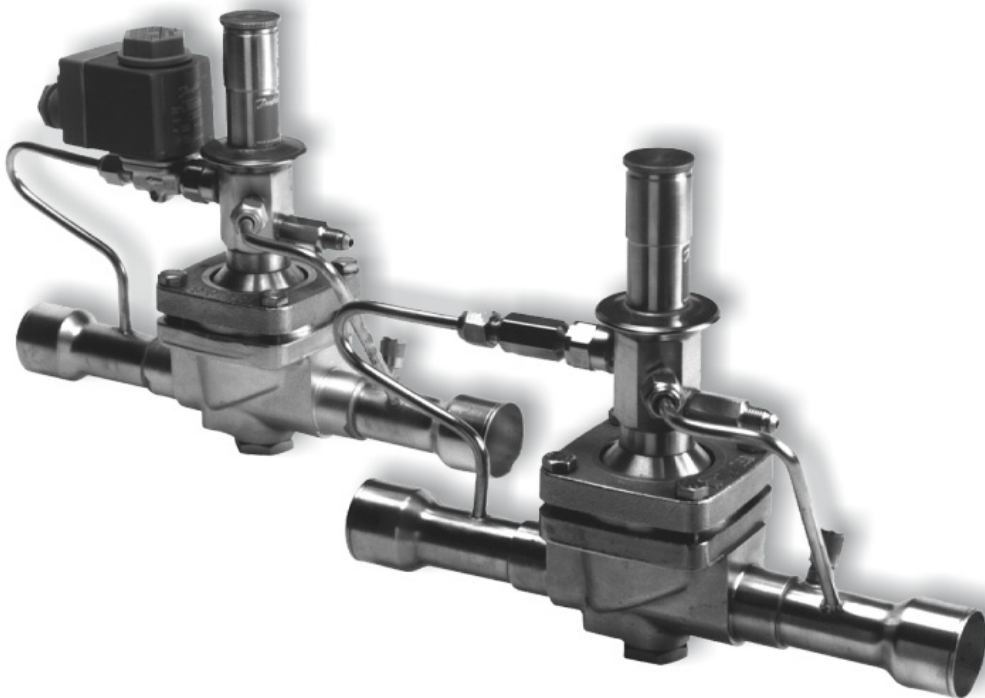
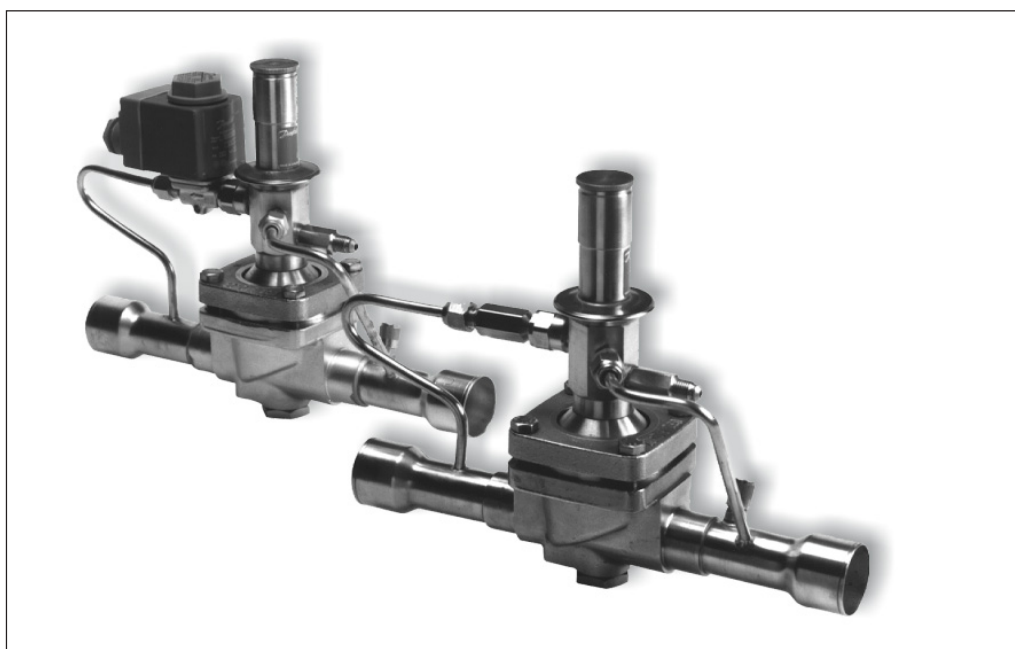


