



Notas de instalador

Notas prácticas Procedimiento de montaje

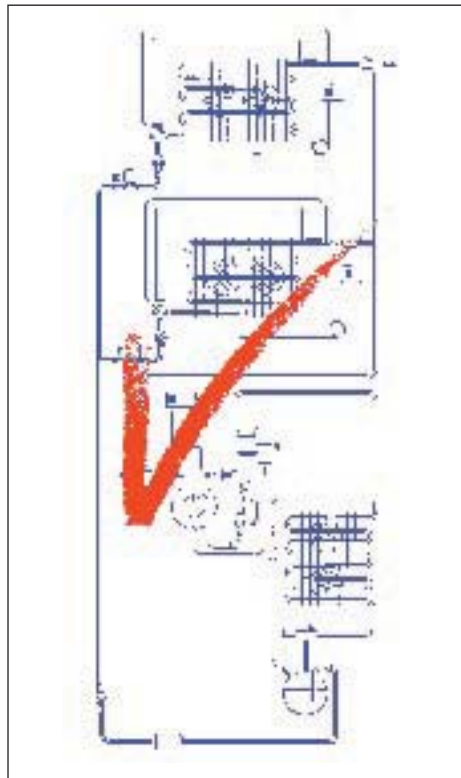


Contenido	Página
Procedimiento de montaje	3
Procedimiento	3
Planificación	3
Ubicación de los componentes principales	4
Montaje del sistema de refrigeración	4
Montaje de las tuberías	4
Ubicación del resto de los componentes	5
Compresores acoplados en paralelo	6
Procedimientos a tener en cuenta durante el montaje	7
Almacenamiento de componentes	7
Corte de tuberías	7
Limpieza de tuberías	8
Soldadura con plata	8
Soldadura con fósforo	9
Uso de gas protector al soldar	9
Economización del material de soldadura	10
Precaución con la temperatura al soldar	10
Conexiones abocardadas (tubo de cobre)	10
Vacío, soplado y carga	11
Pasos a seguir	11
Equipamiento necesario	11
Bomba de vacío	12
Mangueras de vacío	12
Comprobación de la bomba de vacío y tuberías	13
Primera operación de vacío	14
Comprobación de vacío de la instalación	14
Soplado y prueba provisional de fugas	14
Segunda operación de vacío	15
Ajuste provisional del equipo de seguridad	15
Comprobación de la parte eléctrica	15
Carga del refrigerante	16
Presión de condensación demasiado elevada	16
Ajuste y prueba del equipo de seguridad	17
Condiciones	17
Ajuste del presostato de alta presión	18
Ajuste del presostato de baja presión	18
Ajuste y prueba del equipo de regulación	18
Procedimiento	18
Nota	18

Procedimiento de montaje:

Procedimiento:

- Planificación de la ubicación de los componentes e instalación de las tuberías
- Emplazamientos de los componentes principales
- Instalación de las tuberías y los componentes
- Vacío
- Soplado
- Prueba de presión
- Prueba de fugas
- Carga
- Ajuste del equipo de seguridad
- Comprobación del equipo de seguridad
- Ajuste de los controles
- Prueba de la instalación completa y reajuste de controles automáticos, etc.



Ac0_0061

Planificación:

La instalación debe planificarse de manera que:

- Las secciones del edificio, incluyendo el aislamiento de la cámara frigorífica, sufran el mínimo daño.
- Los componentes sean instalados de una manera funcional (p.e. suficiente entrada de aire al compresor, condensador, evaporador).
- El trazado de tuberías sea lo más corto posible.

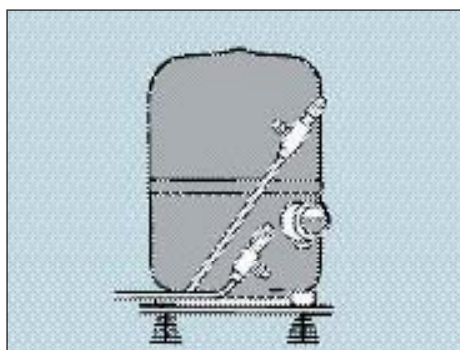


Ac0_0008

Ubicación de los componentes principales:

Los componentes principales (compresor, condensador, evaporador, etc) se sujetan sólidamente por medio de los accesorios suministrados, siguiendo las instrucciones del fabricante.

El compresor debe siempre sujetarse a una base horizontal. Si han sido suministrados amortiguadores de vibraciones, estos también deben montarse.



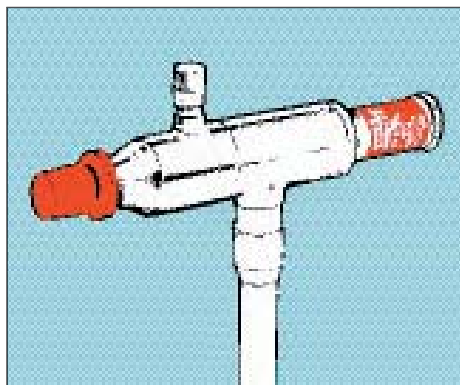
Ac0_0009

Montaje del sistema de refrigeración:

El montaje del sistema debe efectuarse lo más rápidamente posible, para que no se produzcan acumulaciones importantes de humedad, aire u otras impurezas en el sistema.

