ENGINEERING TOMORROW

Folleto técnico

Válvula de agua funcionamiento por presión
Tipos WVFX y WVS



Las válvulas de agua reguladoras de la presión de condensación tipo WVFX y WVS se emplean para regular el flujo de agua en condensadores refrigerados por agua en los sistemas de refrigeración.

Las válvulas de agua reguladoras de la presión de condensación, permiten modular la presión de condensación dentro de los límites definidos. Cuando la planta de refrigeración se detiene, el flujo de agua de refrigeración se interrumpe automáticamente.

Las válvulas de agua pueden utilizarse con refrigerantes inflamables. El doble sellado entre el refrigerante y la línea de agua asegura de que en caso de daños en el fuelle, la fuga de refrigerante no puede entrar en el agua. Se reducen las implicaciones de seguridad. Esto significa que la válvula se puede utilizar junto a un intercambiador de calor de doble pared con agua, de forma que dicho sistema no debe considerarse parte de la instalación del refrigerante inflamable (EN378-1:2008 (cláusula 4.4.2.2).

Características

- Medios: agua dulce y salmuera neutra
- No requiere alimentación eléctrica (accionamiento automático)
- Apertura con presión de condensación ascendente
- Rango de flujol completo de 1,4 – 300 m^3/h
- Versión de bajo flujo del tipo WVFX (0,63 m^3/h) disponible previa solicitud
- Resistentes a la suciedad
- WVFX 10 – 25 están disponibles con cuerpo en acero inoxidable
- Preparadas para refrigerantes inflamables
- Podría usarse en el rango EX que se indica a continuación: Categoría 3 (Zona 2)

Datos técnicos

Tipo	Lado del condensador				Lado de líquido			Valor K_v [1]
	Refrigerante	Presión de apertura ajustable por presión de control	Presión de trabajo máxima, PS/MWP	Presión de prueba máxima, P_e	Medios	Presión de trabajo máxima, PS/MWP	Presión de prueba máxima, P_e	
		[bar]	[bar]	[bar]		[bar]	[bar]	[m³/h]
WVFX 10	R22 R134a R290 R404A R407A R407C R407F R407H R410A 4) R422B R422D R448A R449A R449B R450A R452A R454A R454C R455A R507A R513A R515B R516A R600 R600a R1234yf R1270	3,5 – 16,0	26,4	29,0	Agua dulce, salmuera neutra y agua de mar [3]	16	24	1,4
WVFX 10 [2]		4,0 – 23,0	26,4	29,0		16	24	1,4
WVFX 10		15,0 – 29,0	45,2	60,0		16	24	1,4
WVFX 15		3,5 – 16,0	26,4	29,0		16	24	1,9
WVFX 15 [2]		4,0 – 23,0	26,4	29,0		16	24	1,9
WVFX 15		15,0 – 29,0	45,2	60,0		16	24	1,9
WVFX 20		3,5 – 16,0	26,4	29,0		16	24	3,4
WVFX 20 [2]		4,0 – 23,0	26,4	29,0		16	24	3,4
WVFX 20		15,0 – 29,0	45,2	60,0		16	24	3,4
WVFX 25		3,5 – 16,0	26,4	29,0		16	24	5,5
WVFX 25 [2]		4,0 – 23,0	26,4	29,0		16	24	5,5
WVFX 25		15,0 – 29,0	45,2	60,0		16	24	5,5
WVFX 32		4,0 – 17,0	24,1	26,5		10	10	11,0
WVFX 40		4,0 – 17,0	24,1	26,5		10	10	11,0
WVS 32	R22 R134a R290 R404A R407A R407C R407F R407H R410A 4) R422B R422D R448A R449A R449B R450A R452A R507A R513A R600 R600a R717 5)	2,2 – 19,0	26,4	29,0	Agua dulce y salmuera neutra	10	16	12,5
WVS 32		15,0 – 29,0	45,2	60,0		10	16	12,5
WVS 40		2,2 – 19,0	26,4	29,0		10	16	21,0
WVS 40		15,0 – 29,0	45,2	60,0		10	16	21,0
WVS 50		2,2 – 19,0	26,4	29,0		10	16	32,0
WVS 50		15,0 – 29,0	45,2	60,0		10	16	32,0
WVS 65		2,2 – 19,0	26,4	29,0		10	16	45,0
WVS 65		15,0 – 29,0	45,2	60,0		10	16	45,0
WVS 80		2,2 – 19,0	26,4	29,0		10	16	80,0
WVS 80		15,0 – 29,0	45,2	60,0		10	16	80,0
WVS 100		2,2 – 19,0	26,4	29,0		10	16	125,0
WVS 100		15,0 – 29,0	45,2	60,0		10	16	125,0

