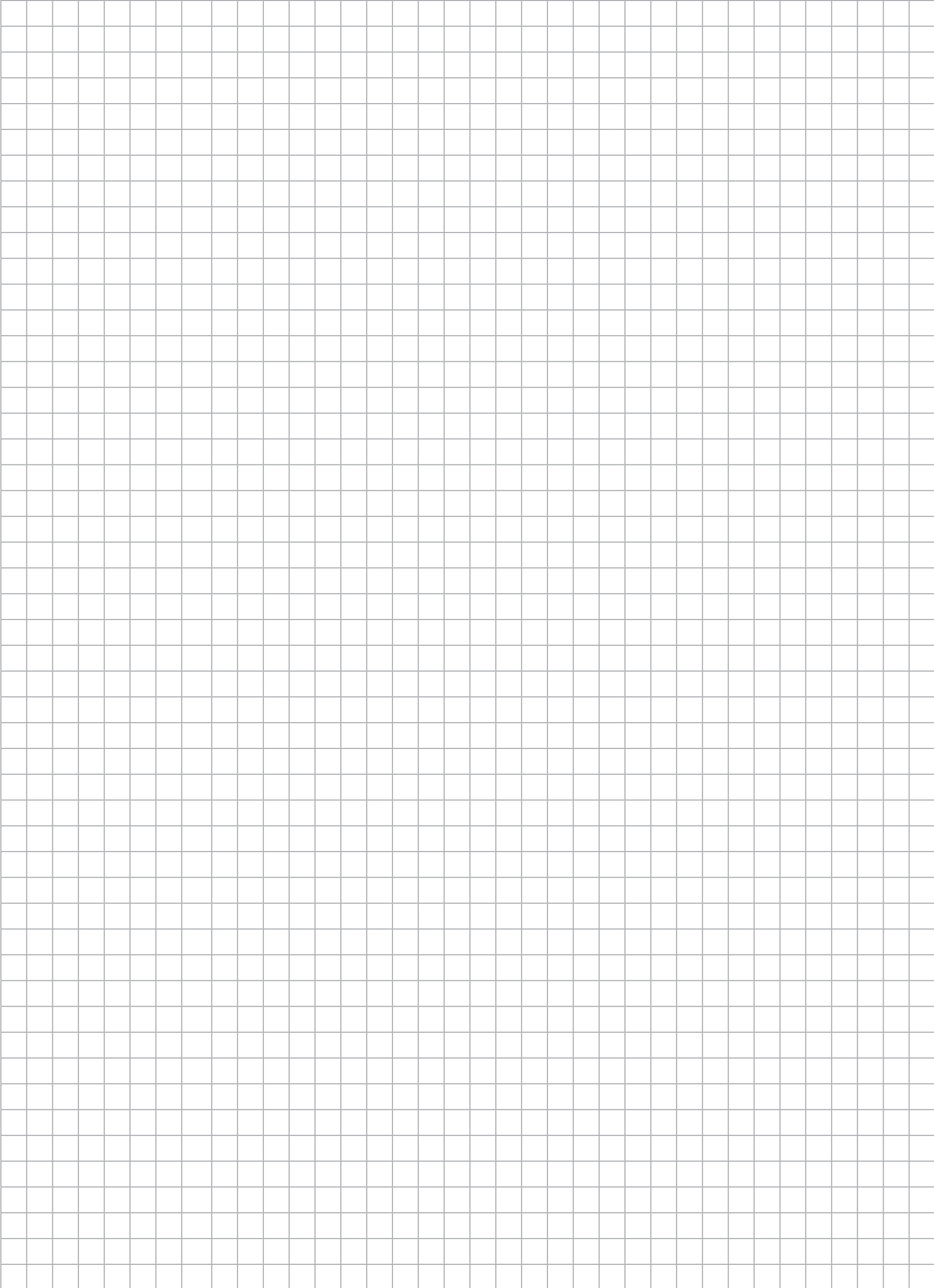


Índice	Página
Funcionamiento	53
Selección de filtro secador	53
Ubicación en el sistema de refrigeración	54
Instalación	55
Soldadura	56
Funcionamiento	56
Cambio el filtro secador cuando	56
DCR	57
Juntas y arandelas	57
Montaje de juntas	57
Desecho	57
Cambio de un filtro secador	57
Filtros especiales de Danfoss	58
Filtros secadores combi, tipos DCC y DMC	58
Núcleo de filtro antiácidos, 48-DA	58
Aplicaciones especiales	58
Filtros secadores DCL/DML	58
Dimensionamiento	59
EPD (Punto de Equilibrio del Secador) Equilibrium Point Dryness	59
Capacidad de secado (cap. de agua)	59
Capacidad de líquido (ARI 710*)	59
Capacidad recomendada para el sistema	60
Filtros secadores de Danfoss	60

Notas



Funcionamiento

Para asegurar un funcionamiento óptimo, el sistema de refrigeración debe limpiarse y secarse internamente.

