

Válvula de expansión electrónica tipo AKV 20 y AKVA 20

ADAP-KOOL®



Introducción



AKV 20 / AKVA 20 es una válvula de expansión de funcionamiento electrónico, diseñada para equipos de refrigeración.

La válvula AKV 20 puede utilizar para todo tipo de refrigerantes HFC y HCFC. La válvula AKVA 20 también se puede utilizar para amoníaco.

La válvula abarca una gama de capacidad desde 100 kW a 630 kW (R22), y 500 kW a 3150 kW (R717), distribuidas en cinco tamaños. Los distintos tamaños se identifican con el número que forma parte en la designación de la válvula. Por ejemplo, una válvula del tamaño 3 se llamará AKV 20-3.

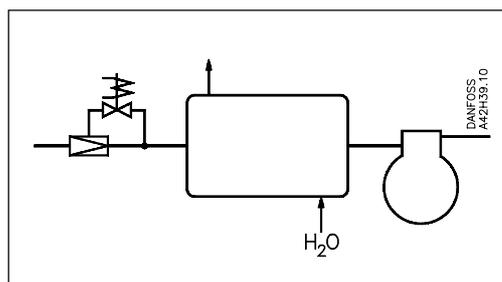
La válvula funciona, tanto como válvula de expansión, como electroválvula.

Se suministra lista para el montaje. Pedir la bobina por separado.

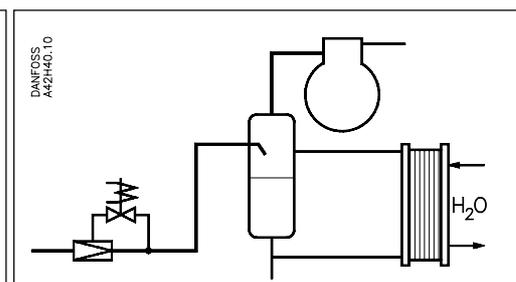
Aplicaciones

La válvula se puede utilizar para:

- Enfriadoras de agua con evaporador de carcasa y tubos.
- Intercambiadores de placas inundados
- Circuitos de bombeo con separador y regulación de nivel de líquido.



Evaporador de carcasa y tubos

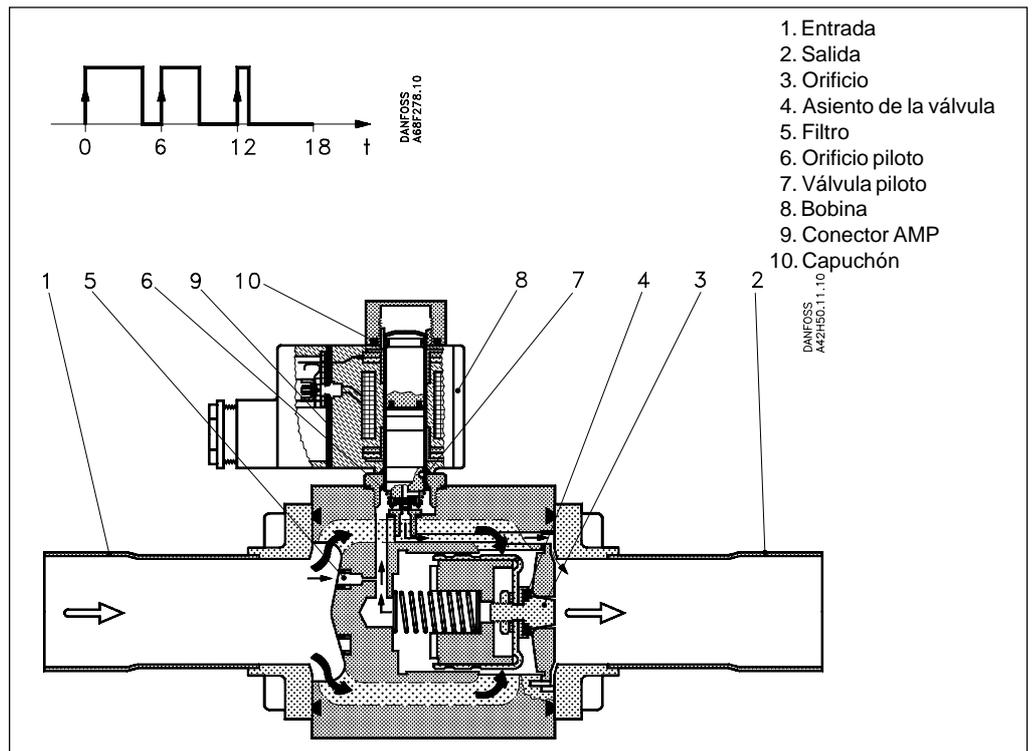


Intercambiador de placas inundado

Ventajas

- Funciones de válvula de solenoide y de expansión integradas.
- Amplia gama de regulación (10 - 100% de toda de capacidad)
- Regulación simple con una señal todo/nada (ON/OFF)
- Reacción rápida
- No histéresis

