

Válvulas de solenoide, tipo PML

Contenido

	Página
Introducción	3
Características	3
Diseño	4
Datos técnicos	4
Diseño	5
Funcionamiento	5
Especificación de los materiales	7
Conexiones por bridas	8
DIN	8
ANSI	8
SOC	8
SA	9
Pedidos de válvulas PML	10
Accesorios	11
Dimensiones y peso	12
Capacidades nominales	13
Línea de aspiración húmeda	13
Línea de aspiración seca	18

Introducción



Las válvulas PML son válvulas principales servoaccionadas con válvulas piloto de solenoide roscadas. Estas válvulas utilizan una fuente de presión externa para la apertura (es decir que no es necesaria ninguna presión diferencial a través de la válvula PML para mantener el estado abierto). Esto hace que la válvula sea especialmente adecuada para las líneas de aspiración de baja presión.

Las válvulas PML pueden utilizarse en todos los tipos de instalaciones de refrigeración con:

- expansión directa
- recirculación por bomba
- circulación natural

Dentro de las gamas de presión y de temperatura especificadas, las válvulas PML pueden ser utilizadas con refrigerantes fluorados (R 22, R 134a, R 404A, R 12, R 502, etc.) o con amoníaco (R 717).

La válvula de solenoide accionada por piloto tipo PML puede montarse en:

- líneas de aspiración
- líneas de retorno (líquido/vapor)
- líneas de igualación de presión
- líneas de by-pass

Características

- Las válvulas PML pueden utilizarse con todos los refrigerantes corrientes no inflamables incluido el R 717, así como medios líquidos o gaseosos no corrosivos, teniendo en cuenta la compatibilidad de los materiales de estanqueidad.
- Amplia selección de bridas de acuerdo con los tamaños de conexiones de las normas DIN, ANSI, SOC y SA .
- Montaje sencillo y económico.
- Roscado para válvulas piloto directamente en la tapa de la válvula.
- Un sólo hilo de señal para las dos válvulas piloto de solenoide.
- La válvula tiene una conexión de manómetro para la medición de la presión de entrada.
- La parte superior de la válvula principal PML puede orientarse en cualquier dirección sin que esto influya en el funcionamiento de la válvula.
- La válvula puede equiparse con un indicador de posición electrónico AKS 45, como accesorio.
- Especialmente adecuada para instalaciones con pequeñas pérdidas de carga.
- La PML se mantiene abierta aunque la pérdida de carga en la válvula sea de 0 bar.

Diseño
Conexiones

La válvula principal PML se puede conectar mediante una amplia variedad de bridas que cubren los siguientes tipos:

- Soldar acero DIN (2448)
- Soldar acero ANSI (B 36.10)
- Manguitos soldar acero ANSI (B 16.11)
- Conexiones soldar cobre DIN(2856)
- Conexiones soldar cobre ANSI (B 16.22)

La parte superior de la válvula principal PML puede orientarse en cualquier dirección sin que esto influya en el funcionamiento de la válvula.

Cuerpo de válvula
EN-GJS-400-18-LT

Juntas
Sin asbesto.

Directiva de Equipos a Presión (PED)

Las válvulas PML están homologadas según la normativa europea que se especifica en la Directiva de Equipos a Presión y tienen la marca CE.

Para mas detalles / requisitos, ver instrucciones de montaje.



PML-ventiler			
Tamaño Nominal	DN≤ 25 (1 in.)	DN32-125 mm (1 1/4 - 5 in.)	DN 150 mm (6 in.)
Clasificado según	Grupo de fluido I		
Categoría	Artículo 3, párrafo 3	II	III

Datos técnicos
Refrigerantes

Todos los refrigerantes corrientes no inflamables incluido el R 717, así como medios líquidos o gaseosos no corrosivos, teniendo en cuenta la compatibilidad de los materiales de estanqueidad.

No se recomiendan los hidrocarburos inflamables. Para más información, póngase en contacto con Danfoss.

Gama de temperatura

-60/+120°C (-76/+248°F).

Acabado

PML 32 -65

El acabado externo es de zinc-cromado para proteger contra la corrosión.

PML 80-125

El acabado final son varias capas de pintura.

Gama de presión

Las válvulas están diseñadas para:

Presión de trabajo máxima: 28 bar g (406 psig).

Presión de prueba máxima: 42 bar g (609 psig).

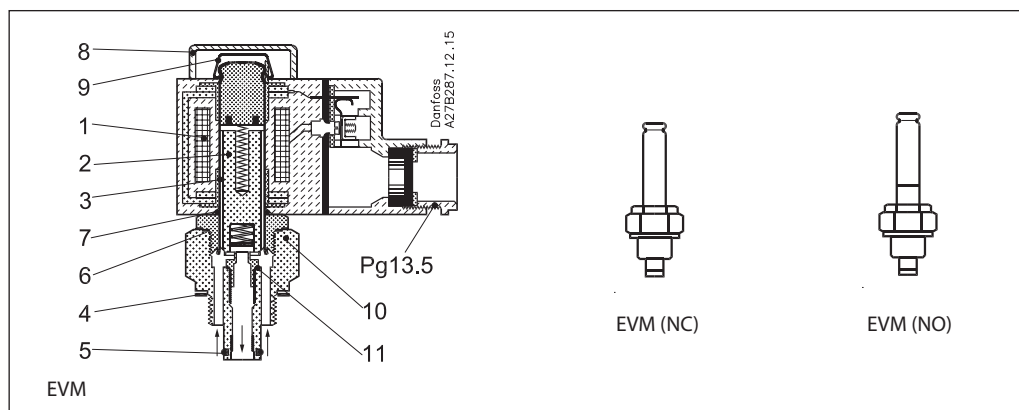
Diferencia de presión de apertura:

0 bar g (0 psi g) puesto que la válvula se mantiene abierta mediante la presión del piloto externo.

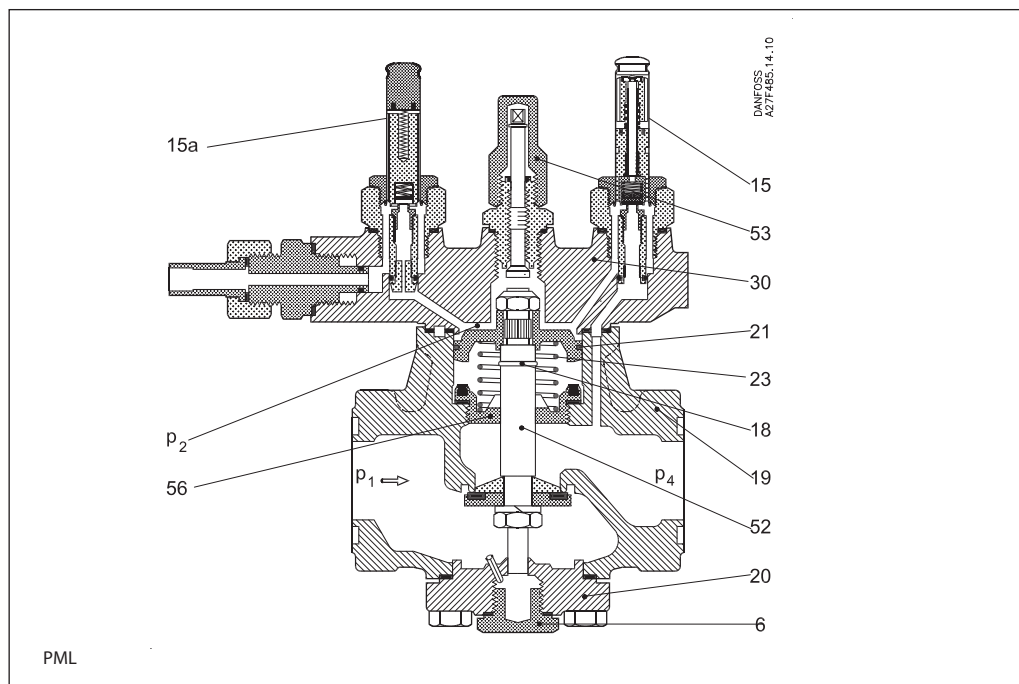
Diferencia de presión de apertura máx. (MOPD), sólo válvulas de solenoide (10 W c.a. [NC] / 12W c.a. [NO] o 20W c.c.): 21 bar g (305 psig).

