Refrigeration and Air Conditioning Controls

Folleto técnico

Válvula de seguridad pilotada,
Tipo POV 40 - 80

REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING

Contenido

Página

Introducción 3
Características 3
Diseño 4
Datos técnicos 4
Funcionamiento 5
Instalación del conjunto POV + BSV para protección del compresor 6
Capacidad 8
Especificación de material 15
Conexiones 16
Dimensiones y pesos 16
Pedidos 17

© Danfoss A/S (ESSC/sp), 03 - 2003

Introducción

La válvula de seguridad pilotada POV se utiliza en conjunto con una válvula de seguridad independiente de la presión de salida BSV, para proteger al compresor contra presiones elevadas.

Características

- Aplicable para todos los refrigerantes R 717 (amoníaco), HFC, HCFC (p.e. R 22, R 134a, R 404a) y otros refrigerantes (dependiendo de la compatibilidad con el material de sellado).
- El sistema de seguridad de válvula pilotada POV + BSV está disponible en los tamaños desde DN 40 a DN 80.
- El conjunto POV + BSV es un sistema de seguridad interna, que elimina el riesgo de fugas de refrigerante a la atmosfera.
- El sistema proporciona una protección completa al compresor incluso cuando aumenta la presión de aspiración.
- La válvula de seguridad pilotada (válvula principal) tiene una gran capacidad comparada con otras válvulas de seguridad independientes de la presión de salida.
- Las dimensiones pequeñas significan un manejo e instalación sencillo.
- Homologado por TÜV.
- Clasificación: Para obtener una lista actualizada de las certificaciones de los productos contactar con Danfoss.

Diseño

Conexiones
Disponible con las siguientes conexiones:
- Soldar DIN (2448)
- Soldar ANSI (B 36.10):
  DN 40, Schedule 80,
  DN 50 - 80, Schedule 40

Control/Identificación
Todas las válvulas piloto (válvula de seguridad BSV 8) están ajustadas, probadas y selladas antes de salir de Danfoss A/S. Por esta razón, Danfoss sólo puede garantizar un funcionamiento correcto, mientras que el sellado permanezca sin abrir.

Transporte/Manipulación
La POV y la BSV se suministran por separado por Danfoss. La válvulas de seguridad BSV se fijan con protecciones de cartón especiales y con cajas de cartón adecuadas. Las POV se forran con protecciones. Es importante que no se quiten hasta que la válvula este instalada.
Para asegurar el buen funcionamiento de la válvula, ésta debe manejarse con cuidado.

Instalación
Para asegurar un funcionamiento exacto la válvula se debe instalar con el muelle hacía arriba (ver "Instalación de válvulas de seguridad para el compresor POV + BSV" en las páginas siguientes).

Es importante evitar fuerzas estáticas, dinámicas y térmicas, cuando se instala la válvula.

Reajuste/mantenimiento
En algunos países las autoridades exigen que las válvulas sean reajustadas como mínimo una vez al año (ver normativas locales).

Capacidad
El diseño y construcción de la válvula de seguridad ha sido probado y homologado por TÜV. Esta homologación comprende tanto el control del funcionamiento como la medida de la capacidad, la cual se basa en las curvas y tablas de las siguientes páginas.

Directiva de Equipos a Presión (PED)
Las válvulas POV están homologadas según las normas europeas especifícadas por la Directiva de Equipos a Presión y tiene marca CE.
Para más información, ver instrucciones.

Válvulas POV		
Tamaño nominal	DN40 (1½ in.)	DN50-80 mm (2-3 in.)
Clasificado por	Grupo de fluido I	
Categoría	I	II

Datos técnicos

- Refrigerantes
  Aplicable para todos los refrigerantes como R 717 (amoníaco), HFC, HCFC (p.e. R 22, R 134a, R 404a) y otros refrigerantes dependiendo de la compatibilidad del material de sellado.
  No se recomiendan los hidrocarburos inflamables. Para más información contactar con Danfoss.

- Presión
  La válvula está diseñada para:
  Rango de presión de ajuste:
  15 - 25 bar g (218 - 363 psi g)
  Máx. prueba de presión: 50 bar g (725 psi g)
  Prueba de estanqueidad: 25 bar g (363 psi g)

- Rango de temperatura
  –50/+150°C (–58/+302°F)

© Danfoss A/S (ESSC/sp), 03 - 2003

Funcionamiento

Válvula piloto BSV 8
Sobre la válvula piloto actua la presión de alta P_1 y la presión de salida P_2". La presión de referencia en el fuelle de acero inoxidable (1) P_0 es la presión atmosférica. El área efectiva del fuelle es equivalente al área del asiento de válvula, luego la presión de salida P_2" no afecta a la presión de apertura de la válvula.

Válvula principal POV
La válvula principal es normalmente cerrada (N.C.). La alta presión P_1 actúa en la entrada de la válvula sobre el cono (2). La presión P_1 pasa a través del varilla del pistón (3) a la cámara superior (4) de la válvula, actuando en la parte superior del pistón (5). El área del pistón es mayor que el área del asiento de la válvula, y esto junto la presión del muelle mantiene la válvula cerrada.

Sistema BSV 8 + POV
Cuando la presión P_1 alcanza el ajuste de presión de la válvula piloto, está comienza a abrir. La presión de la línea piloto P_2" y en la cámara inferior (6) de la válvula principal aumenta. La presión de la cámara inferior está limitada por el flujo a través del orificio (7). Cuando el flujo a través de la válvula piloto supera la capacidad del orificio, la presión en la cámara (6) aumenta, abriendo la válvula principal. Cuando la presión P_1 disminuye, la válvula piloto cierra, y la presión P_2" se iguala a través del orificio (7). El muelle entonces cierra la válvula principal. El tiempo de cierre es $\leq$ 30 segundos.

fig. 1, Sistema inactivo (válvula cerrada)