Funcionamiento



La capacidad de la válvula se regula por modulación de amplitud de impulsos. En un período de tiempo de 6 segundos, se transmite y se vuelve a retirar de la bobina de la válvula una señal de tensión procedente del controlador. Esto hace que la válvula abra y cierre el paso del refrigerante. La relación entre el tiempo de apertura y de cierre indica la capacidad real. Si hay una gran necesidad de refrigeración, la válvula permanecerá abierta durante casi todos los 6 segundos del período. Si la necesidad de refrigeración es modesta, la válvula solamente permanecerá abierta durante una fracción de este período. La refrigeración que se precisa la determina el controlador. Cuando no se precisa refrigeración, la válvula permanecerá cerrada, funcionando en ese caso como electroválvula.

Capacidades nominales

AKV 20-n	Kv m3/h	R 22	
		kW	TR
AKV 20-1	1.0	100	28
AKV 20-2	1.6	160	45
AKV 20-3	2.5	250	71
AKV 20-4	4.0	400	113
AKV 20-5	6.3	630	180

AKVA 20-n	Kv m3/h	R 717	
		kW	TR
AKVA 20-1	1.0	500	140
AKVA 20-2	1.6	800	230
AKVA 20-3	2.5	1250	350
AKVA 20-4	4.0	2000	570
AKVA 20-5	6.3	3150	890

1 kW = 0,284 toneladas (TR)
1 kW = 860 kcal/h

Las capacidades nominales están basadas en:

$T_e = +5^\circ\text{C}$
 $T_c = +32^\circ\text{C}$
 $T_i = +28^\circ\text{C}$

Nota!

Los valores indicados son para las válvulas completamente abiertas. Recordar incluir la capacidad requerida para los procesos de enfriamiento. Véase también la sección "Dimensionado".

Características técnicas

Bobina	24 V c.c. u 230 V c.c. (Ver pagina 10) Gobernada por un controlador AKC
Tolerancia de tensión en la bobina	+10 / -15%
Consumo de potencia	24 V c.a.: 40 VA, 230 V c.c.: 18 W. Durante el funcionamiento: 55 VA
Principio de funcionamiento	PBM (Modulación de amplitud de impulsos)
Periodo de tiempo	Minimum 3 segundos
Capacidad	100 a 630 kW (R 22) distribuida en cinco orificios
	500 a 3150 kW (R 717) distribuida en cinco orificios
Gama de regulación	10 - 100% de la gama de capacidad
Conexiones	Soldar cobre/ Soldar acero
Temperatura del fluido	-40 a +60°C
Temperatura ambiente	-40 a +50°C
Fugas en el asiento de la válvula	< 0,02% del Kv
MOPD	18 bar
Presión de trabajo máx (MWP)	28 bar
Presión de prueba	31 bar
Peso (sin bobina)	Versión soldar cobre: 4,3 kg Versión soldar acero: 4,1 kg
Protección	Depende del tipo de bobina Max. IP 67 (IEC 529)

Homologaciones

DEMKO, SETI, SEV, UL y CSA.

Dimensionado

Para obtener una válvula de expansión que funcione correctamente en diferentes condiciones de carga, es necesario tener en cuenta los siguientes puntos cuando se vaya a dimensionar la válvula:

Estos puntos se deberán tratar en el orden indicado a continuación:

- 1) Capacidad del evaporador
- 2) Caída de presión a través de la válvula
- 3) Corrección para subenfriamiento
- 4) Corrección para la temperatura de evaporación (T_e)
- 5) Determinación del tamaño de la válvula
- 6) Dimensionado de la tubería de líquido

1) Capacidad del evaporador

La capacidad del evaporador se encontrará en las especificaciones del suministrador del evaporador.