Diseño
Funcionamiento

- 1 Bobina
- 2 Inducido
- 3 Tubo de inducido
- 4 Junta Exenta de amianto
- 5 Junta tórica
- 6 Anillo de sellado
- 7 Junta tórica
- 8 Capuchón de estanqueidad
- 9 Abrazadera
- 10 Abrazadera
- 11 Asiento de válvula



- 6 Tapón de drenaje
- 15-15a Válvula piloto
- 18 Anillo de retención
- 19 Cuerpo de válvula
- 20 Parte inferior
- 21 Pistón
- 23 Muelle de presión
- 30 Cubierta
- 52 Eje de empuje
- 53 Mando manual
- 56 Casquillo intermedio



Válvulas de solenoide PML

Las válvulas de solenoide PML son válvulas accionadas por válvula piloto en las que la presión piloto externa abre la válvula sin necesidad de una presión diferencial a través de la válvula. La presión diferencial a través de la válvula proviene del caudal de refrigerante que atraviesa la válvula y se especifica en las tablas de capacidad.

La válvula principal está dotada de dos válvulas piloto de solenoide, así como de un manguito de conexión a la presión piloto externa.

La tubería de presión piloto externa debe estar conectada a una presión de instalación (p_2) que debe ser superior como mínimo en 1 bar (14,7 psig) a la presión de entrada de la válvula (p_1). La PML está abierta mientras las válvulas de solenoide piloto EVM (N° 15 y 15a) están con tensión.

La PML está cerrada mientras las válvulas de solenoide piloto EVM (N° 15 y 15a) están sin tensión.

La EVM (N° 15) iguala la presión piloto a través del servopistón hacia el lado de salida de la válvula.

EVM (N° 15a) permite el paso de la presión piloto a la válvula y al pistón.

Funcionamiento
(continuación)

Puesto que la PML utiliza una presión piloto externa, la válvula se abre incluso si la pérdida de carga en la válvula es nula. Este tipo de válvula es ideal para las líneas de aspiración y de retorno, especialmente para las bajas presiones de evaporación.

Cuando la válvula está abierta, el servopistón asegura la estanqueidad contra un anillo de teflón incorporado, es decir que el refrigerante no puede pasar del lado de presión piloto a la salida de la válvula.

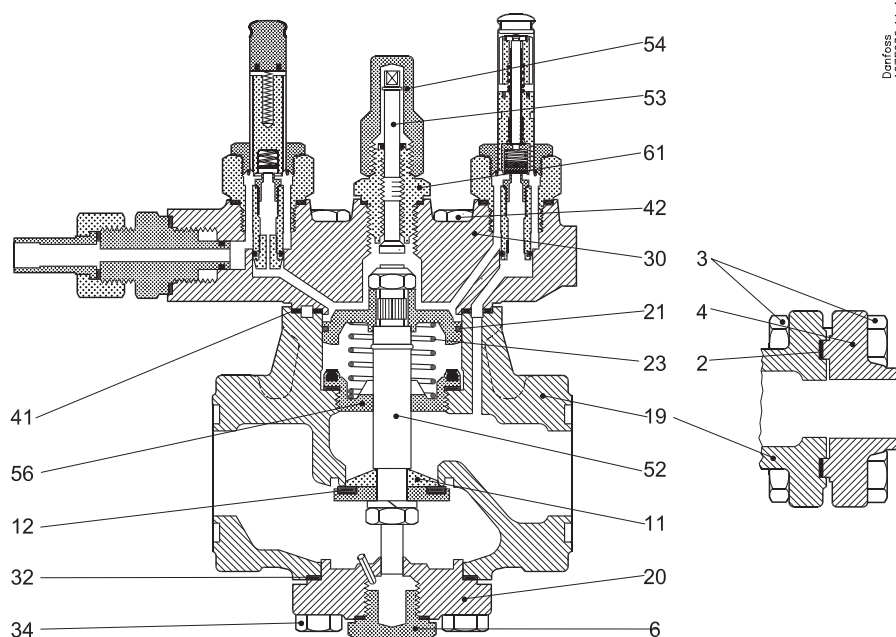
Por ejemplo, si se utiliza la presión de condensación como presión piloto, la salida de la válvula no estará cargada con una inyección indeseada de gas caliente.

Las funciones de una válvula PML no se pueden obtener con un regulador PM3 equipado de 2 válvulas de solenoide EVM y una conexión piloto externa. Esto es debido a que hay importantes diferencias de diseño entre las dos válvulas principales PML y PM3.

Nota importante concerniente las válvulas PML:
La válvula PML se mantiene abierta gracias al gas caliente. Por esto hay condensación del gas caliente en la válvula fría y se forma líquido encima del servopistón. Cuando las válvulas piloto conmutan para cerrar la PML, la presión ejercida sobre el servopistón es igualada con la presión de aspiración (p_s) a través de la válvula piloto (Nº 15). Esta igualación toma tiempo a causa del líquido presente en la válvula. El lapso de tiempo exacto entre la conmutación de las válvulas piloto y el cierre completo de la PML es en función de la temperatura, de la presión, del refrigerante y del tamaño de la válvula. Por lo tanto, no se puede especificar un tiempo de cierre exacto para estas válvulas pero, en general, las temperaturas bajas prolongan el tiempo de cierre.

Es muy importante tener en cuenta estos tiempos de cierre cuando se aplica el desescarche con gas caliente de los evaporadores. Hay que tomar precauciones para asegurar que la válvula suministradora de gas caliente no se abra antes del cierre completo de la PML en la línea de aspiración. Si la válvula suministradora de gas caliente se abre antes de que la PML en la línea de aspiración se cierre, se perderá una importante cantidad de energía, e incluso pueden surgir situaciones peligrosas provocadas por los golpes de ariete (golpes de líquido).