Antes de poner en marcha el sistema, deberá eliminarse la humedad por vaciado a una presión absoluta de 0,05 mbar.

Durante el funcionamiento, es preciso recoger y eliminar la suciedad y la humedad. Para ello se utiliza un filtro secador que contiene un núcleo sólido formado por:

- Molecular Sieves
- Gel de sílice (de baja efectividad. No utilizado en los secadores Danfoss)
- Una malla de alúmina activa y de poliéster A insertada a la salida del filtro.

DML: 100% Molecular Sieves

DCL: 80% Molecular Sieves
20% alúmina activada

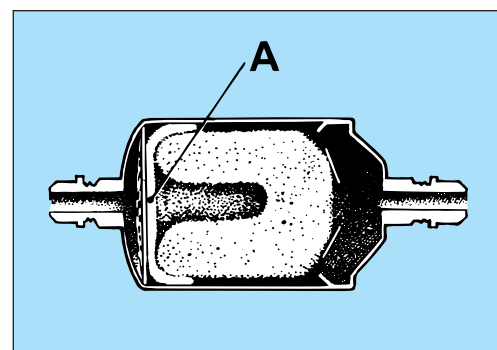
El núcleo sólido es comparable a una esponja, capaz de absorber agua y retenerla.

Los filtros moleculares retienen el agua, mientras que la alúmina activada retiene el agua y los ácidos.

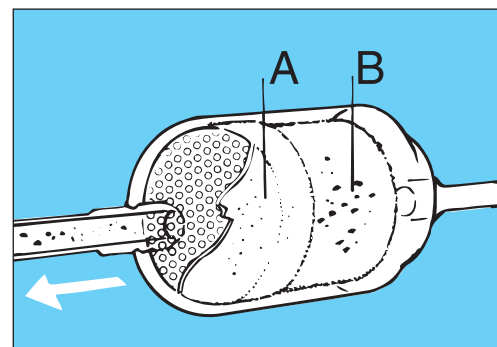
El núcleo sólido (B), junto con la malla de poliéster (A), actúa asimismo como filtro contra la suciedad.

El núcleo sólido retiene las partículas de suciedad grandes, mientras que la malla de poliéster atrapa las partículas pequeñas.

El filtro secador es, por lo tanto, capaz de interceptar todas las partículas de suciedad de un tamaño superior a 25 micras.



Ah0_0001



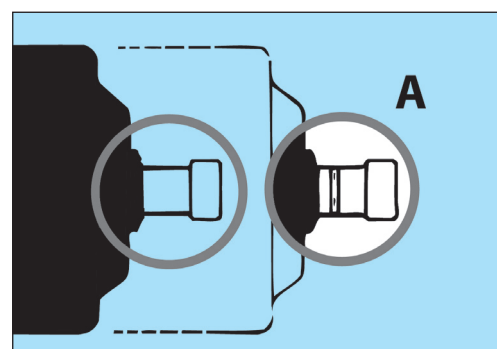
Ah0_0011

Selección de filtro secador

Debe elegirse el filtro secador adecuado en función de las conexiones y de la capacidad del sistema de refrigeración.

Si se precisa un filtro secador con conexiones para soldar, puede utilizarse un filtro Danfoss tipo DCL/DML. Cuentan con una capacidad de secado muy elevada que prolonga el intervalo entre los cambios de filtro.

Un anillo situado en el conector A indica que el tamaño se especifica en mm. Si el conector es plano, es decir, si carece de anillo, el tamaño se especifica en pulgadas. El tipo DCL se puede utilizar con refrigerantes CFC/HCFC. El tipo DML se puede utilizar para refrigerantes HFC. Consulte la página 60 para obtener información detallada.

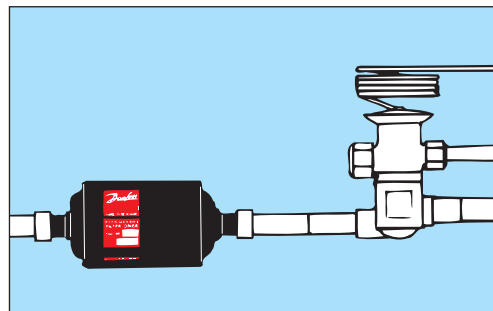


Ah0_0018

Ubicación en el sistema de refrigeración

El filtro secador se instala normalmente en la línea de líquido, donde su función principal consiste en proteger la válvula de expansión.