Por esto, el compresor y el filtro secador deben montarse los últimos, inmediatamente antes de efectuar el vacío y la carga de la instalación.

Durante las etapas del montaje del sistema, todas las aperturas al sistema de refrigeración, tienen que estar herméticamente cerradas al aire y al vapor de agua.



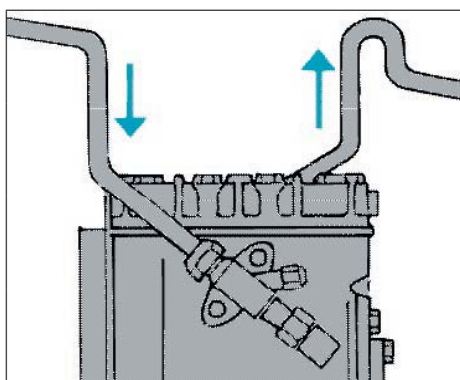
Ac0_0004

Montaje de las tuberías:

El trazado de la tubería tiene que ser principalmente horizontal ó vertical. Las excepciones son:

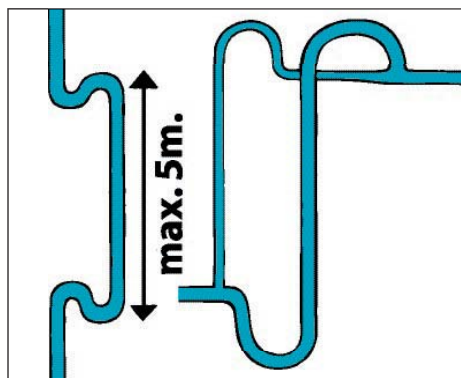
- Las líneas de aspiración, a las que se les puede dar una ligera inclinación descendente hacia el compresor.
- Las líneas de descarga, que pueden tener una ligera inclinación descendente alejándose del compresor.

Las abrazaderas deben colocarse a intervalos convenientes, dependiendo del diámetro del tubo y del peso que ejercen los componentes montados en el trazado de la tubería.



Ac0_0002

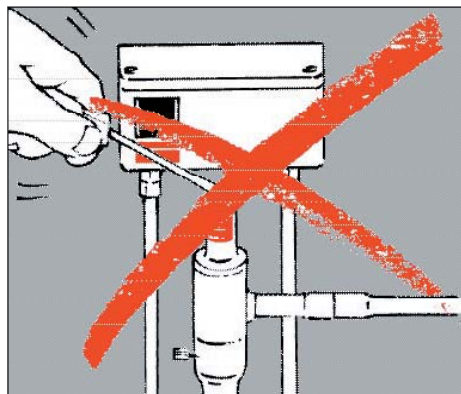
En líneas de aspiración verticales hay que montar trampas de aceite en tramos de 4 a 5 m. En instalaciones con grandes variaciones de carga puede ser necesario usar un tubo de doble subida. Por lo demás, las líneas de aspiración deben instalarse teniendo en cuenta el retorno de aceite al compresor. En instalaciones con carga de trabajo variable se exigen requisitos particularmente estrictos cuando se trata de funcionamiento a baja carga.



Ac0_0011

Ubicación de los demás componentes:

Todos los componentes deben montarse de manera que sean fácilmente accesibles para su mantenimiento posterior. Los controles automáticos y el equipo de seguridad tienen que ser colocados de forma que cualquier prueba y ajuste puede efectuarse con herramientas corrientes.



Ac0_0012

Compresores acoplados en paralelo:

Los compresores acoplados en paralelo deben montarse con igualación de aceite entre los cárteres de los compresores, de otra manera, los compresores que trabajan más frecuentemente robarán aceite de los demás. La igualación de aceite puede efectuarse con un tubo de compensación entre los recipientes de aceite. En instalaciones con un sólo tubo de compensación, éste debe montarse entre los recipientes de aceite y tener un diámetro tan grande, que tanto el aceite como el vapor del refrigerante puedan circular libremente.

Dos tubos de compensación (fig. 1)

Se monta uno de ellos entre los recipientes de aceite, y el otro entre las cámaras de vapor de los compresores. Empleando estos sistemas de igualación, hay que situar los compresores exactamente en el mismo plano horizontal.