Especificación de los materiales



Especificación de los materiales de las válvulas PML

Nº	Pieza	Material	DIN / EN	ISO	ASTM
2	Junta entre cuerpo y brida	Sin metal Sin asbesto			
3	Pernos para brida (pedido separado)	Acero Acero inoxidable	Calidad 8.8 A2 / A4-70	Calidad 8.8 A2 / A4-70	
4	Brida PML 80 - 125	Acero	TSTE 355, 2635 / 3159		
6	Tapón obturador	Acero	9SMn28 1651	Tipo 2 R683/9	1213 SAE J 403
11	Cono de estrangulamiento	Acero	9SMn28 1651	Tipo 2 R683/9	1213 SAE J 403
12	Asiento de válvula	Teflón [PTFE]			
19	Cuerpo de válvula	Baja temperatura, fundición (esférica)	EN-GJS-400-18-LT EN 1563		
21	Servopistón	Baja temperatura, fundición (esférica)	EN-GJS-400-18-LT EN 1563		
23	Muelle	Acero			
30	Cubierta	Baja temperatura, fundición (esférica)	EN-GJS-400-18-LT EN 1563		
32	Junta entre cuerpo y parte inferior	Sin metal Sin asbesto			
34	Tornillos para parte inferior (pedido separado)	Acero Acero inoxidable	Calidad 8.8 A2 / A4-70	Calidad 8.8 A2 / A4-70	
41	Junta plana	Sin metal Sin asbesto			
42	Tornillos para cubierta superior (pedido separado)	Acero Acero inoxidable	Calidad 8.8 A2 / A4-70	Calidad 8.8 A2 / A4-70	
52	Eje de empuje	Acero inoxidable	A2-70	A2-70	Tipo 308
53	Husillo de mando manual	Acero	9SMn28 1651	Tipo 2 R683/9	1213 SAE J 403
54	Tapa de husillo	Acero	9SMn28 1651	Tipo 2 R683/9	1213 SAE J 403
56	Casquillo intermedio	Baja temperatura, fundición (esférica)	EN-GJS-400-18-LT EN 1563		
61	Prensaestopa	Acero 1651	9SMn28 R683/9	Tipo 2 SAE J 403	1213

Conexiones por bridas

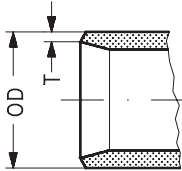
Los juegos de bridas Danfoss, incluidas las juntas, tornillos y tuercas han sido especialmente diseñados para la gama de válvulas Danfoss y sólo deben utilizarse para el montaje de dichas válvulas.

Al pasar pedido de las válvulas PML, seleccionar las bridas de conexión de la lista de bridas estándar más abajo. (Los números de código son

para un juego de dos bridas.

Las válvulas PML requeridas podrán ser seleccionadas con o sin válvulas piloto.

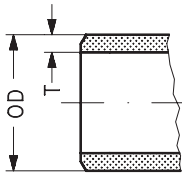
Se puede también pasar pedido de las PML 80 y PML 125 completas con bridas DIN soldar acero mediante un número de código por separado.

DIN


Tipo de válvula	Conexión		OD mm	T mm	OD pulg.	T pulg.	Tipo de brida	N° de código
	DN	pulg.						

Soldadura de acero DIN (2448)

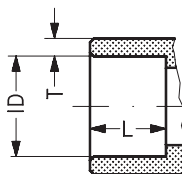
PML 32	32	1/4	42.4	2.6	1.669	0.102	10	027N2332 027N2340
	40	1/2	48.3	2.6	1.902	0.103		
PML 40	40	1/2	48.3	2.6	1.902	0.103	11	027N2440 027N2450
	50	2	60.3	2.9	2.370	0.110		
PML 50	50	2	60.3	2.9	2.370	0.110	12	027N2550 027N2565
	65	2 1/2	76.1	2.9	3.000	0.110		
PML 65	65	2 1/2	76.1	2.9	3.000	0.110	13	027N2665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

ANSI


Tipo de válvula	Conexión		OD mm	T mm	OD pulg.	T pulg.	Tipo de brida	Lista	N° de código
	DN	pulg.							

Soldadura de acero ANSI B 36.10

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

SOC


Tipo de válvula	Conexión		ID mm	T mm	ID pulg.	T pulg.	L mm	L pulg.	Tipo de brida	N° de código
	DN	pulg.								

Manguitos soldar acero ANSI (B 16.11)

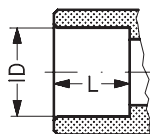
PML 32	32	1/4	42.7	6.05	1.681	0.238	13	0.512	10	027N2003
PML 40	40	1/2	48.8	6.35	1.921	0.250	13	0.512	11	027N2004
PML 50	50	2	61.2	6.95	2.409	0.274	16	0.630	12	027N2005
PML 65	65	2 1/2	74.0	8.75	2.913	0.344	16	0.630	13	027N2006


ATENCIÓN:

Los juegos de bridas se suministran sin juntas, tornillos ni tuercas.

Conexiones por bridas

SA



Tipo de válvula	Conexión		ID mm	ID pulg.	L mm	L pulg.	Tipo de brida	N° de código
	DN	pulg.						

Conexiones soldar cobre DIN (2856)

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

Conexiones soldar cobre (ANSI B 16.22)

PML 32		$1\frac{3}{8}$		1.375		0.984	10	027L2335
PML 40		$1\frac{5}{8}$		1.625		1.102	11	027L2441
PML 50		$2\frac{1}{8}$		2.125		1.300	12	027L2554
PML 65		$2\frac{5}{8}$		2.625		1.300	13	027L2666

Pedidos de válvulas PML
Válvulas completas

Los números de código de las PML 32 - 65 incluyen:

- Válvula principal
- Conexión de piloto externo
- Juntas de bridas
- Tornillos de bridas
- Válvulas piloto NC/NO

Los números de código de las PML 80-125 incluyen:

- Válvula principal
- Conexión de piloto externa
- Juntas de bridas
- Tornillos de bridas

Las bridas deben pedirse por separado. Los números de código de las PML 80, 100 y 125 se suministran también con bridas DIN soldar acero incluidas.

Si se requieren válvulas PML con otras combinaciones de válvulas piloto (NC/NC ó NO/NO por ejemplo), sírvanse pasar pedido por separado de la válvula principal (PML sin válvulas piloto) y las válvulas piloto.

Las bobinas se piden por separado según la tensión y la frecuencia requeridas:

Para los pilotos EVM (NC), nº de código 027B1120, se utilizan bobinas de 10/12 W c.a. y de 20 W c.c.

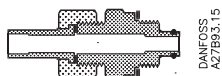
Para los pilotos EVM (NO), nº de código 027B1130, se utilizan las bobinas de 12 W c.a. ó 20 W c.c., tipo I.

