



Manual de Instalación, Funcionamiento y Mantenimiento D-EIMWC00208-16ES

Enfriadoras de tornillo refrigeradas por agua

EWWD170~600G-SS
EWWD190~650G-XS
EWLD160~550G-SS

50Hz – Refrigerante: R-134°



Traducción de las instrucciones originales



▲ IMPORTANTE

El presente manual se ha redactado como ayuda técnica y no constituye una oferta vinculante de Daikin.

Daikin ha redactado este manual a su mejor saber y entender. El contenido no constituye una garantía explícita ni implícita de completitud, precisión o fiabilidad.

Todos los datos y especificaciones que contiene pueden modificarse sin previo aviso. Los datos comunicados en el momento del pedido prevalecerán.

Daikin no asumirá ninguna responsabilidad cualquiera que sea por daños directos o indirectos, en el sentido más amplio de la palabra, como resultado o relacionados con el uso y/o interpretación del presente manual.

Todo el contenido es propiedad intelectual de Daikin.

▲ ADVERTENCIA

Antes de comenzar a instalar la unidad, lea este manual detenidamente. La puesta en marcha de la unidad está totalmente prohibida si no se han comprendido las instrucciones des este manual.

Explicación de los símbolos

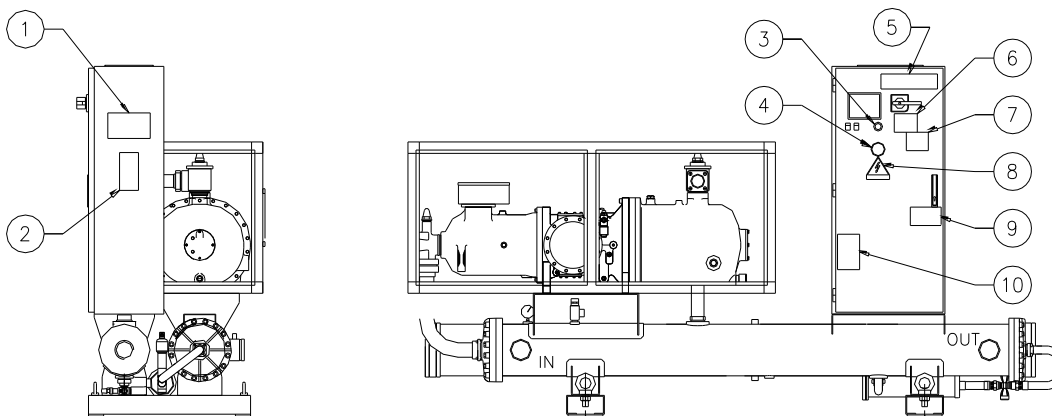


Nota importante: no seguir esta instrucción puede dañar la unidad o comprometer su funcionamiento

Nota en relación a la seguridad en general o a las leyes y normativas

Nota en relación a la seguridad eléctrica

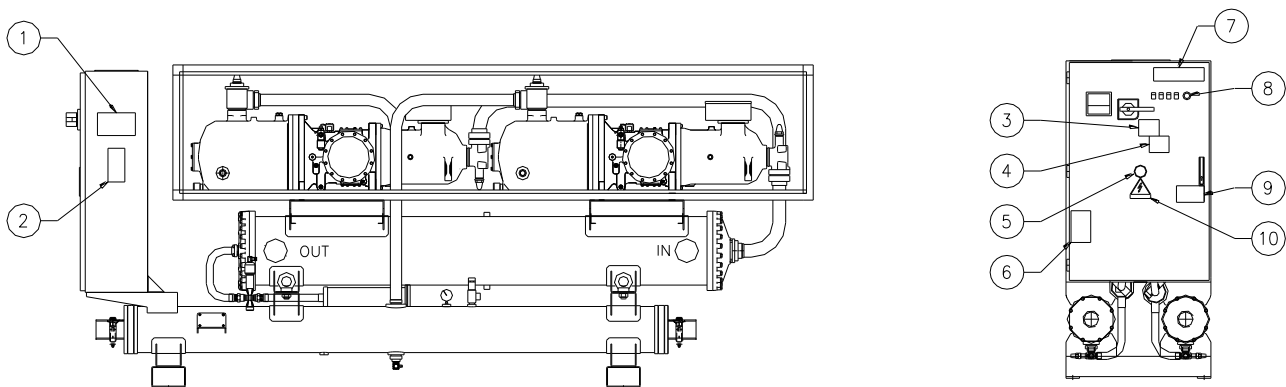
Descripción de las etiquetas del panel eléctrico



Unidad de 1 compresor

Identificación de etiquetas

1 – Instrucciones de izado	6 – Advertencia de tensión peligrosa
2 – Datos de la placa de identificación de la unidad	7 – Advertencia sobre torsión de cables
3 – Parada de emergencia	8 – Símbolo de peligro eléctrico
4 – Tipo de gas	9 – Advertencia sobre llenado de circuito de agua
5 – Logotipo del fabricante	10 - Símbolo de gas no inflamable



Unidad de 2 compresores

Identificación de etiquetas

1 – Instrucciones de izado	6 – Símbolo de gas no inflamable
2 – Datos de la placa de identificación de la unidad	7 – Logotipo del fabricante
3 – Advertencia de tensión peligrosa	8 – Parada de emergencia
4 – Advertencia sobre torsión de cables	9 – Advertencia sobre llenado de circuito de agua
5 – Tipo de gas	10 - Símbolo de peligro eléctrico

Índice

Información general	6
Objetivo de este manual	7
Especificaciones técnicas	7
Instalación mecánica	8
Transporte	8
Responsabilidades	8
Seguridad	8
Manipulación e izado	8
Colocación y montaje	9
Protección sonora	10
Tuberías de agua	10
Tratamiento de agua	11
Protección anticongelamiento del evaporador y de los intercambiadores	12
Instalación del interruptor de caudal	12
Válvulas de seguridad del circuito de refrigeración	12
Indicaciones para la aplicación del condensador remoto	13
Instalación eléctrica	17
Especificaciones generales	17
Componentes eléctricos	18
Cableado eléctrico	18
Circuito de fuerza:	18
Resistencias eléctricas	18
Control de la bomba de agua	18
Relés de alarma – Cableado eléctrico	18
Control remoto On/ Off de la unidad – Cableado eléctrico	18
Doble Punto de Ajuste – Cableado eléctrico	18
Modificación del punto de ajuste del agua externa – Cableado eléctrico (Opcional)	18
Limitación de capacidad de la unidad – Cableado eléctrico (Opcional)	19
Funcionamiento	20
Responsabilidades del operador	20
Descripción de la máquina	20
Descripción del ciclo de refrigeración	20
Descripción del ciclo frigorífico con recuperación parcial de calor	24
Control del circuito de recuperación parcial de calor y recomendaciones de instalación	24
Compresor	24
Proceso de compresión	25
Comprobaciones previas a la puesta en marcha	29
General	29
Unidades con bomba de agua externa	30
Alimentación eléctrica	30
Desequilibrio de la tensión de alimentación	30
Procedimiento de puesta en marcha	32
Puesta en marcha de la máquina	32
Parada estacional	33
Puesta en marcha tras la parada estacional	33
Mantenimiento del sistema	33
General	34
Mantenimiento del compresor	34
Lubricación	34
Mantenimiento de rutina	36
Sustitución del filtro secador	36
Procedimiento de sustitución del cartucho del filtro secador	37
Sustitución del filtro de aceite	37
Procedimiento de sustitución del filtro de aceite	38
Carga de refrigerante	38
Procedimiento de recarga de refrigerante	39
Comprobaciones rutinarias	40
Hoja de pruebas	41
Lectura de datos del lado de agua	41
Lectura de datos del lado de refrigerante	41
Lectura de datos eléctricos	41
Garantía limitada y de servicio	42
Controles de rutina obligatorios y puesta en marcha de equipos bajo presión	43
Información importante sobre el refrigerante utilizado	44

Índice de tablas

Tabla 1 - Límites aceptables de calidad del agua	11
Tabla 2 - Longitudes Equivalentes (en metros)	15
Tabla 3 - Tamaño de la línea de líquido	16
Tabla 4 - Tamaño de la línea de descarga	16
Tabla 5 - Condiciones de funcionamiento típicas con compresores al 100%	32
Tabla 6 - Programa de mantenimiento rutinario	36

Índice de figuras

Fig. 1 - Izado de la unidad	9
Fig. 2 - Requisitos de espacio mínimo para el mantenimiento de la máquina	10
Fig. 3 - Conexiones de las tuberías de agua para los intercambiadores de recuperación de calor	11
Fig. 4 - Conexiones de las tuberías de agua para el evaporador	11
Fig. 5 - Ajuste del interruptor de seguridad de caudal	12
Fig. 6 - Condensador situado a la misma altura que la unidad enfriadora	13
Fig. 7 - Condensador situado por encima de la unidad enfriadora	14
Fig. 8 - Condensador situado por debajo de la unidad enfriadora	14
Fig. 9 - Conexiones de usuario al panel interfaz de terminales M3	19
Fig. 10 - Ciclo de refrigeración EWWD G-SS / EWWD G-XS	21
Fig. 11 - Ciclo de refrigeración EWWD G-SS, EWWD G-XS con Recuperación Parcial de Calor	22
Fig. 12 - Ciclo de refrigeración EWLD G-SS	23
Fig. 13 - Fotografía del compresor Fr3200	25
Fig. 14 - Proceso de compresión	26
Fig. 15 - Mecanismo de control de la capacidad de refrigeración del compresor Fr3200	27
Fig. 16 - Mecanismo de control de capacidad	28
Fig. 17 - Instalación de los dispositivos de control para el compresor Fr 3200	35

Información general

▲ ATENCIÓN

Las máquinas descritas en este manual representan una inversión excelente. Deberá ponerse el máximo cuidado para garantizar una instalación correcta y mantenerlas en buen estado de funcionamiento. El correcto mantenimiento de la unidad es indispensable para garantizar su seguridad y fiabilidad. Los centros de servicio del fabricante son los únicos que disponen de los conocimientos técnicos para realizar el mantenimiento.

▲ ATENCIÓN

Este manual describe las características y procedimientos de la serie completa.

Todas las unidades se suministran junto con diagramas de cableado y dibujos acotados con el tamaño, el peso y las características específicas de cada unidad.

LOS DIAGRAMAS DE CABLEADO Y DIBUJOS DE DIMENSIONES DEBEN CONSIDERARSE DOCUMENTOS ESENCIALES DE ESTE MANUAL.

En caso de discrepancia entre este manual y los dos documentos anteriormente mencionados, remítase, por favor, al diagrama de cableado y los diagramas con las dimensiones.

▲ IMPORTANTE

ESTE MANUAL DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO HA SIDO CONCEBIDO ÚNICAMENTE PARA SU INFORMACIÓN Y EN NINGÚN CASO CONSTITUYE UNA OFERTA VINCULANTE PARA DAIKIN.

LAS ESPECIFICACIONES PUEDEN SER SOMETIDAS A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO. SIEMPRE TOMA COMO REFERENCIA LOS DATOS COMUNICADOS EN EL MOMENTO DEL PEDIDO COMO LOS “DOCUMENTOS CERTIFICADOS”, POR EJEMPLO LOS “DIBUJOS DE DIMENSIONES”, LOS “DIAGRAMAS DE CABLEADO” Y LA “PLACA IDENTIFICATIVA”. DAIKIN NO SE HACE RESPONSABLE DE NINGÚN TIPO DE DAÑO DIRECTO O INDIRECTO, EN EL MÁS AMPLIO SENTIDO DEL TÉRMINO, ORIGINADO O RELACIONADO CON EL USO Y / O INTERPRETACIÓN DE ESTE MANUAL DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Un mantenimiento y uso seguros, tal como se explica en este Manual de Mantenimiento y Uso, son fundamentales para prevenir posibles accidentes a operadores durante el mantenimiento, funcionamiento e intervenciones de reparación.

Por consiguiente, se recomienda vivamente que se lea atentamente este documento, se sigan sus instrucciones y se guarde en lugar seguro.

Advertencias al operador

- LEA ESTE MANUAL DE MANTENIMIENTO Y USO ANTES DE MANIPULAR LA UNIDAD.
- EL OPERADOR DEBE RECIBIR FORMACIÓN E INSTRUCCIONES SOBRE CÓMO MANIPULAR LA UNIDAD.
- EL OPERADOR DEBE SEGUIR EstrictAMENTE TODAS LAS INSTRUCCIONES, NORMATIVAS DE SEGURIDAD Y LIMITACIONES CONCERNIENTES AL USO DE LA UNIDAD.

Asistencia

Si se necesitara mantenimiento adicional, se recomienda consultar con personal autorizado antes de llevar a cabo cualquier tipo de trabajo de reparación.

Piezas de recambio

Las piezas de recambio que se usen para el mantenimiento de la unidad deben ser originales. Por consiguiente consulte siempre con el constructor.

Recepción de la máquina

La máquina deberá ser inspeccionada inmediatamente, una vez recibida en el lugar de instalación, para comprobar si presenta algún daño. Deberán inspeccionarse y comprobarse atentamente todos los componentes mencionados en el albarán; cualquier defecto que se encuentre deberá ser comunicado a la empresa transportista. Antes de conectar la máquina a tierra, compruebe que el modelo y la tensión de alimentación que figuran en la placa identificativa son correctos. El fabricante no se hace responsable de daños ocurridos una vez aceptada la máquina.

Comprobaciones

En prevención de una posible entrega incompleta (piezas no incluidas) o daños durante el transporte, efectúe, por favor, las siguientes comprobaciones una vez recibida la máquina:

- a) Antes de aceptar la máquina, compruebe, por favor, cada uno de los componentes del envío. Compruebe si existen daños.
- b) Si la máquina presenta algún daño, no retire ningún material dañado. La toma de una serie de fotos ayudará a establecer responsabilidades.
- c) Comunique inmediatamente la importancia de los daños a la empresa transportista y solicite que inspeccionen personalmente la máquina.
- d) Comunique inmediatamente la importancia de los daños al representante del fabricante, de forma que puedan organizarse las reparaciones necesarias. En ningún caso deberá repararse el daño antes de que el representante de la empresa transportista inspeccione la máquina.

Objetivo de este manual

El objetivo de este manual es el de facilitar al instalador y al operador cualificado la realización de las tareas necesarias para una instalación y mantenimiento correctos de la máquina, sin riesgo para las personas, animales y/o bienes.

Este manual es un importante documento de ayuda para el personal cualificado, pero no permite prescindir de dicho personal. Todas las actividades deberán realizarse de acuerdo con las leyes y normativas locales.

Información importante sobre el tipo de refrigerante usado

Este producto contiene gases fluorados que contribuyen al efecto invernadero y que han sido aceptados por el protocolo de Kyoto. No disperse dichos gases en la atmósfera.

Tipo de refrigerante: R134A

Valor GPW⁽¹⁾ = 1430

La cantidad de refrigerante usada está indicada en la placa identificativa con el nombre de la unidad.

Pueden ser necesarias inspecciones de rutina de acuerdo con las leyes locales y/o europeas, para comprobar si existen posibles fugas de refrigerante. Para mayor información, consulte su distribuidor local.

⁽¹⁾ GPW= Global Warming Potential (Potencial de calentamiento global)

Instalación mecánica

Transporte

Debe asegurarse la estabilidad de la máquina durante el transporte. Si la máquina se envía con un travesaño de madera en la base, dicho travesaño sólo deberá retirarse una vez que el envío haya llegado a su destino final.

Responsabilidades

El fabricante declina cualquier responsabilidad presente y futura sobre daños a personas, animales o bienes ocasionados por negligencia de los operadores en el seguimiento de las instrucciones de instalación y mantenimiento indicadas en este manual.

Todo el equipo de seguridad debe ser revisado regular y periódicamente según las instrucciones de este manual y respetando las leyes y normativas locales en materia de seguridad y protección medioambiental.

Seguridad

La unidad debe ser fijada al suelo firmemente.

Es esencial observar las instrucciones siguientes:

- La máquina solamente podrá ser izada por los puntos de izado situados en la base de la misma. Estos son los únicos puntos que pueden soportar el peso total de la unidad.
- No permita el acceso a la máquina a personal no autorizado y/o sin la debida cualificación.
- Se prohíbe el acceso a los componentes eléctricos sin haber abierto el interruptor principal de la máquina y desconectado la alimentación eléctrica.
- Se prohíbe el acceso a los componentes eléctricos sin la utilización de una plataforma aislante. No acceda a los componentes eléctricos si hay agua y/o humedad presente.
- Toda operación en el circuito de refrigerante y en los componentes a presión deberá ser realizada siempre por personal cualificado.
- Los trabajos de sustitución de un compresor o de relleno de aceite lubricante serán realizados solamente por personal cualificado.
- Las aristas agudas pueden ser causa de lesiones. Evite el contacto directo.
- Evite la introducción de objetos sólidos en las tuberías de agua mientras la máquina esté conectada al sistema.
- Deberá instalarse un filtro mecánico en la tubería de agua conectada a la entrada del intercambiador de calor.
- La máquina se entrega con válvulas de seguridad instaladas tanto en la zona de alta presión como en la zona de baja presión del circuito refrigerante.