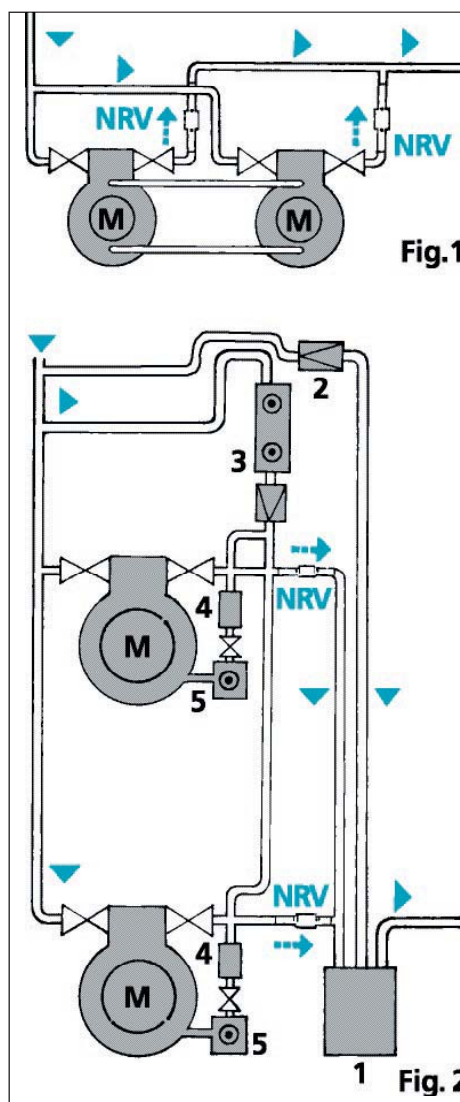
Reguladores de nivel de aceite (fig. 2)

La igualación de aceite puede efectuarse también por medio de reguladores de nivel de aceite. En este caso, los compresores pueden situarse en diferentes niveles. Sin embargo, este método resulta mucho más caro que el de igualación.

Empleando regulación de nivel de aceite serán necesarios los siguientes componentes:

- Separador de aceite (1)
- Válvula de igualación de presión (2)
- Depósito de aceite (3)
- Filtro de aceite (4)
- Regulador de nivel de aceite (5)

Tener en cuenta que cada compresor tiene que estar protegido con un presostato de alta presión, p.e. tipo KP 5.



Ac0_0036

Operaciones importantes del montaje:

Las operaciones que pueden dar lugar a la aparición de impurezas en el sistema de refrigeración son:

- Almacenamiento de componentes
- Corte de tuberías
- Limpieza de los extremos de las tuberías
- Soldadura
- Conexiones abocardadas.

Almacenamiento de componentes:

Todos los componentes, antes de ser abiertos, tienen que tener una temperatura no más baja que la temperatura ambiente. De esta manera, se evita la condensación en los componentes.

Por ejemplo, los componentes no deben ser montados inmediatamente después de haber sido trasladados de un coche de servicio frío a un local con temperatura más alta.



Ac0_0013

Corte de tuberías:

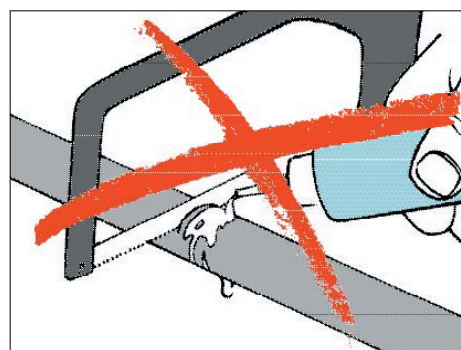
Las tuberías deben ser cortadas con un cortatubos o serradas.

Nunca usar medios lubricantes o refrigerantes.

Eliminar la rebaba interior y exterior con una herramienta especial.

Evitar la viruta de cobre en el interior de la tubería.

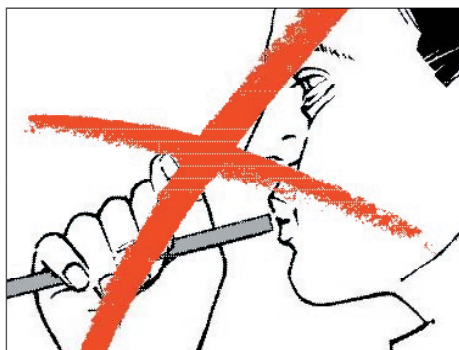
Hacer uso de herramientas de calibre para conseguir el diámetro y redondez adecuados.



Ac0_0014

Limpieza de tuberías:

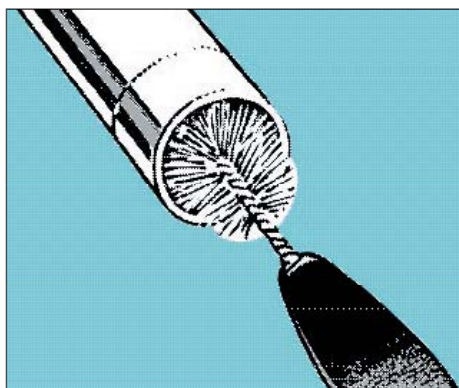
Soplar con una potente corriente de aire comprimido seco ó de nitrógeno seco a través de la tubería. Nunca usar aire comprimido corriente, a causa de su gran contenido de humedad. Nunca soplar con la boca a través del tubo. Las tuberías que ya han sido tratadas para su uso posterior, se dejan preparadas con sus extremos cerrados junto con los demás componentes.