Folleto técnico

Reguladores de presión de evaporación, tipos PKV y PKVS



Introducción



Los PKV/PKVS son reguladores de la presión de evaporación servoaccionados y modulantes que funcionan con una pérdida de carga mínima en la línea de aspiración. Uno de los objetos de las modernas instalaciones de refrigeración es mantener la pérdida de carga en el mínimo valor posible. La pérdida de carga en la línea de aspiración reduce la capacidad del compresor, lo que supone mayor tiempo en funcionamiento y mayor consumo de energía. La pérdida de carga es muy crítica en los sistemas de baja temperatura. Los reguladores PKV/PKVS se han desarrollado

precisamente para sistemas de baja temperatura que requieren regulación exacta con pérdida de carga y reducción de capacidad mínimas. Estos reguladores llevan una válvula de solenoide EVR 3 en la tubería de purga que puede utilizarse para el desescarche con gas caliente y para el cierre forzado.

Características

- Regulación de presión exacta y ajustable
- Amplia gama de capacidad y de trabajo
- El control por el lado de alta presión asegura una pérdida de carga mínima en la línea de aspiración
- Dos versiones, PKV y PKVS; la PKVS está dotada de una válvula piloto de solenoide EV3 NC
- Conector para manómetro de cierre automático, válvula Schrader de 1/4" para prueba de presión
- Instalación horizontal o vertical
- Para refrigerantes CFC, HCFC y HFC

Homologaciones

UL Homologación UL, SA 7200

Datos técnicos

Refrigerantes
CFC, HCFC y HFC dentro de la gama de trabajo de la válvula

Gama de regulación
0 → 6 bar

Presión de trabajo máxima
PB = 21 bar

Presión de prueba máxima
p' = 28 bar

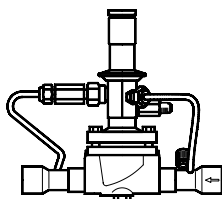
Temperatura máxima del medio
PKV: 120°C
PKVS: 105°C

Temperatura mínima del medio
PKV: - 40°C
PKVS: - 40°C

Mínima diferencia de presión de apertura
0 bar

Diferencia de presión entre la presión piloto y la presión de aspiración
3.5 → 21 bar

Pedidos



Tipo	Capacidad nominal ¹⁾ kW				Conexión soldar		Valor de k_v ²⁾ m ³ /h	Nº de código
	R 22	R 134a	R 404A/R 507	R 407C	pulg.	mm		
PKV 12	9.2	6.8	8.3	8.5	1 1/8		6.1	034N1051
PKV 12	9.2	6.8	8.3	8.5		28	6.1	034N1054
PKV 15	14.6	10.9	13.2	13.4	1 3/8	35	10.2	034N1052
PKV 20	24.0	17.8	21.7	22.1	1 5/8		16.5	034N1053
PKV 20	24.0	17.8	21.7	22.1		42	16.5	034N1055
PKVS 12	9.2	6.8	8.3	8.5	1 1/8		6.1	034N1060
PKVS 12	9.2	6.8	8.3	8.5		28	6.1	034N1063
PKVS 15	14.6	10.9	13.2	13.4	1 3/8	35	10.2	034N1061
PKVS 20	24.0	17.8	21.7	22.1	1 5/8		16.5	034N1062
PKVS 20	24.0	17.8	21.7	22.1		42	16.5	034N1064
PKVS 12	9.2	6.8	8.3	8.5	1 1/8		6.1	034N1080 ³⁾
PKVS 15	14.6	10.9	13.2	13.4	1 3/8	35	10.2	034N1081 ³⁾
PKVS 20	24.0	17.8	21.7	22.1	1 5/8		16.5	034N1082 ³⁾

- 1) La capacidad nominal está basada en:
 temperatura de evaporación $t_e = -10^\circ\text{C}$
 temperatura del líquido $t_l = +25^\circ\text{C}$
 pérdida de carga a través de la válvula $\Delta p = 0.06 \text{ bar}$
- 2) El valor de k_v es el caudal de agua en m³/h para una pérdida de carga a través de la válvula de 1bar, $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$.
- 3) Versión con bobina para Estados Unidos

Los reguladores PKVS son como los PKV, pero se suministran con una válvula solenoide EVR 3, código 032F1205, para montarla en la tubería de purga.

