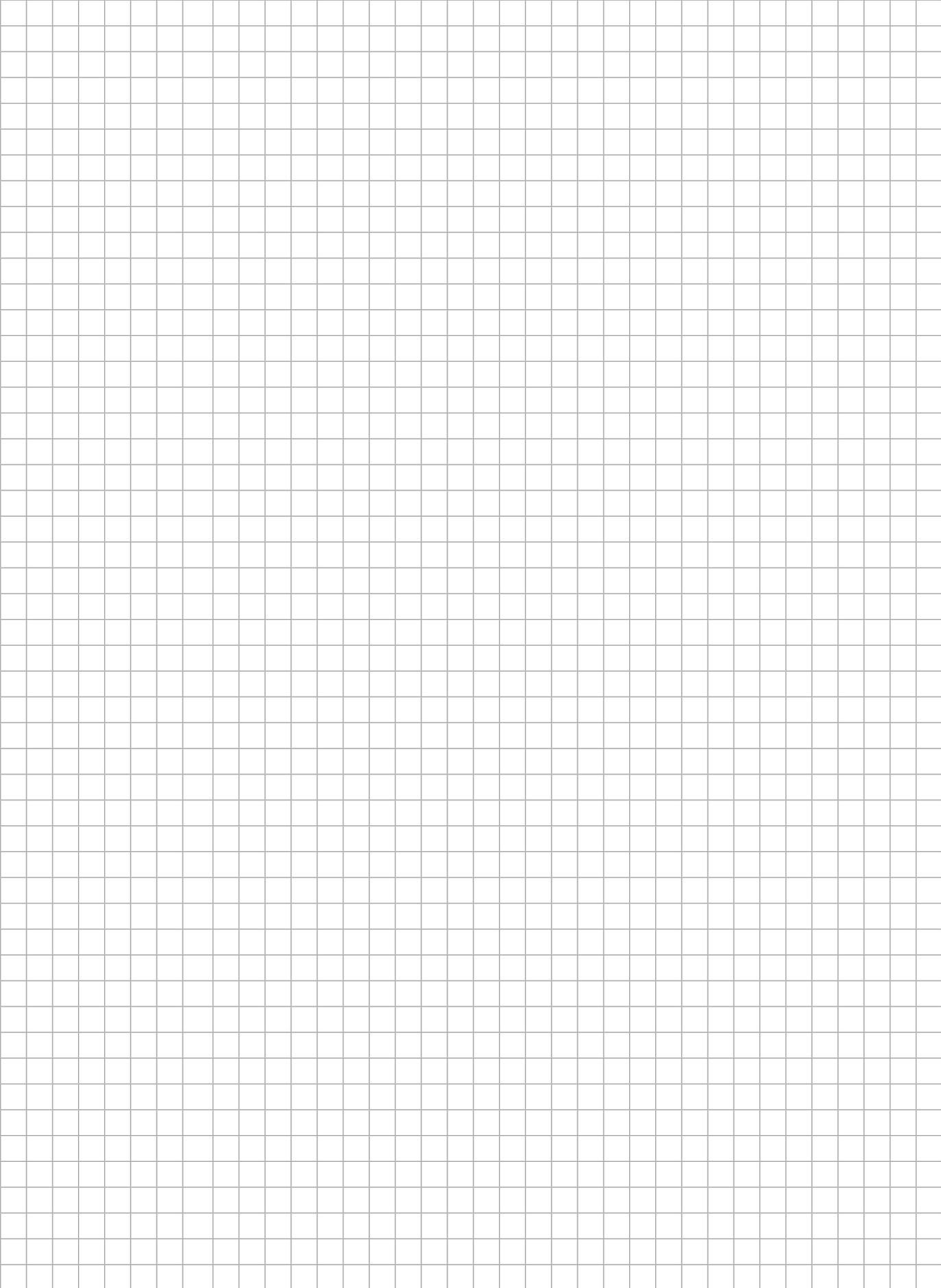


Este capítulo está dividido en cuatro secciones:**Página**

Instrumentos de medición	147
Localización de averías (controles de refrigeración comercial Danfoss)	155
Localización de averías en circuitos de refrigeración con compresores herméticos	185
Localización de averías: vista general (compresores Danfoss)	197

Índice	Página
Instrumentos de medida.....	149
Instrumentos para localizar averías.....	149
Clasificación de los instrumentos.....	149
a. Precisión.....	149
b. Resolución.....	149
c. Reproducibilidad.....	150
e. Estabilidad con la temperatura.....	150
Instrumentos de medida electrónicos.....	150
Ajuste y verificación.....	150
Ajuste y calibración.....	151
Manómetros.....	151
Manómetros de servicio de mantenimiento.....	151
Vacuómetros.....	151
Termómetro.....	152
Higrómetro.....	152

Notas

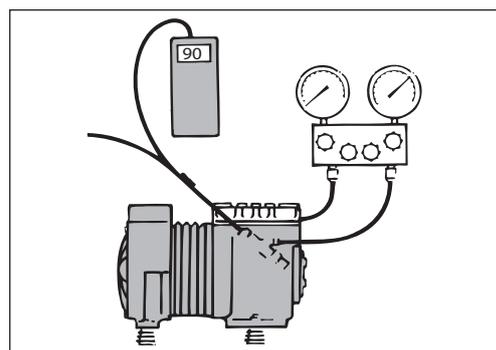


Instrumentos de medida

Instrumentos para localizar averías

Los instrumentos de medida más usados para localizar averías en instalaciones de refrigeración son los siguientes:

1. Manómetro
2. Termómetro
3. Higrómetro
4. Detector de fugas
5. Vacuómetro
6. Amperímetro de pinza
7. Medidor de resistencia de aislamiento
8. Polímetro

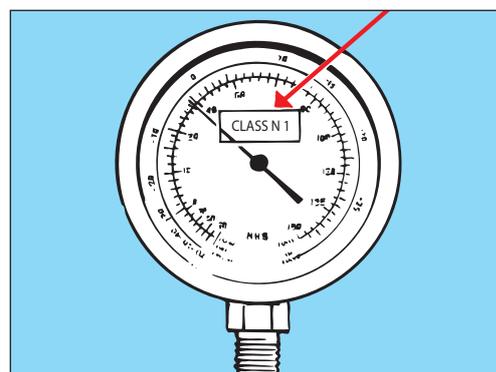


Ae0_0045

Clasificación de los instrumentos

Los instrumentos de medida para la localización de averías y para el mantenimiento de una instalación de refrigeración, deben cumplir ciertos requisitos en lo que se refiere a fiabilidad. Por lo tanto, se pueden clasificar algunos de estos requisitos de la siguiente manera:

- a. Precisión
 - b. Resolución
 - c. Reproducibilidad
 - d. Estabilidad a largo plazo
 - e. Estabilidad con la temperatura
- Siendo los puntos más relevantes a, b y e.

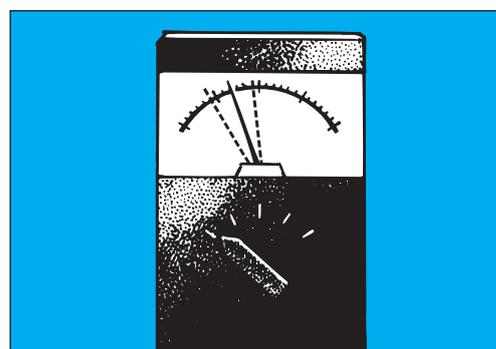


Ae0_0046

a. Precisión

La precisión de un instrumento de medida es realmente el grado de exactitud con el que reproduce el valor de la magnitud medida.

La precisión se expresa habitualmente en % (\pm) de: El valor total (FS) o el valor de medición. Una indicación de precisión de un instrumento en concreto, expresada p.ej. en un $\pm 2\%$ del valor de medida, indica que es más preciso que si la precisión es de $\pm 2\%$ del valor total (FS).



Ae0_0047

b. Resolución

La capacidad de resolución de un instrumento se define como la mínima unidad que puede leerse en el mismo.

Pej., un termómetro digital en el que el mínimo valor de visualización es de $0,1^{\circ}\text{C}$, tendrá una capacidad de resolución de $0,1^{\circ}\text{C}$.

La resolución no expresa la precisión de un equipo. Aunque la capacidad de resolución sea de $0,1^{\circ}\text{C}$, se pueden dar casos donde la precisión sea tan mala que difiera en 2 K.

Por esta razón, es absolutamente imprescindible el diferenciar estos dos conceptos.



Ah0_0006

c. Reproducibilidad

La reproducibilidad de un instrumento es la aptitud de éste para indicar el mismo resultado repetidas veces para obtener un valor constante de medida.

La reproducibilidad se expresa en % (\pm).

d. Estabilidad a largo plazo

La estabilidad a largo plazo indica la variación de la precisión absoluta del aparato, por ejemplo, en el periodo de un año.

La estabilidad a largo plazo se expresa en % al año.



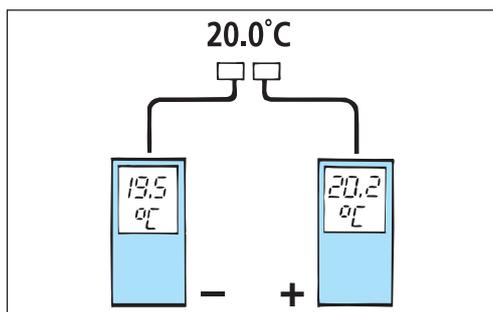
Ae0_0003

e. Estabilidad con la temperatura

La estabilidad con la temperatura de un instrumento, indica el cambio que sufre la precisión absoluta del instrumento por cada $^{\circ}\text{C}$ de cambio de temperatura al que es sometido.

La estabilidad con la temperatura se expresa en % por $^{\circ}\text{C}$.

Conocer la estabilidad con la temperatura del instrumento, es lógicamente importante si éste se va a usar en cámaras frigoríficas o congeladoras.



Ae0_0004

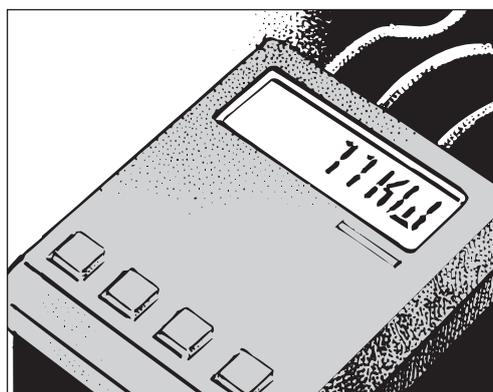
Instrumentos de medida electrónicos

Los instrumentos de medida electrónicos pueden ser sensibles a la humedad.

Algunos pueden dañarse debido a condensación si se ponen en marcha inmediatamente después de ser trasladados de un lugar frío a otro caliente.

Dichos equipos no deben ser puestos en funcionamiento hasta que hayan alcanzado la temperatura ambiente.

No utilice nunca equipos electrónicos inmediatamente después de haber sido trasladados de un vehículo de servicio frío a un ambiente más caliente.



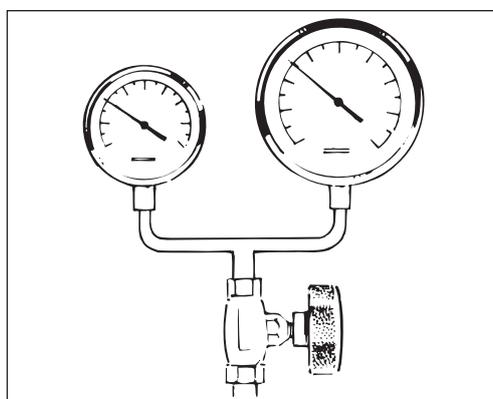
Ae0_0005

Ajuste y verificación

La eficacia en la indicación de los instrumentos de medida corrientes, y probablemente alguna de sus características, cambian con el tiempo.

Por ello, prácticamente todos los instrumentos deberían someterse periódicamente a control y ajuste en caso necesario.

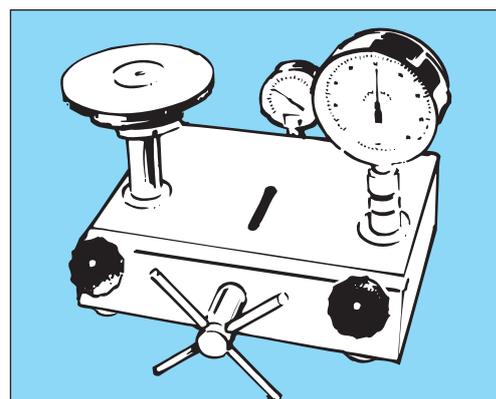
En el siguiente apartado se indican algunas operaciones de verificación simples que, sin embargo, no sustituyen el tipo de inspecciones indicadas anteriormente.



Ae0_0006

Ajuste y verificación (cont.)

Las inspecciones finales y los ajustes de instrumentos apropiados, pueden llevarse a cabo por laboratorios u organismos de verificación acreditados.



Ae0_0007

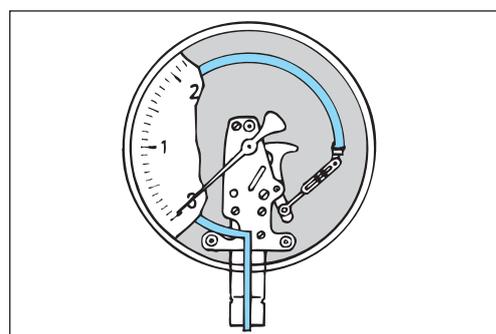
Ajuste y calibración

Manómetros

Los manómetros para localización de averías y mantenimiento son por regla general del tipo de tubo Bourdon, así como también lo son los manómetros de las instalaciones.

En la práctica, la presión casi siempre se mide como sobrepresión. El punto cero de la escala de presión es igual a la lectura normal del barómetro.

Por esta razón, los manómetros tienen normalmente una escala desde -1 bar (-100 kPa) mayor que 0 hasta + lectura máxima. Manómetros con escala en presión absoluta indican aproximadamente 1 bar en presión atmosférica.



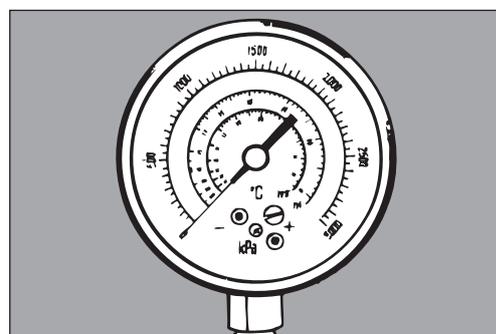
Ae0_0008

Manómetros de servicio de mantenim.

Estos manómetros, tienen por regla general una o más escalas para la temperatura de saturación de los refrigerantes más habituales.

Los manómetros deberán tener un tornillo de ajuste fácilmente accesible para ajustar el punto cero, ya que el tubo Bourdon "se asienta" si ha sido sometido a alta presión durante un tiempo.

Los manómetros deben verificarse periódicamente mediante un instrumento de precisión. Se debería realizar una verificación diaria para comprobar que el manómetro indica 0 bar a presión atmosférica.



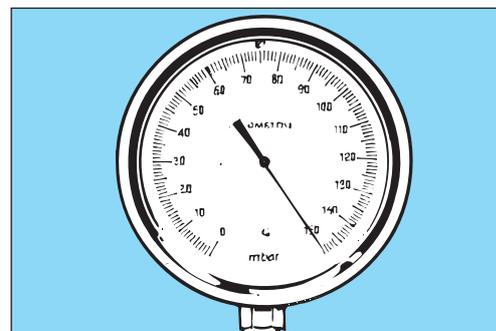
Ae0_0009

Vacuómetros

En refrigeración, se utilizan los vacuómetros para medir la presión en las tuberías de la instalación durante y después de un proceso de vacío.

Los vacuómetros indican siempre la presión absoluta (el punto cero corresponde al vacío absoluto).

Los vacuómetros no deberán exponerse habitualmente a sobrepresiones severas y deberán por ello montarse con una válvula de seguridad, ajustada a la máxima presión permisible del vacuómetro.



Ae0_0010

Termómetro

Se ha generalizado el uso de termómetros electrónicos de lectura digital. Algunos ejemplos de las distintas versiones de sensores disponibles son, sensores de superficie, de ambiente y de inserción.

La precisión del termómetro no deberá ser inferior a 0,1 K y la capacidad de resolución debe ser de 0,1°C.

Para el ajuste de válvulas de expansión, se recomienda un termómetro de esfera de aguja con bulbo y tubo capilar con carga de vapor. Por regla general es más sencillo observar las variaciones de temperatura con este tipo de termómetros.

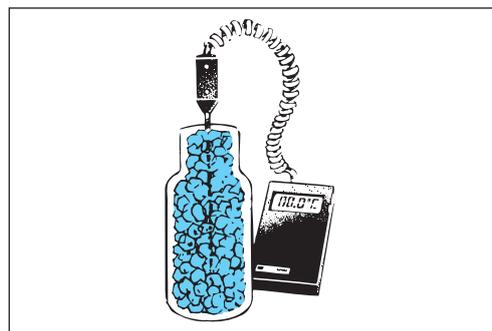


Ae0_0011

Es relativamente fácil comprobar los termómetros a 0°C sumergiendo el bulbo de 150 a 200 mm en un termo que contenga una mezcla de hielo triturado (de agua destilada) y agua destilada. El hielo deberá llenar todo el termo.

Si el bulbo es resistente a agua en ebullición, se coloca éste en la superficie de agua en ebullición en un recipiente con una tapa. De esta manera se obtiene una comprobación razonable a 0°C y 100°C.

Una verificación apropiada solo la puede realizar un organismo de verificación acreditado.



Ae0_0013

Higrómetro

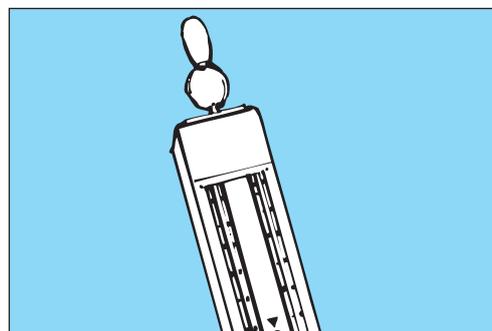
Para medir la humedad relativa en cámaras frigoríficas, recintos de aire acondicionado o conductos, se emplean diferentes tipos de higrómetros:

- Higrómetro tipo cabello
- Psicrómetro
- Otros higrómetros electrónicos

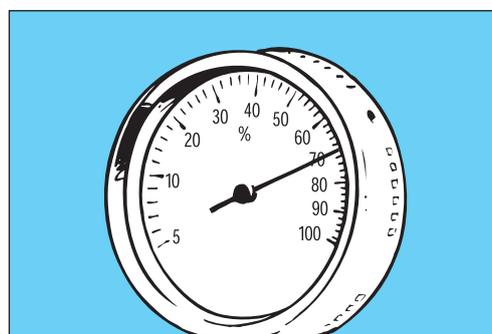
Un higrómetro tipo cabello requiere un ajuste cada vez que es usado si se desea obtener un grado de precisión razonable. Un psicrómetro (termómetro húmedo y seco) no requiere ajustes si sus termómetros son de alta calidad.

A baja temperatura y alta humedad del aire, el diferencial de temperatura entre termómetros húmedos y secos será pequeña.

Por lo tanto, la precisión con un psicrómetro es menor bajo estas condiciones. En este caso sería más adecuado utilizar un higrómetro tipo cabello ajustado o alguno de los higrómetros electrónicos.



Ae0_0014



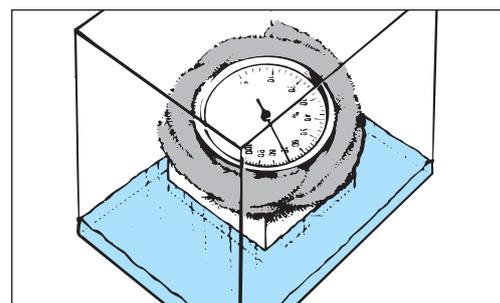
Ae0_0015

Higrómetro (continuación)

Se puede ajustar un higrómetro tipo cabello, envolviéndolo en un paño humedecido y colocándolo en un recipiente estanco con agua en el fondo (no deberá entrar agua en el higrómetro ni deberá entrar en contacto con el bulbo).

A continuación se deja el recipiente con el higrómetro durante al menos dos horas a la misma temperatura a la que se va a realizar la medición.

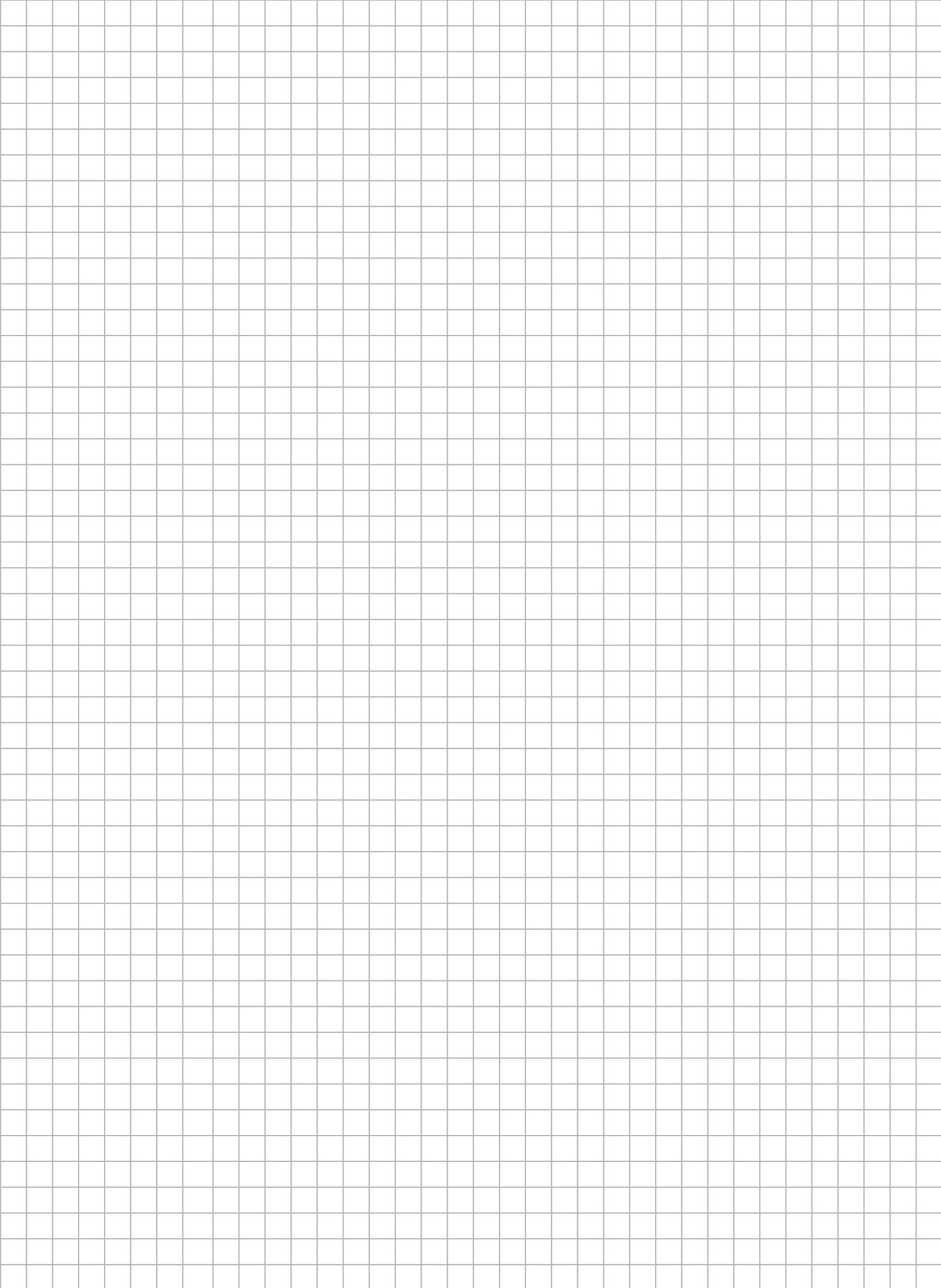
El higrómetro debe indicar ahora 100%. En caso contrario, se puede ajustar mediante el tornillo de ajuste.



