



Frigoríficos 1999 Side-by-Side y Top Mount

KE 650-2-2T

KE 470-2-2T

Küppersbusch

EL CORAZÓN DE UNA BUENA COCINA

E

Manual técnico: H7-420-64-01

Redacción: K.H. Hiby
Teléfono: (0209) 401-732
Fax: (0209) 401-743
Fecha: 26.10.2001

KÜPPERSBUSCH HAUSGERÄTE AG
Kundendienst
Postfach 100 132
45801 Gelsenkirchen

Contenido

1. Introducción	5
2. Informaciones generales	6
2.1 Indicaciones y requerimientos al sistema eléctrico	6
2.2 Sistemas de circulación de aire.....	7
2.3 Suministro de aire - Sistemas de circulación de aire	7
2.4 Procedimiento de comprobación.....	9
2.5 Herramientas requeridas para la reparación de un sistema cerrado de refrigeración (R134a)	10
2.6 Otras informaciones importantes	11
2.7 Secuencia de mantenimiento con un sistema cerrado de refrigeración (R134a)	12
3. Sistema de refrigeración.....	13
3.1 Comprobación	13
3.2 El compresor	13
3.3 La calefacción de marco	13
3.4 El secador	13
3.5 La tubería capilar.....	13
3.6 La conducción de aspiración.....	14
3.7 El intercambiador de calor.....	14
4. Diagnóstico	15
4.1 Diagnóstico con un sistema cerrado de refrigeración	16
4.2 Comprobación de estanqueidad	18
5. Elementos constructivos	19
5.1 Secador	19
5.2 Condensador.....	19
5.3 Calefacción de marco.....	20
5.4 Evaporador.....	21
5.5 Intercambiador de calor.....	21
5.6 Compresor.....	21
5.7 Reparaciones en el sistema cerrado de refrigeración Resumen	22
5.8 Enjuague del sistema	22
5.9 Evacuar y llenar.....	26
5.10 Resumen - Reparación del sistema cerrado	27
6. Elementos constructivos especiales.....	28
6.1 Recambio del compresor	28
6.2 Recambio del condensador.....	30
6.3 Sistema eléctrico	31

Indicaciones de seguridad

Este manual debe ser utilizado exclusivamente por técnicos de servicio de Küppersbusch autorizados en conformidad con las prescripciones de seguridad vigentes y utilizando el equipamiento de protección más moderno para realizar trabajos de reparación en aparatos microondas, aparatos de gas y aparatos eléctricos.

Trabajos realizados indebidamente ponen en peligro tanto la seguridad propia como la de otras personas y bajo determinadas circunstancias pueden incluso resultar letales.

Deben utilizarse exclusivamente piezas de repuesto originales de Küppersbusch.

1. Introducción

Este manual de servicio contiene todas las informaciones necesarias para el mantenimiento de los frigoríficos de los modelos Top Mount- y Side-by-Side.

Indicación: Los modelos descritos en este manual de servicio funcionan con el agente refrigerante R134a .

Todos los capítulos de este manual están subdivididos en secciones, cada una de los cuales está referida a un grupo coherente de elementos constructivos. Cada una de estas secciones está subdividida a su vez en diversas partes, cada una de las cuales describe un elemento constructivo o un trabajo determinado de mantenimiento.

Este manual constituye por sí mismo un importante medio auxiliar de mantenimiento. Por esa razón hay que procurar mantenerlo siempre al día ordenando las páginas suministradas posteriormente inmediatamente después de recibirlas.

Este manual de servicio contiene informaciones relativas a los modelos siguientes:

	KE 650-2-2T Modelo Side-by-Side	KE 470-2-2T Modelo Top Mount
Al x An x La	1805 x 915 x 679mm	1739 x 710 x 853mm
Volumen útil total	603l	474l
Espacio de refrigeración	402l	339l
Espacio del congelador	201l	135l
Producción de ruidos	47dB	48dB
Consumo de energía	1,9kWh / 24h	2,1kWh / 24h
Clasificación eficiencia energética	B	B
Tecnología No-Frost	Sí	Sí
Condensador No-Clean	Sí	Sí
Surtidor de cubitos de hielo	Sí	Accesorios
Admisión de agua con Aquastop	Accesorios	Accesorios
Aparato de pie con ruedas	Sí	Sí
Técnica de zonas climáticas	Sí	Sí

2. Informaciones generales

2.1 Indicaciones y requerimientos al sistema eléctrico

2.1.1 Indicaciones generales

- ◆ El aparato requiere un suministro eléctrico de 230 Voltios 50Hz 16 Amperios. Se recomienda un suministro individual (o un circuito separado) sólo para este aparato.
- ◆ Sólo deben emplearse cables de prolongación que estén provistos del símbolo VDE.
- ◆ Antes de enchufar el cable de la corriente, ya sea para hacer funcionar el aparato o para llevar a cabo una comprobación, hay que atenerse a todas las prescripciones para la puesta a tierra del capítulo «Indicaciones para la puesta a tierra».
- ◆ Puesta a tierra eléctrica de servicio: 230 V, 50 Hz

2.1.2 Prescripciones importantes de seguridad:



Peligro de lesiones

Con objeto de evitar peligros innecesarios producidos por el fuego o por descargas eléctricas, hay que llevar a cabo la conexión y la puesta a tierra del aparato en conformidad con las prescripciones reconocidas legalmente y con las condiciones de conexión de la empresa suministradora de energía local.

Es responsabilidad personal del propietario del aparato el cuidar de que se lleve a cabo un mantenimiento adecuado del aparato.



Peligro de lesiones

El aparato tiene que ser puesto a tierra eléctricamente.

2.1.3 Indicaciones para la puesta a tierra

- ◆ Este aparato está equipado con un cable de suministro de corriente con clavija de enchufe con puesta a tierra. Por motivos de seguridad hay que enchufar la clavija en una caja de enchufe con toma de tierra con el cableado y la polaridad correspondientes.
- ◆ Si no se dispone de una caja de enchufe de pared adecuada, entonces hay que hacer que un electricista cualificado sustituya la caja de enchufe disponible. En caso de dudas, dirigirse al portero correspondiente o al administrador del edificio.



Peligro de lesiones

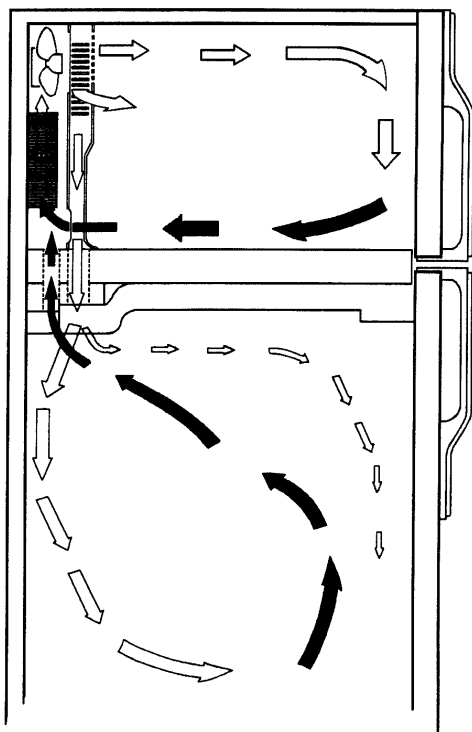
Bajo ninguna circunstancia se debe retirar la clavija de enchufe de toma de tierra del cable del suministro eléctrico.

2.2 Sistemas de circulación de aire

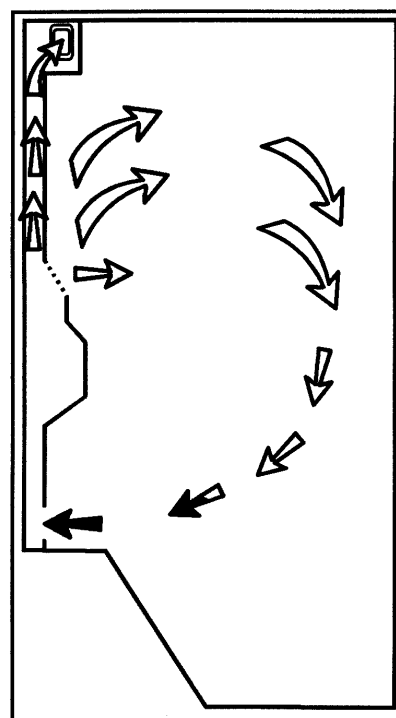
En todos los modelos con refrigeración por circulación de aire hay un ventilador de circulación de aire que aspira aire del evaporador y lo conduce a las zonas de refrigeración y de congelación. Una cantidad de aire frío supervisada con toda exactitud es conducida a la zona de refrigeración a través de un cortavapor, con objeto de mantener allí la temperatura deseada.

La mayor cantidad de aire es conducida a la zona de congelación con objeto de mantener la temperatura de congelación. Los aparatos con sistemas de circulación de aire están provistos de un condensador con ventilador de refrigeración.

El evaporador se descongela automáticamente entre cada ocho y cada diez horas de servicio del compresor, dependiendo del modelo. La descongelación tiene lugar por medio de una calefacción de descongelación, la cual es activada por medio de un temporizador. La humedad acumulada fluye a un depósito de descongelación en la zona del compresor de la carcasa.



KE 470-2-2T



KE-650-2-2 I

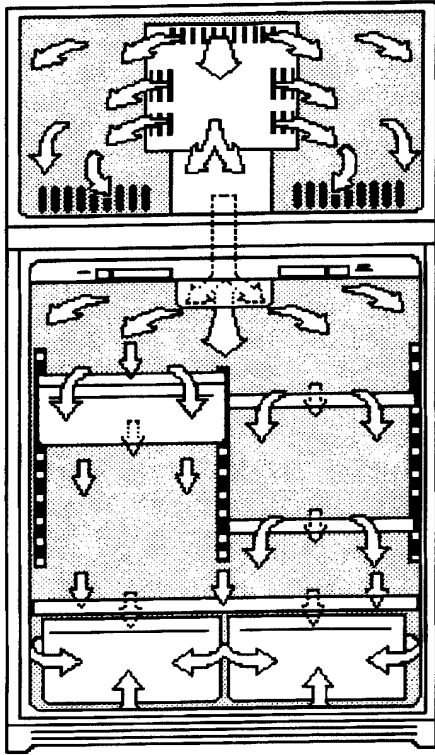
2.3 Suministro de aire - Sistemas de circulación de aire

La compensación entre el suministro de aire en la zona de refrigeración y el de la zona de congelación constituye un factor muy importante en un sistema de refrigeración de circulación de aire para el mantenimiento de las temperaturas correspondientes en cada una de las zonas.

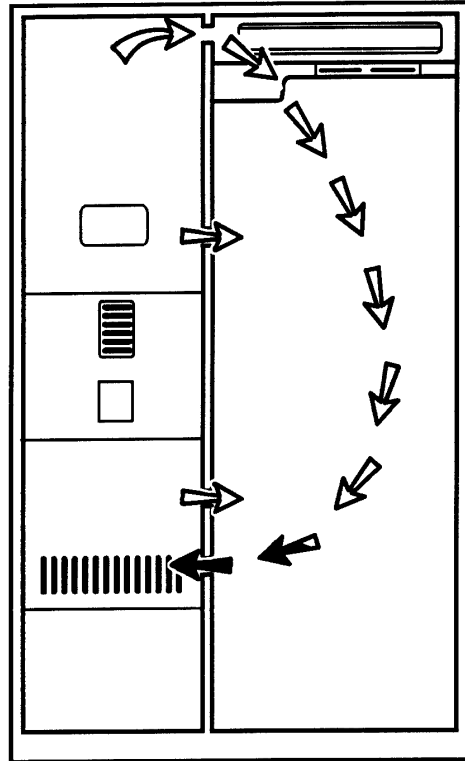
La cantidad de aire frío conducida a la zona de refrigeración se regula a través de una válvula de estrangulación. Si se desea una temperatura menor en la zona de congelación, entonces la válvula de estrangulación se ajusta de tal manera que se conduce menos aire a la zona de refrigeración. Así el compresor funciona más tiempo, ya que el sensor térmico se encuentra en la zona de refrigeración.