Nota:

La válvula EVR 3 se suministra sin bobina, la cual tiene que pedirse por separado, véase RD.3J.E1.05

Capacidad

R 22

Capacidad máxima del regulador $Q_e \text{ kW}^1)$

Tipo	Temperatura de evaporación t_e °C	Capacidad Q_e kW					
		Pérdida de carga a través de la válvula Δp bar					
		0.02	0.06	0.1	0.2	0.4	0.6
PKV 12 PKVS 12	10	7.6	13.1	17.0	23.9	34.0	40.2
	0	6.4	11.1	14.2	19.9	27.7	33.4
	-10	5.3	9.2	11.8	16.5	22.7	27.2
	-20	4.3	7.5	9.6	13.3	18.2	21.5
	-30	3.5	6.0	7.6	10.5	14.1	16.2
	-40	2.7	4.7	5.9	8.0	10.3	11.0
PKV 15 PKVS 15	10	12.1	20.9	27.0	37.9	53.0	64.2
	0	10.2	17.6	22.7	31.8	44.2	53.3
	-10	8.5	14.6	18.8	26.2	36.3	43.4
	-20	6.9	11.9	15.3	21.3	29.1	34.3
	-30	5.5	9.5	12.2	16.8	22.5	26.0
	-40	4.4	7.4	9.5	12.8	16.6	17.9
PKV 20 PKVS 20	10	19.8	34.3	44.3	62.1	86.7	105.0
	0	16.7	28.9	37.2	52.0	72.4	87.2
	-10	13.9	24.0	30.9	42.9	59.4	71.0
	-20	11.3	19.6	25.0	34.8	47.5	56.1
	-30	9.1	15.6	19.9	27.5	36.8	42.4
	-40	7.2	12.2	15.5	21.0	27.0	29.3

¹⁾ Los valores de evaporación están basados en:
 temperatura del líquido t_l antes de la válvula de expansión = 25°C

Factor de corrección para temperatura del líquido t_l

t_l °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R 22	0.90	0.93	0.96	1.0	1.04	1.08	1.13	1.18	1.24

Capacidad (continuación)

R 134a

Capacidad máxima del regulador Q_e (kW¹)

Tipo	Temperatura de evaporación t_e °C	Capacidad Q_e kW					
		Pérdida de carga a través de la válvula Δp bar					
		0.02	0.06	0.1	0.2	0.4	0.6
PKV 12 PKVS 12	10	6.1	10.5	13.5	18.8	26.1	31.2
	0	4.9	8.5	10.9	15.2	20.9	24.9
	-10	4.0	6.8	8.7	12.1	16.4	19.1
	-20	3.1	5.3	6.8	9.3	12.3	13.7
	-30	2.4	4.1	5.2	6.9	8.5	
	-40	1.8	3.1	3.9	4.9		
PKV 15 PKVS 15	10	9.6	16.6	21.4	30.0	41.6	49.9
	0	7.9	13.6	17.4	24.3	33.4	39.7
	-10	6.3	10.9	13.9	19.3	26.1	30.6
	-20	5.0	8.5	10.9	14.9	19.7	22.1
	-30	3.8	6.5	8.3	11.1	13.8	
	-40	2.9	4.9	6.2	8.0		
PKV 20 PKVS 20	10	15.8	27.3	35.2	49.1	68.0	81.6
	0	12.9	22.3	28.5	39.8	54.7	65.0
	-10	10.4	17.8	22.8	31.6	42.7	49.9
	-20	8.2	13.9	17.8	24.4	32.1	36.2
	-30	6.3	10.7	13.5	18.1	22.6	
	-40	4.2	8.1	10.1	13.0		

R 404A/R 507

Capacidad máxima del regulador Q_e (kW¹)