2) Caída de presión a través de la válvula

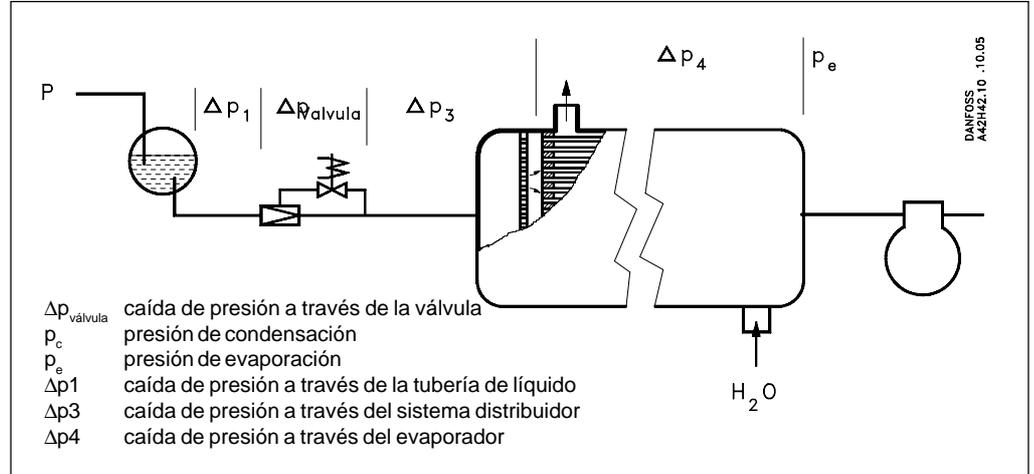
La caída de presión a través de la válvula determina directamente la capacidad, por lo que es imprescindible tenerla en cuenta.

La caída de presión a través de la válvula se calcula normalmente como presión de condensación menos presión de evaporación, y otras pequeñas caídas de presión en las tuberías de líquido, el distribuidor, el evaporador, etc.

Se indica por medio de la siguiente fórmula:

$$\Delta p_{\text{válvula}} = p_c - (p_e + \Delta p_1 + \Delta p_3 + \Delta p_4)$$

donde las diferentes presiones son las siguientes:



¡Nota! La caída de presión a través de la tubería de líquido y del sistema distribuidor deberá calcularse basándose en la capacidad máxima de la válvula, ya que la válvula funciona con modulación de amplitud de impulsos. (siempre circula la cantidad máxima de refrigerante cuando la válvula está abierta).

El valor que se halle correspondiente a “caída de presión a través de la válvula” se utiliza más adelante en la sección “determinación del tamaño de la válvula”.

Ejemplo de cálculo de caída de presión a través de una válvula:

Refrigerante: R22

Temperatura de condensación: $+35^\circ\text{C}$ ($p_c = 13,5$ bar)

Temperatura de evaporación: -30°C ($p_e = 1,6$ bar)

$\Delta p_1 = 0,2$ bar

$$\Delta p_3 = 0,8 \text{ bar}$$

$$\Delta p_4 = 0,1 \text{ bar}$$

Esto nos dará la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{válvula}} &= p_c - (p_e + \Delta p_1 + \Delta p_3 + \Delta p_4) \\ &= 13,5 - (1,6 + 0,2 + 0,8 + 0,1) \\ &= 10,8 \text{ bar} \end{aligned}$$

3) Corrección para tener en cuenta el subenfriamiento

Si el subenfriamiento difiere en 4K, es necesario corregir la capacidad del evaporador. Utilice el factor de corrección real indicado en el cuadro.

Subenfriamiento K	4	10	15	20	25	30	35	40	45
Factor para R 22, R 134a, R 404A, R407C y R 717	1,0	0,91	0,87	0,80	0,77	0,74	0,71	0,69	0,67

Multiplique el factor de corrección por la capacidad del evaporador para obtener la capacidad corregida.

Capacidad corregida = capacidad del evaporador x factor de corrección.

La capacidad corregida se utiliza en la sección "determinación del tamaño de la válvula".

¡Nota! Un subenfriamiento escaso puede producir la aparición de gases. (Flash-gases).

Ejemplo de corrección:

Refrigerante: R22

Capacidad del evaporador, Q_e : 200 kW

Subenfriamiento: 10 K

Factor de corrección según el cuadro = 0,91

Capacidad corregida = $200 \times 0,91 = 182 \text{ kW}$.