La velocidad del refrigerante en la línea es baja, y por ello el contacto entre el refrigerante y el núcleo sólido del filtro secador es bueno. Al mismo tiempo, la pérdida de presión a través del filtro es baja.



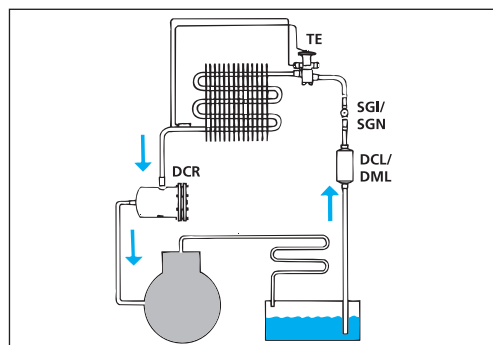
Ah0_0019

Un filtro secador puede instalarse también en la tubería de aspiración, donde su trabajo será proteger el compresor contra la suciedad y secar el refrigerante.

Los filtros de aspiración, también llamados filtros antiácidos, se utilizan para eliminar los ácidos tras producirse un daño en el motor. Para asegurar una reducida pérdida de presión, el filtro de aspiración debe ser mayor que el filtro de la línea de líquido.

Los filtros de aspiración deben reemplazarse antes de que la pérdida de presión supere los siguientes valores:

- Sistemas de A/A: 0,50 bar
- Sistemas de refrigeración: 0,25 bar
- Sistemas de congelación: 0,15 bar



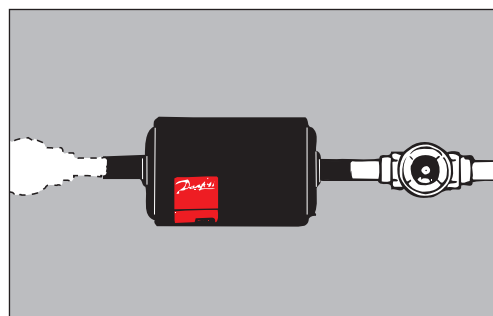
Ah0_0020

Un visor de líquido con indicador de humedad se instala normalmente después del filtro secador, donde la indicación del visor significa:
Verde: No existe humedad peligrosa en el refrigerante.

Amarillo: Contenido de humedad en el refrigerante demasiado elevado, delante de la válvula de expansión.

Burbujas:

- 1) La pérdida de presión a través del filtro secador es demasiado elevada.
- 2) No hay subenfriamiento.
- 3) Falta de refrigerante en todo el sistema.



Ah0_0032

Si el visor de líquido se instala delante del filtro secador, la indicación será la siguiente:
Verde: No existe humedad peligrosa en el refrigerante.

Amarillo: Porcentaje de humedad en el sistema de refrigeración demasiado elevado.

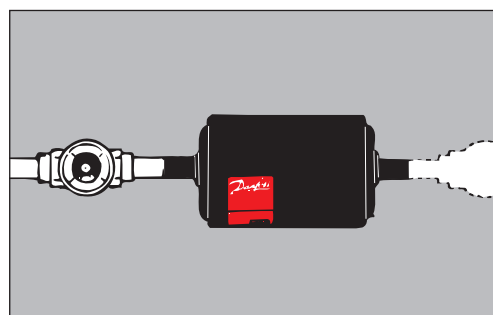
El punto de cambio de verde a amarillo en el visor de líquido viene determinado por la hidrosolubilidad del refrigerante.

Nota:

Los puntos de cambio en los visores de líquido de Danfoss son muy bajos. Esto asegura que el cambio a verde en el indicador sólo se produzca cuando el refrigerante está seco.

Burbujas:

- 1) No hay subenfriamiento.
- 2) Falta de refrigerante en todo el sistema



Ah0_0031

¡NOTA!

No añada refrigerante simplemente porque aparezcan burbujas en el visor de líquido. ¡Averigüe primero la causa de las burbujas!



Ah0_0006

Instalación

El filtro secador se debe instalar con el caudal en la dirección indicada por la flecha que aparece en la etiqueta.

El filtro secador puede instalarse en cualquier sentido, pero hay que tener en cuenta las siguientes observaciones:

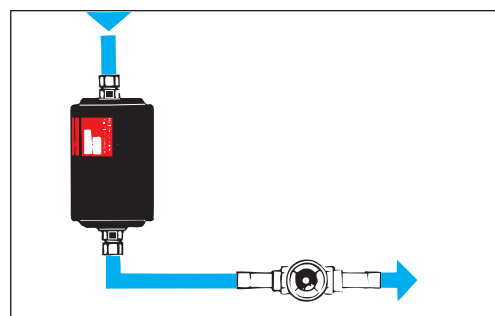
El montaje vertical con un caudal descendente se traduce en una rápida evacuación/vaciado del sistema de refrigeración.