[1]) El valor K_v equivale al caudal de agua en [m³/h] con una caída de presión a través de la válvula de 1 bar (ρ = 1000 kg/m³).
[2]) La apertura completa de la válvula requiere un 33 % más de presión que una válvula WVFX (rango de 3,5 – 16,0 bar).
[3]) Las válvulas WVFX 15, WVFX 20 y WVFX 25 sólo cuentan con carcasa de acero inoxidable.
[4]) Sólo para refrigerantes de alta presión (45,2 MWP)
[5]) WVS, WVFX 10 – 25 y WVO con conexión aborcadar; versiones con tubo capilar o conexión soldar no son compatibles con R717. WVFX 32 y WVFX 40 no son compatibles con R717

El tipo WVFX se ha evaluado para R290, R454A, R454C, R455A, R600, R600a, R1234yf, R1270 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.
El tipo WVS se ha evaluado para R290, R600, R600a, R1270 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 http://store.danfoss.com/ para consultar la lista completa de refrigerantes aprobados. Puede buscarse por códigos, donde los refrigerantes se muestran como parte de los datos técnicos.

Las válvulas WVFX 10 – 40 son válvulas de accionamiento directo
Las válvulas WVS 32 – 100 son válvulas servoaccionadas

Rango de temperatura del medio
WVFX 10 – 25: -25 – 130 °C
WVFX 32 – 40: -25 – 90 °C
WVS: -25 – 90 °C
Si se requiere una válvula WVS con una presión diferencial de apertura de 1 – 10 bar, deberá sustituirse el muelle del servo de la válvula. Consulte la sección "Pedidos".

Presión diferencial de apertura
WVFX 10 – 25: 10 bar, máx.
WVFX 32 – 40: 10 bar, máx.
WVS 32 – 40: 0,5 bar, mín.; 4 bar, máx.
WVS 50 – 100: 0,3 bar, mín.; 4 bar, máx.
Por debajo del 20 % de la capacidad máxima, la válvula WVS se comportará como un regulador ON-OFF.

Pedidos

WVFX, tipo comercial

Tipo	Conexión [1]		Rango	Código
	Lado de agua	Lado del condensador	[bar]	
WVFX 10	G $^{3}/_{8}$	¼ in/6 mm, rosca	3,5 – 16,0	**003N1100**
WVFX 10	G $^{3}/_{8}$	¼ in/6 mm, rosca	4,0 – 23,0	**003N1105**
WVFX 15	G ½	¼ in/6 mm, rosca	3,5 – 16,0	**003N2100**
WVFX 15	G ½	¼ in/6 mm, rosca	4,0 – 23,0	**003N2105**
WVFX 15	G ½	¼ in. / 6 mm abocardar	4,0 – 23,0	**003N2205 [2]**
WVFX 20	G ¾	¼ in/6 mm, rosca	3,5 – 16,0	**003N3100**
WVFX 20	G ¾	¼ in/6 mm, rosca	4,0 – 23,0	**003N3105**
WVFX 20	G ¾	¼ in. / 6 mm abocardar	4,0 – 23,0	**003N3205 [2]**
WVFX 25	G 1	¼ in/6 mm, rosca	3,5 – 16,0	**003N4100**
WVFX 25	G 1	¼ in/6 mm, rosca	4,0 – 23,0	**003N4105**
WVFX 32	G 1 ¼	¼ in/6 mm, rosca	4,0 – 17,0	**003F1232**
WVFX 40	G 1 ½	¼ in/6 mm, rosca	4,0 – 17,0	**003F1240**

[1]) Norma ISO 228-1.
[2]) Válvula WVFX 15 con tubo capilar de 1 metro y tuerca roscada con depresor de válvula.

WVFX, tipo marítimo (versión en acero inoxidable)

Tipo	Conexión [1]		Rango	Código
	Lado de agua	Lado del condensador	[bar]	
WVFX 15	G ½	¼ in/6 mm, rosca	3,5 – 16,0	**003N2101**
WVFX 15	G ½	¼ in/6 mm, rosca	4,0 – 23,0	**003N2104**
WVFX 20	G ¾	¼ in/6 mm, rosca	4,0 – 23,0	**003N3104**
WVFX 25	G 1	¼ in/6 mm, rosca	3,5 – 16,0	**003N4101**
WVFX 25	G 1	¼ in/6 mm, rosca	4,0 – 23,0	**003N4104**

[1]) Norma ISO 228-1.

WVFX, tipo comercial (refrigerantes de alta presión, MWP de 45,2 bar)

Tipo	Conexión [1]		Rango	Código
	Lado de agua	Lado del condensador	[bar]	
WVFX 10	G $^{3}/_{8}$	¼ in/6 mm, rosca	15,0 – 29,0	**003N1410**
WVFX 15	G ½	¼ in/6 mm, rosca	15,0 – 29,0	**003N2410**
WVFX 20	G ¾	¼ in/6 mm, rosca	15,0 – 29,0	**003N3410**
WVFX 25	G 1	¼ in/6 mm, rosca	15,0 – 29,0	**003N4410**

[1]) Norma ISO 228-1.