Ae0_0049

Índice	Página
Averías en instal. de refrigeración, general	157
Averías localizables sin el uso de instrumentos de medida	157
Clasificación práctica	157
Se requiere un buen conocimiento de la instalación	157
Se requieren conocimientos teóricos	158
Fallos visibles y su efecto en el funcionamiento de la instalación	159
Averías visibles	159
Condensador enfriado por aire	159
Condensador enfriado por agua	159
Recipiente con visor de líquido	159
Válvula de cierre del recipiente	159
Línea de líquido	159
Filtro secador	159
Visor	159
Válvula de expansión termostática	160
Enfriador de aire	160
Enfriadores de líquido	160
Línea de aspiración	161
Reguladores en la línea de aspiración	161
Compresor	161
Cámara frigorífica	161
En general	161
Averías que pueden percibirse a través del tacto, el oído o el olfato y sus efectos en el funcionamiento de la instalación	162
Averías que se pueden percibir por el tacto	162
Válvula de solenoide	162
Filtro secador	162
Averías que se pueden percibir por el oído	162
Reguladores en la línea de aspiración	162
Compresor	162
Cámara frigorífica	162
Averías que se pueden percibir con el olfato	162
Cámara frigorífica	162
Instal. de refrigeración con enfriador de aire y condensador enfriado por aire	163
Instal. de refrigeración con dos enfriadores de aire y un condensador enfriado por aire	164
Instal. de refrigeración con enfriador de líquido y condensador enfriado por agua	165
Guía para la localización de averías	166
Localización de averías en la instalación	167
Localización de averías en la válvula de expansión termostática	175
Localización de averías en la válvula de solenoide	177
Localización de averías en el presostato	179
Localización de averías en el termostato	180
Localización de averías en la válvula de agua	181
Localización de averías en el filtro o el visor de líquido	182
Localización de averías en el regulador de presión KV	183

Notas

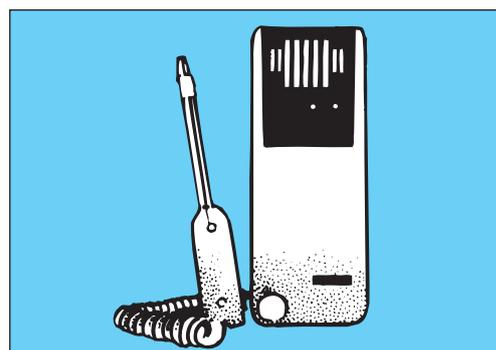


Averías en instalaciones de refrigeración, general

En este folleto se describen las averías más corrientes en instalaciones pequeñas y relativamente simples.

Aunque las averías que se mencionan, sus causas, los remedios y efectos en el funcionamiento de la instalación, también son válidas para instalaciones más complicadas y de mayor tamaño.

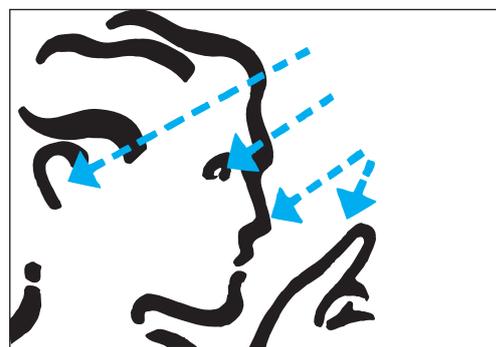
Sin embargo, en tales instalaciones pueden aparecer averías no descritas en este folleto. Éstas, y las averías relacionadas con reguladores electrónicos, no son tratadas aquí.



Ae0_0001

Averías localizables sin el uso de instrumentos de medida:

Con cierta experiencia, las averías más corrientes en instalaciones de refrigeración, podrán ser localizadas simplemente por medio de la vista, el oído, el tacto y, en ocasiones, con el olfato. Por el contrario, otro tipo de averías sólo se podrán localizar mediante el uso de instrumentos de medida.



Ae0_0012

Clasificación práctica

Este folleto está dividido en dos secciones. La primera sección, trata exclusivamente el tipo de averías que pueden observarse directamente con los sentidos. Aquí se indican los síntomas, sus causas posibles y los efectos sobre el funcionamiento.

La segunda sección trata conjuntamente las averías que se pueden observar con los sentidos y aquellas que sólo se pueden detectar con instrumentos de medida. Aquí se indican los síntomas, sus causas posibles, junto con intrucciones de acciones de remedio.

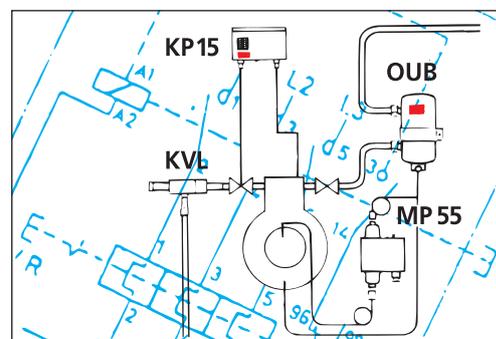


Ae0_0028

Se requiere un buen conocimiento de la instalación

Un elemento importante en la localización de averías, es el conocimiento del diseño de la instalación, su función y control, tanto mecánico como eléctrico.

Si no se está familiarizado con la instalación, se debe estudiar detenidamente el trazado de las tuberías y el diseño general de la instalación en cuestión (trazado de tuberías, situación de componentes y la existencia de sistemas externos conectados, como p.ej. torres de refrigeración y sistemas de salmuera).



Ae0_0029

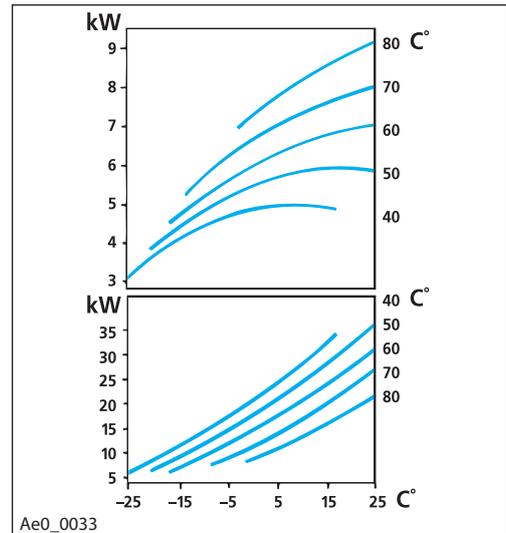
Se requieren conocimientos teóricos

Es necesario contar con determinados conocimientos teóricos para localizar y reparar fallos en componentes y fallos de funcionamiento.

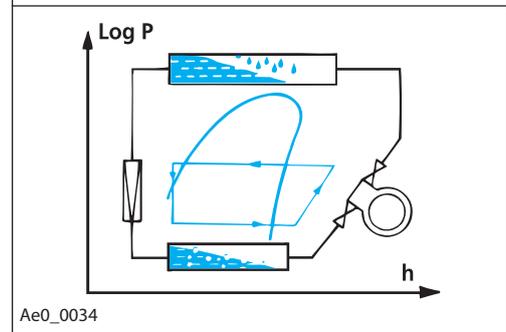
La localización de todo tipo de fallos en sistemas de refrigeración relativamente sencillos requiere unos conocimientos sólidos de los siguientes factores:

- Estructura, funcionamiento y características de todos los componentes de la instalación.
- Instrumentos y técnicas de medida necesarios.
- Todos los procesos de refrigeración de la instalación.
- Las influencias ambientales en el funcionamiento de la instalación.
- El funcionamiento y ajuste de los controles y de los dispositivos de seguridad.
- Legislación vigente referente a aspectos de seguridad y sus correspondientes inspecciones en sistemas de refrigeración.

Antes de examinar las averías habituales en las instalaciones de refrigeración, examinaremos brevemente algunos de los instrumentos de medida más importantes usados en la localización de averías.



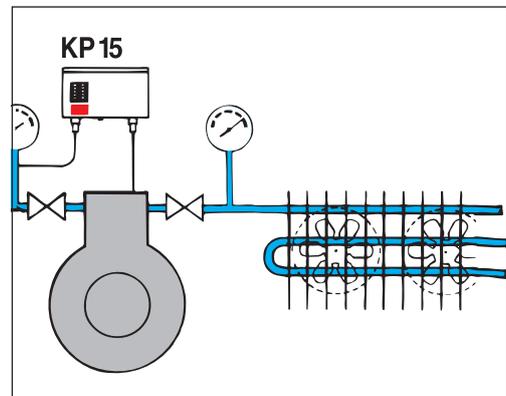
Ae0_0033



Ae0_0034

En las secciones 1 y 2 de la siguiente descripción de averías en instalaciones de refrigeración, se toma como punto de partida los diagramas de tuberías, figuras 1, 2 y 3.

Las explicaciones siguen la instalación de tuberías en la dirección del funcionamiento del circuito, y los síntomas de averías que puedan aparecer se describen a medida que se sigue la instalación. Las explicaciones empiezan en el lado de alta presión del compresor y siguen la dirección de las flechas.



Ae0_0016

Fallos visibles y su efecto en el funcionamiento de la instalación

El texto entre [] indica la causa de la avería

Averías visibles	Efecto en el funcionamiento del sistema
<p>Condensador enfriado por aire</p> <p>a) Sucio de, p.ej. grasa o polvo, serrín, hojarasca. [Falta de mantenimiento]</p> <p>b) El ventilador no funciona. [Motor defectuoso] [Corte por protección del motor]</p> <p>c) El ventilador gira en sentido contrario. [Error de instalación]</p> <p>d) Aspas del ventilador dañadas.</p> <p>e) Aletas deformadas. [Manipulación inadecuada]</p>	<p>Las averías bajo a), b), c), d), e) causan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la presión de condensación. - Disminución de la capacidad de enfriamiento. - Aumento del consumo de energía. <p>Para un condensador enfriado por aire, la diferencia entre la temperatura del aire de entrada y la de condensación debe estar entre 10 K y 20 K, aunque preferentemente en la parte más baja.</p>
<p>Condensador enfriado por agua <i>con visor de líquido: Véase "Recipiente".</i></p>	<p>Para un condensador enfriado por agua, la diferencia entre la temperatura del agua de entrada y la de condensación debe estar entre 10 K y 20 K, aunque preferentemente en la parte más baja.</p>
<p>Recipiente con visor de líquido</p> <p>Nivel de líquido demasiado bajo. [Falta de refrigerante en el sistema] [Sobrecarga en el evaporador] [Sobrecarga en el condensador durante la estación fría]</p> <p>Nivel de líquido excesivo. [Demasiado líquido en la instalación]</p>	<p>Vapor/burbujas de vapor en la línea de líquido. Baja presión de aspiración o funcionamiento irregular. Baja presión de aspiración o funcionamiento irregular.</p> <p>Posiblemente excesiva presión de condensación.</p>
<p>Válvula de cierre del recipiente</p> <p>a) Válvula cerrada.</p> <p>b) Válvula parcialmente cerrada.</p>	<p>La instalación se ha parado por el presostato de baja. Burbujas de vapor en la línea de líquido. Baja presión de aspiración o funcionamiento irregular.</p>
<p>Línea de líquido</p> <p>a) Demasiado pequeña. [Error de diseño]</p> <p>b) Demasiado grande. [Error de diseño]</p> <p>c) Con curvas muy pronunciadas y/o deformaciones. [Error de instalación]</p>	<p>Las averías bajo a), b) y c) causan: Una gran caída de presión en la línea de líquido. Vapor en la línea de líquido.</p>
<p>Filtro secador</p> <p>Formación de rocío o escarcha en la superficie. [Filtro parcialmente bloqueado debido a la acumulación de suciedad en el lado de entrada]</p>	<p>Vapor en la línea de líquido.</p>
<p>Visor</p> <p>a) Color amarillo. [Humedad en el sistema]</p> <p>b) Color marrón. [Partículas de suciedad en el sistema]</p> <p>c) Sólo vapor en el cristal del visor. [Falta de líquido en el sistema] [Válvula en la línea de líquido cerrada] [Obstrucción completa, p. ej., del filtro secador]</p> <p>d) Burbujas de líquido y vapor en el cristal del visor. [Falta de líquido en el sistema] [Válvula en la línea de líquido parcialmente cerrada] [Obstrucción parcial, p.ej., del filtro secador] [Falta de subenfriamiento]</p>	<p>Riesgo de:</p> <p>Formación de ácidos, corrosión, quemadura del motor eléctrico, congelación del agua en la válvula de expansión.</p> <p>Riesgo de desgaste de las partes móviles y atascos en válvulas y filtros.</p> <p>Parada por presostato de baja presión o funcionamiento irregular.</p> <p>Parada por presostato de baja presión. Parada por presostato de baja presión.</p> <p>Todas las averías bajo d) causan: Baja presión de aspiración o funcionamiento irregular.</p>

Fallos visibles y su efecto en el funcionamiento de la instalación (cont.)

El texto entre [] indica la causa de la avería

Averías visibles	Efecto en el funcionamiento del sistema
<p>Válvula de expansión termostática</p> <p>a) Válvula de expansión cubierta de escarcha, escarcha en el evaporador sólo cerca de la válvula. [Filtro de suciedad parcialmente obstruido] [Pérdida parcial de la carga del bulbo] [Averías indicadas anteriormente, que causan burbujas de vapor en la línea de líquido]</p> <p>b) Válvula de expansión sin igualación de presión externa, evaporador con distribuidor de líquido. [Error de dimensionamiento o instalación]</p> <p>c) Válvula de expansión con igualación de presión externa, tubo de compensación sin instalar. [Error de instalación]</p> <p>d) El bulbo no está bien sujeto. [Error de instalación]</p> <p>e) Bulbo sin contacto en toda su longitud con la tubería. [Error de instalación]</p> <p>f) El bulbo está situado en corriente de aire. [Error de instalación]</p>	<p>Las averías bajo a) causan un funcionamiento a baja presión de aspiración o funcionamiento irregular por presostato de baja.</p> <p>Las averías bajo b) y c) causan un funcionamiento a baja presión de aspiración o funcionamiento irregular por presostato de baja.</p> <p>Las averías bajo d), e) y f) causan un sobrellenado del evaporador con riesgo de paso de refrigerante líquido al compresor y su consiguiente avería.</p>
<p>Enfriador de aire</p> <p>a) Evaporador cubierto de escarcha sólo en la entrada, válvula de expansión termostática muy cubierta de escarcha. [Avería en la válvula de expansión térmica] [Todas las averías citadas anteriormente que causan vapor en la línea de líquido]</p> <p>b) Parte frontal bloqueada de escarcha. [Proceso de desescarche, inexistente, incorrecto o mal regulado]</p> <p>c) El ventilador no funciona. [Motor defect. o corte por protección del motor]</p> <p>d) Aspas del ventilador dañadas.</p> <p>e) Aletas o láminas deformadas. [Manipulación inadecuada]</p>	<p>Las averías bajo a) ocasionan: Recalentamiento elevado a la salida del evaporador y un funcionamiento durante la mayor parte del tiempo a baja presión de aspiración.</p> <p>Las averías bajo a), b), c), d), e) causan : - Funcionamiento a baja presión de aspiración. - Baja capacidad de refrigeración. - Aumento del consumo de energía. Para los evaporadores controlados mediante válvula de expansión termostática: La diferencia entre las temperaturas de entrada del aire y de evaporación debe estar entre 6 K y 15 K, preferentemente en la parte baja.</p> <p>Para evaporadores con control de nivel: La diferencia entre las temperaturas de entrada del aire y de evaporación debe estar entre 2 K y 8 K, preferentemente en la parte baja.</p>
<p>Enfriadores de líquido</p> <p>a) El bulbo de la válvula de expansión no está bien sujeto. [Error de instalación]</p> <p>b) Válvula de expansión sin igualación de presión externa en enfriador de líquido con gran pérdida de carga, p.ej. un evaporador coaxial. [Error de dimensionamiento o instalación]</p> <p>c) Válvula de expansión con igualación de presión externa, tubo de compensación sin instalar. [Error de instalación]</p>	<p>Causa un sobrellenado del evaporador con riesgo de paso de refrigerante al compresor y su consiguiente avería.</p> <p>Las averías bajo b), c) ocasionan: - Funcionamiento a baja presión de aspiración. - Baja capacidad de enfriamiento. - Aumento del consumo de energía.</p> <p>Para los evaporadores controlados mediante válvula de expansión termostática: La diferencia entre las temperaturas de entrada del aire y de evaporación debe estar entre 6 K y 15 K, preferentemente en la parte baja.</p> <p>Para evaporadores con control de nivel: La diferencia entre las temperaturas de entrada del aire y de evaporación debe estar entre 2 K y 8 K, preferentemente en la parte baja.</p>

Fallos visibles y su efecto en el funcionamiento de la instalación (cont.)

El texto entre [] indica la causa de la avería

Averías visibles	Efecto en el funcionamiento del sistema
<p>Línea de aspiración</p> <p>a) Escarchado anormalmente fuerte. [Recalentamiento demasiado bajo de la válvula de expansión]</p> <p>b) Curvas muy pronunciadas o deformaciones. [Error de instalación]</p> <p>Reguladores en la línea de aspiración</p> <p>Rocío/escarcha detrás del evaporador, no hay rocío/escarcha delante del regulador. [Recalentamiento demasiado bajo de la válvula de expansión]</p>	<p>Riesgo de paso de refrigerante líquido al compresor y su consiguiente avería.</p> <p>Baja presión de aspiración o funcionamiento irregular.</p> <p>Riesgo de paso de refrigerante líquido al compresor y su consiguiente avería.</p>
<p>Compresor</p> <p>a) Rocío o escarcha en el lado de entrada del compresor. [Recalentamiento demasiado bajo a la salida del evaporador]</p> <p>b) Nivel de aceite demasiado bajo en el cárter. [Falta de aceite en la instalación]</p> <p>[Concentración de aceite en el evaporador]</p> <p>c) Nivel de aceite excesivo en el cárter. [Demasiado aceite]</p> <p>[Mezcla de refrigerante y aceite en un compresor demasiado frío]</p> <p>[Mezcla de refrigerante y aceite, debido a un re- calentamiento demasiado bajo a la salida del evaporador]</p> <p>d) Aceite en ebullición en el cárter al arrancar. [Mezcla de refrigerante y aceite en un compresor demasiado frío]</p> <p>e) Aceite en ebullición en el cárter durante funcionamiento. [Mezcla de refrigerante y aceite, debido a un re- calentamiento demasiado bajo a la salida del evaporador]</p>	<p>Riesgo de paso de refrigerante líquido al compresor y su consiguiente avería.</p> <p>Parada del sistema por presostato diferencial de aceite (en caso de que esté montado). Ocasiona un desgaste en los componentes móviles.</p> <p>Golpes ariete de líquido en los cilindros, riesgo de avería del compresor: - Rotura de válvulas en funcionamiento. - Rotura de otros componentes móviles. - Sobrecarga mecánica.</p> <p>Golpe de ariete de líquido, daños como se indica bajo c)</p> <p>Golpe de líquido, daños como se indica bajo c)</p>
<p>Cámara frigorífica</p> <p>a) Superficies secas en carne, verduras blandas. [Humedad del aire demasiado baja - evaporador posiblemente demasiado pequeño]</p> <p>b) Puertas no herméticas o defectuosas.</p> <p>c) Indicadores de alarma inexistentes o defectuosos.</p> <p>d) Indicador de salida inexistente o defectuoso.</p> <p>Para b), c), d): [Falta de mantenimiento y error de diseño]</p> <p>e) Sistema de alarma inexistente. [Error de diseño]</p>	<p>Causa mala calidad y/o pérdidas de los alimentos.</p> <p>Puede ocasionar daños a personas.</p>
<p>En general</p> <p>a) Gotas de aceite debajo de juntas y/o manchas en el suelo [Posibles fugas en las diferentes juntas]</p> <p>b) Fusibles fundidos. [Sobrecarga de la instalación o cortocircuito]</p> <p>c) Corte por protección del motor. [Sobrecarga de la instalación o cortocircuito]</p> <p>d) Corte por presostatos, termostatos, etc. [Error en su ajuste]</p> <p>[Componentes defectuosos]</p>	<p>Fugas de aceite y de refrigerante.</p> <p>La instalación deja de funcionar.</p>

Averías que pueden percibirse a través del tacto, el oído o el olfato y sus efectos en el funcionamiento de la instalación

El texto entre [] indica la causa de la avería

Averías que se pueden percibir por el tacto	Efecto en el funcionamiento del sistema
<p>Válvula de solenoide Más fría que la tubería después de la válvula solenoide. [La válvula solenoide está agarrotada o parcialmente abierta]</p> <p>La misma temperatura que la tubería después de la válvula de solenoide. [Válvula solenoide cerrada]</p>	<p>Vapor en la línea de líquido.</p> <p>La instalación se ha parado por el presostato de baja.</p>
<p>Filtro secador Filtro más frío que la tubería después del filtro. [Filtro parcialmente bloqueado debido a la acumulación de suciedad en el lado de entrada]</p>	<p>Vapor en la línea de líquido.</p>
Averías que se pueden percibir por el oído	Efecto en el funcionamiento del sistema
<p>Reguladores en la línea de aspiración El regulador de presión de evaporación u otro regulador emite un zumbido. [Regulador demasiado grande (error de dimensionamiento)]</p>	<p>Funcionamiento inestable.</p>
<p>Compresor</p> <p>a) Golpeteo al arrancar. [Aceite en ebullición]</p> <p>b) Golpeteo durante el funcionamiento. [Aceite en ebullición] [Desgaste en los componentes móviles]</p>	<p>Golpe de ariete de líquido. Riesgo de avería en el compresor. Golpe de ariete de líquido. Riesgo de avería en el compresor.</p>
<p>Cámara frigorífica Sistema de alarma defectuoso. [Falta de mantenimiento]</p>	<p>Puede ocasionar daños a personas.</p>
Averías que se pueden percibir con el olfato	Efecto en el funcionamiento del sistema
<p>Cámara frigorífica Mal olor en la cámara de carnes. [Humedad del aire demasiado elevada debido a un evaporador demasiado grande o una carga demasiado baja]</p>	<p>Causa mala calidad y/o pérdidas de los alimentos.</p>

Instalaciones de refrigeración con enfriador de aire y condensador enfriado por aire

