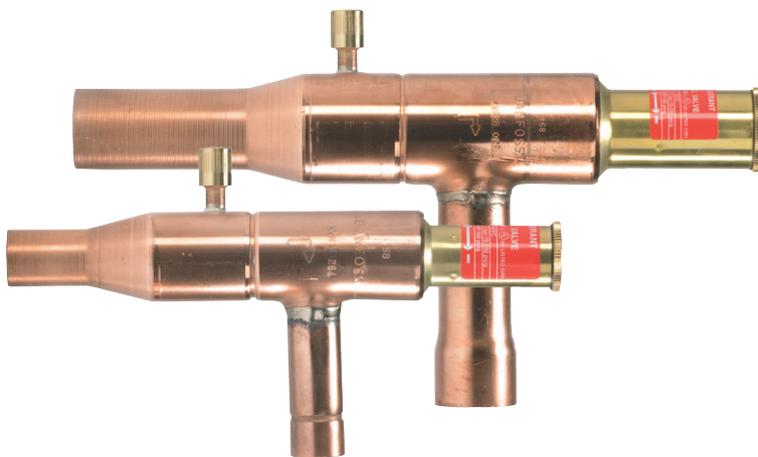


Folleto técnico

Regulador de presión de evaporación Tipo KVP



Los reguladores KVP se instalan en la línea de aspiración, después del evaporador, y se usan para:

1. Mantener una presión de evaporación constante y, de esta manera, una temperatura superficial constante en el evaporador. La regulación es de tipo modulante. El estrangulamiento de la línea de aspiración permite adaptar la cantidad de gas refrigerante a la carga del evaporador.
2. Ofrecer protección frente a presiones de evaporación demasiado bajas (como protección contra la congelación en un enfriador de agua, etc.). El regulador ordena el cierre cuando la presión en el evaporador disminuye por debajo del valor ajustado.
3. Diferenciar entre las presiones de evaporación de dos o más evaporadores en sistemas con un único compresor.

Características

- Regulación de presión precisa y ajustable
- Capacidad y rango de trabajo amplios
- Diseño con amortiguación de pulsaciones
- Fuelle de acero inoxidable
- Diseño compacto en ángulo que facilita su instalación en cualquier posición
- Diseño soldado "hermético"
- Válvula obús (Schraeder) de 1/4 in para realizar pruebas de presión
- Disponibles con conexiones roscadas y conexiones para soldar ODF
- Compatibles con refrigerantes HFC no inflamables y HCFC

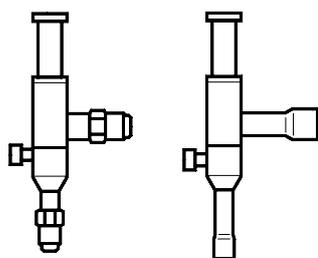
Homologaciones

Homologación UL (marca "UL Listing"), expediente SA7200.

Datos técnicos

Refrigerantes	HFC no inflamables y HCFC
Rango de regulación	0 – 5,5 bar
	Ajuste de fábrica = 2 bar
Presión de trabajo máxima	PS/MWP PS = 18 bar
Presión de prueba máxima	Pe = PS × 1,1 = 19,8 bar
Rango de temperatura del medio	-45 – 130 °C
Banda P máxima	KVP 12 – 22: 1,7 bar
	KVP 28 – 35: 2,8 bar
Valor $k_v^{1)}$ con 0,6 bar de desviación	KVP 12 – 22: 1,7 m ³ /h
	KVP 28 – 35: 2,8 m ³ /h
Valor $k_v^{1)}$ con banda P máxima	KVP 12 – 22: 2,5 m ³ /h
	KVP 28 – 35: 8,0 m ³ /h

¹⁾ El valor k_v es el caudal de agua en [m³/h] que se produce con una caída de presión a través de la válvula de 1 bar y una densidad $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$.