Pedidos
(continuación)

WVS, tipo comercial

Tipo	Conexión[1])	Código				
		Cuerpo de la válvula	Unidad piloto[3])	Unidad piloto para R-410A y R-744 [3])	Conjunto de bridas [4])	Muelle para servo, para rango de presión diferencial de 1 – 10 bar
WVS 32	G 1 ¼ [1])	**016D5032**	**016D1017**	**016D1018**	–	**016D1327**
WVS 40	G 1 ½ [1])	**016D5040**	**016D1017**	**016D1018**	–	**016D0575**
WVS 50	Brida para soldar de 2 in	**016D5050[2])**	**016D1017**	**016D1018**	**027N3050**	**016D0576**
WVS 65	Brida para soldar de 2 ½ in	**016D5065[2])**	**016D1017**	**016D1018**	**027N3065**	**016D0577**
WVS 80	Brida para soldar de 3 in	**016D5080[2])**	**016D1017**	**016D1018**	**027N3080**	**016D0578**
WVS 100	Brida para soldar de 4 in	**016D5100[2])**	**016D1017**	**016D1018**	**027N3100**	**016D0579**

[1]) Norma ISO 228-1.
[2]) Piezas incluidas: cuerpo de válvula, juntas para brida, pernos para brida y tornillos para válvula piloto.
[3]) Piezas incluidas: elemento de control y carcasa de muelle.
[4]) Piezas incluidas: 2 bridas.

Accesorios

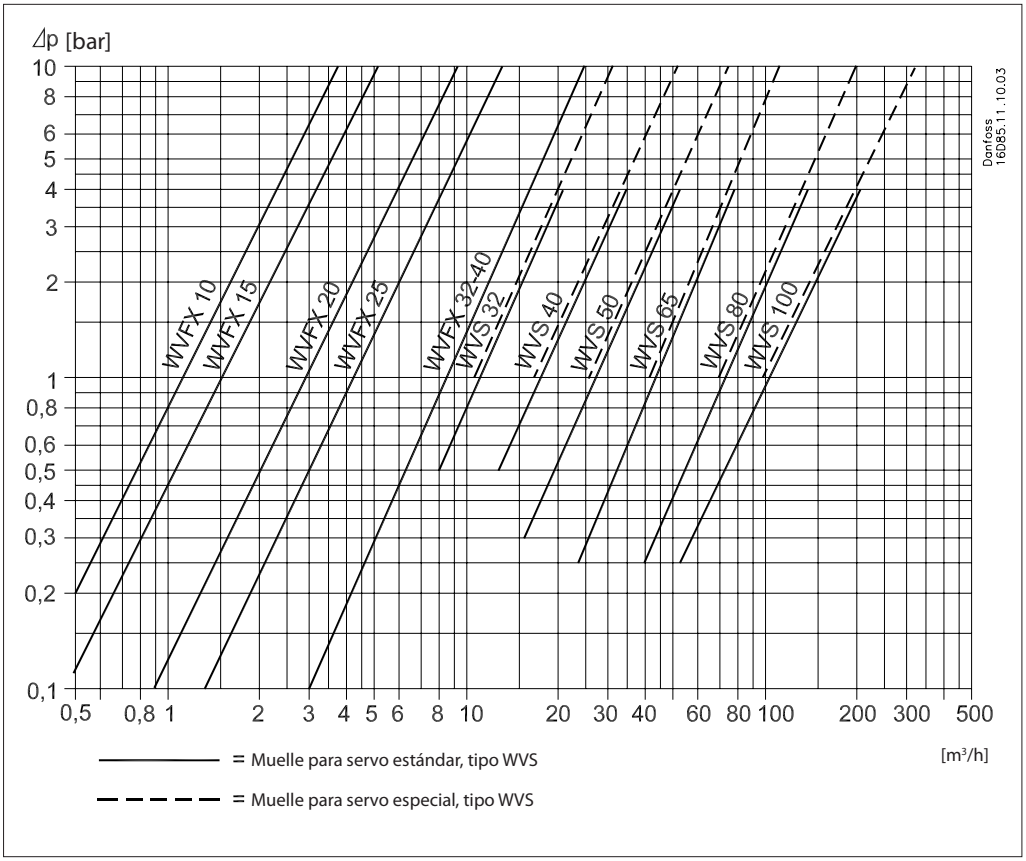
Descripción	Código
Tubo capilar de 1 metro con tuercas roscadas de acoplamiento de $^1/_4$ in (6 mm) en cada extremo	**060-017166**
Soporte para válvula WVFX 10 – 25	**003N0388**

Instalación

Las válvulas WVS y WVFX 32 y 40 están diseñadas para su instalación en la entrada de agua de refrigeración, haciendo coincidir el caudal con el sentido de la flecha y con el fuelle orientado hacia arriba. El montaje debe tener lugar obligatoriamente en posición horizontal.