Con un montaje vertical y un caudal ascendente, la evacuación/vaciado será más lenta, ya que el refrigerante debe evaporarse a través del filtro secador.

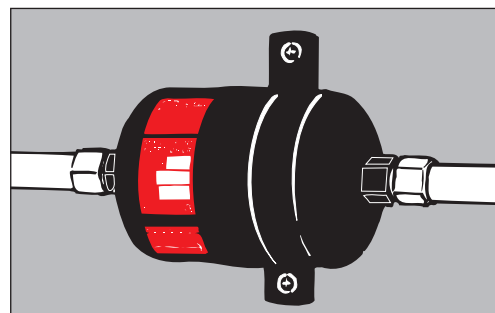
El núcleo del filtro está firmemente ajustado en la carcasa del filtro. Los filtros secadores Danfoss son capaces de resistir una vibración de hasta 10 g*).

Determine si la tubería soportará el filtro secador y tolerará la vibración. Si no es así, el filtro secador deberá instalarse mediante una abrazadera u otro medio, fijándolo a una parte rígida de la instalación.

*) 10 g = diez veces la fuerza de gravedad de la tierra.



Ah0_0022

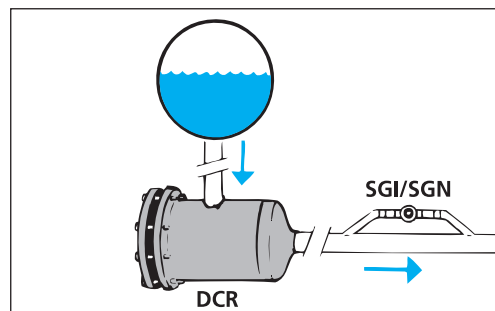


Ah0_0028

DCR: Instalar con el conector de entrada mirando hacia arriba en posición horizontal.

De esta manera se evita que la suciedad penetre en la tubería cuando se cambie el núcleo.

Al instalar un DCR nuevo, hay que recordar que siempre debe haber suficiente espacio para cambiar el núcleo.

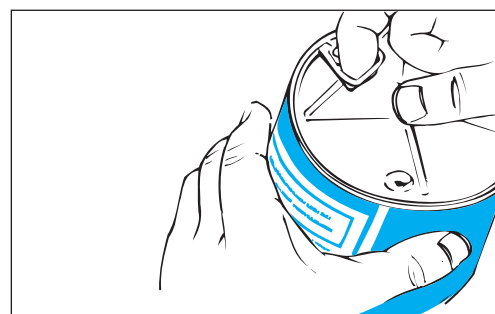


Ah0_0002

No extraiga los filtros secadores ni ninguno de los componentes hasta unos momentos antes de comenzar la instalación. Así protegerá mejor los productos.

No existe vacío ni sobrepresión en el interior de los filtros y los botes.

Las tuercas de unión de plástico, las latas y el cierre hermético garantizan la perfecta conservación de los materiales desecantes.

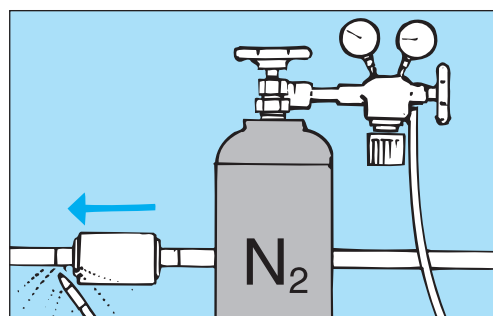


Ah0_0003

Soldadura

Para soldar el filtro secador, deberá utilizarse un gas protector, como por ej. N₂.

Asegure que el gas protector fluya en la dirección de flujo del filtro. De esta manera se evitará que el calor de la soldadura dañe la malla de poliéster.



Ah0_0004



El procedimiento de soldadura puede desprender gases tóxicos. Lea las instrucciones del proveedor y cumpla sus condiciones de seguridad. Mantenga la cabeza alejada de los gases mientras realice la soldadura.

Soldar bajo buenas condiciones de ventilación y/o usar extractor en la llama para no inhalar humos y gases.

Utilice gafas de protección.

Coloque un trapo húmedo alrededor de los filtros secadores con conectores de cobre puro.