Tipo	Temperatura de evaporación t_e °C	Capacidad Q_e kW					
		Pérdida de carga a través de la válvula Δp bar					
		0.02	0.06	0.1	0.2	0.4	0.6
PKV 12 PKVS 12	10	7.0	12.1	15.7	22.0	31.3	37.1
	0	5.8	10.1	13.0	18.2	25.3	30.5
	-10	4.8	8.3	10.7	14.9	20.5	24.6
	-20	3.8	6.7	8.5	11.8	16.1	19.0
	-30	3.1	5.3	6.6	9.1	12.3	14.1
	-40	2.2	3.9	4.9	6.6	8.5	9.1
PKV 15 PKVS 15	10	11.1	19.2	24.9	35.0	48.8	59.2
	0	9.4	16.1	20.7	29.0	40.4	48.6
	-10	7.7	13.2	17.0	23.7	32.8	39.2
	-20	6.2	10.6	13.5	18.9	25.8	30.3
	-30	4.8	6.8	10.6	14.6	19.6	22.6
	-40	3.7	6.1	7.9	10.6	13.8	14.8
PKV 20 PKVS 20	10	18.2	31.6	40.8	57.2	79.9	96.8
	0	15.3	26.4	34.0	47.5	66.1	79.6
	-10	10.9	21.7	27.9	38.8	53.7	64.2
	-20	10.0	17.4	22.1	30.8	42.1	49.7
	-30	8.0	13.6	17.3	24.0	33.9	36.9
	-40	6.0	10.1	12.8	17.4	22.4	24.3

¹) Los valores de evaporación están basados en:
temperatura del líquido t_l antes de la válvula de expansión = 25°C

Factor de corrección para temperatura del líquido t_l

t_l °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R 134a	0.88	0.92	0.96	1.0	1.05	1.10	1.16	1.23	1.31
R 404A/ R 507	0.84	0.89	0.94	1.0	1.07	1.16	1.26	1.40	1.47

R 407C

Capacidad (continuación)

Capacidad máxima del regulador Q_e kW¹⁾

Tipo	Temperatura de evaporación t_e °C	Capacidad Q_e kW					
		Pérdida de carga a través de la válvula Δp bar					
		0.02	0.06	0.1	0.2	0.4	0.6
PKV 12 PKVS 12	10	7.4	12.7	16.5	23.2	33.0	39.0
	0	6.4	10.4	13.3	18.7	26.0	31.4
	-10	4.9	8.5	10.9	15.2	20.9	25.0
	-20	3.8	6.7	8.5	11.8	16.2	19.1
	-30	3.0	5.2	6.5	9.0	12.1	13.9
	-40	2.2	3.9	4.8	6.6	9.0	9.0
PKV 15 PKVS 15	10	11.7	20.3	26.2	36.8	51.4	62.3
	0	9.6	16.5	21.3	29.9	41.5	50.1
	-10	7.8	13.4	17.3	24.1	33.4	39.9
	-20	6.1	10.6	13.6	19.0	25.9	30.5
	-30	4.7	8.2	10.5	14.4	19.4	22.4
	-40	3.6	6.1	7.8	10.5	13.6	14.7
PKV 20 PKVS 20	10	19.2	33.3	43.0	60.2	84.1	101.9
	0	15.7	27.2	35.0	48.9	68.1	82.0
	-10	12.8	22.1	28.4	39.5	54.6	65.3
	-20	10.1	17.4	22.3	31.0	42.3	49.9
	-30	7.8	13.4	17.1	23.7	31.6	36.5
	-40	5.9	10.0	12.7	17.2	22.1	24.0

¹⁾ Los valores de evaporación están basados en:
temperatura del líquido t_l antes de la válvula de expansión = 25°C

Factor de corrección para temperatura del líquido t_l

t_l °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R 407C	0.88	0.91	0.95	1.0	1.05	1.11	1.18	1.26	1.35

Dimensionado

Para obtener buenos resultados, es importante elegir la válvula PKV/PKVS apropiada a la instalación frigorífica y a su utilización. La selección depende también de una pérdida de carga aceptable a través de la válvula. Para dimensionar una válvula PKV/PKVS hay que tener en cuenta los siguientes factores:

- Refrigerante - CFC, HCFC or HFC
- Capacidad de evaporación Q_e en kW
- Temperatura de evaporación t_e en °C
- Temperatura del líquido antes de la válvula de expansión t_l en °C
- Tipo de conexión abocardada o soldar
- Diámetro de la conexión en pulgadas o mm

Selección de la válvula
Ejemplo

Para elegir el regulador apropiado puede ser necesario convertir la capacidad real de evaporación utilizando un factor de corrección. Este es el caso si las condiciones de la instalación difieren de las condiciones especificadas en las tablas de capacidades. El ejemplo que sigue ilustra el método utilizado:

Refrigerante: R 404A
Capacidad de evaporación: $Q_e = 9$ kW
Temperatura de evaporación: $t_e = -20$ °C
Pérdida de carga a través de la válvula: máx. 0.06 bar
Temperatura del líquido antes de la válvula de expansión $t_l = 30$ °C
Diámetro de la conexión: 1 3/8 pulg.

Paso 1

Determinar el factor de corrección para la temperatura del líquido t_l antes de la válvula de expansión.

Por la tabla de factores de corrección a continuación, vemos que una temperatura del líquido de 30°C, R 404A, corresponde al factor 1.07.

Factores de corrección para temperatura del líquido t_l

t_l °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
R 134a	0.88	0.92	0.96	1.0	1.05	1.10	1.16	1.23	1.31
R 22	0.90	0.93	0.96	1.0	1.05	1.10	1.13	1.18	1.24
R 404A/ R 507	0.84	0.89	0.94	1.0	1.07	1.16	1.26	1.40	1.57
R 407C	0.88	0.91	0.95	1.0	1.05	1.11	1.18	1.26	1.35

Dimensionado (cont.)
Paso 2

La capacidad de evaporación corregida es:
 $Q_e = 9 \times 1.07 = 9.63 \text{ kW}$

Paso 3

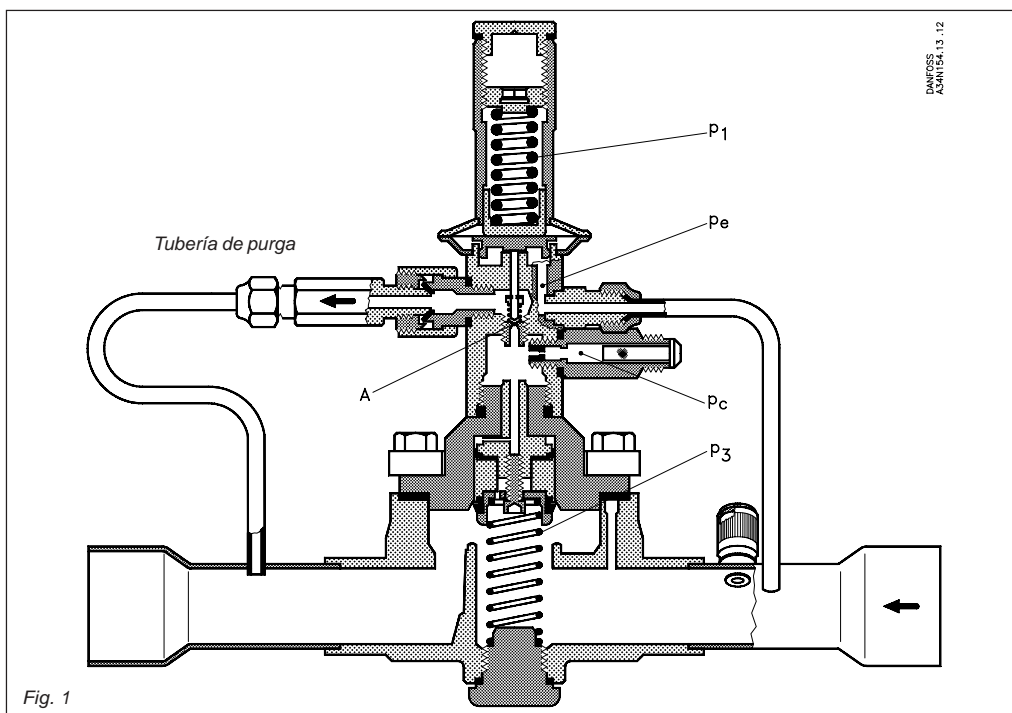
Pasar a la tabla de capacidad apropiada, elegir la columna de una temperatura de aspiración de $t_e = -20^\circ\text{C}$. Obsérvese que la capacidad del regulador tiene que ser igual o ligeramente superior a la capacidad de evaporación corregida.