	PML con válvulas piloto NC / NO	PML sin válvulas piloto con conexión de piloto externo y orificio de amortiguación
Tamaño	EN-GJS-400-18-LT*	EN-GJS-400-18-LT*
PML 32	027F3020	027F3028
PML 40	027F3021	027F3029
PML 50	027F3022	027F3030
PML 65	027F3023	027F3031
PML 80	027F1288	027F1287
PML 100	027F1293	027F1292
PML 125	027F1298	027F1297

* Marcado CE

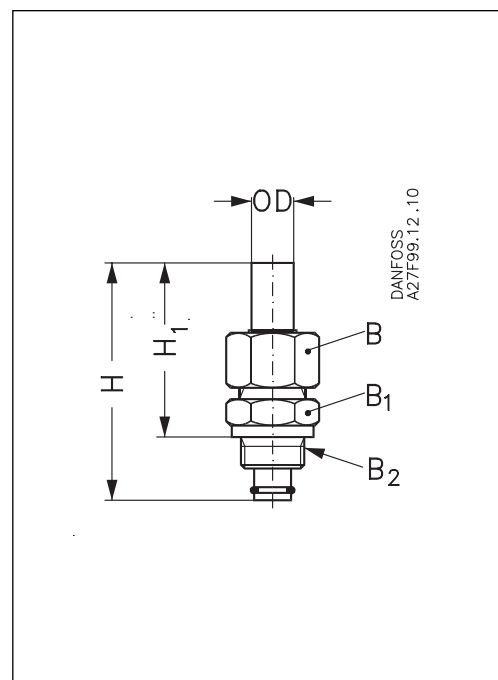
Accesorios

Conector de piloto externo.



PML	Descripción	Código
32 - 65	Conector de piloto extern (incl. orificio de amortiguación, D:1,0 mm)	027F1048
32 - 65	Conector de piloto externo (incl. orificio de amortiguación, D:1,8 mm)	027B2065
80 - 125	Conector de piloto externo (1/4" FPT) (incl. orificio de amortiguación, D:1,0 mm)	027F1049
80 - 125	Conector de piloto externo (1/4" FPT) (incl. orificio de amortiguación, D:1,8 mm)	027B2066
32 - 125	Bolsa de accesorios con juntas planas y tóricas para la válvula piloto	027F0666

PML	Descripción	Código
32 - 65	Orificio de amortiguación para EVM, 10 unidades, (D: 1,0 mm)	027F0664
80 - 125	Orificio de amortiguación para EVM, 10 unidades, (D: 1,8 mm)	027F0176



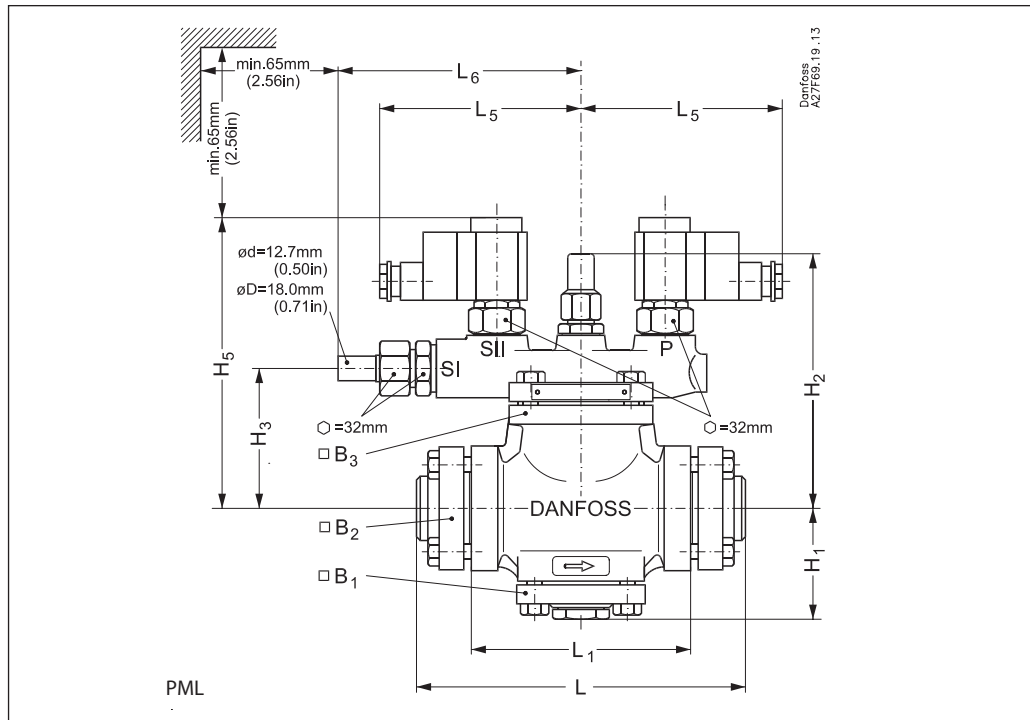
Accesorios			H	H ₁	OD	B	B ₁	B ₂
------------	--	--	---	----------------	----	---	----------------	----------------

Conector de piloto externo

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

Dimensiones y peso

Juego de bridas para tipo	Peso kg. / lb
PML 32	1.5 kg.
(DN 20 - 32)	3.3 lb
PML 40	1.9 kg.
(DN 40 - 50)	4.2 lb
PML 50	2.8 kg.
(DN 50 - 65)	6.2 lb
PML 65	3.0 kg.
(DN 65 - 80)	6.6 lb

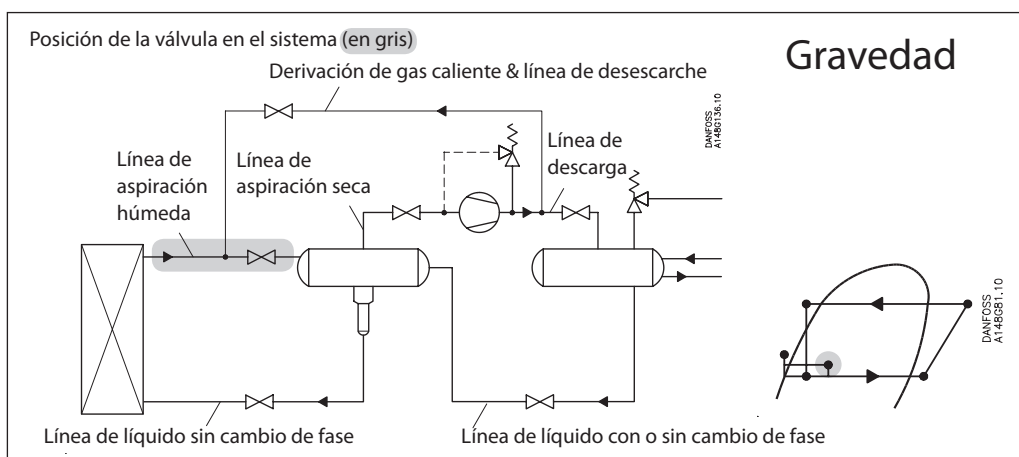
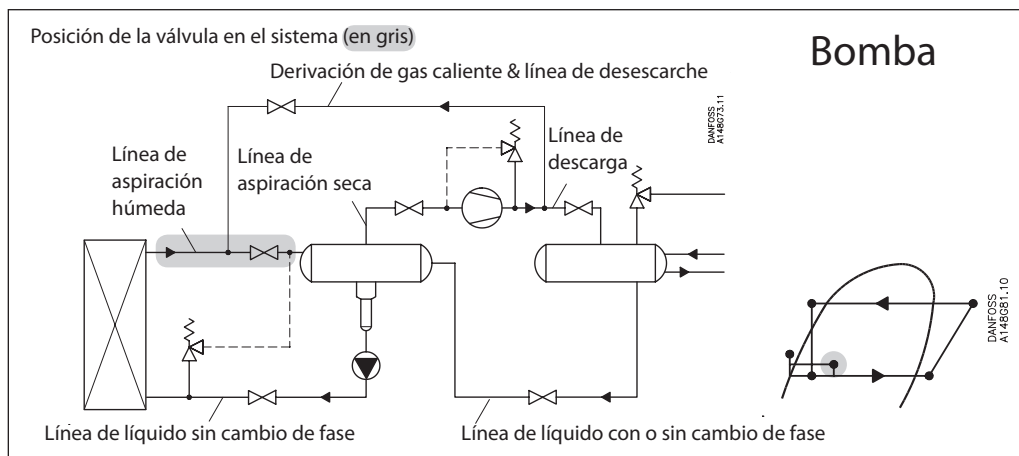