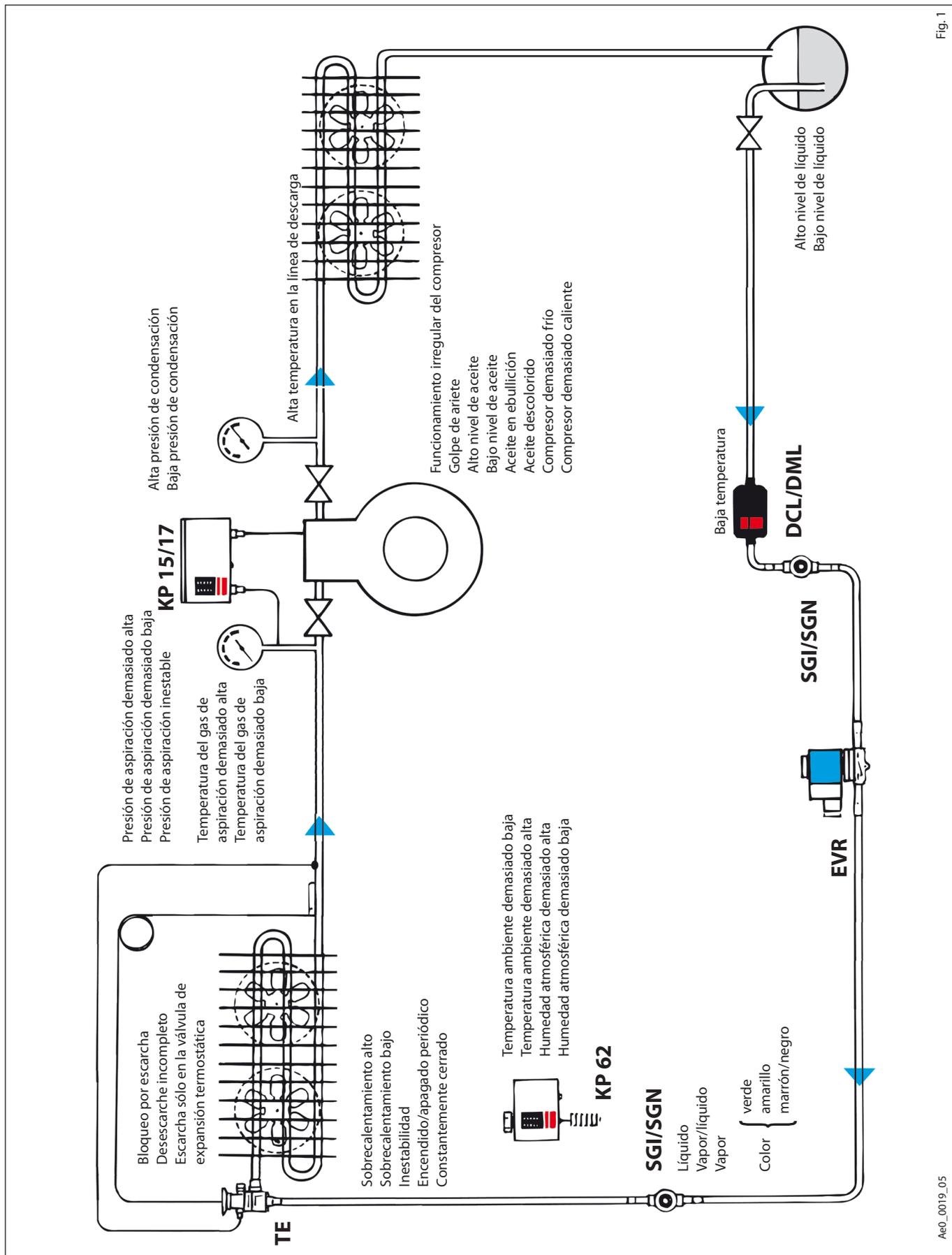


Fig. 1

Ae0_0019_05

Instalaciones de refrigeración con dos enfriadores de aire y un condensador enfriado por aire

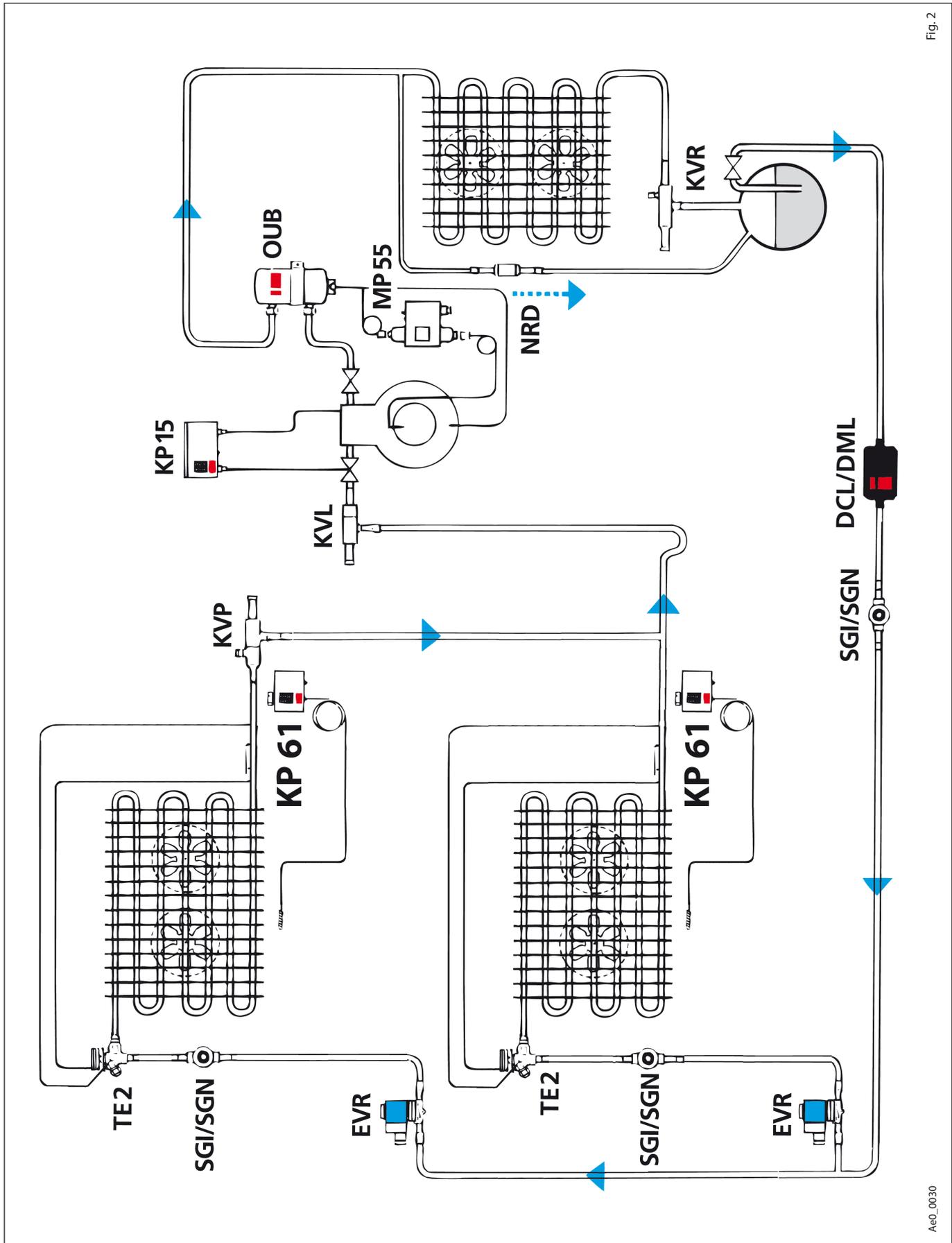


Fig.2

Ae0_0030

Instalaciones de refrigeración con enfriador de líquido y condensador enfriado por agua

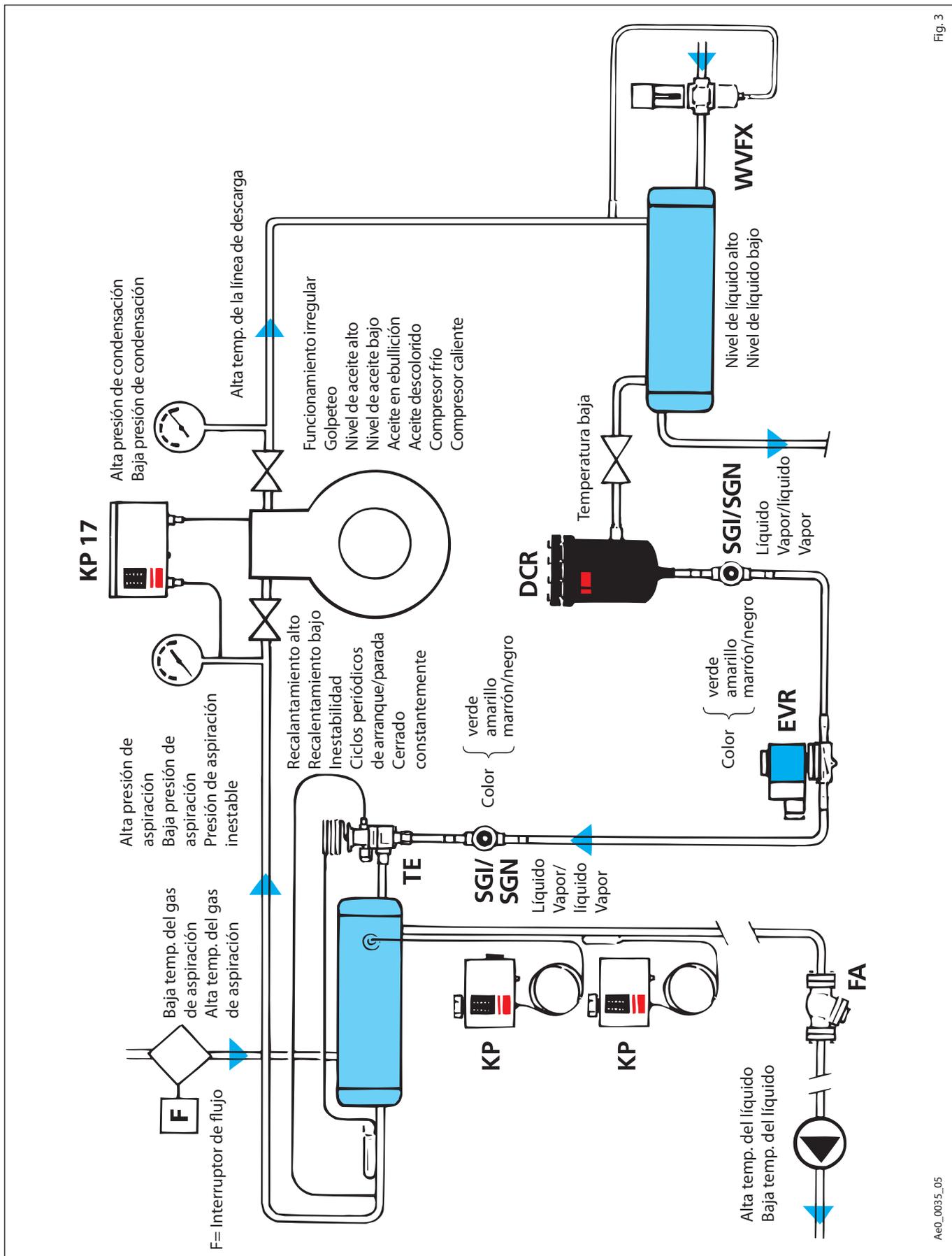


Fig. 3

Ae0_0035_05

Guía para la localización de averías

Sígase la dirección de las flechas en los diagramas de las figuras 1 y 3, pág. 10/12, empezando después del compresor.

Página

Alta presión de condensación	167
Baja presión de condensación	167
Presión de condensación inestable	167
Alta temperatura en la línea de descarga	168
Baja temperatura en la línea de descarga	168
Bajo nivel de líquido en el recipiente	168
Alto nivel de líquido en el recipiente	168
Rendimiento de enfriamiento demasiado pequeño	168
Baja temperatura en el filtro secador	168
Visor de líquido indicador de humedad - descolorido, amarillo	168
Visor de líquido indicador de humedad - marrón o negro	168
Burbujas de vapor en el visor antes de la válvula de expansión termostática	169
Evaporador bloqueado por escarcha	169
Evaporador escarchado sólo en la línea cerca de la válvula de expansión termostática	169
Excesiva humedad del aire en la cámara frigorífica	170
Humedad del aire en la cámara frigorífica demasiado baja	170
Temperatura del aire en la cámara demasiado alta	170
Temperatura del aire en la cámara demasiado baja	170
Presión de aspiración demasiado alta	170
Presión de aspiración demasiado baja	171
Presión de aspiración inestable	171
Temperatura del gas de aspiración demasiado alta	171
Temperatura del gas de aspiración demasiado baja	171
Funcionamiento irregular del compresor	171
Temperatura de la línea de descarga demasiado alta	172
Compresor demasiado frío	172
Compresor demasiado caliente	172
Sonido de golpeteo en el compresor	172
Nivel de aceite en el cárter demasiado alto	172
Nivel de aceite en el cárter demasiado bajo	172
Aceite en ebullición en el compresor	173
Aceite descolorido en el compresor	173
El compresor no arranca	173
Compresor en marcha constantemente	174

Localización de averías en la instalación

Síntoma	Causa posible	Solución
Presión de condensación demasiado alta Condensadores enfriados por aire y agua.	<ul style="list-style-type: none"> a) Aire o gases no condensables en la instalación de refrigeración. b) Superficie del condensador muy pequeña. c) Demasiado refrigerante en el sistema (acumul. de refrig. en el condensador). d) Regulación de presión de condensación ajustada a una presión demasiado alta. 	<p>Purgar el condensador, arrancar y dejar funcionar hasta alcanzar la temperatura de funcionamiento y purgar de nuevo si es necesario.</p> <p>Sustituir el condensador por uno más grande.</p> <p>Quitar refrigerante hasta que la presión de condensación sea normal. El visor de líquido tiene que estar siempre lleno.</p> <p>Ajustar a la presión correcta.</p>
Presión de condensación demasiado alta Condensadores enfriados por aire.	<ul style="list-style-type: none"> a) Suciedad en la superficie del condensador. b) Motor o aspas del ventilador defectuosas o demasiado pequeñas. c) Flujo de aire al condensador demasiado restringido. d) Temperatura ambiente excesivamente alta. e) Dirección contraria del aire a través del condensador. f) Cortocircuito entre el lado de presión y aspiración del ventilador del condensador. 	<p>Limpiar el condensador.</p> <p>Cambiar motor o aspas del ventilador, o ambos.</p> <p>Quitar obstáculos al acceso de aire o cambiar el condensador de lugar.</p> <p>Proporcionar entrada de aire fresco o cambiar el condensador de lugar.</p> <p>Cambiar sentido de giro del motor. En unidades condensadoras, la corriente de aire pasa por el condensador y después al compresor.</p> <p>Montar un conducto adecuado, si es posible dirigido hacia el exterior.</p>
Presión de condensación demasiado alta Condensadores enfriados por agua.	<ul style="list-style-type: none"> a) Temperatura del agua de enfriamiento excesiva. b) Caudal de agua demasiado pequeño. c) Sedimentos de suciedad en el interior de las tuberías de agua. d) Bomba de agua de enfriamiento defectuosa o fuera de servicio. 	<p>Bajar la temperatura del agua.</p> <p>Aumentar el caudal de agua, p.ej. utilizando una válvula automática de agua.</p> <p>Limpiar las tuberías de agua del condensador por desacidificación, si es necesario.</p> <p>Averiguar la causa, reparar o cambiar la bomba de agua de enfriamiento.</p>
Presión de condensación demasiado baja Condensadores enfriados por aire y agua.	<ul style="list-style-type: none"> a) Superficie condensador demasiado grande. b) Baja carga en el evaporador. c) Presión de aspiración demasiado baja, p.ej. por falta de líquido en el evaporador. d) Las válvulas de aspiración o de descarga pueden tener fugas. e) El regulador de presión de condensación está ajustado a una presión demasiado baja. f) Recipiente no aislado, situado en un lugar demasiado frío en relación al condensador (el recipiente actúa como condensador). 	<p>Establecer la regulación de presión de condensación o cambiar el condensador.</p> <p>Establecer regulación de presión de condensación</p> <p>Localizar fallo entre el condensador y la válvula de expansión termostática (ver "Presión de aspiración demasiado baja").</p> <p>Cambiar plato de válvulas en el compresor.</p> <p>Ajustar el regulador de presión de condensación a su presión correcta.</p> <p>Cambiar el recipiente de lugar o proveerlo de un aislante adecuado.</p>
Presión de condensación demasiado baja Condensadores enfriados por aire.	<ul style="list-style-type: none"> a) Temperatura aire enfriado demasiado baja. b) Caudal de aire hacia el condensador excesivo. 	<p>Establecer regulación de presión de condensación.</p> <p>Cambiar el ventilador por uno más pequeño o establecer una regulación de velocidad del motor, mediante un convertidor de frecuencia.</p>
Presión de condensación demasiado baja Condensadores enfriados por agua.	<ul style="list-style-type: none"> a) El caudal de agua es demasiado grande. b) Temperatura del agua demasiado baja. 	<p>Montar una válvula de agua automática, tipo WVFX, o regular la ya existente.</p> <p>Reducir la cantidad de agua, mediante, p.ej., una válvula de agua automática WVFX.</p>
Presión de condensación oscila (funcionamiento inestable)	<ul style="list-style-type: none"> a) El presostato de arranque/parada del ventilador tiene un diferencial grande. Podría producir vapor en la línea de líquido después del arranque, debido a una reducción súbita de la presión. b) La válvula termostática es inestable. c) Avería en los reguladores tipo KVR/KVD (orificios demasiado grandes). d) Se ha producido una presión de aspiración inestable. e) Válvula de retención de tamaño inadecuado o ubicada en un lugar incorrecto en la línea del condensador. 	<p>Ajustar el diferencial a un valor más bajo, o regular con válvulas (KVD + KVR) o utilizar regulación de la velocidad del motor del ventilador.</p> <p>Ajustar la válvula a más recalentamiento o cambiar el orificio a un tamaño menor.</p> <p>Cambiar las válvulas a unas más pequeñas.</p> <p>Ver bajo "Presión de aspiración inestable".</p> <p>Comprobar el tamaño. Montar la válvula de retención bajo el condensador y cerca de la entrada del recipiente acumulador de líquido.</p>

Localización de averías en la instalación (cont.)

Síntoma	Causa posible	Solución
Temperatura de la línea de descarga demasiado alta	a) Presión de aspiración demasiado baja por: 1) Poco líquido en el evaporador. 2) Carga de evaporador baja. 3) Fugas en el plato de válvulas del compresor. 4) Sobrecalentamiento demasiado alto en el intercambiador de calor o en el acumulador de aspiración de la línea de aspiración. b) Presión de condensación excesiva.	Localizar la avería en el tramo desde el recipiente hasta la línea de aspiración (ver bajo "Presión de aspiración demasiado baja"). Ídem. Cambiar plato de válvulas en el compresor. Prescindir del intercambio de calor o seleccionar un intercambiador más pequeño. Ver "Presión de condensación demasiado alta".
Temperatura de la línea de descarga demasiado baja	a) Paso de refrigerante líquido al compresor (válvula termostática ajustada a un recalentamiento demasiado bajo o bulbo mal situado). b) Presión de condensación demasiado baja.	Consulte las páginas 175 y 176. Ver bajo "Presión de condensación demasiado baja".
Nivel de líquido en el recipiente demasiado bajo	a) Falta de líquido refrigerante en la instalación. b) Sobrecarga en el evaporador. 1) Baja carga que conlleva la acumulación de refrigerante en el evaporador. 2) Avería en la válvula termostática (p.ej. ajuste de sobrecalentamiento demasiado bajo, bulbo colocado en un lugar incorrecto). c) Acumulación de refrigerante en el condensador como resultado de una presión de condensación demasiado baja.	Averiguar causa (fugas, sobrecarga en el evaporador), subsanar averías y recargar la instalación en caso necesario. Consulte las páginas 175 y 176. Consulte las páginas 175 y 176. Condensadores enfriados por aire: Establecer la regulación de presión de condensación, regulando la velocidad del ventilador, con p.ej., un convertidor de frecuencia tipo RGE.
Nivel de líquido en el recipiente excesivo. Capacidad de enfriamiento normal.	Demasiada carga de refrigerante líquido en la instalación.	Vaciar una cantidad adecuada de refrigerante, de manera que la presión de condensación siga siendo normal y el indicador del visor de líquido esté sin vapor.
Nivel de líquido en el recipiente excesivo. Capacidad de enfriamiento demasiado baja (posible funcionamiento irregular del compresor).	a) Obstrucción parcial de algún componente en la línea de líquido. b) Avería en la válvula termostática (p.ej., recalentamiento excesivo, orificio demasiado pequeño, pérdida de la carga, atascamiento parcial).	Localizar el componente, limpiarlo o cambiarlo. Consulte las páginas 175 y 176.
Filtro secador frío, con posibles gotas de rocío o escarcha.	a) Obstrucción parcial del filtro de suciedad del filtro secador. b) Filtro secador saturado total o parcialmente con agua ó ácidos.	Averiguar si hay impurezas en la instalación, limpiar donde sea necesario y cambiar el filtro secador. Averiguar si hay humedad o ácidos en la instalación, limpiar y cambiar el filtro secador (filtro antiácidos) varias veces. En caso de fuerte contaminación de ácidos: cambiar el refrigerante y la carga de aceite y montar un filtro secador tipo DCR con núcleo sólido intercambiable en la línea de aspiración.
Visor de líquido descolorido. Amarillo. Marrón o negro.	Humedad en la instalación. Impurezas en forma de pequeñas partículas en la instalación.	Comprobar si hay fugas en la instalación. Reparar la fuga si procede. Comprobar si hay ácidos en la instalación. Cambiar el filtro secador, varias veces si es necesario. En casos extremos, puede ser necesario cambiar el refrigerante y el aceite. Limpiar la instalación. Cambiar el visor SGI/SGN y el filtro secador.

Localización de averías en la instalación (cont.)

Síntoma	Causa posible	Solución
Burbujas de vapor en el visor ubicado antes de la válvula de expansión	<p>a) Falta de subenfriamiento, debido a una caída de presión excesiva en la línea de líquido, causado por:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Extrema longitud de línea de líquido en relación a su diámetro. 2) Diámetro de la línea de líquido demasiado pequeño. 3) Curvas muy pronunciadas en la línea de líquido. 4) Obstrucción parcial del filtro secador. <p>5) Avería en la válvula solenoide.</p> <p>b) Falta de subenfriamiento líquido por penetración de calor en la línea de líquido causado por alta temperatura alrededor de la misma.</p> <p>c) Condensadores enfriados por agua: Falta de subenfriamiento debida a una dirección contraria del caudal de agua de enfriamiento.</p> <p>d) Presión de condensación demasiado baja.</p> <p>e) Válvula de cierre del recipiente demasiado pequeña o no abierta completamente.</p> <p>f) Demasiada pérdida de carga hidrostática en la línea de líquido (demasiado desnivel entre la válvula termostática y el recipiente).</p> <p>g) Regulación de presión de condensación incorrectamente ajustada, produce acumulación de líquido en el condensador.</p> <p>h) Si se regula la presión de condensación por arranque/parada del ventilador del condensador, puede aparecer vapor en la línea de líquido durante algún tiempo después de la puesta en marcha del ventilador.</p> <p>i) Falta de líquido en la instalación.</p>	<p>Cambiar la línea de líquido por otra de diámetro adecuado.</p> <p>Cambiar la línea de líquido por otra de diámetro adecuado.</p> <p>Cambiar codos pronunciados y componentes que puedan causar caídas de presión.</p> <p>Comprobar si hay impurezas en el sistema, limpiar, y cambiar el filtro secador.</p> <p>Consulte el apartado "válvulas de solenoide".</p> <p>Reducir la temperatura ambiente o instalar un intercambiador de calor entre las líneas de líquido y de aspiración, o aislar la línea de líquido de su entorno junto con la línea de aspiración.</p> <p>Intercambiar la entrada y salida del agua de enfriamiento (los caudales de agua y refrigerante tienen que ser opuestos).</p> <p>Ver bajo "Presión de condensación demasiado baja".</p> <p>Cambiar la válvula o abrirla completamente.</p> <p>Montar un intercambiador de calor entre la línea de líquido y aspiración antes de la subida de la línea de líquido.</p> <p>Cambiar o reajustar el regulador KVR a su valor correcto.</p> <p>Si es necesario cambiar la regulación montando reguladores de presión de condensación tipo (KVD + KVR) o con un convertidor de frecuencia, tipo VLT.</p> <p>Recargar la instalación, comprobar antes que no esté presente ninguna de las averías en a), b), c), d), e), f), g), h). En caso contrario, hay riesgo de sobrecarga de la instalación.</p>
Enfriadores de aire. Evaporador bloqueado por la escarcha.	<p>a) No se ha realizado el procedimiento de desescarche o es ineficaz.</p> <p>b) Humedad del aire excesiva en la cámara frigorífica debido a entrada de humedad procedente de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Productos no embalados. 2) Entrada de aire en la cámara a través de rendijas o puerta abierta. 	<p>Establecer un sistema de desescarche o ajustar el procedimiento existente.</p> <p>Recomendar el embalaje de productos o ajustar la operación de desescarche.</p> <p>Tapar rendijas. Recomendar que la puerta se mantenga cerrada.</p>
Enfriadores de aire. Evaporador escarchado sólo en el tramo cerca de la válvula de expansión, válvula de expansión fuertemente escarchada.	<p>Falta de afluencia de refrigerante hacia el evaporador, debido a:</p> <p>a) Una avería en la válvula de expansión, como p.ej.: Orificio demasiado pequeño. Recalentamiento excesivo. Pérdida parcial de la carga del bulbo. Filtro de suciedad parcialmente obstruido Orificio parcialmente bloqueado por hielo</p> <p>b) Avería según indicada bajo "Burbujas de vapor en el visor de líquido".</p>	<p>Consulte las páginas 175 y 176.</p> <p>Ver "Burbujas de vapor en el visor."</p>
Enfriadores de aire. Evaporador dañado.	Aletas o láminas deformadas.	Enderezar aletas con un peinador de aletas.

