

Folleto técnico

Regulador de presión del evaporador

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 cierra cuando la presión en el evaporador cae 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
- KVP 12 – KVL 22: Podría usarse en el rango EX que se indica a continuación: Categoría 3 (Zona 2)

Homologaciones

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

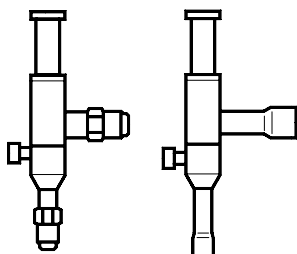
Datos técnicos

| | |
|--|--|
| Refrigerantes | R22, R134a, R290*, R404A, R407A, R407C, R407F, R407H, R448A, R449A, R449B, R450A, R452A, R454A*, R454C*, R455A*, R507, R513A, R515B, R516A, R600*, R600a*, R1234ze(E)*, R1234yf*, R1270* |
| 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 ρ = 1000 kg/m³.

Este producto (KVP 12 – KVP 22) se ha evaluado para R290, R454A, R454C, R455A, R600, R600a, R1234ze(E), R1234yf, R2170 mediante una evaluación de las fuentes de ignición según la norma EN ISO80079-36. Las conexiones roscadas solo están homologadas para refrigerantes A1 y A2L.

Visitar www.products.danfoss.com para consultar la lista completa de refrigerantes aprobados. Puede buscarse por códigos, donde los refrigerantes se muestran como parte de datos técnicos.

Pedidos


| Tipo | Capacidad nominal ¹⁾ [kW] | | | | Conexión roscar ²⁾ | | Código | Conexión para soldar | | Código |
|--------|--------------------------------------|-------|------------|-------|-------------------------------|------|----------|----------------------|------|----------|
| | R22 | R134a | R404A/R507 | R407C | [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 °C, temperatura de condensación t_c = 25 °C, caída de presión en el regulador Δp = 0,2 bar, desviación = 0,6 bar.

Para seleccionar el producto para otras condiciones o refrigerantes, utilice Coolselector®2 de Danfoss.

²⁾ 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 no deben ser demasiado reducidas, ya que velocidades del gas superiores a 40 m/s a la entrada del regulador pueden generar ruido.

Requerimientos REACH
Nota:

Todos los productos de Danfoss cumplen los requisitos establecidos por REACH.

Una de las obligaciones de REACH es la de informar a los clientes sobre la presencia de sustancias de la Lista de Candidatos, si las hay. Le informamos sobre una sustancia en la Lista de Candidatos, una junta tórica utilizada en este producto contiene ftalato de diisopentilo (CAS de Diisopentyl no: 605-50-5), en una concentración superior al 0,1% w/w.

Capacidad
Capacidad del regulador Q_e Capacidad ¹⁾ [kW] con una desviación = 0,6 bar
R22

| Tipo | Caída de presión en el regulador Δp | Temperatura de evaporación, t_e [°C] | | | | | | | |
|----------------------------|---|--|-----|------|------|------|------|------|------|
| | [bar] | -30 | -25 | -20 | -15 | -10 | -5 | 0 | 5 |
| 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 Capacidad ¹⁾ [kW] con una desviación = 0,6 bar
R134a

| Tipo | Caída de presión en el regulador Δp | Temperatura de evaporación, t_e [°C] | | | | | | | |
|----------------------------|---|--|-----|------|------|------|------|------|------|
| | [bar] | -15 | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 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
 desviación del regulador = 0,6 bar
 Gas seco saturado antes del regulador

Factores de corrección de la temperatura del líquido t_l

| t_l [°C] | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
|---------------|------|------|-----|------|------|------|
| R22 | 0,93 | 0,96 | 1,0 | 1,04 | 1,08 | 1,13 |
| R134a | 0,92 | 0,96 | 1,0 | 1,05 | 1,10 | 1,16 |