Funcionamiento

Penetra humedad en el sistema:

- 1) Durante la fabricación/instalación del sistema.
- 2) Al abrir el sistema para realizar un servicio de mantenimiento.
- 3) Si se produce una fuga en la parte de aspiración, si se encuentra al vacío.
- 4) Cuando se llena el sistema con aceite o refrigerante que contiene humedad.
- 5) Si se produce una fuga en un condensador refrigerado por agua.

La humedad en el sistema de refrigeración puede provocar:

- a) Obstrucción del dispositivo de expansión debido a la formación de hielo.
- b) Corrosión de las piezas metálicas.
- c) Daños químicos en el aislamiento de compresores herméticos y semiherméticos.
- d) Descomposición del aceite (formación de ácidos).

El filtro secador elimina la humedad que permanece tras la evacuación, o que penetra en la instalación posteriormente.



Ah0_0005



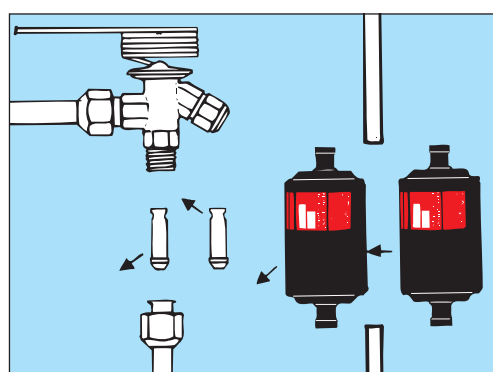
Advertencia:

No utilice nunca "líquidos anticongelantes", como metanol, junto con un filtro secador. Este líquido puede dañar el filtro hasta el punto de ser incapaz de absorber el agua y los ácidos.

Cambie el filtro secador cuando

1. El visor de líquido indique que el contenido de humedad es demasiado elevado (amarillo).
2. La pérdida de presión a través del filtro secador es demasiado elevada. (hay burbujas en el visor de líquido durante el funcionamiento normal).
3. Se haya cambiado un componente principal del sistema, p.ej. el compresor.
4. Cada vez que se abra el sistema, p.ej. si se cambia el conjunto de orificio de una válvula de expansión.

No reutilice nunca un filtro secador usado, ya que soltará humedad si se utiliza en un sistema con un bajo contenido de humedad, o si se calienta.



Ah0_0008

DCR

Tenga en cuenta que puede existir una sobrepresión en el filtro. Por tanto, tenga cuidado al abrirlo.

No vuelva a utilizar la junta de bridas del filtro DCR.

Encaje una junta nueva y aplíquela un poco de aceite para maquinaria de refrigeración antes de apretarla.



Ah0_0009

Uso de las juntas

- Utilice solamente juntas que no estén dañadas.
- Las superficies de las bridas destinadas a formar el sellado, no deberán presentar daños y deben estar limpias y secas antes del montaje.
- No utilice siliconas, antioxidantes, o compuestos químicos similares durante el montaje o desmontaje.
- Utilice una cantidad de aceite suficiente para la lubricación de pernos y tornillos durante el montaje.
- No utilice pernos secos, oxidados o con cualquier otro defecto, ya que esto puede proporcionar un apriete incorrecto, lo que puede producir fugas en las juntas de las bridas.

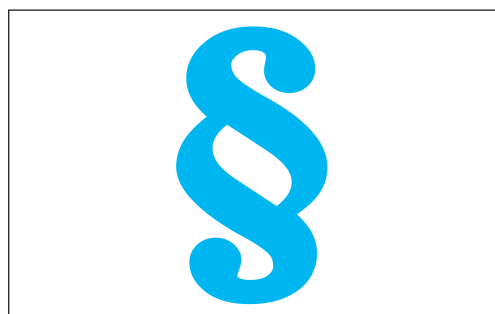
Montaje de juntas

1. Humedezca la superficie de las juntas con una gota de aceite refrigerante.
 2. Coloque la junta en su sitio.
 3. Monte los tornillos y apriete suavemente hasta que todos los tornillos hagan un buen contacto.
 4. Apriete los tornillos con dos llaves.
- Apriete los tornillos en al menos 3-4 pasos, por ejemplo de la siguiente manera:
- Paso 1: a apróx. 10% del par requerido.
 Paso 2: a apróx. 30% del par requerido.
 Paso 3: a apróx. 60% del par requerido.
 Paso 4: al 100% del par requerido.
- Finalmente, compruebe que el par es correcto, en el mismo orden utilizado para el apriete.

Desecho

Cierre siempre herméticamente los filtros secadores usados, ya que éstos contienen siempre pequeñas cantidades de refrigerante y residuos de aceite.