Localización de averías en la instalación (cont.)

Síntoma	Causa posible	Solución
Excesiva humedad del aire en la cámara frigorífica, temperatura ambiente normal	a) Superficie del evaporador demasiado grande, que provoca una temperatura de evaporación excesiva, con períodos de funcionamiento cortos. Baja carga de trabajo en la cámara, p.ej. durante el invierno (deshumidificación insuficiente a causa de los cortos periodos de funcionamiento por cada 24 horas).	Cambiar el evaporador por uno más pequeño. Establecer la regulación de humedad con un higrómetro, elementos de calor y un termostato de seguridad tipo KP62.
Humedad del aire en la cámara demasiado baja	a) Cámara mal aislada. b) Elevado consumo interno de energía, p.ej. para alumbrado y ventiladores. c) Superficie del evaporador demasiado pequeña, causando largos periodos de funcionamiento a una temperatura de evaporación generalmente baja.	Recomendar mejor aislamiento. Recomendar una reducción en el consumo interno de energía. Cambiar el evaporador por uno más grande.
Excesiva temperatura ambiente en la cámara frigorífica	a) Avería en el termostato de ambiente en la cámara. b) Capacidad del compresor demasiado pequeña. c) Carga de trabajo de la cámara excesiva: 1) Introducción de productos que no están fríos. 2) Alto consumo de alimentación, p.ej. para el alumbrado y los ventiladores. 3) Cámara mal aislada. 4) Gran infiltración de aire. d) Evaporador demasiado pequeño. e) Suministro de refrigerante al evaporador insuficiente o nulo. f) Regulador de presión de evaporación ajustado a una presión demasiado alta. g) Presostato de baja presión ajustado a una presión de corte demasiado alta. h) La válvula reguladora de capacidad abre a una presión de evaporación demasiado alta. i) El regulador de presión de aspiración está ajustado a una presión de apertura demasiado baja.	Consulte el apartado "termostatos". Ver bajo "Compresor". Recomendar menor cantidad de productos en la cámara o aumentar la capacidad de la instalación. Recomendar una disminución del consumo de energía o aumentar la capacidad del sistema. Recomendar un mejor aislamiento. Recomendar reparación de fisuras y una mínima apertura de puertas. Cambiar el evaporador por uno más grande. Consulte "Burbujas de vapor en el visor ubicado antes de la válvula de expansión termostática" y páginas 175 y 176. Ajustar el regulador de presión de evaporación. Usar manómetro. Ajustar el presostato de baja a su valor correcto de presión de corte. Usar manómetro. Ajustar la válvula de regulación de capacidad a una presión de apertura más baja. Ajustar el regulador de presión de aspiración a una presión de apertura más elevada, si el compresor lo admite.
Temperatura ambiente de la cámara demasiado baja	a) Avería en el termostato ambiente: 1) Temperatura de corte ajustada a un valor demasiado bajo. 2) El bulbo está mal situado. b) Temperatura ambiente extremadamente baja.	Consulte la página 180. Si es absolutamente necesario: Establecer un calentamiento eléctrico controlado por termostato.
Presión de aspiración demasiado alta	a) Compresor demasiado pequeño. b) Uno o más de los platos de válvulas presentan fugas. c) Regulación de capacidad defectuosa o mal ajustada d) Carga de la instalación excesiva. e) La válvula de desescarche por gas caliente tiene fugas.	Cambiar el compresor por uno mayor. Sustituir plato de válvulas. Cambiar, reparar o ajustar la regulación de capacidad. Recomendar menos carga o cambiar el compresor por uno mayor o montar un regulador de presión de aspiración tipo KVL. Cambiar la válvula.
Presión de aspiración excesiva y temperatura del gas de aspiración demasiado baja	a) Ajuste del recalentamiento de la válvula de expansión demasiado bajo, o bulbo mal situado. b) Orificio de la válvula de expansión demasiado grande. c) Fugas en el intercambiador de calor entre las líneas de líquido y aspiración.	Consulte las páginas 175 y 176. Cambiar el orificio por uno más pequeño. Cambiar el intercambiador de calor tipo HE.
Presión de aspiración, demasiado baja, funcionamiento constante	Presostato de baja presión mal ajustado o defectuoso.	Ajustar o cambiar el presostato de baja presión tipo KP 1 ó combinado tipo KP 15.

Localización de averías en la instalación (cont.)

Síntoma	Causa posible	Solución
Presión de aspiración demasiado baja, funcionamiento normal o funcionamiento irregular	<ul style="list-style-type: none"> a) Carga baja de la instalación (poco producto a enfriar) b) Falta de líquido refrigerante en el evaporador, debido a: <ul style="list-style-type: none"> 1) Falta de refrigerante en el recipiente. 2) Línea de líquido demasiado larga. 3) Línea de líquido demasiado pequeña. 4) Curvas pronunciadas en la línea de líquido. 5) Filtro secador parcialmente obstruido. 6) La válvula solenoide se queda agarrada. 7) Falta de subenfriamiento de líquido. 8) Avería en la válvula de expansión. c) Evaporador demasiado pequeño. d) Ventilador del evaporador defectuoso. e) Demasiada caída de presión en el evaporador y/o línea de aspiración. f) El proceso de desescarche del enfriador de aire no se ha realizado o es ineficaz. g) Congelación en el enfriador de salmuera. h) Falta de aire o salmuera a través del enfriador. i) Acumulación de aceite en el evaporador. 	<p>Establecer regulación de capacidad o aumentar el diferencial del presostato de baja presión.</p> <p>Ver "Nivel del líquido en el recipiente demasiado bajo". Ver "Burbujas de vapor en el visor". Ídem. Ídem. Ver "Burbujas de vapor en el visor". Ídem. Ídem. Consulte las páginas 175 y 176. Cambiar el evaporador por uno más grande. Cambiar o reparar el ventilador. Si es necesario, cambiar el evaporador y/o la línea de aspiración. Establecer un sistema de desescarche o ajustar el procedimiento existente. Aumentar la concentración de salmuera y controlar el equipo de protección de enfriamiento. Averiguar la causa y subsanar la avería. Ver "Enfriadores de aire" y "Enfriadores de líquido". Ver "Nivel de aceite en el cárter demasiado bajo"</p>
Presión de aspiración inestable Funcionamiento inestable de la válvula termostática.	<ul style="list-style-type: none"> a) Recalentamiento de la válvula de expansión termostática demasiado bajo. b) Orificio de la válvula de expansión demasiado grande. c) Fallo de regulación de capacidad <ul style="list-style-type: none"> 1) Válvula reguladora de capacidad demasiado grande. 2) Presostato(s) para regulación por etapas mal ajustado(s). 	<p>Consulte las páginas 175 y 176.</p> <p>Cambiar la válvula reguladora de capacidad tipo KVC por una más pequeña. Ajustar a un mayor diferencial la presión de conexión y desconexión.</p>
Presión de aspiración inestable Funcionamiento con válvula de expansión electrónica.	Funcionamiento inestable aparece normalmente.	Ninguno
Temperatura de gas de aspiración demasiado alta	<p>Alimentación insuficiente de refrigerante hacia el evaporador debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Insuficiente carga de refrigerante en la instalación. b) Avería en la línea de líquido o en alguno de sus componentes. c) Válvula de expansión ajustada a un recalentamiento excesivo, o pérdida parcial de la carga del bulbo. 	<p>Cargar con refrigerante al nivel correcto.</p> <p>Ver bajo: "Nivel de líquido en el recipiente", "Filtro secador frío", "Burbujas de aire en el visor", "Presión de aspiración demasiado baja". Consulte las páginas 175 y 176.</p>
Temperatura del gas de aspiración demasiado baja	<p>Alimentación de refrigerante hacia el evaporador demasiado pequeña, a causa de:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Recalentamiento de la válvula de expansión demasiado bajo. b) Bulbo de la válvula de expansión mal colocado (demasiado caliente ó mal contacto con la tubería). 	<p>Consulte las páginas 175 y 176.</p> <p>Consulte las páginas 175 y 176.</p>
Compresor Funcionamiento irregular del compresor (desconexión por presostato de baja).	<ul style="list-style-type: none"> a) Capacidad del compresor demasiado grande en relación con la carga de la instalación en cualquier momento. b) Compresor demasiado grande. c) Regulador de presión de evaporación ajustado a una presión de evaporación demasiado alta. 	<p>Establecer una regulación de capacidad mediante una válvula de regulación de capacidad tipo KVC o compresores conectados en paralelo. Reemplazar el compresor por uno más pequeño. Ajustar el regulador KVC a su valor correcto usando un manómetro.</p>

Localización de averías en la instalación (cont.)

Síntoma	Causa posible	Solución
Compresor Funcionamiento irregular del compresor (desconexión por presostato de alta).	a) Presión de condensación excesiva. b) Avería en el presostato de alta presión. c) Presostato de alta presión ajustado a una presión de corte demasiado baja.	Ver "Presión de condensación demasiado alta". Cambiar el presostato de alta KP 5/7 o el presostato combinado KP 15 /17. Ajustar el presostato a su valor correcto usando un manómetro. Evitar un funcionamiento irregular usando un presostato de alta presión con rearme manual.
Temperatura de la línea de descarga demasiado alta.	Temperatura de la línea de descarga demasiado alta.	Sustituir plato de válvulas. Ver "Temperatura de descarga demasiado alta".
Compresor Compresor demasiado frío.	Paso de líquido refrigerante desde el evaporador hacia la línea de aspiración y posiblemente hacia el compresor, debido a un ajuste de la válvula de expansión incorrecto.	Ajustar la válvula de expansión a un menor recalentamiento usando el método MSS. Consulte el capítulo "Válvulas de expansión termostáticas" o páginas 175 y 176.
Compresor Compresor demasiado caliente.	a) Compresor y posiblemente motor sobredimensionados, debido a la carga del evaporador como consecuencia de una presión de aspiración demasiado alta. b) Enfriamiento de motor y cilindro insuficiente debido a: 1) Poco líquido en el evaporador. 2) Carga de evaporador baja. 3) Válvulas de aspiración y descarga no herméticas. 4) Recalentamiento excesivo en el intercambiador de calor, o en el separador de líquido instalado en la línea de aspiración. c) Presión de condensación excesiva.	Reducir la carga del evaporador o sustituir por un compresor de mayor tamaño. Localizar fallo entre el condensador y la válvula de expansión termostática (ver "Presión de aspiración demasiado baja"). Ídem. Sustituir plato de válvulas. Quitar o sustituir el intercambiador HE por uno de menor tamaño. Ver "Presión de condensación demasiado alta".
Sonido de golpeteo: a) Constantemente b) Durante el arranque.	a) Golpes de ariete de líquido en el cilindro debido a entrada de líquido en el compresor. b) Ebullición de aceite debido a la acumulación de refrigerante en el cárter. c) Desgaste en partes móviles del compresor, especialmente en los cojinetes.	Ajustar la válvula de expansión a un recalentamiento inferior usando el método MSS. Montar elementos de calentamiento debajo del cárter del compresor o una resistencia de cárter en el compresor. Reparar o cambiar el compresor.
Compresor Nivel de aceite excesivo en el cárter. Con carga o sin ella. Durante la parada o el arranque	Demasiada cantidad de aceite. Absorción de líquido refrigerante en el aceite del cárter a causa de una temperatura ambiente demasiado baja.	Vaciar aceite hasta el nivel correcto, pero primero asegurarse de que el alto nivel de aceite no sea debido a una absorción de líquido refrigerante en el aceite del cárter. Montar elementos de calentamiento debajo del cárter del compresor o una resistencia de cárter en el compresor.
Compresor Nivel de aceite en el cárter demasiado bajo.	a) Cantidad de aceite demasiado pequeña. b) Mal retorno del aceite del evaporador, a causa de: 1) Líneas verticales de aspiración muy grandes. 2) Falta de separador de aceite. 3) Falta de inclinación en la línea horizontal de aspiración. c) Desgaste del pistón/aros y cilindro. d) En compresores conectados en paralelo: 1) Con tubo de igualación de aceite: Los compresores no están en el mismo plano horizontal. Tubo de igualación demasiado estrecho. 2) Con regulación de nivel de aceite: Válvula de flotador atascada parcial o totalmente. La válvula de flotador se queda agarrotada. e) Retorno de aceite del separador de aceite atascado total o parcialmente, ó la válvula de flotador se queda agarrotada.	Cargar aceite hasta el nivel correcto, pero comprobar antes de que la falta de aceite no sea debida a una acumulación de aceite en el evaporador. Montar trampas de 1,2 m a 1,5 m. Si la alimentación de líquido se da por debajo del evaporador, puede ser necesario intercambiar las líneas de entrada y de salida (alimentación de líquido por arriba) Cambiar los componentes desgastados. En todos los casos: El compresor que arranca el último es el más expuesto a la falta de aceite. Nivelar compresores para que todos estén en el mismo plano horizontal. Montar la línea de igualación de mayor tamaño. Si es preciso, montar una línea de igualación de presión de cárter. Limpiar o cambiar la carcasa de nivel y la válvula de flotador. Ídem. Limpiar o cambiar la línea de retorno de aceite, o cambiar la válvula flotador o todo el separador de aceite.

Localización de averías en la instalación (cont.)

Síntoma	Causa posible	Solución
Compresor Aceite en ebullición al arrancar.	<ul style="list-style-type: none"> a) Gran absorción de líquido refrigerante en el aceite del cárter a causa de una temperatura ambiente demasiado baja. b) Sistemas con separador de aceite: Demasiada absorción de líquido refrigerante en el aceite del separador durante la parada. 	<p>Montar elementos de calentamiento debajo del cárter del compresor o una resistencia de cárter en el compresor.</p> <p>Separador de aceite demasiado frío durante la parada. Montar un elemento calefactor controlado por termostato o una válvula solenoide con retardo en la línea de retorno de aceite. Colocar una válvula de retorno en la línea de descarga después del separador de aceite.</p>
Compresor Aceite en ebullición durante funcionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> a) Paso de líquido refrigerante desde el evaporador hacia el cárter del compresor. b) Sistemas con separador de aceite: La válvula no cierra completamente. 	<p>Ajustar la válvula de expansión al máximo de recalentamiento usando el método MSS.</p> <p>Cambiar la válvula de flotador o todo el separador de aceite.</p>
Compresor Aceite descolorido.	<p>Instalación contaminada debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Limpieza insuficiente durante el montaje. b) Descomposición del aceite a causa de humedad en la instalación. c) Descomposición del aceite a causa de temperatura demasiado alta en la línea de descarga. d) Partículas de desgaste de componentes móviles. e) Limpieza insuficiente después de quemarse el motor eléctrico. 	<p>En todos los casos: Cambiar el aceite y el filtro secador y si es preciso, limpiar el sistema de refrigerante.</p> <p>Limpiar el circuito de refrigerante si es necesario. Limpiar el circuito de refrigerante si es necesario.</p> <p>Encontrar y subsanar la causa de la elevada temperatura. Ver bajo "Temperatura demasiado alta en la línea de descarga". Limpiar la instalación.</p> <p>Limpiar el circuito de refrigerante si es necesario. Sustituya los componentes desgastados o instale un compresor nuevo.</p> <p>Limpiar el sistema de líquido refrigerante. Montar un filtro antiácidos tipo DA. Si es necesario, cambiar el filtro varias veces.</p>
Compresor No arranca.	<ul style="list-style-type: none"> a) Insuficiente o falta de tensión en la caja de fusibles de grupo. b) Fusibles de grupo fundidos. c) Fusible fundido en el circuito de control. d) Interruptor general en posición abierta. e) Protección termostática del motor cortada o defectuosa a causa de p.ej.: <ul style="list-style-type: none"> 1) Presión de aspiración excesiva. 2) Presión de condensación excesiva. 3) Suciedad o revestimiento de cobre en cojinete del compresor, etc. 4) Tensión de alimentación demasiado baja. 5) Falta de una fase. f) Devanados del motor en cortocircuito (motor quemado) g) Protectores de devanados del motor abiertos a causa de consumo excesivo de energía. h) Contactos de arranque del motor quemados a causa de: <ul style="list-style-type: none"> 1) Corriente de arranque excesiva. 2) Contactor demasiado pequeño. i) Otro equipo de seguridad cortado, mal ajustado o defectuoso: <ul style="list-style-type: none"> Presostato diferencial de aceite (falta de aceite, aceite en ebullición). Presostato de alta presión. Presostato de baja presión. Interruptor de flujo. (Concentración de salmuera demasiado baja, averías de la bomba de salmuera, filtro atascado en el circuito de salmuera, temperatura de evaporación demasiado baja). Termostato de protección a congelación. (concentración de salmuera demasiado baja, averías de la bomba de salmuera, filtro atascado en el circuito de salmuera, temperatura de evaporación demasiado baja) 	<p>Llamar a la compañía eléctrica.</p> <p>Localizar fallo. Repararlo y cambiar fusibles. Localizar fallo. Repararlo y cambiar fusibles. Conectar. Localizar fallo y reparar ó sustituir protector.</p> <p>Ver "Presión de aspiración demasiado alta". Ver "Presión de condensación demasiado alta". Limpiar el refrigerante, sustituir compresor y filtro secador. Llamar a la compañía eléctrica. Localizar y reparar fallo (frecuentemente, fusible fundido).</p> <p>Limpiar el sistema de refrigerante y cambiar el compresor y el filtro secador. Averiguar la causa del excesivo consumo de corriente, subsanarla, arrancar la instalación cuando las bobinas se hayan enfriado.</p> <p>Averiguar la causa de sobrecarga del motor, subsanarla, y cambiar el contactor. Reemplazar el contactor por uno mayor. Averiguar la causa y subsanarla antes de poner la instalación en marcha: Ver "Compresor, Nivel de aceite demasiado bajo" y "Aceite en ebullición". Ver "Presión de condensación demasiado alta". Ver bajo "Presión de aspiración demasiado baja". Averiguar y subsanar la causa del caudal reducido o la falta de éste en el circuito de salmuera. Ver bajo "Enfriadores de líquido".</p> <p>Localizar y subsanar la causa de la baja temperatura en el circuito de salmuera. Ver bajo "Enfriadores de líquido".</p>

Localización de averías en la instalación (cont.)

Síntoma	Causa posible	Solución
Compresor No arranca.	i) Equipo de regulación cortado, mal ajustado o defectuoso: Presostato de baja presión Termostato de la cámara j) Devanados del motor quemados. 1) Compresor abierto: Sobrecarga del compresor y del motor. Motor demasiado pequeño. 2) Compresor hermético y semihermético: Sobrecarga del compresor y del motor. Formación de ácidos en el sistema de refrigeración. k) Agarrotamiento en los rodamientos y cilindros debido a: 1) Partículas de suciedad en el sistema de refrigeración. 2) Deposición de cobre en componentes mecanizados debido a la formación de ácidos en el circuito de refrigeración. 3) Lubricación insuficiente o nula como consecuencia de: Bomba de aceite defectuosa. Aceite en ebullición en el cárter. Insuficiente cantidad de aceite. Acumulación de aceite en el evaporador. Igualación insuficiente o inexistente entre compresores acoplados en paralelo (al último compresor que arranca le falta aceite)	Localizar y subsanar la avería. Arrancar la instalación. Consulte el apartado "Presión de aspiración demasiado baja" y página 179. Consulte también las páginas 175 y 176. Localizar y subsanar la causa de la sobrecarga y cambiar el motor. Reemplazar el motor por uno más grande. Localizar y subsanar la causa de la sobrecarga y cambiar el compresor. Localizar y subsanar la causa de formación de ácidos, desmontar el compresor, limpiar el sistema de refrigeración si es necesario, montar un nuevo filtro "antiácidos", cargar con aceite y refrigerante nuevos, instalar un compresor nuevo. Limpiar el sistema y montar un filtro secador y compresor nuevos. Limpiar el sistema y montar un filtro secador y compresor nuevos. En todos los casos: Localizar y subsanar la avería y cambiar los componentes defectuosos o instalar un compresor nuevo. Ver bajo "Compresor, Aceite en ebullición". Ver bajo "Compresor, Nivel de aceite en el cárter demasiado bajo". Ver bajo "Compresor, Nivel de aceite en el cárter demasiado bajo". Ver bajo "Compresor, Nivel de aceite en el cárter demasiado bajo"
Compresor en marcha constantemente, presión de aspiración demasiado baja.	Presostato de baja ajustado a una presión de corte demasiado baja o defectuoso.	Ver bajo "Presión de aspiración demasiado baja".
Compresor en marcha constantemente, presión de aspiración demasiado alta.	a) Plato de válvulas de aspiración y/o descarga presenta fugas. b) Capacidad del compresor demasiado pequeña en relación con la carga de la instalación en cualquier momento dado.	Cambiar el plato de válvulas. Recomendar una carga menor, o cambio de compresor por uno más grande.

Localización de averías en la válvula de expansión termostática

Síntoma	Causa posible	Solución
Temperatura ambiente demasiado alta	La caída de presión a través del evaporador es demasiado grande	Cambiar la válvula de expansión por una con igualación de presión externa. Ajustar, en caso necesario, el recalentamiento en la válvula de expansión.
	Falta de subenfriamiento antes de la válvula de expansión.	Verificar el subenfriamiento del refrigerante delante de la válvula de expansión. Establecer un mayor subenfriamiento.
	La caída de presión a través de la válvula de expansión es menor que la caída de presión para la cual la válvula está dimensionada.	Controlar la caída de presión a través de la válvula. Reemplazar, en caso necesario, el conjunto de orificio y/o la válvula. Ajustar, en caso necesario, el recalentamiento en la válvula de expansión.
	Bulbo instalado demasiado lejos de la salida del evaporador, o bien, instalado después de un intercambiador de calor interno o demasiado cerca de válvulas grandes, bridas, etc.	Comprobar la ubicación del bulbo. Situar el bulbo lejos de válvulas grandes, bridas, etc.
	La válvula de expansión está obstruida por hielo, cera u otras impurezas.	Limpia la válvula de hielo, cera u otras impurezas. Controlar el color en el visor de líquido (color verde indica demasiada humedad). Cambiar el filtro secador, si hay. Controlar el aceite en la instalación frigorífica. ¿Se ha cambiado o añadido aceite? ¿Se ha cambiado el compresor? Limpia el filtro de impurezas.
	La válvula de expansión es demasiado pequeña.	Comprobar que la capacidad de la válvula es la adecuada para el evaporador. Cambiar la válvula o el orificio por un tamaño mayor. Ajustar el recalentamiento en la válvula de expansión.
	La válvula de expansión ha perdido su carga.	Comprobar la válvula de expansión por una posible pérdida en su carga. Cambiar la válvula de expansión. Ajustar el recalentamiento en la válvula de expansión.
	Migración de la carga de la válvula de expansión.	Comprobar que la carga de la válvula de expansión es la adecuada. Identificar y subsanar la causa de la migración de la carga. Ajustar, en caso necesario, el recalentamiento en la válvula de expansión.
Temperatura ambiente demasiado alta	El bulbo de la válvula de expansión no tiene un buen contacto con la tubería de aspiración.	Comprobar la sujeción del bulbo a la tubería de aspiración. Aislar el bulbo en caso necesario.
	El evaporador está total o parcialmente escarchado.	Desescarchar el evaporador, en caso necesario
El circuito de refrigeración presenta un funcionamiento inestable	El recalentamiento de la válvula de expansión está ajustado a un valor demasiado pequeño..	Ajustar el recalentamiento en la válvula de expansión.
	La válvula de expansión tiene una capacidad demasiado grande.	Cambiar la válvula o el orificio por un tamaño menor. Ajustar, en caso necesario, el recalentamiento en la válvula de expansión.
El circuito de refrigeración tiene un funcionamiento inestable a una temperatura demasiado alta	El bulbo de la válvula de expansión está instalado en un lugar inadecuado, como p.ej. en el colector de aspiración, en un tramo ascendente después de una trampa de aceite, cerca de válvulas grandes, bridas o similares, o bien, después de un intercambiador de calor interno.	Comprobar la ubicación del bulbo. Situar el bulbo de manera que pueda recibir una buena señal. Comprobar la sujeción del bulbo a la tubería de aspiración. Ajustar, en caso necesario, el recalentamiento en la válvula de expansión.
Presión de aspiración demasiado alta	Paso de líquido Válvula de expansión demasiado grande. Ajuste defectuoso de la válvula de expansión.	Comprobar que la capacidad de la válvula es la adecuada para el evaporador. Cambiar la válvula o el orificio por un tamaño menor. Ajustar el recalentamiento en la válvula de expansión.
	La válvula de expansión ha perdido su carga.	Comprobar la válvula de expansión por una posible pérdida en su carga. Cambiar la válvula de expansión. Ajustar el recalentamiento en la válvula de expansión.
	Comprobar la carga de la válvula de expansión.	Aumentar el recalentamiento en la válvula de expansión. Comprobar la carga de la válvula de expansión. Cambiar la válvula o el orificio por un tamaño menor. Ajustar, en caso necesario, el recalentamiento en la válvula de expansión.

