

## Notas del Instalador

### Filtros secadores y Visores de líquido



<b>Índice</b>	<b>Página</b>
Función.....	3
Selección del filtro secador.....	4
Emplazamiento en el sistema de refrigeración.....	4
Instalación .....	6
Soldadura .....	7
Funcionamiento.....	8
Juntas y arandelas .....	9
Desecho .....	10
Cambio del filtro secador.....	10
Filtros especiales de Danfoss.....	10
Filtros combinados, tipo DCC/DMC .....	10
Filtro antiácidos, tipo 48-DA.....	11
Aplicaciones especiales .....	11
Filtros secadores DCL/DML .....	11
Dimensionamiento.....	12
EPD (Punto de equilibrio de secado).....	12
Capacidad de secado (capacidad de absorción de agua).....	13
Capacidad de líquido (ARI 710*) .....	13
Capacidad recomendada del sistema .....	13
Localización y reparación de averías .....	14
Gama de filtros secadores Danfoss .....	15

## Función

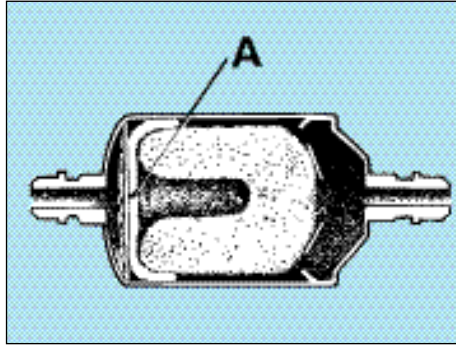
Para asegurar un funcionamiento óptimo, el interior del sistema de refrigeración deberá estar limpio y seco.

Antes de poner en marcha el sistema, deberá eliminarse la humedad por vacío a una presión absoluta de 0.05 mbar.

Durante el funcionamiento, es preciso recoger y eliminar suciedad y humedad.

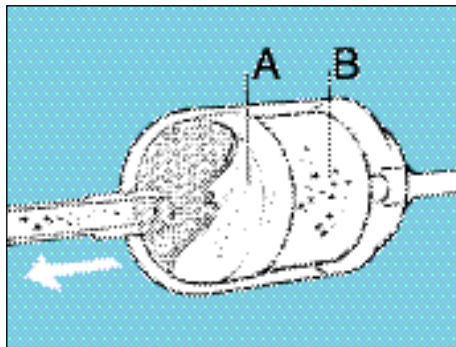
Para ello se utiliza un filtro secador que contiene un núcleo sólido formado por:

- Molecular sieves (támiz molecular)
- Gel de sílice
- Alúmina activada y una malla de poliéster (A) insertada en la salida del filtro.



Ah0\_0001

El núcleo sólido es comparable a una esponja, capaz de absorber agua y retenerla. El támiz molecular y el gel de sílice 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\_0011

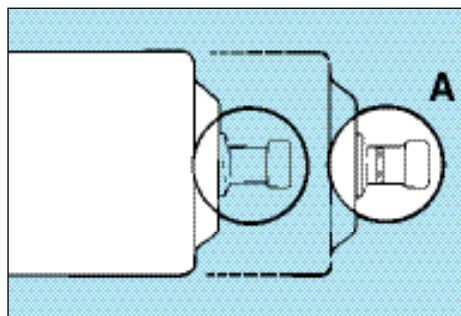
Los tipos DCL/DML 032s, DCL/DML 032.5s y DCL/DML 033s se fabrican especialmente para sistemas de tubos capilares y se utilizan por tanto en sistemas de refrigeración en los que la expansión se produce a través de un tubo capilar.



Ah0\_0017

### Selección del filtro secador

El filtro secador debe seleccionarse de forma que se adapte a las conexiones y a la capacidad del sistema de refrigeración. Si se precisa un filtro con conexiones para soldar, se recomienda la utilización de los filtros secadores Danfoss tipos 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 carece de anillo, el tamaño se especifica en pulgadas. El tipo DCL se puede utilizar con refrigerantes CFC/HCFC mientras que el tipo DML se utiliza para refrigerantes HFC.