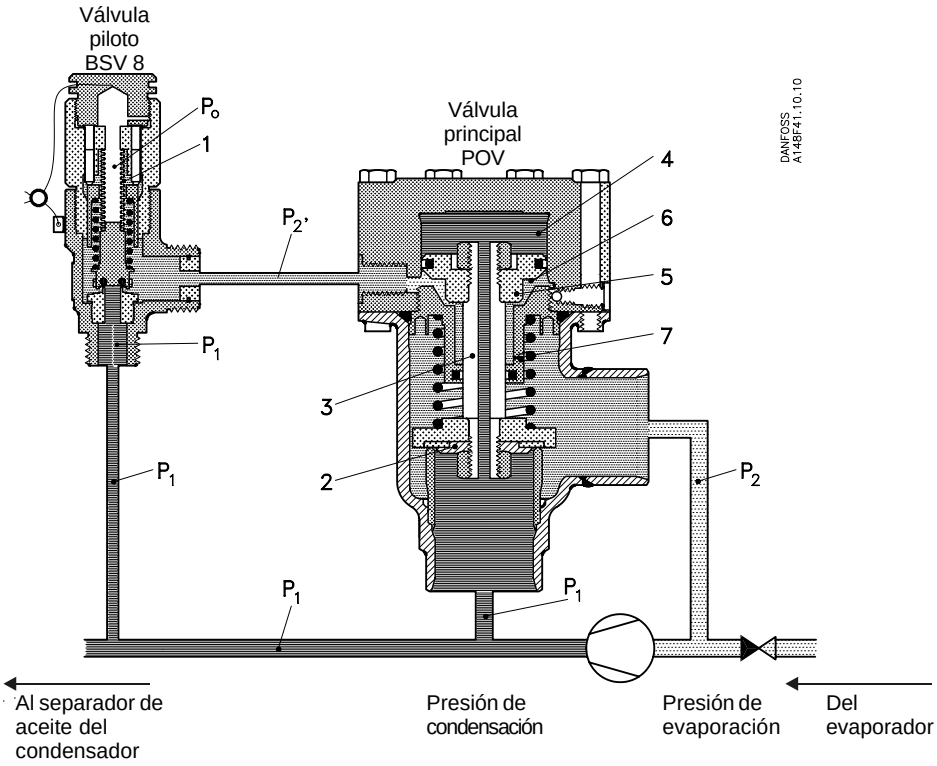
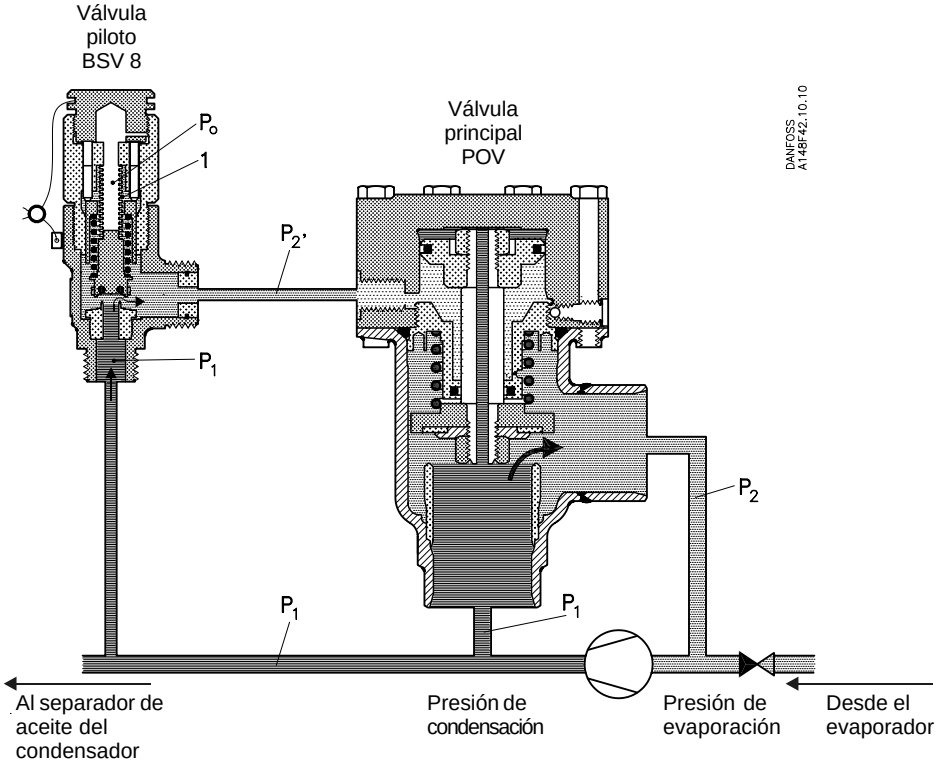


fig. 2, Sistema activo (válvula abierta)



Instalación del conjunto POV + BSV para protección del compresor

Ajuste de presión
El ajuste de presión de fábrica de la BSV 8 va desde 15 a 25 bar g (145 - 363 psi g), dónde 15 bar g es el valor mínimo para está aplicación (fig 4).

Ajuste de presión estándar: 18.0, 21.0, ó 25.0 bar g (261, 305 ó 363 psi g).

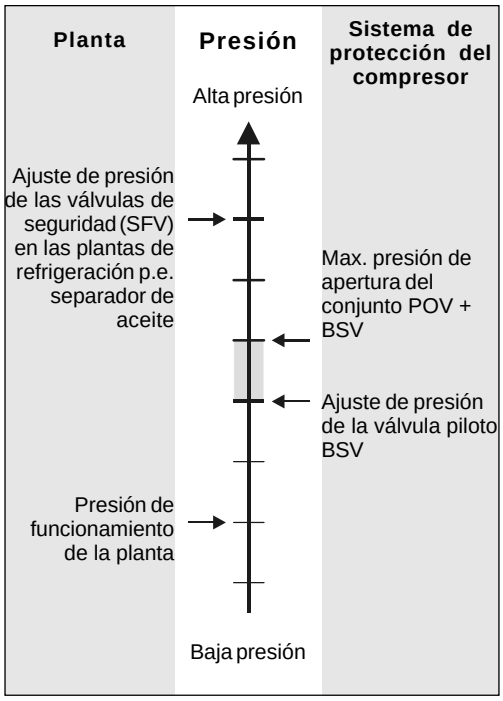
La presión de trabajo de la planta debe ser cómo mínimo un 15 % inferior al ajuste de presión de la válvula piloto, y la presión de apertura del piloto (p_{set} + 10%) debe ser menor que la presión de reajuste de la válvula de seguridad que protege la planta. Esto hace que la planta funcione perfectamente.

Presión de salida
P_{2-0} es la presión de salida efectiva de la válvula principal POV, $P_{2-0} = P_{2-1} + \Delta P_{outlet}$ dónde ΔP_{outlet} son las pérdidas de presión en la salida de la POV (2).

P_{2-1} Normalmente es igual a la presión de aspiración.
P_{2-0} no debe exceder los límites de la fig. 4.

Pérdidas de presión en la línea de entrada
Las pérdidas de presión en la línea de entrada de la POV (1) no afectará al funcionamiento del conjunto POV + BSV, pero la pérdida de carga elevada reducirá la capacidad.
Si la pérdida de carga en la entrada ΔP_{inlet} es superior en un 3% a la presión de apertura, se debe considerar en los cálculos la reducción de la capacidad.

Caída de presión en la entrada del piloto
El piloto debe activarse por la presión de la planta, para asegurar un funcionamiento adecuado del conjunto POV + BSV. Es importante que la entrada del piloto se instale de tal forma que asegure que la presión del piloto es la de la planta. Si la conexión para la BSV (línea 3) se toma de la tubería de entrada de la POV (línea 1) se debe comprobar que la pérdida de presión en estos tramos es inferior al 3% de la presión de apertura.



