

Folleto técnico

Regulador de presión de condensación, tipo KVR Válvula de diferencia de presión, tipo NRD



El sistema de regulación compuesto por el regulador KVR y la válvula NRD se emplea para mantener una presión constante y suficientemente alta en el condensador y el recipiente de líquido en instalaciones de refrigeración y aire acondicionado con condensadores refrigerados por aire.

El regulador KVR se puede usar también junto con el regulador de presión para recipiente KVD.

Características

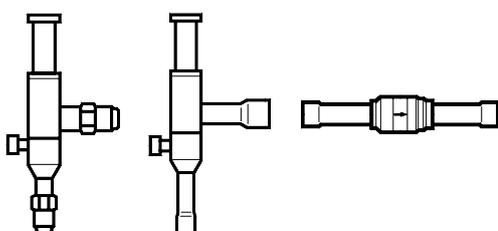
- Regulación de la presión ajustable y precisa
- Amplio rango de trabajo y capacidad
- Diseño con amortiguación de pulsaciones
- Fuelle de acero inoxidable
- Diseño angular compacto para una instalación sencilla en cualquier posición
- Diseño soldado "hermético"
- Válvula de obús de 1/4 in para la conexión de manómetro
- Disponible con conexiones roscadas o para soldar ODF
- KVR 12-22: compatibles con zonas peligrosas pertenecientes a la categoría 2 según la norma ATEX
- NRD: aptas para el uso con refrigerantes HCFC y HFC

Homologaciones

Homologación UL, expediente SA7200
Homologación GOST AN30

Datos técnicos

Refrigerantes	HCFC, HFC y HC: KVR 12-22
	HFC no inflamables y HCFC: KVR 28-35
Rango de ajuste	5 – 17,5 bar
	Ajuste de fábrica = 10 bar
Presión de trabajo máxima	KVR: PS/MWP = 28 bar
	NRD: PS/MWP = 46 bar
Presión máxima de prueba	KVR: Pe = 31 bar
	NRD: Pe = 60 bar
Rango de temperatura del medio	-45 – 130 °C
Banda P	KVR 12-22 = 6,2 bar
	KVR 28-35 = 5 bar
Diferencia de presión de apertura para NRD	Inicio de la apertura: $\Delta p = 1,4$ bar
	Apertura completa: $\Delta p = 3$ bar

Pedidos

Reguladores KVR 12, KVR 15, KVR 22, KVR 28, KVR 35, y válvula NRD

Tipo	Capacidad nominal de líquido ¹⁾ (capacidad del evaporador) [kW]				Capacidad nominal de gas caliente ¹⁾ (capacidad del evaporador) [kW]				Conexión roscada ²⁾		Código	Conexión para soldar		Código
	R-22	R-134a	R-404A/ R-507	R-407C	R-22	R-134a	R-404A/ R-507	R-407C	[in]	[mm]		[in]	[mm]	
KVR 12	50,4	47,3	36,6	54,4	13,2	11,6	12,0	14,3	1/2	12	034L0091	1/2	—	034L0093
	50,4	47,3	36,6	54,4	13,2	11,6	12,0	14,3	—	—	—	—	12	034L0096
KVR 15	50,4	47,3	36,6	54,4	13,2	11,6	12,0	14,3	5/8	16	034L0092	5/8	16	034L0097
KVR 22	50,4	47,3	36,6	54,4	13,2	11,6	12,0	14,3	—	—	—	7/8	22	034L0094
KVR 28	129	121	93,7	139,3	34,9	30,6	34,9	37,7	—	—	—	1 1/8	—	034L0095
	129	121	93,7	139,3	34,9	30,6	34,9	37,7	—	—	—	—	28	034L0099
KVR 35	129	121	93,7	139,3	34,9	30,6	34,9	37,7	—	—	—	1 3/8	35	034L0100
NRD	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1/2	—	020-1132
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	020-1136

La conexión elegida no debe ser demasiado pequeña, ya que las velocidades de gas superiores a 40 m/s a la entrada del regulador pueden generar ruido de flujo.

¹⁾ Capacidad nominal basada en:
 – temperatura de evaporación $t_e = -10$ °C;
 – temperatura de condensación $t_c = 30$ °C;
 – caída de presión a través de la válvula:
 $\Delta p = 0,2$ bar para capacidad de líquido;
 $\Delta p = 0,4$ bar para capacidad de gas caliente.
 – desviación = 3 bar.