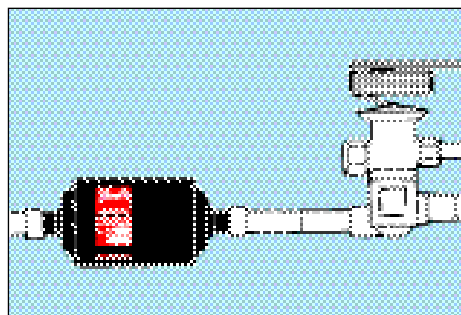


Ah0\_0018

### Emplazamiento en el sistema

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. A la vez que la pérdida de carga a través del filtro secador es baja.

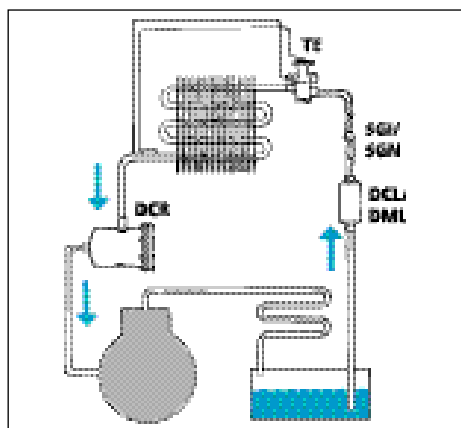


Ah0\_0019

También se puede instalar un filtro secador en la tubería de aspiración para proteger el compresor contra 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 carga, el filtro de aspiración debe ser mayor que el filtro de la línea de líquido. Se debe cambiar el filtro de aspiración antes de que la pérdida de carga supere los siguientes valores:

Sistemas de A/A:	0.50 bar
Sistemas de refrigeración:	0.25 bar
Sistemas de congelación:	0.15 bar



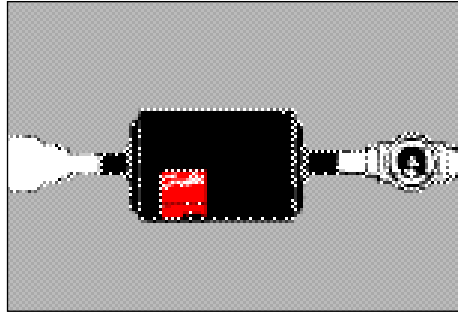
Ah0\_0020

Detrás del filtro secador, se debe instalar un visor de líquido con un indicador de humedad. 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 carga a través del filtro secador es demasiado elevada.
- 2) No hay subenfriamiento
- 3) Falta de refrigerante en todo el sistema



Ah0\_0032

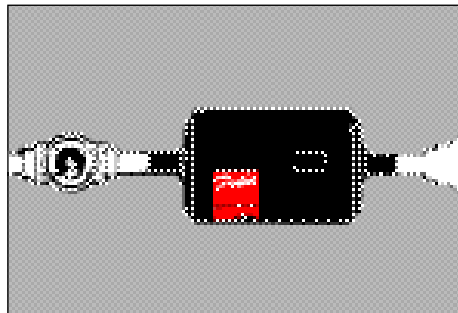
Si el visor de líquido se instala **delante** del filtro secador, la indicación será la siguiente:

Verde: No existe humedad "peligrosa" en el refrigerante.

Amarillo: Contenido de humedad en el refrigerante demasiado elevado en todo el sistema.

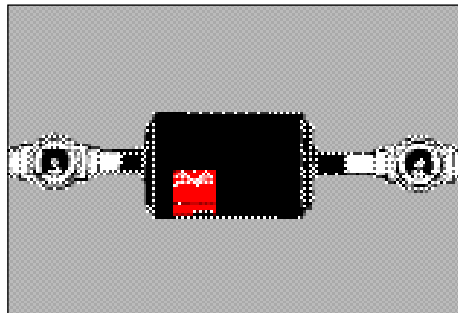
Burbujas:

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



Ah0\_0031

Por tanto, si se precisa una indicación tanto del contenido total de humedad en el sistema de refrigeración, como del estado del refrigerante por delante de la válvula de expansión, se deberá instalar un visor de líquido a ambos lados del filtro secador. El punto de cambio de verde a amarillo en el visor de líquido es determinado en función de la hidrosolubilidad del refrigerante. El indicador muestra el color amarillo antes de que se produzca el riesgo de congelación del agua en la válvula de expansión.



Ah0\_0030

### ¡Nota!

No añada refrigerante simplemente porque aparezcan burbujas en el visor de líquido. Antes deberá determinar la causa de las burbujas!