El evaporador de batería aspira aire frío al ventilador. Una parte del aire es conducida a la zona de refrigeración, donde toma calor, y retorna a continuación al evaporador de batería a través de la apertura de retorno situada detrás en el centro de la separación de zonas de refrigeración/congelación.

La mayor parte del aire que pasa por el evaporador de batería es soplado, sin embargo, a través del canal de aire de la zona de congelación, donde se le hace circular, y a continuación retorna a través del evaporador de aletas refrigeradoras y de tubos, donde tiene inicio entonces un nuevo ciclo de refrigeración.



KE 470-2-2T



KE-650-2-2T

Aire frío es aspirado al ventilador a través del evaporador de aletas de refrigeración y de tubos.

2.4 Procedimiento de comprobación

A continuación se explican los diversos métodos para la comprobación del funcionamiento del sistema de refrigeración. Las indicaciones se refieren a todos los sistemas descritos en este manual. El funcionamiento impecable del sistema de refrigeración depende del funcionamiento correcto de cada uno de los elementos constructivos del sistema.

Si el sistema no funciona de modo óptimo (tiempo de marcha largos, temperaturas mayores de lo normal), ello puede deberse a las siguientes causas:

2.4.1 Tubería capilar atascada

La apertura de la tubería capilar tiene más o menos el mismo diámetro que el punto al final de esta frase. Esto permite ver cuán fácilmente puede atascarse el tubo en cuestión. Por esta razón hay que poner especial cuidado cuando es necesario tocar o mover la tubería capilar al llevar a cabo determinados trabajos de mantenimiento. Basta con doblar ligeramente, y ello puede tener como consecuencia el atasco completo de la tubería.

Los factores siguientes pueden provocar un atasco de la tubería capilar:

1. humedad que se congela,
2. acumulación de partículas extrañas en la tubería, p.ej. Lokprep
3. una torcedura o un doblez.

Si la tubería capilar se encuentra atascada, entonces la totalidad de la superficie de refrigeración deja de refrigerarse suficientemente; a causa de la sobrecarga, el compresor puede funcionar entonces sólo durante un tiempo breve. Dado que algunos modelos pueden mantener el llenado completo dentro del condensador, el compresor puede seguir marchando y puede constatarse un vacío en el lado de baja presión. Si se produce un atasco debido a la humedad congelada, esto se produce normalmente en el lado de salida de la tubería capilar. Por regla general es posible constatar en esta zona la formación de una capa de hielo. En tal caso, recalentar el lado de salida de la tubería capilar.

Indicación: Al utilizar un ventilador de aire caliente o un secador del pelo hay que conectar éstos al nivel de potencia más bajo. No utilizar un soplete.

Si hay una presión suficiente, y en el caso de que el atasco hubiera sido producido efectivamente por humedad congelada, entonces se podrá oír un ruido como de gárgaras cuando el agente refrigerante fluya a través de la tubería a causa del calentamiento.

Es posible que el secador absorba esa humedad y que el fallo quede resuelto de ese modo. En el caso, empero, de que vuelva a producirse una congelación, entonces hay que recambiar el secador.

Un doblez en la tubería capilar se hace notar del mismo modo que humedad congelada, aparte de que en este caso no se produce una capa de hielo.

Inspeccionar la tubería capilar en los lugares donde resulta accesible y enderezar el doblez con objeto de eliminar los atascos.

Llevar a cabo una comprobación del funcionamiento para determinar si se ha eliminado el fallo. En caso de que el fallo siga presente, entonces hay que recambiar la pieza defectuosa. Si la causa del atasco no es ni humedad congelada ni un doblez, entonces desencadenante del fallo puede ser también una partícula extraña. En tal caso, la única solución posible es el recambio de la pieza atascada.

2.4.2 Atasco parcial en el sistema de tuberías de baja presión

Torceduras, partículas extrañas o humedad en el sistema pueden provocar un atasco parcial en el sistema de tuberías de baja presión. Por regla general, esto se caracteriza por secciones de tubo sin hielo entre la parte tupida y la tubería capilar y por secciones de tubo cubiertas de hielo entre la parte tupida y la conducción de aspiración. El atasco actúa como una segunda tubería capilar, la presión delante aumenta (calentamiento) y la presión detrás disminuye (enfriamiento). Para constatar si hay un atasco en el sistema de tuberías de baja presión hay que llevar a cabo comprobaciones de la presión.

2.4.3 Falta de estanqueidad en el sistema

Al comenzar a haber una falta de estanqueidad en el sistema, los modelos con refrigeración de circulación de aire marchan de modo particularmente prolongado, porque el agente refrigerante se escapa sin cesar, razón por la cual se produce un calentamiento gradual de ambas zonas. El compresor marcha ininterrumpidamente. Eventualmente, primero se calienta la zona de congelación.

2.4.4 Llenado erróneo de agente refrigerante

En el circuito cerrado hay o bien demasiado agente refrigerante (sistema llenado en demasía) o bien demasiado poco (sistema llenado insuficientemente). En las secciones siguientes se explica cómo es posible constatar estos fallos.

En el caso de un sistema llenado en demasía se forma eventualmente una capa de hielo en la cara exterior del manguito de aislamiento en el lado trasero de la carcasa. Cuando el compresor se desconecta, la capa de hielo se descongela y gotea en el suelo. Una separación de intercambiador de calor tiene el mismo efecto.

Un sistema insuficientemente lleno funciona, dependiendo de la cantidad de agente refrigerante, con temperaturas por encima de lo normal. Cuando más agente refrigerante falta, tanto mayores las temperaturas y tanto mayor el tiempo de marcha.

Un sistema insuficientemente lleno hay que vaciarlo, limpiarlo, y volver a llenarlo con la cantidad de agente refrigerante correspondiente. Antes de volver a llenar hay que comprobar si hay fugas.

2.5 Herramientas requeridas para la reparación de un sistema cerrado de refrigeración (R134a)

La lista siguiente proporciona una vista general de las herramientas estándar necesarias para la reparación de frigoríficos americanos:

◆ Hay que utilizar la herramienta para frigoríficos disponible.

◆ Indicador de fugas

Hay que utilizar indicadores de fugas adecuados para R134a. Al utilizar burbujas de jabón existe el peligro de ensuciar el circuito del sistema con humedad, especialmente si penetran en una fuga en el lado de baja presión.

◆ Secador/filtro

Siempre que se lleve a cabo una reparación en el circuito de refrigeración hay que recambiar el secador.

Para sistemas R134a hay que utilizar un agente secador nuevo y específico para el sistema. Este ofrece una adecuada absorción de humedad. La utilización del secador antiguo con sistemas R134a nuevos da lugar a repetidos fallos en el sistema. En sistemas R134a hay que utilizar el secador con el n°. de recambio 178456.

2.6 Otras informaciones importantes



Al manejar agentes refrigerantes hay que llevar siempre tanto gafas como vestimenta de protección.

2.6.1 Elementos desprotegidos

Al reparar un sistema cerrado de refrigeración no se deben dejar nunca conducciones abiertas desprotegidas durante más de 15 minutos. Las piezas de repuesto se entregan selladas: Secador y compresor con tapa.

Abrir el nuevo secador sólo en el momento en el que ha de ser montado. Antes del montaje de un nuevo compresor hay que retirar una tapa para asegurarse de que la unidad aún se encuentra bajo presión. Si no hay presión, entonces no se debe utilizar el compresor. Si hay presión, volver entonces a poner la tapa con objeto de evitar un ensuciamiento mientras que se llevan a cabo los trabajos de mantenimiento.

2.6.2 Fugas

Cuando se presenta una fuga en el lado de baja presión del sistema, ello significa que posiblemente haya entrado humedad en el sistema. En tal caso, más allá de las medidas de reparación acostumbradas, hay que recambiar el compresor. Adicionalmente, hay que enjuagar en sistema antes de la limpieza y del llenado definitivo.

2.6.3 Tubería capilar atascada

La humedad u otras impurezas en el sistema R134a pueden dar lugar a la formación de deposiciones en forma de gel o de sal en el interior del sistema. Debido a ello se producen atascos dentro de la tubería capilar que no pueden eliminarse mediante el procedimiento de enjuague descrito más abajo con todo detalle. Si el atasco de la tubería capilar no puede eliminarse, entonces hay que recambiar intercambiador de calor, evaporador y compresor.

2.6.4 Enjuague del sistema

Un enjuague es necesario siempre que haya una fuga o un atasco de la tubería capilar o cuando se ha recambiado el compresor. Para ello se introduce agente refrigerante R134a a través del sistema en el sistema de regeneración con objeto de eliminar humedad y partículas no condensables que hayan entrado en el sistema.

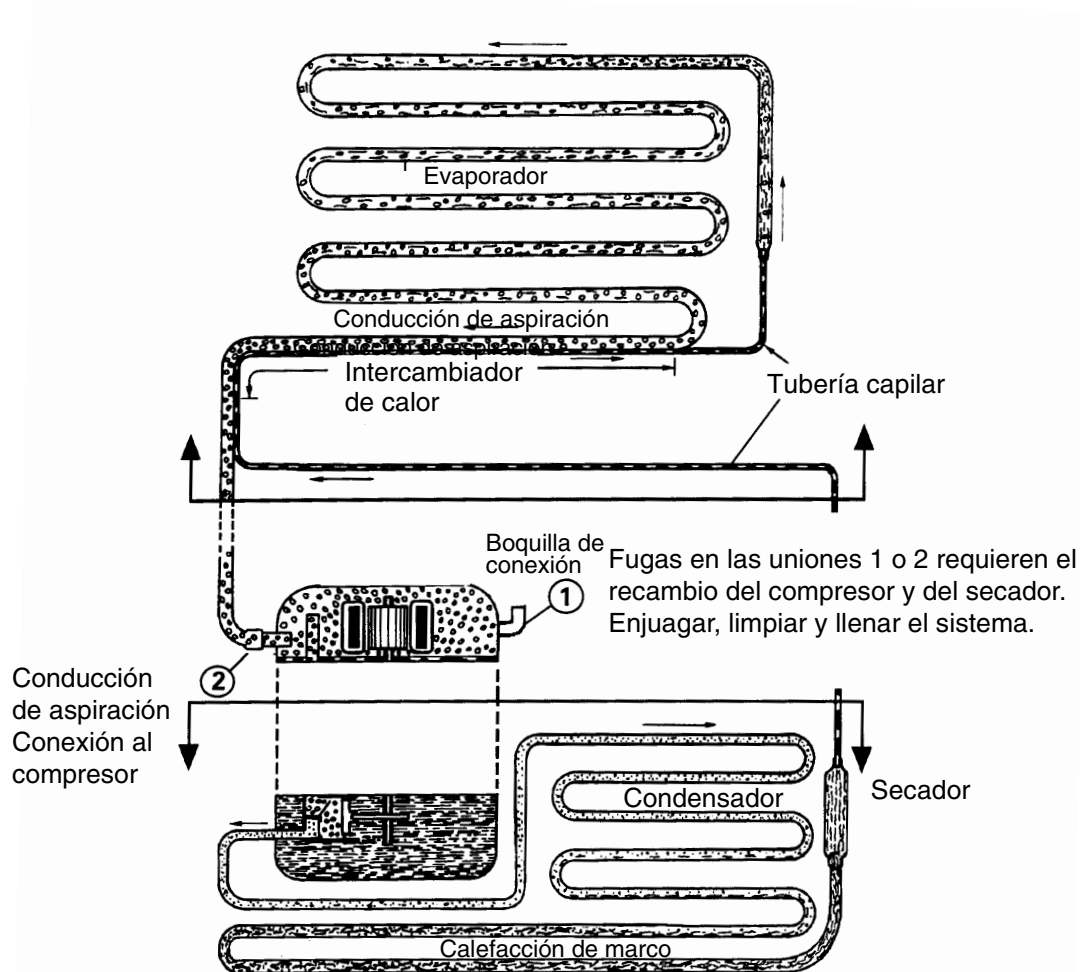
Durante el proceso de enjuague hay que estrangular el compresor para evitar que sean absorbidos restos de aceite diéster que pueden provocar un ensuciamiento del sistema.

