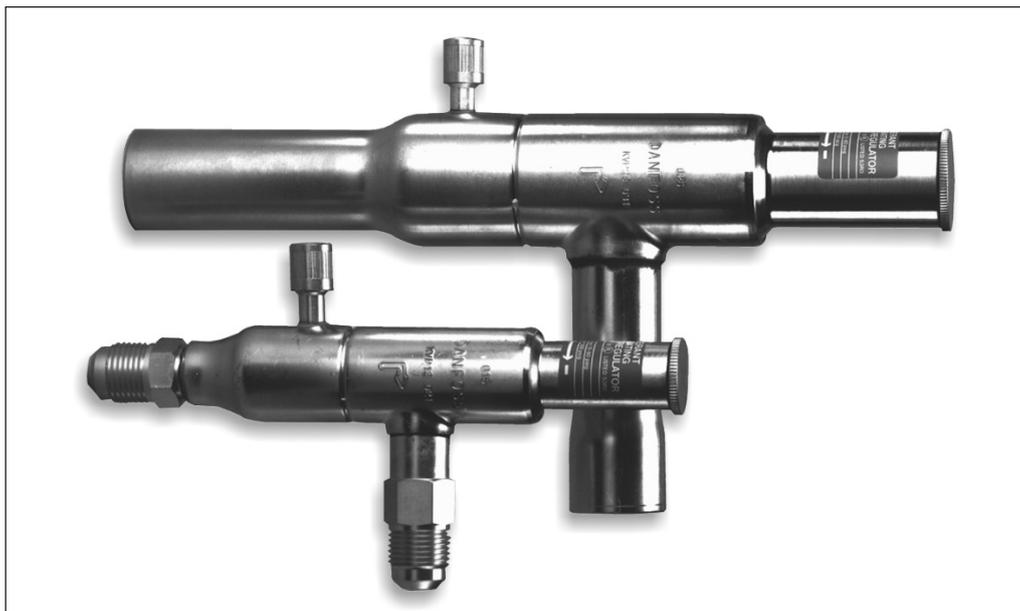


Danfoss



Reguladores de presión de evaporación, tipo KVP

Introducción



El regulador KVP se monta en la línea de aspiración después del evaporador y se utiliza para:

1. Mantener una presión de evaporación constante y por tanto una temperatura constante en la superficie del evaporador. La regulación es modulante. Estrangulando la línea de aspiración se adapta la cantidad de gas refrigerante a la carga del evaporador.
2. Proteger contra una presión de evaporación demasiado baja (por ejemplo, como protección contra la congelación en un enfriador de agua). El regulador cierra cuando la presión en el evaporador disminuye por debajo del valor ajustado.
3. Diferencia la presión de evaporación en una instalación frigorífica con un sólo compresor y varios evaporadores con diferentes temperaturas de evaporación.

Características

- Regulación de presión exacta y ajustable
- Amplia gama de capacidad y de trabajo
- Diseño con amortiguación de pulsaciones
- Fuente de acero inoxidable
- Diseño angular compacto que permite fácilmente la instalación en cualquier posición
- Construcción con soldadura fuerte, "hermética"
- Toma de manómetro de cierre automático, válvula Schrader de 1/4" para prueba de presión
- Gran variedad de modelos con conexiones abocardadas y soldar cobre ODF
- Para refrigerantes CFC, HCFC y HFC

Homologaciones

CEUS Homologación, SA 7200

Datos técnicos

Refrigerantes
CFC, HCFC, HFC

Gama de regulación
0 → 5.5 bar
Ajuste de fábrica = 2 bar

Presión de trabajo máxima
PS = 18 bar

Presión de prueba máxima
KVP 12 → 22: p' = 28 bar
KVP 28 → 35: p' = 25.6 bar

Temperatura máxima del medio: 130°C

Temperatura mínima del medio: -45°C

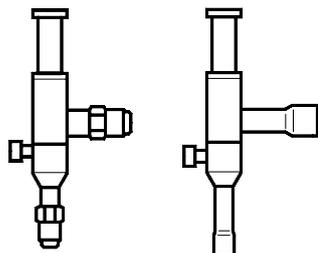
Banda P máxima
KVP 12 → 22 = 1.7 bar
KVP 28 → 35 = 2.8 bar

Valor de k¹⁾ con 0,6 bar de desviación
KVP 12 → 22 = 1.7 m³/h
KVP 28 → 35 = 2.8 m³/h

Valor de k¹⁾ con máximo de banda P
KVP 12 → 22 = 2.5 m³/h
KVP 28 → 35 = 8.0 m³/h

¹⁾ el valor de k es el caudal de agua en m³/h para una pérdida de carga a través de la válvula de 1 bar, p = 1.000 kg/m³

Pedidos



Tipo	Capacidad nominal ¹⁾ kW				Conexión abocardada ²⁾		Nº de código	Conexión soldar cobre		Nº de 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
									12	
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
									28	
KVP 35	8.6	6.1	7.7	7.9				1 3/8	35	034L0032

¹⁾ La capacidad nominal es la del regulador a una temperatura de evaporación $t_e = -10^\circ\text{C}$, una temperatura de condensación $t_c = +25^\circ\text{C}$, una pérdida de carga en el regulador $\Delta p = 0.2$ bar y una desviación = 0.6 bar.