4) Corrección para la temperatura de evaporación (T_e)

Si se desea obtener un correcto dimensionamiento de la válvula, es importante considerar la aplicación en la que se utiliza el control.

Dependiendo de la aplicación, la válvula deberá tener un exceso de capacidad que le permita cubrir las necesidades adicionales de refrigeración cuando en ciertos momentos estas aumentan, por ejemplo durante los procesos de enfriamiento. El grado de apertura de la válvula se deberá mantener entre un 50% y un 75% en circunstancias normales. De esta forma se asegura que la válvula tiene un rango de regulación suficientemente grande para poder adaptarse a los cambios de carga en las capacidades de trabajo normales.

Los factores de corrección se basan en la temperatura de evaporación tal como se muestra en la tabla inferior.

Temperatura de evaporación, °C	5	-20	-30	-40
Factor de corrección	1	1,2	1,3	1,4

Multiplique el factor de corrección por la capacidad del evaporador para obtener la capacidad corregida.

Capacidad corregida = capacidad del evaporador x factor de corrección.

La capacidad corregida se utiliza en la sección "determinación del tamaño de la válvula".

5) Determinación del tamaño de la válvula

Cuando se seleccione el tamaño de la válvula que cumpla la capacidad requerida es importante tener en cuenta que las indicaciones de capacidad que figuran en la página 3 se refieren a la capacidad nominal de la válvula, es decir, cuando la válvula está completamente abierta.

En esta sección le diremos cómo se determina el tamaño de la válvula.

Hay tres factores que influyen en el tamaño de la válvula. Estos son:

- la caída de presión a través de la válvula
- la capacidad corregida (corrección para tener en cuenta el subenfriamiento)
- capacidad corregida por la temperatura de evaporación

Estos tres factores ya se han descrito anteriormente en esta sección relativa al dimensionado. Cuando los tres factores se han establecido, se puede realizar la selección de la válvula:

- **Primero, multiplicar la “capacidad corregida” por el valor indicado en la parte inferior de la página 6.**
- **Utilizar este valor en la tabla de capacidad junto con el valor de la pérdida de presión.**
- **Ahora seleccionar el tamaño de la válvula**

R 22

Gama -40°C → +30°C

Capacidad en kW								Tipo
Caída de presión a través de la válvula Δp bar								
2	4	6	8	10	12	14	16	
60	82	97	106	113	117	119	121	AKV 20-1
96	131	155	170	181	187	190	194	AKV 20-2
154	210	248	271	289	300	305	310	AKV 20-3
246	336	397	434	463	479	487	496	AKV 20-4
393	537	636	695	741	767	780	793	AKV 20-5

R 134a

Gama -40°C → +30°C

Capacidad en kW								Tipo
Caída de presión a través de la válvula Δp bar								
2	4	6	8	10	12	14	16	
56	72	82	86	89	90	90	90	AKV 20-1
90	115	131	138	142	144	144	144	AKV 20-2
144	184	209	221	227	230	230	230	AKV 20-3
231	295	334	354	364	369	369	369	AKV 20-4
370	472	535	566	582	590	590	590	AKV 20-5

R 404A

Gama -40°C → +30°C

Capacidad en kW								Tipo
Caída de presión a través de la válvula Δp bar								
2	4	6	8	10	12	14	16	
46	62	72	77	80	81	80	80	AKV 20-1
74	98	115	123	128	129	128	128	AKV 20-2
118	157	184	197	205	207	204	204	AKV 20-3
189	252	294	316	329	331	327	327	AKV 20-4
303	403	470	505	526	529	523	523	AKV 20-5

R 407C**Gama -40°C → +30°C**

Capacidad en kW								Tipo
Calda de presión a través de la válvula Δp bar								
2	4	6	8	10	12	14	16	
64	87	102	112	118	122	123	123	AKV 20-1
103	139	163	180	188	195	196	197	AKV 20-2
164	223	261	288	301	312	314	316	AKV 20-3
263	356	417	460	481	498	502	506	AKV 20-4
421	570	667	737	770	797	803	809	AKV 20-5