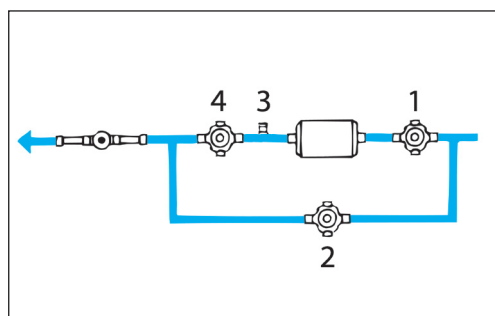
Observe la normativa vigente cuando deseché filtros secadores usados.



Ah0_0023

Cambio de un filtro secador

- Cierre la válvula nº 1.
 - Vacíe el filtro mediante aspiración.
 - Cierre la válvula nº 4.
 - Cierre la válvula nº 2.
- El sistema empezará a funcionar, evitando el filtro.
- Cambie el filtro o el núcleo del mismo.
 - Purgue el filtro secador mediante una válvula obús (nº 3).
 - Vuelva a poner en marcha el sistema abriendo/ cerrando las válvulas en orden inverso.
 - Retire las palancas/volantes de las válvulas.



Ah0_0014

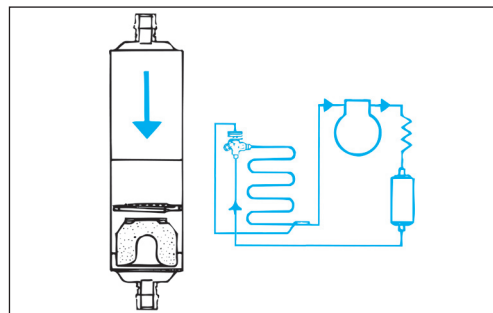
Filtros especiales de Danfoss

Filtros secadores combi, tipos DCC y DMC

Los filtros secadores combi DCC y DMC se utilizan en instalaciones pequeñas con válvula de expansión, en las que el condensador no puede contener toda la cantidad de refrigerante.

El recipiente aumenta el subenfriamiento del líquido y crea la posibilidad de un desescarce automático durante las paradas. El recipiente absorbe un volumen variable de refrigerante (de una temperatura de condensación variable) y debe ser capaz de contener todo el refrigerante durante el mantenimiento.

Por razones de seguridad, el volumen del recipiente debe ser al menos un 15% mayor que el volumen de refrigerante.



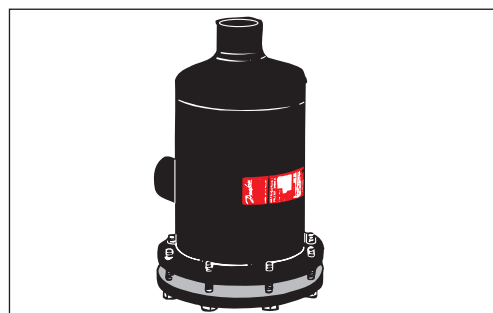
Ah0_0012

Filtro antiácidos, tipo 48-DA

El filtro antiácidos, tipo 48-DA, es para utilizar después de que un compresor hermético o semihermético haya sufrido daños.

El daño que da lugar a la formación de ácido se manifiesta por el olor del aceite y quizás por su decoloración. Los daños pueden ser causados por:

- humedad, suciedad o aire
- un motor de arranque defectuoso
- fallo de refrigeración, debido a una carga demasiado pequeña de refrigerante.
- temp. de gas caliente superior a 175°C

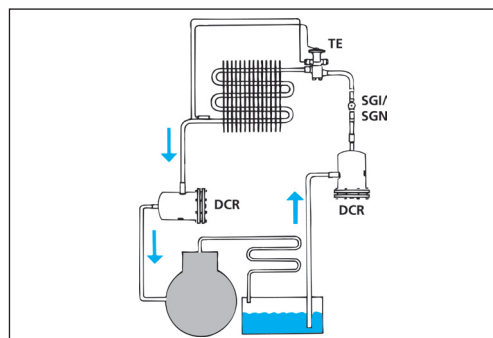


Ah0_0013

Tras cambiar el compresor y limpiar el resto del sistema, se instalan dos filtros antiácido, uno en la línea de líquido y otro en la tubería de aspiración.

Se comprueba periódicamente el contenido de ácido y, de ser necesario, se cambian los filtros.

Cuando una comprobación del aceite muestre que el sistema ya no contiene ácidos, se puede sustituir el filtro antiácidos por un filtro secador normal, retirándose el núcleo del filtro antiácidos de la tubería de aspiración.