Factores de corrección de la desviación

| Offset [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 |

**Capacidad
(continuación)**
Capacidad del regulador Q_e Capacidad ¹⁾ [kW] con una desviación = 0,6 bar
R404A/R507

| Tipo | Caída de presión en el regulador Δp | Temperatura de evaporación, t_e [°C] | | | | | | | |
|----------------------------|---|--|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| | [bar] | -35 | -30 | -25 | -20 | -15 | -10 | -5 | 0 |
| 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 Capacidad ¹⁾ [kW] con una desviación = 0,6 bar
R407C

| Tipo | Caída de presión en el regulador Δp | Temperatura de evaporación, t_e [°C] | | | | | | | |
|----------------------------|---|--|-----|-----|------|------|------|------|------|
| | [bar] | -30 | -25 | -20 | -15 | -10 | -5 | 0 | 5 |
| 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 $t_l = 25$ °C
desviación del regulador = 0,6 bar
Gas seco saturado antes del regulador

Factores de corrección de la temperatura del líquido t_l

| t_l [°C] | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
|---------------|------|------|-----|------|------|------|
| R404A/R507 | 0,89 | 0,94 | 1,0 | 1,07 | 1,16 | 1,26 |
| R407C | 0,91 | 0,95 | 1,0 | 1,05 | 1,11 | 1,18 |

Factores de corrección de la desviación

| Offset [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 |

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:
KVP 12-22: HCFC, HFC y HC
KVP 28-35: 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: $t_{e\text{ min}}$ 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: R134a
- 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: $\frac{5}{8}$ 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 |
|---------------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| R134a | 0,88 | 0,92 | 0,96 | 1,0 | 1,05 | 1,10 | 1,16 | 1,23 | 1,31 |
| R22 | 0,90 | 0,93 | 0,96 | 1,0 | 1,05 | 1,10 | 1,13 | 1,18 | 1,24 |
| R404A/R507 | 0,84 | 0,89 | 0,94 | 1,0 | 1,07 | 1,16 | 1,26 | 1,40 | 1,57 |
| R407C | 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

Selección de válvulas (continuación)

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.

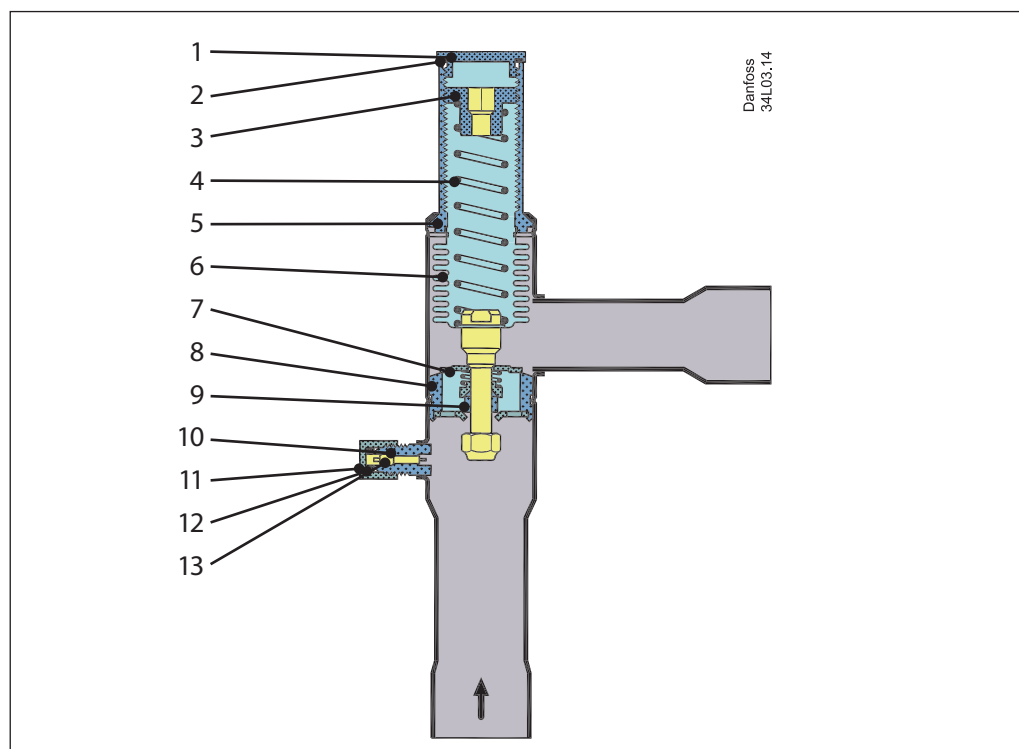
Los reguladores KVP 12, KVP 15 y KVP 22 ofrecen una capacidad de 6,4 kW con una caída de presión a través de la válvula de 0,6 bar. Los reguladores KVP 28 y KVP 35 ofrecen una capacidad de 6,2 kW con una caída de presión a través de la válvula de 0,1 bar.