Pedidos


Tipo	Capacidad nominal ¹⁾ [kW]				Conexión roscar ²⁾		Código	Conexión para soldar		Código
	R-22	R-134a	R-404A/R-507	R-407C	[in]	[mm]		[in]	[mm]	
KVP 12	4,0	2,8	3,6	3,7	1/2	12	034L0021	1/2	—	034L0023
	4,0	2,8	3,6	3,7	—	—	—	—	12	034L0028
KVP 15	4,0	2,8	3,6	3,7	5/8	16	034L0022	5/8	16	034L0029
KVP 22	4,0	2,8	3,6	3,7	—	—	—	7/8	22	034L0025
KVP 28	8,6	6,1	7,7	7,9	—	—	—	1 1/8	—	034L0026
	8,6	6,1	7,7	7,9	—	—	—	—	28	034L0031
KVP 35	8,6	6,1	7,7	7,9	—	—	—	1 3/8	35	034L0032

¹⁾ La capacidad nominal es la capacidad del regulador con una temperatura de evaporación $t_e = -10 \text{ °C}$, una temperatura de condensación $t_c = 25 \text{ °C}$, una caída de presión en el regulador $\Delta p = 0,2 \text{ bar}$ y una desviación = 0,6 bar.

²⁾ Los reguladores KVP se suministran sin tuercas roscadas. Pueden adquirirse por separado tuercas roscadas de los siguientes tamaños: 1/2 in (12 mm), **código 011L1103**; 5/8 in (16 mm), **código 011L1167**.

Las dimensiones de la conexión seleccionada no deben ser demasiado pequeñas, ya que las velocidades de flujo de gas superiores a 40 m/s a la entrada del regulador pueden generar ruido.

Capacidad

Capacidad del regulador $Q_e^{1)}$ [kW] con una desviación = 0,6 bar

Tipo	Caída de presión en el regulador, Δp [bar]	Temperatura de evaporación, t_e [°C]							
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5
R-22									
KVP 12 KVP 15 KVP 22	0,1	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8
	0,2	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0	4,4	4,9	5,3
	0,3	3,0	3,4	3,8	4,3	4,8	5,3	5,9	6,5
	0,4	3,3	3,8	4,3	4,9	5,5	6,1	6,7	7,4
	0,5	3,4	4,1	4,7	5,3	6,0	6,7	7,4	8,2
	0,6	3,6	4,2	5,0	5,7	6,4	7,2	8,0	8,8
KVP 28 KVP 35	0,1	4,0	4,5	5,0	5,6	6,2	6,8	7,5	8,2
	0,2	5,4	6,2	6,9	7,7	8,6	9,5	10,4	11,4
	0,3	6,3	7,3	8,2	9,3	10,3	11,5	12,6	13,9
	0,4	7,0	8,1	9,2	10,4	11,7	13,0	14,4	15,8
	0,5	7,4	8,7	10,0	11,4	12,8	14,3	15,9	17,5
	0,6	7,6	9,1	10,6	12,2	13,8	15,4	17,1	18,9

Capacidad del regulador $Q_e^{1)}$ [kW] con una desviación = 0,6 bar

Tipo	Caída de presión en el regulador, Δp [bar]	Temperatura de evaporación, t_e [°C]							
		-15	-10	-5	0	5	10	15	20
R-134a									
KVP 12 KVP 15 KVP 22	0,1	1,8	2,1	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	3,9
	0,2	2,5	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,5
	0,3	2,9	3,4	3,8	4,3	4,9	5,4	6,0	6,6
	0,4	3,2	3,7	4,3	4,9	5,5	6,1	6,8	7,6
	0,5	3,4	4,0	4,6	5,3	6,0	6,8	7,5	8,3
	0,6	3,5	4,2	4,9	5,7	6,4	7,3	8,1	9,0
KVP 28 KVP 35	0,1	3,9	4,5	5,0	5,6	6,2	6,9	7,6	8,4
	0,2	5,3	6,1	6,9	7,8	8,7	9,6	10,6	11,7
	0,3	6,3	7,2	8,2	9,3	10,4	11,6	12,9	14,2
	0,4	6,9	8,0	9,2	10,5	11,8	13,2	14,6	16,2
	0,5	7,3	8,6	10,0	11,4	12,9	14,5	16,1	17,9
	0,6	7,5	9,0	10,5	12,1	13,8	15,6	17,4	19,3

¹⁾ Las capacidades se basan en una temperatura del líquido antes de la válvula de expansión $t_l = 25$ °C y una desviación del regulador = 0,6 bar. Gas seco saturado antes del regulador.