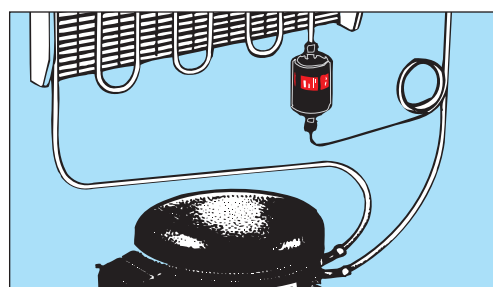


Ah0_0010

Aplicaciones especiales

Filtros secadores DCL/DML

Los tipos DCL/DML 032s, DCL/DML 032.5s y DCL/DML Ah0_0011 se fabrican especialmente para sistemas de tubos capilares y, por lo tanto, se utilizan en sistemas de refrigeración en los que la expansión se realiza a través de un tubo capilar.

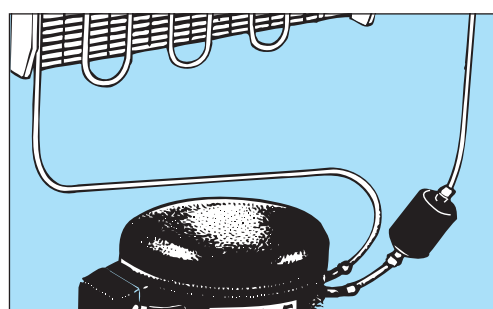


Ah0_0017

Cuando se reparen frigoríficos o congeladores, se puede ahorrar tiempo y dinero instalando un filtro secador DCL/DML en la tubería de aspiración.

La ventaja queda manifestada si se compara el método habitual de reparación de un compresor defectuoso con un método que aprovecha las óptimas propiedades de los filtros DCL/DML en cuanto a la retención de humedad, ácidos y suciedad.

NOTA: El „método DCL/DML“ sólo se puede utilizar cuando el aceite no presente decoloración y cuando el filtro no está obstruido.



Ah0_0015

Aplicaciones especiales
Filtros secadores DCL/DML (cont.)

Las ventajas que aporta la instalación de un filtro DCL/DML en la tubería de aspiración son las siguientes:

1. Reparación más rápida.
2. Mayor capacidad de secado y de eliminación de ácidos.
3. Protección del compresor contra impurezas de todo tipo.
4. Mayor calidad de reparación.
5. Entorno de trabajo más limpio.

El filtro DCL/DML absorberá los ácidos y la humedad contenidos en el aceite usado y, por lo tanto, no es necesario eliminar el aceite restante del sistema de refrigeración.

Procedimiento con un filtro tipo "lapicero"	Procedimiento con un filtro secador DCL/DML
Recuperar el refriger. y determinar si se puede volver a usar.	Recuperar el refriger. y determinar si se puede volver a usar.
Desmontar el compresor + el filtro	Desmontar el compresor
Eliminar los residuos de aceite del sistema	Nada
Secar el sistema con nitrógeno seco	Nada
Conecte un nuevo compresor y equipe un nuevo filtro	Conecte un nuevo compresor y equipe un nuevo filtro DCL/DML en la tubería de aspiración
Realice una vacío y cargue refrigerante	Realice una vacío y cargue refrigerante

Un filtro DCL/DML instalado en la tubería de aspiración retiene las impurezas del condensador, el evaporador, la tubería, etc., prolongando la vida útil del nuevo compresor.

Se pueden utilizar filtros DCL/DML con las mismas conexiones que las del compresor. También se recomienda la gama de compresores herméticos Danfoss.

Ejemplo:

Tipo de compresor	Tubería de aspiración [mm]	Tipo de filtro
TL	Ø6,2	DCL/DML 032s
NL 6-7	Ø6,2	DCL/DML 032s

Dimensionamiento

Al seleccionar un filtro secador de un catálogo, existe una serie de conceptos que pueden conformar la selección.

EPD (Punto de Equilibrio de Secado) Equilibrium Point Dryness

Define el mínimo contenido posible de agua en un refrigerante en su fase líquida después de haber entrado en contacto con un filtro secador.

- EPD para R22 = 60 ppmW *)
- EPD para R410A = 50 ppmW *)
- EPD para R134a = 50 ppmW *)
- EPD para R404A / R507 / R407C = 50 ppmW *)

Estipulado según la norma ARI 710, en ppmW ($\text{mg}_{\text{agua}}/\text{kg}_{\text{refrigerante}}$)

*) ARI: Air-conditioning and Refrigeration Institute, Virginia, EE.UU.