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

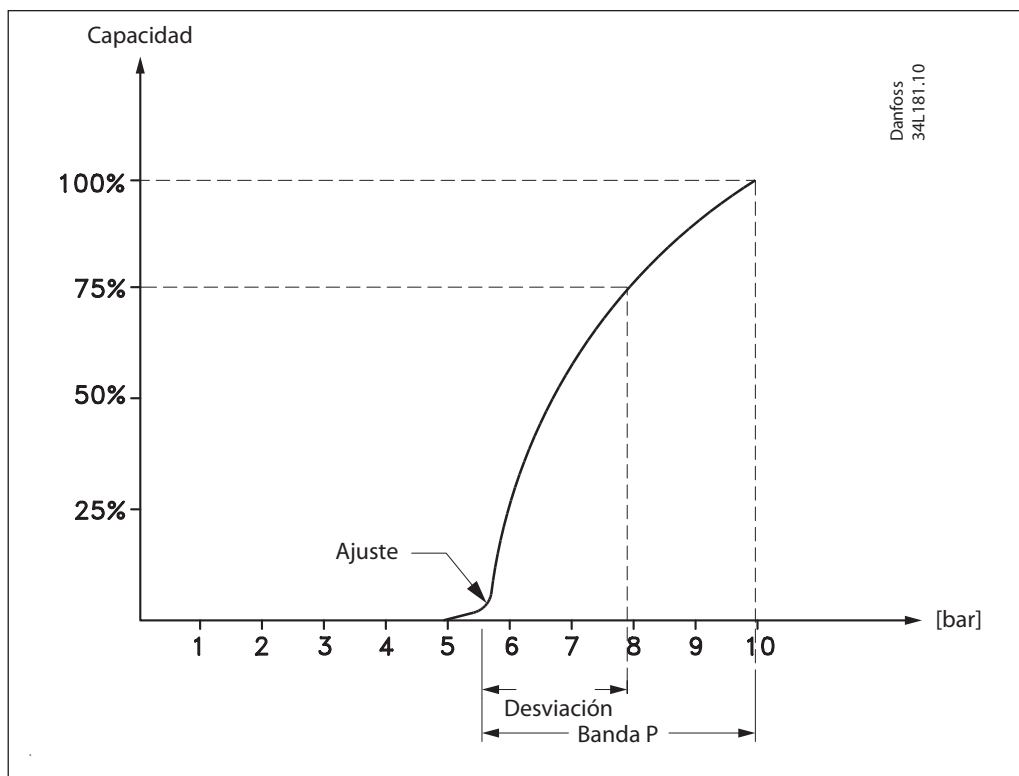
El regulador KVP permite regular únicamente la presión de entrada. Las variaciones de la presión en el lado de salida del regulador no afectan al grado de apertura, ya que la válvula incorpora un fuelle de compensación (6).

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 contra las pulsaciones (9), que normalmente se producen en los sistemas de refrigeración.

El dispositivo amortiguador contribuye a prolongar la vida útil para el 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.