En caso de parada repentina de la unidad, siga las instrucciones del **Manual de funcionamiento del panel de control** que forma parte de la documentación que se entrega al usuario final con este manual.

Se recomienda llevar a cabo la instalación y mantenimiento con otras personas. En caso de lesión accidental o malestar, es necesario:

- mantenerse en calma
- pulsar el botón de alarma (si existe) en el lugar de instalación
- trasladar a la persona herida a un lugar cálido lejos de la unidad y en posición de reposo
- ponerse en contacto inmediatamente con el personal de rescate de emergencia del edificio o al servicio de emergencia sanitaria
- esperar hasta que operarios de rescate sin dejar sola a la persona herida hasta que lleguen
- proporcionar toda la información necesaria a los operarios de rescate

ATENCIÓN

Antes de efectuar actividad alguna en la máquina, lea detalladamente el manual de instrucciones y funcionamiento. La instalación y el mantenimiento deben estar a cargo solamente de personal cualificado y familiarizado con las correspondientes leyes y normativas locales y debidamente adiestrado o experimentado en este tipo de maquinaria.

ATENCIÓN

Evite la instalación de la máquina en zonas que podrían suponer un riesgo durante las operaciones de mantenimiento, como (y no solamente) plataformas sin balastrada o barandillas, o zonas que no cumplen los requisitos exigidos de espacio libre.

Manipulación e izado

Evite los golpes y/o sacudidas durante la descarga del camión y el desplazamiento de la máquina. No empuje la máquina ni tire de ella por ninguna parte salvo la estructura de base. Asegure la máquina en el interior del camión para evitar que se mueva y se dañen los paneles o la estructura de base. Evite la caída de cualquier componente de la máquina durante el traslado y/o la descarga, ya que podrían producirse graves daños.

Todos los modelos de la serie se suministran con cuatro puntos de izado. Sólo podrán usarse estos puntos para izar la unidad de la forma que se muestra en la figura 1.

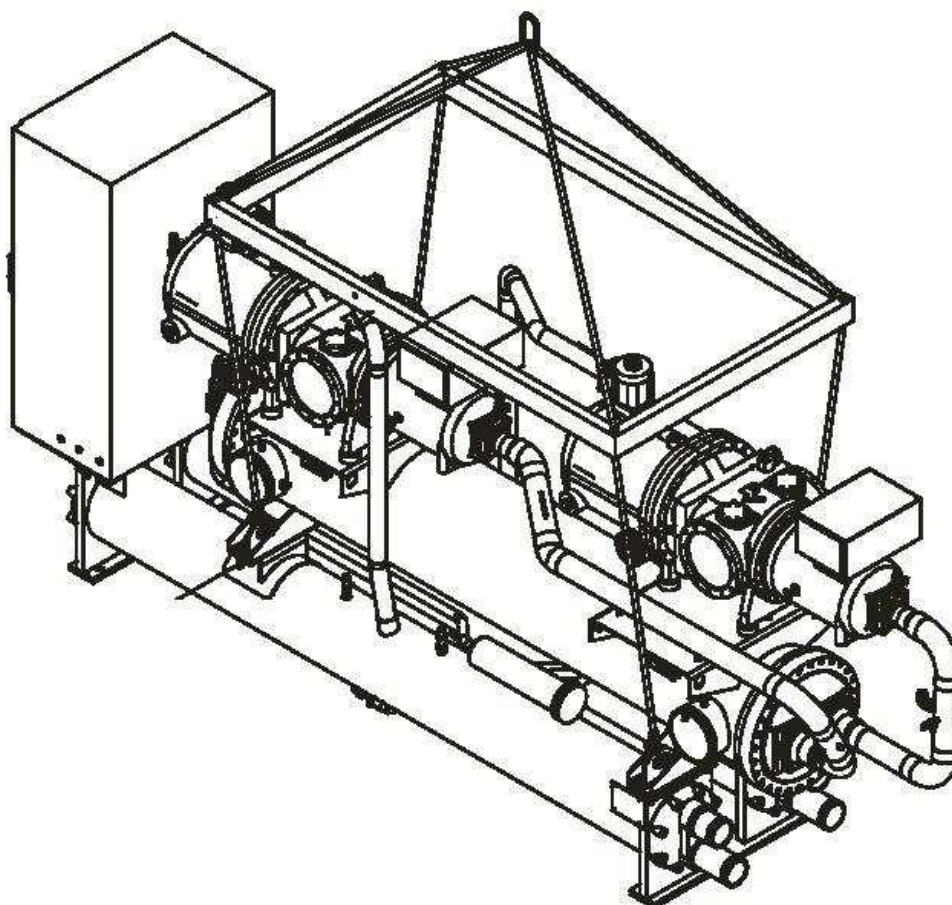


Fig. 1 - Izado de la unidad

⚠ ATENCIÓN

Tanto las cuerdas de izado como la barra espaciadora y/o escalas deben ser lo suficientemente resistentes para soportar el peso de la máquina de forma segura. Por favor, compruebe el peso de la unidad en la placa identificativa de la misma.

Los pesos que se indican en las tablas "Datos técnicos" del capítulo "Información general" se refieren a unidades estándar. Algunas máquinas específicas podrían tener accesorios que hacen aumentar el peso total de la unidad (recuperador de calor, etc.).

⚠ ATENCIÓN

Deberá ponerse la máxima atención y cuidado en el izado de la máquina. Evite las sacudidas durante el izado y eleve la máquina muy despacio, manteniéndola perfectamente nivelada.

Colocación y montaje

Todas las unidades han sido diseñadas para instalación en exteriores. La máquina debe instalarse sobre una base robusta y perfectamente nivelada; si la instalación tiene lugar en terrazas o azoteas, podría ser necesario el uso de vigas de distribución del peso.

Para instalación sobre el suelo, deberá prepararse una base sólida de cemento con una anchura y una longitud superior en al menos 250 mm a las de la unidad. Por otra parte, dicha base deberá ser capaz de soportar el peso de la máquina indicado en las especificaciones técnicas.

Si se instala la máquina en lugares de fácil acceso a personas o animales, se recomienda colocar rejillas de protección para las secciones del compresor.

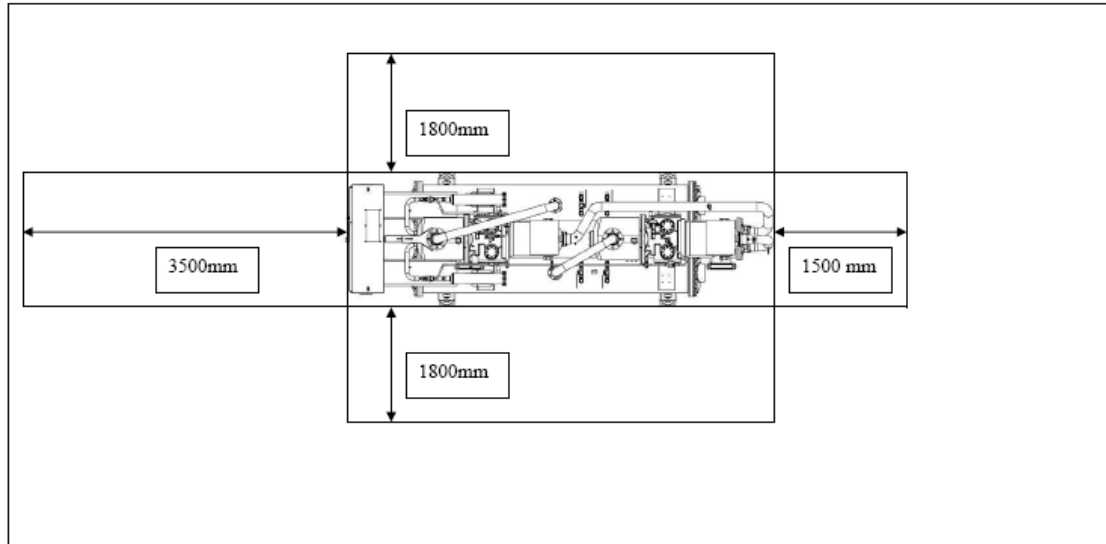
Para asegurar el mejor funcionamiento posible en el lugar de la instalación, deben tenerse en cuenta las siguientes precauciones e instrucciones:

- Asegúrese de proporcionar una base resistente y sólida para reducir ruidos y vibraciones tanto como sea posible.
- El agua del sistema deberá estar particularmente limpia, debiendo ser eliminado cualquier resto de aceite u óxido. Deberá instalarse un filtro mecánico de agua en la tubería de entrada de la máquina.

Requisitos mínimos de espacio

Cada lado de la máquina debe ser accesible para cualquier tipo de actividad de mantenimiento posterior a la instalación. La Fig.2 muestra el espacio mínimo requerido.

Fig. 2 - Requisitos de espacio mínimo para el mantenimiento de la máquina



Ventilación

Se debe siempre mantener la temperatura de la habitación donde está situada la máquina entre 0°C y 40°C.

Protección sonora

Si se requiere un control especial sobre niveles de ruido, deberá ponerse mucho cuidado en el aislamiento entre la máquina y la base, disponiendo para ello elementos antivibración apropiados (suministrados opcionalmente). Asimismo, deberán instalarse juntas flexibles en las conexiones de agua.

Tuberías de agua

Las tuberías se diseñarán con el mínimo número posible de codos y de cambios de dirección verticales. De esta manera se reducirán considerablemente los costes de instalación y se mejorará el rendimiento del sistema.

El sistema hidráulico debe tener:

1. Amortiguadores de la vibración que reduzcan la transmisión de vibraciones a la estructura de apoyo.
2. Válvulas de cierre que permitan aislar la máquina del sistema de agua durante el mantenimiento.
3. Algún dispositivo, manual o automático, de purga de aire instalado en el punto más alto del sistema; algún dispositivo de vaciado instalado en el punto más bajo. Ni el evaporador ni el recuperador de calor deberán instalarse en el punto más alto del sistema.
4. Un dispositivo adecuado que permita mantener el sistema de agua a presión (tanque de expansión, etc.)
5. Indicadores de temperatura y presión del agua instalados en la máquina que ayuden al operador durante el servicio y mantenimiento.
6. Un filtro o dispositivo que permita eliminar las partículas extrañas del agua antes de su entrada a la bomba. (Con objeto de evitar la cavitación, obtenga, por favor, información del fabricante de la bomba sobre el tipo de filtro recomendado.) El uso de un filtro prolonga la vida útil de la bomba y ayuda a mejorar las condiciones del sistema de agua.
7. Deberá instalarse otro filtro en la tubería de entrada de agua a la máquina, cerca del evaporador y del recuperador de calor (si hay uno instalado). El filtro evita la entrada al intercambiador de calor de partículas sólidas que podrían dañarlo o reducir su capacidad de intercambio de calor.
8. El recuperador de calor deberá vaciarse de agua durante los meses de invierno, a menos que se le añada al circuito de agua una mezcla de etilenglicol en la proporción correcta.
9. Si la máquina se instala en sustitución de otra unidad, deberá vaciarse y limpiarse el circuito completo de agua antes de dicha instalación. Se recomiendan análisis regulares y un tratamiento químico adecuado del agua antes de poner en marcha la nueva máquina.
10. En el caso de que se añada glicol al sistema de agua como protección frente al congelamiento, deberá tenerse en cuenta que la presión de aspiración será menor, el rendimiento se verá reducido y la caída de presión en el sistema de agua aumentará. Todos los sistemas de protección de la máquina, tales como el de anticongelamiento y el de baja presión, deberán ser reajustados.

Antes de aislar las tuberías de agua, compruebe que no existen fugas.

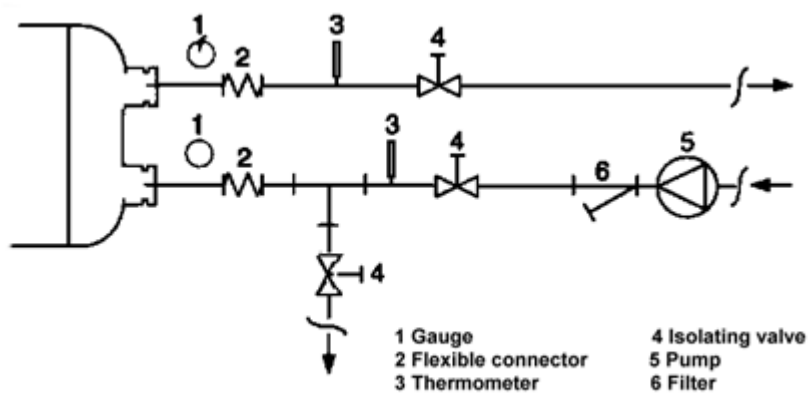


Fig.3 - Conexiones de las tuberías de agua para los intercambiadores de recuperación de calor

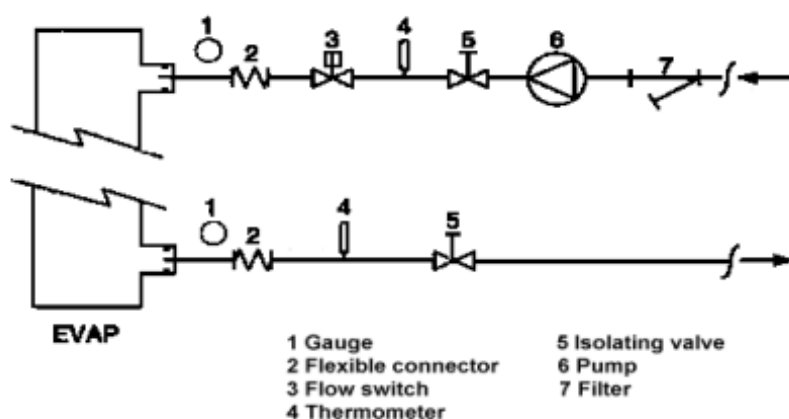


Fig. 5 - Conexiones de las tuberías de agua para el evaporator

Instale un filtro mecánico en la entrada de cada intercambiador de calor. Si no se instala un filtro mecánico, se permitirá la entrada de partículas sólidas y/o escoria de soldadura en el intercambiador. Se recomienda la instalación de un filtro con un tamaño de malla que no exceda 0,5 mm de diámetro.

El fabricante no podrá ser considerado responsable de daños en los intercambiadores motivados por la ausencia de filtro mecánico.

Tratamiento de agua

Antes de poner la máquina en funcionamiento, limpie el circuito de agua. En el interior del intercambiador de calor puede depositarse suciedad, incrustaciones, residuos de la corrosión y otras materias extrañas que reducen su capacidad de transmisión de calor. También puede aumentar la caída de presión, reduciéndose el caudal de agua. Por lo tanto, un tratamiento de agua correcto reducirá el riesgo de corrosión, erosión, incrustaciones, etc. El método de tratamiento más apropiado deberá determinarse en el lugar de instalación, en función del tipo de sistema y de las características locales del agua de proceso.

El fabricante no se hace responsable de daños o averías del equipo ocasionados por la falta de tratamiento, o por un tratamiento inapropiado del agua del sistema.

Tabla 1 - Límites aceptables de calidad del agua

pH (25°C)	6,8÷8,0	Dureza total (mg CaCO ₃ / l)	< 200
Conductividad eléctrica μS/cm (25°C)	<800	Hierro (mg Fe / l)	< 1.0
Cloruros (mg Cl ⁻ / l)	<200	Sulfuros (mg S ²⁻ / l)	Nada
Sulfatos (mg SO ₄ ²⁻ / l)	<200	Amonio (mg NH ₄ ⁺ / l)	< 1.0
Alcalinidad (mg CaCO ₃ / l)	<100	Sílice (mg SiO ₂ / l)	< 50

Protección anticongelamiento del evaporador y de los intercambiadores

Cuando se diseña el sistema en su conjunto, deberá considerarse el empleo de al menos dos de los métodos de protección siguientes:

1. Circulación continua del caudal de agua por el interior de las tuberías y de los intercambiadores de calor.
2. Adición de una cantidad adecuada de glicol al circuito de agua
3. Aislamiento térmico y calefacción adicionales de las tuberías expuestas a bajas temperaturas
4. Vaciado y limpieza del intercambiador de calor durante la temporada invernal

Es responsabilidad del instalador y/o del personal de mantenimiento local, el asegurarse de que se ponen en práctica dos o más de los métodos anticongelamiento descritos. Asegúrese de que se mantiene una protección anti-congelamiento adecuada en todo momento. El incumplimiento de las anteriores instrucciones podría dar lugar a daños en alguno de los componentes de la máquina. Los daños por congelamiento no están cubiertos por la garantía.

Instalación del interruptor de caudal

Con el fin de asegurar suficiente caudal de agua a través del evaporador, es esencial instalar un interruptor de caudal en el circuito de agua. El interruptor de caudal puede instalarse bien en la tubería de entrada o en la tubería de salida de agua. El objeto del interruptor de caudal es parar la máquina en caso de que el caudal de agua quede interrumpido, protegiendo así al evaporador de un posible congelamiento.

Un interruptor de caudal especialmente calibrado para este fin, con código de identificación 131035072, está disponible como opción.

Este interruptor de caudal de tipo "paleta" es adecuado para aplicaciones de alta capacidad en exteriores (IP67) y diámetros de tubería entre 1" y 6".