El enjuague del sistema se lleva a cabo en dos pasos. Primero hay que estrangular el condensador, incluyendo calefacción de marco, con ayuda de adaptadores y enjuagar con aprox. 115g de R134a. Después de recambiar el secador, la totalidad del sistema cerrado, a excepción del compresor, se enjuaga igualmente con aprox. 115g de R134a.

Este segundo paso dura aprox. 15 minutos, hasta que el agente refrigerante es conducido al sistema de regeneración a través de condensador, secador, tubería capilar, evaporador y la conducción de aspiración. Durante este tiempo puede desmontarse el compresor viejo, montar el compresor de repuesto y prepararlo para la conexión eléctrica. El compresor se instala completamente a excepción de la conexión de las conducciones de aspiración y de evacuación.

2.7 Secuencia de mantenimiento con un sistema cerrado de refrigeración (R134a)

Con cada avería en la zona superior del sistema cerrado de refrigeración es necesario un recambio de evaporador, intercambiador de calor, secador y compresor. Enjuagar el sistema, limpiar y llenar tal como se muestra en la figura.



En caso de que formación de fugas o de reparaciones en conexiones o en elementos constructivos en la zona inferior, los elementos constructivos y el secador tienen o bien que ser reparados, o bien que ser recambiados. Llevar a cabo como de costumbre el enjuague del sistema, la limpieza y el llenado.

3. Sistema de refrigeración

3.1 Comprobación

En todos los refrigeradores, la refrigeración no tiene lugar mediante la introducción de aire frío, sino mediante la extracción del calor de la carcasa. En un frigorífico convencional, el agente refrigerador líquido en el evaporador y se evapora debido a la baja presión. De ese modo se produce una superficie extremadamente fría que le quita el calor a la carcasa. Así, el agente refrigerante se evapora y es aspirado por el compresor.

El vapor así producido es comprimido por el compresor y bombeado al condensador. El vapor caliente en el condensador disipa el calor en el ambiente. Cuando este vapor se enfría, se condensa de nuevo como líquido y retorna otra vez al evaporador. El circuito de refrigeración comienza de nuevo. El calor de dentro del frigorífico es sacado continuamente por el sistema de refrigeración y disipado en el ambiente.

3.2 El compresor

El compresor de refrigeración cumple dos tareas. Cuida de que el agente refrigerador sea conducido por el sistema, aumenta presión y temperatura del vapor procedente de la conducción de aspiración, y bombea el agente refrigerante en la conducción de evacuación. El agente refrigerante es conducido entonces al condensador, y el calor es entregado al entorno del refrigerador, donde se disipa. Debido a esta pérdida de calor, el vapor de agente refrigerante se «condensa» y se torna líquido.

3.3 La calefacción de marco

Con este término se designa la última vuelta del condensador en torno a la carcasa del armario congelador para la evitación de la formación de humedad.

3.4 El secador

El secador se encuentra al final del condensador o de la calefacción de marco y sirve para eliminar la humedad del sistema.

3.5 La tubería capilar

La tubería capilar sirve para la medición del flujo de agente refrigerante y genera una caída de presión. El rendimiento del sistema depende de la dimensión y de la longitud de la tubería capilar.

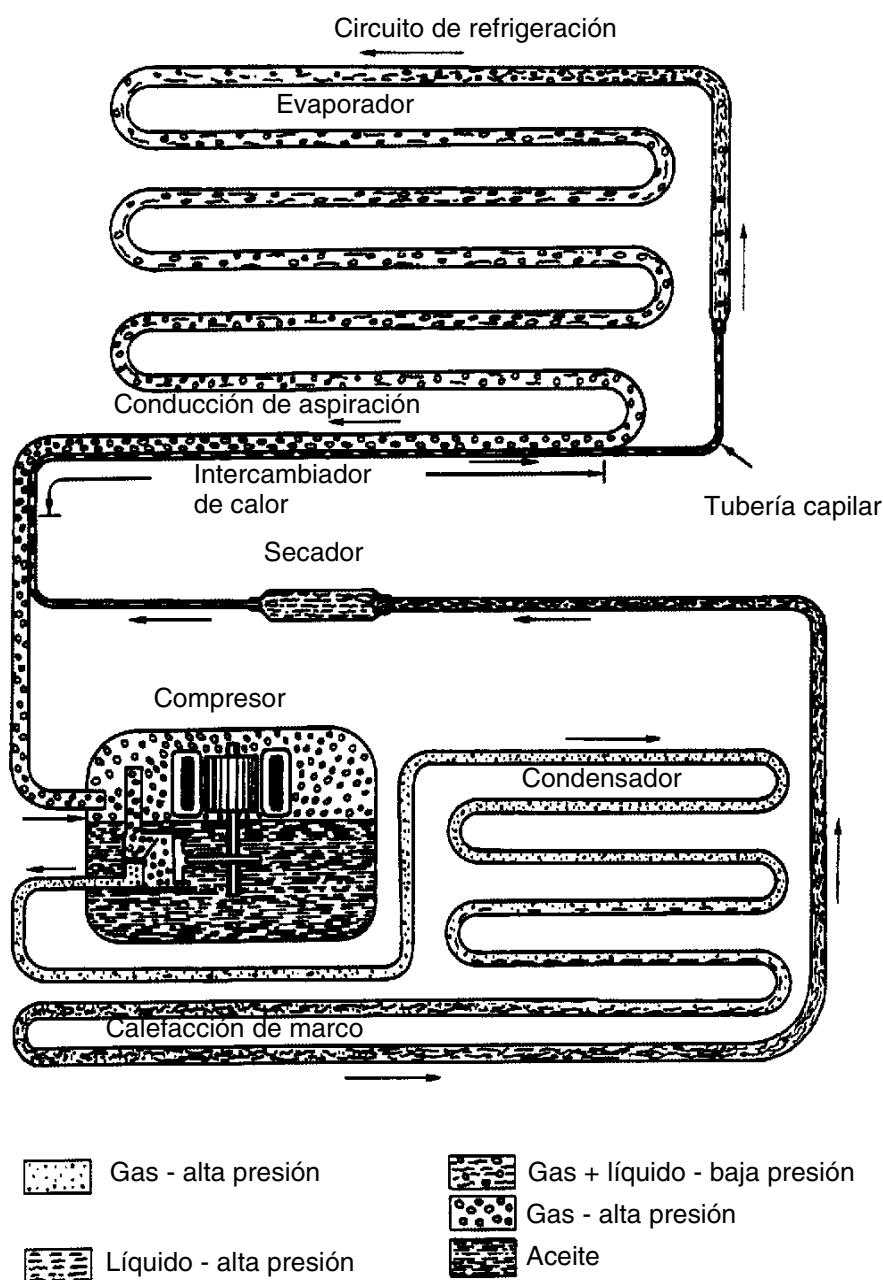
Cuando el agente refrigerante abandona la tubería capilar y entra en el sistema de tuberías más largo, se genera una zona de baja presión debido al aumento súbito del diámetro del tubo y al proceso de bombeo del compresor, y la temperatura del agente refrigerante desciende de modo muy rápido, ya que se forma una mezcla de líquido y de vapor. En tanto que el agente refrigerante es conducido a través del evaporador toma calor de la zona de almacenamiento y se pasa poco a poco de ser una mezcla de vapor y líquido (agente refrigerante saturado) a ser vapor.

3.6 La conducción de aspiración

El vapor de baja presión es conducido desde el evaporador al compresor a través de la conducción de aspiración, con lo que el circuito empieza de nuevo.

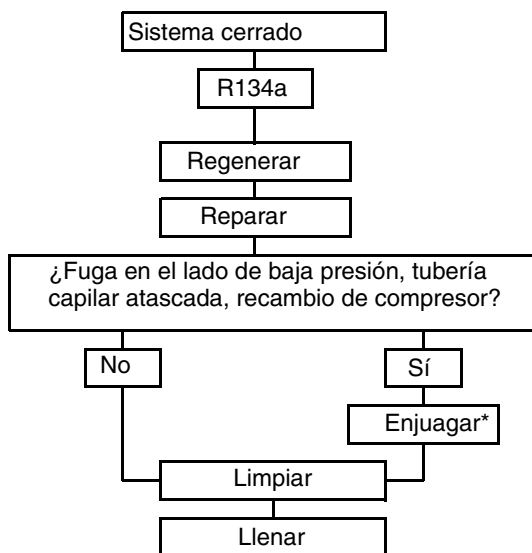
3.7 El intercambiador de calor

Una parte de la tubería capilar está soldada con la conducción de aspiración y forma de este modo el intercambiador de calor. El calor de la tubería capilar es conducido con ello a la conducción de aspiración para calentar allí el agente refrigerante de modo extremo, en tanto que simultáneamente, debido a ello, se sigue enfriando el líquido dentro de la tubería capilar. De esta manera se enfría el agente refrigerante antes de su entrada en el evaporador o, respectivamente, se calienta antes de su entrada en el compresor, con objeto de asegurar que adopta un estado agregado en forma de vapor.



4. Diagnóstico

El diagnóstico con un sistema cerrado de refrigeración tiene lugar del mismo modo que con un sistema R12. Como resulta claro a partir del siguiente diagrama, los pasos de mantenimiento son idénticos en lo fundamental, con la excepción de la formación de fugas en el lado de baja presión, del atasco de la tubería capilar o de un fallo del compresor. En estos casos hay que enjuagar el sistema.



* Un enjuague del sistema requiere el recambio del compresor

Hay que llamar la atención sobre el hecho de que, antes de la apertura del sistema cerrado hay que comprobar y dado el caso reparar todo el resto de los sistemas, incluyendo el sistema eléctrico, el sistema de descongelación, el control y el sistema de ventilación (evaporador y motores de condensador).

Es posible llevar a cabo muchas pruebas aún sin herramientas:

ESCUCHAR:

- ◆ ¿De qué se queja el cliente?
- ◆ ¿Funcionan los ventiladores?
- ◆ ¿Funciona el compresor?

OBSERVAR:

- ◆ ¿Hay cubitos de hielo?
- ◆ ¿Se apaga la luz cuando se acciona el interruptor?
- ◆ ¿Se encuentran correctamente ajustados los reguladores?
- ◆ ¿Se encuentran correctamente ajustadas las juntas de las puertas?
- ◆ ¿Se produce una formación de hielo en la cubierta del evaporador?
- ◆ ¿Se encuentran libres de hielo las conducciones de retorno de aire?

PALPAR:

- ◆ ¿Está caliente la cubierta del evaporador?
- ◆ ¿Se escapa aire de la placa de protección contra pisadas?
- ◆ ¿Puede sentirse que el aire circula en la zona de congelación o en la zona de refrigeración?
- ◆ ¿Está caliente la conducción de evacuación 1/4" del compresor?
- ◆ ¿Está caliente el condensador?

4.1 Diagnóstico con un sistema cerrado de refrigeración

Una vez que se ha comprobado que todos los otros sistemas del frigorífico funcionan correctamente, es posible determinar, con ayuda de un amperímetro y mediante comprobaciones de presión del lado de alta o de baja presión, si hay un fallo en el sistema cerrado.