R 717**Gama -40°C → +30°C**

Capacidad en kW								Tipo
Calda de presión a través de la válvula Δp bar								
2	4	6	8	10	12	14	16	
300	410	485	530	565	585	595	605	AKVA 20-1
480	656	776	848	904	936	952	968	AKVA 20-2
768	1050	1242	1357	1446	1498	1523	1549	AKVA 20-3
1229	1679	1987	2171	2314	2396	2437	2478	AKVA 20-4
1966	2687	3178	3473	3703	3834	3899	3965	AKVA 20-5

Ejemplo de selección de válvula:

Utilice como punto de partida los dos ejemplos mencionados anteriormente en las páginas 5 y 6, donde se obtuvieron los dos valores siguientes:

$$\Delta p_{\text{válvula}} = 10,8 \text{ bar}$$

$$Q_{\text{e corregido}} = 182 \text{ kW}$$

La válvula se utiliza en un enfriador de salmuera con una temperatura de evaporación de -30°C para la salmuera. Consecuentemente, se elige 1,3 como “factor de corrección para la temperatura de evaporación”.

La capacidad dimensionada será entonces de: $1,3 \times 182 \text{ kW} = 237 \text{ kW}$.

A continuación seleccione el tamaño de la válvula de uno de los cuadros de capacidad.

Con los valores dados de $\Delta p_{\text{valve}} = 10,8 \text{ bar}$ y una capacidad de 237 kW, seleccione el tamaño de válvula correspondiente a AKV 20-3. Esta válvula debe tener una capacidad aproximada de 293 kW.

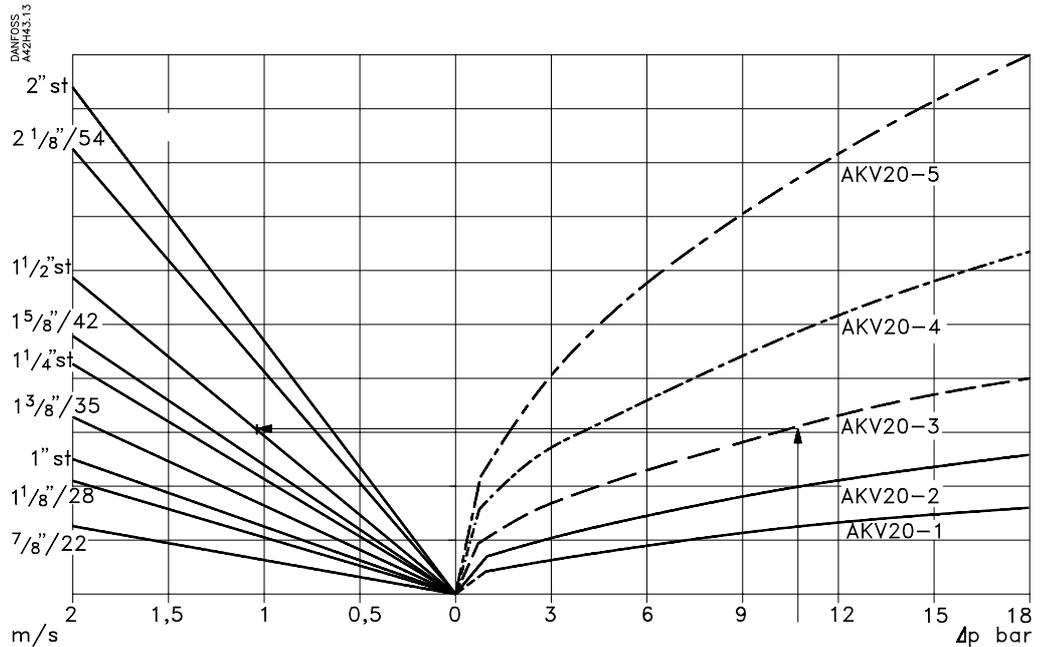
6) Tubería de líquido dimensionada

Para obtener un suministro correcto de líquido para la válvula AKV, hay que dimensionar correctamente la tubería de líquido a cada válvula individual AKV.

La velocidad del líquido no debería exceder de 1 m/s (1,5 m/s). Se debe mantener esta velocidad en relación a la caída de presión en la línea de líquido (no hay subenfriamiento) y las pulsaciones en la línea de líquido.