Ah0_0025

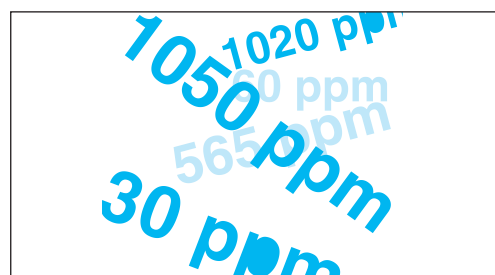
Capacidad de secado (cap. de agua)

La cantidad de agua que el filtro secador es capaz de absorber a 24°C y con una temperatura de líquido de 52°C según estipulado por la norma ARI 710*.

La capacidad de secado se expresa en gramos de agua, gotas de agua o en kg. de refrigerante al secarse.

- R22: 1050 ppmW a 60 ppmW
- R410A: 1050 ppmW a 50 ppmW
- R134a: 1050 ppmW a 50 ppmW
- R404A / R507 / R407C: 1020 ppmW a 50 ppmW

1000 ppmW = 1 g de agua por 1 kg de refrigerante
 1g de agua = 20 gotas.



Ah0_0016

Capacidad de líquido (ARI 710)*

Expresa la cantidad de líquido capaz de fluir a través de un filtro con un caída de presión de 0,07 bar a $t_c = +30^\circ\text{C}$, $t_e = -15^\circ\text{C}$.

La capacidad de líquido se expresa en l/min ó en kW.

Conversión de kW a litros/minuto:

- R22 / R410A 1kW = 0,32 l/min
- R134a 1kW = 0,35 l/min
- R404A / R507 / R407C 1kW = 0,52 l/min

*) ARI: Air-conditioning and Refrigeration Institute, Virginia, EE.UU.



Ah0_0024

Capacidad recomendada para el sistema

Expresada en kW para distintos tipos de sistemas de refrigeración, en función de una capacidad de líquido de $\Delta p = 0,14$ bar y en condiciones de funcionamiento normales.

Condiciones de funcionamiento:

Sistemas de refrigeración y congelado	$t_e = -15^\circ\text{C}$, $t_c = +30^\circ\text{C}$
Sistemas de A/A	$t_e = -5^\circ\text{C}$, $t_c = +45^\circ\text{C}$
Unidades de A/A	$t_e = +5^\circ\text{C}$, $t_c = +45^\circ\text{C}$

t_e = temperatura de evaporación
 t_c = temperatura de condensación



Advertencia:

Con la misma capacidad del sistema en kW para equipos de aire acondicionado y sistemas de refrigeración/congelación, es posible instalar filtros secadores de menor tamaño debido a que presentan una temperatura de evaporación superior (t_e) y a que se asume que los equipos montados en fábrica contienen menor porcentaje de humedad que los montados "in situ".

Filtros secadores de Danfoss

Filtro tipo	Función	Refrigerante	Núcleo sólido	Tipo de aceite
DML	Filtro secador estándar	HFC, compatible con R22	100% molecular sieves	Polioléster (POE) Polialquíl (PAG)
DCL	Filtro secador estándar	CFC/HCFC	80% molecular sieves 20% alúmina activada	Aceite mineral(MO) Alquílbenzeno (BE)
DMB	Filtro secador biflow	HFC, compatible con R22	100% molecular sieves	Polioléster (POE) Polialquíl (PAG)
DCB	Filtro secador biflow	CFC/HCFC	80% molecular sieves 20% alúmina activada	Aceite mineral(MO) Alquílbenzeno (BE)
DMC	Filtro secador combinado	HFC, compatible con R22	100% molecular sieves	Polioléster (POE) Polialquíl (PAG)
DCC	Filtro secador combinado	CFC/HCFC	80% molecular sieves 20% alúmina activada	Aceite mineral(MO) Alquílbenzeno (BE)
DAS	Filtro antiácidos	R22, R134a, R404A, R507	30% molecular sieves 70% alúmina activada	
DCR	Filtro secador con núcleo sólido intercambiable	Véase en la descripción del núcleo sólido abajo	48-DU/DM, 48-DN DC, 48-DA, 48-F	-
48-DU/DM para DCR	Núcleo intercambiable para DCR: filtro secador estándar	HFC, compatible con R 22	100% molecular sieves	Polioléster (POE) Polialquíl (PAG)
48-DN/DC para DCR	Núcleo intercambiable para DCR: filtro secador estándar	CFC/HCFC	80% molecular sieves 20% alúmina activada	Aceite mineral(MO) Alquílbenzeno (BE)
48-DA para DCR	Núcleo intercambiable para DCR: filtro secador estándar	R22, R134a, R404A, R507		
48-F para DCR	Filtro para retención de impurezas para DCR	Todos	-	Todos