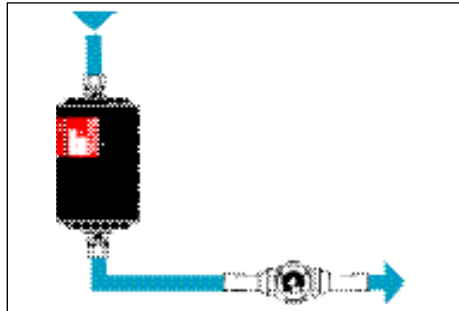
Ah0\_0006

### Instalación

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

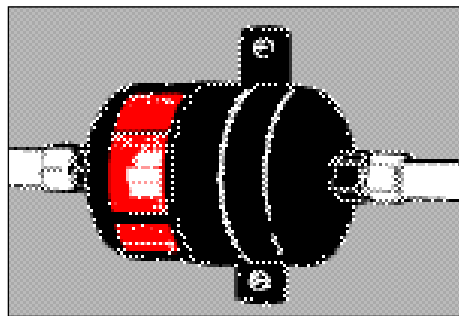
El filtro secador puede instalarse en cualquier sentido, pero hay que tener en cuenta las siguientes observaciones:

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.



Ah0\_0022

El núcleo sólido 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 método similar, y asegurarse a una parte rígida del sistema.

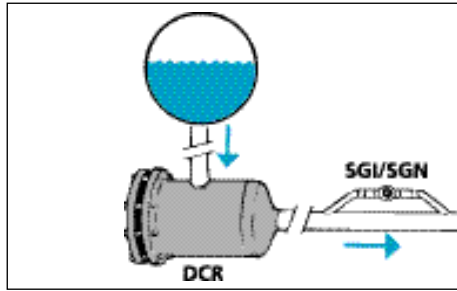


Ah0\_0028

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

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.

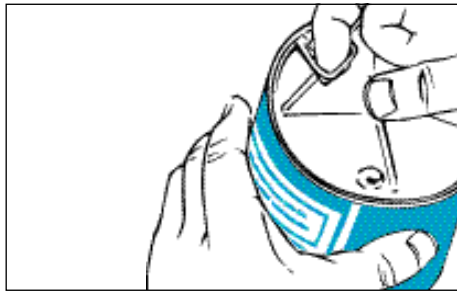


Ah0\_0002

No extraiga los filtros secadores o núcleos de sus cajas hasta que vaya a instalarlos, con el fin de protegerlos contra posibles daños.

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

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

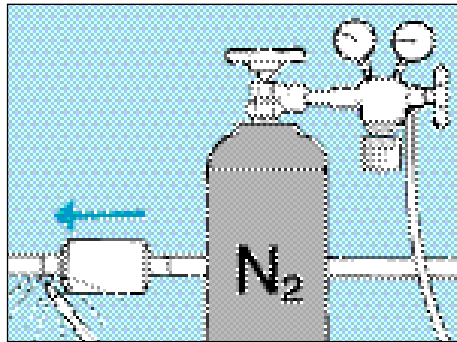


Ah0\_0003

### **Soldadura**

Para soldar el filtro secador, deberá utilizarse un gas protector, como por ej.  $N_2$ .

Asegure que el gas protector fluya en la dirección del caudal 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 observe los avisos de seguridad. Mantenga la cabeza alejada de los gases mientras realice la soldadura.

Utilice una potente ventilación y/o extracción en la llama para evitar inhalar los gases.  
Use gafas protectoras.  
Utilice un paño húmedo alrededor de filtros con conexiones 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 el lado de absorción, 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.

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 semi-herméticos.
- d) Descomposición del aceite (formación de ácidos).

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



Ah0\_0005



### ¡Atención!

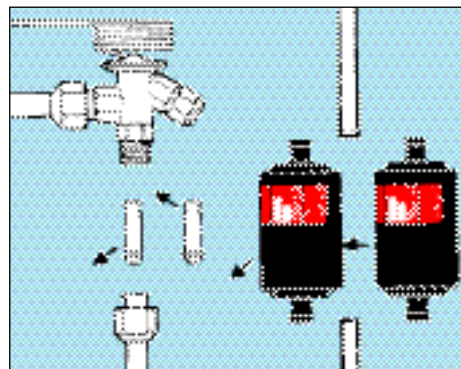
No utilice nunca "líquidos anti-congelantes" como metanol

junto con un filtro secador, ya que puede dañarse el filtro hasta el punto de ser incapaz de absorber el agua y los ácidos.