²⁾ Los reguladores KVP se suministran sin tuercas abocardadas, las cuales pueden suministrarse sueltas: 1/2"/12 mm, nº de código 011L1103, 5/8"/16 mm, nº de código 011L1167.

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

Capacidad

Capacidad del regulador Q_e ¹⁾ kW con desviación = 0.6 bar

Tipo	Pérdida de carga en regulador Δp bar	Temperatura de evaporación t_e °C							
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5

R 22

KVP 12	0.1	1.9	2.1	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8
KVP 15	0.2	2.5	2.9	3.2	3.6	4.0	4.4	4.9	5.3
KVP 22	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	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 desviación = 0.6 bar

Tipo	Pérdida de carga en regulador Δp bar	Temperatura de evaporación t_e °C							
		-15	-10	-5	0	5	10	15	20

R 134a

KVP 12	0.1	1.8	2.1	2.3	2.6	2.9	3.2	3.6	3.9
KVP 15	0.2	2.5	2.8	3.2	3.6	4.0	4.5	5.0	5.5
KVP 22	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	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 están basadas en una temperatura del líquido antes de la válvula de expansión $t_l = +25^\circ\text{C}$. La desviación del regulador = 0.6 bar. Gas saturado seco antes del regulador.

Factores de corrección para temperatura del líquido t_l

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

Factores de corrección para desviación

Desv. bar	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4
KVP 12							
KVP 15	2.5	1.4	1.0	0.77	0.67	0.59	
KVP 22							
KVP 28		1.4	1.0	0.77	0.67	0.59	0.53
KVP 35							

Capacidad (continuación)

 Capacidad del regulador Q_e ¹⁾ kW con desviación = 0.6 bar

Type	Pérdida de carga en regulador Δp bar	Temperatura de evaporación t_e °C						
		-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5

R 404A / R 507

KVP 12	0.1	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3	2.6	2.8	3.2
KVP 15	0.2	1.9	2.2	2.5	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4
KVP 22	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	0.1	2.9	3.4	3.9	4.4	5.0	5.5	6.0	6.8
KVP 35	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 desviación = 0.6 bar

Type	Pérdida de carga en regulador Δp bar	Temperatura de evaporación t_e °C							
		-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5

R 407C

KVP 12	0.1	1.6	1.8	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.6
KVP 15	0.2	2.2	2.5	2.8	3.2	3.7	4.1	4.6	5.1
KVP 22	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	0.1	3.4	3.9	4.5	5.0	5.7	6.3	7.1	7.9
KVP 35	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 están basadas en una temperatura del líquido antes de la válvula de expansión $t_l = +25^\circ\text{C}$. La desviación del regulador = 0.6 bar. Gas saturado seco antes del regulador.

Factores de corrección para temperatura del líquido t_l

t_l °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 para desviación

Desv. bar	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4
KVP 12							
KVP 15	2.5	1.4	1.0	0.77	0.67	0.59	
KVP 22							
KVP 28		1.4	1.0	0.77	0.67	0.59	0.53
KVP 35							

Dimensionado

Para obtener buenos resultados, es importante elegir el regulador KVP apropiado a la instalación frigorífica y a su utilización. Para dimensionar una válvula KVP hay que tener en cuenta los siguientes datos:

- Refrigerante (CFC, HCFC ó HFC)
- Capacidad de evaporación Q_e en kW
- Temperatura de evaporación (temperatura requerida) en t_e en °C
- Temperatura de evaporación mínima 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 del regulador
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. La selección del regulador depende también de una pérdida de carga aceptable a través de la válvula. El ejemplo que sigue ilustra el método utilizado:

Refrigerante: R 134a
 Capacidad de evaporación: $Q_e = 4.2$ kW
 Temperatura de evaporación: $t_e = 5^\circ\text{C} \sim 2.5$ bar
 Temperatura de evaporación mínima: $1.4^\circ\text{C} \sim 2.1$ bar
 Temperatura del líquido antes de la válvula de expansión: $t_l = 30^\circ\text{C}$
 Tipo de conexión: Soldar
 Diámetro de la conexión: $5/8$ pulg.