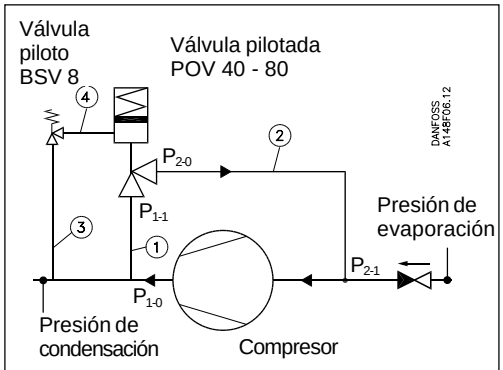


Fig. 3.

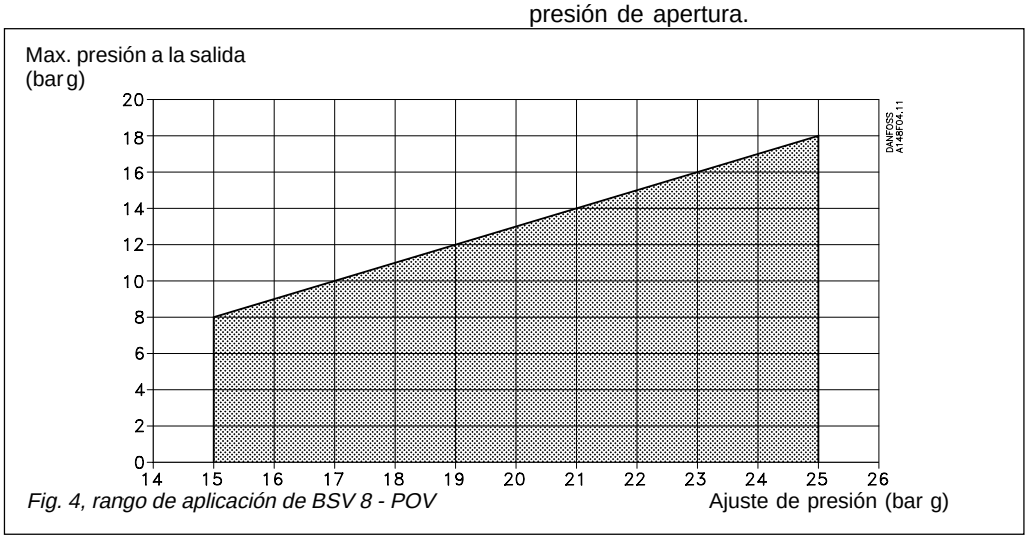


Fig. 4, rango de aplicación de BSV 8 - POV

© Danfoss A/S (ESSC/sp), 03 - 2003

Instalación del conjunto POV + BSV para protección del compresor
(continuación)

Importante: Cuando se localiza la entrada de la línea piloto, es importante que las conexiones se monten en la fase gaseosa y no en la fase de aceite.

Caída de presión en la salida de la línea piloto
La pérdida de carga en la salida de la línea de BSV (4) $\Delta P_{P\text{-outlet}}$ no es crítica.
Diámetro interno de la salida del piloto: 8 mm (0.314 in.)
Longitud máxima de la línea de salida del piloto: 1 m (3.25 ft)

Nota: Lo anteriormente mencionado son normas de seguridad para el sistema POV + BSV, pero pueden existir otros tipos de restricciones según las normativas nacionales.

La fig. 5 muestra una aplicación típica del sistema POV + BSV. En el ejemplo se ha montado una válvula de retención en la línea de aspiración, también una válvula de cierre en la línea de presión. Una buena práctica y y además un requisito de las autoridades de la mayoría de los países, es la colocación de una válvula de seguridad en el separador de aceite.

Si se cierra la válvula de cierre en la línea de presión, y todo el equipo de regulación falla, la presión después del compresor aumentará, y el sistema BSV + POV se activará. Teniendo en cuenta el efecto térmico del motor, habrá un aumento en la temperatura, ocasionado por el trabajo de compresión, que genera un aumento en la presión. Por lo tanto, la válvula de seguridad del separador de aceite, además de ser dimensionada para la entrada de calor "normal", también se dimensiona para la entrada de calor correspondiente al efecto térmico del motor.

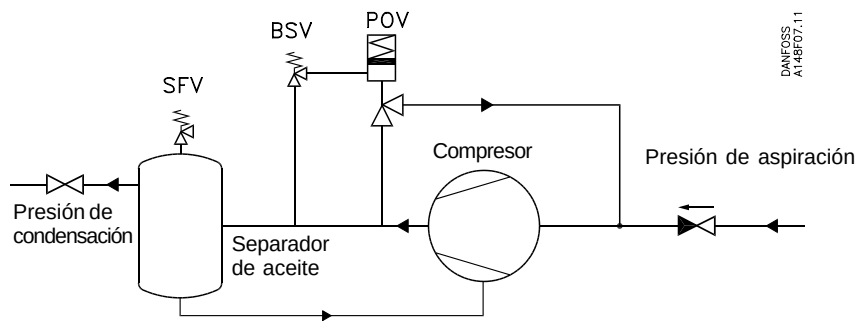


Fig. 5

Capacidad

Los valores en tabla están basados en gas saturado con un recalentamiento de 50K.

Para considerar otras condiciones de trabajo se puede utilizar el programa de cálculo (DIRcalc™).

Tabla 1

Válvula	Tamaño nominal		Diámetro de flujo	Área de flujo	Coeficiente de descarga certificado De-rated
	Inlet	Outlet	d_0	A_0	K_{dr}
POV 40	40 mm $1^1/_2$ in.	40 mm $1^1/_2$ in.	32.6 mm 1.28 in.	835 mm² 1.28 in²	0.74
POV 50	50 mm 2 in.	50 mm 2 in.	51 mm 2.00 in.	2043 mm² 3.14 in²	0.56
POV 80	80 mm 3 in.	80 mm 3 in.	76 mm 2.99 in.	4536 mm² 7.02 in²	0.54

La capacidad de descarga en las válvulas de seguridad se basa en (IS0 4126-1/EN 1268-1 / prEN 1313 6 (1998)).

$$q_m = 0.2883 \times C \times A_0 \times K_{dr} \times K_b \times \sqrt{\frac{p}{v}}$$

q_m Caudal de descarga (kg/h)
C Factor de descarga dependiendo del refrigerante (κ) ver tabla 2 (-)
A_0 Área de flujo de la válvula de seguridad (mm²).
K_{dr} Coeficiente de descarga certificado por TÜV ($K_{dr} = K_d \times 0.9$), ver tabla . (-)
K_b Factor de corrección para flujo subcrítico. (-)
$K_b = 1.0$ cuando la presión de salida este por debajo de la mitad de la presión ajustada ($P_b < 0.5 \times p$).
Para todas las válvulas de seguridad BSV $K_b = 1.0$
v Volumen específico del vapor. (m³/kg)
p_{set} Presión ajustada e indicada en la placa metálica de la válvula de seguridad como p_{set}, a la cual la válvula comienza a abrir (bar g)
p_{atm} Presión atmosférica. (1 bar)
p Presión de evacuación, $p = p_{set} \times 1.1 + P_{atm}$ (bar absolutos)

Para más detalles sobre lo anterior, ver normas ISO ó EN.