### Cambie el filtro secador cuando:

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

No utilice 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**

Observe 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

**Juntas y arandelas**

- Utilice sólo 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 tornillos secos, oxidados o defectuosos de cualquier otra manera, ya que esto puede proporcionar un apriete incorrecto, lo cual puede originar fugas en las juntas de las bridas.

**Montaje de juntas:**

1. Humedezca la superficie de las juntas con una gota de aceite de 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.

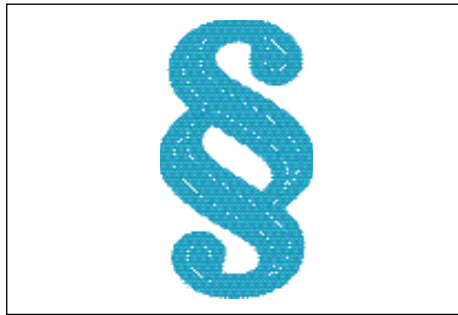
Paso 3: a apróx. 60% del par requerido.

Paso 4: al 100% del par requerido.

Finalmente, compruebe que el par es correcto, en el mismo orden utilizado para el apriete.

## Desechos

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 deseche filtros secadores usados.



Ah0\_0023

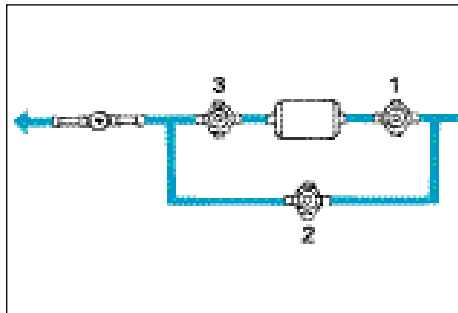
## Cambio de un filtro secador

- Cierre la válvula nº 1.
- Vacíe el filtro mediante aspiración.
- Cierre la válvula nº 3.
- Abra la válvula nº 2.

El sistema empezará a funcionar, by-passando el filtro.

- Cambie el filtro o el núcleo del filtro.
- Vuelva a poner en marcha el sistema abriendo/cerrando las válvulas en orden inverso.

- Retire las palancas/volantes de las válvulas.

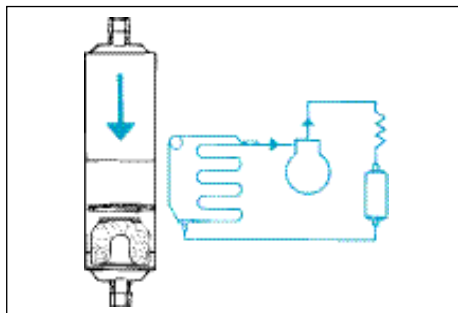


Ah0\_0014

## Filtros especiales de Danfoss

Filtros secadores combi, tipos DCC y DMC

Estos filtros que son una combinación de filtro secador y recipiente, se utilizan en sistemas más pequeños provistos de válvula de expansión en los que el condensador no puede contener todo el refrigerante. El recipiente aumenta el subenfriamiento del líquido y crea la posibilidad de un desescarche automático durante las paradas. El recipiente absorbe un volumen variable de refrigerante (de una temp.de condens.variable) y debe ser capaz de contener todo el refrigerante durante el mantenimiento. Por razones de seguridad, el volúmen del recipiente debe ser al menos un 15% mayor que el volúmen del refrigerante.



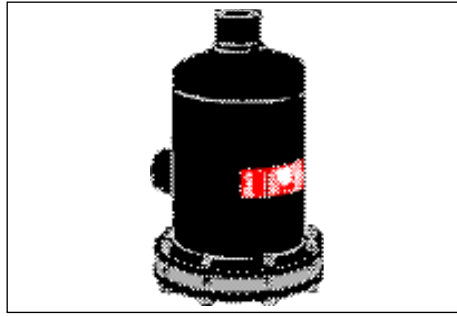
Ah0\_0012

### Núcleo de filtro antiácidos, 48-DA

El núcleo, tipo 48-DA, se utiliza para la adsorción de ácidos después de quemarse un compresor hermético o semihermético. El daño que da lugar a la formación de ácido se manifiesta por el olor del aceite y quizás por su decoloración.