El interruptor de caudal dispone de un contacto limpio que debe conectarse eléctricamente a los terminales del panel de terminales (puede obtener más información en el diagrama de cableado de la máquina).

Si precisa más información sobre la instalación y configuración del dispositivo, lea, por favor, el folleto de instrucciones incluido en la caja del mismo.

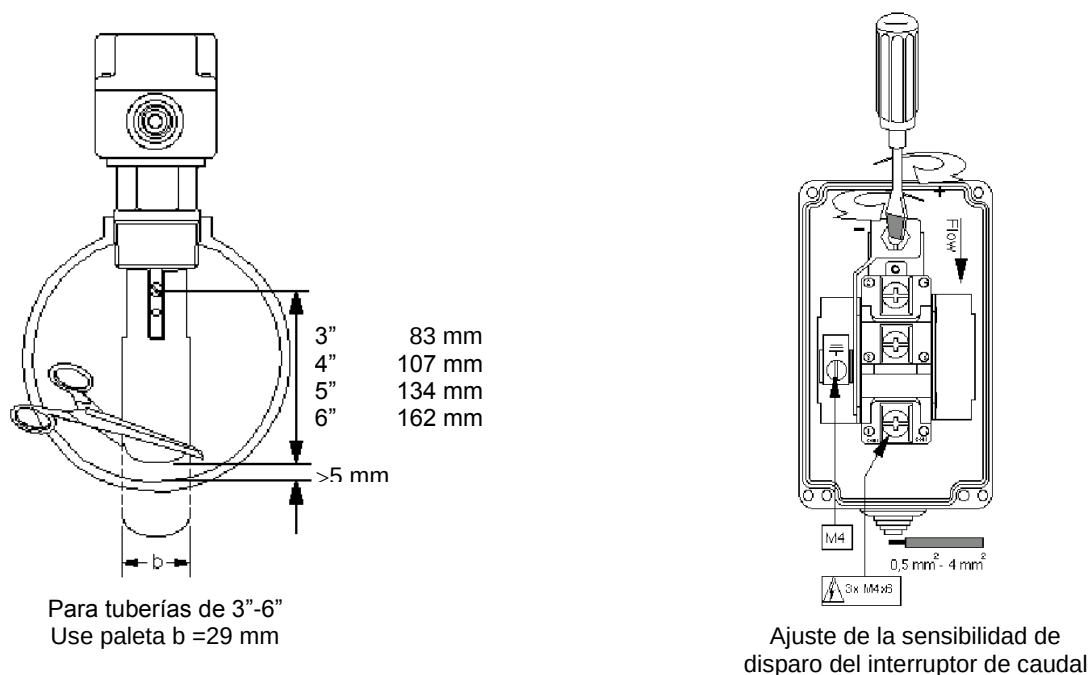


Fig. 5 - Ajuste del interruptor de seguridad de caudal

Válvulas de seguridad del circuito de refrigeración

Cada uno de los sistemas viene con válvulas de seguridad instaladas en cada circuito, tanto en el evaporador como en el condensador.

El objeto de estas válvulas es el de descargar el refrigerante existente en el circuito de refrigeración en caso de determinado tipo de anomalía.

Indicaciones para la aplicación del condensador remoto

El diseñador de planta es el responsable del diseño de la aplicación del condensador remoto, y, en particular, del dimensionamiento y trazado de las tuberías. Este párrafo quiere centrarse únicamente en dar ciertas sugerencias al diseñador de la planta, dichas sugerencias tienen que tener en cuenta las peculiaridades de cada aplicación. Las unidades son enviadas de fábrica con una carga de refrigerante con nitrógeno para las aplicaciones del condensador remoto, como los condensadores evaporativos o refrigerados por aire. Se debe mantener la unidad muy junta hasta que el condensador remoto sea instalado y conectado a las tuberías de la unidad.

Las enfriadoras vienen equipadas de fábrica con un filtro secador, un indicador de humedad y una válvula de expansión. El contratista tiene la responsabilidad de instalar las tuberías de interconexión, hacer los test de fugas, evacuar todo el sistema, y proporcionar la carga de refrigerante necesaria.

Todas las tuberías deben cumplir los códigos locales y estatales.

Use únicamente tuberías de cobre graduadas para el refrigerante y asegúrese de que las líneas de refrigeración están aisladas de las estructuras del edificio para evitar la transmisión de vibración.

Es importante que las líneas de descarga den una vuelta al condensador y que queden enganchadas en el mismo para evitar que el refrigerante y el aceite entren en los compresores; Hacer un lazo en la línea de descarga también proporciona mayor flexibilidad a la misma.

No utilice una sierra para quitar tapas, puesto que el sistema se podría contaminar con trocitos de cobre. Use un cortatubos o calor para quitar las tapas. Cuando suelde juntas de cobre, introduzca nitrógeno seco en el sistema antes de proceder a la carga del refrigerante. Esta operación evitará la aparición de incrustaciones y la posible formación de una mezcla explosiva de HFC134a y aire. También evitará la formación de gas fosgeno tóxico, que se produce cuando el HFC134a está expuesto a una llama abierta.

No use soldaduras blandas. Para juntas de cobre con cobre use una soldadura fósforo cobre con un contenido en plata del 6% al 8%. Use una soldadura fuerte con un alto contenido en plata para las juntas de cobre y latón y para las de cobre y acero. Use únicamente soldaduras oxiacetilénicas.

Una vez que el equipo ha sido correctamente instalado, que se han hecho los test de fugas y que ha sido vaciado, se puede cargar con refrigerante R134a y ponerlo en marcha bajo la supervisión de un técnico especializado de Daikin. Añada refrigerante mientras el visor de la línea de líquido esté limpio, y no haya burbujas en la válvula de expansión. La carga total de refrigerante dependerá del uso del condensador remoto y del volumen de tuberías de refrigerante.

Diseño de las tuberías de refrigerante

Se puede configurar el sistema en cualquiera de las maneras que se muestran en las figs. 6, 7 y 8. La configuración y la consiguiente elevación, así como la distancia total entre la enfriadora y el condensador refrigerado por aire son factores importantes que van a determinar el tamaño de la línea de líquido y la línea de descarga. También afectará a las cargas de refrigerante en el campo. Por consiguiente, existen ciertos límites físicos que no se deben ignorar si se quiere que el sistema funcione de acuerdo con el diseño.

1. La distancia total entre la enfriadora y el condensador refrigerado por aire no debe exceder los 60 metros equivalentes.
2. Los tramos ascendentes de la línea de líquido no deben superar los 5 metros de altura a partir de la conexión de la línea de líquido del condensador.
3. Los tramos ascendentes de la línea de descarga no pueden superar una diferencia de elevación superior a los 30 metros reales.

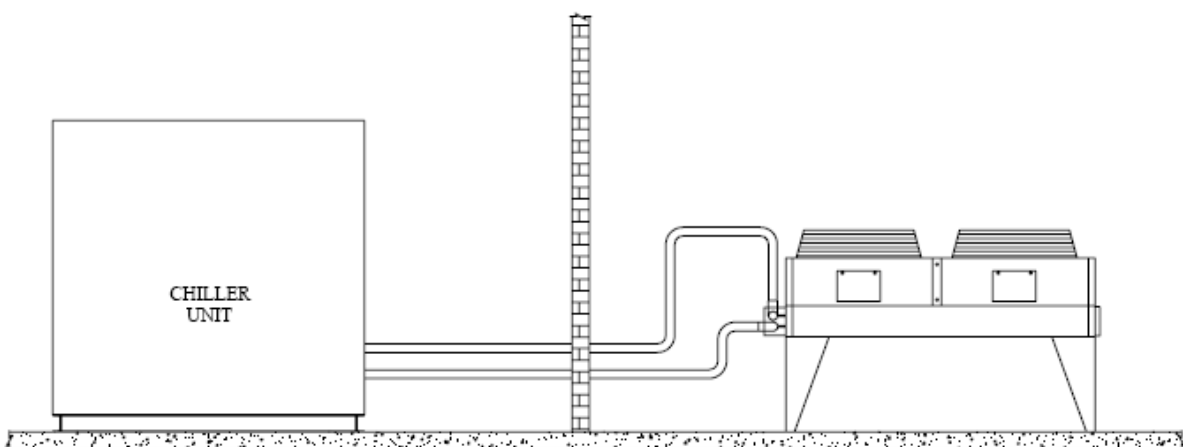


Fig. 6 - Condensador situado a la misma altura que la unidad enfriadora.

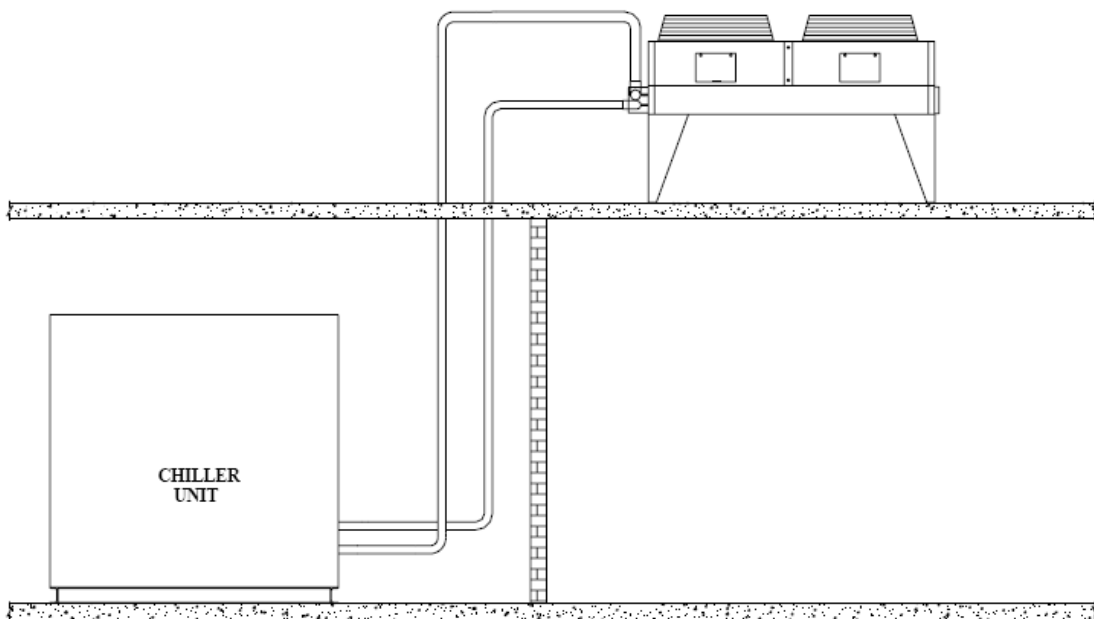


Fig. 7 - Condensador situado por encima de la unidad enfriadora

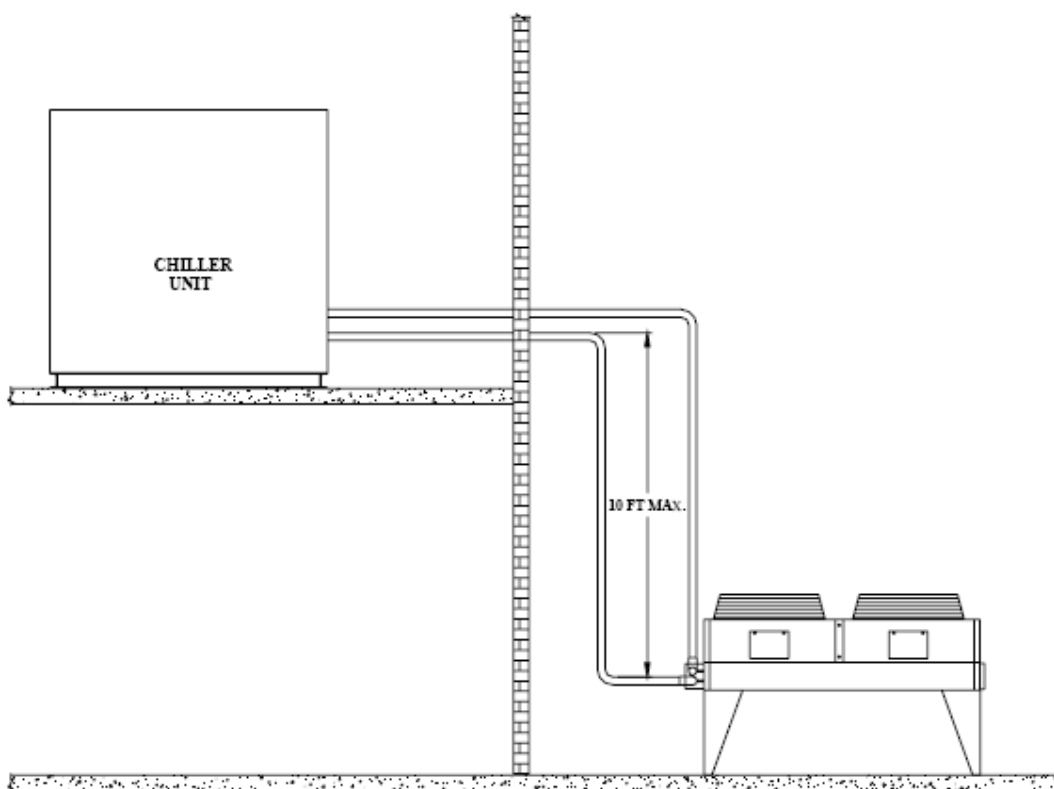


Fig. 8 - Condensador situado por debajo de la unidad enfriadora

Determinación de la longitud equivalente de la línea.

Con el fin de determinar el tamaño apropiado de las líneas de líquido y de descarga instaladas en el campo, se debe primero establecer la longitud equivalente de las tuberías de cada una de las líneas. La longitud equivalente es la pérdida de fricción desde el trazado en línea recta de la tubería más la pérdida de fricción añadida de codos, válvulas, etc. La tabla 2 muestra la longitud equivalente de la tubería de varias válvulas y accesorios no férreos. Siga los pasos siguientes para calcular el tamaño de la línea:

1. Comience con una aproximación inicial de longitud equivalente, teniendo en cuenta que la longitud equivalente de las tuberías es 1.5 metros su longitud real.
2. Consulte las Tablas 2 y 3 para tener una primera aproximación a la longitud de la línea
3. Compruebe el tamaño de la línea calculando la longitud equivalente real.

Nota: Cuando quiera calcular la longitud equivalente, no incluya las tuberías de la unidad enfriadora. Sólo debe considerar la longitud de la tubería de campo.

Tabla 2 - Longitudes Equivalentes (en metros)

Tamaño de la línea	OD (pulgadas) Angulo	Válvula Corto	Radio EL Largo
1/4	5.8	0.8	0.6
3/8	7.3	1.2	0.9
1/2	7.3	1.4	1.0
5/8	7.6	1.7	1.2
3/4	7.6	2.0	1.4
7/8	8.5	2.4	1.6
11/8	8.8	0.8	0.6
13/8	10.1	1.0	0.7
15/8	10.4	1.2	0.8
21/8	11.9	1.6	1.0
25/8	13.4	2.0	1.3
31/8	14.3	2.4	1.6

Tamaño de la línea de líquido

Cuando se diseñan las líneas de líquido, es importante que el líquido alcance la válvula de expansión sin flash gas, puesto que este gas reducirá la capacidad de la válvula. Puesto que el flash gas puede ser originado por una caída de presión en la línea, se deben reducir al mínimo las pérdidas de presión debidas a la fricción y los cambios en la cabeza estática.

Instale una válvula de control en la línea de líquido donde la temperatura ambiente puede caer por debajo de la temperatura de la habitación del equipo, de este modo se evita que el líquido se introduzca en el condensador y se mantiene el refrigerante líquido dentro de la línea para poner en marcha la unidad (si se usa la válvula de expansión termo estática, la válvula de control también ayuda a mantener la presión lo suficientemente alta para mantener la válvula cerrada cuando el compresor esté apagado).

Instale una válvula de alivio entre la válvula de control y la válvula de expansión.

El diámetro de la línea de líquido deber ser lo más pequeño posible, mientras se mantiene una caída de presión aceptable. Esto es necesario para minimizar la carga de refrigerante. La longitud total de la línea de líquido entre la unidad enfriadora y el condensador refrigerado por aire no debe exceder los 60 metros equivalentes.

Los tramos ascendentes de la línea de líquido en el sistema necesitarán de un caída de presión adicional de 11.5 kPa por cada metro de elevación. En los casos en los que sea necesario un tramo ascendente de la línea de líquido, haga el tramo vertical inmediatamente después del condensador y antes de cualquier restricción adicional. Los tramos ascendentes de la línea de líquido no deben superar los 3 metros de altura a partir de la conexión de la línea de líquido del condensador. La línea de líquido no tiene que estar inclinada.

Normalmente las líneas de líquido no están aisladas. Sin embargo, si las líneas están expuestas al calor solar o a temperaturas superiores a 43°C, puede ocurrir que se produzca un subenfriamiento. En estos casos, aisle las líneas de líquido.