Factores de corrección de la temperatura del líquido, t_l

Factores de corrección de la desviación

t_l [°C]	15	20	25	30	35	40
R-22	0,93	0,96	1,0	1,04	1,08	1,13
R-134a	0,92	0,96	1,0	1,05	1,10	1,16

Desviación [bar]	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
KVP 12 KVP 15 KVP 22	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
KVP 28 KVP 35	—	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53
	—	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53

Capacidad
 (continuación)

 Capacidad del regulador (Q_e)¹⁾ [kW] con una desviación = 0,6 bar

Tipo	Caída de presión en el regulador, Δp [bar]	Temperatura de evaporación, t_e [°C]							
		-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0
R-404A/R-507									
KVP 12 KVP 15 KVP 22	0,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6	2,8	3,2
	0,2	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4
	0,3	2,2	2,5	3,0	3,5	3,9	4,4	4,8	5,4
	0,4	2,4	2,9	3,3	3,9	4,3	4,9	5,5	6,2
	0,5	2,5	3,1	3,6	4,2	4,8	5,5	6,1	6,8
	0,6	2,6	3,2	3,9	4,4	5,1	5,8	6,5	7,4
KVP 28 KVP 35	0,1	2,9	3,4	3,9	4,4	5,0	5,5	6,0	6,8
	0,2	4,0	4,7	5,4	6,2	6,8	7,7	8,4	9,6
	0,3	4,7	5,5	6,4	7,3	8,2	9,2	10,3	11,6
	0,4	5,1	6,1	7,2	8,2	9,3	10,5	11,7	13,2
	0,5	5,5	6,6	7,7	9,0	10,2	11,4	12,9	14,5
	0,6	5,7	6,9	8,2	9,6	10,9	12,4	13,8	15,7

 Capacidad del regulador Q_e ¹⁾ [kW] con una desviación = 0,6 bar

Tipo	Caída de presión en el regulador, Δp [bar]	Temperatura de evaporación, t_e [°C]							
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5
R-407C									
KVP 12 KVP 15 KVP 22	0,1	1,6	1,8	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,6
	0,2	2,2	2,5	2,8	3,2	3,7	4,1	4,6	5,1
	0,3	2,6	3,0	3,4	3,9	4,4	4,9	5,5	6,2
	0,4	2,8	3,3	3,8	4,4	5,1	5,7	6,3	7,1
	0,5	2,9	3,6	4,2	4,8	5,5	6,2	7,0	7,9
	0,6	3,1	3,7	4,5	5,1	5,9	6,7	7,5	8,4
KVP 28 KVP 35	0,1	3,4	3,9	4,5	5,0	5,7	6,3	7,1	7,9
	0,2	4,6	5,4	6,1	6,9	7,9	8,8	9,8	10,9
	0,3	5,4	6,4	7,3	8,4	9,5	10,7	11,8	13,3
	0,4	6,0	7,0	8,2	9,4	10,8	12,1	13,5	15,2
	0,5	6,4	7,6	8,9	10,3	11,8	13,3	14,9	16,8
	0,6	6,5	7,9	9,4	11,0	12,7	14,3	16,1	18,1

¹⁾ Las capacidades se basan en una temperatura del líquido antes de la válvula de expansión $t_i = 25$ °C y una desviación del regulador = 0,6 bar. Gas seco saturado antes del regulador.

Factores de corrección de la temperatura, t_i

t_i [°C]	15	20	25	30	35	40
R-404A/R-507	0,89	0,94	1,0	1,07	1,16	1,26
R-407C	0,91	0,95	1,0	1,05	1,11	1,18

Factores de corrección de la desviación

Desviación [bar]	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
KVP 12 KVP 15 KVP 22	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
KVP 28 KVP 35	—	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53
	—	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53

Dimensionamiento

Para obtener unos resultados óptimos, es importante seleccionar el regulador KVP en función de las condiciones del sistema y la aplicación.

A la hora de dimensionar un regulador KVP deben tenerse en cuenta los siguientes datos:

- Refrigerante: HFC no inflamables y HCFC.
- Capacidad del evaporador: Q_e , en [kW].
- Temperatura de evaporación (temperatura requerida): t_e , en [°C].
- Temperatura de evaporación mínima: $t_{e,r}$, en [°C].
- Temperatura del líquido antes de la válvula de expansión: t_l , en [°C].
- Tipo de conexión: roscar o soldar.
- Tamaño de la conexión (en pulgadas).

Selección de válvulas
Ejemplo:

Para seleccionar la válvula apropiada, puede ser necesario convertir la capacidad real del evaporador aplicando un factor de corrección. Esto deberá hacerse cuando las condiciones del sistema difieran de las especificadas en las tablas. La caída de presión aceptable a través de la válvula también influirá en la elección.

En el siguiente ejemplo se muestra cómo realizar la selección.