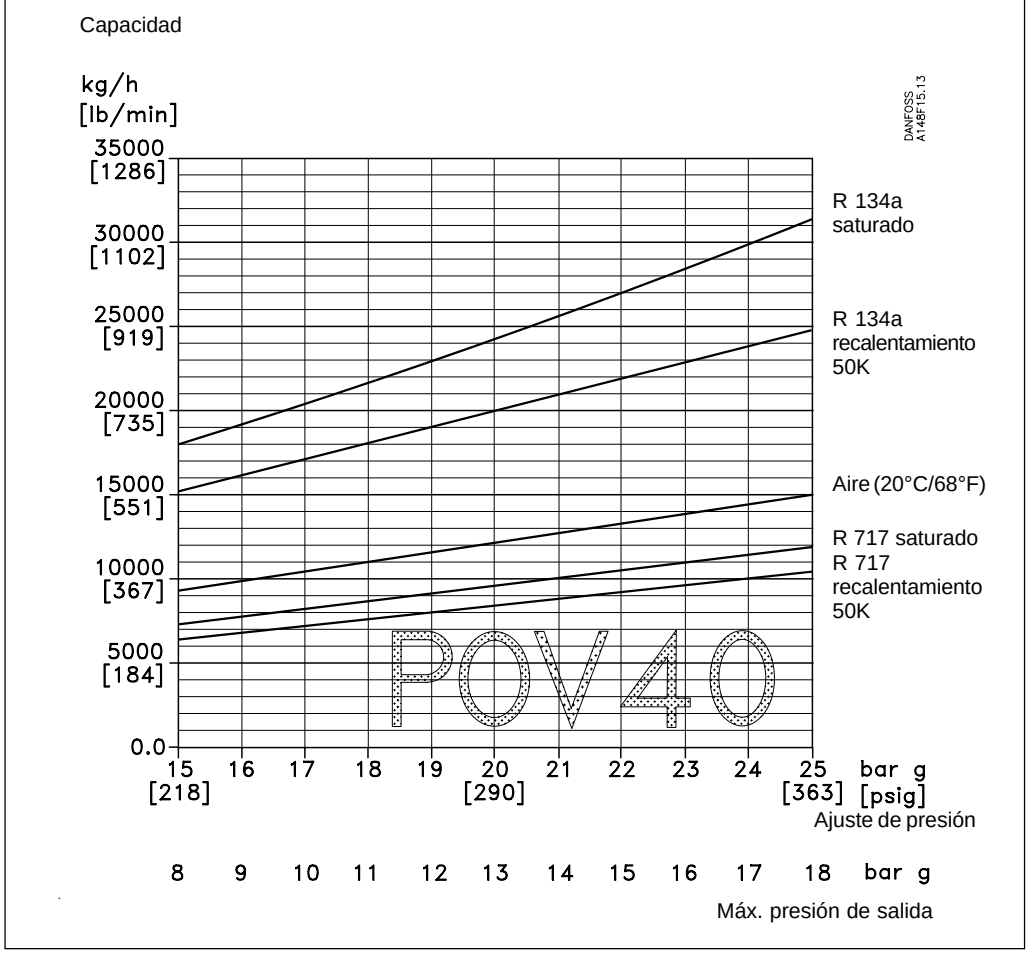
Importante!
Para presiones de salida mayores a $0.5 \times p$, se puede utilizar el programa de cálculo de Danfoss (DIRcalc™) ó las normas mencionadas arriba para calcular la capacidad.

Tabla 2. Propiedades de los Refrigerantes

Refrigerante	Exponente isentrópico κ	Factor descarga C
R 22	1.17	2.54
R 134a	1.12	2.50
R 404A	1.12	2.49
R 410A	1.17	2.54
R 717 (Amoníaco)	1.31	2.64
R 744 (CO^2)	1.30	2.63
Aire	1.40	2.70