Para la medición de las líneas de líquido puede consultar la Tabla 3. Para circuitos que trabajan con una temperatura de condensación igual a 55°C y 5°C de subenfriamiento en la salida del condensador, use dichos datos sólo como referencia. El dimensionado de la línea es responsabilidad del diseñador de la planta, use el Manual de Refrigeración ASHRAE u otro tipo de guía adecuada.

Tabla 3 - Tamaño de la línea de líquido

Capacidad circuito kW	Longitud total equivalente (metros)								
	5	10	15	20	25	30	40	50	60
300	11/8	11/8	13/8	13/8	13/8	13/8	13/8	15/8	15/8
350	11/8	13/8	13/8	13/8	13/8	13/8	15/8	15/8	15/8
400	11/8	13/8	13/8	13/8	13/8	15/8	15/8	15/8	15/8
450	11/8	13/8	13/8	13/8	15/8	15/8	15/8	21/8	21/8

Tamaño de la línea de descarga (gas caliente)

El tamaño de la línea de descarga depende de la velocidad que, para un correcto funcionamiento de la enfriadora, es necesaria a la adecuada gestión del aceite y a la protección el compresor contra daños causados por la posible condensación del refrigerante líquido durante el apagado.

Se considera un buen diseño la pérdida total de fricción de 20 a 40 kPa en la línea de descarga. Se debe prestar especial atención en medir cada sección de la tubería en modo tal que las velocidades del gas sean suficientes para transportar el aceite en todas las condiciones de funcionamiento.

Si la velocidad en el tramo vertical de descarga es baja, se puede acumular una cantidad considerable de aceite en el tramo ascendente y en el cabezal horizontal lo que conllevaría una pérdida de aceite en el compresor que podría causar daños en el mismo. Cuando la carga del compresor (y la velocidad del gas en la línea de descarga) aumenta la cantidad de aceite recogido durante la carga reducida puede provocar la aparición de lodo en el compresor lo que podría dañarlo. Cualquiera de las líneas de descarga que entra dentro de un cabezal horizontal debería estar situada por encima de la parte central del mismo.

Las líneas de descarga deberían estar inclinadas hacia abajo, en la dirección del flujo de gas caliente, a un índice de 6 mm por metro de tramo horizontal. Esto es necesario para mover, gracias a la gravedad, cualquier resto de aceite depositado en el cabezal. Evite las bolsas de aceite ya que el aceite se concentraría en dichos puntos y el compresor se podría ver privado del mismo.

Si la unidad enfriadora está situada debajo del condensador, haga un lazo con la línea de descarga a al menos 2.5 cms por encima de la parte superior del condensador. Instale una válvula con tapón de presión en el condensador para facilitar la medición de la presión durante los trabajos de mantenimiento.

Instale igualmente una válvula de alivio en la línea de descarga.

Para la medición de la línea de descarga consulte la Tabla 4. Para circuitos que trabajan con una temperatura de salida del evaporador igual a 7°C y una temperatura de condensación igual a 55°C, use dichos datos sólo como referencia. El diseñador de la planta es responsable del dimensionado de la línea, use un Manual de Refrigeración ASHRAE o cualquier otra guía de diseño adecuada.

Tabla 4 - Tamaño de la línea de descarga.

Capacidad Circuito kW	Longitud equivalente total (metros)								
	5	10	15	20	25	30	40	50	60
300	21/8	21/8	21/8	25/8	25/8	25/8	31/8	31/8	31/8
350	21/8	21/8	25/8	25/8	31/8	31/8	31/8	31/8	31/8
400	21/8	25/8	25/8	31/8	31/8	31/8	31/8	2 x 25/8	2 x 25/8
450	25/8	25/8	25/8	31/8	31/8	31/8	2 x 25/8	2 x 25/8	2 x 31/8

Carga de aceite

A la hora de cargar aceite en el condensador remoto, tenga en cuenta de que alrededor un 1% del aceite está ya mezclado con el refrigerante, con lo que tendrá que añadir cierta cantidad de aceite, si la carga de refrigerante excede la carga standard de la unidad. Lo que es importante durante el funcionamiento de la unidad es que el nivel de aceite en el separador de aceite no sea inferior a ¼ de la parte superior del visor superior.

El compresor de las unidades de la versión EWLD G-SS se entregan con su carga adecuada de aceite. Los circuitos de refrigerante no debe permanecer abierto a la atmósfera durante más de 15 minutos. Si esto sucede es necesario sustituir la carga de aceite y el filtro de aceite como se describe en el "Procedimiento para reemplazar el filtro de aceite" de este manual.

Instalación eléctrica

Especificaciones generales

ATENCIÓN

Todas las conexiones eléctricas a la máquina deberán realizarse de acuerdo con las leyes y normativas vigentes. Todas las actividades de instalación, funcionamiento y mantenimiento deberán ser efectuadas por personal cualificado. Consulte el diagrama de cableado específico correspondiente a la máquina que ha adquirido y que le fue enviado con ella. Si la máquina no viene con el diagrama de cableado o éste se ha perdido, póngase en contacto con la oficina del fabricante más próxima y se le enviará una copia.

ATENCIÓN

Utilice solamente conductores de cobre. Si los conductores no son de cobre, podría producirse sobrecalentamiento o corrosión en los puntos de contacto eléctrico, con el consiguiente riesgo de daños a la unidad. Para evitar interferencias, todos los cables de control deberán instalarse separándolos de los cables de fuerza. Use, a tal efecto, conductos portacables independientes.

ATENCIÓN

Si coexisten cargas unifásicas y trifásicas o si hay desequilibrio entre fases, pueden producirse fugas de corriente hacia tierra de hasta 150mA durante el funcionamiento normal de las unidades de la serie.

Si la unidad consta de dispositivos que pueden generar armónicos de orden superior (como variadores de frecuencia o dispositivos de corte de fase), las fugas de corriente de tierra pueden aumentar hasta valores mucho más elevados (aproximadamente 2 Amperios).

Las protecciones del sistema de alimentación eléctrica deberán diseñarse teniendo en cuenta los valores arriba mencionados.

Componentes eléctricos

Todas las conexiones eléctricas de tensión y mando vienen especificadas en el diagrama de cableado que se entrega con la máquina.

El instalador deberá proporcionar los siguientes componentes:

- Cables de alimentación (con conducto portacables independiente)
- Cables de interconexión y mando (con conducto portacables independiente)
- Interruptor magnetotérmico de tamaño adecuado (por favor, consulte datos eléctricos).

Cableado eléctrico

Circuito de fuerza:

Conecte los cables de alimentación eléctrica a los terminales del interruptor del circuito general ubicado en el panel de terminales de la máquina. El panel ha de tener un orificio de diámetro adecuado al cable y al prensaestopa utilizados. Puede usarse también un conducto flexible que contenga las tres fases de tensión más el de tierra. En cualquier caso, es absolutamente necesario asegurar de que el agua no entre por el punto de conexión.

Circuito de mando:

Todas las máquinas de la serie van equipadas con un transformador auxiliar de 400/ 230V para el circuito de mando. Por lo tanto, no es necesario disponer de cable adicional para la alimentación del circuito de mando.

Sólo en caso de que se requiera el tanque de acumulación opcional independiente, éste deberá contar con un suministro eléctrico específico para la resistencia eléctrica anticongelamiento.

Resistencias eléctricas

Cada circuito tiene también una resistencia eléctrica instalada en el compresor cuya finalidad es mantener el aceite caliente, evitando así la presencia de refrigerante líquido mezclado con el aceite del compresor. Obviamente, el funcionamiento de las resistencias eléctricas sólo queda garantizado si se dispone de una alimentación eléctrica constante. Si no es posible mantener la máquina bajo tensión durante los periodos de inactividad invernales, aplique al menos dos de los procedimientos que se describen en la sección "Instalación Mecánica", párrafo "Protección anticongelamiento del evaporador y de los intercambiadores".

Si la planta usa bombas externas a la máquina (no suministradas con la unidad) se deberá instalar un interruptor magnetotérmico y un interruptor de control en la línea de alimentación eléctrica de cada bomba.

Control de la bomba de agua

Conecte la alimentación de la bobina del contactor de control a los terminales 27 y 28 (bomba 1) y a los terminales 401 y 402 (bomba 2) situados en el panel de terminales M3, e instale el contactor en una línea de alimentación que tenga la misma tensión que la bobina del contactor de la bomba. Los terminales van conectados a un contacto limpio del microprocesador.

El contacto del microprocesador tiene la siguiente capacidad de conmutación:

Tensión máxima:	250 Vac
Intensidad de corriente máxima:	2A Resistiva - 2A Inductiva
Norma de referencia:	EN 607301

El cableado arriba descrito permite el control automático de la bomba de agua por parte del microprocesador. Es recomendable instalar un contacto limpio en el disyuntor magnetotérmico de la bomba y conectarlo en serie con el interruptor de caudal.

Relés de alarma – Cableado eléctrico

La unidad tiene una salida digital de contacto limpio que cambia su estado cada vez que se produzca una alarma en alguno de los circuitos de refrigerante. Conecte esta señal a una alarma visual o acústica, o al sistema BMS del edificio a efectos de vigilancia y supervisión operativa. Vea instrucciones de cableado en el diagrama de cableado de la máquina.

Control remoto On/ Off de la unidad – Cableado eléctrico

La máquina dispone de una entrada digital que permite el control remoto. Es posible conectar un disyuntor o un sistema BMS a esta entrada. Una vez cerrado el contacto, el microprocesador inicia la secuencia de arranque poniendo en marcha, en primer lugar, la bomba de agua y, a continuación, los compresores. Cuando se abre el contacto, el microprocesador inicia la secuencia de parada. El contacto debe estar limpio.

Doble Punto de Ajuste – Cableado eléctrico

La función de Doble Punto de Ajuste de la unidad permite cambiar dicho punto entre dos valores predefinidos en el controlador de la unidad. Un ejemplo de aplicación sería el de una instalación que produce hielo durante la noche y tiene un funcionamiento normal durante el día. Conecte un disyuntor o un temporizador entre los terminales 5 y 21 del panel de terminales M3. El contacto debe estar limpio.

Modificación del punto de ajuste del agua externa – Cableado eléctrico (Opcional)

El punto de ajuste local de la máquina puede ser modificado mediante una señal analógica externa de 420mA. Una vez que se ha habilitado esta función, el microprocesador permite modificar el valor del punto de ajuste local dentro de un

diferencial de hasta 3°C. 4 mA corresponden a 0°C de diferencial, 20mA corresponden al punto de ajuste más el máximo diferencial.
El cable de la señal debe conectarse directamente a los terminales 35 y 36 del panel de terminales M3.
El cable de la señal debe ser del tipo blindado y no debe instalarse en la proximidad de los cables de fuerza, de forma que se eviten interferencias con el controlador electrónico

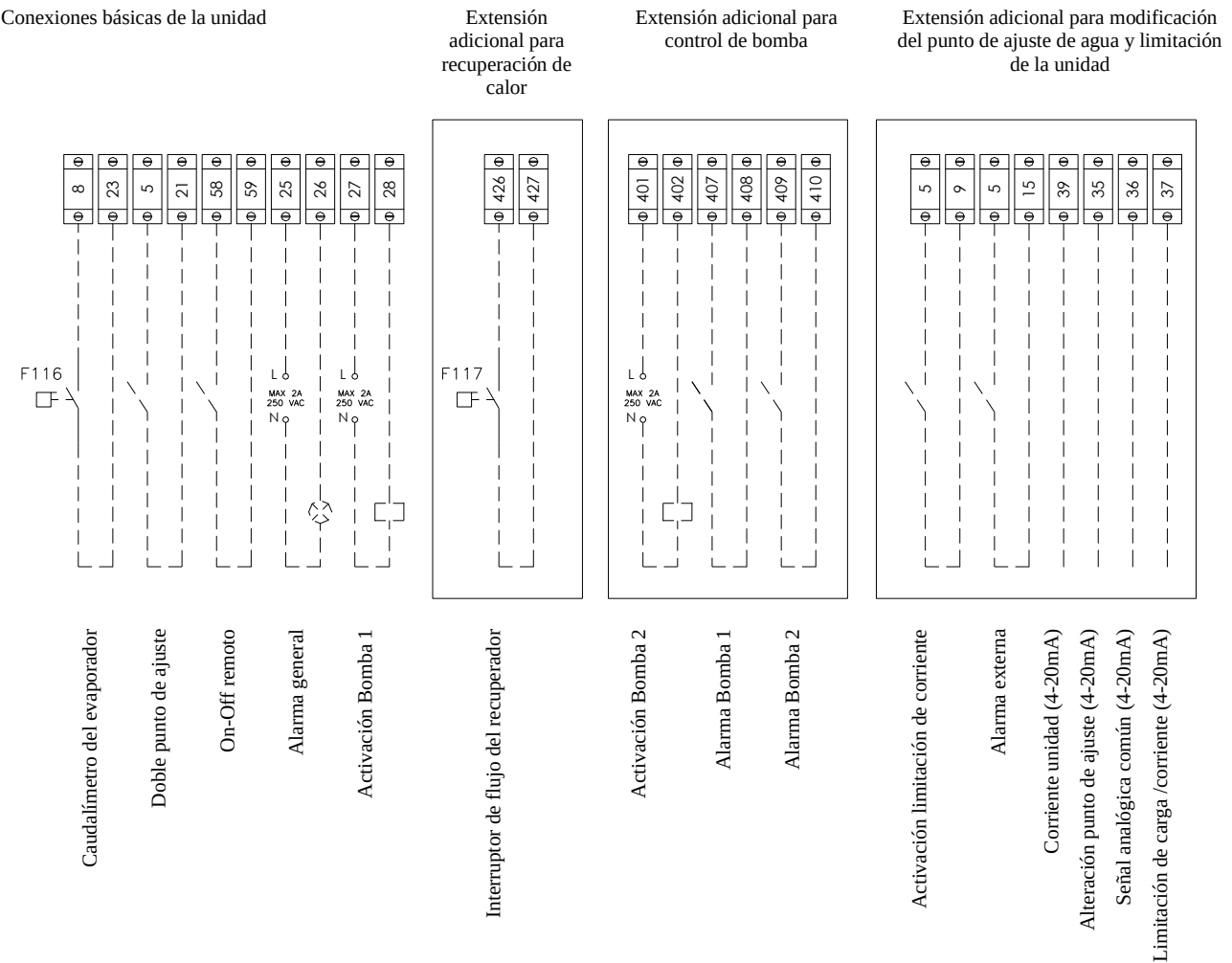
Limitación de capacidad de la unidad – Cableado eléctrico (Opcional)

El microprocesador de la máquina permite limitar la capacidad según dos criterios diferentes:

- Limitación de carga: Es posible variar la carga mediante una señal externa de 420mA procedente de un sistema BMS.
El cable de la señal debe conectarse directamente a los terminales 36 y 37 del panel de terminales M3.
El cable de la señal debe ser del tipo blindado y no debe instalarse en la proximidad de cables de fuerza, de forma que se eviten interferencias con el controlador electrónico.
- Limitación de corriente: Es posible variar la carga de la máquina mediante una señal de 420mA procedente de un dispositivo externo. En este caso, los límites de control de la corriente deben establecerse en el micro-procesador, de forma que éste transmita el valor de la corriente medida y la limite.
El cable de la señal debe conectarse directamente a los terminales 36 y 37 del panel de terminales M3.
El cable de la señal debe ser del tipo blindado y no debe instalarse en la proximidad de cables de fuerza, de forma que se eviten interferencias con el controlador electrónico.
Una entrada digital permite activar la limitación de corriente en el momento deseado. Conecte el conmutador de activación o el temporizador (contacto limpio) a los terminales 5 y 9.

Atención: No es posible activar ambas opciones a la vez. Si se establece una función, la otra queda excluida.

Fig. 9 - Conexiones de usuario al panel interfaz de terminales M3



Funcionamiento

Responsabilidades del operador

Es importante que el operador cuente con el adiestramiento adecuado y se familiarice con el sistema antes de operar la máquina. Aparte de leer este manual, el operador debe estudiar el manual de funcionamiento del microprocesador y el diagrama de cableado con el fin de comprender la secuencia de arranque, el funcionamiento del equipo, la secuencia de parada y el funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad.

Durante la fase inicial de puesta en marcha de la máquina, estará disponible un técnico autorizado por el fabricante que responderá a cualquier pregunta y le dará instrucciones sobre los procedimientos de funcionamiento correctos.

Se recomienda que el operador mantenga un diario de datos operativos de cada máquina instalada. Deberá llevarse también un libro donde se registren todas las actividades de mantenimiento periódico y trabajos efectuados en la unidad.

Si el operador observa condiciones de funcionamiento anormales o extrañas, se recomienda que consulte con el servicio técnico autorizado por el fabricante.