- Refrigerante: R-134a
- Capacidad del evaporador: $Q_e = 4,2$ kW
- Temperatura de evaporación: $t_e = 5$ °C a ~2,5 bar
- Temperatura de evaporación mínima: 1,4 °C a ~2,1 bar
- Temperatura del líquido antes de la válvula de expansión: $t_l = 30$ °C
- Tipo de conexión: soldar
- Tamaño de la conexión: $5/8$ in

Paso 1

Determine el factor de corrección de la temperatura del líquido (t_l) antes de la válvula de expansión.

En la tabla de factores de corrección inferior puede observarse que a una temperatura del líquido de 30 °C (con refrigerante R-134a) le corresponde un factor de corrección igual a 1,05.

Factores de corrección de la 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

Paso 2

Determine el factor de corrección de la desviación de la válvula.

La desviación se define como la diferencia entre la presión de evaporación de diseño y la presión de evaporación mínima.

En la tabla de factores de corrección de la desviación puede observarse que a una desviación de 0,4 bar (2,5 – 2,1) le corresponde un factor de corrección igual a 1,4.

Factores de corrección de la desviación

Desviación [bar]	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
KVP 12	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
KVP 15	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
KVP 22	2,5	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	—
KVP 28	—	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53
KVP 35	—	1,4	1,0	0,77	0,67	0,59	0,53

Paso 3

La capacidad corregida del evaporador es $Q_e = 1,05 \times 1,4 \times 4,2 = 6,2$ kW.

Paso 4

A continuación, vaya a la tabla de capacidades correspondiente (refrigerante R-134a) y elija la columna con una temperatura de evaporación $t_e = 5\text{ }^\circ\text{C}$.

Partiendo de la capacidad del evaporador corregida, seleccione una válvula que proporcione una capacidad equivalente o superior con un valor de caída de presión aceptable. Los reguladores KVP 12, KVP 15 y KVP 22 ofrecen una capacidad de 6,4

kW con una caída de presión a través de la válvula de 0,6 bar.

Los reguladores KVP 28 y KVP 35 ofrecen una capacidad de 6,2 kW con una caída de presión a través de la válvula de 0,1 bar.

Teniendo en cuenta que se requiere un tamaño de conexión de $\frac{5}{8}$ in, el regulador KVP 15 es la opción idónea en este caso.

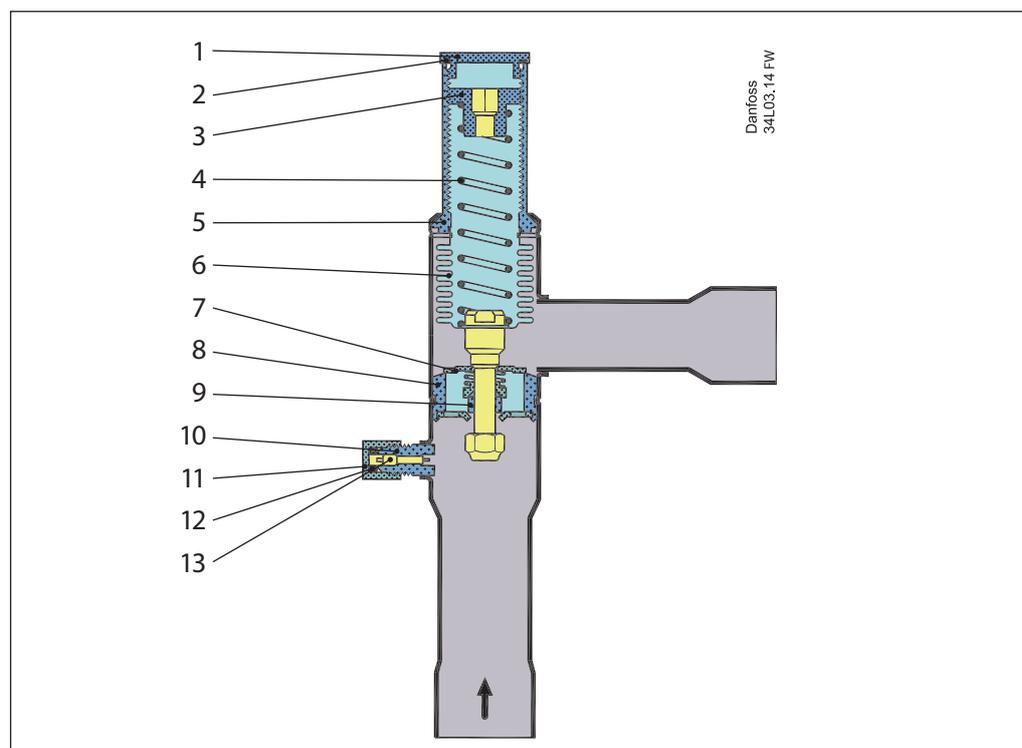
Paso 5

Regulador KVP 15 con conexión para soldar de $\frac{5}{8}$ in: **código 034L0029** (consulte la tabla del apartado Pedidos).