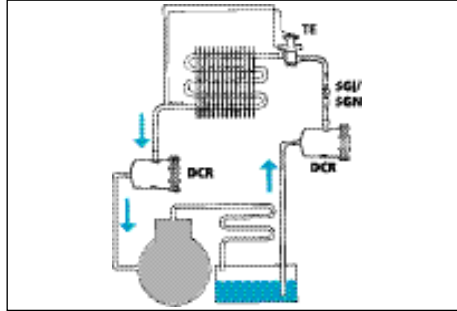
Los daños pueden ser causados por:

- 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. Con esto, 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.



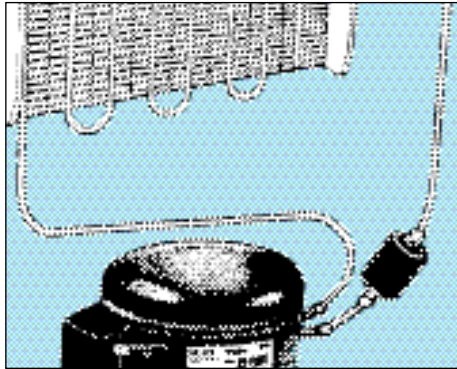
Ah0\_0010

### Aplicaciones especiales

#### Filtros secadores DCL/DML

Cuando se reparen pequeños 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 a la entrada del capilar .



Ah0\_0015

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 de tubo de cobre	Procedimiento con un filtro secador DCL/DML
Recuperar el refrigerante y determinar si se puede volver a usar.	Recuperar el refrigerante 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
Conectar el nuevo compresor y montar el filtro nuevo.	Conectar el nuevo compresor y montar el filtro DCL/DML en la tubería de aspiración.
Hacer vacío y cargar el refrigerante	Hacer vacío y cargar el 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 Danfoss.

Ejemplo:

Tipo de compresor	Tub. de asp. [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 influir sobre la selección.

### EPD (Punto de Equilibrio del Secador) Equilibrium Point Dryness

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

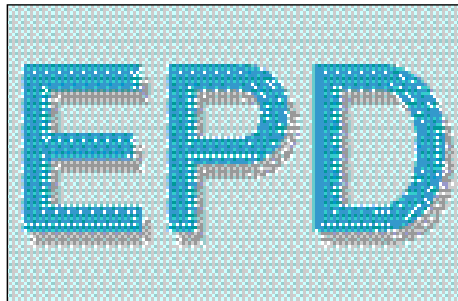
EPD para R 22 = 60 ppmW \*)

EPD para R 134a = 75 ppmW \*)

EPD para R 404A = 30 ppmW \*)

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

\*) ARI: Air-conditioning and Refrigeration Institute, Virginia, USA



Ah0\_0025

### Capacidad de secado (cap. de agua)

Es la cantidad de agua que el filtro secador es capaz de absorber a 24°C y con una temp. de líquido de 52°C según estipulado por la norma ARI 710\*. La capacidad de agua, se expresa en g.de agua, gotas de agua o en kg. de refrigerante al secarse.

R 22: 1050 ppmW a 60 ppmW

R 134a: 1050 ppmW a 75 ppmW

R 404A: 1020 ppmW a 30 ppmW

1000 ppmW = 1 g de agua por 1 kg de refrigerante

1 g de agua = 20 gotas de agua.

### 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:

R 22 1kW = 0.32 l/min

R 134a 1kW = 0.35 l/min

R 404A 1kW = 0.52 l/min

\*) ARI: Air-conditioning and Refrigeration Institute, Virginia, USA



Ah0\_0016



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 refrig. 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



#### ¡Atención!

Teniendo la misma capacidad de sistema en kW en unidades de A/A y en sistemas de refrigeración/congelación, las unidades de aire acondicionado permiten la instalación

de filtros secadores más pequeños, debido a las más elevadas temperaturas de evaporación ( $t_e$ ) y al supuesto de que las unidades producidas en fábrica contienen menos humedad que los sistemas instalados „in situ“.