Descripción de la máquina

Esta máquina, del tipo de condensación por agua, consta de los siguientes componentes principales:

- **Compresor:** El compresor monotornillo de la serie Fr 3200 es de tipo semihermético y utiliza el gas procedente del evaporador para enfriar el motor, ofreciendo un funcionamiento óptimo bajo cualquier condición de carga prevista. El sistema de lubricación por inyección de aceite no precisa de bomba de aceite, ya que el aceite fluye en virtud de la diferencia de presión entre descarga y aspiración. Además de lubricar los cojinetes de bolas, la inyección de aceite contribuye al sellado dinámico del tornillo compresor, facilitando así el proceso de compresión.
- **Evaporador:** Es del tipo tubular de carcasa con expansión directa; el evaporador es de gran tamaño, lo que asegura un rendimiento óptimo bajo cualquier condición de carga.
- **Condensador:** El condensador de tipo tubular de carcasa cuenta con unas micro aletas externas de alta eficacia (C4). El líquido enfriado por la parte inferior de los tubos, además de mejorar el rendimiento general de la máquina, compensa la fluctuación de carga térmica al adaptar la carga de refrigerante a cualquier condición de funcionamiento previsible.
- **Válvula de expansión:** La máquina consta de una válvula de expansión electrónica, controlada por un dispositivo de control electrónico que se llama Driver y que optimiza su funcionamiento.

Descripción del ciclo de refrigeración

El gas refrigerante a baja temperatura procedente del evaporador es aspirado por el compresor a través del motor eléctrico, que resulta así enfriado por el refrigerante. A continuación, el refrigerante es comprimido y, durante el proceso, se mezcla con el aceite procedente del separador de aceite.

La mezcla de aceite y refrigerante a elevada presión es introducida en el separador de aceite, del tipo centrífugo y alta eficacia, donde el aceite se separa del refrigerante. El aceite acumulado en el fondo del separador es forzado a volver al compresor debido a la diferencia de presión, mientras que el refrigerante libre de aceite es enviado al condensador.

Dentro del condensador, el fluido refrigerante es distribuido uniformemente a través del volumen del intercambiador. Durante este proceso, el gas en contacto con los tubos se enfría y comienza a condensarse.

El fluido condensado a su temperatura de saturación pasa a través de la sección de subenfriamiento, en la que cede más calor, lo que supone una mejora de rendimiento del ciclo frigorífico. El calor extraído del fluido durante el proceso de enfriamiento, condensación y subenfriamiento se intercambia con el calor del agua que pasa al interior de los tubos del condensador.

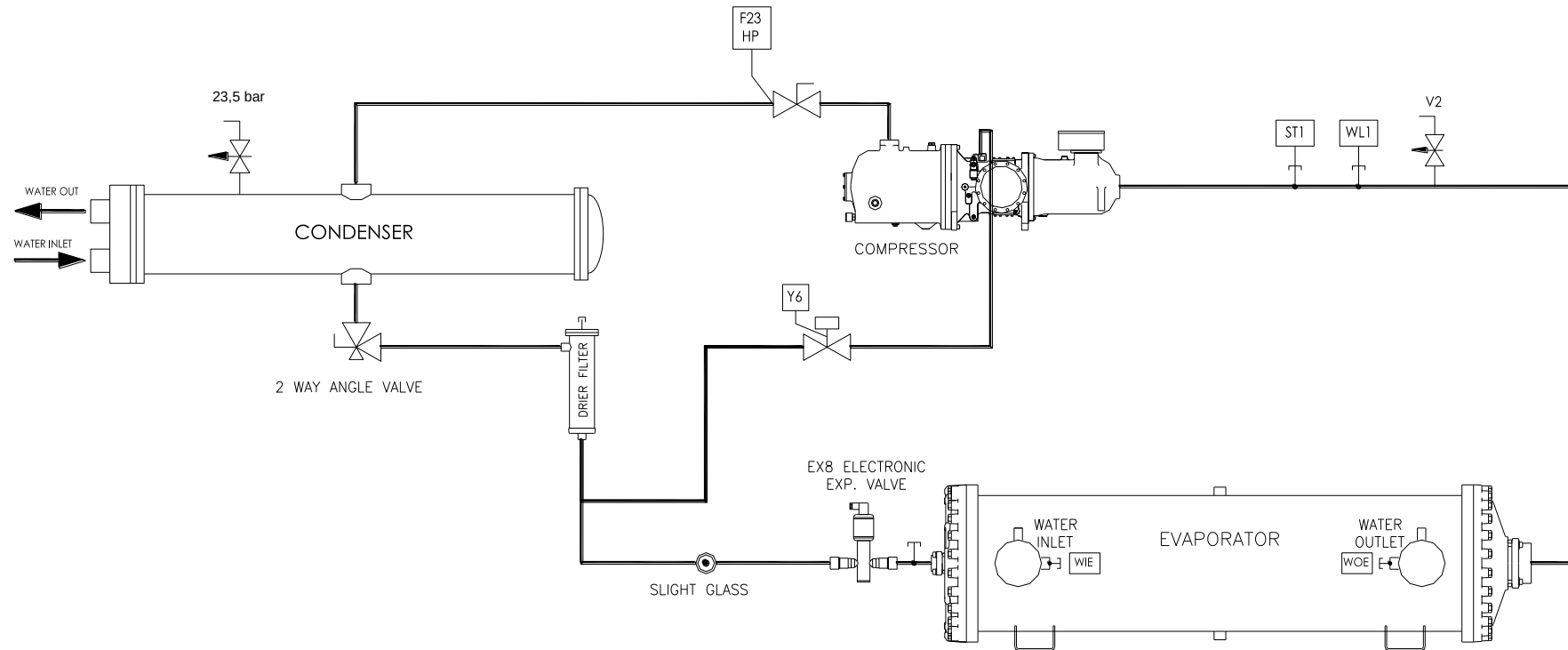
El fluido subenfriado circula a través del filtro secador de alta eficacia y a continuación llega al elemento de expansión (válvula de expansión), donde sufre una caída de presión que provoca el inicio de un proceso de expansión que ocasiona la vaporización de parte del líquido refrigerante.

El resultado del proceso en este punto es una mezcla de líquido y gas a baja presión y baja temperatura que entra en el evaporador, donde absorbe el calor necesario para su vaporización.

Una vez que la mezcla líquido-vapor de refrigerante ha sido distribuida uniformemente al interior de los tubos del evaporador de expansión directa, dicha mezcla intercambia calor con el agua, de lo que resulta un descenso de temperatura del agua y una completa evaporación y subsiguiente sobrecalentamiento del refrigerante.

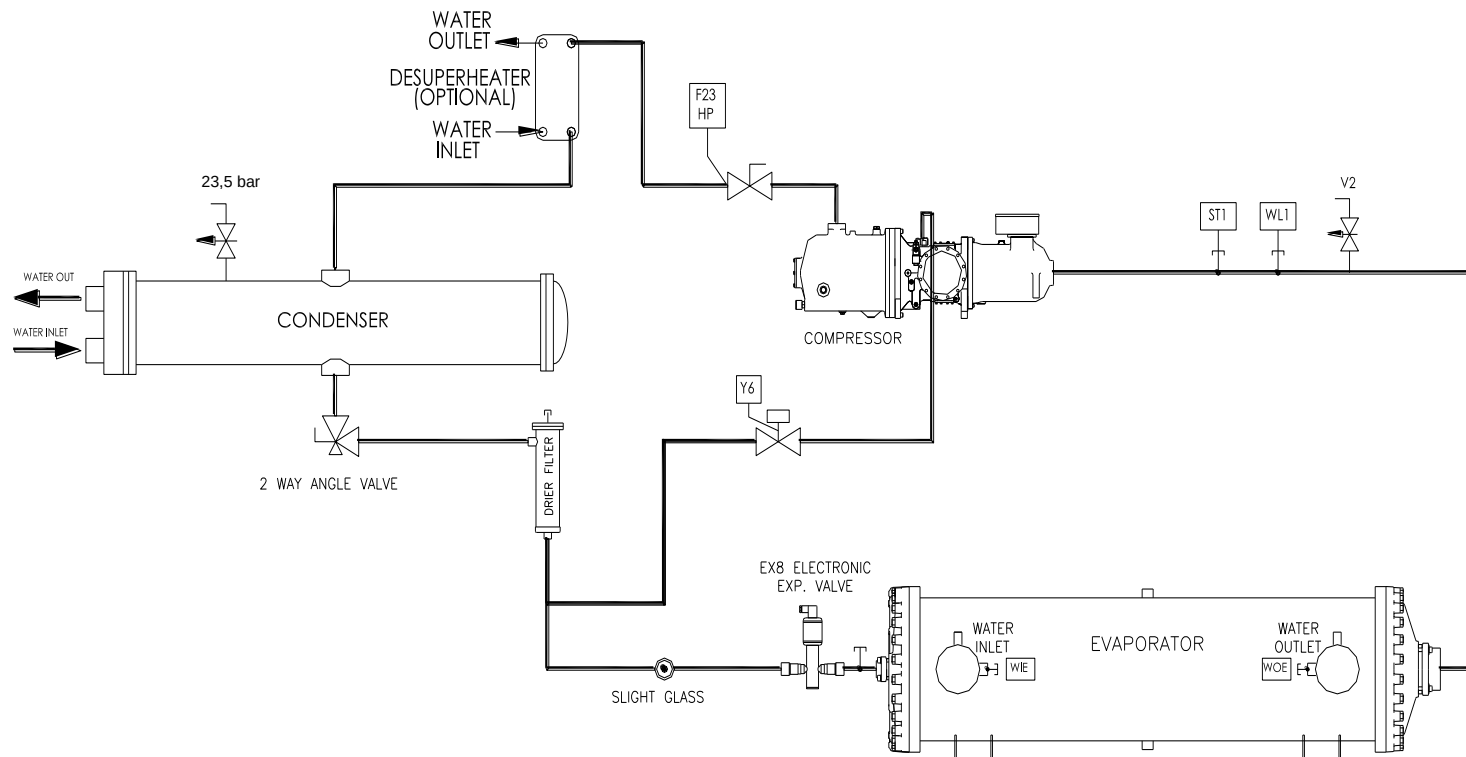
Tras alcanzar el estado de vapor sobrecalentado, el refrigerante sale del evaporador y es aspirado de nuevo por el compresor repitiéndose el ciclo.

Fig. 10 - Ciclo de refrigeración EWWD G-SS / EWWD G-XS



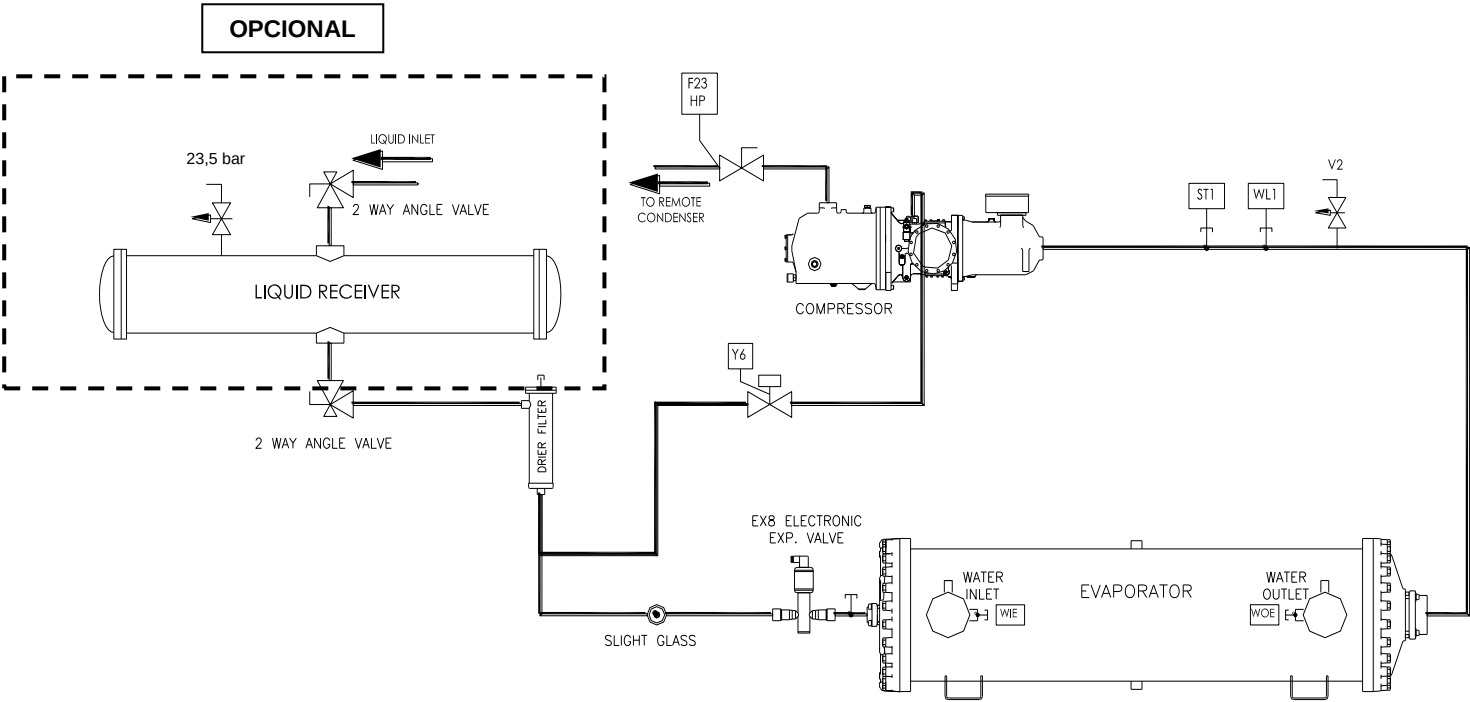
Compressor	Compresor
Condenser	Condensador
2 way angle valve	Válvula de dos vías en ángulo
Drier filter	Filtro secador
Slight glass	Cristal ligero
Electronci exp. valve	Válvula de expansión electrónica
Evaporator	Evaporador
Water inlet	Entrada de agua
Water outlet	Salida de agua

Fig. 11 - Ciclo de refrigeración EWWD G-SS, EWWD G-XS con Recuperación Parcial de Calor



Compressor	Compresor
Desuperheater (optional)	Desrecalentador (opcional)
Condenser	Condensador
2 way angle valve	Válvula de dos vías en ángulo
Drier filter	Filtro secador
Slight glass	Cristal ligero
Electronci exp. valve	Válvula de expansión electrónica
Evaporator	Evaporador
Water inlet	Entrada de agua
Water out	Salida de agua

Fig. 12 - Ciclo de refrigeración EWLD G-SS



Compressor	Compresor
Liquid receiver	Receptor de líquidos
2 way angle valve	Válvula de dos vías en ángulo
Drier filter	Filtro secador
Slight glass	Cristal ligero
Electronci exp. valve	Válvula de expansión electrónica
Evaporator	Evaporador
Water inlet	Entrada de agua
Water out	Salida de agua

Descripción del ciclo frigorífico con recuperación parcial de calor

El refrigerante a baja temperatura procedente del evaporador es aspirado por el compresor a través del motor eléctrico, que resulta así enfriado por el refrigerante. A continuación, el refrigerante es comprimido y, durante el proceso, se mezcla con el aceite lubricante procedente del separador de aceite.

La mezcla de aceite y refrigerante a elevada presión es introducida en el separador de aceite, del tipo centrífugo y alta eficacia, donde el aceite se separa del refrigerante. El aceite acumulado en el fondo del separador es forzado a volver al compresor debido a la diferencia de presión, mientras que el refrigerante libre de aceite es enviado al intercambiador de recuperación parcial de calor, donde se enfría hasta su temperatura de saturación, a la vez que calienta el agua que fluye a través del intercambiador de calor. Después de salir del intercambiador de calor, el fluido refrigerante entra en el condensador donde se condensa.

La mezcla de aceite y refrigerante a elevada presión es introducida en el separador de aceite de tipo centrífugo de alta eficacia, donde el aceite se separa del refrigerante. El aceite acumulado en el fondo del separador es forzado a volver al compresor debido a la diferencia de presión, mientras que el refrigerante libre de aceite es enviado al condensador. La parte superior del condensador tiene unos tubos de enfriamiento a través de los cuales se recupera cerca del 10% del calor rechazado de la unidad.

Estos condensadores, con tubos de recuperación parcial de calor, constan de coronas dotadas de acoples especiales con los que pueden ser conectadas a las tuberías de agua caliente. Cuando el recuperador parcial está activado, el rendimiento del condensador mejora puesto que la temperatura del condensador desciende aún más, en proporción al tamaño de la superficie dedicada a la descarga de calor.

Después de pasar a través de los tubos de enfriamiento, el gas comienza a condensarse en la parte central del condensador.

El fluido condensado a la temperatura de saturación pasa a través de la sección de subenfriamiento donde pierde aún más calor aumentando la eficacia del ciclo. El fluido subenfriado fluye a través de un filtro secador de alta eficacia y llega a un elemento de expansión (válvula de expansión) a través de la cual comienza una caída de presión en el proceso de expansión lo que provoca la vaporización de una parte del líquido refrigerante.

El resultado del proceso en este punto es una mezcla de líquido y gas a baja presión y baja temperatura que entra en el evaporador, donde absorbe el calor necesario para su vaporización.

Una vez que la mezcla líquido-vapor de refrigerante ha sido distribuida uniformemente al interior de los tubos del evaporador de expansión directa, dicha mezcla intercambia calor con el agua enfriada, de lo que resulta un descenso de temperatura del agua hasta una completa evaporación y subsiguiente sobrecalentamiento del refrigerante.

Tras alcanzar el estado de vapor sobrecalentado, el refrigerante sale del evaporador y es aspirado de nuevo por el compresor, repitiéndose el ciclo.