Ac0_0015

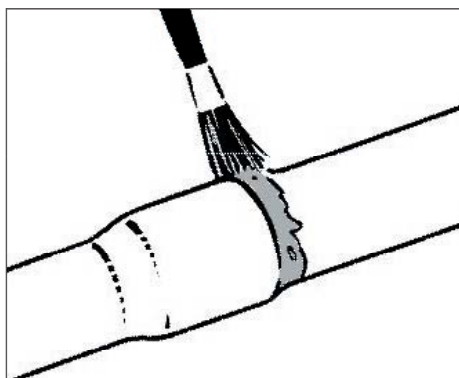
Soldadura con plata:

La soldadura con plata consiste en un 30% de plata con cobre, zinc y estaño. La temperatura de fusión va desde unos 655°C hasta cerca de 755°C. Sólomente se consigue una buena unión en superficies metálicas limpias y no oxidadas. Limpiar los extremos de las tuberías con un cepillo especial y aplicar al momento la materia fundente inmediatamente antes de soldar. La materia fundente para soldadura con plata se disuelve con alcohol, nunca con agua.



Ac0_0016

Untar una capa fina de materia fundente alrededor del punto de soldadura después de haber unido las partes a soldar. La soldadura con plata se puede utilizar para soldar diferentes materiales, como p.e. cobre/cobre y hierro/cobre.



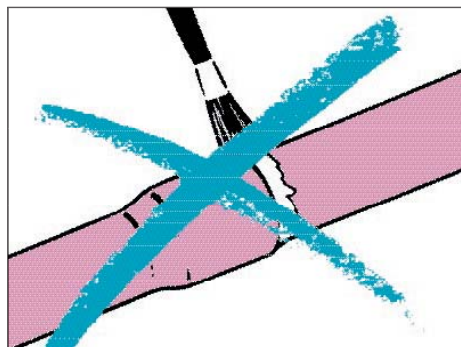
Ac0_0017

Soldadura con fósforo:

La soldadura con fósforo consiste en un 2-15% de plata con cobre y fósforo.

La temperatura de fusión va de unos 640°C hasta cerca de 740°C.

No hay que usar materia fundente en la soldadura con fósforo. La soldadura de fósforo solamente puede usarse para soldar cobre con cobre.



Ac0_0018

Uso de gas protector al soldar:

A estas altas temperaturas de soldadura se forman inmediatamente productos de oxidación (cascarillas) si el tubo está en contacto con aire atmosférico. Por esto, hay que soplar con una corriente de gas protector en el sistema durante la soldadura. Soplar con un ligero caudal de nitrógeno seco u otro tipo de gas inerte a través de las tuberías.

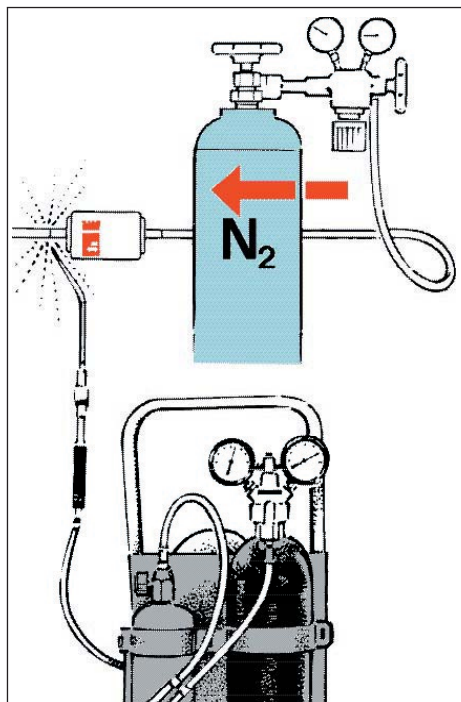
Iniciar la soldadura sólo cuando no haya más aire en el componente en cuestión.

Empezar la operación con un caudal bastante fuerte de gas protector. Reducir después el caudal al mínimo cuando se empieza a soldar.

Mantener este ligero caudal de gas protector durante todo el proceso de soldadura.

La soldadura se efectúa con oxígeno y gas, disminuyendo ligeramente la cantidad de oxígeno de salida y una llama de soplete relativamente grande.

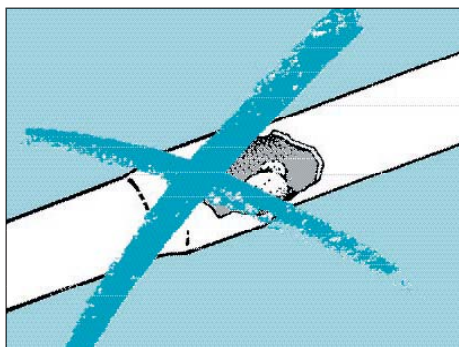
El metal de aportación se aplica cuando se ha alcanzado la temperatura de fusión.



Ac0_0019

Economización del material de soldadura:

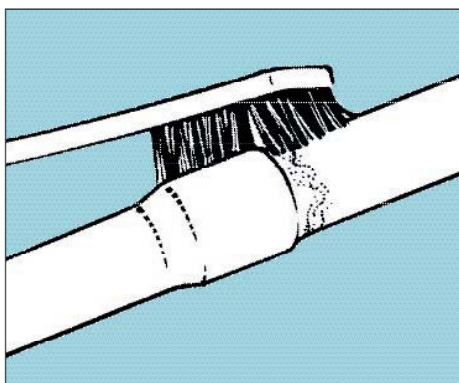
Nunca emplear más material de soldadura que el necesario, ya que puede ocasionar el bloqueo total o parcial del tubo.
Efectuar la soldadura rápidamente para que la materia fundente no pierda la propiedad de absorción de oxígeno, es decir, que la soldadura no dure más de unos 15 segundos.