Tipo		H_1	H_2	H_3	H_5	L	L_1	L_5 max.		L_6	B_1	B_2	B_3	Peso
								10 W	20 W					
PML 32	mm	72	178	96	208	240	170	122	132	160	84	82	94	12.6 kg.
(DN 20 - 32)	pulg.	2.8	7	3.8	8.2	9.4	6.7	4.8	5.2	6.3	3.3	3.2	3.7	27.8 lb
PML 40	mm	79	187	105	215	254	170	125	135	163	94	89	102	15.3 kg.
(DN 40 - 50)	pulg.	3.1	7.4	4.2	8.5	10	6.7	4.9	5.3	6.4	3.7	3.5	4.2	33.7 lb
PML 50	mm	95	205	123	234	288	200	125	135	163	104	106	113	21.1 kg.
(DN 50 - 65)	pulg.	3.7	8.1	4.8	9.2	11.3	7.9	4.9	5.3	6.4	4.1	4.2	4.4	46.5 lb
PML 65	mm	109	227	146	257	342	250	130	140	168	127	113	135	29.6 kg.
(DN 65 - 80)	pulg.	4.3	8.9	5.7	10.1	13.5	9.8	5.1	5.5	6.6	5.0	4.4	5.3	65.2 lb
PML 80	mm	152	365	214	325	437	310	141	151	182	190	235	210	80 kg. ¹⁾
(DN 100)	pulg.	6.0	14.4	8.4	12.8	17.2	12.2	5.5	5.9	7.2	7.5	9.2	8.3	176.4 lb ¹⁾
PML 100	mm	173	396	246	356	489	350	155	165	192	226	270	243	120 kg. ¹⁾
(DN 125)	pulg.	6.8	15.6	9.7	14	19.3	13.8	6.1	6.5	7.5	8.9	10.6	9.6	264.5 lb ¹⁾
PML 125	mm	208	453	301	412	602	455	171	181	218	261	300	286	170 kg. ¹⁾
(DN 150)	pulg.	8.2	17.8	11.8	16.2	23.7	17.9	6.7	7.1	8.6	10.3	11.8	11.3	374.8 lb ¹⁾

1) Peso con bridas y válvulas piloto incluidas.

Capacidades nominales

Línea de aspiración húmeda



Capacidades nominales

Unidades SI

Ejemplo de cálculo (capacidades R 717):

Una aplicación tiene las siguientes condiciones de funcionamiento:

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

$$Q_0 = 100 \text{ kW}$$

$$\text{Régimen de circulación} = 3$$

$$\Delta P \text{ máx.} = 0,1 \text{ bar}$$

La tabla de capacidad está basada en valores nominales ($\Delta P = 0,05 \text{ bar}$, Régimen de circulación = 4).

Por lo tanto, la capacidad real deberá ser corregida al valor nominal mediante los factores de corrección.

Línea de aspiración húmeda

Factor de corrección para $\Delta P = 0,1 \text{ bar}$, $f_{\Delta P} = 0,71$.

Factor de corrección para régimen de circulación $f_{\text{circ}} = 0,9$.

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{\text{circ}} = 100 \times 0,71 \times 0,9$$

$$= 63,9 \text{ kW.}$$

De la tabla de capacidad se puede seleccionar una PML 50 con una capacidad Q_n 89 kW.

Unidades US

Ejemplo de cálculo (capacidades R 717):

Una aplicación tiene las siguientes condiciones de funcionamiento:

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

$$Q_0 = 10 \text{ TR}$$

$$\text{Régimen de circulación} = 3$$

$$\Delta P \text{ máx.} = 1,25 \text{ psi}$$

La tabla de capacidad está basada en valores nominales ($\Delta P = 0,75 \text{ psi}$, Régimen de circulación = 4).

Por lo tanto, la capacidad real deberá ser corregida al valor nominal mediante los factores de corrección.

Factor de corrección para $\Delta P = 1,25 \text{ psi}$, $f_{\Delta P} = 0,77$.

Factor de corrección para régimen de circulación $f_{\text{circ}} = 0,9$.

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{\text{circ}} = 10 \times 0,77 \times 0,9 = 6,9 \text{ TR}$$

De la tabla de capacidad se puede seleccionar una PML 32 con una capacidad Q_n 11,1 TR.

Capacidades nominales

Línea de aspiración húmeda

R 717

Unidades SI

La tabla de capacidad está basada en los valores nominales, Q_N [kW], Régimen de circulación = 4, $\Delta P = 0,05$ bar

Tipo	k_v m ³ /h	Temperatura de evaporación Te							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PML 32	25.5	23.3	30	38	46	54	64	73	83
PML 40	34	31	40	49	60	71	83	96	109
PML 50	50	46	59	74	89	106	125	144	163
PML 65	81	74	96	119	145	172	202	233	264
PML 80	188	172	222	276	336	400	468	540	614
PML 100	269	246	318	396	481	573	670	772	878
PML 125	427	390	505	628	763	909	1064	1226	1394

Factor de corrección para ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Factor de corrección
0.01	2.24
0.03	1.29
0.05	1
0.08	0.79
0.10	0.71
0.14	0.60

Factor de corrección para régimen de circulación (f_{circ})

Régimen de circulación	Factor de corrección
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

R 717

Unidades US

La tabla de capacidad está basada en los valores nominales, Q_N [Toneladas de Refrigeración], Régimen de circulación = 4, $\Delta P = 0,75$ psi

Tipo	C_v USgal/min	Temperatura de evaporación Te							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PML 32	29.6	6.5	8.7	11.1	13.8	16.6	19.6	23	26
PML 40	39	8.5	11.4	14.5	18.1	22	26	30	34
PML 50	58	12.7	17.1	22	27	33	38	44	51
PML 65	94	21	28	35	44	53	62	72	82
PML 80	218	48	64	81	101	122	145	167	190
PML 100	312	68	92	117	145	175	207	239	272
PML 125	495	109	146	185	230	278	328	379	432

* 2°F por debajo de la temperatura de funcionamiento mínima.