²⁾ Los reguladores KVR se entregan sin tuercas abocardadas.
 Por separado, pueden incluirse tuercas abocardadas de los siguientes tamaños:
 1/2 in/12 mm, código 011L1103;
 5/8 in/16 mm, código 011L1167.

Capacidad de líquido

Capacidad máx. del regulador $Q_e^{1)}$

Tipo	Temperatura de condensación t_c	Capacidad de líquido [kW] (capacidad del evaporador)									
		Desviación = 1,5 bar									
	[°C]	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6					
R-22						R-22					
KVR 12 KVR 15 KVR 22	10	23,7	33,5	47,4	67,0	94,8	42,5	60,2	85,1	120,4	170,5
	20	21,8	30,8	43,6	61,7	87,3	39,2	55,4	78,4	110,9	157,0
	30	19,8	28,1	39,7	56,2	79,4	35,6	50,4	71,3	100,9	142,9
	40	17,8	25,2	35,6	50,4	71,3	32,0	45,3	64,0	90,6	128,3
	50	15,7	22,2	31,4	44,4	62,9	28,2	39,9	56,4	79,9	113,1
KVR 28 KVR 35	10	60,5	85,6	121,1	171,2	242,3	108,9	154,0	217,8	308,2	436,2
	20	55,7	78,8	111,4	157,6	223,0	100,2	141,8	200,6	283,8	401,7
	30	50,7	71,7	101,4	143,4	202,9	91,2	129,0	182,5	258,2	365,5
	40	45,9	64,3	91,0	128,7	182,1	81,9	115,8	163,9	231,8	328,2
	50	40,1	58,8	80,3	113,6	160,7	72,2	102,1	144,4	204,4	289,3
R-134a						R-134a					
KVR 12 KVR 15 KVR 22	10	22,8	32,3	45,6	64,6	91,3	40,7	57,5	81,4	115,0	163,0
	20	20,8	29,4	41,6	58,8	83,2	37,1	52,5	74,2	105,0	149,0
	30	18,7	26,5	37,4	53,0	74,9	33,4	47,3	66,9	94,7	134,0
	40	16,6	23,5	33,2	47,0	66,5	29,7	42,0	59,4	84,1	119,0
	50	14,5	20,5	29,0	41,0	58,0	25,9	36,6	51,8	73,3	104,0
KVR 28 KVR 35	10	58,3	82,4	117,0	165,0	233,0	104,0	147,0	208,0	295,0	418,0
	20	53,1	75,1	106,0	150,0	213,0	94,9	134,0	190,0	269,0	361,0
	30	47,8	67,6	95,7	135,0	191,0	85,5	121,0	171,0	242,0	343,0
	40	42,5	60,0	84,9	120,0	170,0	76,0	108,0	152,0	215,0	305,0
	50	37,0	52,3	74,0	105,0	148,0	66,3	93,7	133,0	188,0	266,0

¹⁾ Capacidades basadas en:
 Temperatura de evaporación $t_e = -10$ °C.
 La tabla siguiente recoge los valores correspondientes a otras temperaturas de evaporación.

Factores de corrección en función de la temperatura de evaporación t_e

t_e [°C]	-40	-30	-20	-10	0	10
R-22	1,09	1,05	1,02	1,0	0,98	0,96
R-134a	1,14	1,09	1,04	1,0	0,96	0,93

Capacidad de la planta × factor de corrección = capacidad de la tabla

Capacidad de líquido
(continuación)