© Danfoss A/S (ESSC/sp), 03 - 2003

Capacidad

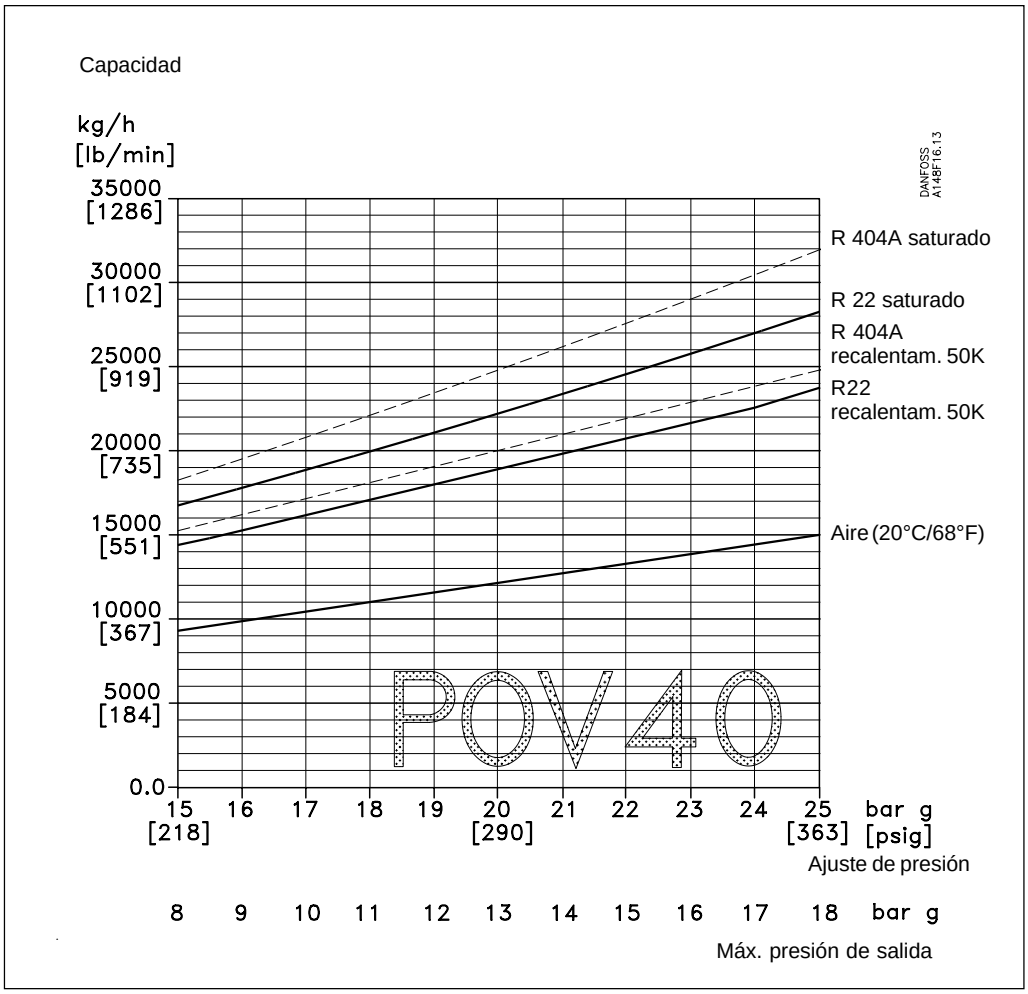


Capacidad

Ajuste presión		R 134a	R 134a	R 717	R 717	Aire(20°C)
		Saturado	*Recalent. 50K*	*Saturado*	*Recalent. 50K*	
16 bar g 232 psi g	kg/h lb/min	19100 700	16100 591	7700 284	6800 251	9800 360
18 bar g 261 psi g	kg/h lb/min	21600 793	18000 661	8600 317	7600 280	10900 402
21 bar g 305 psi g	kg/h lb/min	25500 938	20900 767	10000 369	8800 324	12700 466
25 bar g 363 psi g	kg/h lb/min	31400 1153	24700 909	12000 439	10400 382	15000 550

El cálculo de capacidad está basado en ISO 4126-1 / EN 1268-1 / prEN13136

Capacidad



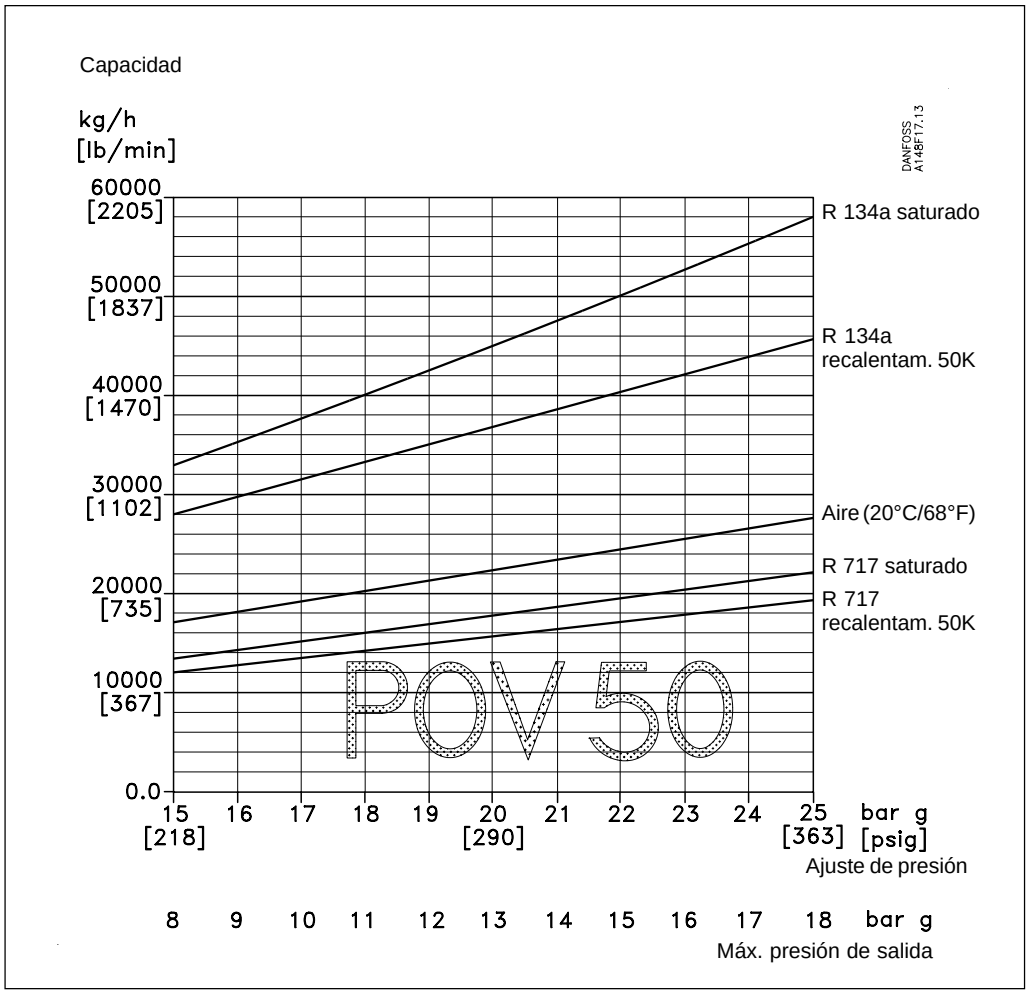
Capacidad

Ajuste presión		R 22	R 22	R 404	R 404	Aire (20°C)
		Saturado	*Recalent. 50K*	*Saturado*	*Recalent. 50K*	
16 bar g 232 psi g	kg/h lb/min	17700 651	15400 564	19400 714	16200 595	9800 360
18 bar g 261 psi g	kg/h lb/min	20000 734	17100 627	22000 809	18100 665	10900 402
21 bar g 305 psi g	kg/h lb/min	23400 861	19800 726	25900 953	21000 771	12700 466
25 bar g 363 psi g	kg/h lb/min	28300 1038	23700 871	32000 1176	24800 913	15000 550