En este ejemplo, El PKV 15 o el PKVS 15 serán adecuados porque tienen una capacidad de 10.6 kW para una pérdida de carga de 0.06 bar en la válvula y el tamaño de la conexión es el apropiado.

Paso 4

PKV 15, con conexión de 1 3/8 pulg. para soldar cobre: **Código 034N1052** o PKVS 15, 1 3/8 pulg. para soldar cobre: **Código 034N1061**, ver tabla de pedidos

Funcionamiento



El PKV es de tipo normalmente abierto.

El regulador PKV utiliza la presión p_c del lado de alta presión de la instalación para cerrar la válvula y un muelle p_3 para asegurar su apertura cuando la presión se alivia. El regulador no necesita ninguna pérdida de carga para mantenerse abierto.

La presión de evaporación se ajusta regulando la presión del muelle p_1 . Seguidamente, la presión p_1 se igualará con la presión de evaporación p_e .

Cuando la presión de evaporación disminuye, p_1 sobrepasa p_e , y el orificio A se cierra. Después, la presión de condensación p_c aumenta sobre el pistón de la válvula, p_c sobrepasa p_3 y la válvula se cierra.

Cuando la presión de evaporación aumenta, p_e sobrepasa p_1 , y el orificio A se abre y p_c se alivia a través de A. Después se eleva la presión p_3 y se abre la válvula permitiendo así una aspiración más grande.

Caudal de fuga (bleed)

Cuando el regulador está totalmente abierto, se produce un caudal de fuga a través del orificio A, fig. 1.

La tabla siguiente ilustra las pérdidas de capacidad en porcentaje.

Los valores se aplican a una pérdida de carga de 0.07 bar a través de la válvula.

Si la pérdida de carga a través de la válvula aumenta por encima de 0.07 bar, se reduce la pérdida de capacidad.

Refrigerante	Porcentaje de reducción de plena capacidad		
	Tipo de válvula		
	PKV 12	PKV 15	PKV 20
R 22	0.5	0.3	0.2
R134a	0.4	0.3	0.2
R 404A/R 507	0.5	0.3	0.2
R 407C	0.5	0.3	0.2

Como muestra la tabla, la pérdida de capacidad es insignificante. Cuando la válvula está cerrada, el caudal de fuga es 0. Cuando el PKV regula la presión de evaporación, es decir, cuando está parcialmente abierto, el caudal de fuga se encontrará entre 0 y los valores de la tabla.