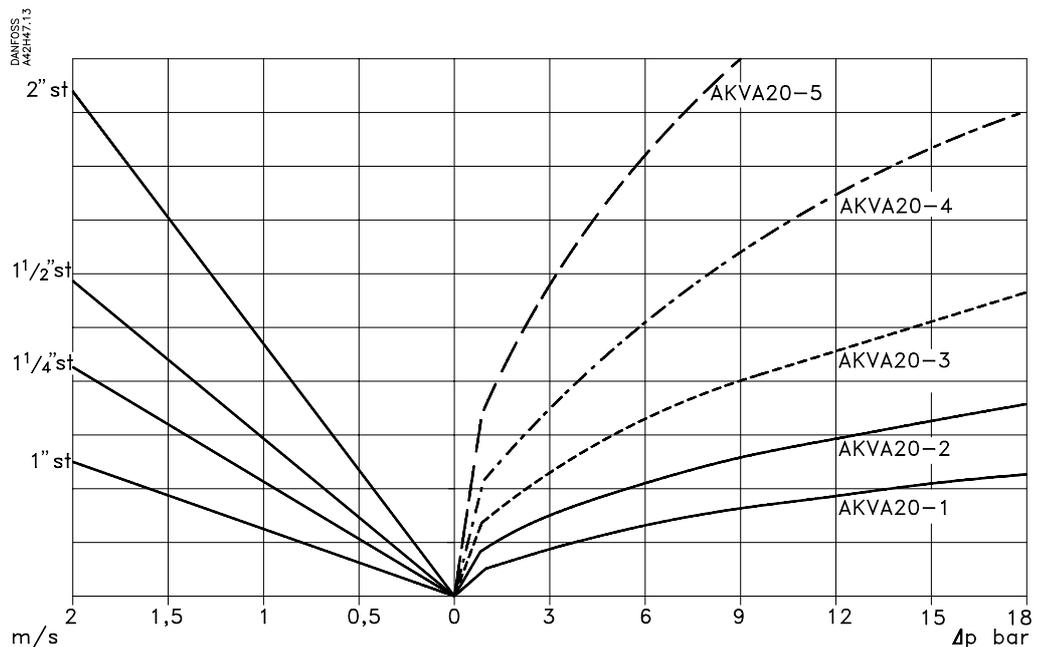
El dimensionamiento de las líneas de líquido se debe de basar en la capacidad de la válvula con la pérdida de presión a la cual trabaja (ver tabla de capacidades y tamaño de tubería), y no por la capacidad del evaporador.

R 22
R 134a
R 404A
R 407C



Ejemplo

R 717

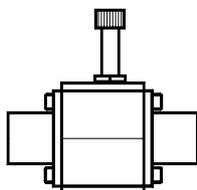
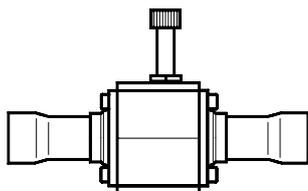


Ejemplo:

Para la válvula seleccionada antes, tipo AKV 20-3, la selección de la línea de líquido se basa en el valor de 10,8 bar.

Del diagrama, se selecciona la línea de líquido de 1 1/2".

Pedidos



Válvula sin bobina	Entrada / Salida			Número de código
	Conexión soldar cobre ODF		Conexión soldar acero	
	in.	mm	in.	
AKV 20-1	1 3/8 - 1 3/8	35 - 35		042H2020
			1 1/4 - 1 1/4	042H2021
AKV 20-2	1 3/8 - 1 3/8	35 - 35		042H2022
			1 1/4 - 1 1/4	042H2023
AKV 20-3	1 5/8 - 1 5/8			042H2024
		42 - 42		042H2025
			1 1/4 - 1 1/4	042H2026
AKV 20-4	2 1/8 - 2 1/8	54 - 54		042H2027
			1 1/2 - 1 1/2	042H2028
AKV 20-5	2 1/8 - 2 1/8	54 - 54		042H2029
			2 - 2	042H2030
AKVA 20-1			1 1/4 - 1 1/4	042H2101
AKVA 20-2			1 1/4 - 1 1/4	042H2102
AKVA 20-3			1 1/4 - 1 1/4	042H2103
AKVA 20-4			1 1/2 - 1 1/2	042H2104
AKVA 20-5			2 - 2	042H2105

ODF= Diámetro interno

Bobina con caja de terminales



Tensión	Número de código
24 V c.a., 50 Hz	018Z6901
24 V c.a., 60 Hz	018Z6902
230 V c.c.	018Z6781