Control del circuito de recuperación parcial de calor y recomendaciones de instalación

El sistema de recuperación parcial de calor no es gestionado ni controlado por la máquina. El instalador deberá seguir las recomendaciones siguientes para obtener un rendimiento y fiabilidad del sistema óptimos:

1. Instale un filtro mecánico en la tubería de entrada al intercambiador de calor.
2. Instale válvulas de cierre que permitan aislar el intercambiador de calor del sistema de agua durante los periodos de inactividad o mantenimiento del sistema.
3. Instale una válvula de vaciado que permita evacuar el intercambiador de calor en caso de previsión de temperaturas ambiente bajo cero durante los periodos de inactividad de la máquina.
4. Instale uniones flexibles antivibración en las tuberías de entrada y salida de agua del recuperador de calor, de forma que la transmisión de vibraciones, y por tanto de ruido, al sistema de agua se mantenga tan reducida como sea posible.
5. No someta las uniones del intercambiador al peso de las tuberías del recuperador de calor. Las uniones de las tuberías de agua de los intercambiadores de calor no están diseñadas para soportar el peso de las tuberías.
6. Si la temperatura de agua del recuperador de calor es inferior a la temperatura ambiente, se deben esperar 3 minutos después de haber parado el último compresor antes de desconectar la bomba de agua del recuperador de calor.

Compresor

El compresor monotornillo es de tipo semihermético, con un motor asíncrono de tres fases y dos polos acoplado directamente, mediante chaveta, sobre el eje principal. El gas de aspiración procedente del evaporador enfría el motor eléctrico antes de ingresar en el compresor a través de las lumbreras de admisión. En el interior del motor eléctrico hay sensores de temperatura que están completamente cubiertos por el devanado y sirven para supervisar la temperatura del motor en todo momento. En el caso de que la temperatura del devanado alcance valores excesivos (120°C), un dispositivo externo especial conectado a los sensores y al controlador electrónico desactivará el correspondiente compresor.

Hay solamente dos piezas en movimiento rotativo y no hay ninguna otra pieza del compresor que tenga un movimiento excéntrico y/o alternativo.

Los componentes básicos, por lo tanto, son solamente el rotor principal y los satélites que efectúan el trabajo de compresión, engranando dichas piezas perfectamente entre sí.

El sellado de la compresión se obtiene gracias a un material compuesto especial de la forma adecuada interpuesto entre el tornillo principal y el satélite. El eje principal, sobre el que se acopla el rotor principal mediante chaveta, está soportado por dos cojinetes de bolas. El sistema así compuesto es equilibrado estática y dinámicamente antes del ensamblaje.



Fig. 13 - Fotografía del compresor Fr3200

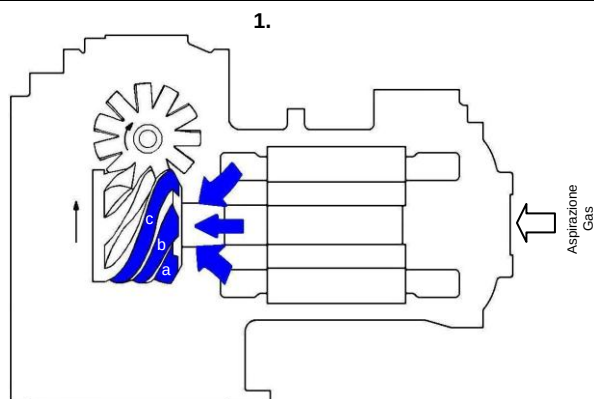
En el compresor de la serie Fr3200, es posible el acceso a las partes internas gracias a dos tapas situadas en las zonas laterales.

Proceso de compresión

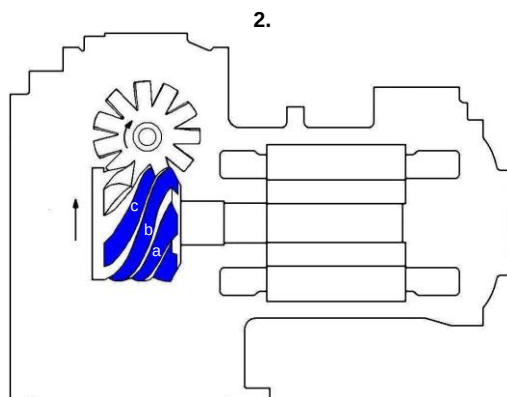
En el compresor monotornillo, el proceso de aspiración, compresión y descarga tiene lugar de forma continua gracias al satélite superior. En este proceso, el gas de aspiración penetra en el espacio delimitado por el rotor, los dientes del satélite superior y el cuerpo del compresor. El volumen se reduce gradualmente durante la compresión del refrigerante. El gas comprimido a una elevada presión es entonces descargado al interior del separador de aceite integrado. En el separador de aceite, la mezcla gas/ aceite y el aceite se acumulan en una cavidad situada en la parte inferior del compresor, desde donde se inyectan en los mecanismos de compresión con el fin de asegurar tanto el sellado necesario para la compresión como la lubricación de los cojinetes de bolas

1. y 2. Aspiración

Las acanaladuras 'a', 'b' y 'c' del rotor principal están comunicadas por un extremo con la cámara de aspiración, y están cerradas al otro extremo por los dientes superiores del satélite. A medida que el rotor principal gira, aumenta la longitud útil de las acanaladuras, aumentando a la vez, en consecuencia, el volumen abierto a la cámara de aspiración: En la figura 1 se ilustra con claridad este proceso. A medida que la acanaladura 'a' asume la posición de las acanaladuras 'b' y 'c' su volumen aumenta, lo que induce a que se introduzca gas de aspiración en su interior

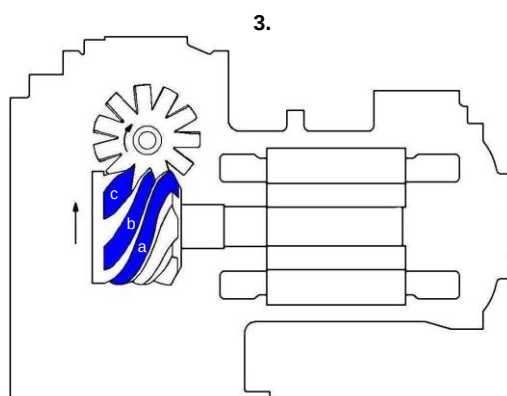


Al seguir girando el rotor principal, llega un momento en el que las acanaladuras que estaban comunicadas con la cámara de aspiración engranan con los dientes del satélite. Esto coincide con el sellado progresivo de cada acanaladura por parte del rotor principal. Una vez que el volumen de la acanaladura queda incomunicado de la cámara de aspiración, se completa la etapa de aspiración del ciclo de compresión.



3. Compresión

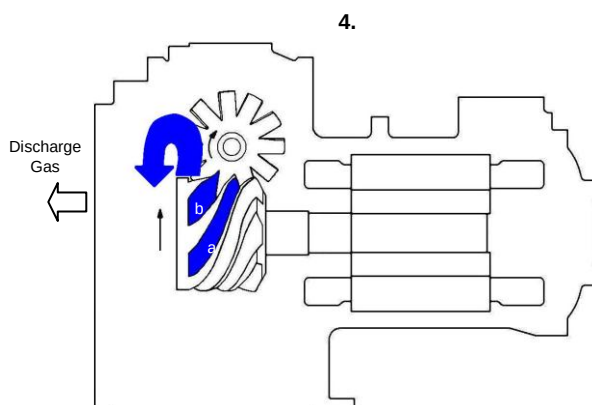
A medida que el rotor gira, el volumen de gas atrapado en el interior de la acanaladura se reduce al disminuir la longitud útil de dicha acanaladura, lo que da lugar al proceso de compresión.



4. Descarga

A medida que el diente del satélite se aproxima al extremo de una acanaladura, la presión del vapor atrapado en su interior alcanza un valor máximo, que coincide con el momento en que el borde más avanzado de la acanaladura comienza a cubrir la lumbrera triangular de descarga.

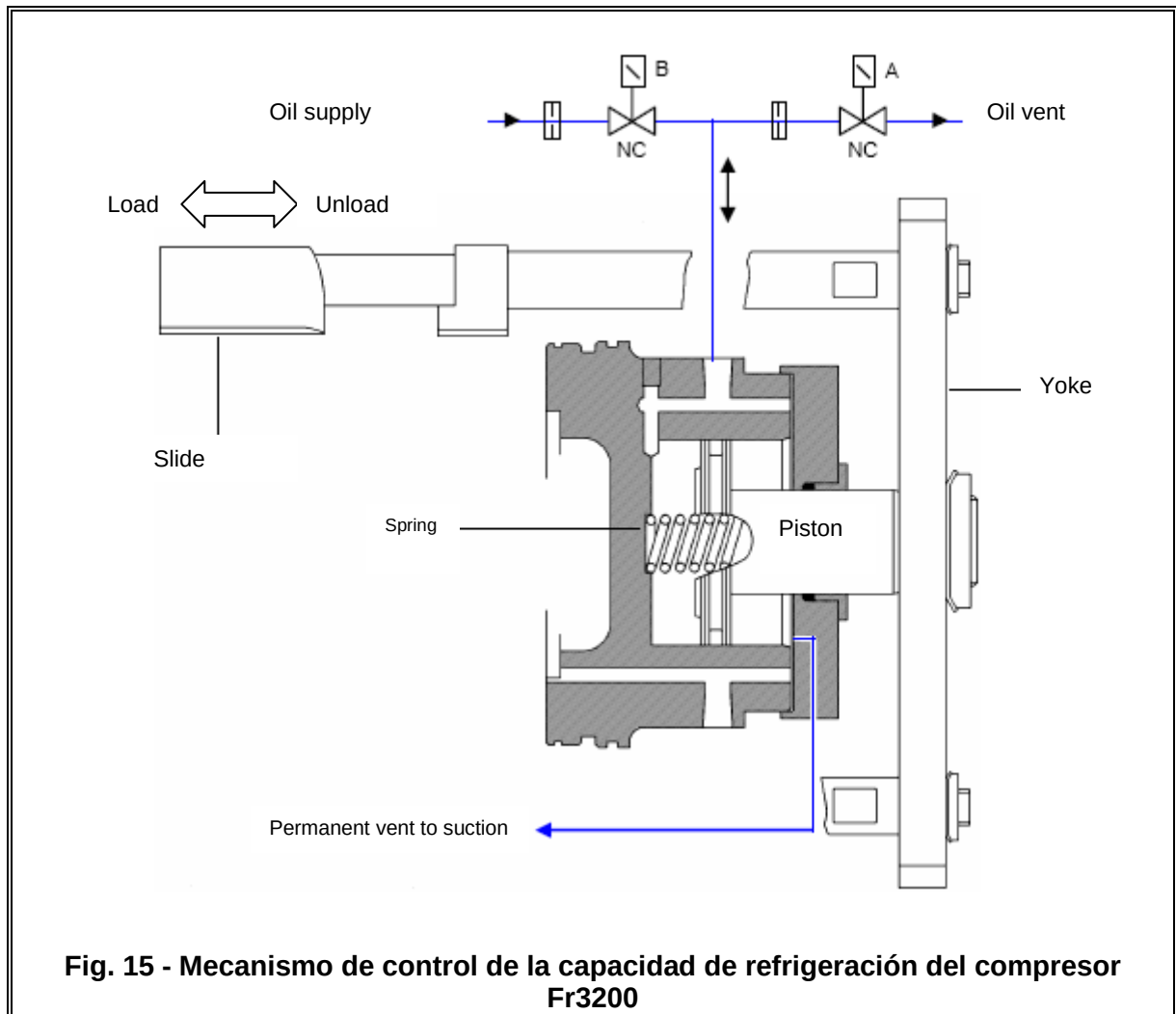
La compresión cesa inmediatamente cuando el gas es enviado al colector de descarga. El diente del satélite continúa evacuando la acanaladura hasta que el volumen de la misma se hace nulo. Este proceso de compresión se repite con cada acanaladura/diente del satélite en movimiento.



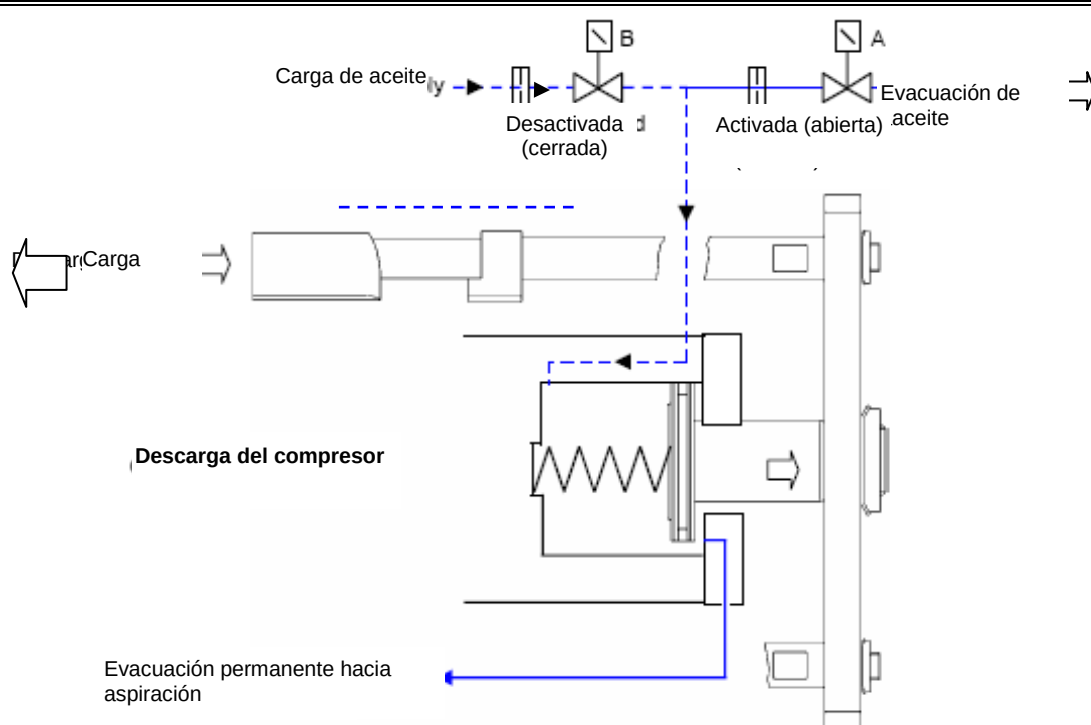
No se muestra el separador de aceite

Fig. 14 - Proceso de compresión

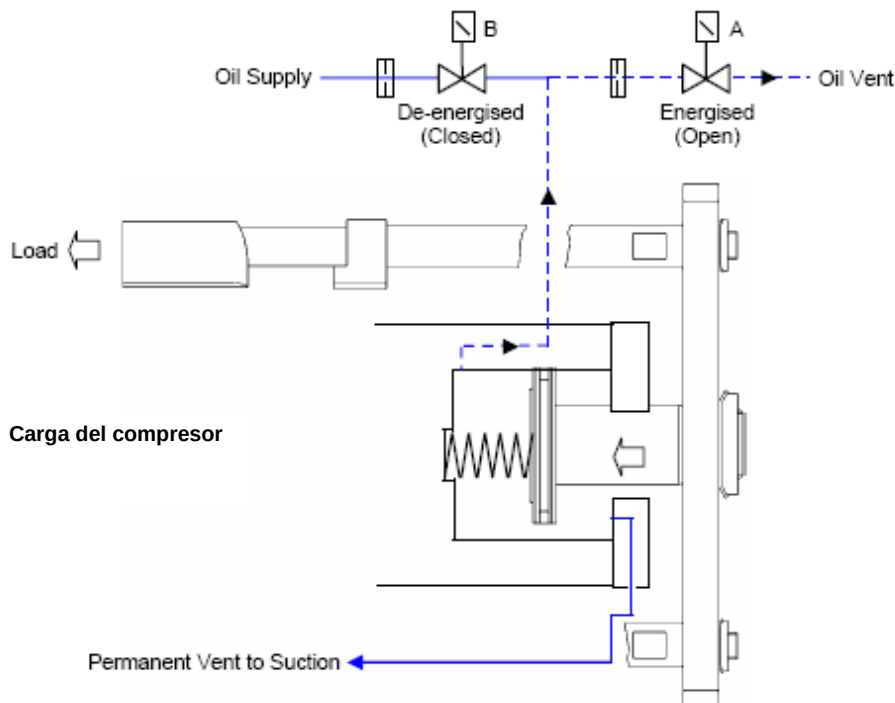
Compresor Fr3200



Oil supply	Suministro de aceite
Oil vent	Evacuación de aceite
Load	Carga
Unload	Descarga
Slide	Corredera
Spring	Resorte
Yoke	Abrazadera
Permanent vent suction	Evacuación permanente hacia aspiración



Fuerza del resorte + Presión de aceite > Presión diferencial aspiración/descarga = Válvula corredera se mueve hacia la descarga



Presión diferencial aspiración / descarga > Fuerza del resorte = Válvula de corredera se mueve hacia la carga

ACCIÓN DE CONTROL DE CAPACIDAD	VÁLVULA SOLENOIDE A	¹ VÁLVULA SOLENOIDE B
Carga del compresor El aceite es evacuado desde el cilindro de control de capacidad. La presión diferencial de aspiración / descarga es superior a la fuerza del resorte lo que hace moverse a la válvula de corredera hacia la posición de carga máxima.	Activada (abierta)	Desactivada (cerrada)
Descarga del compresor En el cilindro de control de capacidad se admite aceite a alta presión. La fuerza del resorte se une a la presión de aceite y supera la presión diferencial de aspiración/descarga lo que hace desplazarse la válvula de corredera hacia la posición de carga mínima.	Desactivada (cerrada)	Activada (abierta)
La válvula de corredera se mantiene en una posición dada La válvula de corredera se cierra de manera hidráulica en una posición de descarga determinada.	Desactivada (cerrada)	Desactivada (cerrada)

Fig. 16 - Mecanismo de control de capacidad

Comprobaciones previas a la puesta en marcha

General

Una vez instalada la máquina, lleve a cabo el siguiente procedimiento para comprobar que la operación se ha hecho correctamente:

ATENCIÓN

Desconecte la alimentación eléctrica de la máquina antes de efectuar ninguna comprobación. Si no se abren los interruptores de alimentación en este punto del proceso, se pone en grave peligro la integridad física, e incluso la vida, del operador.