Paso 1

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

Por la tabla de factores de corrección ilustrada más abajo vemos que una temperatura del líquido de 30°C , R 134a, corresponde al factor 1.05.

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

Paso 2

Determinar el factor de corrección para la desviación del regulador.
 La desviación se define como la diferencia entre la temperatura de evaporación deseada y la temperatura de evaporación mínima.
 Por la tabla de factores de corrección de desviación vemos que una desviación de 0.4 bar ($2.5 - 2.1$) corresponde al factor 1.4.

Factores de corrección de desviación

Desv. bar	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4
KVP 12							
KVP 15	2.5	1.4	1.0	0.77	0.67	0.59	
KVP 22							
KVP 28		1.4	1.0	0.77	0.67	0.59	0.53
KVP 35							

Paso 3

La capacidad de evaporación corregida es:
 $Q_e = 1.05 \times 1.4 \times 4.2 = 6.2$ kW

Paso 4

Pasar a la tabla de capacidad para R 134a, elegir la columna de una temperatura de evaporación de $t_e = 5^\circ\text{C}$.

Partiendo de la capacidad de evaporación corregida, elegir un regulador en el que la capacidad sea igual o ligeramente superior, teniendo en cuenta una pérdida de carga aceptable.

El KVP 12/15/22 tiene una capacidad de 6.4 kW para una pérdida de carga de 0.6 bar en la válvula.

El KVP 28/35 tiene una capacidad de 6.2 kW para una pérdida de carga de 0.1 bar en la válvula.

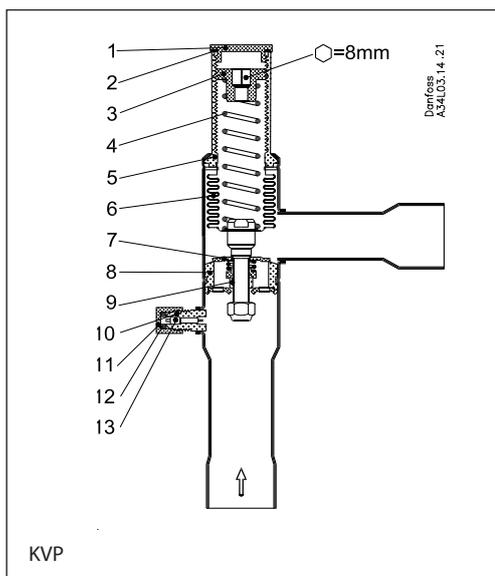
Puesto que el tamaño requerido de la conexión es de $5/8$ pulg., la selección adecuada para este ejemplo será el regulador KVP 15.

Paso 5

KVP 15 con conexión de $5/8$ pulg. para soldar cobre:
N° de código 034L0029 (ver la lista de pedidos).

**Diseño
Funcionamiento**

1. Tapa protectora
2. Junta
3. Tornillo de ajuste
4. Muelle principal
5. Cuerpo de válvula
6. Fuelle de igualación
7. Plato de válvula
8. Asiento de válvula
9. Dispositivo amortiguador
10. Toma de manómetro
11. Tapa
12. Junta
13. Inserción



El regulador de presión de evaporación KVP se abre cuando aumenta la presión de entrada, es decir, cuando la presión del evaporador excede el valor de ajuste.

El KVP regula sólo en función de la presión de entrada.