Localización de averías en la válvula de expansión termostática (cont.)

Síntoma	Causa posible	Solución
La presión de aspiración es demasiado baja	La caída de presión a través del evaporador es demasiado grande.	Cambiar la válvula de expansión por una con igualación de presión externa. Ajustar, en caso necesario, el recalentamiento en la válvula de expansión.
	Falta de subenfriamiento antes de la válvula de expansión.	Verificar el subenfriamiento del refrigerante delante de la válvula de expansión. Establecer un mayor subenfriamiento.
	El recalentamiento del evaporador es demasiado grande.	Controlar el recalentamiento. Ajustar el recalentamiento en la válvula de expansión.
	La caída de presión a través de la válvula es más pequeña que la caída de presión para la cual la válvula está dimensionada.	Controlar la caída de presión a través de la válvula. Cambiar el conjunto de orificio y/o la válvula por un tamaño mayor.
	El bulbo está situado en un lugar demasiado frío, como p.ej., en una corriente de aire frío o cerca de válvulas grandes, bridas o similares.	Comprobar la ubicación del bulbo. Aislar el bulbo en caso necesario. Situarse el bulbo lejos de válvulas grandes, bridas, etc.
	La válvula de expansión es demasiado pequeña.	Comprobar que la capacidad de la válvula es la adecuada para el evaporador. Cambiar la válvula o el orificio por un tamaño mayor. Ajustar el recalentamiento en la válvula de expansión.
	La válvula de expansión está obstruida por hielo, cera u otras impurezas.	Limpiar la válvula de hielo, cera u otras impurezas. Comprobar el color en el visor de líquido (color amarillo indica demasiada humedad). Cambiar el filtro secador, si hay Controlar el aceite en la instalación frigorífica. ¿Se ha cambiado o añadido aceite? ¿Se ha cambiado el compresor? Limpiar el filtro de impurezas.
	La válvula de expansión ha perdido su carga.	Comprobar la válvula de expansión por una posible pérdida en su carga. Cambiar la válvula de expansión. Ajustar el recalentamiento en la válvula de expansión.
Migración de la carga de la válvula de expansión.	Comprobar la carga de la válvula de expansión. Ajustar, en caso necesario, el recalentamiento en la válvula de expansión. Identificar y subsanar la causa de la migración de la carga.	
El evaporador está total o parcialmente escarchado.	Desescarchar el evaporador, en caso necesario.	
Golpes de ariete de líquido en el compresor	La válvula de expansión tiene una capacidad demasiado grande.	Cambiar la válvula o el orificio por un tamaño menor. Ajustar, en caso necesario, el recalentamiento en la válvula de expansión.
	El recalentamiento de la válvula de expansión está ajustado a un valor demasiado pequeño.	Aumentar el recalentamiento en la válvula de expansión.
	El bulbo de la válvula de expansión no tiene un buen contacto con la tubería de aspiración.	Comprobar la sujeción del bulbo a la tubería de aspiración. Aislar el bulbo en caso necesario.
	El bulbo está situado en un lugar demasiado caliente o cerca de válvulas grandes, bridas, o similares.	Controlar la ubicación del bulbo en la tubería de aspiración. Cambiar el bulbo a una mejor posición.

Localización de averías en la válvula de solenoide

Síntoma	Causa posible	Solución
La válvula de solenoide no se abre	Falta de tensión de la bobina.	Controlar si la válvula está abierta o cerrada. 1) utilizar un detector magnético. 2) levantar la bobina y controlar si hay resistencia. NOTA: Nunca se debe desmontar la bobina si hay tensión, ya que esto puede quemarla. Revisar el diagrama y las instalaciones eléctricas, los contactos del relé, las conexiones de cables y fusibles. Examinar el diagrama de cableado y el propio cableado. Examinar los contactos de relé. Examinar las conexiones del cableado. Examinar los fusibles.
	Tensión/frecuencia incorrectas.	Comparar los datos de la bobina con los de la instalación. Medir la tensión de la bobina. – Variación de tensión permisible: Un 10% superior a la tensión nominal. Un 15% inferior a la tensión nominal. Cambiar por una bobina correcta.
	Bobina quemada.	Ver abajo síntoma "bobina quemada".
	Presión diferencial demasiado alta.	Revisar datos técnicos y diferencia de presión. Cambiar y montar una válvula adecuada. Reducir la presión diferencial p.ej. la presión a la entrada.
	Presión diferencial demasiado baja.	Revisar datos técnicos y diferencia de presión. Cambiar y montar una válvula adecuada. Revisar la membrana y/o los aros del émbolo, y cambiar las empaquetaduras. Cambiar las diferentes empaquetaduras.
	Tubo de armadura dañado o curvado.	Cambiar las partes defectuosas. Cambiar las diferentes empaquetaduras.
	Impurezas en el diafragma / pistón.	Cambiar las partes defectuosas. Cambiar las diferentes empaquetaduras.
	Impurezas en el asiento de la válvula. Impurezas en la armadura/tubo de la armadura.	Limpiar la válvula. Cambiar las partes defectuosas. Cambiar las diferentes empaquetaduras.
	Corrosión/cavidades.	Cambiar las partes defectuosas. Cambiar las diferentes empaquetaduras.
Falta de componentes después de desmontar la válvula.	Montar los componentes que falten. Cambiar las diferentes empaquetaduras.	
La válvula de solenoide se abre parcialmente.	Presión diferencial demasiado baja.	Revisar los datos técnicos y la presión diferencial de la válvula. Cambiar y montar una válvula adecuada. Revisar la membrana y/o los aros del émbolo, y cambiar las empaquetaduras.
	Tubo de armadura dañado o curvado.	Cambiar las partes defectuosas*) Cambiar las diferentes empaquetaduras.
	Impurezas en el diafragma / pistón.	Limpiar la válvula. Cambiar las partes defectuosas. Cambiar las diferentes empaquetaduras.
	Impurezas en el asiento de la válvula. Impurezas en la armadura/tubo de armadura.	Limpiar la válvula. Cambiar las partes defectuosas *) Cambiar las diferentes empaquetaduras *)
	Corrosión/cavidades.	Cambiar las partes defectuosas. Cambiar las diferentes empaquetaduras.
	Falta de componentes después de desmontar la válvula.	Montar los componentes que falten *) Cambiar las diferentes empaquetaduras.

* Consulte el apartado correspondiente del manual de instrucciones. También puede obtener documentación acerca de los accesorios y repuestos disponibles en la página web: <http://www.danfoss.com>

Localización de averías en la válvula de solenoide (cont.)

Síntoma	Causa posible	Solución
Válvula de solenoide no se abre/se abre parcialmente	<p>Todavía hay tensión en la bobina.</p> <p>El husillo de apertura manual no funciona.</p> <p>Pulsaciones en la línea de descarga. Presión diferencial demasiado alta en posición abierta. La presión de salida es a veces superior a la presión de entrada.</p> <p>Tubo de armadura dañado o curvado.</p> <p>Placa de válvula, membrana o asiento de válvula defectuoso.</p> <p>Montaje de la membrana o de la placa de soporte incorrecto.</p> <p>Impurezas en el plato de la válvula. Impurezas en el orificio guía. Impurezas en el tubo del inducido.</p>	<p>Levantar la bobina y controlar si hay resistencia. NOTA: Nunca se debe desmontar la bobina si hay tensión, ya que esto puede quemarla. Examinar el diagrama de cableado y el propio cableado. Examinar los contactos de relé. Examinar las conexiones del cableado.</p> <p>Revisar la posición del husillo.</p> <p>Revisar datos técnicos. Revisar presiones y condiciones de flujo. Cambiar y montar una válvula adecuada. Revisar instalación.</p> <p>Cambiar las partes defectuosas*) Cambiar las diferentes empaquetaduras.</p> <p>Revisar presión y condiciones de flujo. Cambiar las partes defectuosas*) Cambiar las diferentes empaquetaduras.</p> <p>Revisar el montaje de la válvula. Cambiar las diferentes empaquetaduras.</p> <p>Limpiar la válvula. Cambiar las diferentes empaquetaduras.</p>
Válvula de solenoide no se abre/se abre parcialmente	<p>Corrosión en el orificio ó línea piloto.</p> <p>Falta de componentes después de desmontar la válvula.</p>	<p>Cambiar las partes defectuosas. Cambiar las diferentes empaquetaduras.</p> <p>Cambiar las partes defectuosas. Cambiar las diferentes empaquetaduras.</p>
La válvula solenoide emite ruidos	<p>Ruido de frecuencia (zumbido).</p> <p>Golpes de ariete de líquido cuando la válvula abre.</p> <p>Golpes de ariete de líquido cuando la válvula cierra.</p> <p>Presión diferencial demasiado alta y/o pulsaciones en la línea de descarga.</p>	<p>La válvula solenoide no es la causa. Revisar conexionado eléctrico.</p> <p>Consulte el apartado "válvulas de solenoide".</p> <p>Consulte el apartado "válvulas de solenoide".</p> <p>Revisar datos técnicos. Revisar presión y condiciones de flujo. Cambiar y montar una válvula adecuada. Revisar instalación.</p>
Bobina quemada (Bobina fría con tensión)	<p>Tensión/frecuencia incorrectas.</p> <p>Cortocircuito en la bobina (puede ser causado por humedades).</p> <p>La armadura no se desplaza dentro del tubo a) Tubo de armadura dañado o curvado. b) Armadura dañada. c) Impurezas en el tubo de armadura.</p> <p>Temperatura del medio demasiado alta.</p> <p>Temperatura ambiente demasiado alta.</p> <p>Pistón ó aro del pistón dañado (en válvulas de solenoide EVRA servoaccionadas).</p>	<p>Revisar los datos de la bobina. Cambiar por una bobina correcta. Revisar instalaciones eléctricas. Revisar la variación máxima de tensión. - Variación de tensión permisible: Un 10% superior a la tensión nominal. Un 15% inferior a la tensión nominal.</p> <p>Revisar las demás instalaciones para cortocircuitos y las conexiones de cable. Una vez reparado cambiar la bobina (con el voltaje correcto). Revisar juntas en el tubo de armadura.</p> <p>Cambiar las partes defectuosas. Limpiar impurezas. Cambiar las diferentes empaquetaduras.</p> <p>Comparar los datos de la válvula y de la bobina con los datos de la instalación. Cambiar y montar una válvula adecuada.</p> <p>Cambiar la válvula de posición si fuera necesario. Comparar los datos de la válvula y de la bobina con los datos de la instalación. Aumentar la ventilación alrededor de la válvula y de la bobina.</p> <p>Cambiar las partes defectuosas. Cambiar las diferentes empaquetaduras.</p>

* Consulte el apartado correspondiente del manual de instrucciones. También puede obtener documentación acerca de los accesorios y repuestos disponibles en la página web: <http://www.danfoss.com>

Localización de averías en el presostato

Síntoma	Causa posible	Solución
Presostato de alta desconectado. ¡Atención! No arranque el sistema hasta que se haya detectado y rectificado la anomalía.	Presión de condensación demasiado elevada debido a: Superficies del condensador sucias u obstruidas. Ventiladores parados/fallo suministro de agua Fase/fusible, motor de ventilador defectuoso. Demasiado refrigerante en el sistema Aire en el sistema.	Corrija los fallos mencionados.
El presostato de baja no para el compresor	a) Ajuste de diferencial demasiado elevado, por lo que presión de parada queda por debajo de -1 bar. b) Ajuste de diferencial demasiado elevado, el compresor no alcanza la presión de parada.	Incremente el ajuste del rango o reduzca el diferencial.
Tiempo de funcionamiento del compresor demasiado corto	a) Presostato de baja con un ajuste del diferencial muy pequeño. b) Ajuste del presostato de alta demasiado bajo, es decir, demasiado próximo a la presión normal de funcionamiento. c) Presión de condensación demasiado elevada debido a: Superficies del condensador sucias u obstruidas. Ventiladores parados/fallo suministro de agua Fase/fusible, motor de ventilador defectuoso. Demasiado refrigerante en el sistema Aire en el sistema.	a) Incremente el ajuste del diferencial. b) Compruebe el ajuste del presostato de alta. Incrementélo si lo permiten los datos del sistema. c) Corrija los fallos mencionados.
La presión de parada del KP 7 ó KP 17, en el lado de alta, no coincide con el valor de la escala	El sistema a prueba de fallos en el elemento de los fuelles se activa si las desviaciones son superiores a 3 bar.	Cambie el presostato.
El eje del diferencial de la unidad simple está doblado y la unidad no funciona	Fallo en el funcionamiento del mecanismo de volteo, debido a que se ha intentado comprobar el cableado manualmente desde la parte derecha de la unidad.	Sustituya el presostato y evite realizar comprobaciones manuales de otras maneras que las recomendadas por Danfoss.
Vibraciones en el presostato de alta presión	Los fuelles llenos de líquido hacen que el orificio de amortiguación de la conexión de entrada no actúe.	Monte el presostato de modo que el líquido no pueda acumularse en el elemento de los fuelles (ver instrucciones). Elimine el flujo de aire frío alrededor del presostato. El aire frío crea condensación en el elemento de los fuelles. Monte un orificio de amortiguación (cód. 060-1048) en el extremo de la conexión de control que se encuentra más alejada del presostato.
Fallo periódico del contacto cuando la regulación se realiza desde un PC, con tensión y corrientes mínimas	La resistencia de transición de los contactos es demasiado elevada.	Monte un KP con contactos dorados.

Localización de averías en el termostato

Síntoma	Causa posible	Solución
<p>Tiempo de funcionamiento del compresor demasiado corto y temperatura de la cámara demasiado alta</p> <p>El sistema funciona con un diferencial de temperatura demasiado elevado</p>	<p>El tubo capilar del termostato que contiene la carga de vapor está en contacto con el evaporador, o el tubo de aspiración está más frío que el sensor.</p> <p>a) Insuficiente circulación de aire alrededor del sensor del termostato.</p> <p>b) La temperatura del sistema cambia tan rápidamente que el termostato no puede acusar los cambios.</p> <p>c) El termostato está montado sobre una pared fría en el interior de la cámara.</p>	<p>Coloque el tubo capilar de modo que el sensor siempre sea la parte más fría.</p> <p>a) Busque una mejor ubicación para el sensor, donde el aire circule a mayor velocidad o donde el contacto con el evaporador sea mejor.</p> <p>b) Utilice un termostato dotado de un sensor de menor tamaño. Reduzca el diferencial. Asegúrese de que el sensor haga mejor contacto.</p> <p>c) Aísle el termostato de la pared fría.</p>
<p>El termostato no arranca el compresor, aún cuando la temperatura del sensor sea superior al valor fijado. El termostato no reacciona cuando se calienta el sensor con la mano</p>	<p>a) Pérdida total o parcial de la carga debido a la rotura del tubo capilar.</p> <p>b) Parte del tubo capilar de un termostato dotado de carga de vapor está más frío que el sensor.</p>	<p>a) Sustituya el termostato y monte el sensor/tubo capilar correctamente.</p> <p>b) Encuentre un lugar más apropiado para el termostato, de modo que el sensor esté siempre en la parte más fría. Utilice un termostato que incorpore carga de adsorción.</p>
<p>El compresor continúa funcionando aún cuando el sensor está a una temperatura inferior al valor fijado (ajuste menos diferencial)</p>	<p>Se ha ajustado un termostato con carga de vapor sin tener en cuenta las curvas del gráfico mostradas en la hoja de instrucciones.</p>	<p>Con el ajuste de rango bajo, el diferencial del termostato es mayor al indicado en la escala (ver diagrama de la hoja de instrucciones).</p>
<p>Funcionamiento inestable del termostato dotado de carga de adsorción</p>	<p>Las grandes variaciones en la temperatura ambiente dan lugar a una sensibilidad del grado de protección.</p>	<p>Evite las variaciones de temperatura ambiente cerca del termostato. Si es posible, utilice un termostato dotado de carga de vapor (insensible a las variaciones de la temperatura ambiente). Sustituya el termostato por otro dotado de un sensor de mayor tamaño.</p>
<p>El eje del diferencial de la unidad simple está doblado y la unidad no funciona</p>	<p>Fallo en el funcionamiento del mecanismo de volteo debido a que se ha intentado comprobar el cableado manualmente desde la parte derecha del termostato.</p>	<p>Sustituya el termostato y evite realizar comprobaciones manuales salvo en la forma recomendada por Danfoss.</p>

Localización de averías en la válvula de agua

Síntoma	Causa posible	Solución
Presión de condensación demasiado alta en el condensador enfriado por agua	<p>La válvula de agua tipo WV está ajustada a una presión demasiado alta (el caudal de agua es demasiado pequeño).</p> <p>El filtro de suciedad antes de la válvula de agua tipo WV está atascado.</p> <p>El fuelle de la válvula de agua tipo WV tiene fugas.</p> <p>La conexión del tubo capilar y la válvula de agua WV y el condensador está atascada o deformada.</p> <p>La válvula de agua tipo WV está cerrada a causa de un defecto en la membrana superior.</p>	<p>Aumentar el caudal de agua ajustando la válvula de agua a una presión más baja.</p> <p>Limpiar el filtro y seguidamente lavar la válvula de agua abriéndola para un mayor paso de agua (véase las instrucciones).</p> <p>Averiguar si el fuelle tiene fugas con un detector de fugas. Cambiar el elemento del fuelle. Véase catálogo "Spare Parts"*. No debe haber presión en el elemento de fuelle durante montaje/desmontaje.</p> <p>Averiguar si el tubo capilar está atascado o deformado. Cambiar el tubo capilar.</p> <p>Comprobar si la membrana está agrietada. Cambiar la membrana. Véase catálogo "Spare Parts"*. No debe haber presión en el elemento de fuelle durante montaje/desmontaje.</p>
Presión de condensación demasiado baja - condensadores enfriados por agua	<p>El caudal de agua es demasiado grande.</p> <p>La válvula de agua WV está abierta a causa de un defecto en la membrana inferior.</p> <p>La válvula de agua WV no cierra debido a suciedad en el asiento de la válvula. El cono de la válvula se agarrota a causa de la suciedad.</p>	<p>Ajustar la válvula de agua tipo WV a un caudal de agua más pequeño, es decir a una presión más alta.</p> <p>Comprobar si la membrana está agrietada. Cambiar la membrana. Véase catálogo "Spare Parts"*. No debe haber presión en el elemento de fuelle durante montaje/desmontaje.</p> <p>Comprobar si hay suciedad en la válvula de agua. Cambiar los componentes necesarios. Véase catálogo "Spare Parts"*. No debe haber presión en el elemento de fuelle durante montaje/desmontaje. Montar un filtro de suciedad antes de la válvula de agua.</p>
Presión de condensación oscila (funcionamiento inestable)	<p>La válvula de agua tipo WV es demasiado grande.</p>	<p>Cambiar la válvula de agua por una más pequeña.</p>

*) Véase documentación de accesorios y repuestos en la página web: <http://www.danfoss.com>

Localización de averías en el filtro o el visor de líquido

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. Filtro obstruido. Capacidad del filtro inferior a la necesaria.	Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema. Cambiar el filtro secador* Cambiar el filtro secador* 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. Filtro obstruido. Capacidad del filtro inferior a la necesaria. Subenfriamiento insuficiente. Carga de refrigerante insuficiente.	Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema. Cambiar el filtro secador* Cambiar el filtro secador* Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema. Cambiar el filtro secador* Comprobar la causa del subenfriamiento insuficiente. No añada refrigerante simplemente porque haya un subenfriamiento 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. Filtro obstruido. Capacidad del filtro inferior a la necesaria.	Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema. Cambiar el filtro secador* Cambiar el filtro secador* Comparar el tamaño del filtro con la capacidad del sistema. Cambiar el filtro secador*

* Recuerdo sellar el filtro antiguo después de haberlo quitado.