Factor de corrección para ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Factor de corrección
0.15	2.24
0.45	1.29
0.75	1
1.25	0.77
1.75	0.65
2.25	0.58

Factor de corrección para régimen de circulación (f_{circ})

Régimen de circulación	Factor de corrección
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Capacidades nominales

Línea de aspiración húmeda

Unidades SI

R 22

La tabla de capacidad está basada en los valores nominales, Q_N [kW], Régimen de circulación = 4, $\Delta P = 0,05$ bar

Tipo	k_v m ³ /h	Temperatura de evaporación Te							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PML 32	25.5	11.4	14	17	20	23	26	29	32
PML 40	34	15	18	22	26	30	34	38	41
PML 50	50	22	27	33	38	44	50	56	62
PML 65	81	36	44	53	62	72	81	91	100
PML 80	188	84	103	123	144	167	189	211	233
PML 100	269	120	147	176	207	238	270	302	333
PML 125	427	190	233	279	328	378	429	480	528

Factor de corrección para ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Factor de corrección
0.01	2.24
0.03	1.29
0.05	1
0.08	0.79
0.10	0.71
0.14	0.60

Factor de corrección para régimen de circulación (f_{circ})

Régimen de circulación	Factor de corrección
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Unidades US

R 22

La tabla de capacidad está basada en los valores nominales, Q_N [Toneladas de Refrigeración], Régimen de circulación = 4, $\Delta P = 0,75$ psi

Tipo	C_v USgal/min	Temperatura de evaporación Te							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PML 32	30	3.2	4	4.9	5.8	6.8	7.7	8.8	9.7
PML 40	39	4.2	5.3	6.4	7.7	8.9	10.2	11.5	12.7
PML 50	58	6.3	7.9	9.6	11.4	13.3	15.2	17.2	19
PML 65	94	10.2	12.8	15.6	18.5	22	25	28	31
PML 80	218	24	30	36	43	50	57	65	71
PML 100	312	34	42	52	62	72	82	93	102
PML 125	495	54	67	82	98	114	130	147	162

* 2°F por debajo de la temperatura de funcionamiento mínima.

Factor de corrección para ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Factor de corrección
0.15	2.24
0.45	1.29
0.75	1
1.25	0.77
1.75	0.65
2.25	0.58

Factor de corrección para régimen de circulación (f_{circ})

Régimen de circulación	Factor de corrección
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Capacidades nominales

Línea de aspiración húmeda

R 404A

Unidades SI

La tabla de capacidad está basada en los valores nominales, Q_N [kW], Régimen de circulación = 4, $\Delta P = 0,05$ bar

Tipo	k_v m ³ /h	Temperatura de evaporación Te							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PML 32	25.5	11.8	14	17	20	22	25	28	30
PML 40	33.5	15	19	22	26	29	33	36	39
PML 50	50	23	28	33	38	44	49	54	59
PML 65	81	37	45	53	62	71	80	88	95
PML 80	188	87	105	123	144	165	185	204	221
PML 100	269	124	150	177	206	236	264	292	317
PML 125	427	197	239	280	327	374	420	464	503

Factor de corrección para ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Factor de corrección
0.01	2.24
0.03	1.29
0.05	1
0.08	0.79
0.10	0.71
0.14	0.60

Factor de corrección para régimen de circulación (f_{circ})

Régimen de circulación	Factor de corrección
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

R 404A

Unidades US

La tabla de capacidad está basada en los valores nominales, Q_N [Toneladas de Refrigeración], Régimen de circulación = 4, $\Delta P = 0,75$ psi

Tipo	C_v USgal/min	Temperatura de evaporación Te							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PML 32	29.6	3.3	4.1	4.9	5.8	6.7	7.6	8.4	9.1
PML 40	39	4.4	5.4	6.5	7.6	8.8	9.9	11.1	11.9
PML 50	58	6.5	8.1	9.7	11.4	13.1	14.8	16.5	17.8
PML 65	94	10.6	13.1	15.7	18.4	21	24	27	29
PML 80	218	25	30	36	43	49	56	62	67
PML 100	312	35	43	52	61	71	80	89	96
PML 125	495	56	69	83	97	112	126	141	152

* 2°F por debajo de la temperatura de funcionamiento mínima.

Factor de corrección para ΔP ($f_{\Delta P}$)

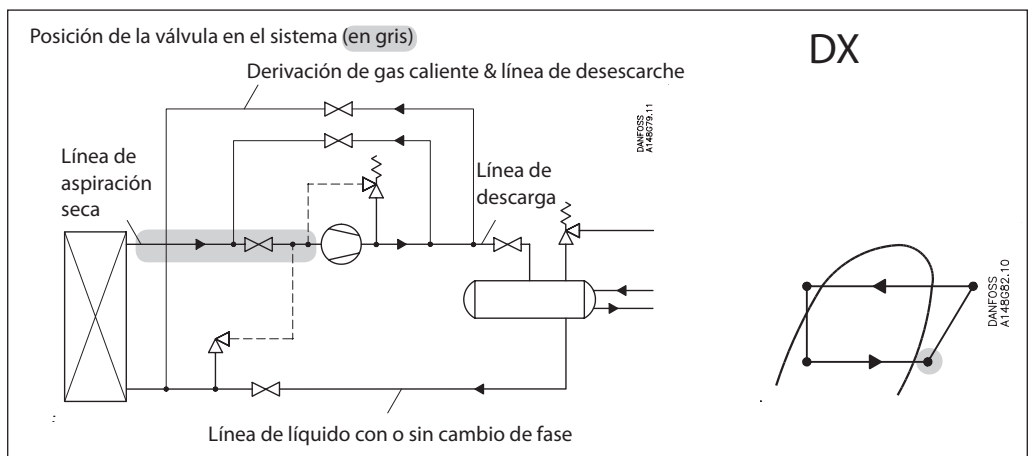
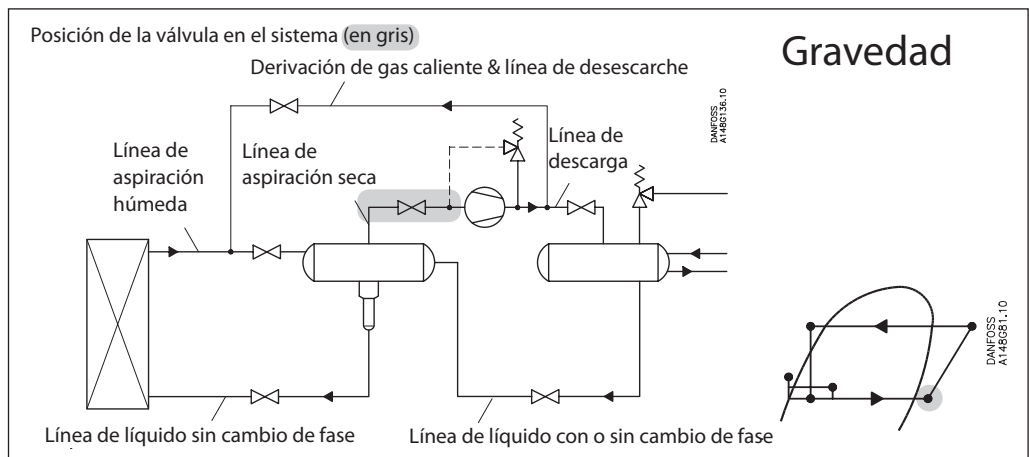
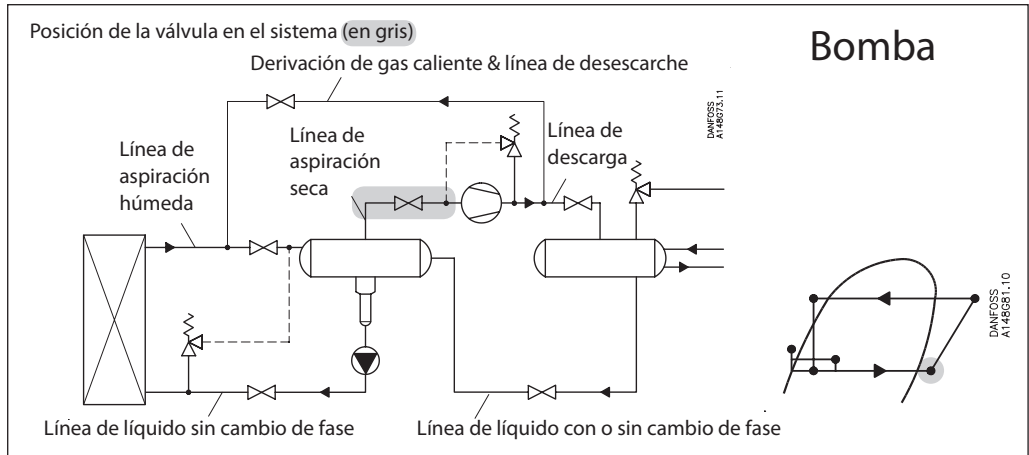
ΔP (bar)	Factor de corrección
0.15	2.24
0.45	1.29
0.75	1
1.25	0.77
1.75	0.65
2.25	0.58