Diseño/funcionamiento

KVP

1. Tapa de protección
2. Junta
3. Tornillo de ajuste
4. Muelle principal
5. Cuerpo de la válvula
6. Fuelle de compensación
7. Disco de la válvula
8. Asiento de la válvula
9. Dispositivo amortiguador
10. Conexión para manómetro
11. Tapón
12. Junta
13. Accesorio de inserción



El regulador de presión de evaporación KVP se abre cuando aumenta la presión en el lado de entrada (es decir, cuando la presión en el evaporador rebasa el valor ajustado).

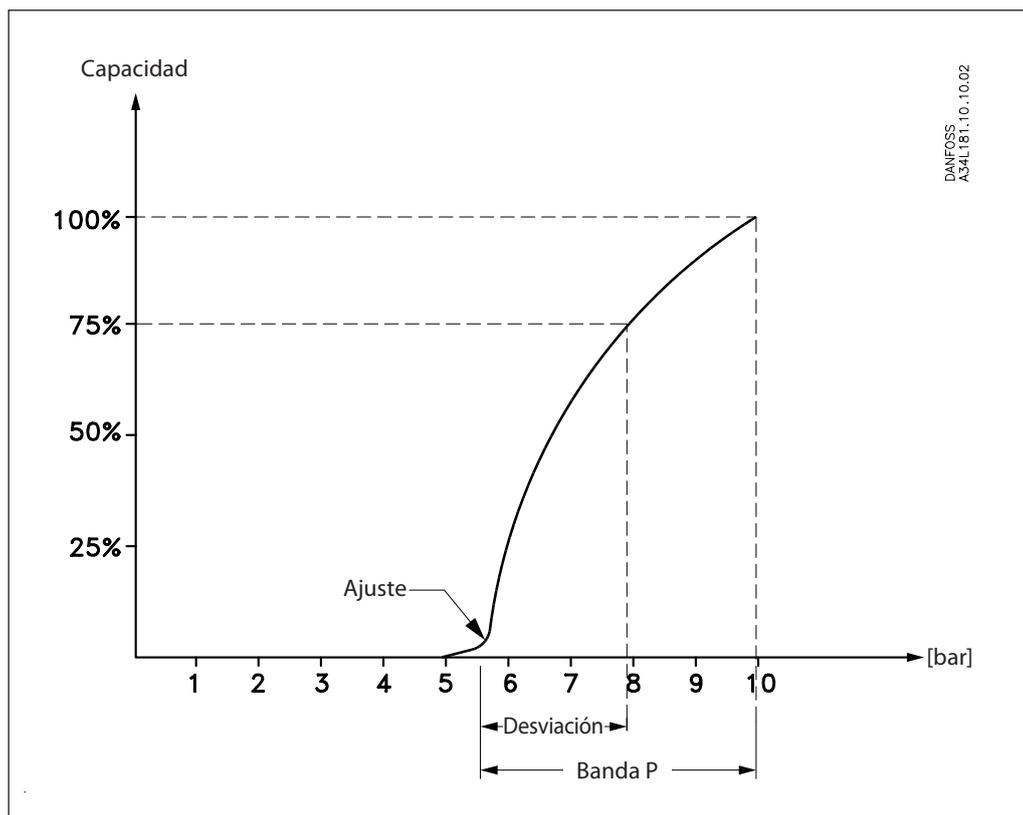
El regulador KVP permite regular únicamente la presión de entrada. La variación de la presión en el lado de salida del regulador no afecta al grado de apertura, ya que la válvula incorpora un fuelle de compensación (6).

La superficie efectiva del fuelle es equivalente a la del asiento de la válvula, lo que neutraliza cualquier efecto sobre el ajuste.

El regulador también incorpora un dispositivo amortiguador (9) que ofrece protección contra las pulsaciones, un fenómeno que suele producirse con frecuencia en los sistemas de refrigeración.

Dicho dispositivo contribuye a prolongar la vida útil del regulador sin afectar a su precisión.