Capacidad máx. del regulador $Q_e^{1)}$

Tipo	Temperatura de condensación t_c	Capacidad de líquido [kW] (capacidad del evaporador)					Capacidad de líquido [kW] (capacidad del evaporador)				
		Desviación = 1,5 bar					Desviación = 3 bar				
	[°C]	Caída de presión a través de la válvula Δp [bar]					Caída de presión a través de la válvula Δp [bar]				
		0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6
R-404A/R-507						R-404A/R-507					
KVR 12 KVR 15 KVR 22	10	18,4	25,9	36,8	52,0	73,5	32,9	46,4	65,6	92,9	131,3
	20	16,4	23,2	32,9	46,5	65,7	29,4	41,6	58,8	83,2	117,6
	30	14,5	20,5	29,0	41,0	58,0	25,9	36,6	51,8	73,3	103,7
	40	12,9	17,6	25,0	35,4	50,1	22,4	31,6	44,7	63,3	89,7
	50	10,5	14,9	21,0	29,7	42,1	18,8	26,6	37,6	53,2	75,4
KVR 28 KVR 35	10	46,9	66,3	93,8	132,3	188,0	84,0	118,7	168,0	237,3	337,1
	20	42,0	59,3	83,9	118,7	168,0	75,2	106,1	150,2	213,2	301,4
	30	37,0	52,3	73,9	104,6	148,1	66,3	93,7	132,3	188,0	265,7
	40	31,9	45,2	63,8	90,3	128,1	57,2	81,0	114,5	161,7	228,9
	50	26,9	37,9	53,7	75,9	107,0	48,1	68,0	96,2	136,5	193,2
R-407C						R-407C					
KVR 12 KVR 15 KVR 22	10	25,6	36,2	51,2	72,6	102,3	45,9	65,0	91,9	130,0	184,1
	20	23,5	33,2	47,1	66,6	94,3	42,3	59,8	84,7	119,8	169,6
	30	21,4	30,3	42,9	60,7	85,7	38,4	54,4	77,0	109,0	154,3
	40	19,4	27,5	38,8	55,0	77,7	34,9	49,4	69,8	98,8	139,8
	50	17,3	24,4	34,5	48,8	69,2	31,0	43,9	62,0	87,9	124,4
KVR 28 KVR 35	10	65,3	92,4	130,7	184,9	261,7	117,6	166,3	235,2	332,9	471,1
	20	60,1	85,1	120,3	170,2	240,8	108,2	153,1	216,6	306,5	433,8
	30	54,5	77,4	109,5	154,9	219,1	98,5	139,3	197,1	278,9	394,7
	40	50,0	70,1	99,2	140,3	198,5	89,3	126,2	178,7	252,7	357,7
	50	44,1	62,5	88,3	124,9	176,8	79,4	112,3	158,8	224,8	318,2

¹⁾ Capacidades basadas en:
Temperatura de evaporación $t_e = -10$ °C.
La tabla siguiente recoge los valores correspondientes a otras temperaturas de evaporación.

Factores de corrección en función de la temperatura de evaporación t_e

t_e [°C]	-40	-30	-20	-10	0	10
R-404A/R-507	1,18	1,11	1,05	1,0	0,95	0,92
R-407C	1,12	1,08	1,04	1,0	0,97	0,93

Capacidad de la planta × factor de corrección = capacidad de la tabla

Capacidad de gas caliente

Capacidad máx. del regulador $Q_e^{1)}$

Tipo	Temperatura de condensación t_c	Capacidad de gas caliente [kW] (capacidad del evaporador)					Capacidad de gas caliente [kW] (capacidad del evaporador)				
		Desviación = 1,5 bar					Desviación = 3 bar				
	[°C]	Caída de presión a través de la válvula Δp [bar]					Caída de presión a través de la válvula Δp [bar]				
		0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6
R-22											
KVR 12 KVR 15 KVR 22	10	3,3	4,6	6,4	8,8	11,8	6,0	8,4	11,8	16,3	22,2
	20	3,5	5,0	6,9	9,6	13,0	6,3	8,9	12,5	17,4	23,9
	30	3,7	5,3	7,4	10,3	14,4	6,6	9,4	13,2	18,4	25,4
	40	3,9	5,5	7,8	10,9	15,0	6,9	9,8	13,7	19,3	26,7
	50	4,1	5,7	8,1	11,3	15,7	7,1	10,1	14,2	20,0	27,7
KVR 28 KVR 35	10	8,5	11,9	16,6	22,8	30,3	15,8	22,2	31,1	43,2	58,7
	20	9,1	12,8	17,9	24,8	33,5	16,7	23,5	33,1	46,1	63,1
	30	9,7	13,6	19,1	26,6	36,3	17,6	24,8	34,9	48,7	67,2
	40	10,2	14,3	20,1	28,1	38,7	18,3	25,9	36,4	51,0	70,6
	50	10,5	14,9	20,9	29,2	40,4	18,9	26,6	37,5	52,6	73,2
R-134a											
KVR 12 KVR 15 KVR 22	10	2,9	4,0	5,6	7,6	9,7	5,4	7,6	10,7	14,7	19,6
	20	3,1	4,3	6,0	8,2	10,8	5,6	7,9	11,1	15,4	20,8
	30	3,2	4,5	6,3	8,8	11,7	5,8	8,2	11,6	16,1	21,9
	40	3,4	4,7	6,6	9,2	12,5	6,0	8,5	11,9	16,6	22,8
	50	3,4	4,8	6,8	9,5	13,0	6,1	8,6	12,1	16,9	23,3
KVR 28 KVR 35	10	7,5	10,5	14,5	19,6	25,0	14,4	20,2	28,2	38,8	51,8
	20	7,9	11,1	15,5	21,2	27,8	15,0	21,0	29,5	40,8	55,0
	30	8,4	11,8	16,4	22,6	30,2	15,5	21,8	30,6	42,5	57,9
	40	8,7	12,2	17,1	23,7	32,1	15,9	22,4	31,5	43,9	60,3
	50	8,9	12,5	17,6	24,5	33,5	16,1	22,7	32,0	44,7	61,7