El cálculo de capacidad está basado en ISO 4126-1 / EN 1268-1 / prEN13136

© Danfoss A/S (ESSC/sp), 03 - 2003

Capacidad

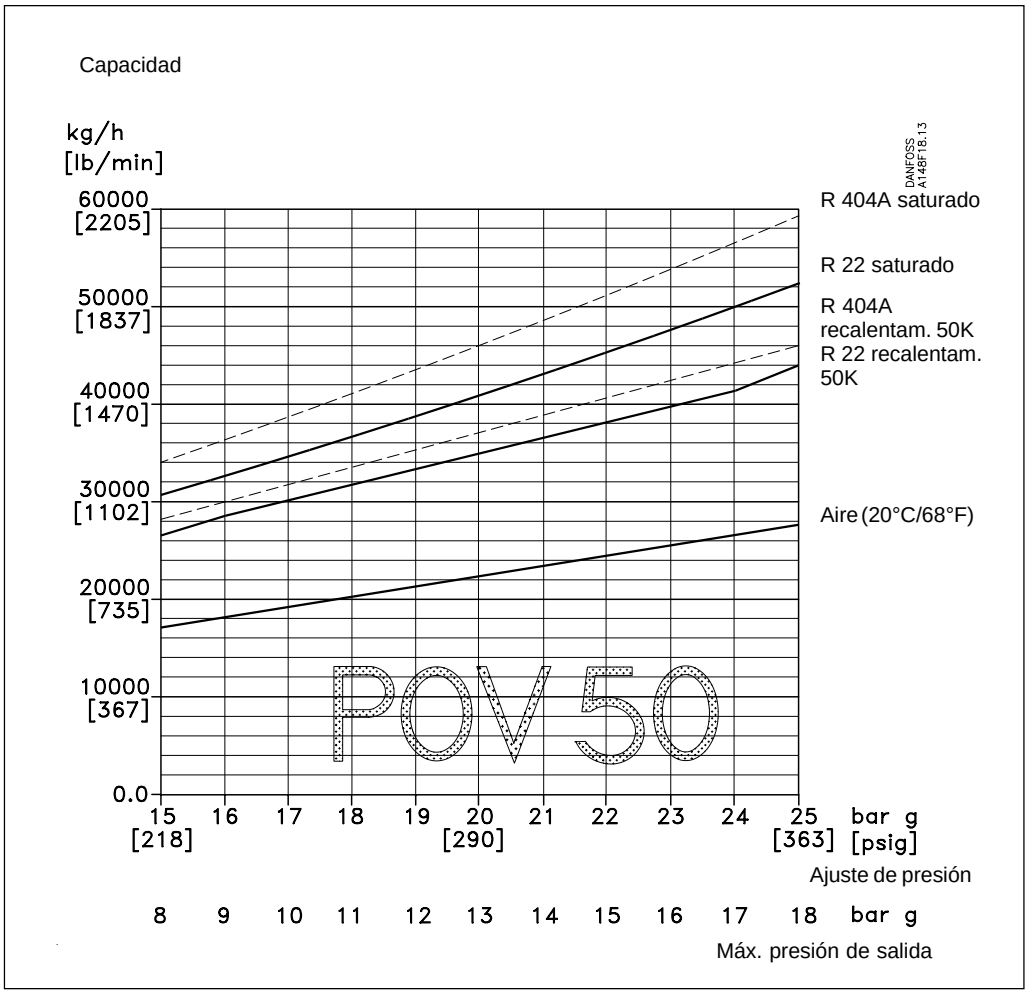


Capacidad

Ajuste presión		R 134a	R 134a	R 717	R 717	Aire (20°C)
		Saturado	*Recalent. 50K*	*Saturado*	*Recalent. 50K*	
16 bar g 232 psi g	kg/h lb/min	35300 1296	29800 1094	14300 525	12700 466	18100 666
18 bar g 261 psi g	kg/h lb/min	40000 1468	33300 1224	16000 588	14100 519	20300 744
21 bar g 305 psi g	kg/h lb/min	47300 1737	38600 1420	18600 683	16300 600	23500 862
25 bar g 363 psi g	kg/h lb/min	58100 2135	45800 1683	22100 813	19300 708	2770 1019

El cálculo de capacidad está basado en ISO 4126-1 / EN 1268-1 / prEN13136

Capacidad



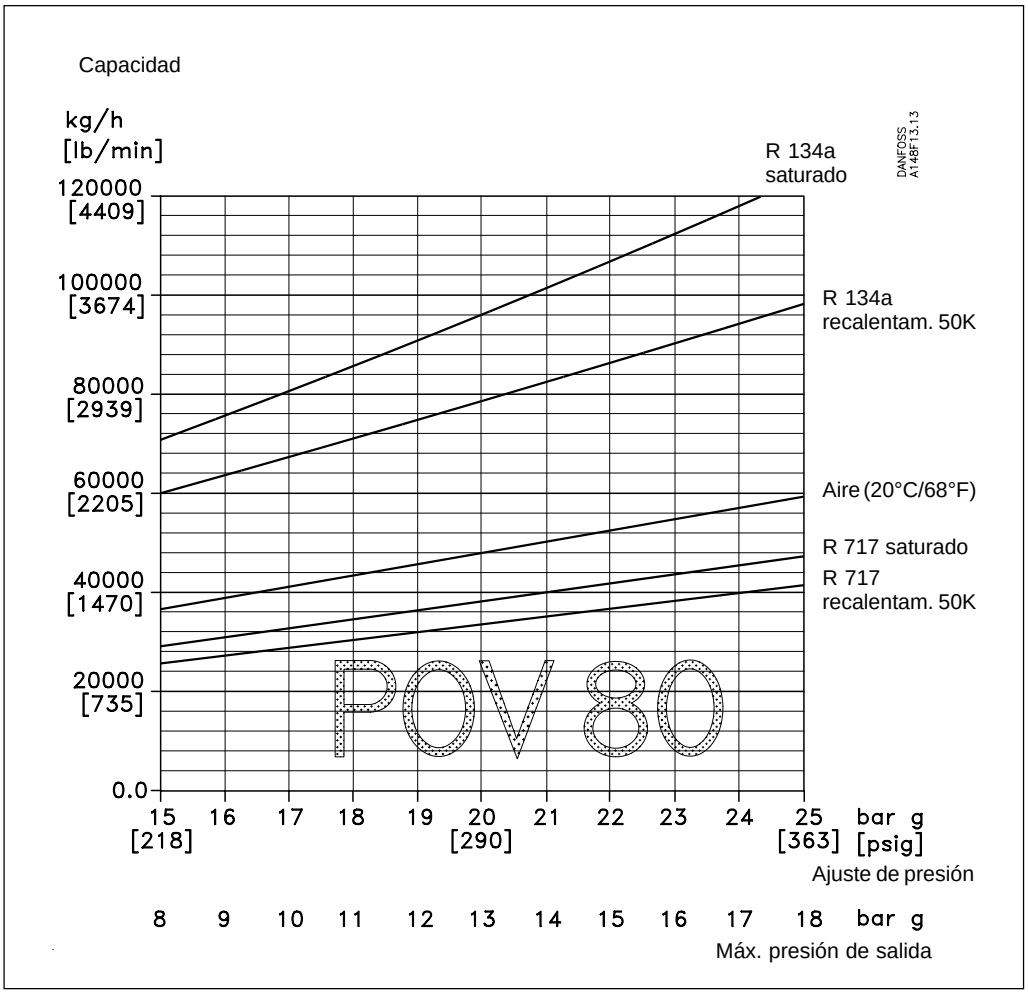
Capacidad

Ajuste presión		R 22	R 22	R 404A	R 404A	Aire (20°C)
		Saturado	*Recalent. 50K*	*Saturado*	*Recalent. 50K*	
16 bar g 232 psi g	kg/h lb/min	32800 1206	28400 1045	36000 1323	30000 1101	18100 666
18 bar g 261 psi g	kg/h lb/min	37000 1359	31600 1161	40800 1499	33500 1231	20300 744
21 bar g 305 psi g	kg/h lb/min	43400 1594	36600 1345	48000 1764	38900 1428	23500 862
25 bar g 363 psi g	kg/h lb/min	52300 1922	43900 1614	59300 2179	46000 1690	2770 1019

