	1629	1645	1660	1664
PM 100	205	2244	2279	2311	2341	2369	2392	2414	2419
PM 125	329	3601	3657	3709	3757	3802	3839	3874	3882

Współczynnik korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (bar)	Wsp. korygujący
12	1
16	0.87
20	0.78

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.4	0.72
0.6	0.59
0.8	0.52
1	0.46
1.5	0.39
2	0.34
4	0.27

Współczynnik korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch}$ )

Temperatura tłoczenia	Współczynnik korygujący
50°C	0.96
60°C	0.97
80°C	1.00
90°C	1.01
100°C	1.03
110°C	1.04
120°C	1.06

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	1.00
40°C	1.04
50°C	1.09

### R 717

#### Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [Tony chłodnicze],  
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  
 $\Delta P = 3$  psi,  
 $P_{disch.} = 185$  psi,  
 $T_{disch.} = 180^\circ\text{F}$

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

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
PM 5	1.9	5.1	5.1	5.2	5.2	5.3	5.3	5.4	5.4
PM 10	3.5	9.5	9.6	9.8	9.8	9.9	10.0	10.0	10.1
PM 15	4.6	12.7	12.8	13.0	13.1	13.2	13.4	13.4	13.5
PM 20	8.1	22	22	23	23	23	23	23	24
PM 25	13.3	36	37	37	38	38	38	38	39
PM 32	20.0	54	55	56	56	57	57	58	58
PM 40	35	95	96	98	98	99	100	100	101
PM 50	50	136	138	140	141	142	144	144	145
PM 65	92	250	253	257	259	261	264	264	266
PM 80	164	446	452	458	463	466	471	472	474
PM 100	238	648	658	667	673	678	685	686	689
PM 125	382	1041	1055	1070	1080	1088	1099	1101	1107

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
5	0.79
7	0.67
10	0.56
15	0.47
20	0.41
30	0.35
60	0.28

Współczynnik korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (psi)	Wsp. korygujący
185	1
240	0.87
300	0.78

Współczynnik korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch}$ )

Temperatura tłoczenia	Współczynnik korygujący
120°F	0.95
140°F	0.97
180°F	1.00
200°F	1.02
210°F	1.02
230°F	1.04
250°F	1.05

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	1.00
110°F	1.04
130°F	1.09



Wydajność nominalna

# Rurociąg tłoczny

## Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [kW],  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $P_{disch.} = 12 \text{ bar}$ ,  
 $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$ ,  
 $T_{disch.} = 80^\circ\text{C}$

## R 22

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	5.5	5.7	5.9	6.0	6.2	6.3	6.5	6.6
PM 10	3	10.4	10.7	11.0	11.3	11.6	11.9	12.1	12.4
PM 15	4	13.8	14.3	14.7	15.1	15.5	15.9	16.2	16.5
PM 20	7	24.2	25.0	25.8	26.5	27.1	27.8	28.3	28.8
PM 25	11.5	39.8	41.1	42.3	43.5	44.6	45.6	46.5	47.4
PM 32	17.2	59.5	61.4	63.3	65.0	66.7	68.2	69.6	70.9
PM 40	30	103.8	107.2	110.4	113.4	116.3	119.0	121.4	123.6
PM 50	43	148.8	153.6	158.2	162.6	166.7	170.6	174.0	177.2
PM 65	79	273.4	282.2	290.7	298.7	306.3	313.4	319.8	325.5
PM 80	141	488.0	503.7	518.9	533.0	546.7	559.3	570.7	580.9
PM 100	205	709.5	732.3	754.4	775.0	794.8	813.2	829.7	844.6
PM 125	329	1138.7	1175.2	1210.7	1243.8	1275.6	1305.0	1331.6	1355.5

Współczynnik korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (bar)	Wsp. korygujący
12	1
16	0.87
20	0.78

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.4	0.72
0.6	0.59
0.8	0.52
1	0.46
1.5	0.39
2	0.34
4	0.27

Współczynnik korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch}$ )

Temperatura tłoczenia	Współczynnik korygujący
50	0.96
60	0.97
80	1.00
90	1.01
100	1.03
110	1.04
120	1.06

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	1.00
40°C	1.09
50°C	1.22

## Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  $Q_N$  [Tony chłodnicze],  
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  
 $\Delta P = 3 \text{ psi}$ ,  
 $P_{disch.} = 185 \text{ psi}$ ,  
 $T_{disch.} = 180^\circ\text{F}$