Las válvulas WVFX 10, 15 y 25 se pueden montar en cualquier posición. No requieren montaje en posición horizontal.

Capacidad



Desplazamiento para válvulas de agua; aumento de la presión de condensación

Tipo	[bar] Δp
WVFX 10	2.0
WVFX 15	2.5
WVFX 20	3.0
WVFX 25	3.5
WVFX 32 – 40	3.0
WVS 32	0.6
WVS 40	0.7
WVS 50 – 80	0.8
WVS 100	0.9

Las curvas de capacidad representan las capacidades de las diferentes válvulas (cantidad de agua en [m³/h]) en función de la caída de presión a través de cada una de ellas.

Las capacidades indicadas son válidas al 85 % de apertura de la válvula y se obtienen con el desplazamiento indicado en la tabla anterior (aumento de la presión de condensación).

Diseño/funcionamiento

Los impulsos de la presión de condensación se transmiten, a través del fuelle, al cono de la válvula; de este modo, la válvula puede adaptar la cantidad de agua a los requisitos del condensador, incluso con variaciones de presión muy pequeñas.

La válvula libera la presión de tal modo que una variación de la presión de agua no afecte a su ajuste.

Debe instalarse un interruptor de seguridad de tipo KP o RT en el lado de alta presión para proteger la planta de refrigeración frente a presiones de carga elevadas (como las que tienen lugar cuando se interrumpe el suministro de agua al condensador).

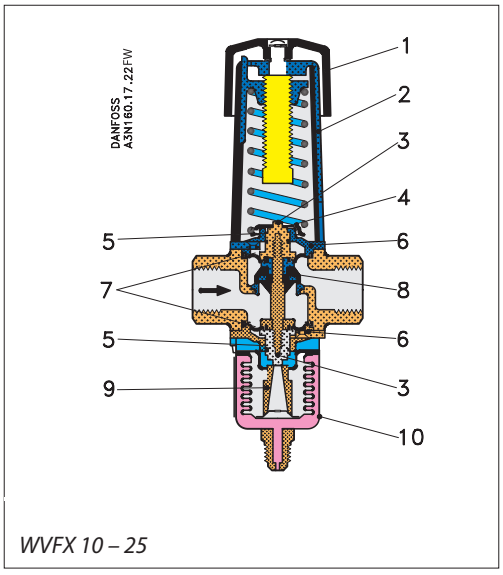
Las conexiones del lado de agua son de tipo BSP (rosca interior), mientras que la conexión del lado de descarga del compresor es roscada (¼ in/6 mm).

El cuerpo de las válvulas WVFX 10 – 25 está fabricado en latón estampado en caliente; el de las válvulas WVFX 32 – 40 está fabricado en hierro fundido. Las válvulas WVFX 15, WVFX 20 y WVFX 25 se pueden suministrar también con carcasa de acero inoxidable.

Todas las piezas metálicas externas de la válvula reciben un tratamiento superficial que les aporta resistencia a la corrosión derivada de la condensación, etc.

Es posible adquirir una válvula WVFX de accionamiento inverso (que se abre cuando cae la presión del refrigerante).

Las válvulas de accionamiento inverso se emplean con frecuencia en líneas de *bypass* y aplicaciones con bombas de calor.



WVFX 10 – 25

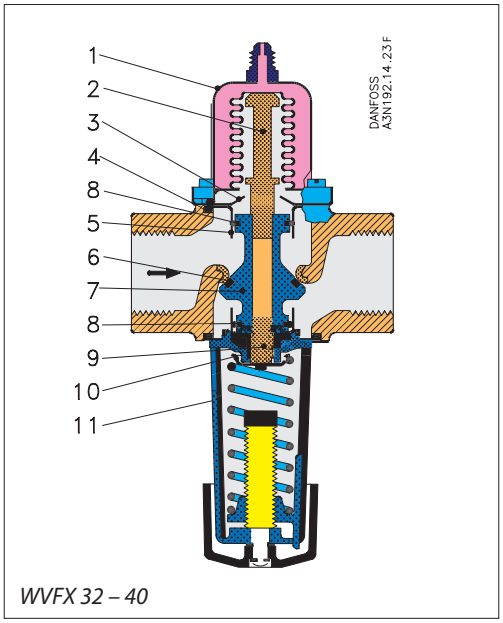
1. Mando
2. Carcasa del muelle
3. Guía del vástago
4. Retén del muelle
5. Junta tórica
6. Cojinete de guía
7. Diafragma
8. Cono de la válvula
9. Zapata de empuje
10. Fuelle

El cono de la válvula (8) es un disco de latón con una capa vulcanizada de caucho artificial que forma un sello elástico contra el asiento de la válvula. El sello externo de la válvula se lleva a cabo por medio de diafragmas (7).