¹⁾ Capacidades basadas en:
 Temperatura de evaporación $t_e = -10$ °C.
 La tabla siguiente recoge los valores correspondientes a otras temperaturas de evaporación.

Factores de corrección en función de la temperatura de evaporación t_e

t_e [°C]	-40	-30	-20	-10	0	10
R-22	1,09	1,05	1,02	1,0	0,98	0,96
R-134a	1,14	1,09	1,04	1,0	0,96	0,93

Capacidad de la planta \times factor de corrección = capacidad de la tabla

Capacidad de gas caliente
(continuación)

Capacidad máx. del regulador $Q_e^{1)}$

Tipo	Temperatura de condensación t_c	Capacidad de gas caliente [kW] (capacidad del evaporador)					Capacidad de gas caliente [kW] (capacidad del evaporador)				
		Desviación = 1,5 bar					Desviación = 3 bar				
	[°C]	Caída de presión a través de la válvula Δp [bar]					Caída de presión a través de la válvula Δp [bar]				
		0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6
R-404A/R-507						R-404A/R-507					
KVR 12 KVR 15 KVR 22	10	3,2	4,5	6,3	8,6	11,7	5,8	8,1	11,3	15,8	21,6
	20	3,4	4,7	6,6	9,2	12,4	6,1	8,4	11,8	16,5	22,7
	30	3,5	4,9	6,8	9,5	13,0	6,1	8,5	12,0	16,8	23,2
	40	3,5	4,9	6,8	9,6	13,1	6,1	8,6	12,1	16,9	23,2
	50	3,5	4,9	6,8	9,6	13,1	6,1	8,6	12,1	16,9	23,2
KVR 28 KVR 35	10	8,3	11,7	16,2	22,3	30,0	15,8	22,2	31,1	43,2	58,7
	20	8,7	12,2	17,1	23,7	32,2	16,7	23,5	33,1	46,1	63,1
	30	8,9	12,5	17,6	24,4	33,5	17,6	24,8	34,9	48,7	67,2
	40	9,0	12,6	17,8	24,8	33,0	18,3	25,9	36,4	51,0	70,6
	50	9,0	12,6	17,8	24,8	33,5	18,9	26,6	37,5	52,6	73,2
R-407C						R-407C					
KVR 12 KVR 15 KVR 22	10	3,6	5,0	6,9	9,5	12,8	6,5	9,1	12,7	17,6	24,0
	20	3,8	5,4	7,5	10,4	14,0	6,8	9,6	13,5	18,8	25,8
	30	4,0	5,8	8,0	11,1	15,5	7,1	10,2	14,3	19,9	27,4
	40	4,2	6,0	8,5	11,9	16,4	7,5	10,7	14,9	21,0	29,1
	50	4,5	6,3	8,9	12,4	17,3	7,8	11,1	15,6	22,0	30,5
KVR 28 KVR 35	10	9,2	12,9	17,9	24,7	32,7	17,1	24,0	33,6	46,7	63,4
	20	9,8	13,8	19,3	26,8	36,2	18,0	25,4	35,7	49,8	68,1
	30	10,5	14,7	20,6	28,7	39,2	19,0	26,8	37,7	52,6	72,6
	40	11,1	15,6	21,9	30,6	42,2	19,9	28,2	39,7	55,6	77,0
	50	11,6	16,4	23,0	32,1	44,4	20,8	29,3	41,3	57,9	80,5

¹⁾ Capacidades basadas en:
Temperatura de evaporación: $t_e = -10$ °C.
La tabla siguiente recoge los valores correspondientes a otras temperaturas de evaporación.