## R 22

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
PM 5	1.9	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9
PM 10	3.5	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.5	3.6
PM 15	4.6	4.0	4.1	4.2	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8
PM 20	8.1	6.9	7.2	7.4	7.6	7.9	8.1	8.2	8.4
PM 25	13.3	11.4	11.8	12.2	12.6	12.9	13.2	13.5	13.8
PM 32	20.0	17.0	17.6	18.2	18.8	19.3	19.8	20.3	20.6
PM 40	35	29.7	30.8	31.8	32.8	33.7	34.5	35.3	36.0
PM 50	50	42.6	44.1	45.6	47.0	48.3	49.5	50.6	51.5
PM 65	92	78.2	81.0	83.7	86.3	88.7	90.9	93.0	94.7
PM 80	164	139.6	144.6	149.4	154.0	158.3	162.2	166.0	169.0
PM 100	238	203.0	210.2	217.2	223.9	230.1	235.8	241.4	245.7
PM 125	382	325.7	337.4	348.6	359.3	369.3	378.5	387.4	394.3

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Współczynnik korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (psi)	Wsp. korygujący
185	1
240	0.87
300	0.78

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
5	0.79
7	0.67
10	0.56
15	0.47
20	0.41
30	0.35
60	0.28

Współczynnik korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch}$ )

Temperatura tłoczenia	Współczynnik korygujący
120°F	0.95
140°F	0.97
180°F	1.00
200°F	1.02
210°F	1.02
230°F	1.04
250°F	1.05

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	1.00
110°F	1.09
130°F	1.20

Wydajność nominalna

# Rurociąg tłoczny

## R 134a

### Układ SI

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [kW],  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $P_{disch.} = 12$  bar,  
 $\Delta P = 0.2$  bar,  
 $T_{disch.} = 80^\circ\text{C}$

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	-	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.3	5.5
PM 10	3	-	8.1	8.5	8.9	9.2	9.6	10.0	10.3
PM 15	4	-	10.8	11.3	11.8	12.3	12.8	13.3	13.7
PM 20	7	-	18.9	19.8	20.7	21.6	22.4	23.2	24.0
PM 25	11.5	-	31.1	32.5	34.0	35.4	36.8	38.2	39.5
PM 32	17.2	-	46.5	48.7	50.9	53.0	55.1	57.1	59.0
PM 40	30	-	81.1	84.9	88.7	92.4	96.1	99.6	102.9
PM 50	43	-	116.2	121.7	127.2	132.5	137.7	142.7	147.6
PM 65	79	-	213.5	223.6	233.7	243.4	253.0	262.3	271.1
PM 80	141	-	381.1	399.1	417.1	434.4	451.6	468.1	483.9
PM 100	205	-	554.1	580.2	606.3	631.6	656.5	680.5	703.5
PM 125	329	-	889.2	931.2	973.1	1013.7	1053.6	1092.2	1129.0

Współczynnik korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (bar)	Wsp. korygujący
8	1
12	0.82
16	0.70
20	0.62

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.4	0.72
0.6	0.59
0.8	0.52
1	0.46
1.5	0.39
2	0.34
4	0.27

Współczynnik korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch}$ )

Temperatura tłoczenia	Współczynnik korygujący
50°C	0.96
60°C	0.97
80°C	1.00
90°C	1.01
100°C	1.03
110°C	1.04
120°C	1.06

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	1.00
40°C	1.13
50°C	1.29

## R 134a

### Układ US

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [Tony chłodnicze],  
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  
 $\Delta P = 3$  psi,  
 $P_{disch.} = 185$  psi,  
 $T_{disch.} = 180^\circ\text{F}$

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
PM 5	1.9	-	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6
PM 10	3.5	-	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1
PM 15	4.6	-	3.1	3.3	3.5	3.6	3.8	4.0	4.1
PM 20	8.1	-	5.5	5.8	6.1	6.4	6.6	6.9	7.2
PM 25	13.3	-	9.0	9.5	10.0	10.5	10.9	11.4	11.8
PM 32	20	-	13.5	14.3	15.0	15.7	16.3	17.0	17.6
PM 40	35	-	23.6	24.9	26.1	27.3	28.5	29.7	30.8
PM 50	50	-	33.8	35.6	37.4	39.2	40.8	42.6	44.1
PM 65	92	-	62.2	65.5	68.7	71.9	75.0	78.3	81.1
PM 80	164	-	110.9	116.9	122.7	128.4	133.9	139.7	144.7
PM 100	238	-	161.3	169.9	178.4	186.7	194.7	203.1	210.4
PM 125	382	-	258.8	272.7	286.3	299.6	312.5	326.0	337.6

\* 2°F poniżej minimalnej temperatury pracy.