Banda P y desviación



Banda proporcional

La banda proporcional (o banda P) se define como el valor de presión necesario para mover el disco de la válvula desde la posición de cierre hasta la posición de apertura completa.

Ejemplo:

Si la válvula se ajusta para que se abra a 4 bar y el valor de la banda P es igual a 1,7 bar, la capacidad máxima de la válvula se alcanzará cuando la presión de entrada sea de 5,7 bar.

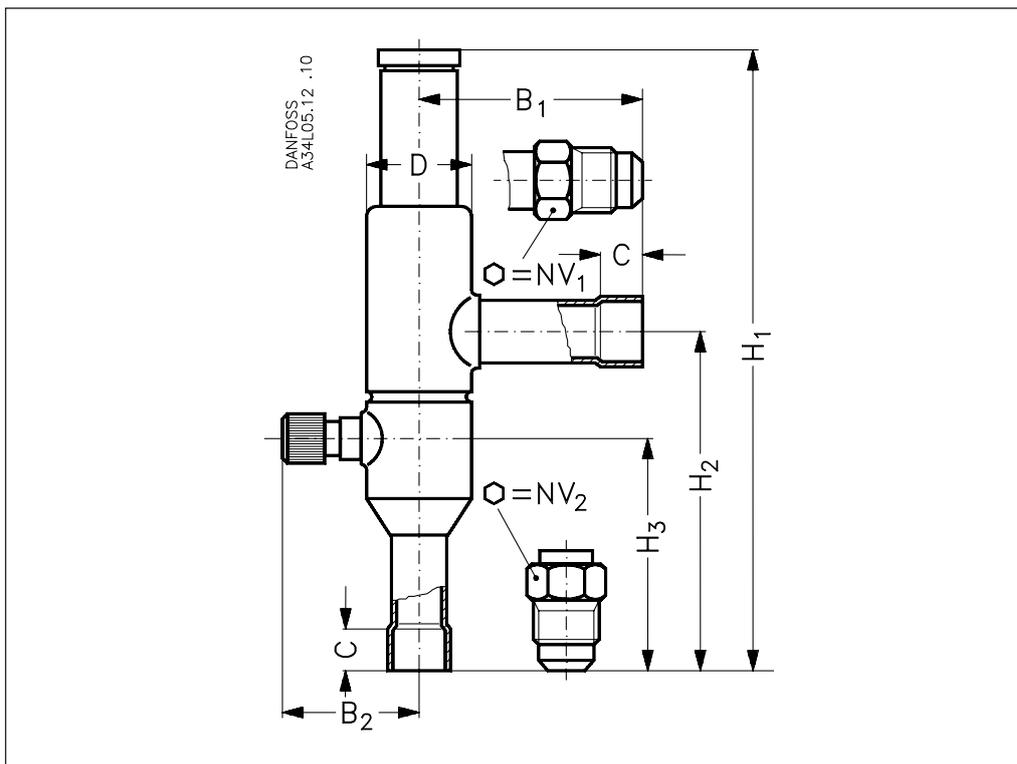
Desviación

La desviación se define como la variación admisible de la presión (o temperatura) del evaporador. Se calcula como la diferencia entre la presión de trabajo requerida y la presión mínima admisible. La desviación siempre queda dentro de la banda P.

Ejemplo con refrigerante R-22:

La temperatura de trabajo debe ser de 5 °C (~4,9 bar) y no debe caer en ningún caso por debajo de 0,5 °C (~4,1 bar). En este caso, la desviación será de 0,8 bar. A la hora de seleccionar una válvula, asegúrese de corregir la capacidad del evaporador en función de la desviación necesaria.

Dimensiones [mm]
y pesos [kg]



Tipo	Conexión				NV ₁	NV ₂	H ₁	H ₂	H ₃	B ₁	B ₂	C	øD	Peso neto
	Roscar		Soldar ODF											
	[in]	[mm]	[in]	[mm]										
KVP 12	1/2	12	1/2	12	19	19	179	99	66	64	41	10	30	0,4
KVP 15	5/8	16	5/8	16	24	24	179	99	66	64	41	12	30	0,4
KVP 22	—	—	7/8	22	24	24	179	99	66	64	41	17	30	0,4
KVP 28	—	—	1 1/8	28	24	24	259	151	103	105	48	20	43	1,0
KVP 35	—	—	1 3/8	35	—	—	259	151	103	105	48	25	43	1,0

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.