Factores de corrección en función de la temperatura de evaporación t_e

t_e [°C]	-40	-30	-20	-10	0	10
R-404A/R-507	1,18	1,11	1,05	1,0	0,95	0,92
R-407C	1,12	1,08	1,04	1,0	0,97	0,93

Capacidad de la planta × factor de corrección = capacidad de la tabla

Dimensionamiento

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

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

- Refrigerante: KVR 12-22 para HCFC, HFC y HC; KVR 28-35 para HFC no inflamables y HCFC.
- Capacidad del evaporador Q_e (capacidad de la planta).
- Temperatura de evaporación t_e en [°C].
- Temperatura de condensación t_c en [°C].
- Tipo de conexión: roscar o soldar.
- Tamaño de la conexión en [in].

Selección de una válvula

Ejemplo

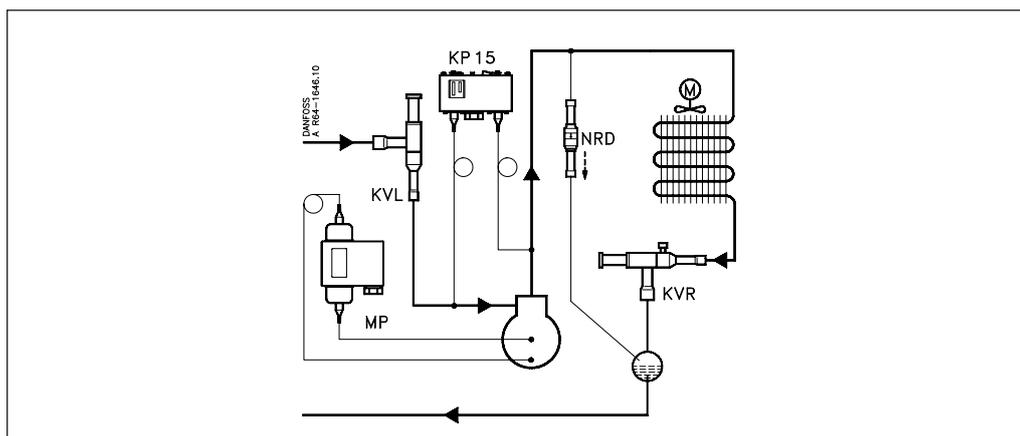
Para seleccionar la válvula apropiada, puede ser necesario convertir la capacidad real del evaporador aplicando un factor de corrección. Esto deberá hacerse cuando las condiciones del sistema difieran de las especificadas en las tablas. La caída de presión aceptable a través de la válvula también influye en la elección. En el siguiente ejemplo se muestra cómo realizar la selección:

Regulador KVR en una aplicación de capacidad de líquido

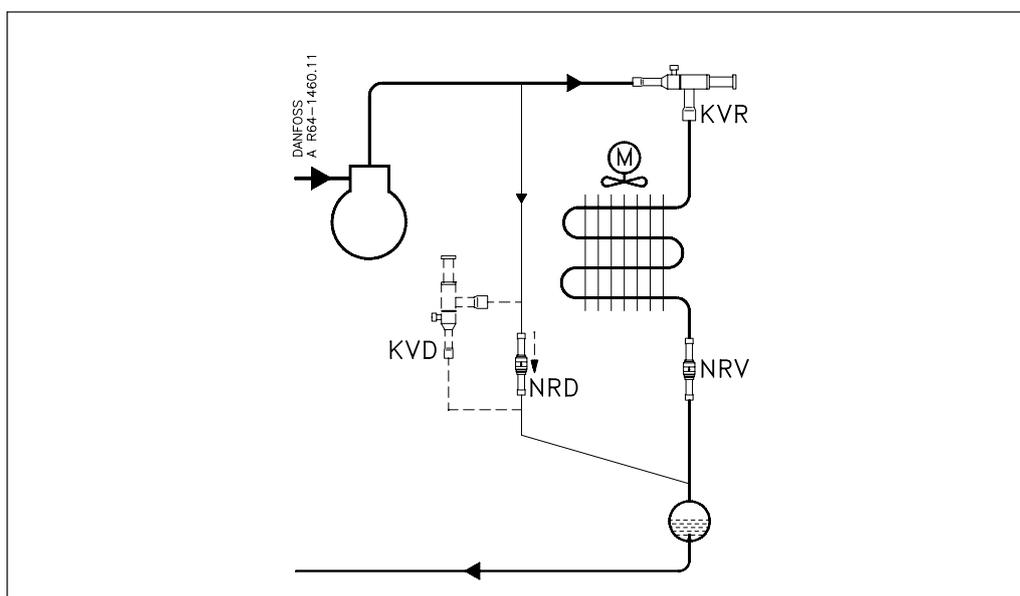
- Refrigerante: R-22 (ejemplo).
- Capacidad del evaporador: $Q_e = 100 \text{ kW}$ (capacidad de la planta).
- Temperatura de evaporación: $t_e = -40 \text{ °C}$.
- Temperatura de condensación: $t_c = 30 \text{ °C}$.
- Tipo de conexión: Conexión
- Tamaño de conexión: $\frac{5}{8} \text{ in}$.