El cálculo de capacidad está basado en ISO 4126-1 / EN 1268-1 / prEN13136

© Danfoss A/S (ESSC/sp), 03 - 2003

Capacidad

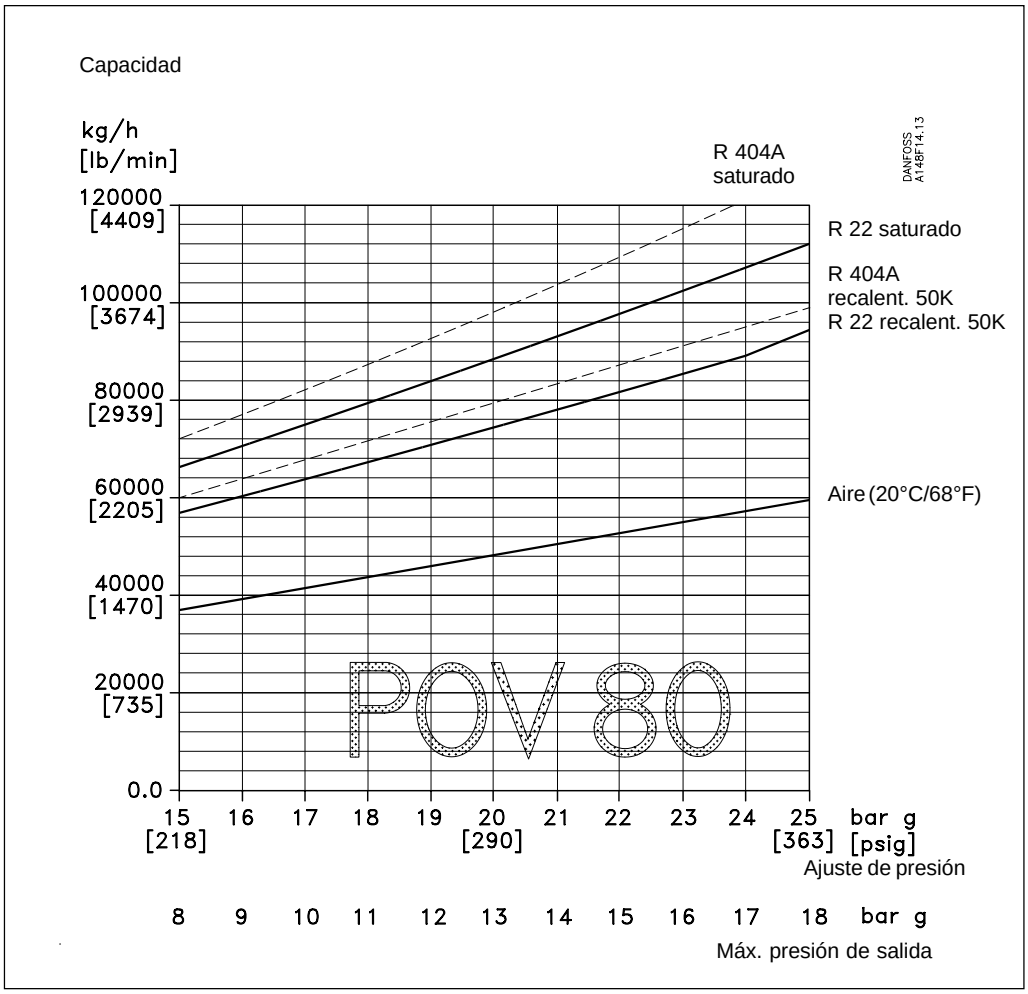


Capacidad

Ajuste presión		R 134a	R 134a	R 717	R 717	Aire (20°C)
		Saturado	*Recalent. 50K*	*Saturado*	*Recalent. 50K*	
16 bar g 232 psi g	kg/h lb/min	75600 2776	63800 2343	30600 1125	27100 997	38800 1426
18 bar g 261 psi g	kg/h lb/min	85600 3144	71300 2621	34300 1259	30300 1112	43400 1594
21 bar g 305 psi g	kg/h lb/min	101200 3720	82800 3040	39800 1463	35000 1285	50300 1847
25 bar g 363 psi g	kg/h lb/min	124500 4573	98100 3603	47400 1742	41300 1516	59400 2183

El cálculo de capacidad está basado en ISO 4126-1 / EN 1268-1 / prEN13136

Capacidad



Capacidad

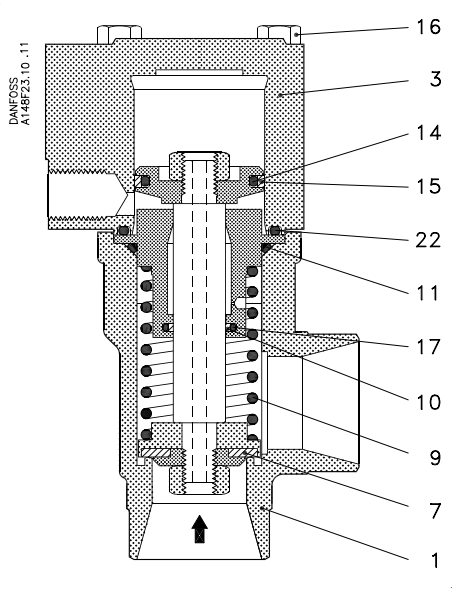
Ajuste presión		R 22	R 22	R 404A	R 404A	Aire (20°C)
		Saturado	*Recalent. 50K*	*Saturado*	*Recalent. 50K*	
16 bar g 232 psi g	kg/h lb/min	70300 2583	60900 2238	77100 2833	64200 2358	38800 1426
18 bar g 261 psi g	kg/h lb/min	79200 2910	67700 2486	87400 3210	71800 2637	43400 1594
21 bar g 305 psi g	kg/h lb/min	92900 3414	78400 2880	102800 3778	83200 3057	50300 1847
25 bar g 363 psi g	kg/h lb/min	112000 4117	94100 3455	127000 4666	98500 3620	59400 2183