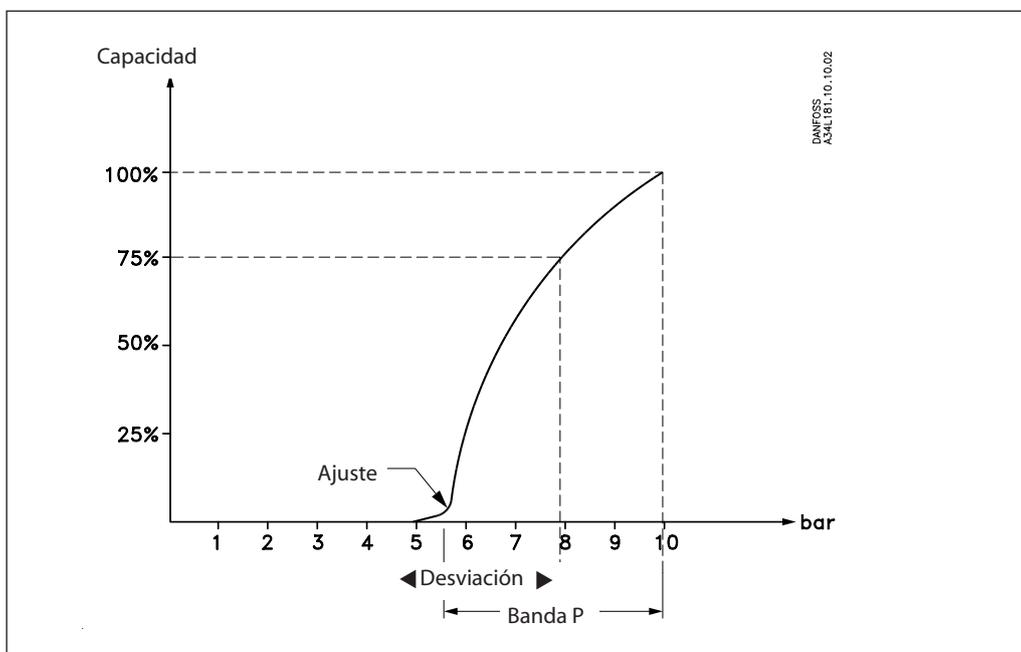
Una variación de la presión en el lado de salida no afecta en nada el grado de apertura puesto que el KVP está dotado de un fuelle de igualación (6).

La superficie efectiva de este fuelle es igual a la superficie del asiento de válvula, neutralizando todo efecto sobre el ajuste.

El regulador está también dotado de un dispositivo amortiguador (9) que protege contra las pulsaciones, un fenómeno corriente en las instalaciones frigoríficas.

Gracias a este dispositivo, se prolonga la vida útil del regulador sin afectar la exactitud de la regulación.

Banda P y desviación



Banda P

La banda proporcional (o banda P) se define como la presión necesaria para mover el plato de válvula de la posición cerrada a la posición totalmente abierta.

Ejemplo: Si el regulador está ajustado para abrir a una presión de entrada de 4 bar y si la banda P es de 1.7 bar, el regulador rendirá el máximo de capacidad cuando la presión de entrada alcance 5.7 bar.

Desviación

La desviación se define como la variación de presión admisible en la presión de evaporación (temperatura). Se calcula como la diferencia entre la presión de trabajo requerida y la presión mínima admisible.

La desviación forma siempre parte de la banda P.

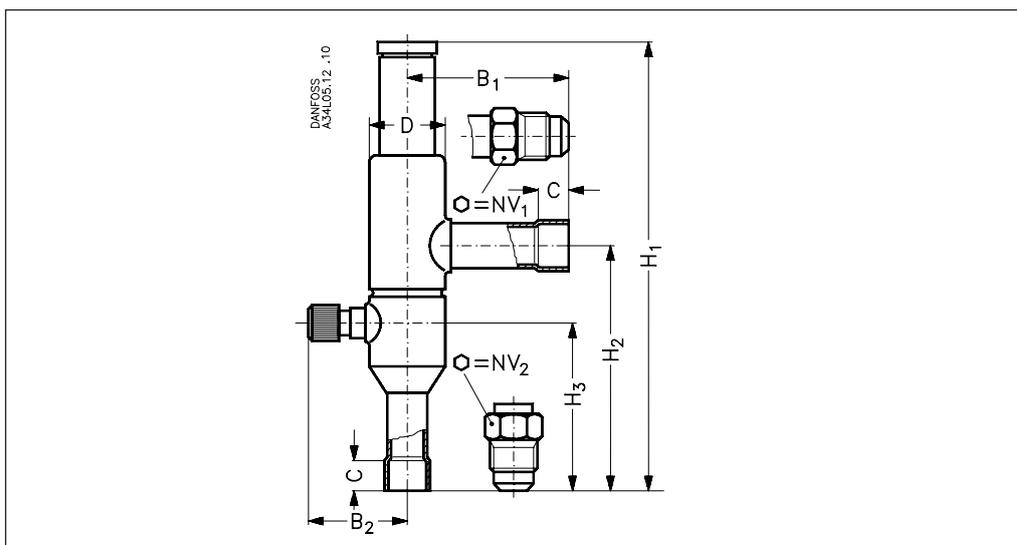
Ejemplo con R 22:

Se requiere una temperatura de trabajo de 5°C - 4.9 bar, y la temperatura de evaporación no debe caer por debajo de 0.5°C - 4.1 bar.

Entonces, la desviación será de 0.8 bar.

Al dimensionar un KVP, asegurarse de corregir la capacidad de evaporación en función de la desviación requerida.

Dimensiones y pesos



Tipo	Conexión				NV ₁	NV ₂	H ₁	H ₂	H ₃	B ₁	B ₂	C	Ø D	Peso
	Abocardada		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