Los extremos superior e inferior del soporte del disco de la válvula se prolongan por medio de una guía equipada con juntas tóricas (5) para garantizar el correcto desplazamiento de las piezas internas. Dichas juntas tóricas, en conjunto con los diafragmas, proporcionan también protección contra las fugas externas.

El asiento de la válvula está fabricado en acero inoxidable y presiona contra el cuerpo de la válvula.

La carcasa del muelle (2) está fabricada en aluminio y posee una ranura de guía para el soporte del muelle que se extiende en forma de indicador.
Existe una etiqueta indicadora asociada, graduada de 1 a 5, fijada a la carcasa.



WVFX 32 – 40

1. Fuelle
2. Vástago de presión superior
3. Disco superior
4. Empaquetadura del cojinete de guía
5. Cojinete de guía
6. Anillo en T
7. Cono de la válvula
8. Junta tórica
9. Vástago de presión inferior
10. Carcasa del muelle
11. Volante

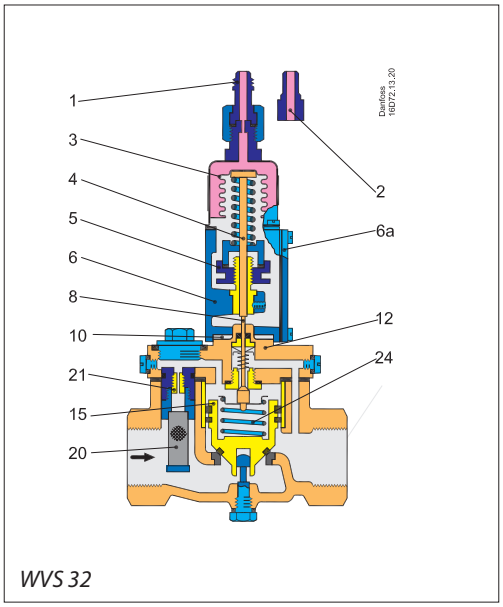
El cono de la válvula (7) está fabricado en latón y cuenta con un anillo en T (6) de caucho artificial que forma un sello flexible contra el asiento de la válvula. Las juntas tóricas (8) son sellos externos para el agua de refrigeración.

Los cojinetes de guía del cono de la válvula (5) reciben un tratamiento especial para contrarrestar los efectos de los depósitos de cal generados por el agua de refrigeración en el interior del cilindro, así como para reducir al mínimo la fricción en la válvula.

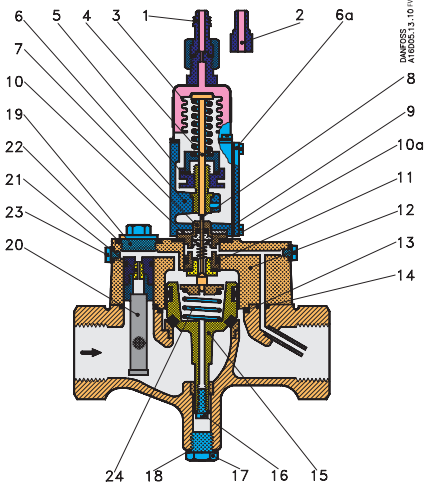
El asiento de la válvula está fabricado en acero inoxidable y presiona contra el cuerpo de la válvula.

La carcasa del muelle (2) es de aluminio y posee una ranura guía para el soporte del muelle que se extiende en forma de puntero indicador.

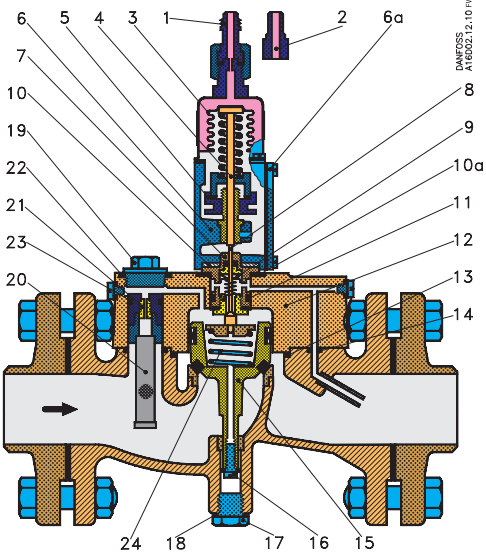
Diseño/funcionamiento
(continuación)



WVS 32



WVS 40



WVS 50 – 100

1. Conexión de presión (manguito con rosca)
2. Conexión de presión (manguito para soldar)
3. Fuelle
4. Varilla
5. Tuerca de regulación
6. Carcasa del muelle
6a. Cubierta
7. Conjunto de piloto
8. Vástago del cono piloto
9. Manguitos de teflón
10. Junta de aislamiento
10a. Junta
11. Junta tórica
12. Cubierta de la válvula
13. Junta tórica
14. Junta tórica
15. Pistón del servo
16. Tornillo inferior
17. Tapón de drenaje
18. Junta
19. Conjunto de filtro, completo
20. Conjunto de filtro con función de limpieza automática
21. Orificio piloto
22. Junta
23. Junta tórica
24. Muelle del servo

Las válvulas WVS 32 – 40 poseen conexiones BSP (rosca interior), mientras que las WVS 50 – 100 se pueden suministrar con conexiones BSP o bridas para soldar.