Współczynnik korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (psi)	Wsp. korygujący
120	1
185	0.83
240	0.71
300	0.64

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
5	0.79
7	0.67
10	0.56
15	0.47
20	0.41
30	0.35
60	0.28

Współczynnik korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch}$ )

Temperatura tłoczenia	Współczynnik korygujący
120°F	0.95
140°F	0.97
180°F	1.00
200°F	1.02
210°F	1.02
230°F	1.04
250°F	1.05

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	1.00
110°F	1.15
130°F	1.35

## Wydajność nominalna

**Rurociąg tłoczny**
**Układ SI**

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [kW],  
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$ ,  
 $P_{disch.} = 12$  bar,  
 $\Delta P = 0.2$  bar,  
 $T_{disch.} = 80^\circ\text{C}$

**R 404A**

Typ	$k_v$ m <sup>3</sup> /h	Temperatura parowania $T_e$							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	3.7	3.9	4.2	4.4	4.7	4.9	5.1	5.3
PM 10	3	6.9	7.4	7.8	8.3	8.8	9.2	9.6	9.9
PM 15	4	9.2	9.8	10.5	11.1	11.7	12.3	12.8	13.3
PM 20	7	16.0	17.2	18.3	19.4	20	21	22	23
PM 25	11.5	26	28	30	32	34	35	37	38
PM 32	17.2	39	42	45	48	50	53	55	57
PM 40	30	69	74	78	83	88	92	96	99
PM 50	43	99	106	112	119	126	132	138	143
PM 65	79	181	194	207	219	231	242	253	262
PM 80	141	323	346	369	391	412	432	451	468
PM 100	205	470	503	536	568	599	629	656	680
PM 125	329	754	807	860	912	962	1009	1052	1091

Współczynnik korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (bar)	Wsp. korygujący
12	1
16	0.87
20	0.78

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

$\Delta P$ (bar)	Wsp. korygujący
0.2	1.00
0.4	0.72
0.6	0.59
0.8	0.52
1	0.46
1.5	0.39
2	0.34
4	0.27

Współczynnik korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch}$ )

Temperatura tłoczenia	Współczynnik korygujący
50°C	0.96
60°C	0.97
80°C	1.00
90°C	1.01
100°C	1.03
110°C	1.04
120°C	1.06

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	1.00
40	1.23
50	1.68

**R 404A**

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
PM 5	1.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5
PM 10	3.5	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9
PM 15	4.6	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.5	3.7	3.9
PM 20	8.1	4.5	4.8	5.2	5.6	5.9	6.2	6.5	6.8
PM 25	13.3	7.4	8.0	8.6	9.1	9.7	10.2	10.7	11.1
PM 32	20	11.0	11.9	12.8	13.7	14.5	15.2	16.0	16.6
PM 40	35	19.2	21	22	24	25	27	28	29
PM 50	50	28	30	32	34	36	38	40	41
PM 65	92	51	55	59	63	66	70	73	76
PM 80	164	90	98	105	112	119	125	131	136
PM 100	238	131	142	152	163	173	182	191	198
PM 125	382	210	228	245	261	277	292	306	317

**Układ US**

Tabela wydajności przy warunkach nominalnych,  
 $Q_N$  [Tony chłodnicze],  
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$ ,  
 $\Delta P = 3$  psi,  
 $P_{disch.} = 185$  psi,  
 $T_{disch.} = 180^\circ\text{F}$

Współczynnik korygujący uwz. ciśn. tłoczenia ( $P_{disch}$ )

$P_{disch}$ (psi)	Wsp. korygujący
185	1
240	0.87
300	0.78

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

$\Delta P$ (psi)	Wsp. korygujący
3	1.00
5	0.79
7	0.67
10	0.56
15	0.47
20	0.41
30	0.35
60	0.28

Współczynnik korygujący uwz. temp. tłoczenia ( $T_{disch}$ )

Temperatura tłoczenia	Współczynnik korygujący
120°F	0.95
140°F	0.97
180°F	1.00
200°F	1.02
210°F	1.02
230°F	1.04
250°F	1.05

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	1.00
110°F	1.29
130°F	1.92