Aplicación

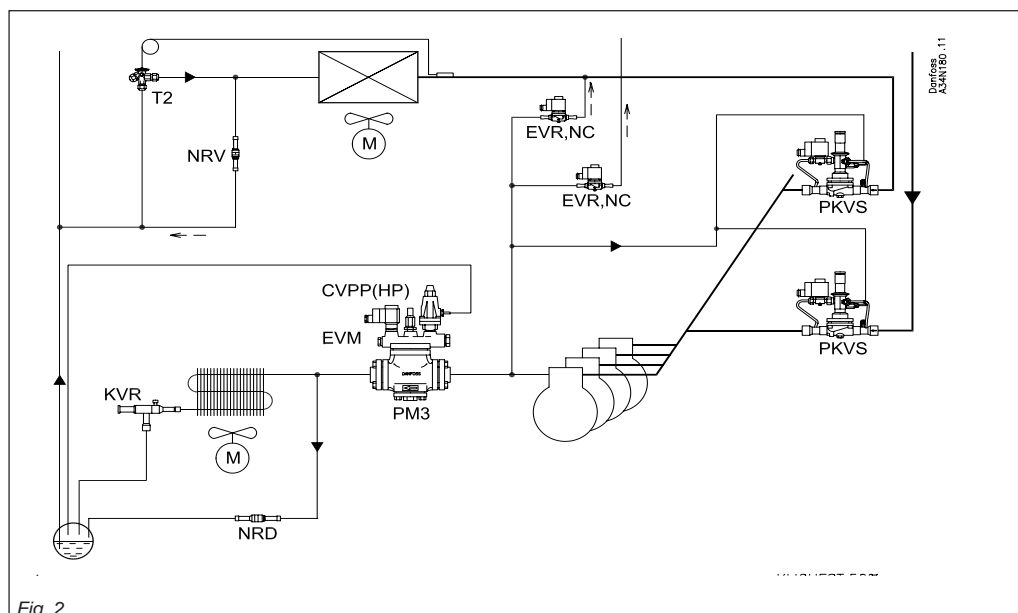


Fig. 2

El PKV se puede montar en la línea de aspiración de una instalación de refrigeración con varios condensadores con una línea de aspiración común. Esta línea de aspiración está frecuentemente conectada a varios compresores. El PKV mantiene una presión de evaporación específica en cada evaporador.

El PKV puede también montarse con una válvula de solenoide EVR 3. PKV + EVR 3 = PKVS que se utiliza para asegurar el cierre forzado y el desescarche con gas caliente.

La fig. 2 ilustra el trazado de tubería y la posición del PKVS.

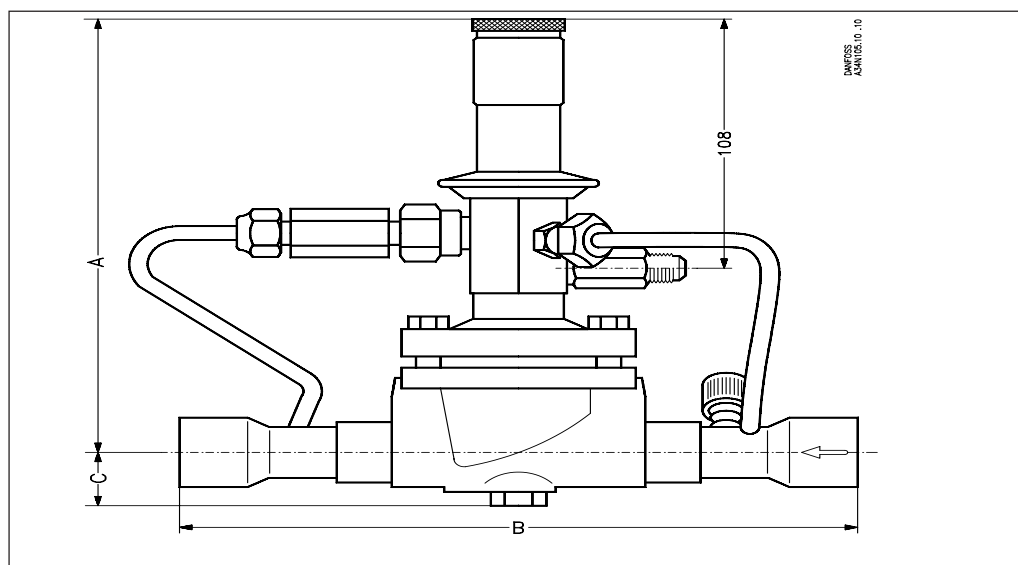
La presión piloto del PKVS viene del lado de alta presión.

Desescarche con gas caliente con los PKV/PKVS

Cuando se hace necesario el desescarche con gas caliente, la válvula EVR 3 se cierra y la presión pc aumenta sobre el pistón y el PKVS se cierra. Simultáneamente se abre una válvula de solenoide tipo EVR NC en la línea de desvío entre la baja y alta presión y el gas caliente pasa al evaporador para el desescarche.

Cuando el desescarche ha concluido, la válvula de solenoide EVR NC de la línea de desvío se cierra. Al mismo tiempo, se activa la válvula piloto EVR 3 en la tubería de purga, de manera que la presión pc en la cámara de la válvula (véase fig. 1) se iguala, y el PKVS empieza de nuevo a regular.

Dimensiones y peso



Tipo	A mm	B mm	C mm	Peso kg
PKV 12	182	215	21	2.3
PKV 15	190	285	32	3.5
PKV 20	203	285	28	3.9
PKV 20 1)	203	267	28	3.9

1) Se aplica a los PKV 20 con conexiones de Ø 42 mm

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.