Inspeccione todas las conexiones eléctricas a los circuitos de fuerza y a los compresores, incluyendo las conexiones de contactores, portafusibles y terminales eléctricos, y compruebe que están limpias y bien apretadas. Aunque estas comprobaciones ya se hacen en fábrica en todas las máquinas que se entregan, es posible que alguna conexión eléctrica se afloje debido a las vibraciones durante el transporte.

ATENCIÓN

Compruebe que los terminales eléctricos de los cables están bien apretados. Los cables flojos pueden sobrecalentarse y causar problemas en los compresores.

Abra las válvulas de descarga, líquido, inyección de líquido y aspiración (si se han instalado).

ATENCIÓN

No arranque los compresores si las válvulas de descarga, líquido, inyección de líquido o aspiración están cerradas. Si no se abren estas válvulas pueden producirse daños graves en el compresor. Está completamente prohibido cerrar las válvulas en las tuberías de descarga y aspiración cuando la unidad está funcionando. Estas válvulas sólo se pueden cerrar curando se apaga el compresor durante el mantenimiento de la unidad. Esta operación debe llevarse a cabo únicamente por personal técnico cualificado y que tenga todas las cualificaciones requeridas por las leyes locales y/o europeas y con la adopción de los dispositivos de Protección Personal y Colectiva previstos.

Compruebe la tensión de alimentación en los terminales del disyuntor general, con mecanismo de bloqueo de puerta. La tensión de alimentación debe coincidir con la que figura en la placa identificativa. Tolerancia máxima permitida: $\pm 10\%$. El desequilibrio de tensión entre las tres fases no debe exceder de $\pm 3\%$.

La unidad viene de fábrica con un monitor de fases que evita la puesta en marcha de los compresores si la secuencia de fases no es correcta. Efectúe correctamente las conexiones de los terminales del disyuntor de alimentación para asegurar un funcionamiento sin alarmas. Si el monitor de fases activa la alarma una vez puesta en tensión la máquina, cambie simplemente dos fases entre sí en la alimentación al disyuntor general (alimentación eléctrica de la unidad). Nunca efectúe el cambio de cableado eléctrico en el monitor.

ATENCIÓN

Si se pone en marcha la máquina con la secuencia de fases incorrecta, se compromete irremediablemente el funcionamiento del compresor. Asegúrese de que las fases L1, L2 y L3 se corresponden con la secuencia R, S y T.

Llene el circuito de agua purgando el aire del sistema por su punto más alto; abra la válvula de purga de aire situada sobre la carcasa del evaporador. Recuerde volver a cerrarla después del llenado. La presión de diseño de la zona de agua del evaporador es 10,0 bar. No exceda esta presión en ningún momento de la vida de la máquina.

▲ IMPORTANTE

Antes de poner la máquina en funcionamiento, limpie el circuito de agua. La suciedad, incrustaciones, residuos de la corrosión y otras partículas extrañas pueden acumularse en el intercambiador de calor reduciendo su capacidad de transmisión de calor. También pueden hacer que aumente la caída de presión, reduciendo, en consecuencia, el caudal de agua. Por lo tanto, recuerde que un tratamiento de agua correcto reduce el riesgo de corrosión, erosión, incrustaciones, etc. El tratamiento más indicado para el agua debe ser establecido en el propio lugar de la instalación, atendiendo al tipo de la misma y a las características del agua local usada en el proceso.

El fabricante no es responsable por daños o mal funcionamiento del equipo que sean consecuencia de la falta de tratamiento del agua o de un tratamiento incorrecto.

Unidades con bomba de agua externa

Arranque la bomba de agua y compruebe si hay fugas en el sistema de agua; repare las fugas que haya. Con la bomba en marcha, ajuste el caudal de agua hasta que la caída de presión a través del evaporador alcance el valor de diseño. Ajuste el punto de disparo del interruptor de caudal (no incluido de fábrica), para asegurar un funcionamiento de la máquina dentro de un margen de caudal de $\pm 20\%$.

⚡ ATENCIÓN

A partir de este momento, la máquina estará bajo tensión eléctrica. Tenga mucha precaución durante las operaciones siguientes.

La falta de atención durante las operaciones que siguen puede ocasionar graves lesiones personales.

Alimentación eléctrica

La tensión de alimentación de la máquina debe coincidir con la especificada en la placa identificativa $\pm 10\%$, mientras que el desequilibrio de tensión entre fases no debe exceder de $\pm 3\%$. Mida la tensión entre fases y, si los valores obtenidos no se encuentran dentro de los límites establecidos, corríjalos antes de poner la unidad en marcha.

⚡ ATENCIÓN

Disponga una tensión de alimentación apropiada. Una tensión de alimentación inadecuada podría ocasionar problemas de funcionamiento de los componentes de control y el disparo inconveniente de los dispositivos de protección térmica, así como una reducción considerable de la vida útil de los contactores y motores eléctricos.

Desequilibrio de la tensión de alimentación

En un sistema de tres fases, el desequilibrio excesivo entre ellas causa sobrecalentamiento del motor. El máximo desequilibrio de tensión permitido es de 3%, calculado de la forma siguiente:

$$\text{Desequilibrio \%} = \frac{V_{\max} - V_{\text{medio}}}{V_{\text{medio}}} \times 100 = \text{_____ \%}$$

Ejemplo: Las medidas de tensión de las tres fases son, respectivamente 383, 386 y 392 Voltios; el promedio de tensión es:

$$\frac{383+386+392}{3} = 387 \text{ Voltios}$$

por lo tanto, el porcentaje de desequilibrio es

$$\frac{392 - 387}{387} \times 100 = 1,29\% \quad \text{por debajo del máximo permitido (3\%)}$$

Alimentación de las resistencias eléctricas

Cada compresor viene con una resistencia eléctrica situada en la parte inferior del compresor. Su objeto es calentar el aceite lubricante y evitar así que el fluido refrigerante se mezcle con el aceite.

Es necesario, por lo tanto, asegurarse de que las resistencias disponen de alimentación eléctrica desde, al menos, 24 horas antes del momento previsto de puesta en marcha. Para asegurarse de que las resistencias se activan, basta con mantener la máquina bajo tensión, cerrando el disyuntor general Q10.

El microprocesador, sin embargo, cuenta con una serie de sensores que evitan la puesta en marcha del compresor si la temperatura del aceite no es superior en al menos 5°C a la correspondiente temperatura de saturación.

Mantenga los interruptores Q0, Q1, Q2 y Q12 en posición Off (ó 0) hasta el momento de arranque de la máquina

Parada de emergencia

La máquina cuenta con un sistema de parada de emergencia que corte el suministro eléctrico de los compresores lo que hace que la máquina se pare en modo seguro en caso de peligro. La parada de emergencia se desactiva apretando el botón rojo en forma de champiñón situado en la puerta del panel eléctrico de la máquina.

Una vez que la máquina se ha parado una señal de alarma aparece en la tarjeta de control de la unidad, con lo que queda grabada la activación de la parada de emergencia y evita la puesta en marcha de nuevo de los compresores.

Para volver a poner en marcha los compresores:

- Rearme el botón de emergencia
- Cancele la alarma en la tarjeta de control

ATENCIÓN

El botón de emergencia apaga la alimentación eléctrica de los compresores, pero no el panel eléctrico de la máquina. Tome, por consiguiente, todas las precauciones necesarias, si se deben realizar operaciones en la máquina después de la parada de emergencia

Procedimiento de puesta en marcha

Puesta en marcha de la máquina

1. Con el disyuntor general Q10 cerrado, compruebe que los interruptores Q0, Q1, Q2 y Q12 están en posición Off (ó 0).
2. Cierre el interruptor magnetotérmico Q12 y espere a que se active el microprocesador y el sistema de control. Compruebe que el aceite está suficientemente caliente. La temperatura del aceite debe ser superior en al menos 5 °C a la temperatura de saturación del refrigerante presente en el compresor. Si el aceite no está lo bastante caliente, no será posible arrancar los compresores y aparecerá el mensaje "Oil Heating" (aceite calentándose) en la pantalla del microprocesador.
3. Arranque la bomba de agua.
4. Ponga el interruptor Q0 en posición On y espere a que aparezca el mensaje "Unit-On/ Compressor Stand-By" (Unidad On /Compresor preparado) en la pantalla.
5. Compruebe que la caída de presión a través del evaporador corresponde a la de diseño y corríjala si es preciso. La caída de presión debe medirse en las conexiones de carga, suministradas de fábrica, situadas en las tuberías del evaporador. No mida las caídas de presión en puntos entre los que se interpongan válvulas y/o filtros.
6. Ponga el interruptor Q0 –sólo durante el primer arranque- en posición Off para comprobar que la bomba de agua sigue en funcionamiento durante tres minutos antes de pararse.
7. Ponga el interruptor Q0 de nuevo en la posición On.
8. Pulse el botón "Set" (Ajuste) para comprobar que el punto de ajuste local de temperatura es el requerido.
9. Ponga el interruptor Q1 en la posición On (ó 1) para arrancar el compresor #1.
10. Una vez que el compresor haya arrancado, espere un minuto, al menos, a que se estabilice el sistema. Durante este periodo el controlador llevará a cabo una serie de operaciones para vaciar el evaporador (Prepurga) y asegurar una puesta en marcha segura.
11. Al final de la prepurga, el microprocesador comenzará a poner en carga el compresor, que ya está en marcha, para reducir la temperatura de salida de agua. Compruebe el buen funcionamiento del dispositivo de control de capacidad midiendo el consumo de corriente eléctrica del compresor.
12. Compruebe la presión de evaporación y condensación del refrigerante.
13. Una vez que el sistema se haya estabilizado, compruebe que la mirilla de líquido, situada en la tubería que lleva a la válvula de expansión, está completamente llena (sin burbujas) y que el indicador de humedad señala "Dry" (Seco). La presencia de burbujas en la mirilla de líquido podría indicar un bajo nivel de refrigerante, una caída de presión excesiva a través del filtro secador o una válvula de expansión bloqueada en su posición de apertura máxima.
14. Además de comprobar la mirilla de líquido, compruebe los siguientes parámetros de funcionamiento del circuito:
 - a) Sobrecalentamiento del refrigerante en la aspiración del compresor
 - b) Sobrecalentamiento del refrigerante en la descarga del compresor
 - c) Subenfriamiento del líquido a la salida de la batería de condensadores
 - d) Presión de evaporación
 - e) Presión de condensación

Con excepción de las temperaturas de líquido y de aspiración en máquinas con válvula de expansión termostática, que precisan el empleo de un termómetro exterior, todas las demás mediciones pueden hacerse directamente leyendo los valores relevantes en la pantalla del microprocesador del equipo.

15. Ponga el interruptor Q2 en la posición On (ó 1) para arrancar el compresor #2.
16. Repita los pasos 10 al 15 para el segundo circuito.

Tabla 5 - Condiciones de funcionamiento típicas con compresores al 100%

Ciclo económico?	Sobrecalentamiento en la aspiración	Sobrecalentamiento en la descarga	Subenfriamiento del líquido
NO	$4 \pm 6 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$20 \pm 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$5 \pm 6 \text{ }^{\circ}\text{C}$
SI	$4 \pm 6 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$18 \pm 23 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$10 \pm 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$

▲ IMPORTANTE

Los síntomas de una carga escasa de refrigerante son: Baja presión de evaporación, excesivo sobrecalentamiento en la aspiración y en la descarga (por encima de los valores arriba indicados) y bajo nivel de subenfriamiento. En tal caso, añada refrigerante R134a al correspondiente circuito. El sistema ha sido dotado de una conexión de carga situada entre la válvula de expansión y el evaporador. Cargue refrigerante hasta que las condiciones de funcionamiento recuperen la normalidad.

Recuerde reponer la caperuza de la válvula cuando haya finalizado.

Para apagar la unidad de forma temporal (parada diaria o de fin de semana) ponga el interruptor Q0 en Off (ó 0) o abra el contacto remoto entre los terminales 58 y 59 del panel de terminales M3 (la instalación del interruptor remoto corre a cargo del cliente). El microprocesador activará el procedimiento de parada, que dura varios segundos. Tres minutos después de parar los compresores, el microprocesador parará la bomba. No desconecte la alimentación principal para no desactivar las resistencias eléctricas de los compresores y del evaporador.

▲ IMPORTANTE

Si la máquina no incluye una bomba integrada, no pare la bomba externa antes de transcurridos 3 minutos desde la parada del último compresor. La parada prematura de la bomba hará que se dispare la alarma por fallo de circulación del caudal de agua.

Parada estacional

1. Ponga los interruptores Q1 y Q2 en posición Off (ó 0) para parar los compresores según el proceso normal de recogida de gas.
2. Una vez parados los compresores, ponga el interruptor Q0 en Off (ó 0) y espere a que se detenga la bomba de agua integrada. Si la bomba de agua es controlada de forma externa, espere 3 minutos después de parados los compresores antes de desconectar la bomba.
3. Abra el interruptor magnetotérmico Q12 ubicado en la sección de control del interior del cuadro eléctrico (posición Off) y a continuación abra el disyuntor general Q10 para desconectar definitivamente la alimentación a la máquina.
4. Cierre las válvulas de admisión del compresor (si las hay), las válvulas de descarga y las válvulas situadas en la línea de líquido y de inyección de líquido.
5. Coloque un letrero de advertencia en cada interruptor que haya abierto, avisando de que deben abrirse todas las válvulas antes de poner en marcha los compresores.
6. Si no ha puesto una mezcla de agua y glicol en el sistema, vacíe completamente el agua del evaporador y de las tuberías de conexión en caso de que la máquina vaya a estar parada durante la estación invernal. Se tendrá en cuenta que una vez desconectada la alimentación a la máquina, la resistencia eléctrica anticongelamiento no funcionará. No deje evaporador y tuberías expuestos a las condiciones atmosféricas durante el periodo de inactividad.

Puesta en marcha tras la parada estacional

1. Para asegurar un buen contacto eléctrico, compruebe, con el disyuntor general abierto, que todas las conexiones eléctricas, cables, terminales y tornillos están bien apretados.
2. Verifique que la tensión de alimentación de la máquina coincide con el especificado en la placa identificativa dentro de un margen de $\pm 10\%$, y que el desequilibrio de fases es inferior a $\pm 3\%$.
3. Verifique que todos los dispositivos de control están operativos y en buen estado y que hay una carga térmica adecuada para la puesta en marcha.
4. Verifique que todas las válvulas de conexión están bien apretadas y que no hay fugas de refrigerante. Reponga siempre las caperuzas de las válvulas.
5. Compruebe que los interruptores Q0, Q1, Q2 y Q12 están en posición abierta (Off). Ponga el disyuntor general Q10 en la posición On. Eso permitirá activar las resistencias eléctricas de los compresores. Espere, 12 horas al menos, a que las resistencias calienten el aceite.
6. Abra todas las válvulas de aspiración, descarga, líquido e inyección de líquido. Reponga siempre las caperuzas de las válvulas.
7. Abra las válvulas de agua y llene el sistema, purgando el aire del interior del evaporador por la válvula de purga instalada en su carcasa. Verifique que no hay fugas de agua en las tuberías.

Mantenimiento del sistema

▲ ATENCIÓN

Cualquier actividad de mantenimiento, rutinaria o extraordinaria, deberá ser llevada a cabo únicamente por personal cualificado, familiarizado con las características, funcionamiento y mantenimiento de la máquina, y que esté informado de los requisitos de seguridad y de los riesgos potenciales.

▲ ATENCIÓN

Está absolutamente prohibido retirar los medios de protección de las piezas móviles de la máquina

ATENCIÓN

Si se producen repetidas paradas a consecuencia del disparo de dispositivos de seguridad, las causas deberán ser investigadas y corregidas.

Si se vuelve a poner en marcha la unidad después de tan sólo rearmar la alarma, el equipo podría sufrir graves daños.