Ejemplo de aplicación

Aplicación de capacidad de líquido



Aplicación de capacidad de gas caliente



Selección de una válvula
(continuación)
Paso 1

Determinar el factor de corrección de la temperatura de evaporación (t_e).

En la tabla de factores de corrección, a una temperatura de condensación de -40 °C (R-22) le corresponde un factor de 1,09.

Factores de corrección

t_e [°C]	-40	-30	-20	-10	0	10
R-22	1,09	1,05	1,02	1,0	0,98	0,96
R-134a	1,14	1,09	1,04	1,0	0,96	0,93
R-404A, R-507	1,18	1,11	1,05	1,0	0,95	0,92
R-407C	1,12	1,08	1,04	1,0	0,97	0,93

Capacidad de la planta \times factor de corrección =
capacidad de la tabla

Paso 2

La capacidad corregida del evaporador es
 $Q_e = 100 \times 1,09 = 109,0\text{ kW}$.

Paso 3

A continuación, seleccione la tabla de capacidades que corresponda y consulte los valores para una temperatura de condensación $t_c = 30\text{ °C}$. Partiendo de la capacidad del evaporador corregida, seleccione una válvula que proporcione una capacidad equivalente o superior con una caída de presión aceptable.

Los reguladores KVR 12, KVR 15 y KVR 22 ofrecen una capacidad de 142,9 kW con una caída de presión a través de la válvula de 1,6 bar. De acuerdo con el tamaño de conexión necesario ($\frac{5}{8}$ in ODF), el regulador KVR 15 sería el más adecuado en este caso.

Paso 4

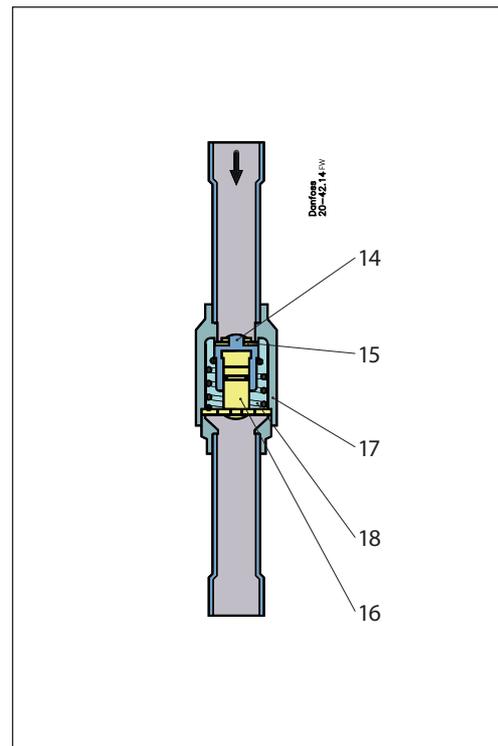
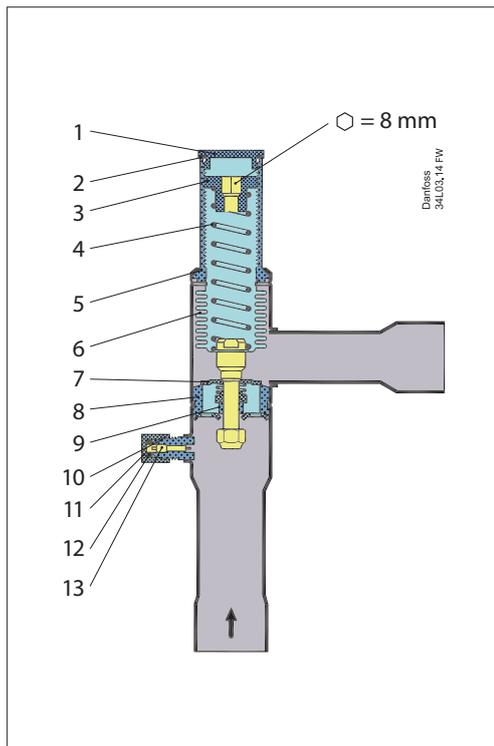
Regulador KVR 15 con conexión para soldar de $\frac{5}{8}$ in: **código 034L0097** (consulte la tabla de la sección "Pedidos").