Ac0_0020

Precaución con la temperatura al soldar:

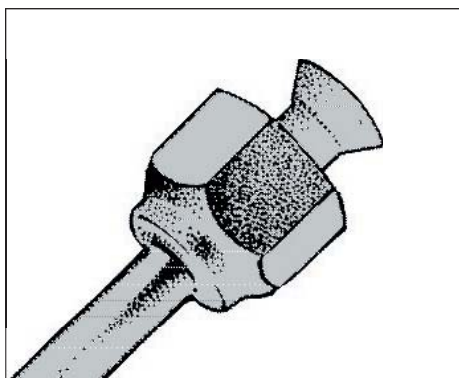
La temperatura nunca debe ser más alta de lo necesario. Por esto, hay que apartar la llama lentamente cuando se haya alcanzado la temperatura de fusión.
Los restos exteriores de materia fundente se eliminan con un cepillo y agua caliente.
No se recomienda el uso de aleaciones basadas en estaño o plomo como material de soldadura para sistemas de refrigeración.



Ac0_0021

Conexiones abocardadas (tubo de cobre):

Emplear solamente tubos de cobre reconocidos oficialmente.
Cortar los tubos en ángulo recto.
Eliminar todas las rebabas interiores y exteriores.
Hacer el ensanche abocardado a la medida adecuada, ni demasiado grande ni demasiado pequeño.
No apretar demasiado el ensanche abocardado para que no endurezca.
El apriete final se efectúa al acabar el montaje de la instalación.



Ac0_0022

Vacío, soplado y carga

Pasos a seguir:

Cuando se ha completado el montaje de la instalación, deben efectuarse las siguientes operaciones:

- Vacío y carga del refrigerante
- Prueba de fugas
- Arranque y ajuste.

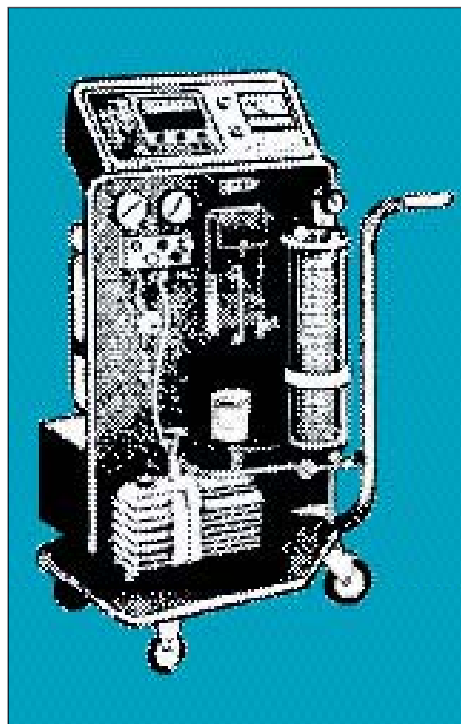
Si aparecen fallos en la instalación después de haber estado en marcha, habrá que efectuar la siguiente operación:

- Reparación de la instalación que ya ha estado funcionando.

Equipamiento necesario:

- Bomba de vacío
- Vacuómetro
- Botella de carga (La bomba de vacío, vacuómetro y botella de carga pueden suministrarse montados como panel de vacío y carga)
- Manguera flexible de carga
- Detector de fugas

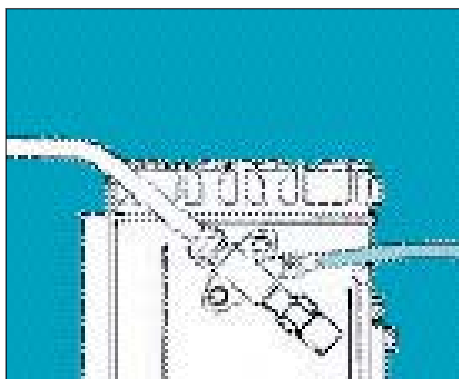
Eliminar la humedad, aire atmosférico y gas protector del sistema al vaciar.



Ac0_0023

Bomba de vacío:

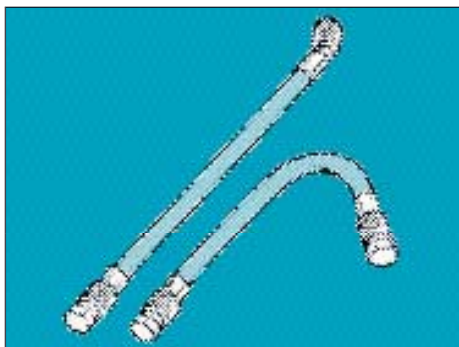
La bomba de vacío tiene que poder hacer descender rápidamente la presión del sistema hasta cerca de 0.05 mbar. Capacidad de la bomba p.e. 20 l/minuto. Un vacío efectivo requiere un diámetro grande de la tubería. Por esto, no se aconseja realizar el vacío mediante válvulas obús ("Schrader"). Utilizar un conector rápido para compresores con tubería de servicio. O bien, utilizar los conectores de servicio de las válvulas de cierre de aspiración y de descarga del compresor. El husillo de la válvula tiene que estar en posición central.