El cálculo de capacidad está basado en ISO 4126-1 / EN 1268-1 / prEN13136

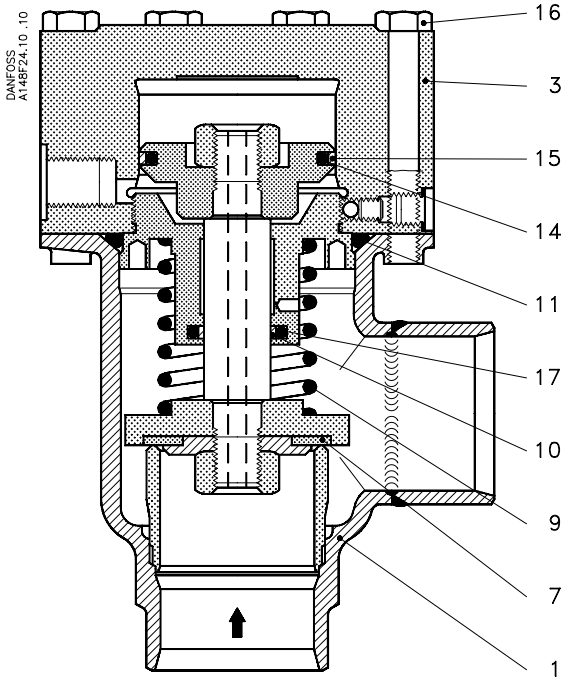
© Danfoss A/S (ESSC/sp), 03 - 2003

Especificación de material

POV 40



POV 50, POV 80

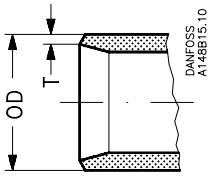


No.	Pieza	Material	DIN	ISO	ASTM
1	Cuerpo	Acero	TT St 35 N, 17173 or V No. 1.1101	TW 6, 2604/3-75	Grado 1, A333, A334
3	Tapa superior con cílindro	Acero	HII, 17155 - 83	2604/4	
7	Anillo de teflón para cono	PTFE (Teflón)			
9	Muelle	Acero	Clase C, 17223-1-84		A 679SAE J 403
10	Anillo de sellado	PTFE (Teflón)			
11	Junta tórica	Cloropreno (Neopreno)			
14	Junta tórica	Cloropreno (Neopreno)			
15	Anillo de sellado	PTFE (Teflón)			
16	Tornillo	Acero Inoxidable	A2-70 267-11	A2-70 3506	20308 A276
17	Junta tórica	Cloropreno (Neopreno)			
22 [1])	Junta tórica	Cloropreno (Neopreno)			

[1]) Sólo POV 40

Conexiones

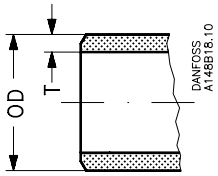
DIN



Soldar DIN (2448)

Conex. mm	Conex. in.	OD mm	T mm	OD in.	T in.	
40	1½	48.3	2.6	1.902	0.103	
50	2	60.3	2.9	2.374	0.114	
80	3	88.9	3.2	3.50	0.13	

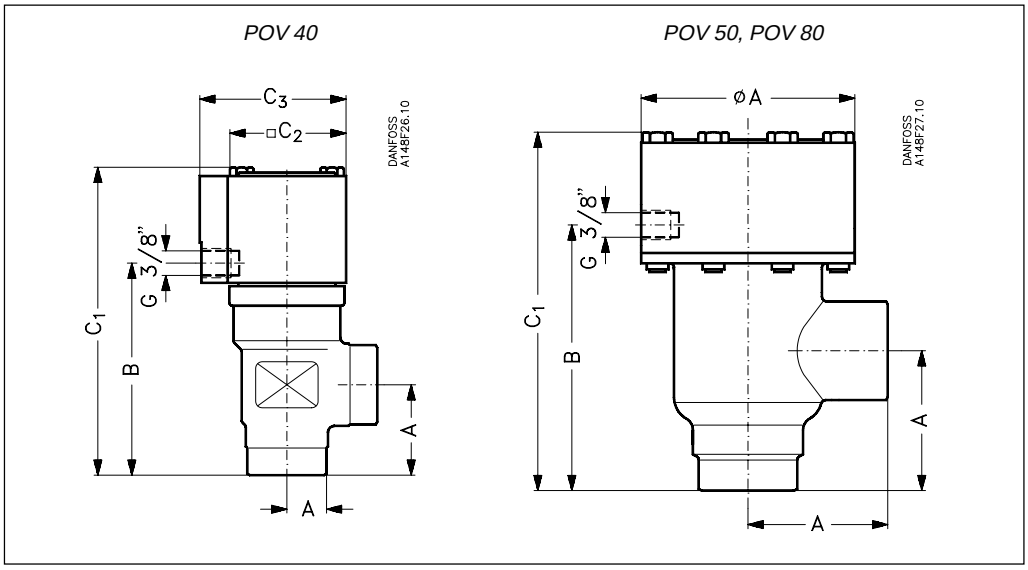
ANSI



Soldar ANSI (B 36.10)

Conex. mm	Conex. in.	OD mm	T mm	OD in.	T in.	
40	1½	48.3	5.1	1.902	0.201	Schedule 80
50	2	60.3	3.9	2.374	0.154	Schedule 40
80	3	88.9	5.5	3.500	0.217	Schedule 40

Dimensiones y pesos



Válvula		A	B		C_1	C_2	C_3		∅D		Peso
POV 40 (1½ in.)	mm in.	55 2.2	130 5.1		165 6.5	72 2.8	89 3.5		- -		5 kg
POV 50 (2 in.)	mm in.	85 3.3	162 6.4		220 8.7	- -	- -		130 5.1		10 kg
POV 80 (3 in.)	mm in.	100 4.0	197 7.8		255 10.0	- -	- -		155 6.1		15 kg

Los pesos específicados son aproximados.

© Danfoss A/S (ESSC/sp), 03 - 2003

Pedidos

Cómo hacer un pedido
La tabla inferior se utiliza para identificar la válvula necesaria.

Observar que los códigos unicamente sirven para identificar la válvula, algunos pueden no formar parte del programa estándar. Para más información, contactar con Danfoss.

Ejemplo de código

POV 50 D 111

Códigos

Válvula	**POV**	Válvula pilotada
Tamaño nominal en mm (tamaño medido en la conexión)	**40** **50** **80**	DN 40 DN 50 DN 80
Conexiones	**A** **D**	Soldar:ANSI B 36.10: POV 40 schedule 80 POV 50 - 80 schedule 40 Soldar: DIN 2448
Equipo	**111**	Estándar

Tamaño		Tipo	Código
mm	in.		
40	1½	POV 40 D 111	2417+232
50	2	POV 50 D 111	2417+230
80	3	POV 80 D 111	2417+231

Tamaño		Tipo	Código
mm	in.		
40	1½	POV 40 A 111	2417+047
50	2	POV 50 A 111	2417+052
80	3	POV 80 A 111	2417+053

Tamaño		Tipo	Código
mm	in.		
15	½	Accesorios para montar POV+BSV	2469+069

Importante!
Cuando los productos necesiten ser certificados de acuerdo con las autoridades de certificación, ó cuando se necesiten presiones más altas, se debe especificar en el momento del pedido.

© Danfoss A/S (ESSC/sp), 03 - 2003

Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso, reservándose el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluyéndose los que estén bajo pedido, si estas modificaciones no afectan las características convenidas con el cliente. Todas las marcas comerciales de este material son propiedad de las respectivas compañías. Danfoss y el logotipo Danfoss son marcas comerciales de Danfoss A/S. Reservados todos los derechos.

© Danfoss A/S (ESSC/sp), 03 - 2003