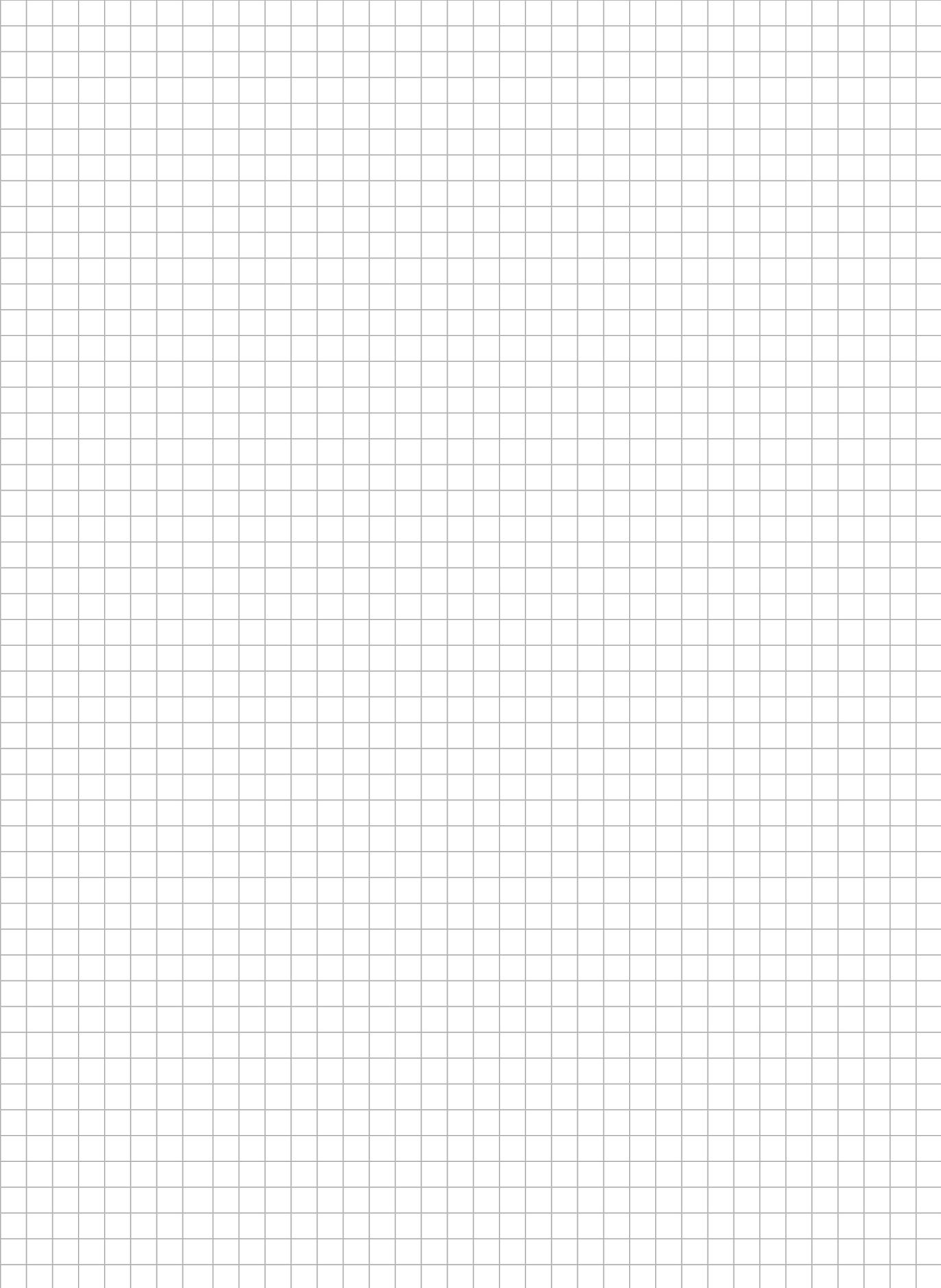
Localización de averías en el regulador de presión KV

Síntoma	Causa posible	Solución
Temperatura ambiente demasiado alta	El regulador de presión de evaporación tipo KVP está ajustado a un nivel demasiado alto. Fuga en el fuelle del regulador de presión de evaporación tipo KVP.	Ajustar el regulador de presión de evaporación a una presión más baja. El ajuste debería ser aprox. de 8 a 10 K más bajo que la temperatura ambiente deseada. Recuerde apretar la cubierta protectora después del ajuste. Aflojar la cubierta protectora lentamente. Si hay presión o huellas de líquido refrigerante debajo de la cubierta protectora, significa que el fuelle tiene fugas. Cambiar la válvula.
Temperatura ambiente demasiado baja	El regulador de presión de evaporación tipo KVP está ajustado a un nivel demasiado bajo.	Ajustar el regulador de presión de evaporación a una presión más alta. El ajuste debería ser aprox. de 8 a 10 K más bajo que la temperatura ambiente deseada. Recuerde apretar la cubierta protectora después del ajuste.
Presión de aspiración inestable	El regulador de presión de evaporación tipo KVP es demasiado grande. El regulador de capacidad tipo KVC es demasiado grande.	Cambiar el regulador de presión de evaporación por uno más pequeño. Recuerde apretar la cubierta protectora después del ajuste. Cambiar el regulador de capacidad por uno más pequeño. Recuerde apretar la cubierta protectora después del ajuste.
Presión de aspiración demasiado alta	El regulador de capacidad tipo KVC es defectuoso o ajustado a un nivel demasiado alto.	Cambiar el regulador de capacidad. Ajustar el regulador de capacidad a una presión más baja. Recuerde apretar la cubierta protectora después del ajuste.
Presión de condensación demasiado alta en el condensador enfriado por aire	El regulador de presión de condensación tipo KVR está ajustado a una presión demasiado alta.	Ajustar el regulador de presión de condensación a la presión correcta. Recuerde apretar la cubierta protectora después del ajuste.
Presión de condensación demasiado alta en el condensador enfriado por agua	El fuelle del regulador de presión de condensación tipo KVR puede tener fugas.	Aflojar la cubierta protectora lentamente. Si hay presión o huellas de líquido refrigerante debajo de la cubierta protectora, significa que el fuelle tiene fugas. Cambiar la válvula.
El regulador de presión de aspiración está fuera de ajuste	El fuelle del regulador de presión de aspiración tipo KVL tiene fugas.	Aflojar la cubierta protectora lentamente. Si hay presión o huellas de líquido refrigerante debajo de la cubierta protectora, significa que el fuelle tiene fugas. Cambiar la válvula.
La línea de descarga del compresor está demasiado caliente	Posibilidad de fugas en el fuelle del regulador de capacidad tipo KVC. La cantidad de gas caliente es demasiado grande.	Aflojar la cubierta protectora lentamente. Si hay presión o huellas de líquido refrigerante debajo de la cubierta protectora, significa que el fuelle tiene fugas. Cambiar la válvula. Si es necesario, ajustar el regulador de capacidad KVC a una presión más baja. Se puede montar una válvula de inyección (p.ej. TE2) en la línea de aspiración.
La temperatura en el recipiente es demasiado alta No hay subenfriamiento del líquido	El regulador de presión de recipiente, tipo KVD está ajustado a una presión demasiado baja. El fuelle del regulador de presión de recipiente tipo KVD puede tener fugas.	Ajustar el regulador de presión de recipiente a una presión más alta. También puede ser necesario ajustar el regulador de presión de condensación a una presión más alta. Aflojar la cubierta protectora lentamente. Si hay presión o huellas de líquido refrigerante debajo de la cubierta protectora, significa que el fuelle tiene fugas. Cambiar la válvula.

Índice**Página**

1.0 El compresor/instalación no funciona (arranque)	187
2.0 El compresor/instalación funciona, sin embargo lo hace a una capacidad de refrigeración reducida .	190
3.0 Consumo de alimentación demasiado alto	193
4.0 Ruido	195

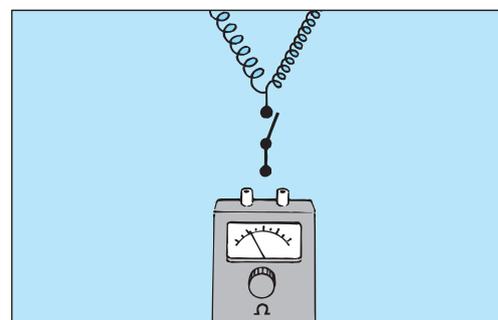
Notas



1.0
El compresor/instalación no funciona (arranque)

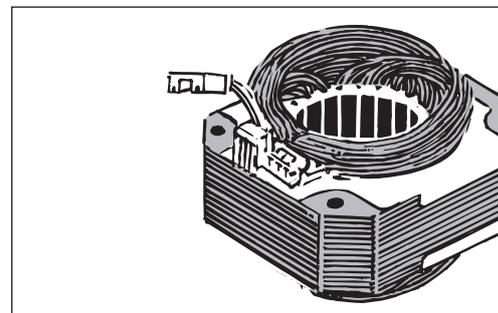
Desactivación del interruptor general	Fusible fundido Cortocircuito con la estructura del motor Fallo del motor Fallo de alimentación Equipo eléctrico
Compresor	Bloqueo mecánico del motor del compresor/protector del motor Sobrecarga Tensión/frecuencia Fallo de presión Tipo de refrigerante Igualación de la presión Desactivación del ventilador
Presostatos de alta y de baja	Fallo mecánico Conexión incorrecta Ajuste diferencial incorrecto Ajuste de desconexión incorrecto Fallo de presión
Termostato	Fallo mecánico Conexión incorrecta Diferencial demasiado bajo Valor de desconexión incorrecto

Si se funde el fusible principal deberá averiguarse la causa. Con frecuencia esto se debe un defecto en el devanado del motor o en el protector del motor, un cortocircuito con la estructura del motor o un cable de alimentación quemado en el que, a su vez, hace que se funda el fusible principal. Si el motor del compresor no arranca examine siempre primero las resistencias. Todos los compresores disponen de sus devanados principal y de arranque ubicados en el lugar que se indica en el dibujo. Los valores de resistencia se muestran en las hojas de datos técnicos correspondientes.



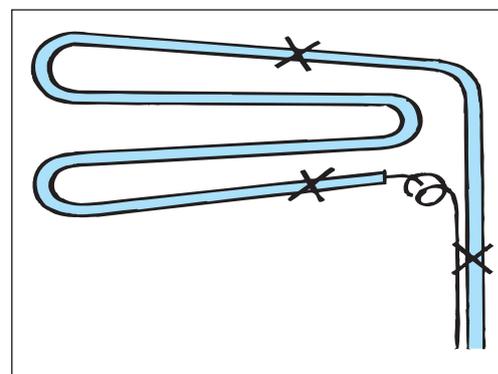
Am0_0075

Como norma, todos los motores del compresor llevan integrada una protección. Si el protector del devanado desconecta el motor debido al calor acumulado en el motor, el intervalo de desconexión puede ser relativamente largo (hasta 45 minutos). Cuando el motor deje de funcionar, midiendo la resistencia es posible confirmar si se ha desconectado el protector del motor o si el devanado está defectuoso. El agarrotamiento mecánico del compresor se demostrará al repetirse los intentos de arranque acompañados por un alto consumo de alimentación y las altas temperaturas del devanado, que causan la desconexión del protector del motor.



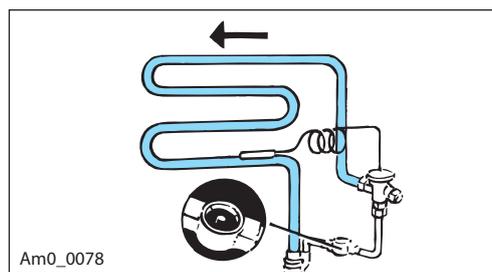
Am0_0076

La sobrecarga del compresor puede ser detectada por el compresor negándose a arrancar o arrancando y parando frecuentemente en intervalos cortos de tiempo (a través del protector del motor). Si el compresor sobrepasa los límites admisibles de funcionamiento, generalmente se produce una sobrecarga. Los límites de funcionamiento, como son las tolerancias de tensión, frecuencia, temperatura/presión y tipo de refrigerante aparecen indicadas en la hoja de datos técnicos correspondiente. En los sistemas que no están protegidos por un presostato de alta en el lado de descarga, si el motor del ventilador está defectuoso o es desconectado por la actuación del protector del motor, el compresor puede sufrir una sobrecarga. Generalmente es necesario establecer con precisión la cantidad adecuada de refrigerante. En los equipos que llevan instalado un tubo capilar, el método más fiable es realizar la medición de temperatura en el evaporador y la línea de aspiración.



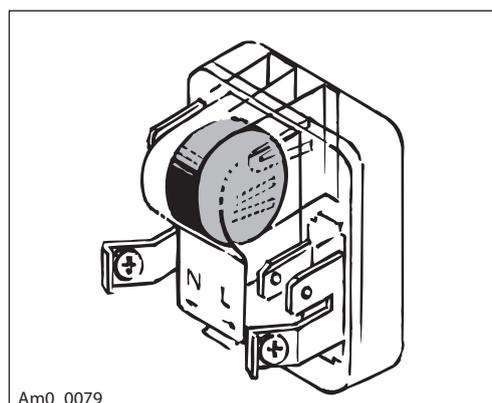
Am0_0077

En instalaciones con válvula de expansión termostática debe comprobar el nivel de carga mirando a través del visor de líquido. En los dos sistemas, la cantidad de refrigerante debe ser inferior a la cantidad admisible en el volumen libre del lado de descarga.



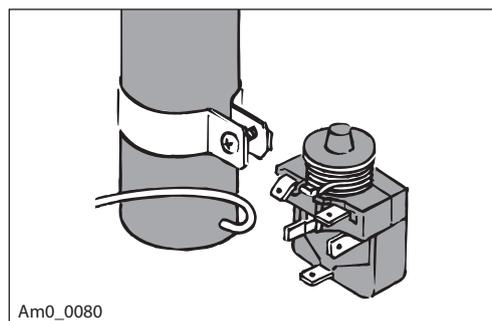
Am0_0078

Los compresores de los equipos con tubo capilar están generalmente equipados con un dispositivo de arranque PTC LST. El arranque mediante un PTC requiere una igualación de presión completa entre los circuitos de alta y baja presión cada vez que se realice un arranque. Adicionalmente, antes de que pueda funcionar, el PTC requiere un tiempo de parada de 5 minutos aprox. con el fin de asegurar que el componente PTC se enfríe para conseguir el máximo par de arranque. Si se arranca un compresor "en frío" y la alimentación se corta poco tiempo después, pueden surgir conflictos entre el PTC y el protector del motor. Como el motor conserva el calor, puede pasar hasta 1 hora aproximadamente antes de volver a arrancar normalmente.



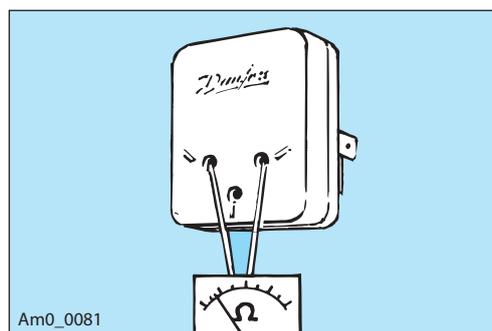
Am0_0079

En los equipos en los que no se conoce la igualación de presión durante el arranque, el compresor debe equiparse con un dispositivo de arranque HST. Esto también se aplica a los equipos con tubo capilar y un tiempo de parada inferior a 5 minutos. Los relés defectuosos o incorrectos y los condensadores de arranque pueden causar problemas en el arranque o la desconexión del compresor por la actuación del protector del motor. Tenga presente las especificaciones técnicas del fabricante del compresor. Si piensa que el dispositivo de arranque presenta un fallo deberá sustituir todo el equipo completo, incluyendo el relé y el condensador de arranque.



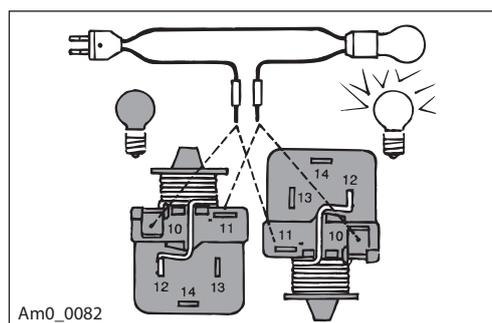
Am0_0080

El PTC (25 Ω para 220 V de alimentación y aprox. 5 Ω para 115 V de alimentación) puede examinarse realizando una medición mediante un ohmímetro.



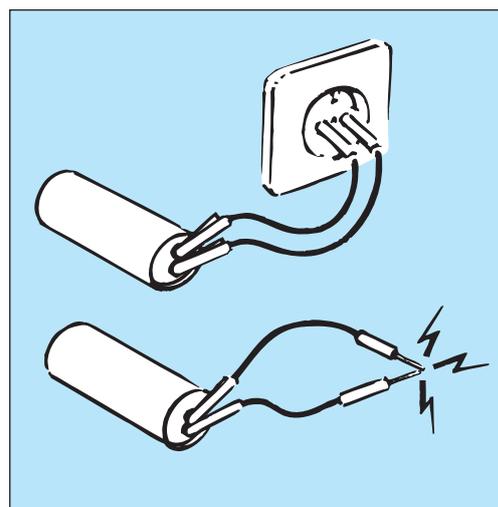
Am0_0081

El relé de arranque puede examinarse mediante una bombilla (consulte la ilustración). El relé funciona correctamente si la lámpara no se enciende cuando el relé se encuentra levantado. El relé también funciona correctamente si la lámpara se enciende cuando el relé se encuentra bajado.



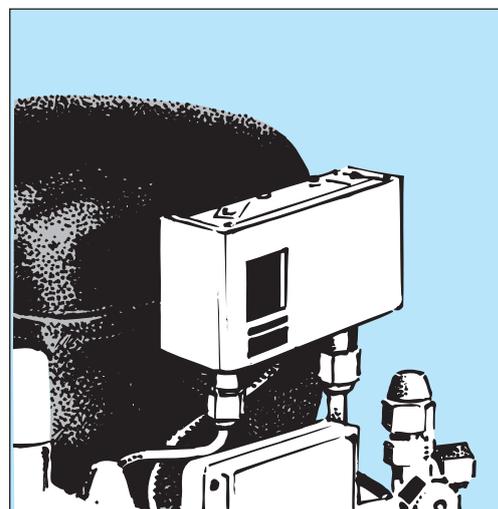
Am0_0082

El condensador de arranque también puede examinarse aplicándole tensión de alimentación durante unos segundos y luego cortocircuitando los cables. Si saltan chispas el condensador se encuentra en buen estado de funcionamiento.



Am0_0083

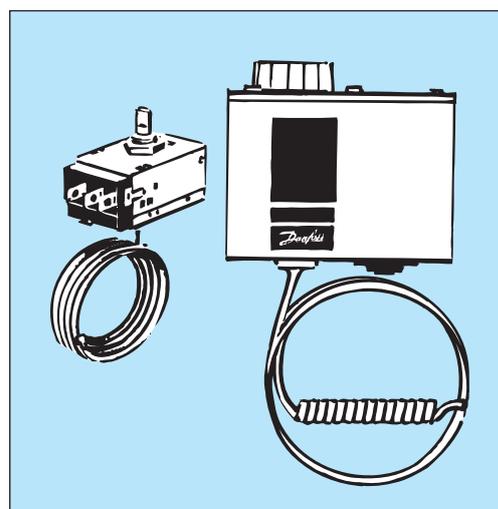
En algunos mercados, Danfoss ofrece condensadores con presostatos de alta y de baja combinados que protegen el compresor frente a la sobrepresión en el lado de descarga y frente a presiones demasiado bajas en el lado de aspiración. Si el presostato de alta ha desconectado la instalación debe comprobar si existe una irregularidad en la presión de la instalación. Si el presostato de baja ha desconectado la instalación, la causa puede ser una cantidad insuficiente de refrigerante, fugas, escarcha en el evaporador o bloqueo parcial de la válvula de retención. Si no hay irregularidades en la presión en los circuitos de alta o de baja presión, deberá examinar el propio presostato. Consulte asimismo el apartado "Presostatos".



Am0_0084

La instalación también puede desconectarse si un termostato está defectuoso o ajustado/ dimensionado de forma incorrecta. Si el termostato pierde carga o si el ajuste de temperatura es demasiado alto, el sistema no arrancará. Si el diferencial de temperatura está ajustado demasiado bajo, los intervalos de parada del compresor serán cortos y pueden producirse problemas al arrancar con el dispositivo de arranque LST y la vida útil del compresor puede acortarse con un dispositivo de arranque HST. La norma para el intervalo de igualación de presión utilizando un dispositivo de arranque LST es de 5 a 8 minutos para los refrigeradores y de 7 a 10 minutos para los congeladores.

Si se utiliza un dispositivo de arranque HST, el objetivo es mantener el menor número de intervalos de conexión por hora. Nunca debe haber más de diez arranques por hora. Consulte asimismo el apartado "Termostatos".



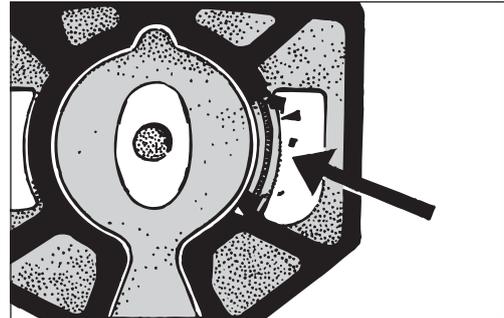
Am0_0085

2.0
El compresor/instalación funciona, sin embargo lo hace a una capacidad de refrigeración reducida

Compresor	Fuga Desalineación
Fallo de presión	Bloqueo Gases incondensables Humedad Suciedad Ventilador defectuoso Fugas de refrigerante Sobrecarga de refrigerante Escarcha
Válvula de retención Tubo capilar/Válvula de expansión termostática	Ajuste de sobrecalentamiento estático Tamaño/diámetro del orificio

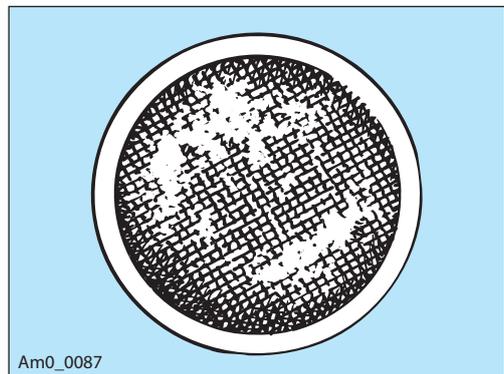
Las causas frecuentes de reducción de la capacidad de refrigeración son los depósitos carbonosos y la sedimentación de cobre, que reducen la vida útil del compresor y hacen estallar las juntas del conjunto de válvulas del compresor.

Los depósitos carbonosos se forman principalmente como resultado de la presencia de humedad en el sistema de refrigeración. A altas temperaturas, la presencia de humedad también causa la sedimentación de cobre en los asientos de las válvulas. La explosión de las juntas es el resultado de una excesiva presión de condensación y de unos picos de presión sumamente cortos de > 60 bares (golpes de ariete de líquido).



Am0_0086

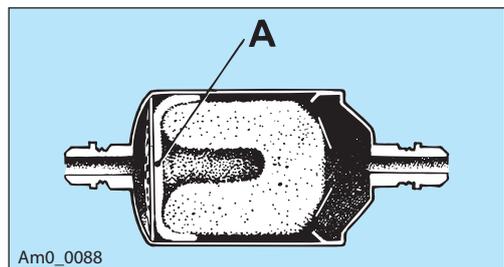
Le recomendamos instalar filtros secadores de buena calidad. Si el material del filtro no es de buena calidad se producirá un desgaste que no sólo causará el bloqueo parcial del tubo capilar y del filtro de la válvula de expansión termostática, sino que también provocará daños en el compresor (sobre todo agarrotamiento o bloqueo del mismo).



Am0_0087

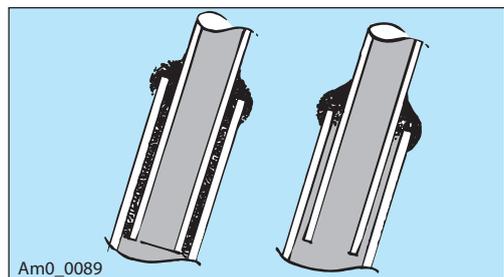
En general, los equipos de refrigeración deben llevar filtros de núcleo sólido, p.ej. de tipo DML. Consulte asimismo el apartado "Filtros secadores y visores de líquido".

El filtro secador debe sustituirse después de cada reparación. Cuando sustituya un secador de tipo "lápiz" (empleado con frecuencia en frigoríficos) procure que el material utilizado para el filtro sea adecuado para el refrigerante utilizado, así como de disponer de suficiente material para la instalación.



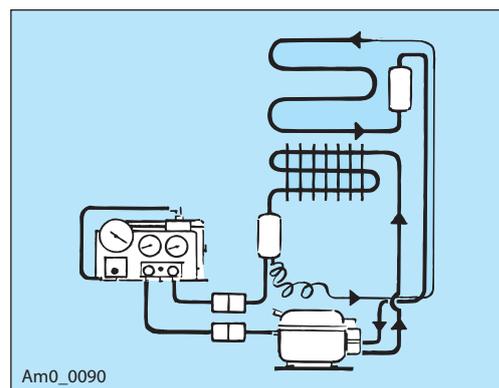
Am0_0088

Las juntas con fallos de soldadura pueden hacer que el sistema se bloquee. La soldadura de las juntas será correcta si se utiliza el metal de soldadura adecuado que contenga el porcentaje correcto de plata. El fundente deberá utilizarse lo menos posible.



Am0_0089

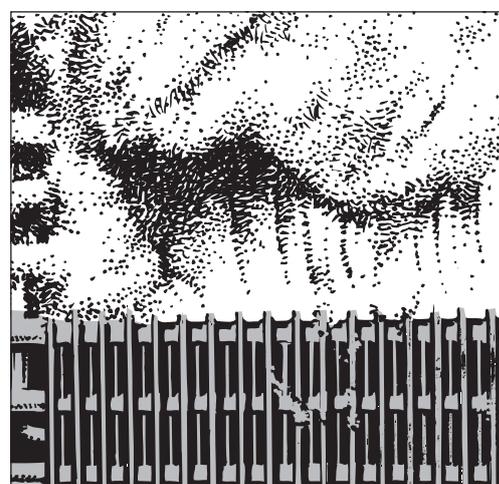
Las juntas con fallos de soldadura pueden causar fugas y a consecuencia de ello, desalineamiento. En un circuito de refrigerante, la proporción de gas incondensable debe permanecer por debajo del 2%. De lo contrario el nivel del vacío aumentará. El objetivo principal de evacuación es eliminar los gases incondensables antes de cargar el refrigerante. Esto produce también un efecto secador en el sistema refrigerante. La evacuación puede realizarse desde los lados de descarga y aspiración o sólo desde el lado de aspiración. El mejor vacío se obtiene evacuando los dos lados. La evacuación únicamente desde el lado de aspiración hace más difícil obtener suficiente vacío en el lado de descarga. Por lo tanto, al realizar la evacuación sólo en un lado, se recomienda realizar un enjuague con nitrógeno seco hasta que se consiga igualar la presión.