Después del mantenimiento, retirar las válvulas de acceso del sistema cerrado.

Para la medición de la presión del lado de baja presión puede montarse una válvula de acceso provisional en el tubo del compresor. Retirar la válvula y montar la boquilla de llenado.

Para la medición de la presión del lado de alta presión puede montarse una válvula de acceso provisional en la conducción de evacuación. Después de haber instalado la válvula del lado de alta presión, el montador lleva a cabo el recambio del secador y la reparación del sistema cerrado. Después hay que volver a retirar la válvula.

Asegurarse de que los instrumentos de medición para la comprobación de las presiones de servicio están calibrados con toda exactitud. Si el instrumento de medición no está conectado al un sistema, la aguja tiene que estar entonces a cero. En caso de que sea necesario, girar el tornillo de calibración hasta que la aguja marque «0».

Indicación: Con las siguientes situaciones se trata de situaciones estándar.
Es necesario también tomar en consideración otros factores, tales como p.ej. la disposición de los instrumentos de medición, la tensión de red y la temperatura ambiente.

Para diagnosticar fallos en el sistema cerrado, cuando se presentan los síntomas que se enuncian a continuación se mide la presión del lado de baja presión y del lado de alta presión, así como también el vatiaje. La presión estándar del lado de baja presión, dependiendo del modelo de frigorífico, de la temperatura ambiente, de la carga y del uso, está entre 0 – 0,4 bar $\cong$ -25°C – -38°C. La presión estándar del lado de alta presión depende igualmente de factores externos y está dentro del rango de entre 7,0 – 8,0 Bar $\cong$ -30°C – -40°C. El vatiaje y la presión dependen del modelo del aparato y de su antigüedad.

Consultar también la(s) tabla(s) de rendimiento al final de este manual.

Síntomas:

Lado de alta presión	-	Aproximadamente presión estándar
Lado de baja presión	-	Una presión ligeramente menor
Vatiaje	-	Menor de lo normal

Diagnóstico: Atasco del lado de baja presión

Posiblemente se encuentre atascada la conducción del evaporador, la de aspiración u otra tubería del lado de baja presión (doblada o bloqueada con humedad o impurezas). Esta circunstancia se acompaña normalmente con la formación de hielo en la zona atascada. Al desconectar el compresor, la compensación de presión entre el lado de alta presión y el lado de baja presión dura más tiempo.

Síntomas:

Lado de alta presión	-	Menor de lo normal
Lado de baja presión	-	Algo menor de lo normal
Vatíaje	-	Menor de lo normal

Diagnóstico: Formación de fugas en el lado de alta presión

Caída de presión de lado de alta y de baja presión al perderse agente refrigerante.

Síntomas:

Lado de alta presión	-	Mayor de lo normal
Lado de baja presión	-	Algo menor de lo normal
Vatíaje	-	Mayor de lo normal

Diagnóstico: Fuga del lado de baja presión

La presión se incrementa continuamente, ya que a través de la fuga se aspira aire al interior del sistema, el cual permanece entonces en la zona de las conducciones de alta presión. Del lado de baja presión se puede constatar posiblemente un ligero incremento de la presión a causa del aire aspirado a través de la fuga.

Síntomas:

Lado de alta presión	-	Menor de lo normal
Lado de baja presión	-	En un vacío
Vatíaje	-	Menor de lo normal

Diagnóstico: Atasco de la tubería capilar

Al desconectar el compresor, la compensación de presión entre el lado de alta presión y el lado de baja presión dura considerablemente más tiempo (o no tiene lugar en absoluto).

Síntomas:

Lado de alta presión	-	Mayor de lo normal
Lado de baja presión	-	Mayor de lo normal
Vatíaje	-	Mayor de lo normal

Diagnóstico: Demasiado agente refrigerador dentro del sistema

El incremento de la presión depende de la cantidad de agente refrigerante y de la temperatura ambiente. Demasiado agente refrigerante puede dar lugar también a la formación de hielo en la conducción de aspiración durante el circuito de refrigeración. Después de finalizado el circuito de refrigeración, gotea entonces agua en el suelo.

Síntomas:

Lado de alta presión	-	Menor de lo normal
Lado de baja presión	-	Mayor de lo normal
Vatíaaje	-	Menor de lo normal

Diagnóstico: Rendimiento insuficiente del compresor

La superficies de refrigeración están cubiertas con una fina capa de hielo, pero incluso con servicio permanente la temperatura no baja tanto como para que tenga lugar una desconexión a través del mando. Además de ello, el condensador está sensiblemente más frío de lo normal. En tal caso resulta necesario el recambio del compresor.

Síntomas:

Lado de alta presión	-	Normal
Lado de baja presión	-	Entre normal y algo mayor de lo normal - eventualmente rezuma la conducción de aspiración
Vatíaaje	-	Normal

Diagnóstico: Tubería capilar aislada (no hay acoplamiento térmico entre conducción de aspiración y tubería capilar)

La tubería capilar tiene que tener contacto térmico con la conducción de aspiración en toda su longitud para garantizar una impecable transferencia de calor. En caso contrario accede agente refrigerador líquido procedente de la tubería capilar con una temperatura algo mayor en el evaporador, lo cual tiene como consecuencia una reducción de la conductividad térmica del frigorífico.

El cliente se queja de una marcha demasiado prolongada, de una temperatura alta en la zona de refrigeración, es decir, en general, de un rendimiento insatisfactorio del aparato.

Humedad en el suelo detrás del frigorífico puede ser un signo más de que hay que vérselas con una tubería capilar aislada. El calor de la tubería capilar es utilizado por la conducción de aspiración para garantizar que al compresor retorna vapor, y no agente refrigerante líquido. Si hay humedad en la conducción de aspiración, ello es que se forma hielo o humedad fuera en la conducción, que posiblemente gotea entonces en el suelo.

4.2 Comprobación de estanqueidad

Si se ha constatado por medio del diagnóstico correspondiente que hay una fuga en el sistema cerrado, entonces hay que intentar localizar la fuga antes de abrir el sistema. Para comprobar la estanqueidad del lado de alta presión hay que asegurarse de que el compresor se encuentra en servicio.

Durante el servicio es mayor la presión del lado de alta presión. Con objeto de elevar algo la presión, detener la rueda del ventilador condensador o bloquear la corriente de aire a través del condensador. Para la comprobación de la estanqueidad del lado de baja presión hay que detener el compresor.

Durante los tiempos de parada aumenta la presión del lado de baja presión para compensar presión con el lado de alta presión. Esta presión aumenta debido al calentamiento del evaporador. Si se ha perdido demasiado agente refrigerante de manera que ya no es posible generar más presión, para localizar la fuga hay que rellenar con 112 g del agente refrigerante correspondiente y proseguir con la comprobación.

Aceite en la zona de una conexión de tubería es normalmente signo de una fuga. En este caso aún hay que localizar la fuga con exactitud. Para ello hay que utilizar un indicador de fugas apropiado para R134a.

Componentes del sistema cerrado, tales como p.ej. el evaporador o la calefacción de marco, han de ser desechados sólo después de que se haya constatado la presencia de una fuga irreparable. Para ello hay que o bien localizar con exactitud la fuga, o bien separar del sistema el elemento constructivo correspondiente. A continuación hay que comprobar si se mantiene la presión o la depresión.

5. Elementos constructivos

5.1 Secador

Si se abre el sistema cerrado, entonces hay que recambiar el secador. Una flecha sobre el secador marca la dirección de flujo del agente refrigerante.

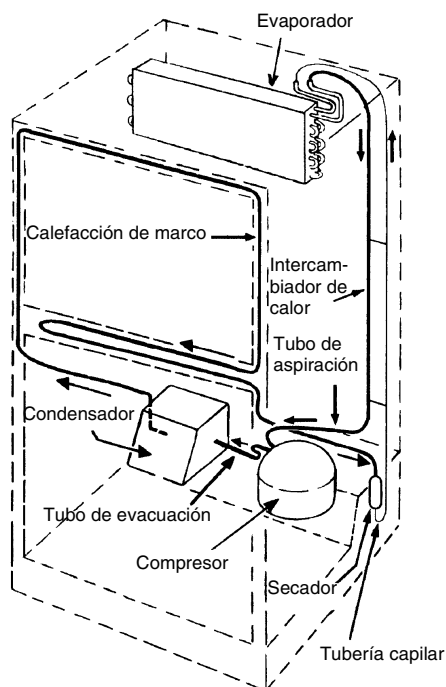
De la entrada del secador salen dos conducciones, una como unión con la calefacción de marco, la otra sirve como conducción de paso para la limpieza o para el llenado del sistema.

La salida del secador está unida con la tubería capilar. La conexión de la tubería capilar ha de llevarse a cabo con todo cuidado, ya que es aquí donde el peligro de atasco es mayor.

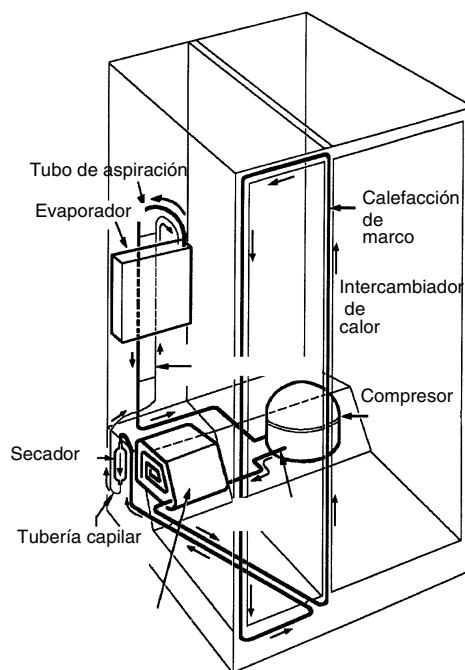
5.2 Condensador

El condensador es un tubo largo plegado por el que se conduce el vapor caliente sometido a presión del compresor. El principal problema del compresor consiste en mantenerlo libre y pelusa y de acumulaciones de suciedad, ya que en caso contrario se reduce la corriente de aire y con ello la transferencia térmica al ambiente. A causa de fugas irreparables o de atascos puede resultar necesario, bajo determinadas circunstancias, el recambio del condensador.

Al igual que con cualquier reparación en un sistema de refrigeración cerrado R134a, el éxito depende del tiempo que los componentes del sistema queden expuestos al ambiente sin protección. Quitar las tapas de la entrada o salida del condensador sólo después de que el nuevo condensador esté instalado y pueda ser conectado. El lado de entrada está unido a la conducción de evacuación del compresor, y el lado de salida lo está con la calefacción de marco.