La conexión al condensador de la planta puede tener lugar empleando tubos de cobre o acero, al contar las válvulas tanto con un manguito con rosca para tubo de cobre de $^{1}/_{4}$ in (6 mm), como con un manguito para soldar para tubo de acero de ø 6 mm/ø 10 mm.

La válvula se compone, principalmente, de tres partes:
1. Válvula principal con pistón del servo
El cuerpo de la válvula principal está fabricado en hierro fundido y cuenta con un asiento de bronce estampado. El pistón del servo es de bronce de cañón y posee un manguito y un surco para la instalación de una junta tórica de caucho.

2. Válvula piloto
La válvula piloto está fabricada en bronce de cañón, el cono piloto y el asiento en acero inoxidable, y el orificio piloto en latón. Tales materiales presentan una particular resistencia a la corrosión por agua; no obstante, la válvula no es resistente al agua de mar.

El filtro situado delante del orificio piloto está fabricado en malla de níquel.

El grado de apertura de la válvula piloto (que corresponde al aumento de la presión de condensación por encima de la presión de apertura ajustada) determina el grado de apertura de la válvula principal y, por tanto, el caudal de agua.

3. Fuelle con conexión al condensador
El fuelle está fabricado en aluminio y acero resistente a la corrosión.

Dimensionamiento

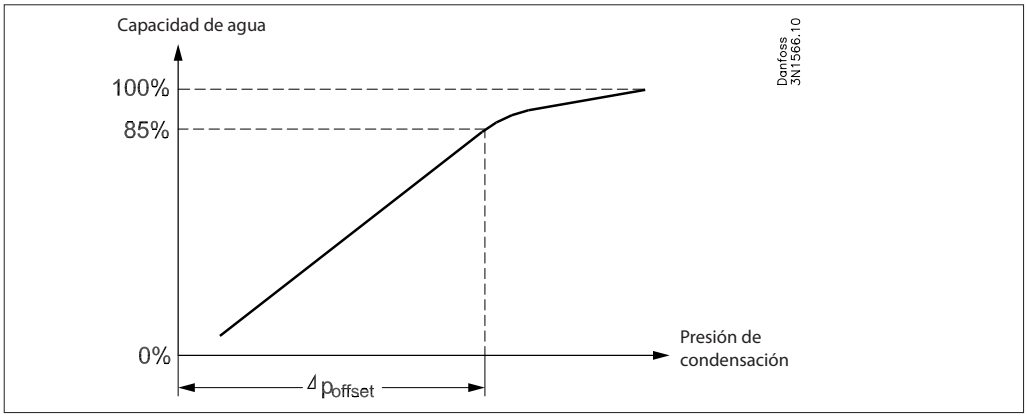
Para dimensionar y seleccionar una válvula de agua, es importante garantizar que sea capaz de proporcionar la cantidad de agua de refrigeración necesaria en cualquier momento.

Para determinar el tamaño correcto de una válvula, conviene conocer la cantidad exacta de refrigerante necesaria.

Por otra parte, para evitar el riesgo de regulación inestable (oscilación), el tamaño de la válvula no debe ser excesivo.

En general, el objetivo debe ser seleccionar la válvula más pequeña capaz de proporcionar el caudal necesario.

Para disfrutar de un control preciso, se recomienda usar sólo un 85 % de la capacidad. Por debajo del 85 %, la relación entre el flujo y la presión diferencial de condensación es lineal. Por encima del 85 %, la relación deja de ser lineal. Para alcanzar el 100 % de su capacidad, una válvula de agua necesita que la presión de condensación aumente considerablemente. Consulte el gráfico siguiente.