Am0_0090

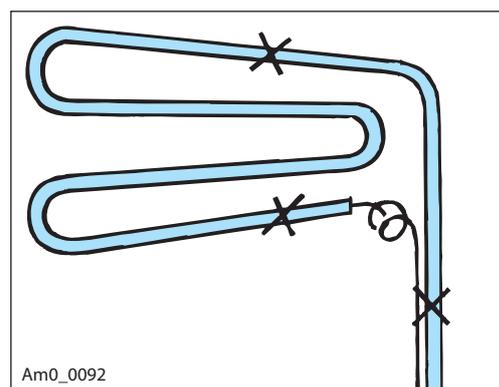
La suciedad en el condensador y un motor del ventilador defectuoso pueden ser los causantes de una excesiva presión de condensación y reducir la capacidad de refrigeración. En estos casos, el presostato de alta integrado protege frente a la sobrecarga en el lado del condensador.

Nota: El protector del motor integrado no protege el compresor óptimamente si la presión de condensación asciende como resultado de la desconexión del motor del ventilador. La temperatura del protector del motor no asciende lo suficientemente rápido para asegurar la desconexión del protector. Esto también se aplica cuando la cantidad de refrigerante supera la cantidad máxima admisible en el volumen libre del lado de descarga.



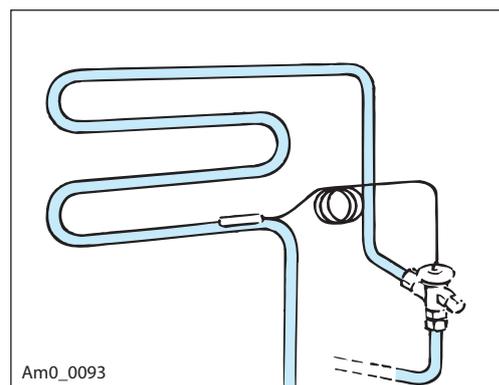
Am0_0091

Es importante determinar exactamente la cantidad de refrigerante, en particular en instalaciones con tubo capilar. La norma es que la temperatura a la entrada del evaporador debe ser la misma en la medida de lo posible que la temperatura a la salida y que debe alcanzarse el sobrecalentamiento mayor posible en el tramo entre la salida del evaporador y la entrada del compresor. (La temperatura a la entrada del compresor debe ser de aprox. 10 K menos que la temperatura de condensación).



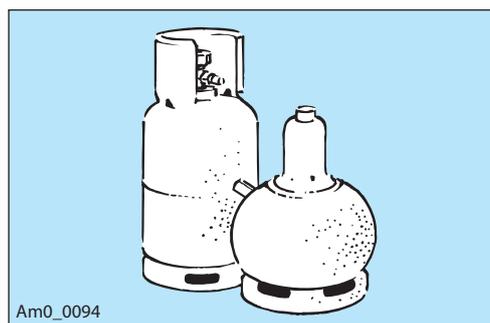
Am0_0092

La sobrecarga de un sistema de refrigeración equipado con una válvula de expansión termostática se convierte en grave cuando la carga en estado líquido es superior a la que puede caber en el volumen libre del recipiente, es decir, el espacio del condensador disminuye y la presión de condensación aumenta.

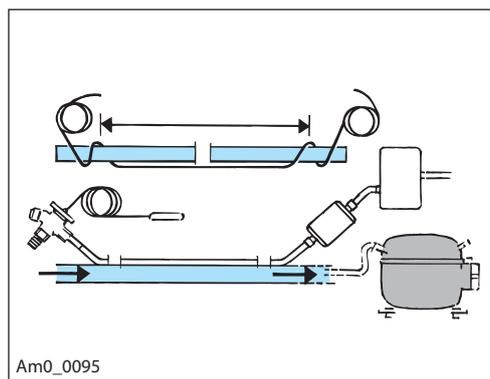


Am0_0093

Muy raramente escasea el refrigerante en el sistema, a menos que existan fugas. El escarache irregular en el evaporador es con frecuencia un síntoma de falta de refrigerante. Este escarache irregular no sólo reduce la capacidad de refrigeración, sino que puede causar fallos en el desescarache del evaporador debido a que el sensor del termostato de desescarache no detecta la presencia de escarcha. Por lo tanto, se recomienda determinar con exactitud la carga de refrigerante para asegurar que la escarcha en el evaporador se distribuya de forma uniforme.



La eficiencia óptima del sistema se consigue cuando se equipa un intercambiador de calor para asegurar el subenfriamiento: aprox. 5 K en sistemas con válvula de expansión termostática y aprox. 3 K en sistemas con tubo capilar. En los sistemas que llevan equipada una válvula de expansión termostática, deben soldarse las líneas de aspiración y de líquido a lo largo de un tramo de 0,5 a 1,0 m. En los sistemas con tubo capilar, el tubo capilar debe soldarse a la línea de aspiración en un tramo de 1,5 a 2,0 m.

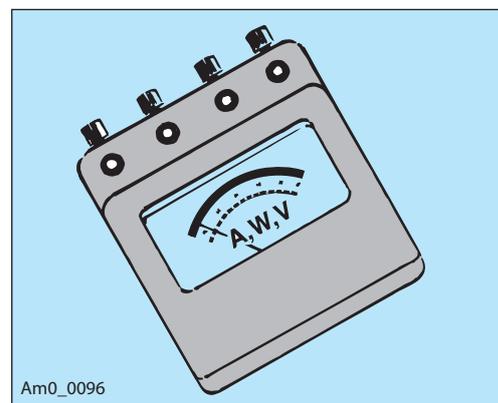


**3.0
Consumo de
alimentación demasiado
alto**

Compresor	Síntomas de desgaste del compresor Fallo del motor Baja capacidad de enfriamiento Refrigeración del compresor
Fallo de presión	Bloqueo Gases incondensables Humedad Suciedad Ventilador defectuoso
Sobrecarga	Se han superado los límites máximos admisibles del equipo o instalación Tensión/frecuencia Fallo de presión Temperatura Tipo de refrigerante

La inestabilidad de la presión y la sobrecarga causan a menudo defectos en el compresor que se presentan en forma de un desmesurado consumo de alimentación. Consulte las páginas anteriores para obtener información acerca de los problemas relacionados con la inestabilidad de la presión y la sobrecarga del compresor visto desde el lado de la instalación.

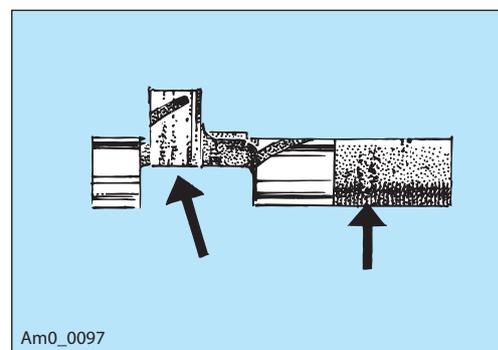
La excesiva presión de evaporación y de condensación causa una sobrecarga del motor del compresor, lo que tiene como consecuencia un elevado consumo de alimentación. Este problema surge también si la refrigeración del compresor es insuficiente o se produce una sobretensión extrema. La subtensión no representa un problema por lo general en Europa occidental, ya que aquí la tensión rara vez desciende por debajo de 198 V.



Am0_0096

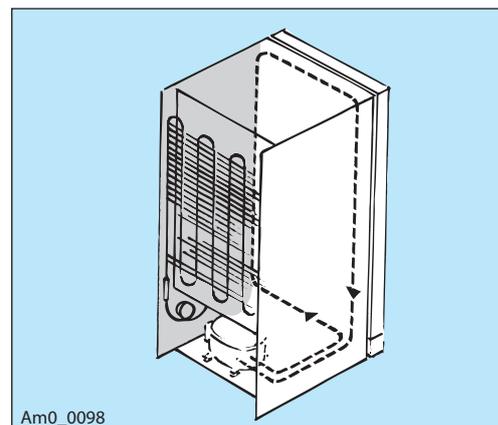
La sobrecarga constante desgastará los cojinetes del compresor y de las válvulas. La sobrecarga que causa desconexiones constantes del protector del devanado también causa un gran número de desconexiones eléctricas.

En los casos en los que se supere los límites máximos admisibles del electrodoméstico deberá adaptarse el equipo utilizando, p.ej. una válvula de expansión termostática con un MOP que limite la presión de evaporación un regulador de presión o un regulador de presión de condensación. Consulte también el capítulo "Válvulas de expansión termostáticas" y el capítulo "reguladores de presión".



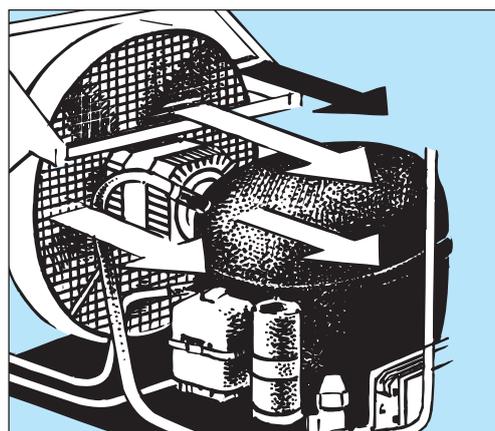
Am0_0097

La refrigeración estática (en determinadas circunstancias un refrigerador de aceite) es suficiente para la mayoría de los electrodomésticos refrigeradores, siempre que se mantengan las distancias de separación especificadas por el fabricante, en particular cuando se trata de un electrodoméstico empotrado.



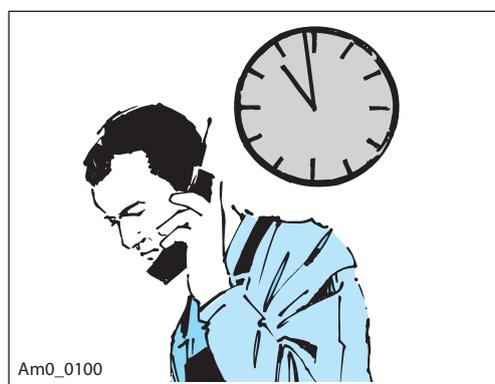
Am0_0098

El equipo comercial debe ser refrigerado por el ventilador. La velocidad del aire normal recomendada a la entrada y la salida del condensador y del compresor es de 3 m/seg.



Am0_0099

Se recomienda adicionalmente realizar el mantenimiento periódico del sistema de refrigeración, incluyendo la limpieza del condensador.



Am0_0100

4.0
Ruido

Compresor	Circuito de presión Nivel del aceite Holgura: pistón/cilindro Válvulas
Ventilador	Aspas del ventilador deformadas Desgaste del cojinete Placa base
Válvulas	Las válvulas de expansión termostáticas emiten un silbido Las válvulas de retención y de solenoide emiten un castañeteo.
Ruidos de la instalación	Ruido del líquido (principalmente en el evaporador)
Instalación	Tubería Soportes del compresor, ventilador y condensador

Los compresores y condensadores Danfoss no suelen dar problemas en relación al ruido. El nivel de ruido de los compresores y, sobre todo, de los ventiladores, va acorde a la demanda del mercado. Si se reciben quejas ocasionales, éstas se dan generalmente debido a errores de montaje o de la propia instalación.



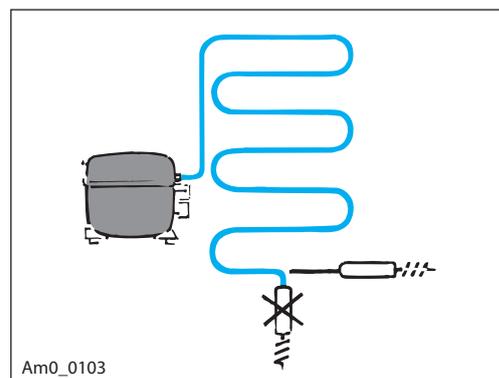
Am0_0101

La mayoría de los problemas generados por el ruido se deben casi siempre a fallos de fabricación, por ejemplo, contacto entre la tubería de descarga y la carcasa del compresor, nivel de aceite demasiado alto o demasiado bajo, holgura excesiva entre el pistón y el cilindro, montaje incorrecto del sistema de válvulas. Estos ruidos son fáciles de diagnosticar utilizando un destornillador a modo de "estetoscopio".



Am0_0102

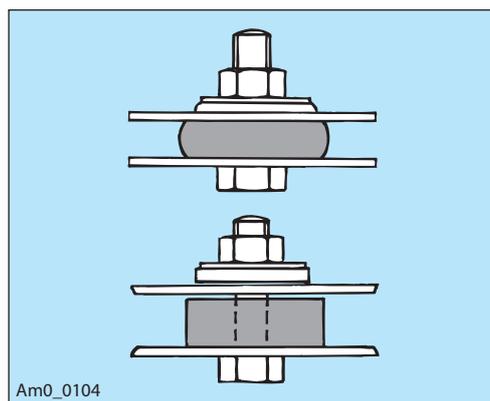
El ruido de la instalación es un factor muy importante en los electrodomésticos. En estos aparatos es característico el ruido del líquido a la entrada del evaporador. En el circuito es difícil solucionar este inconveniente por tratarse de un equipo fabricado en serie a gran escala. Si el filtro está montado en posición vertical podría mitigarse el problema montándolo en posición horizontal. Sin embargo, hay que tener presente que el ruido puede ser amplificado por la estructura, p.ej, cuando se trata de un electrodoméstico empotrado. En este caso deberá ponerse en contacto con el fabricante.



Am0_0103

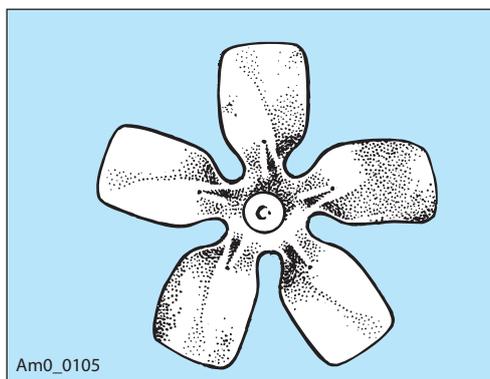
Para impedir la transferencia de ruidos, la tubería no debe tocar el compresor, el intercambiador de calor o las paredes laterales.

Cuando instale un compresor, las fijaciones y deben utilizarse los manguitos de los ojales suministrados para impedir que las almohadillas de goma se compriman tanto que pierdan sus propiedades de supresión de ruidos.



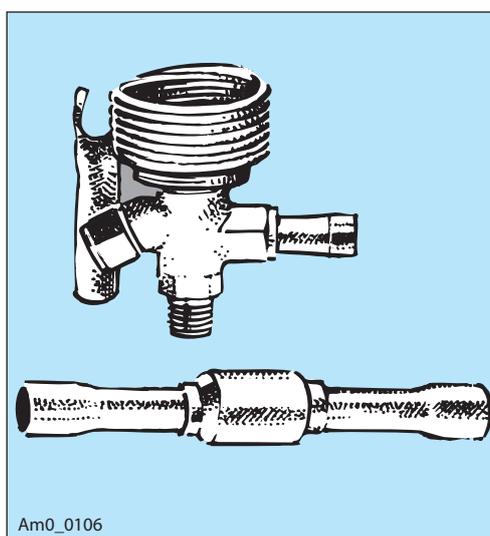
Am0_0104

Los ventiladores se utilizan generalmente en sistemas de refrigeración comerciales. El ruido se genera al deformarse las aspas del ventilador o al rozar las aletas del intercambiador de calor. Los cojinetes desgastados también generan mucho ruido. Además, el ventilador deberá estar fijado con seguridad, de forma que no se desplace de su soporte de montaje. Generalmente, los ventiladores emiten un nivel de ruido más alto que los compresores. En algunos casos, es posible reducir el nivel de ruido instalando un motor de ventilador menor, pero esto sólo se recomienda si la zona del condensador está sobredimensionada.



Am0_0105

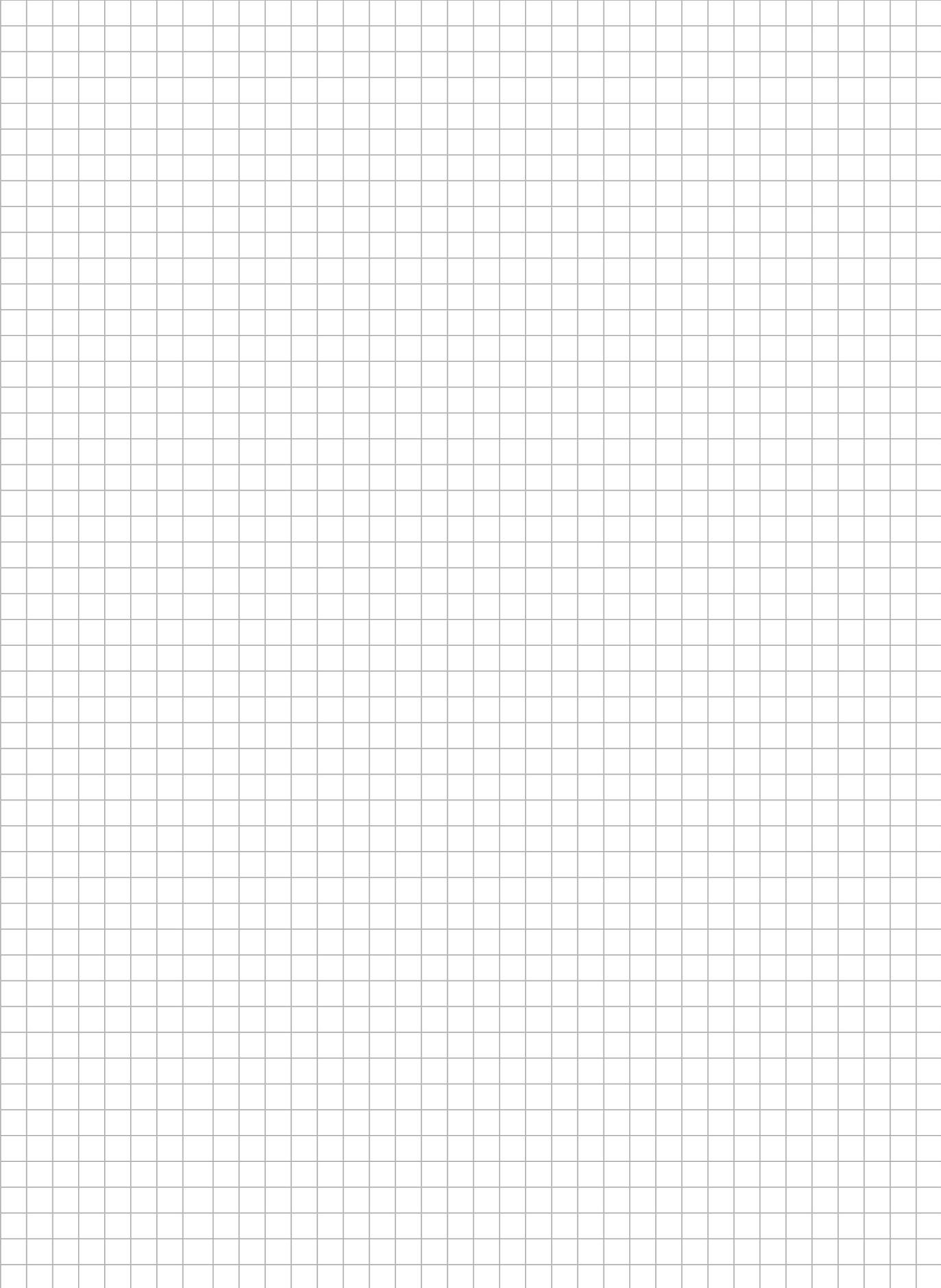
Si el ruido sale de las válvulas, esto se debe normalmente a un tamaño incorrecto. El tamaño de las válvulas de solenoide y de retención no debe adaptarse para adecuarse a las conexiones de tubo, sino de acuerdo con el valor k_v . Así se asegurará de que se va a disponer de la caída de presión necesaria para abrir la válvula y mantenerla abierta sin que “castañetee”. Otro fenómeno es el “silbido” de las válvulas de expansión termostáticas. En este sentido deberá realizar una inspección para asegurar que el tamaño del orificio se corresponda a las características del sistema y que sobre todo exista un suficiente subenfriamiento del líquido antes de la válvula de expansión [aprox. 5 K].



Am0_0106

Índice	Página
En general.....	199
Localización de averías.....	199
Inspección rápida del sistema eléctrico del compresor.....	199
Inspección del devanado principal y de arranque.....	200
Inspección del protector.....	200
Inspección del relé.....	200
Inspección del PTC.....	201
Localización de averías (motivos de fallo más frecuentes, detectables antes de desmontar el compresor).....	202

Notas



En general

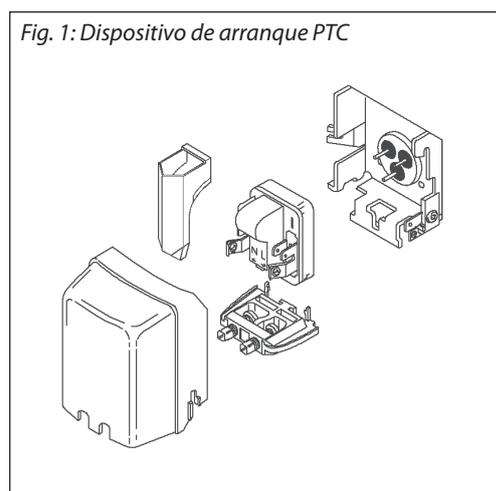
Este apartado está dirigido en particular a la red de servicio técnico para la reparación de electrodomésticos y equipos similares. Trata principalmente acerca de los compresores PL, TL, NL y FR para 220 a 240 V. Para obtener información detallada acerca de los compresores consulte las hojas de datos técnicos.

Los compresores de tipo PL, TL, NL, FR y algunos SC están equipados con un dispositivo de arranque PTC (fig. 1) o un relé y condensador de arranque (fig. 2). El protector del motor está integrado en el devanado.

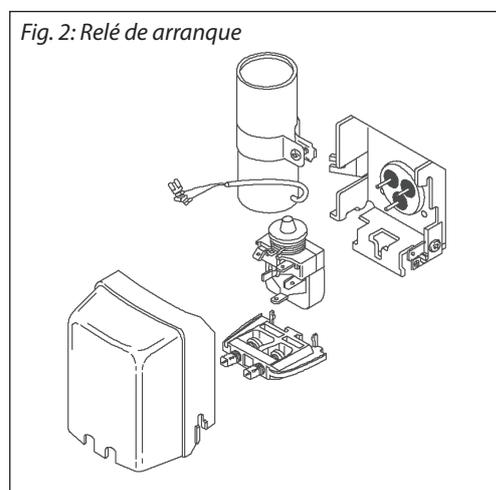
En caso de fallo de arranque con un compresor frío, pueden pasar hasta 15 minutos antes de que el protector desconecte el compresor.

Cuando el protector actúa para realizar la desconexión y el compresor está caliente puede pasar hasta 1 hora antes de que el protector vuelva a conectar el compresor.

El compresor no debe arrancarse sin el equipo eléctrico.



Am0_0069



Am0_0070

Localización de averías

Antes de comenzar la localización sistemática de averías se recomienda cortar la tensión de alimentación durante 5 minutos por lo menos. Así se asegurará de que el dispositivo de arranque PTC se haya enfriado y esté listo para arrancar.

Una caída o corte de tensión durante los primeros minutos de parada del equipo con el compresor frío puede causar un interbloqueo.

Un compresor con PTC no puede arrancar a una presión no igualada y el PTC no se enfría tan rápido. Puede pasar más de una hora hasta que el aparato vuelve a funcionar con normalidad.