Factor de corrección para régimen de circulación (f_{circ})

Régimen de circulación	Factor de corrección
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Capacidades nominales

Línea de aspiración seca



Capacidades nominales

Línea de aspiración seca

Unidades SI

Ejemplo de cálculo (capacidades R 134a):

Una aplicación tiene las siguientes condiciones de funcionamiento:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{C} \\ Q_0 &= 90 \text{ kW} \\ T_{liq} &= 10^\circ\text{C} \\ T_s &= 6^\circ\text{C} \\ \Delta P \text{ máx.} &= 0,1 \text{ bar} \end{aligned}$$

La tabla de capacidad está basada en valores nominales ($\Delta P = 0,05 \text{ bar}$, $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$).

Por lo tanto, la capacidad real deberá ser corregida al valor nominal mediante los factores de corrección.

Factor de corrección para $\Delta P = 0.05 \text{ bar}$, $f_{\Delta P} = 0,71$.

Factor de corrección para temperatura de líquido $f_{T_{liq}} = 0,82$.

Factor de corrección para recalentamiento (T_s) = 1,0.

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{T_{liq}} \times f_{T_s} \\ &= 90 \times 0,71 \times 0,82 \times 1,0 = 52,4 \text{ kW} \end{aligned}$$

De la tabla de capacidad se puede seleccionar una PML 65 con una capacidad Q_n 60 kW.

Unidades US

Ejemplo de cálculo (capacidades R 134a):

Una aplicación tiene las siguientes condiciones de funcionamiento:

$$\begin{aligned} T_e &= 0^\circ\text{F} \\ Q_0 &= 15 \text{ TR} \\ T_{liq} &= 50^\circ\text{F} \\ T_s &= 10^\circ\text{F} \\ \Delta P \text{ máx.} &= 1,25 \text{ psi} \end{aligned}$$

La tabla de capacidad está basada en valores nominales ($\Delta P = 0,75 \text{ psi}$, $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$).

Por lo tanto, la capacidad real deberá ser corregida al valor nominal mediante los factores de corrección.

Factor de corrección para $\Delta P = 1,25 \text{ psi}$, $f_{\Delta P} = 0,77$.

Factor de corrección para temperatura de líquido $f_{T_{liq}} = 0,81$.

Factor de corrección para recalentamiento (T_s) = 1,0.

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{T_{liq}} \times f_{T_s} \\ &= 20 \times 0,77 \times 0,81 \times 1,0 = 9,4 \text{ TR} \end{aligned}$$

De la tabla de capacidad se puede seleccionar una PML 50 con una capacidad Q_n -Leistung 11 TR.

Capacidades nominales

Línea de aspiración seca

R 717

Unidades SI

La tabla de capacidad está basada en los valores nominales, Q_N [kW],
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$,
 $\Delta P = 0,05 \text{ bar}$

Tipo	k_v m ³ /h	Temperatura de evaporación T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PML 32	25.5	33	43	56	70	86	104	125	148
PML 40	34	43	57	73	92	113	137	164	194
PML 50	50	64	85	109	137	169	205	245	290
PML 65	81	104	138	177	222	273	332	397	469
PML 80	188	242	320	410	516	634	770	922	1089
PML 100	269	347	458	586	739	908	1102	1319	1559
PML 125	427	551	727	931	1172	1441	1750	2094	2474

Factor de corrección para ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Factor de corrección
0.01	2.24
0.03	1.29
0.05	1
0.08	0.79
0.10	0.71
0.14	0.60

Factor de corrección para recalentamiento (T_s)

T_s	Factor de corrección
6°C	1
8°C	1
10°C	1
12°C	1

Factor de corrección para temperatura de líquido (T_{liq})

Temperatura de líquido	Factor de corrección
-20°C	0.82
-10°C	0.86
0°C	0.88
10°C	0.92
20°C	0.96
30°C	1
40°C	1.04
50°C	1.09

R 717

Unidades US

La tabla de capacidad está basada en los valores nominales, Q_N [Toneladas de Refrigeración],
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$,
 $\Delta P = 0,75 \text{ psi}$

Tipo	C_v USgal/min	Temperatura de evaporación T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PML 32	29.6	9.1	12.5	16.4	20.9	26	33	39	47
PML 40	39	12.0	16.5	22	27	35	43	52	61
PML 50	58	17.9	25	32	41	52	64	77	92
PML 65	94	29	40	52	66	84	104	125	148
PML 80	218	67.2	92	121	154	195	241	289	345
PML 100	312	96.2	132	173	221	279	344	414	493
PML 125	495	153	210	274	350	442	547	657	783

* 2°F por debajo de la temperatura de funcionamiento mínima.

Factor de corrección para ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Factor de corrección
0.15	2.24
0.45	1.29
0.75	1
1.25	0.77
1.75	0.65
2.25	0.58

Factor de corrección para recalentamiento (T_s)

T_s	Factor de corrección
10°F	1
14°F	1
18°F	1
20°F	1

Factor de corrección para temperatura de líquido (T_{liq})

Temperatura de líquido	Factor de corrección
-10°F	0.82
10°F	0.85
30°F	0.88
50°F	0.92
70°F	0.96
90°F	1
110°F	1.04
130°F	1.09

Capacidades nominales

Línea de aspiración seca

R 22

Unidades SI

La tabla de capacidad está basada en los valores nominales, Q_N [kW],
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$,
 $\Delta P = 0,05$ bar

Tipo	k_v m ³ /h	Temperatura de evaporación Te							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PML 32	25.5	13	17	21	27	32	39	46	54
PML 40	34	17	22	28	35	42	51	61	72
PML 50	50	25	33	42	52	63	76	91	107
PML 65	81	41	53	68	84	103	124	147	173
PML 80	188	95	124	157	196	238	287	341	402
PML 100	269	137	177	224	280	341	410	488	575
PML 125	427	217	281	356	445	541	652	775	912