Tipo	Desplazamiento, Δp [bar]
WVFX 10	2.0
WVFX 15	2.5
WVFX 20	3.0
WVFX 25	3.5
WVFX 32 – 40	3.0
WVS 32	0.6
WVS 40	0.7
WVS 50 – 80	0.8
WVS 100	0.9

Tamaño de la válvula

Los datos siguientes determinan la selección de una válvula de agua:

- Capacidad de refrigeración del condensador
- Aumento de temperatura del medio refrigerante
- Presión diferencial a través de la válvula
- Temperatura de condensación
- Capacidad de calor específico del medio refrigerante
- Refrigerante

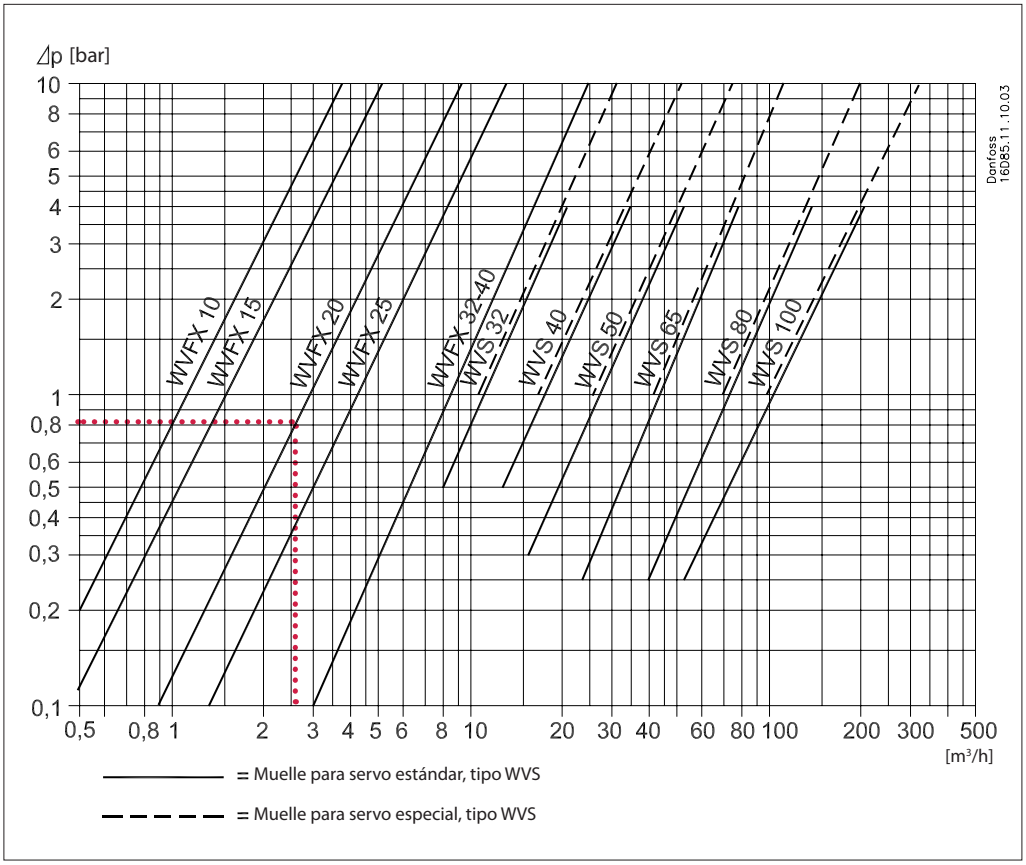
Ejemplos de dimensionamiento

Ejemplo 1:
Capacidad del condensador, Q_0: 30 kW
Temperatura de condensación, t_0: 35 °C
Refrigerante: R-404A
Medio refrigerante: agua

Capacidad de calor específico del agua, C_p: 4,19 kJ/(kg*K)
Temperatura de entrada del agua, t_1: 15 °C
Temperatura de salida del agua, t_2: 25 °C
Caída de presión a través de la válvula, Δ_p: 1,0 bar, máx.

Flujo másico necesario	$\dot{m} = \frac{Q_c}{C_p \cdot (t_2 - t_1)} \cdot 3600 = \frac{30}{4{,}19 \cdot (25 - 15)} \cdot 3600 = 2577$ kg/h
Caudal volumétrico	$\dot{V} = \frac{\dot{m}}{\rho} = \frac{2577}{1000} \approx 2{,}6$ m³/h

Selección de un tamaño



Selección de una válvula WVFX 20

Código
Presión saturada para R-404A
T_c = 35 °C => P_c = 15,5 barg

Deberá optarse por una válvula WVFX 20 con un rango de 4 – 23 barg

Ejemplo 2:
Capacidad del condensador, Q_C: 20 kW
Temperatura de condensación, t_C: 35 °C
Refrigerante: R-134a
Medio refrigerante: salmuera
Densidad de la salmuera, ρ: 1015 kg/m³
Capacidad de calor específico del agua, C_p: 4,35 kJ/(kg*K)
Temperatura de entrada del agua, t_1: 20 °C
Temperatura de salida del agua, t_2: 25 °C
Caída de presión a través de la válvula, Δ_p: 2,0 bar, máx.