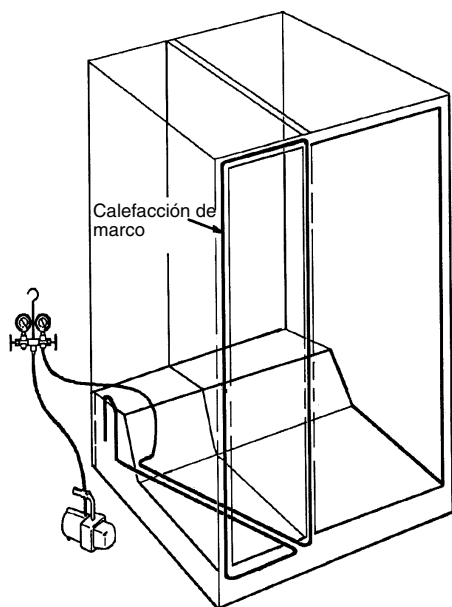
KE 470-2-2T



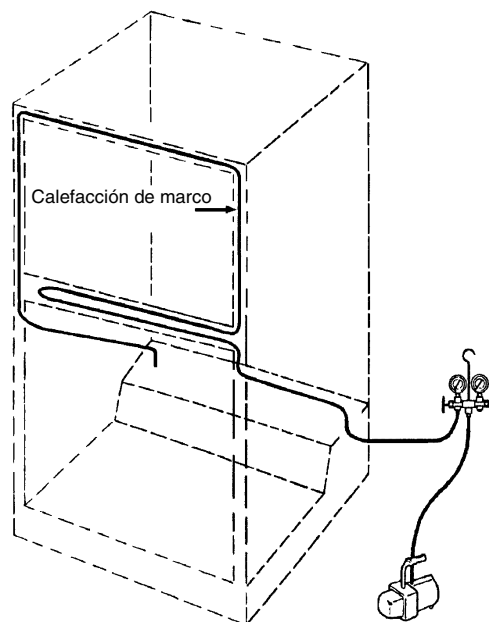
KE-650-2-2T

5.3 Calefacción de marco

La calefacción de marco es un componente no recambiable del sistema cerrado. Se encuentra entre las paredes de la carcasa. Para diagnosticar fallo es necesario separar la conducción tubular del sistema cerrado (ver figura). Si no se mantiene el vacío en el bucle, entonces hay que instalar un juego de reparación de la calefacción. El tubo del condensador se conecta directamente con la entrada del secador obviando el bucle.



KE 470-2-2T



KE-650-2-2T

5.3.1 Comprobación de diagnóstico - Calefacción de marco

1. Separar la calefacción de marco del sistema cerrado.
2. Cerrar un lado del bucle (utilizar acoplamiento Hansen).
3. Poner el acoplamiento Hansen en el lado abierto del bucle.
4. Colocar el aparato de medición de combinación y la bomba de vacío.
5. Generar vacío y cerrar la válvula para determinar si hay una fuga en el bucle.
6. Si se mantiene el vacío, entonces no se indica ninguna fuga. Conectar de nuevo la calefacción de marco, sustituir el secador y llenar el sistema tal como está prescrito.

El vacío se mantiene cuando el sistema está exento de fallos.

5.4 Evaporador

El evaporador es una tubería sinuosa de aluminio. Se encuentra en la zona de congelación. No es posible reparar un evaporador no estanco. En un caso tal es necesario sustituir el evaporador. Si se recambia el evaporador en un sistema R134a, entonces es necesario recambiar tanto el intercambiador de calor como el compresor.

El evaporador de recambio se suministra con el intercambiador de calor montado. No retirar las tapas de los lados del intercambiador de calor que se encuentran en frente. Si se recambia el evaporador en un sistema R134a, entonces es necesario recambiar tanto el intercambiador de calor como el compresor, y a continuación hay que enjuagar el sistema.

No conectar la conducción de aspiración al compresor de repuesto antes de haber enjuagado el sistema (ver «Enjuague del sistema»).

Después del montaje del evaporador, conectar la tubería capilar del intercambiador de calor al secador de repuesto.

5.5 Intercambiador de calor

La tubería capilar y la conducción de aspiración están soldadas la una a la otra en una determinada longitud y conforman juntas el intercambiador de calor. Hay que recambiar el intercambiador de calor cuando hay una fuga irreparable, la tubería capilar está atascada, se han retirado más de 75 mm de la tubería capilar o la tubería capilar está separada de la conducción de aspiración. Un recambio del intercambiador de calor hace necesario también el recambio del compresor.

5.6 Compresor

El compresor es, por así decir, el corazón del frigorífico. Consiste en un electromotor y en una bomba dentro de una carcasa de acero. El compresor utilizado en los sistemas de refrigeración R134a es en lo fundamental muy parecido al utilizado en los sistemas R12. A causa del diferente lubricante y de otras diferencias en la estructura, ambos compresores **no son recambiables**, ya que en caso contrario se presentan fallos de funcionamiento.

Si ha de montarse un nuevo compresor, entonces hay que retirar una de las tapas para comprobar si hay suficiente presión. Si tal no fuera el caso, entonces no se debe utilizar el compresor. Si la unidad está bajo presión, volver a colocar la tapa.

Dejar sellado el compresor hasta que llegue el momento del montaje. Conectar a continuación el compresor preparado. Al recambiar un compresor de un frigorífico R134a hay que enjuagar el sistema (ver «Enjuague del sistema»).

5.7 Reparaciones en el sistema cerrado de refrigeración

Resumen

1. Capturar el agente refrigerante que pudiera hallarse dentro del sistema.
2. Reparar la fuga del lado de baja presión o recambiar el evaporador y el intercambiador de calor. Si se recambia la totalidad del sistema de tuberías del lado de baja presión, no conectar la conducción de aspiración con el compresor de repuesto antes de haber enjuagado el sistema (ver paso 3).
3. Llevar a cabo un enjuague del sistema (incluyendo el recambio del compresor).
4. Después de finalizado el procedimiento de enjuague, limpiar y rellenar como de costumbre.

5.8 Enjuague del sistema

Antes de llevar a cabo trabajos en el sistema cerrado, con ayuda de un amperímetro, un termómetro y de indicadores ópticos hay que asegurarse de que de hecho el sistema presenta una avería. Si se ha constatado definitiva e inequívocamente una avería en el sistema cerrado y, de la mano de la rutina de diagnóstico, se ha localizado una fuga en el lado de baja presión, una tubería capilar atascada o un compresor defectuoso, entonces, adicionalmente a la rutina de reparación normal, hay que enjuagar además el sistema. Además de ello **es necesario** recambiar el compresor.

5.8.1 Estrangular el condensador y enjuagar

- a Entallar la conducción de salida en un lugar apropiado y separarla. En este lugar puede conectarse después la tubería del compresor de repuesto.
- b Colocar un adaptador del lado del condensador.
- c Conectar una válvula manual de acoplamiento rápido al adaptador.
- d Conectar a esta válvula el tubo del cilindro de llenado (ver fig. A). Esta conexión se mantiene durante el procedimiento de enjuague (paso 3).

Indicación: Debido a los ciclos de enjuague y de lavado adicionales, hay que echar al comienzo en el cilindro de llenado unos 340g de agente refrigerante R134a adicionalmente a la cantidad de agente refrigerante indicada en la placa de características.

- e Entallar después la tubería en la calefacción de marco del lado de entrada del secador y separar.
- f Colocar un adaptador del lado del condensador.
- g Conectar una válvula manual de acoplamiento rápido al adaptador.
- h Conectar a esta válvula el tubo del sistema de regeneración (fig. A). Con ayuda del elemento de calefacción en el cilindro de llenado asegurarse de que la presión del cilindro es de unos 2bares sobre la temperatura ambiente. Si la temperatura ambiente es p.ej. de 21 °C, la presión del cilindro tiene que ser de unos 7bares.
- i Iniciar el sistema de regeneración y abrir la válvula en el adaptador fijado en el marco de la calefacción.

- j Abrir la válvula del cilindro de llenado y dejar fluir 113g de R134a a través del condensador en el sistema de eliminación. Este proceso tiene que durar unos dos minutos.
- k Durante la operación dejar sin alterar el adaptador y los tubos.

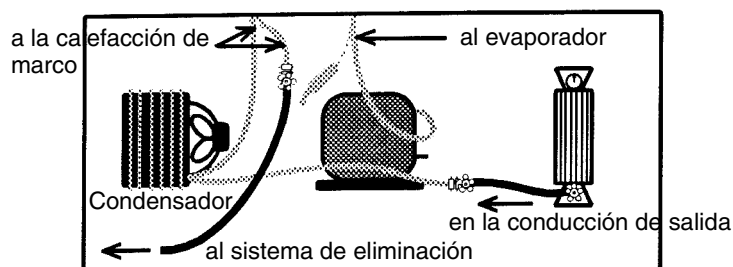


Fig. A

Enjuague en la conducción de salida, a través de la zona superior del sistema y desde la calefacción de marco en la entrada del secador.

5.8.2 Recambio del secador

- a Entallar y separar una de las dos conducciones de admisión en el nuevo secador (la otra queda cerrada hasta el llenado de limpieza).
- b Preparar el lado de salida del secador para la conexión a la tubería capilar. La tubería capilar tiene que ser introducida unos 2cm dentro del secador con objeto de evitar que la apertura del capilar se atasque con Lokprep. A fin de facilitar el montaje, doblar ligeramente la tubería capilar unos 2cm del final e introducir en el secador.
- c Retirar el adaptador del lado de salida de la calefacción de marco y preparar el tubo para la conexión al lado de salida del secador.
- d Preparar los lugares de conexión de entrada y de salida del secador de repuesto con unión de anillo Lokring.

5.8.3 Separar y enjuagar el resto del sistema

- a Entallar la conducción de aspiración lo suficientemente cerca del compresor viejo y separarla, para poder conectarla después otra vez al compresor de repuesto.
- b Aplicar un acoplamiento Hansen en el lado del evaporador de la conducción de aspiración.
- c Conectar la válvula manual y el tubo del sistema de regeneración a este adaptador (fig. B). Asegurarse de que la presión en el cilindro de llenado se encuentra aprox. 2bares por encima de la temperatura ambiente.

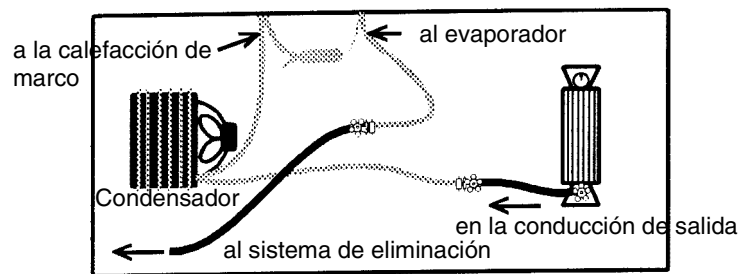


Fig. B

Enjuagar el sistema completo (sin compresor) desde la conducción de aspiración.

- d Iniciar el sistema de regeneración y abrir la válvula manual en la conducción de aspiración.
- e Introducir 113g de agente refrigerante en el sistema. Dura más o menos 15 minutos, hasta que el agente refrigerante fluye en el sistema de regeneración a través de condensador, calefacción de marco, secador, tubería capilar, evaporador y conducción de aspiración. Durante este tiempo puede desmontarse el compresor viejo (fig. C) y montar y cablear el compresor nuevo. Las tapas se retiran sólo en el momento en el que se va a llevar a cabo la conexión (ver fig. D).

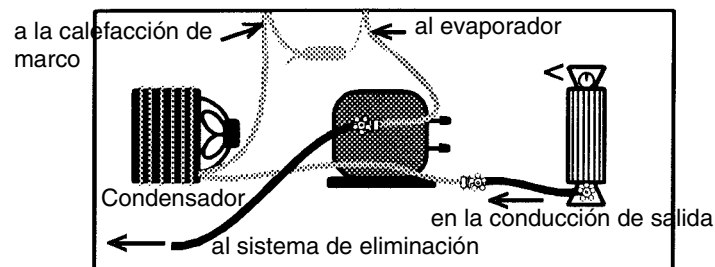


Fig. C

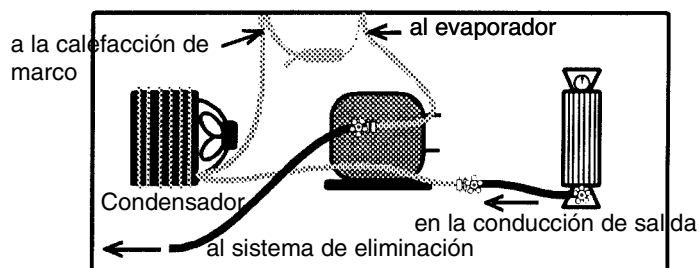


Fig. D

Durante el proceso de enjuague con que se concluye desmontar el compresor viejo y montar el de repuesto; retirar las tapas sólo al ir a conectar.