Diseño/funcionamiento

KVR

NRD

1. Tapón sellado
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 de amortiguación
10. Conexión para manómetro
11. Tapa
12. Junta
13. Módulo del obús
14. Pistón
15. Disco de la válvula
16. Guía del pistón
17. Cuerpo de la válvula
18. Muelle

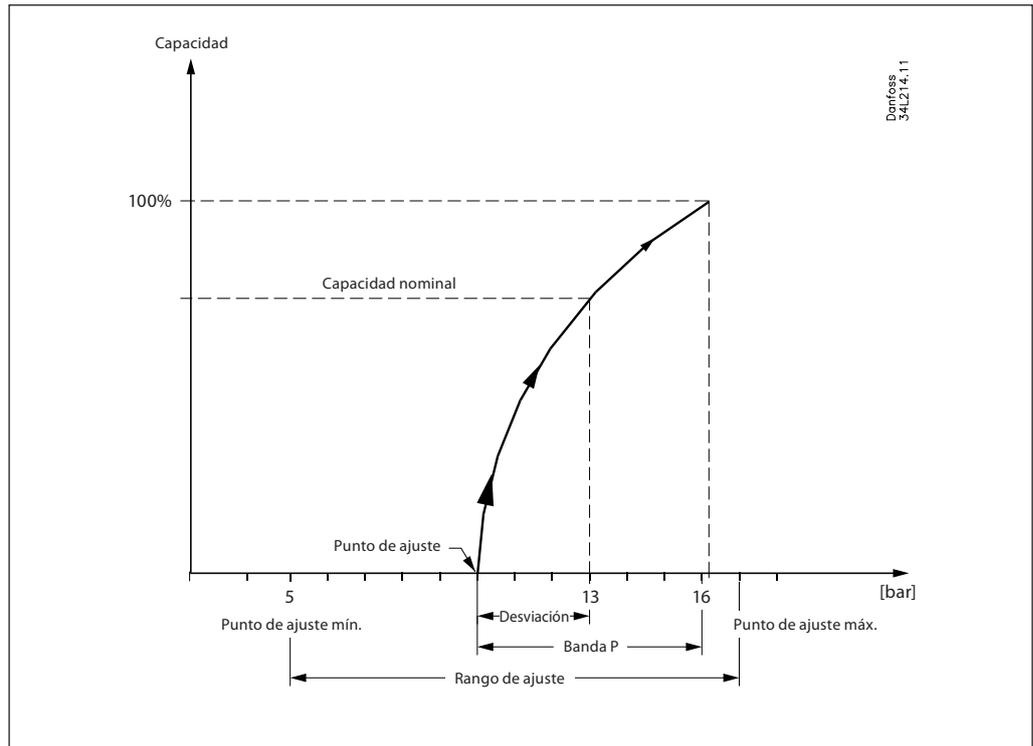


El regulador de presión de condensación KVR se abre cuando aumenta la presión en el lado de entrada (es decir, cuando la presión en el condensador rebasa el valor ajustado). La regulación depende sólo de la presión en el lado de entrada. Las variaciones de presión en el lado de salida del regulador KVR no afectan al grado de apertura, ya que incorpora un fuelle de compensación (6). La superficie efectiva del fuelle es equivalente a la del asiento de la válvula.

Además, el regulador cuenta con un eficaz dispositivo de amortiguación (9) contra las pulsaciones que pueden producirse en una instalación de refrigeración. El dispositivo de amortiguación contribuye a prolongar la vida útil del regulador sin afectar a su precisión. La válvula diferencial de tipo NRD comienza a abrirse cuando la caída de presión a través de ella es de 1,4 bar, abriéndose por completo a 3 bar.