Ac0_0024

Mangueras de vacío:

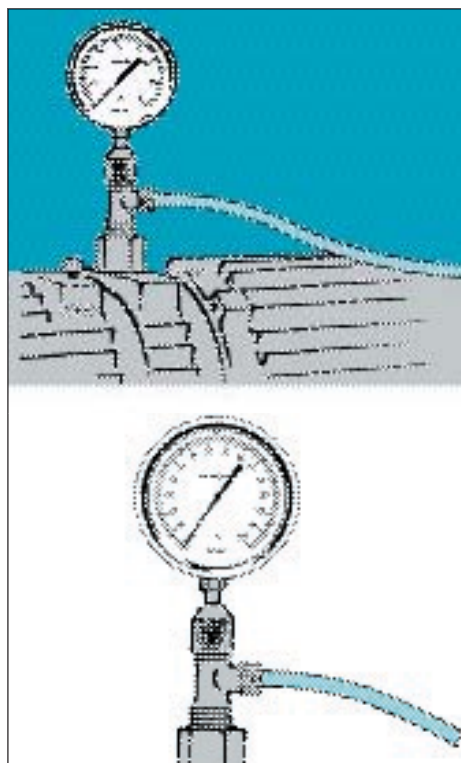
Las mangueras de vacío deben ser lo más cortas posible y con un diámetro suficientemente grande. Normalmente, puede utilizarse una manguera de carga de 1/4" y máximo 1m de longitud. Efectuar el vacío en dos fases, intercalando un soplado con refrigerante entre ellas. Más adelante se indica el procedimiento de efectuar el vacío, soplado y carga.



Ac0_0025

Comprobación de la bomba de vacío y las tuberías:

- a) Montar mangueras de carga entre el panel de carga y el compresor. Cerrar la conexión entre la manguera de carga y el compresor.
- b) Arrancar la bomba y dejar que aspire la presión al nivel más bajo posible.
- c) Aislar la bomba del resto del sistema.
- d) Parar la bomba.
- e) Leer y anotar la lectura del vacuómetro.
La presión no debe sobrepasar 0.05 mbar.
- f) Controlar que el vacío pueda mantenerse. En caso contrario, habrá que cambiar las mangueras de carga y/o las válvulas de fugas y/o el aceite de la bomba de vacío.

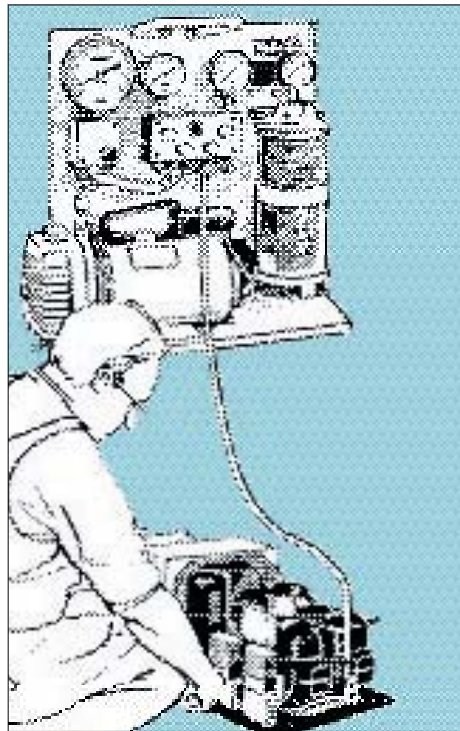


Ac0_0026

Primera operación de vacío:

La operación de vacío se realiza por la parte de aspiración del compresor, y si es preciso también por la parte de descarga.

- Una o varias mangueras montadas entre el panel de carga y el compresor.
- Todas las válvulas, incluyendo las de solenoide, deben estar abiertas.
- Poner las válvulas de regulación automáticas al máximo grado de apertura.
- Efectuar el vacío de la instalación, si es posible, a la presión antes leída en el vacuómetro.



Ac0_0028

Comprobación de vacío de la instalación:

Se efectúa como se indica abajo.

En caso de detectarse fugas:

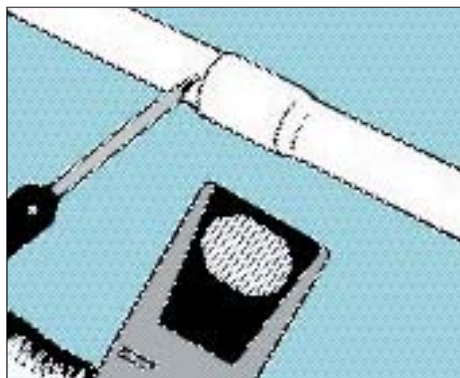
- Localización aproximada cerrando la instalación por secciones.
Apretar de nuevo conexiones abocardadas y/o de bridas.
Efectuar de nuevo el vacío.
- Efectuar de nuevo la comprobación del vacío hasta que éste se mantenga, o continuar al punto siguiente.