5.8.4 Recambio completo de compresor

- a Cerrar las válvulas que van al sistema de regeneración.
- b Retirar el adaptador de la conducción de aspiración y de salida.
- c Conectar la conducción de aspiración y de salida al compresor de repuesto y unir (fig. A). Montar ahora la válvula de pinchado provisional en la conducción del secador e iniciar el proceso de limpieza o el final de llenado del sistema.

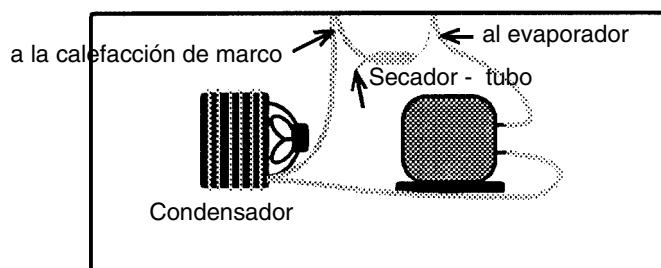


Fig. E

Enjuague finalizado - Ahora es posible iniciar el ciclo de limpieza.



Con objeto de evitar un ensuciamiento del sistema cerrado, el sistema no debe estar abierto más de 15 minutos.

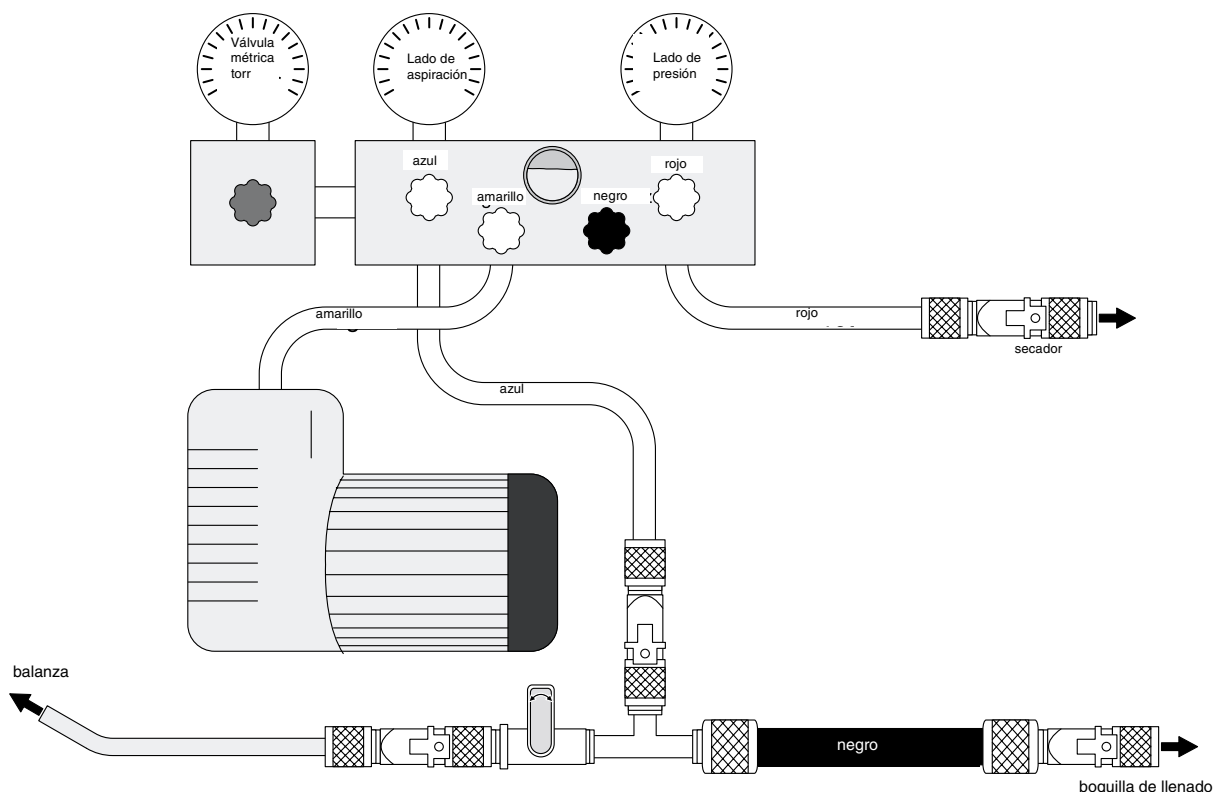
Quitar las tapas del nuevo compresor sólo cuando es posible llevar a cabo las conexiones.

5.9 Evacuar y llenar

Al evacuar se elimina aire y humedad del sistema. También resulta posible constatar permeabilidades mayores.

Hay que preparar las conexiones siguientes (ejemplo: robinetería Refco (ver imagen) – con otras robineterías hay que proceder de modo análogo):

- ◆ Conexión de presión (rojo) con acoplamiento rápido a la válvula Schrader del secador.
- ◆ Conexión de aspiración (azul) con acoplamiento rápido a la pieza en T del dispositivo de llenado de anillo Lokring.
- ◆ Tubo breve de conexión de la salida recta de la pieza en T con el acoplamiento rápido- conectar en las boquilla de llenado del compresor.
- ◆ El tubo de llenado está conectado a la pieza en T en el lado con la válvula esférica .
- ◆ ¡Cerrar todas las válvulas!
- ◆ Conectar la válvula de vacío y abrir sucesivamente las válvulas correspondientes. La última válvula que ha de abrirse, y ello cuidadosamente, es la válvula métrica torr.
- ◆ Evacuar durante entre unos 10 a 20 minutos.
- ◆ Cerrar todas las válvulas. ¡No olvidar la llave de bola!
- ◆ Retirar el acoplamiento rápido del secador y de la pieza en T.
- ◆ Rellenar el aparato con la cantidad prescrita.
- ◆ Llevar a cabo una comprobación de la estanqueidad por el lado de aspiración.
- ◆ Conectar el compresor y comprobar la estanqueidad del lado de presión.



5.10 Resumen - Reparación del sistema cerrado

1. Capturar el agente refrigerante que pudiera hallarse dentro del sistema.
2. Reparar la fuga del lado de baja presión o recambiar el evaporador o el intercambiador de calor. Si se recambia la zona inferior completa, soldar fuerte la conducción de aspiración al compresor de repuesto sólo después de que haya concluido el proceso de enjuague del sistema (paso 3).
3. Proceder con el proceso de enjuague subsiguiente incluyendo recambio de compresor.
4. Después de finalizado el proceso de enjuague, proceder con el proceso corriente de limpieza y de llenado.

6. Elementos constructivos especiales

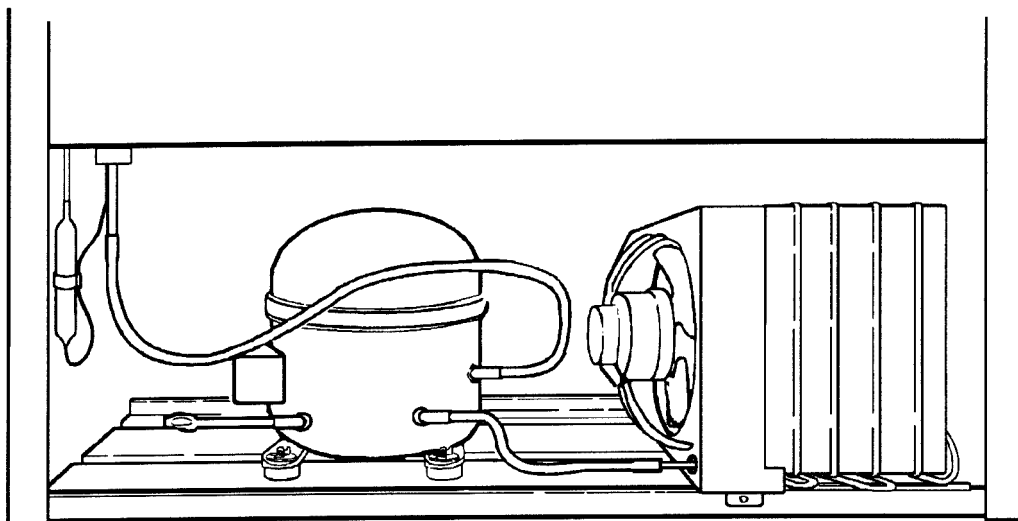
6.1 Recambio del compresor

La informaciones generales relativas al recambio del compresor que siguen a continuación son válidas para todos los modelos de aparato tratados en este manual.

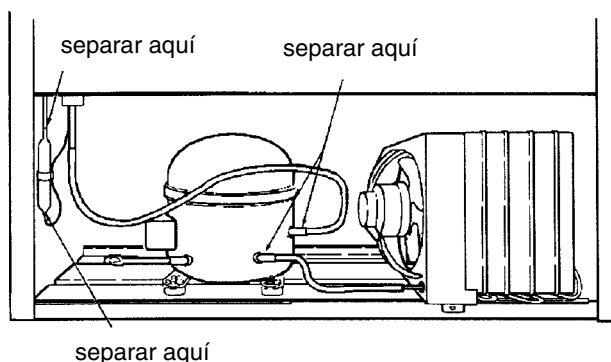
Todos los compresores de repuesto se encuentran ya llenos con las cantidades correspondientes de aceite y de nitrógeno líquido.

De este modo queda asegurado que el compresor se encuentra seco y listo para el montaje. Si se recibiera un compresor de repuesto que evidentemente no ha mantenido la presión, entonces hay que devolverlo.

Indicación: Siempre que se haya abierto o recambiado un elemento del sistema **hay que montar un secador nuevo.**



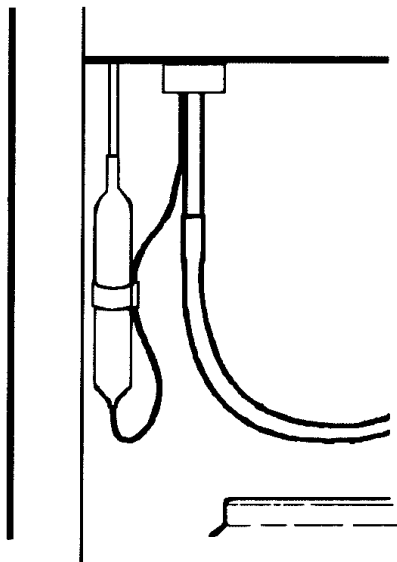
1. **Separar el aparato de la red eléctrica.**
2. Localizar el compresor defectuoso y vaciar el sistema cerrado.
3. Limpiar las conducciones de agente refrigerante y separar lo menos posible en las boquillas del compresor, de manera que haya una longitud de tubo suficiente para el montaje del compresor de repuesto.



4. Sacar el cable de los bornes del compresor.
5. Retirar los resortes de retención de los soportes del compresor. Retirar de la carcasa el compresor defectuoso y colocar los cojines de goma en el compresor de repuesto.
6. Limpiar las boquillas del compresor. No abrir las boquillas del compresor.
7. Fijar el compresor de repuesto con ayuda de los resortes de retención anteriormente retirados.
8. A continuación conectar las conducciones del compresor.
9. Montar boquilla de llenado con válvula Schrader.