Banda P y desviación

Diagrama



Banda proporcional

La banda proporcional (banda P) se define como la presión necesaria para desplazar el disco de la válvula desde la posición de cierre (punto de ajuste) hasta la posición de apertura completa.

Ejemplo:

Si la válvula se ajusta para que se abra a 10 bar y el valor de la banda P es igual a 6,2 bar, la capacidad máxima de la válvula se alcanzará cuando la presión de entrada sea de 16,2 bar.

Desviación

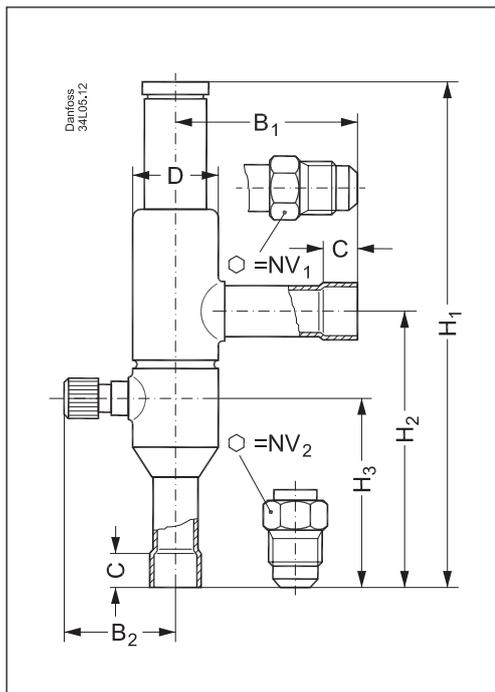
La desviación se define como la presión necesaria para desplazar el disco de la válvula desde la posición de cierre (punto de ajuste) hasta el grado de apertura requerido por la carga actual. La desviación siempre queda dentro de la banda P.

Ejemplo con refrigerante R-22:

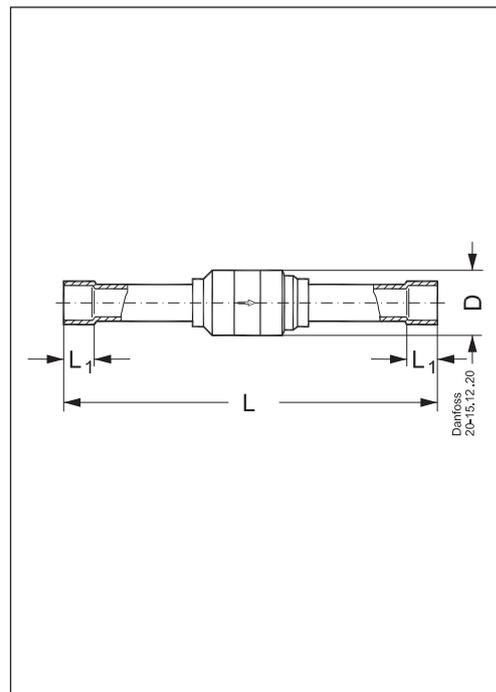
Se requiere una temperatura de trabajo de 36 °C a ~13 bar, sin que caiga en ningún caso por debajo de 27 °C a ~10 bar (punto de ajuste). En este caso, la desviación será de 3 bar.

Dimensiones [mm] y pesos [kg]

KVR



NRD



Tipos KVR y NRD

Tipo	para soldar				NV ₁	NV ₂	H ₁	H ₂	H ₃	L	L ₁	B ₁	B ₂	C Soldar	ø D	Peso neto
	Roscar		Soldar ODF													
	[in]	[mm]	[in]	[mm]												
KVR 12	1/2	12	1/2	12	19	19	179	99	66	—	—	64	41	10	30	0,4
KVR 15	5/8	16	5/8	16	24	24	179	99	66	—	—	64	41	12	30	0,4
KVR 22	—	—	7/8	22	—	—	179	99	66	—	—	64	41	17	30	0,4
KVR 28	—	—	1 1/8	28	—	—	259	151	103	—	—	105	48	20	43	1,0
KVR 35	—	—	1 3/8	35	—	—	259	151	103	—	—	105	48	25	43	1,0
NRD	—	—	—	—	—	—	—	—	—	131	10	—	—	—	22	0,1

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.