Soplado y prueba provisional de fugas:

- Aplicar presión del refrigerante a la instalación (aprox. 2 bar de sobrepresión).
- Comprobar la hermeticidad de todas las conexiones.

Si se detecta una fuga:

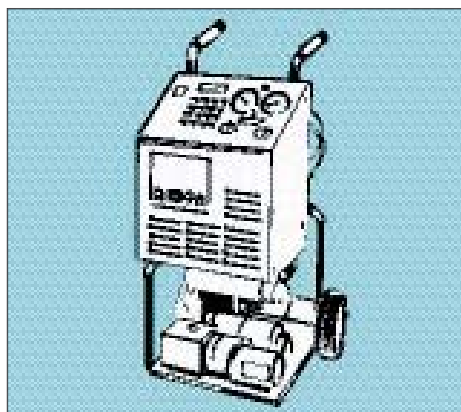
- Extraer el refrigerante del sistema empleando la unidad de recuperación y la bomba de vacío.
- Reparar la fuga.
- Efectuar de nuevo esta operación hasta que la instalación se encuentre completamente sin fugas.



Ac0_0030

Segunda operación de vacío:

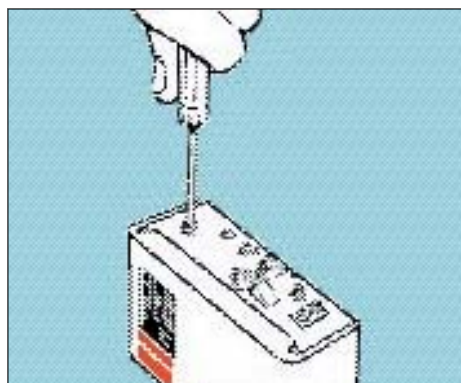
- Si aún hay sobrepresión en el sistema, se extrae el refrigerante empleando la unidad de recuperación.
- Seguidamente se efectúa otra operación de vacío como se indica en "Primera operación de vacío". Con ésto se elimina el aire y la humedad restantes en el sistema de refrigeración.



Ac0_0029

Ajuste provisional del equipo de seguridad:

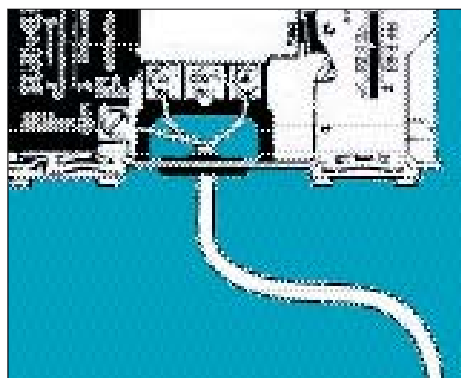
- Inspeccionar y ajustar el presostato de alta presión, y si es necesario, el resto del equipo de seguridad incluyendo la protección del motor (ajuste de acuerdo con la escala de valores).



Ac0_0031

Comprobación de la parte eléctrica:

- Controlar el cableado de la instalación.
- Comprobar el sistema de control con el motor del compresor desconectado.
- Controlar el sentido de rotación del motor. En caso necesario intercambiar 2 fases.



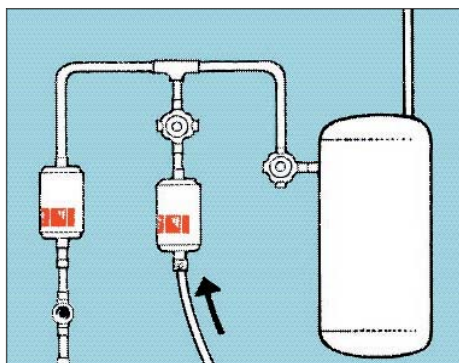
Ac0_0032

Carga del refrigerante:

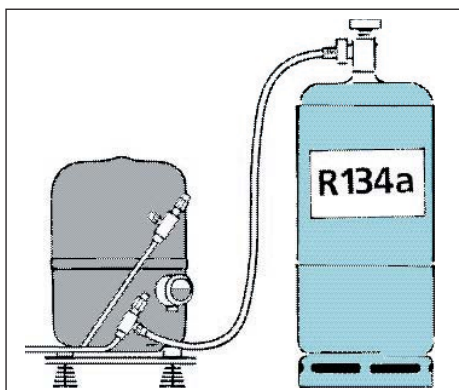
Al haberse finalizado la operación de vacío se procede a la carga del refrigerante. Para ésto se emplea un panel de carga que pueda dosificar con suficiente exactitud la cantidad adecuada de refrigerante para el sistema. En los sistemas sin recipiente se requiere especialmente una gran exactitud. Si el sistema dispone de una válvula de carga, el refrigerante se puede aplicar en forma de líquido a la línea de líquido. En caso contrario, el refrigerante deberá aplicarse en forma de vapor a la válvula de aspiración del compresor, estando éste en marcha.