Retirar el secador viejo. Instalar el nuevo secador como se indica a continuación:

- a Doblar cuidadosamente el secador viejo incl. tuberías alejándolo de los elementos eléctricos.
- b Limpiar la tubería capilar con lana de acero o con un papel de esmeril fino 7,5 cm desde la conexión original. Además de ello, limpiar también las conducciones de admisión del secador 7,5 cm desde la conexión original.
- c Limpiar ambos extremos del nuevo secador con lana de acero o con un papel de esmeril fino. Separar la tubería capilar con el cortador de tuberías capilares.
- d Llevar a cabo un tope unos 2,5 cm antes del final de la tubería capilar con objeto de evitar que la tubería penetre demasiado en el secador.
- e Entallar el tubo de conexión del secador de repuesto y romper con unas tenazas el extremo entallado.
- f Montar el nuevo secador. Todas las conexiones se llevan a cabo con las uniones de anillo de soldadura correspondientes.

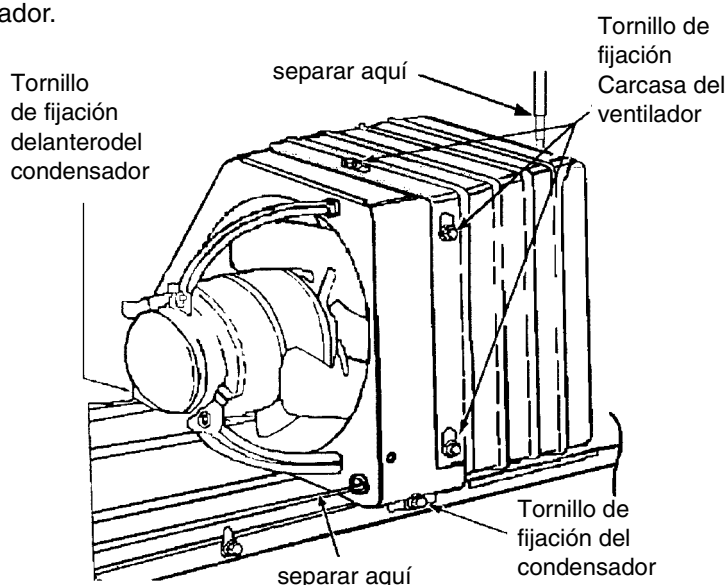


10. Vaciar el nuevo sistema, llenarlo de nuevo y comprobar la estanqueidad.
11. Llevar a cabo una marcha de prueba.
12. Recambiar la cobertura de la carcasa del motor.

6.2 Recambio del condensador

La informaciones generales relativas al recambio del condensador que siguen a continuación son válidas para todos los modelos de aparato tratados en este manual.

1. **Separar el aparato de la red eléctrica.**
2. Retirar todos los elementos sueltos del interior del frigorífico.
3. Para trabajos en el lado trasero de la carcasa hay que retirar la cobertura de la carcasa del motor y volver a montarla a continuación.
4. Retirar de la bandeja de descongelación por medio de una esponja el agua que pudiera haber goteado.
5. Con ayuda de una segunda persona, volcar hacia atrás la carcasa y retirar el tornillo de fijación delantero del condensador.



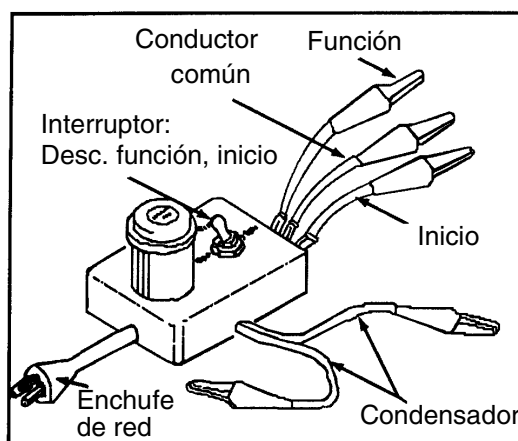
6. Poner la carcasa otra vez en la posición vertical con ayuda de una segunda persona. Retirar el tornillo de fijación trasero del condensador.
7. Separar de la corriente el enchufe del motor del ventilador.
8. Limpiar el lado de entrada y de salida del nuevo condensador con lana de acero o con un papel de esmeril fino.
9. Vaciar el sistema cerrado.
10. Limpiar el tubo de entrada y de salida del condensador viejo y separar a continuación.
11. Retirar de la bandeja de fijación del compresor el grupo constructivo del condensador y deponerlo sobre una superficie insensible (si fuera preciso, proteger la superficie con cartón o similares).
12. Retirar los tornillos de fijación de la carcasa del ventilador.
13. Adoptar todos los elementos de fijación y aplicarlos al nuevo condensador. Asegurarse de que la conducción del condensador es tendida a través de los manguitos de goma en la carcasa del motor del ventilador. Aplicar los tornillos de fijación.
14. Poner el condensador de repuesto sobre la bandeja de fijación del compresor y aplicar los tornillos de fijación del compresor delanteros y traseros.

15. Limpiar la conducción de salida, y conectar a continuación a la conducción interior. Limpiar otra vez y conectar la calefacción de marco a la conducción exterior del condensador.
16. Unir todas las conexiones con un anillo Lokring adecuado.
17. Desmontar el secador viejo y sustituirlo por uno nuevo. La tubería capilar debe introducirse un máximo de 2,5cm dentro del secador.
18. Montar el nuevo secador utilizando uniones de anillo Lokring.
19. Llevar a cabo una comprobación visual de la estanqueidad de los lugares de unión.
20. Enchufar de nuevo el enchufe del motor del ventilador.
21. Vaciar el sistema y volver a llenarlo.
22. Comprobar si hubiera fugas.
23. Colocar la cobertura de la carcasa del motor.
24. Llevar a cabo una marcha de prueba del frigorífico.

6.3 Sistema eléctrico

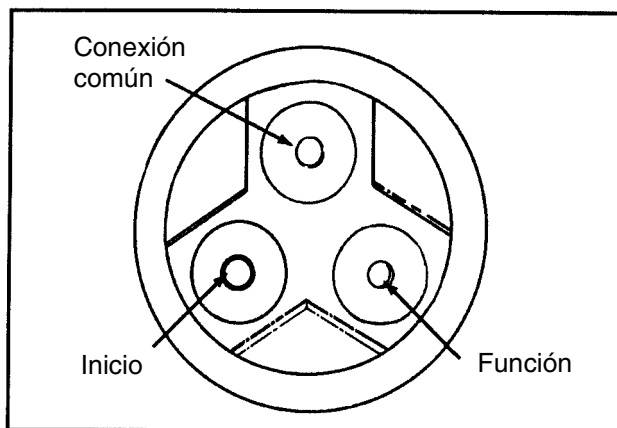
- ◆ El esquema de conexiones se encuentra en la carcasa del regulador.
- ◆ Todos los elementos constructivos eléctricos tienen una toma de tierra a la carcasa.
- ◆ El conductor central verde/amarillo del cable de la electricidad se une con la carcasa.
- ◆ Después de haber recambiado un componente eléctrico hay que conectar siempre de nuevo el cable de toma de tierra.
- ◆ Asegurarse de que la caja de enchufe está cableada en conformidad con las prescripciones pertinentes. Utilizar para ello un verificador de líneas.
- ◆ ¡Llevar a cabo la prueba según VDE 0701!

Dispositivo de comprobación del compresor



6.3.1 Comprobación directa del compresor

La comprobación del compresor sin más cableado se conoce como método de comprobación directo. Antes de la comprobación hay que desmontar todos los componentes eléctricos del compresor. Se recomienda la utilización de un dispositivo de comprobación de compresor tal como el que se muestra en la figura.



Los cables del dispositivo de comprobación se denominan FUNCIÓN, INICIO y CONDUCTOR COMÚN. Conectar cada uno de los cables al borne correspondiente del compresor.

La asignación de los bornes es como se indica arriba. Los otros dos cables están previstos para un condensador de inicio (si lo hubiera).

Si el aparato se encontrare fuera de servicio, fijar conjuntamente ambos cables y poner a DESC. (OFF) el interruptor de vuelco. Prestar atención de que ningún cable desnudo toque la carcasa. Enchufar el dispositivo de comprobación y poner en interruptor en la posición de INICIO. Si el compresor funciona, soltar el interruptor (posición FUNCIÓN). Si el compresor está dispuesto para entrar en servicio, sigue funcionando en el arrollamiento de servicio. Si el compresor no funciona, entonces está averiado y es necesario reemplazarlo.

6.3.2 Dispositivo de protección contra sobrecarga

El dispositivo de protección contra sobrecarga evita que los arrollamientos eléctricos del compresor se quemen en caso de un sobrecalentamiento o en caso de que el compresor reciba demasiada electricidad. El dispositivo de protección contra sobrecarga se dispara e interrumpe el circuito del compresor. Si esto sucede repetidas veces, entonces se habla de una sobrecarga cíclica del compresor.

Causas para una sobrecarga cíclica:

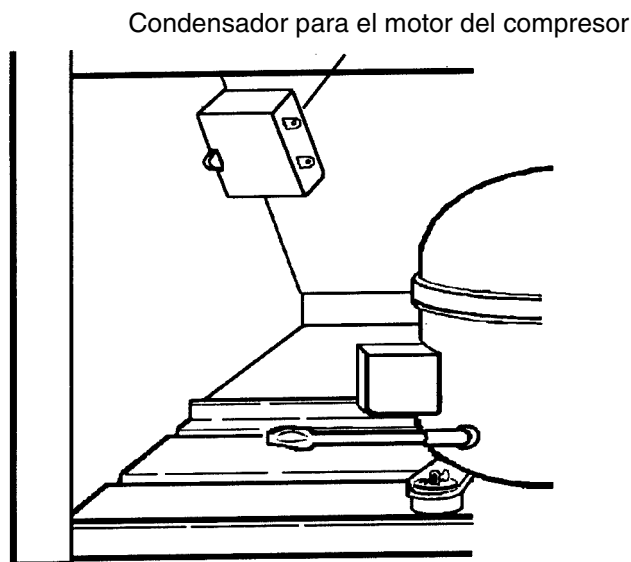
1. Insuficiente circulación de aire en el compresor y en el condensador.
2. Una demanda muy grande de rendimiento, provocada por una gran cantidad de alimentos calientes introducidos en el frigorífico.
3. El compresor se detiene a causa de un alivio de presión insuficiente.
4. Baja tensión de red.
5. Relé de inicio defectuoso.
6. Arrollamiento defectuoso en el compresor o arrollamientos cortocircuitados.

6.3.3 Comprobación del dispositivo de protección contra sobrecarga**Separar el aparato de la red eléctrica.**

Para la comprobación del dispositivo de protección contra sobrecarga, retirar la cobertura de los bornes del compresor. Inspeccionar el fondo del dispositivo de protección contra sobrecargas para determinar si hay signos de formación de arcos voltaicos. Si hay signos de formación de arcos voltaicos, o bien llevar a cabo una comprobación de paso de corriente, o bien conectar un alambre de puente en los bornes. Al utilizar un alambre de puente, conectar el cable de la red y poner a FRIO el regulador de la temperatura. Si el compresor funciona, entonces el dispositivo de protección contra sobrecargas está averiado y es necesario recambiarlo. Si el compresor no funciona, comprobar el funcionamiento del relé de inicio y del compresor.

1. Desmontar del compresor PTC y dispositivo de protección contra sobrecarga.
2. Conectar un sensor del ohmímetro a la camisa del compresor. Asegurarse de que el sensor tiene un buen contacto con el metal desnudo. Conectar cada uno de los otros sensores del ohmímetro sucesivamente a cada uno de los bornes del compresor.
3. Si el ohmímetro no indica ninguna conductibilidad a tierra, conectar a los bornes del compresor el PTC y el dispositivo de protección contra sobrecargas. Si el ohmímetro indica que los bornes del compresor tienen una toma de tierra, recambiar el compresor.
4. Conectar un alambre de puente en los bornes de sobrecarga.
5. Asegurarse de que el alambre de puente no tiene ninguna conexión con la carcasa.
6. Conectar el aparato otra vez a la red. Si el compresor funciona, entonces el dispositivo de protección contra sobrecargas está averiado y es necesario recambiarlo.