Inspección rápida del sistema eléctrico del compresor

Para evitar el funcionamiento innecesario del protector y el consiguiente tiempo de espera es importante llevar a cabo la localización de averías en el siguiente orden de pasos: Las pruebas se realizan conforme a las descripciones que aparecen en la página siguiente.

- Extraer el equipo eléctrico
- Revisar la conexión eléctrica entre los pines principal y de arranque del terminal del compresor
- Revisar la conexión eléctrica entre los pines principal y común del terminal del compresor
- Sustituir el compresor si mediante las revisiones de conexión arriba mencionadas no se obtiene un resultado satisfactorio
- Alternativamente, sustituir el equipo eléctrico

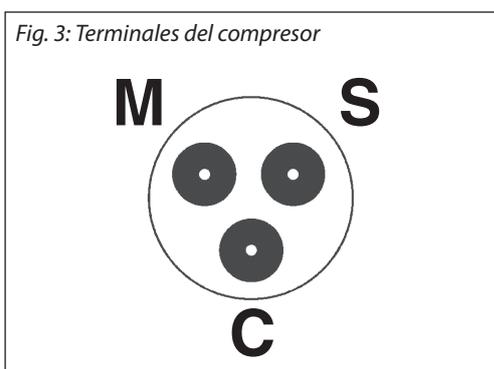
Si el compresor aún no funciona lo más probable es que no sea un fallo eléctrico del compresor. Para obtener más información acerca de la localización de averías consulte las tablas.

Inspección del devanado principal y de arranque

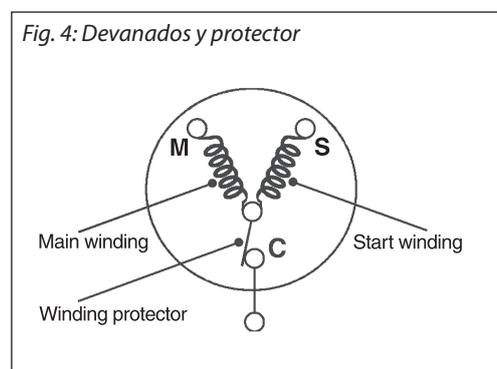
- La resistencia entre los pines M (principal) y S (arranque) en los terminales del compresor se mide con un ohmímetro. Véase fig. 3.

Conexión →	Devanado principal y de arranque normalmente OK →	Cambiar el relé.	
No hay conexión →	Devanado principal o de arranque defectuoso →	Sustituir el compresor	

Con el compresor frío (aprox. 25 °C) estos valores serán de 10 a 100 Ohm aprox. para compresores de 220 a 240 V. Para la detección parcial de cortocircuitos se requiere los valores exactos que aparecen en las hojas de datos técnicos del compresor determinado, los cuales pueden consultarse en la página web de Compresores Danfoss.



Am0_0071



Am0_0072

Inspección del protector

- La resistencia entre los pines M (principal) y C (común) en los terminales del compresor se mide con un ohmímetro. Véase figs. 3 y 4.

Conexión →	Protector OK		
No hay conexión →	Compresor demasiado frío →	Protector defectuoso →	Sustituir el compresor
	Compresor demasiado caliente →	El protector podría estar OK pero desconectado →	Espere hasta el rearme

Inspección del relé

- Extraer el relé del compresor.
- Mida la conexión entre los conectores 10 y 12 (véase fig. 5):

No hay conexión →	Relé defectuoso →	Cambiar el relé.	
-------------------	-------------------	------------------	--

- Mida la conexión entre los conectores 10 y 11:
- En posición vertical normal (en posición montada, solenoide mirando hacia arriba):

Conexión →	Relé defectuoso →	Cambiar el relé.	
No hay conexión →	OK		

- En posición boca abajo (solenoide mirando hacia abajo):

Conexión →	OK		
No hay conexión →	Relé defectuoso →	Cambiar el relé.	

Inspección del PTC

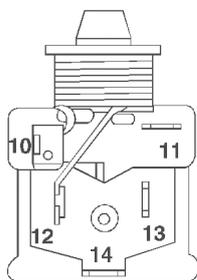
- Extraer el PTC del compresor.
- Agitar con la mano. El pin C puede sonar suavemente como si agitáramos un sonajero.

Ruido interno tipo sonajero (excepto en el pin C) →	PTC defectuoso →	Sustituir el PTC	
---	------------------	------------------	--

- Mida la resistencia entre los pines M y S (véase fig. 6).
- La resistencia entre 10 y 100 Ohm a temperatura ambiente a 220 V PTC.

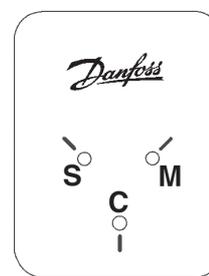
Conexión →	PTC en funcionamiento →	OK	
No hay conexión →	PTC defectuoso →	Sustituir el PTC	

Fig. 5: Conexiones de relé



Am0_0073

Fig. 6: Conexiones PTC (panel trasero)



Am0_0074

Localización de averías

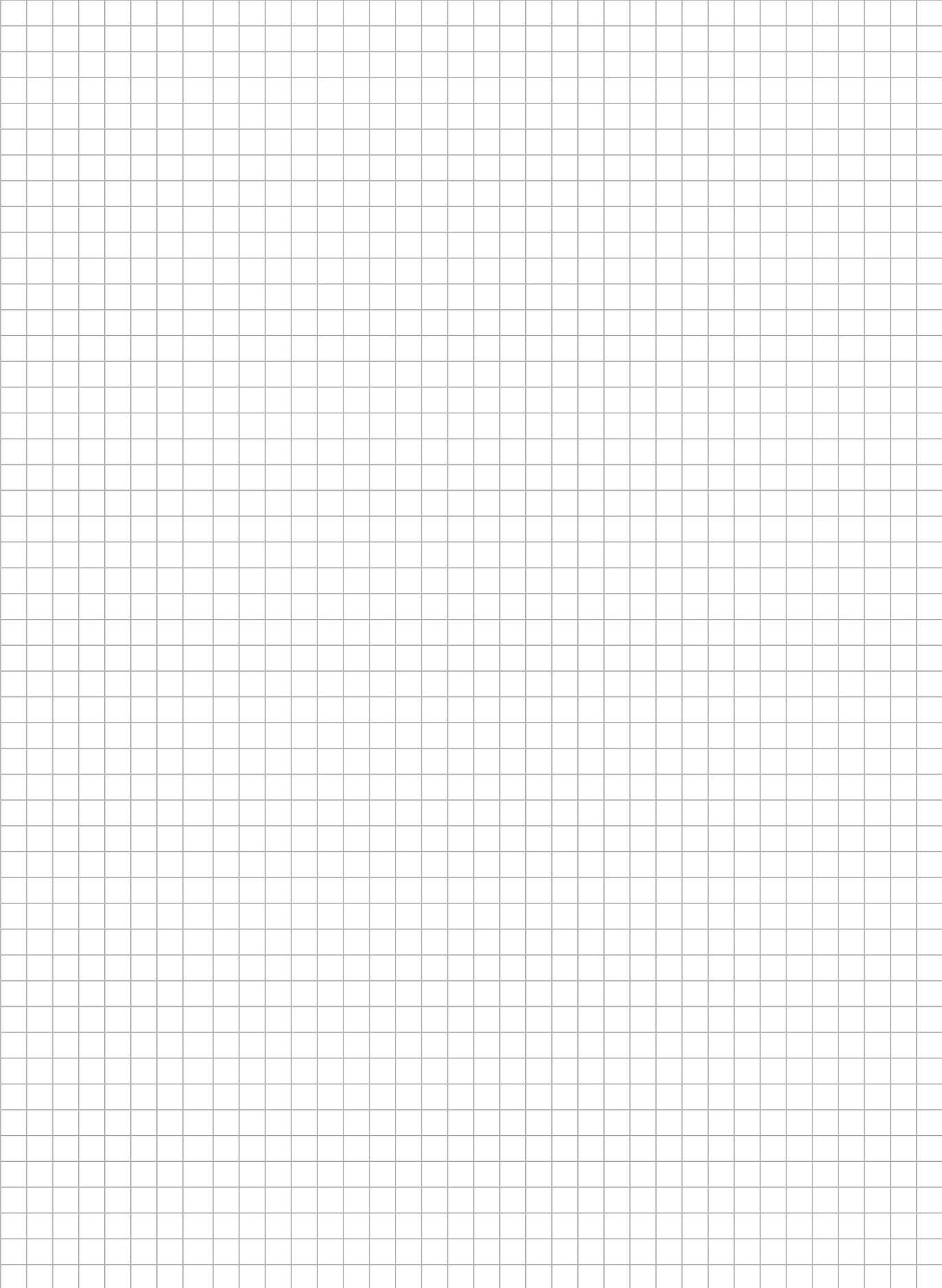
Motivos de fallo más frecuentes, detectables antes de desmontar el compresor.

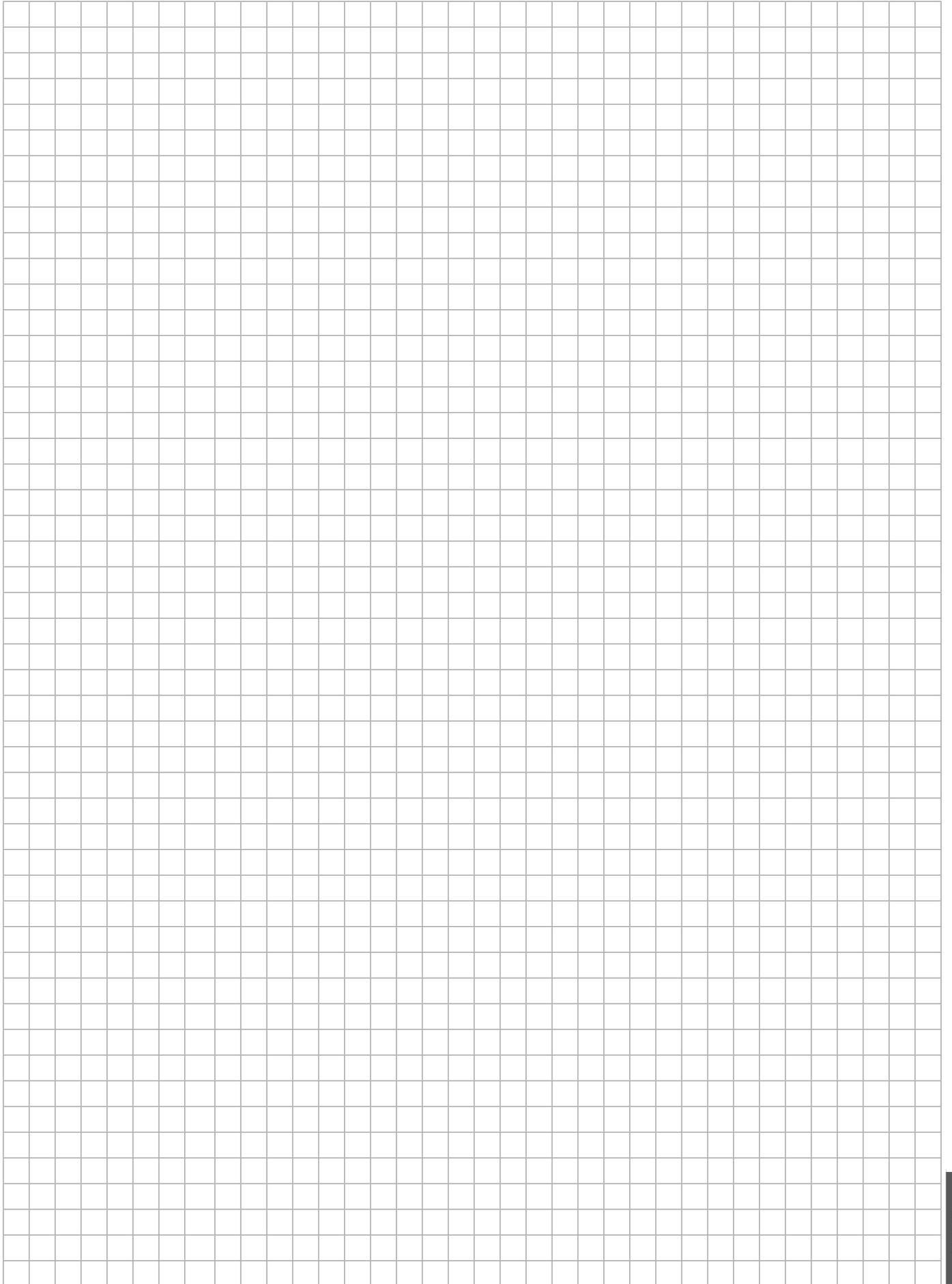
Reclamación del cliente	Primer análisis	Causa posible	Comprobación	Actividad (depende del resultado)
El equipo no refrigera o no refrigera lo suficiente	El compresor no funciona	El compresor no recibe alimentación o no recibe la que debería	Tensión en el conector y fusible	
			Equipo energizado	
			Funcionamiento del termostato	
			Cables y conexiones del equipo	
			Tensión en los terminales del compresor	
		Relé defectuoso	Funcionamiento del relé agitándolo para escuchar si funciona su armadura	Cambiar el relé
		Condensador de arranque defectuoso	Arrancar el condensador	Sustituir el condensador de arranque
		PTC defectuoso	PTC agitándolo	Sustituir si se escuchan ruidos
			Resistencia PTC de 10 a 100 Ohm entre pin M y S	Sustituir el PTC, si no se mantiene de 10 a 100 Ohm
		Compresor con PTC no puede arrancar al diferencial de presión	Intervalo de parada suficientemente largo para realizar la igualación de la presión	Ajustar la diferencia del termostato
		PTC defectuoso	Resistencia PTC de 10 a 100 Ohm entre pin M y S	Sustituir el PTC
		Relé defectuoso	Funcionamiento del relé agitándolo para escuchar el movimiento de la armadura	Sustituir el relé y el condensador
		Compresor sobrecargado	Presión y ventilación del condensador	Asegurar una buena ventilación
			Temperatura ambiente demasiado alta conforme a los datos que figuran en la placa de especificaciones técnicas del equipo	
		Devanado del motor defectuoso	Revisar resistencia de los bobinados	Sustituir el compresor
Protector defectuoso	Mida el protector mediante un ohmímetro	Sustituir el compresor		
Compresor mecánicamente bloqueado	Arranque con un equipo de arranque adecuado, tensión y condiciones, devanados y protector OK	Sustituir el compresor		
El compresor funciona al 100%	No hay carga/baja carga de refrigerante	Vuelva a realizar la carga y realice una inspección en busca de fugas	Asegurar que el sistema no presenta fugas y realizar la carga correctamente	
		Temperatura ambiente demasiado alta	Temperatura ambiente conforme a los datos que figuran en la placa de especificaciones técnicas del equipo	Sustituir el ventilador
		Temperatura de condensación demasiado alta	Ventilación del condensador y del compresor	Asegurar una buena ventilación y dejar la distancia adecuada con respecto a la pared
		Capilar parcialmente bloqueado	Capilar bloqueado si la presión es demasiado baja	
		Válvulas carbonizadas o dañadas	Vuelva a realizar la carga y realice una inspección en busca de fugas	Sustituir el compresor si no refrigera adecuadamente
El compresor se enciende y se apaga	El termostato no funciona correctamente (no OK)	Tipo de termostato y funcionamiento	Sustituir el termostato	
		Carga de refrigerante incorrecta	Vuelva a realizar la carga y realice una inspección en busca de fugas	Asegurar que el sistema no presenta fugas y realizar la carga correctamente
	Hielo en bloques en el evaporador	Compruebe si hay escarcha en el evaporador	Sustituir el ventilador	
		Funcionamiento y ajuste del termostato	Sustituir el termostato	
		Función de desescarche interno del ventilador	Realizar correctamente el desescarche	
	El compresor hace que el protector del motor se dispare	Carga del compresor, ventilación del compresor y del condensador	Suministro de alimentación al compresor mínima de 187 V	Asegurar una buena ventilación y dejar la distancia adecuada con respecto a la pared
			Suministro de alimentación al compresor para desconexiones. Examinar el termostato y los cables del equipo en busca de conexiones sueltas.	Asegurar una alimentación adecuada
				Fijar todas las conexiones
Resistencia del bobinado del motor para cortocircuito parcial o conexión a tierra			Sustituir el compresor	

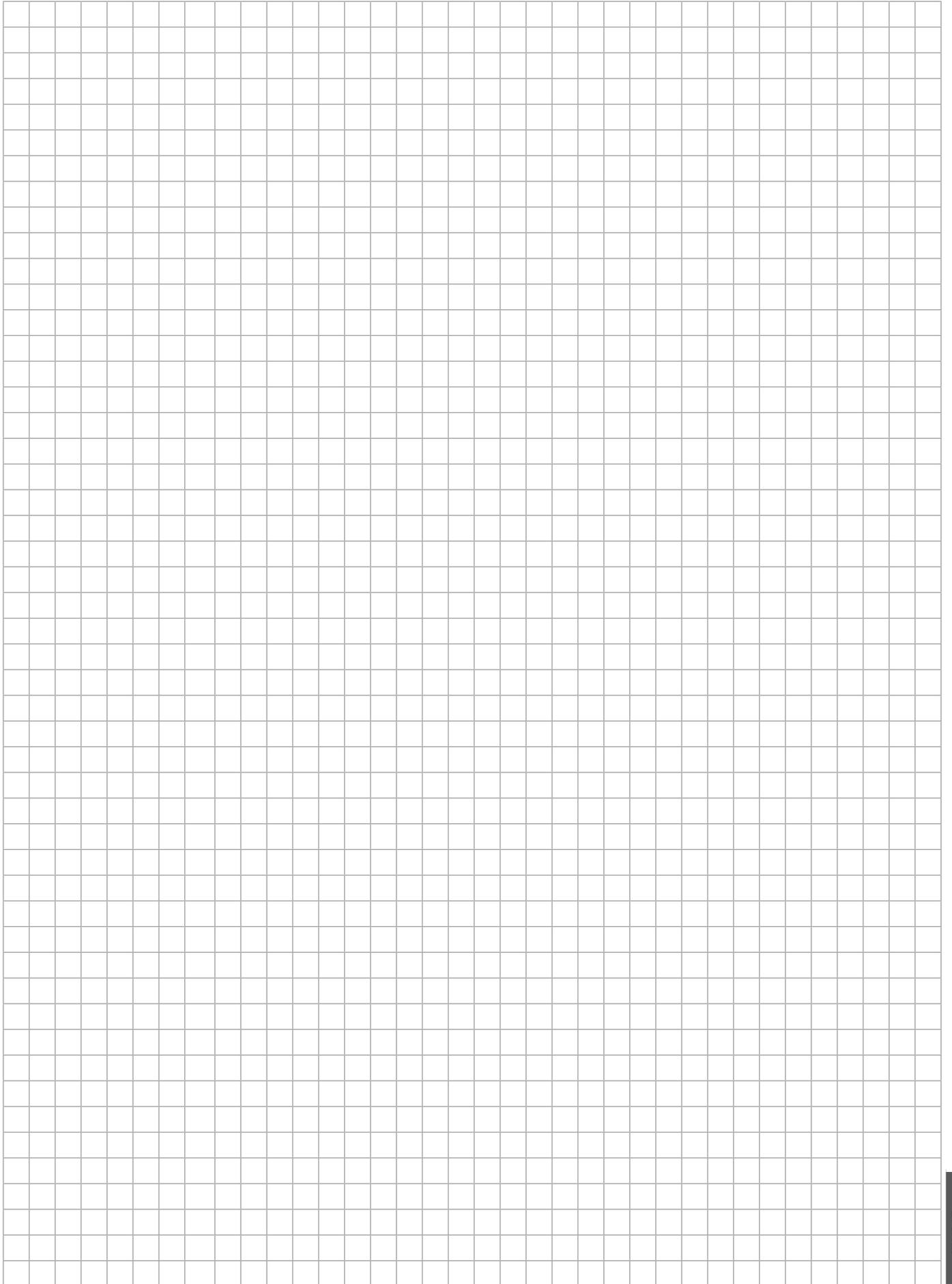
Localización de averías
(continuación)

Reclamación del cliente	Primer análisis	Causa posible	Comprobación	Actividad (depende del resultado)	
Ruido	Sonido tipo sonajero o zumbido	El tubo toca el armario	Colocación del tubo	Doble el tubo hasta ajustarlo en el lugar que le corresponde	
		El compresor toca el armario	Montaje del compresor y tacos de goma	Coloque los tacos de goma con precaución y después de montar los accesorios correctamente	
		Muelle de suspensión interno o tubo de descarga roto	Escuchar el sonido del compresor colocando la punta del destornillador contra el compresor y la empuñadura apoyada contra su oído.	Sustituya el compresor si escucha sonidos anómalos	
		Resonancia	Encontrar partes de montaje que vibran	Colocar o fijar correctamente	
		Ruido del ventilador	Vibración del ventilador o del soporte de montaje del ventilador	Fijar el ventilador y el aspa o sustituir si presentan defectos	
	Sonido tipo explosión al arranque o parada del compresor	El bloque del compresor golpea el interior de la carcasa	Sobrecarga de presión del compresor		Limpiar el condensador si presenta acumulación de polvo. Asegurarse de que los orificios de ventilación para la circulación del aire son adecuados.
			Funcionamiento del ventilador		
			Carga de refrigerante		Volver a realizar la carga si es demasiado elevada
			Igualación de presión antes del arranque y número de ciclos de encendido/apagado		Ajustar el termostato si el tiempo de parada es menor de 5 min.
			Temperatura ambiente conforme a los datos que figuran en la placa de especificaciones técnicas		Apagar el equipo si la temperatura ambiente es demasiado elevada
	El relé hace clic con frecuencia después del arranque	Sobrecarga del compresor	Ventilación al compresor y el condensador. Comprobación del funcionamiento del ventilador		Limpiar el condensador si presenta acumulación de polvo. Asegurarse de que los orificios de ventilación para la circulación del aire son adecuados.
			Relé defectuoso	Tipo de relé correcto para el compresor	Sustituir el relé si está incorrecto
El equipo/ electrodoméstico ha fundido los fusibles	Cortocircuito en el electrodoméstico	Cableado de la instalación defectuoso	Revisar todos los cables de conexión y cable de alimentación en busca de conexiones sueltas, cortocircuitos	Fijar las conexiones adecuadamente	
		Termostato defectuoso	Conexiones del termostato	Fijar las conexiones adecuadamente	
		Conexión a tierra	Resistencia de la línea/neutro a tierra		
	Cortocircuito en el compresor	Terminales defectuosos	Examinar en busca de zonas quemadas en los pines de los terminales	Sustituir accesorios eléctricos	
		Cortocircuito entre los cables en los terminales	Conectores y cables del compresor	Aislar cables y conectores	
		Cortocircuito en el motor del compresor	Resistencia de los devanados Resistencia entre los terminales y tierra	Sustituir el compresor si está cortocircuitado	
	El fusible se dispara al arrancar el compresor	Tensión de alimentación demasiado baja	Tensión de alimentación en el compresor arranque > 187 V		
		Fusible cargado por demasiados equipos o electrodomésticos.	Carga total del fusible	Conectar el equipo/ electrodoméstico a un fusible distinto	
		El fusible rearmable actúa demasiado rápido	Carga y tipo del fusible	Si es posible, sustituir por un tipo de fusible un poco más lento	
		Cortocircuito a tierra parcial	Resistencia entre los terminales y tierra	Sustituir el compresor si está cortocircuitado	
	El condensador de arranque explota	Relé defectuoso	Funcionamiento del relé agitándolo para escuchar el movimiento de la armadura	Sustituir el relé y el condensador	
		Tipo de relé incorrecto	Tipo de relé	Sustituir el relé y la tapa	
		Demasiados arranques y paradas del compresor	Tipo de relé	Sustituir el relé y la tapa	
			Termostato defectuoso o diferencias demasiado pequeñas	Ajustar o sustituir el termostato	
	Tapa del relé de arranque fundida	Cortocircuito en el motor del compresor	Resistencias del motor del compresor	Sustituir el compresor	

Notas







Notas