Flujo másico necesario	$\dot{m} = \frac{Q_c}{C_p \cdot (t_2 - t_1)} \cdot 3600 = \frac{20}{4{,}35 \cdot (25-20)} \cdot 3600 = 3310$ kg/h
Caudal volumétrico	$\dot{V} = \frac{\dot{m}}{\rho} = \frac{3310}{1015} \approx 3{,}26$ m³/h
Valor K_v	$K_v \geq \frac{\dot{V}}{\sqrt{\frac{1000 \cdot \Delta p}{\rho}}} = \frac{3{,}26}{\sqrt{\frac{1000 \cdot 2{,}0}{1015}}} = 2{,}32$ m³/h

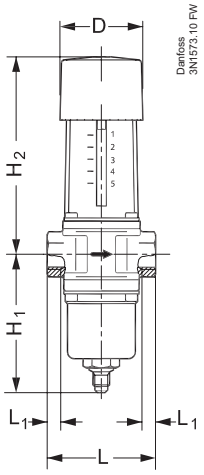
Dimensionamiento de una válvula WVFX 20
$K_v \geq 2{,}32$ m³/h => **WVFX 20**
La válvula WVFX 20 posee un valor K_v de 3,4 m³/h y la capacidad necesaria es inferior al 85 % de la capacidad total.

Código
Presión saturada del R-134a
T_c = 35 °C; P_c = 7,9 barg

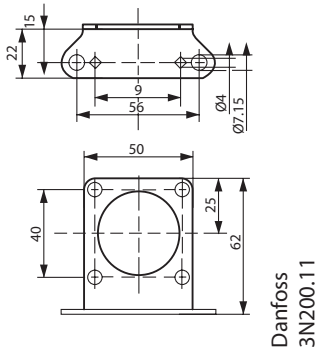
Deberá optarse por una válvula WVFX 20 con un rango de 3,5 – 16 barg

Dimensiones [mm] y pesos [kg]

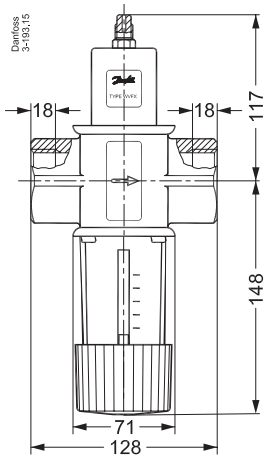
WVFX 10 – 25



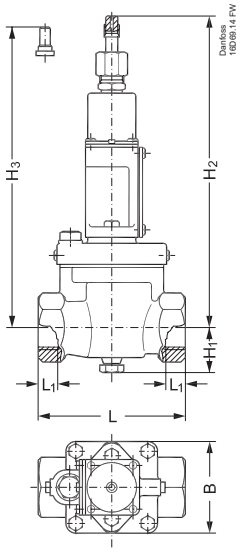
Soporte para válvula WVFX 10 – 25



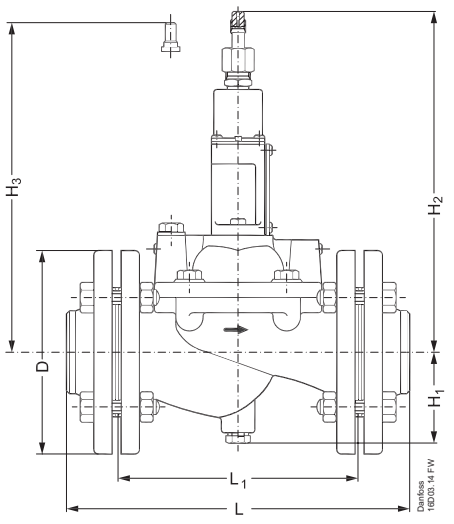
WVFX 32 – 40



WVS 32 – 40



WVS 50 – 100



Dimensiones [mm] y pesos [kg]
(continuación)

Válvula de agua funcionamiento por presión

Tipo	H_1	H_2	H_3	L	L_1	B	ø	Peso neto
WVFX 10	91	133	–	72	11	–	55	1.0
WVFX 15	91	133	–	72	14	–	55	1.0
WVFX 20	91	133	–	90	16	–	55	2.0
WVFX 25	96	138	–	95	19	–	55	2.0
WVS 32	42	243	234	138	20	85	–	4.0
WVS 40	72	271	262	198	30	100	–	7.0
WVS 50	78	277	268	315	218	–	165	19.0
WVS 65	82	293	284	320	224	–	185	24.0
WVS 80	90	325	316	370	265	–	200	34.0
WVS 100	100	345	336	430	315	–	220	44.0

Válvula de agua funcionamiento por presión, tipo WVS - refrigerantes de alta presión

Tipo	H_1	H_2	H_3	L	L_1	B	ø	Peso neto
WVS 32	42	259	250	138	20	85	–	4.0
WVS 40	72	287	278	198	30	100	–	7.0
WVS 50	78	293	2684	315	218	–	165	19.0
WVS 65	82	309	300	320	224	–	185	24.0
WVS 80	90	341	332	370	265	–	200	34.0
WVS 100	100	361	352	430	315	–	220	44.0

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.

Ficha proporcionada por Tienda del Aire — tiendadelaire.com