Piezas de recambio

Pistón



Tipo	Número de código	Contiene
AKV 20-0,6/ AKVA 20-0,6	042H2039	Pistón de la válvula O-rings Capuchón
AKV 20-1/ AKVA 20-1	042H2040	
AKV 20-2/ AKVA 20-2	042H2041	
AKV 20-3/ AKVA 20-3	042H2042	
AKV 20-4/ AKVA 20-4	042H2043	
AKV 20-5/ AKVA 20-5	042H2044	

Nota: El pistón y orificio principal determina la capacidad

Juego de orificio



Tipo	Número de código	Contiene
AKV 20/ AKVA 20 - 0,6, 1, 2, 3	068F5270	Orificio principal 8 mm Orificio piloto 1,2 mm 2 juntas de aluminio O-ring
AKV 20/ AKVA 20 - 4, 5	068F5271	Orificio principal 14 mm Orificio piloto 2,4 mm 2 juntas de aluminio O-ring

Parte superior



Tipo	Número de código	Contiene
AKV 20/ AKVA 20	068F5045	Armadura tubo armadura Juntas de aluminio

Juntas para la parte superior

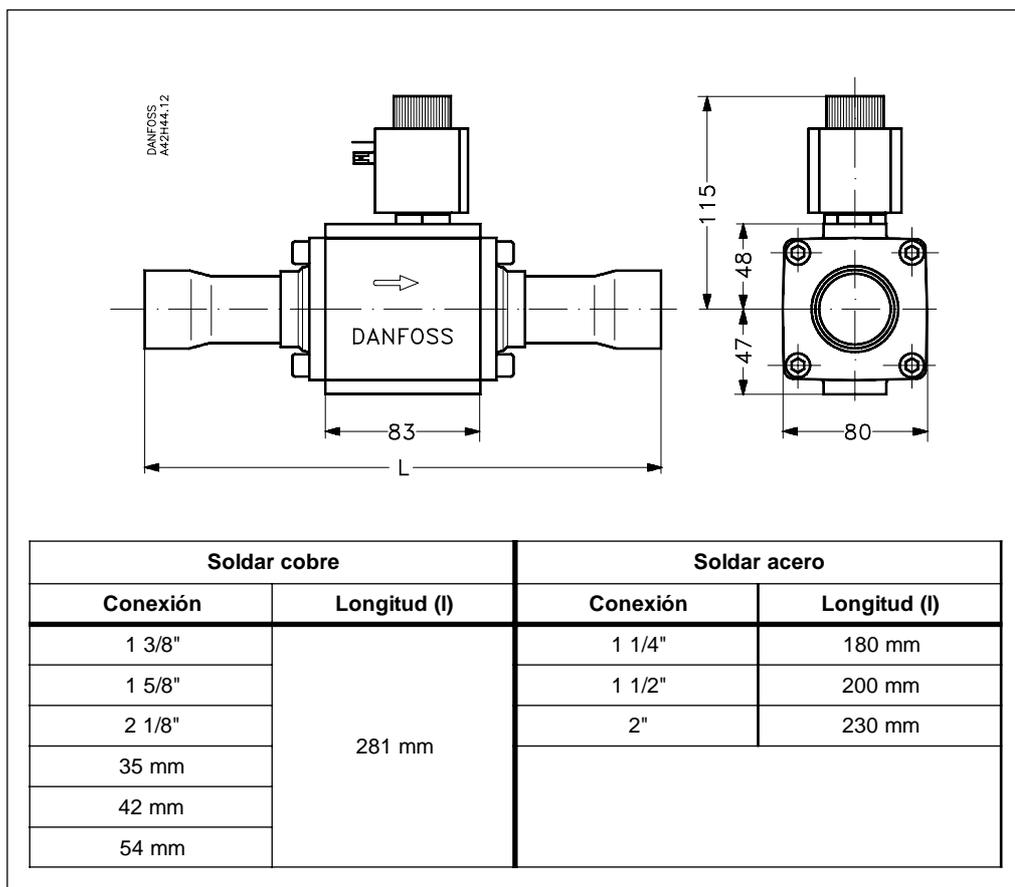


Tipo	Número de código	Contiene
AKV 20	068F0549	25 uds. junta
AKVA 20	068F0548	

Juntas

Tipo	Número de código	Contiene
AKV 20/ AKVA 20	042H0160	3 O-rings 2 juntas de aluminio 3 juntas

Dimensiones



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.