La carga continúa hasta que no haya formación de vapor en el visor de líquido, a menos que la formación de vapor sea causada por otros fallos, ver "Notas del instalador, Localización de averías".

Si se desconoce la cantidad necesaria de refrigerante, debe emplearse el último método mencionado. En este caso, será necesario controlar continuamente que la presión de aspiración sean normales, y que el recalentamiento de la válvula termostática no sea demasiado pequeño.



Ac0_0033

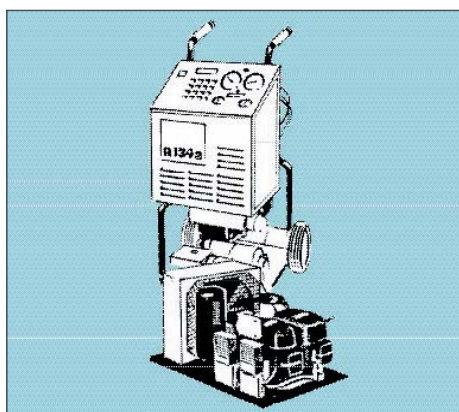


Ac0_0034

Presión de condensación demasiado alta:

Una presión de condensación demasiado alta durante la operación de carga puede ser debida a que el sistema haya sido sobrecargado de refrigerante, por lo tanto habrá que trasvasar parte de líquido. Emplear siempre la unidad de recuperación si es necesario trasvasar el refrigerante.

Un recalentamiento demasiado pequeño durante la operación de carga puede causar golpes de líquido en el compresor.

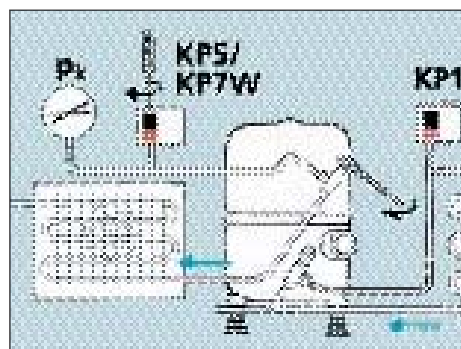


Ac0_0035

Ajuste y prueba del equipo de seguridad

Condiciones:

El ajuste y la prueba definitivos del equipo de seguridad debe ser llevado a cabo con todos sus elementos mecánicos y eléctricos montados en la instalación, y ésta en funcionamiento. Las funciones deben ser controladas con aparatos de medida que den una lectura fiable. Ver además "Notas del instalador" bajo los aparatos en cuestión.

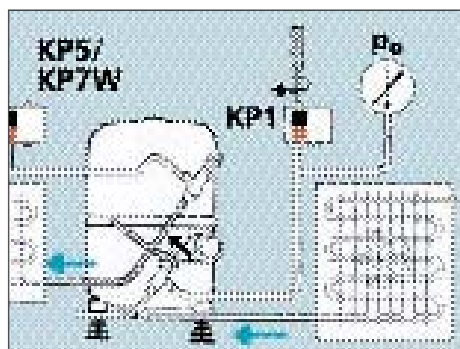


Ac0_0039

Ajuste y prueba del equipo de seguridad

Procedimiento:

- Ajustar aproximadamente la válvula de presión constante, en caso de que haya una instalada.
- Ajustar el recalentamiento de la válvula de expansión.
- Ajustar la válvula de presión constante mediante un manómetro.
- Ajustar el regulador de capacidad, en caso de estar instalado.



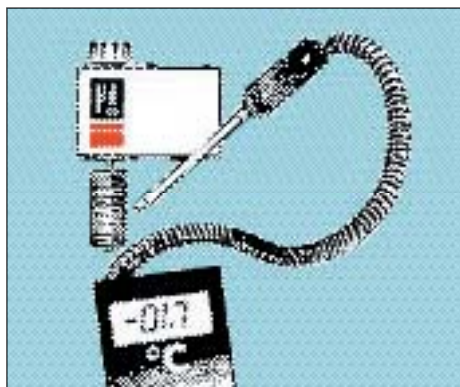
Ac0_0062

Ajuste del presostato de alta presión:

- Aumentar la presión de condensación hasta el máximo permisible y ajustar el presostato de alta presión con un manómetro.

Ajuste del presostato de baja presión:

- Disminuir la presión de aspiración hasta el mínimo permisible y ajustar el presostato de baja presión con un manómetro.



Ac0_0045



Atención:

Al efectuar los ajustes antes mencionados, controlar constantemente si la instalación está funcionando normalmente (presión, etc.).

Finalmente, asegurarse de que las etiquetas de identificación del refrigerante estén colocadas correctamente para facilitar las operaciones de mantenimiento.



Notas del instalador Notas prácticas - Requisitos para la instalación

La gama de productos Danfoss para la industria de la refrigeración y del aire acondicionado:

Compresores para refrigeración comercial y aire acondicionado

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



Compresores y unidades condensadoras

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



Controles para muebles y vitrinas de refrigeración y congelación

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



Controles de refrigeración y de aire acondicionado

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



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