6.3.4 Dispositivo de inicio PTC y condensador para el motor del compresor

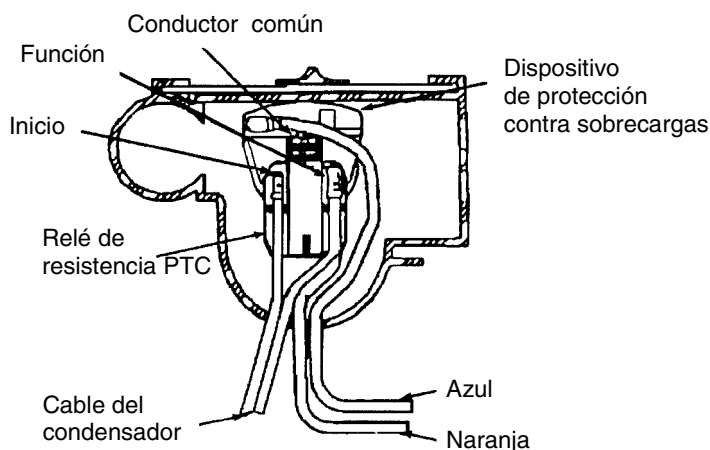


El dispositivo de inicio PTC es una pieza insertable que se pone en las conexiones de inicio y de función del compresor. Queda paralela al condensador para el motor del compresor y en serie con los arrollamientos de inicio del compresor. De ese modo se produce durante la fase de inicio del compresor una conexión de bajo ohmiaje entre el arrollamiento de inicio y el arrollamiento principal.

La resistencia PTC es un semiconductor, cuya resistencia en estado frío es baja, pero muy alta en estado caliente.

Esto significa que al conectar el compresor con una resistencia PTC fría el arrollamiento auxiliar está también conectado. El compresor puede ponerse en marcha.

Después de un tiempo breve, aprox. un segundo, la corriente ha calentado el PTC tanto que su resistencia ha aumentado varias veces en relación a su valor original.



6.3.5 Comprobación del dispositivo de resistencia PTC

1. **Separar el aparato de la red eléctrica.**
2. Descargar el condensador. (Ver «Comprobación del condensador»)
3. Sacar el cable de las conexiones PTC.
4. Dejar que el PTC se enfríe a la temperatura ambiente.
5. Desmontar el PTC.
6. Medir la resistencia entre las conexiones del PTC con ayuda de un ohmímetro. La indicación del ohmímetro tiene que estar entre 3 y 20 Ohmios.

Oscilaciones extremas entre 3 y 20 Ohmios son señal de un dispositivo de resistencia PTC defectuoso y hacen necesaria una sustitución.

6.3.6 Recambio del iniciador PTC

1. **Separar el aparato de la red eléctrica.**
2. Separar el PTC de las conexiones del compresor.
3. Separar el cable de red de las conexiones PTC.
4. Recambiar el PTC y volver a conectar el cable otra vez en los bornes correspondientes.

6.3.7 Condensador para el motor del compresor

El condensador para el motor del compresor se encuentra junto al compresor. Está unido eléctricamente al circuito del compresor y cuida de este modo del desplazamiento de fase entre arrollamientos de inicio y de función, necesario para el funcionamiento del compresor.

Causas de fallos del condensador:

1. **Un cortocircuito** - Hace que los arrollamientos de inicio estén permanentemente bajo tensión. El compresor podría ponerse en marcha, pero el dispositivo de protección contra sobrecarga desconectará y conectará y volverá a desconectar periódicamente.
2. **Una interrupción** – Permitirá bajo circunstancias normales que el compresor se ponga en marcha. Sometido a una alta carga, sin embargo, el compresor es desconectado debido a la sobrecarga.
3. **Un condensador con menor capacidad** – La capacidad de un condensador puede reducirse mediante la modificación de las propiedades eléctricas. El compresor funcionaría sometido a una carga menor, pero en circunstancias ambientales desfavorables se desconectaría debido a sobrecarga.

Comprobación del condensador



Peligro de accidente

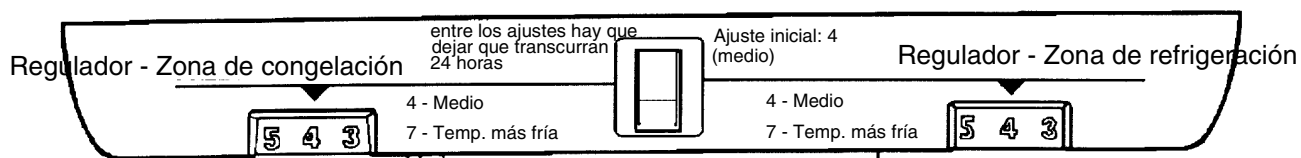
Descargar el condensador antes de llevar a cabo cualquier tipo de trabajo. Cortocircuitar los bornes con ayuda de una resistencia (mín 1.000 Ohm).

Para la comprobación se recomienda utilizar un dispositivo de medición de condensadores. Es preferible un dispositivo de semiconductor para la medición de capacidad y potencia de un condensador cualquiera con descarga automática de resistencia.

Método de comprobación alternativo con ayuda de un ohmímetro

1. Separar el aparato de la red eléctrica.
2. Separar el condensador.
3. Cortocircuitar los bornes con ayuda de una resistencia (mín 1.000 Ohm). De este modo queda asegurado que el ohmímetro no resulta dañado a causa de una carga residual.
4. Poner el interruptor de selección del ohmímetro a la escala de 10.000 Ohmios (10k).
5. Conectar el cable del ohmímetro a los bornes del condensador y observar la oscilación del indicador.
 - a Si el compresor no oscila, el condensador se encuentra abierto y hay que recambiarlo.
 - b Si el indicador al principio no oscila, el condensador se encuentra abierto y hay que recambiarlo.
 - c Si el indicador oscila primero hacia arriba y retorna entonces lentamente a la zona inferior, ello significa que el condensador se encuentra en perfecto estado.

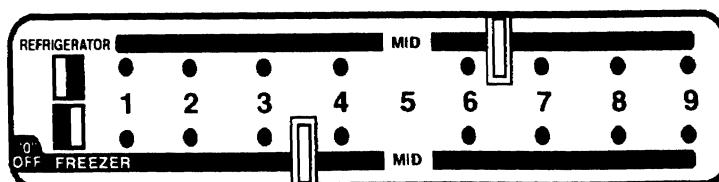
6.3.8 Regulador de temperatura KE 470-2-2T



El frigorífico está equipado de dos reguladores de temperatura:

1. **Zona de refrigeración** – Este regulador de temperatura registra la temperatura en la zona de refrigeración y regula el funcionamiento del compresor del modo correspondiente.
2. **Zona de congelación** – Este regulador de temperatura controla la trampilla de aire a través de la cual se regula la admisión de aire en la zona de refrigeración.

6.3.9 Regulador de temperatura KE 650-2-2T



El frigorífico está equipado de dos reguladores de temperatura:

1. **Zona de refrigeración** – Este regulador de temperatura registra la temperatura en la zona de refrigeración y regula el funcionamiento del compresor del modo correspondiente.
2. **Zona de congelación** – Este regulador de temperatura es un termostato de trampilla que regula la admisión de aire en la zona de refrigeración.

Ajustando el regulador de temperatura para la zona de congelación al nivel más bajo se disminuye la admisión de aire refrigerado en la zona de refrigeración. El regulador de temperatura para la zona de refrigeración funciona con un sensor que desconecta el compresor sólo cuando hay una refrigeración suficiente. Debido a la reducida admisión de aire, el compresor funciona durante más tiempo, y las temperaturas en la zona de congelación se tornan más bajas, en tanto que las temperaturas en la zona de refrigeración se mantienen inalteradas.

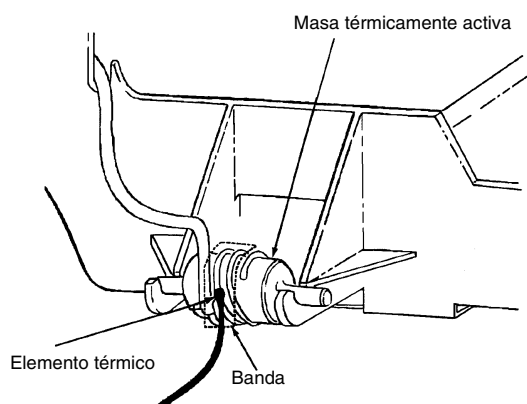
A la inversa, ajustando al máximo nivel el regulador de temperatura para la zona de congelación aumenta la admisión de aire en la zona de refrigeración y disminuye en la zona de congelación. De ese modo, el sensor de temperatura de la zona de refrigeración se enfría antes, lo cual, a su vez, da lugar a un tiempo de marcha del compresor más breve y a temperaturas mayores en la zona de congelación. La temperatura recomendada de la zona de refrigeración se mantiene aproximadamente la misma en caso de que el regulador de la temperatura para la zona de congelación no se ajuste a una temperatura extrema. La diferencia entre la temperatura de conexión y de desconexión es de más o menos 5 °C.

6.3.10 Comprobación de las temperaturas de servicio

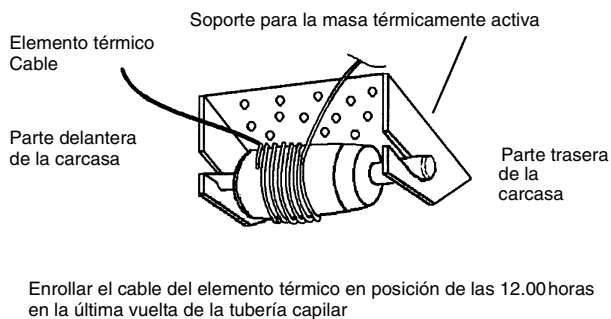
El tubo sensor de temperatura se encuentra en la zona de refrigeración. El tubo sensor está unido a una masa térmicamente activa que se encuentra en la esquina trasera izquierda (KE 650-2-2T) o derecha (KE 470-2-2T) de la carcasa del regulador. Una pequeña cantidad de aire es conducida sobre la masa térmicamente activa, con lo que se garantiza un tiempo de marcha igual con temperaturas ambiente alteradas.

Para comprobar las temperaturas de conexión y de desconexión, fijar el sensor del dispositivo de medición de la temperatura al tubo sensor y poner el regulador en su posición central.

Dejar que el compresor recorra dos o tres ciclos completos. Si la temperatura indicada difiere en más de 1 °C de la temperatura requerida, ello significa que el regulador es defectuoso y que hay que recambiarlo. No se debe calibrar de nuevo.



KE 470-2-2T



KE 650-2-2T

Un regulador defectuoso puede dar lugar a que el compresor esté constantemente en marcha o a que no funcione en absoluto. Si tal fuera el caso, proceder como se indica a continuación:

◆ El compresor no funciona

1. Sacar el regulador hasta que queden libres los bornes.
2. Cortocircuitar los bornes. Si el compresor se pone en marcha, montar un nuevo regulador. Si el compresor no se pone en marcha, comprobar el temporizador de descongelación, la caja de enchufe del compresor y el cableado del aparato.

◆ El compresor funciona todo el rato

1. Poner el regulador a DESC. (OFF). Si el compresor funciona todo el rato, proseguir con el paso 2. Si el compresor se desconecta, asegurarse de que el tubo sensor se encuentra en el lugar correcto y de que la corriente de aire no resulta afectada por la carcasa del regulador. Si tal fuera el caso, comprobar las temperaturas de servicio del regulador.
2. Sacar el regulador hasta que sea posible sacar uno de los cables del borne. Si el compresor sigue funcionando, ello es que hay un cortocircuito en el cableado del aparato.