Factor de corrección para ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Factor de corrección
0.01	2.24
0.03	1.29
0.05	1
0.08	0.79
0.10	0.71
0.14	0.60

Factor de corrección para recalentamiento (T_s)

T_s	Factor de corrección
6°C	1
8°C	1
10°C	1
12°C	1

Factor de corrección para temperatura de líquido (T_{liq})

Temperatura de líquido	Factor de corrección
-20°C	0.71
-10°C	0.75
0°C	0.80
10°C	0.86
20°C	0.92
30°C	1
40°C	1.09
50°C	1.22

R 22

Unidades US

La tabla de capacidad está basada en los valores nominales, Q_N [Toneladas de Refrigeración],
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$,
 $\Delta P = 0,75$ psi

Tipo	C_v USgal/min	Temperatura de evaporación Te							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PML 32	29.6	3.6	4.8	6.2	7.8	9.7	11.9	14.5	17.3
PML 40	39	4.7	6.3	8.1	10.3	12.8	15.6	19.1	23
PML 50	58	7	9.3	12.1	15.4	19.1	23	28	34
PML 65	94	11.4	15.1	20	25	31	38	46	55
PML 80	218	26.4	35	46	58	72	88	107	127
PML 100	312	37.7	50	65	83	103	125	153	182
PML 125	495	60	80	103	131	163	199	243	289

* 2°F por debajo de la temperatura de funcionamiento mínima.

Factor de corrección para ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Factor de corrección
0.15	2.24
0.45	1.29
0.75	1
1.25	0.77
1.75	0.65
2.25	0.58

Factor de corrección para recalentamiento (T_s)

T_s	Factor de corrección
10°F	1
14°F	1
18°F	1
20°F	1

Factor de corrección para temperatura de líquido (T_{liq})

Temperatura de líquido	Factor de corrección
-10°F	0.73
10°F	0.77
30°F	0.82
50°F	0.87
70°F	0.93
90°F	1
110°F	1.09
130°F	1.20

Capacidades nominales

Línea de aspiración seca

R 134a

Unidades SI

La tabla de capacidad está basada en los valores nominales, Q_N [kW],
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$,
 $\Delta P = 0,05$ bar

Tipo	k_v m ³ /h	Temperatura de evaporación T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PML 32	25.5	-	11	15	19	24	30	36	44
PML 40	34	-	14	19	25	31	39	48	58
PML 50	50	-	22	29	37	47	58	72	87
PML 65	81	-	35	46	60	76	94	116	140
PML 80	188	-	81	107	139	176	219	269	326
PML 100	269	-	116	154	200	252	314	385	466
PML 125	427	-	184	244	317	399	498	611	740

Factor de corrección para ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Factor de corrección
0.01	2.24
0.03	1.29
0.05	1
0.08	0.79
0.10	0.71
0.14	0.60

Factor de corrección para recalentamiento (T_s)

T_s	Factor de corrección
6°C	1
8°C	1
10°C	1
12°C	1

Factor de corrección para temperatura de líquido (T_{liq})

Temperatura de líquido	Factor de corrección
-20°C	0.66
-10°C	0.70
0°C	0.76
10°C	0.82
20°C	0.90
30°C	1
40°C	1.13
50°C	1.29

R 134a

Unidades US

La tabla de capacidad está basada en los valores nominales, Q_N [Toneladas de Refrigeración],
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$,
 $\Delta P = 0,75$ psi

Tipo	C_v USgal/min	Temperatura de evaporación T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PML 32	29.6	-	3.1	4.2	5.6	7.2	9.2	11.6	14.3
PML 40	39	-	4.1	5.6	7.3	9.5	12	15.3	18.7
PML 50	58	-	6.1	8.3	11	14.2	18	22.8	28
PML 65	94	-	9.9	13.4	17.8	23	29	37	45
PML 80	218	-	23	31	41	53	68	86	105
PML 100	312	-	33	45	59	76	97	123	150
PML 125	495	-	52	71	94	121	154	195	239

* 2°F por debajo de la temperatura de funcionamiento mínima.

Factor de corrección para ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Factor de corrección
0.15	2.24
0.45	1.29
0.75	1
1.25	0.77
1.75	0.65
2.25	0.58

Factor de corrección para recalentamiento (T_s)

T_s	Factor de corrección
10°F	1
14°F	1
18°F	1
20°F	1

Factor de corrección para temperatura de líquido (T_{liq})

Temperatura de líquido	Factor de corrección
-10°F	0.64
10°F	0.68
30°F	0.74
50°F	0.81
70°F	0.89
90°F	1
110°F	1.15
130°F	1.35

Capacidades nominales

Línea de aspiración seca

R 404A

Unidades SI

La tabla de capacidad está basada en los valores nominales, Q_N [kW],
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$,
 $\Delta P = 0,05$ bar

Tipo	k_v m ³ /h	Temperatura de evaporación Te							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PML 32	25.5	10	13	17	22	27	34	41	49
PML 40	33.5	13	17	22	29	36	44	54	65
PML 50	50	19	26	33	43	53	66	80	97
PML 65	81	31	41	54	69	87	107	130	157
PML 80	188	72	96	125	161	201	248	303	365
PML 100	269	103	137	179	230	288	355	433	522
PML 125	427	163	218	285	366	457	564	687	828

Factor de corrección para ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Factor de corrección
0.01	2.24
0.03	1.29
0.05	1
0.08	0.79
0.10	0.71
0.14	0.60

Factor de corrección para recalentamiento (T_s)

T_s	Factor de corrección
6°C	1
8°C	1
10°C	1
12°C	1

Factor de corrección para temperatura de líquido (T_{liq})

Temperatura de líquido	Factor de corrección
-20°C	0.55
-10°C	0.60
0°C	0.66
10°C	0.74
20°C	0.85
30°C	1
40°C	1.23
50°C	1.68

R 404A

Unidades US

La tabla de capacidad está basada en los valores nominales, Q_N [Toneladas de Refrigeración],
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$,
 $\Delta P = 0,75$ psi

Tipo	C_v USgal/min	Temperatura de evaporación Te							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PML 32	29.6	2.6	3.6	4.9	6.4	8.2	10.3	12.9	15.8
PML 40	39	3.4	4.8	6.4	8.4	10.7	13.5	17	21
PML 50	58	5.1	7.1	9.6	12.5	16	20	25	31
PML 65	94	8.3	11.5	15.5	20	26	33	41	50
PML 80	218	19.4	27	36	47	60	76	95	116
PML 100	312	28	38	51	67	86	108	136	166
PML 125	495	44	61	82	107	137	172	216	264

* 2°F por debajo de la temperatura de funcionamiento mínima.

Factor de corrección para ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Factor de corrección
0.15	2.24
0.45	1.29
0.75	1
1.25	0.77
1.75	0.65
2.25	0.58

Factor de corrección para recalentamiento (T_s)

T_s	Factor de corrección
10°F	1
14°F	1
18°F	1
20°F	1

Korrektionsfaktor for væsketemperatur (T_{liq})

Væske-temperatur	Korrektionsfaktor
-10°F	0.52
10°F	0.57
30°F	0.63
50°F	0.72
70°F	0.83
90°F	1
110°F	1.29
130°F	1.92