## Localización y reparación de averías

Síntoma	Causa posible	Solución
El indicador del visor de líquido muestra amarillo.	Demasiada humedad en el sistema.	Cambiar el filtro secador*
Capacidad del evaporador insuficiente	Caída de presión excesiva a través del filtro.	Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema. Cambiar el filtro secador*
	Filtro obstruido	Cambiar el filtro secador*
	Capacidad del filtro inferior a la necesaria.	Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema. Cambiar el filtro secador*
Burbujas en el visor de líquido después del filtro.	Caída de presión excesiva a través del filtro.	Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema. Cambiar el filtro secador*
	Filtro obstruido.	Cambiar el filtro secador*
	Capacidad del filtro inferior a la necesaria	Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema. Cambiar el filtro secador*
	Subenfriamiento insuficiente.	Comprobar la causa del subenfriamiento insuficiente. No añada refrigerante simplemente porque haya burbujas en el visor.
	Refrigerante insuficiente.	Cargar el refrigerante necesario.
La salida del filtro más fría que la entrada (puede haber hielo).	Caída de presión excesiva a través del filtro	Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema. Cambiar el filtro secador*
	Filtro obstruido	Cambiar el filtro*
	Capacidad del filtro inferior a la necesaria.	Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema. Cambiar el filtro secador*

## Notas del Instalador Filtros secadores y visores de líquido

Filtro tipo	Función	Refrigerante	Núcleo sólido	Aditivos de aceite
DML	Filtro secador estándar	HFC, compatible con R 22	100% molecular sieves	Polioléster (POE) Polialquil (PAG)
DCL	Filtro secador estándar	CFC/HCFC	80% molecular sieves 20% alúmina activada	Aceite mineral(MO) Alquilbenceno (BE)
DMB	Filtro secador bi-flow	HFC, compatible con R 22	100% molecular sieves	Polioléster (POE) Polialquil (PAG)
DCB	Filtro secador bi-flow	CFC/HCFC	80% molecular sieves 20% alúmina activada	Aceite mineral(MO) Alquilbenceno (BE)
DMC	Filtro secador combinado	HFC, compatible con R 22	100% molecular sieves	Polioléster (POE) Polialquil (PAG)
DCC	Filtro secador combinado	CFC/HCFC	80% molecular sieves 20% alúmina activada	Aceite mineral(MO) Alquilbenceno (BE)
DAS	Filtro antiácidos	R 22, R 134a, R 404A, R 507	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) Polialquil (PAG)
48-DN/DC para DCR	Núcleo intercambiable para DCR: filtro secador estándar	CFC/HCFC	80% molecular sieves 20% alúmina activada	Aceite mineral(MO) Alquilbenceno (BE)
48-DA para DCR	Núcleo intercambiable para DCR: filtro secador estándar	R 22, R 134a, R 404A, R 507		
48-F para DCR	Filtro para retención de impurezas para DCR	Todos	-	Todos

## La gama de productos Danfoss para la Industria de la Refrigeración y del Aire Acondicionado:

### Compresores para refrigeración y aire Acondicionado

Estos productos incluyen compresores herméticos de pistones, compresores Scroll y unidades condensadoras enfriadas por ventilador. Las aplicaciones típicas son; unidades de aire acondicionado, enfriadoras de agua y sistemas de refrigeración comercial.



### Compresores y unidades condensadoras

Esta parte de la gama incluye compresores herméticos y unidades condensadoras enfriadas por ventilador para frigoríficos y congeladores de uso doméstico, para aplicaciones comerciales, tales como enfriadoras de botellas y dispensadores de bebidas. También ofrecemos compresores para bombas de calor y compresores de 12 y 24V para pequeños aparatos frigoríficos en vehículos comerciales y embarcaciones de recreo.



### Controles para muebles y vitrinas de refrigeración y congelación

Danfoss ofrece una amplia gama de termostatos electro-mecánicos adaptados a las necesidades del cliente para refrigeradores y congeladores, controles electrónicos con o sin display de temperatura y termostatos de service para el mantenimiento de muebles frigoríficos y congeladores.



### Controles de refrigeración y aire acondicionado

Nuestra completa gama de productos cubre todas las exigencias de control, seguridad, protección y monitorización de instalaciones de refrigeración y sistemas de aire acondicionado mecánicos y electrónicos. Estos productos se utilizan en innumerables aplicaciones dentro de los sectores de la refrigeración comercial e industrial y del aire acondicionado.



Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequent changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.