ATENCIÓN

Para un óptimo funcionamiento de la máquina y por razones de protección medioambiental, es esencial mantener una carga de refrigerante y aceite correcta. Toda operación de recuperación de refrigerante y aceite debe ajustarse a la legislación vigente.

General

IMPORTANTE

Además de las comprobaciones sugeridas en el programa de mantenimiento rutinario, se recomienda programar inspecciones periódicas, a cargo de personal cualificado, en los términos siguientes:

4 inspecciones al año (1 cada 3 meses) en unidades con un funcionamiento de 365 días al año;

2 inspecciones al año (1 al comienzo de la estación y la segunda a mitad de la estación) en unidades con un funcionamiento estacional de aproximadamente 180 días al año.

1 inspección anual 1 (al comienzo de la estación) en unidades con un funcionamiento estacional de 90 días al año.

IMPORTANTE

El fabricante de la unidad recomienda a los usuarios de llevar a cabo un control completo en la unidad y del estado de los circuitos de refrigeración presurizada después de diez años de funcionamiento, de acuerdo con las leyes italianas (Decreto Ley 93/2000), para todos los grupos que pertenecen a las categorías I y IV y que contienen fluidos del grupo 2. El fabricante también recomienda a los usuarios que analicen las vibraciones del compresor anualmente y que lleven a cabo inspecciones de rutina para controlar posibles fugas de refrigerante. Con estos controles se comprueba que el circuito de refrigeración está intacto y seguro y se deben llevar a cabo de acuerdo con las leyes locales y/o europeas por personal que tiene las cualificaciones requeridas por dichas leyes.

Mantenimiento del compresor

El análisis de vibraciones es un buen método para verificar la condición mecánica del compresor.

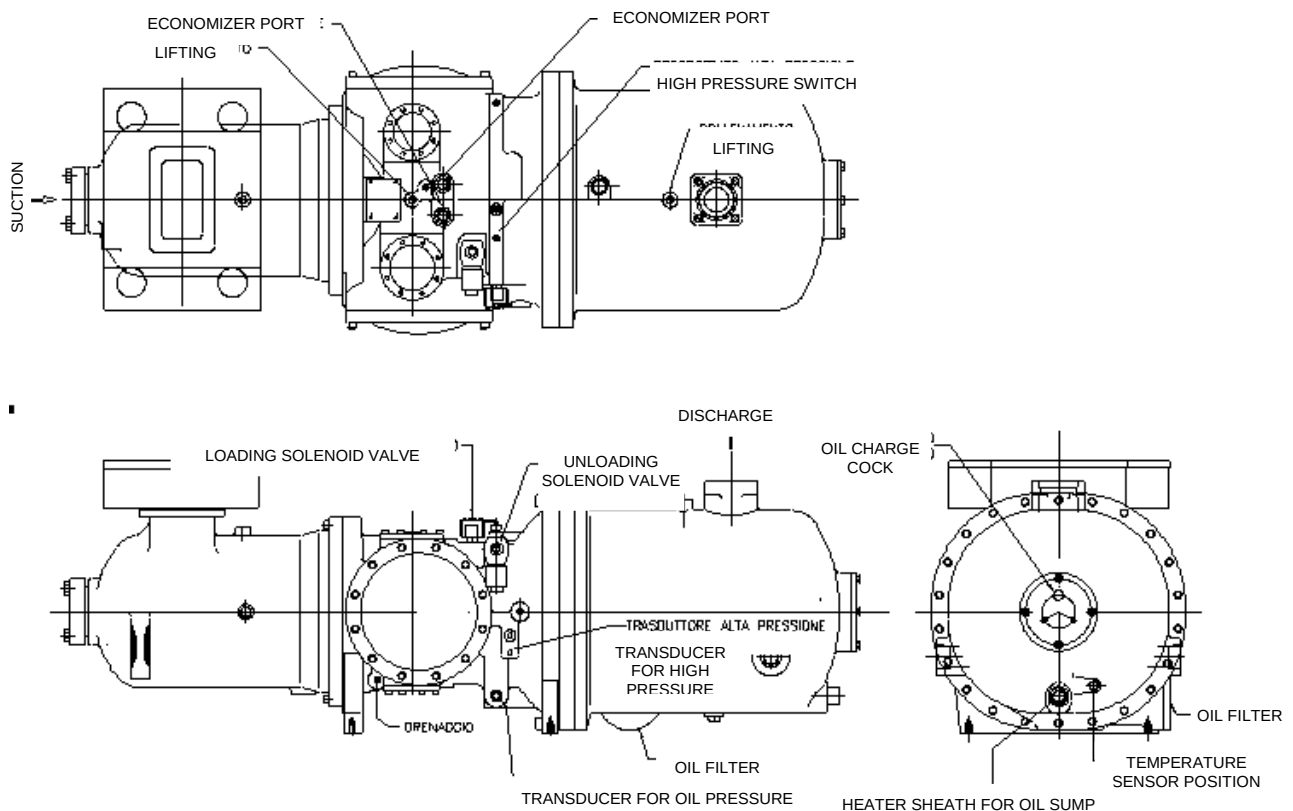
Se recomienda tomar lecturas de vibraciones inmediatamente tras la puesta en marcha y periódicamente una vez al año. La carga del compresor deberá ser similar a la que tenía durante anteriores tomas de datos para garantizar la fiabilidad de las medidas.

Lubricación

Las unidades no requieren un procedimiento rutinario de lubricación de sus componentes.

El aceite del compresor es de tipo sintético y de alto valor higroscópico. Se debe, por lo tanto, evitar la exposición del mismo al aire atmosférico durante el almacenamiento y el llenado. Se recomienda no dejar el aceite al aire libre durante más de 10 minutos.

El filtro de aceite del compresor está situado bajo el separador de aceite (lado de descarga). Se debe sustituir cuando la caída de presión a su través exceda el valor de 2,0 bar. La caída de presión a través del filtro de aceite es la diferencia entre la presión de descarga del compresor y la presión de aceite. En el caso de ambos compresores, estas dos presiones pueden ser supervisadas mediante el microprocesador.



ECONOMIZER PORT	PUERTO DEL ECONOMIZADOR
LIFTING	PUNTO DE IZADO
HIGH PRESSURE SWITCH	PRESOSTATO DE ALTA
SUCTION	ASPIRACIÓN
LOADING SOLENOID VALVE	VÁLVULA SOLENOIDE DE CARGA
UNLOADING SOLENOID VALVE	VÁLVULA DE SOLENOIDE DE DESCARGA
DISCHARGE	DESCARGA
OIL CHATGE COCK	VÁLVULA DE CARGA DE ACEITE
DRENAGGIO	VACIADO
TRANSDUCER FOR HIGH PRESSURE	TRANSDUCTOR DE ALTA PRESIÓN
OIL FILTER	FILTRO DE ACEITE
TRANDUCER FOR OIL PRESSURE	TRANSDUCTOR DE PRESIÓN DE ACEITE
TEMPERATURE SENSOR POSITION	POSICIÓN DEL SENSOR DE TEMPERATURA
HEATER SHEATH FOR OIL SUMP	RECUBRIMIENTO DEL CALEFACTOR DEL COLECTOR D ACEITE

Fig. 17- Instalación de los dispositivos de control para el compresor Fr 3200

Mantenimiento de rutina

Tabla 6 - Programa de mantenimiento rutinario

Lista de actividades	Semanalment e	Mensual- mente (Nota 1)	Anualmente (Nota 2)
General:			
Lectura de datos operativos (Nota 3)	X		
Inspección visual de la máquina en busca de posibles daños y/o elementos flojos		X	
Verificación de la integridad del aislamiento térmico			X
Limpieza y pintado de las partes que lo requieran			X
Análisis del agua (5)			X
Parte eléctrica:			
Verificación de la secuencia de control			X
Verifique el desgaste de contactores – Sustituya si es necesario			X
Verificación del apriete de todas las terminales eléctricas – Apriete de los puntos que lo requieran			X
Limpieza del interior del cuadro eléctrico de control			X
Inspección visual de componentes por si presentan signos de sobrecalentamiento		X	
Verificación del correcto funcionamiento del compresor y de la resistencia eléctrica		X	
Medición del aislamiento del motor del compresor mediante el megóhmetro			X
Circuito de refrigeración:			
Comprobación de fugas de refrigerante		X	
Verificación del flujo de refrigerante en la mirilla de líquido – la mirilla ha de estar llena	X		
Verificación de la caída de presión a través del filtro secador		X	
Verificación de la caída de presión a través del filtro de aceite (Nota 4)		X	
Análisis de vibraciones del compresor			X
Análisis de acidez del aceite del compresor (6)			X
Control de las válvulas de seguridad (7)		x	
Sección del condensador:			
Limpieza de los intercambiadores (Nota 8)			X

Notas:

- Las actividades mensuales incluyen también a todas las semanales
- Las actividades anuales (o de inicio de temporada) incluyen también a todas las actividades semanales y mensuales
- Deberán tomarse lecturas a diario de los parámetros de funcionamiento de la máquina, manteniendo un alto nivel de vigilancia.
- Sustituya el filtro de aceite cuando la caída de presión a su través alcance los 2,0 bar
- Compruebe si existen metales en disolución
- TAN ("Total Acid Number" o Número de acidez total) : $\leq 0,10$: Ninguna acción
Entre 0,10 y 0,19: Sustituya los filtros antiácido y repita la prueba tras 1000 horas de funcionamiento. Continúe sustituyendo los filtros hasta que la acidez TAN sea inferior a 0,10.
>0,19 : Cambie el aceite, el filtro de aceite y el filtro secador. Compruebe la acidez a intervalos regulares.
- Válvulas de seguridad

Compruebe que la tapa y el sello no han sido manipulados.

Compruebe que el encaje de las válvulas de seguridad no haya sido obstruido por objetos, corrosión o hielo

Compruebe la fecha de fabricación que aparece en la válvula de seguridad. Sustituya la válvula cada 5 años y asegúrese de que cumple las normativas locales en materia de instalación de la unidad.

8. Limpie las tuberías del intercambiador mecánica y químicamente si se dan los siguientes casos: caída en la capacidad de agua del condensador, caída en la temperatura diferencial entre el agua de entrada y de salida, condensación a alta temperatura.

Sustitución del filtro secador

Se recomienda firmemente sustituir los cartuchos del filtro secador en caso de observar una caída de presión considerable a través del filtro, o si se observan burbujas en la mirilla de líquido a pesar de mantenerse el subenfriamiento dentro de los límites permitidos.

Se recomienda la sustitución de los cartuchos del filtro cuando la caída de presión a través del mismo alcance los 50 kPa con el compresor a plena carga.

Los cartuchos deberán sustituirse también cuando el indicador de humedad de la mirilla de líquido cambia de color, indicando exceso de humedad, o cuando los análisis periódicos de aceite revelan la presencia de acidez (Número TAN demasiado alto).

Procedimiento de sustitución del cartucho del filtro secador

▲ ATENCIÓN

Asegúrese de que el evaporador disponga del suficiente caudal de agua durante todo el tiempo que dure la operación. Si se interrumpe la circulación de agua durante el procedimiento, el evaporador se congelará, con la consiguiente rotura de sus tubos interiores.

1. Pare el compresor correspondiente poniendo el interruptor Q1 o Q2 en posición Off.
2. Espere a que se haya parado el compresor y cierre la válvula de la línea de líquido.
3. Una vez que se haya parado el compresor, coloque un letrero en el interruptor de arranque del compresor objeto de mantenimiento, para evitar que alguien lo arranque inadvertidamente.
4. Cierre la válvula de aspiración del compresor (si se ha instalado una).
5. Use una unidad de recuperación para extraer el resto de refrigerante del filtro de la línea de líquido hasta alcanzar la presión atmosférica. El refrigerante debe almacenarse en un recipiente adecuado y limpio.

▲ IMPORTANTE

Como medida de protección medioambiental, no permita escapes de refrigerante a la atmósfera. Use siempre un dispositivo de recuperación y almacenaje.

6. Equilibre la presión interna con la externa presionando la válvula de la bomba de vacío que hay instalada en la tapa del filtro.
7. Retire la tapa del filtro secador.
8. Retire los elementos de filtro.
9. Instale los nuevos elementos de filtro en el interior.

▲ ATENCIÓN

No ponga en marcha la máquina antes de que hayan instalado correctamente los cartuchos en el filtro secador. El fabricante de la unidad no se hará responsable de posibles daños a personas o a la propiedad causados durante el funcionamiento de la unidad si los cartuchos no han sido correctamente instalados.

10. Reponga la junta de la tapa. Para evitar la contaminación del circuito, no aplique aceite mineral en la junta del filtro. Use solamente un aceite compatible para tal propósito (POE).
11. Cierre la tapa del filtro.
12. Conecte la bomba de vacío al filtro y practique vacío hasta 230 Pa.
13. Cierre la válvula de la bomba de vacío.
14. Recargue el filtro con el refrigerante extraído durante el vaciado.
15. Abra la válvula de la línea de líquido.
16. Abra la válvula de aspiración (si se ha instalado una).
17. Arranque el compresor accionando el interruptor Q1 o Q2.

Sustitución del filtro de aceite

▲ ATENCIÓN

El sistema de lubricación ha sido diseñado para mantener la mayor parte de la carga de aceite en el interior del compresor. Durante el funcionamiento, sin embargo, hay una pequeña cantidad de aceite que, arrastrada por el refrigerante, circula libremente en el sistema. La cantidad de aceite de reposición destinada al compresor deberá ser, por lo tanto, igual a la cantidad extraída, y no a la cantidad que figura en la placa identificativa; de esta forma se evitará un nivel de aceite excesivo durante la puesta en marcha subsiguiente.

La cantidad de aceite arrastrada fuera del compresor debe estimarse después de un tiempo razonable que permita que se evapore el refrigerante presente en el aceite. Para reducir al mínimo el contenido de refrigerante en el aceite, se recomienda mantener activadas las resistencias eléctricas y extraer el aceite solamente cuando su temperatura alcance los 35÷45°C.

▲ ATENCIÓN

La sustitución del filtro de aceite requiere una atención cuidadosa en lo que respecta a recuperación del aceite. El aceite no debe exponerse al aire durante más de 30 minutos.

En caso de duda, compruebe la acidez del aceite o, si tal medida no es posible, sustituya la carga de lubricante por aceite nuevo conservado en tanques herméticos o según un método que cumpla las especificaciones del suministrador.

Compresor Fr3200

El filtro de aceite del compresor está situado bajo el separador de aceite (lado de descarga). Se debe sustituir cuando la caída de presión a su través exceda el valor de 2,0 bar. La caída de presión a través del filtro de aceite es la diferencia entre la presión de descarga del compresor menos la presión de aceite. En el caso de ambos compresores, estas dos presiones pueden ser supervisadas mediante el microprocesador.

Material necesario:

Filtro de aceite, código 95816401 – Cantidad: 1

Conjunto de juntas, código 128810988 – Cantidad: 1

Aceites compatibles:

ACEITE DAPHNE HERMET FVC68D

La carga normal de aceite para el compresor es de 16 litros

Procedimiento de sustitución del filtro de aceite

1. Pare ambos compresores poniendo los interruptores Q1 y Q2 en la posición Off.
2. Ponga el interruptor Q0 en Off, espere a que se pare la bomba de circulación y abra el disyuntor general Q10 para desconectar la alimentación eléctrica a la unidad.
3. Coloque un letrero en la maneta del disyuntor general para evitar que sea accionado accidentalmente.
4. Cierre las válvulas de aspiración, descarga e inyección de líquido.
5. Conecte la unidad de recuperación al compresor y transfiera el refrigerante a un recipiente adecuado y limpio.
6. Extraiga el refrigerante hasta que la presión interna tome un valor negativo (respecto a la presión atmosférica). De esta forma se reduce al mínimo la cantidad de refrigerante disuelto en el aceite.
7. Vacíe el aceite del compresor abriendo la válvula de vaciado situada bajo el separador de aceite.
8. Retire la tapa del filtro de aceite y el elemento de filtro de su interior.
9. Reponga las juntas de la tapa y de la camisa interna. Para evitar contaminar el sistema, no lubrique las juntas con aceite mineral.
10. Instale el nuevo elemento de filtro.
11. Coloque de nuevo la tapa del filtro y apriete los tornillos. Los tornillos deben apretarse alternada y progresivamente, ajustando la llave dinamométrica a 60Nm.
12. Cargue el aceite por la válvula superior ubicada en el separador de aceite. Teniendo en cuenta que los aceites de éster son muy higroscópicos, la carga deberá realizarse en el menor tiempo posible. No exponga el aceite de tipo éster al aire atmosférico durante más de 10 minutos.
13. Cierre la válvula de carga de aceite.
14. Conecte la bomba de vacío y practique vacío en el compresor hasta 230 Pa.
15. Una vez alcanzado dicho valor, cierre la válvula de la bomba de vacío.
16. Abra las válvulas de descarga, aspiración e inyección de líquido del sistema.
17. Desconecte la bomba de vacío del compresor.
18. Retire el letrero de advertencia del disyuntor general.
19. Cierre el disyuntor general Q10 para restablecer la alimentación eléctrica a la máquina.
20. Arranque la máquina siguiendo el procedimiento de puesta en marcha descrito con anterioridad.

Carga de refrigerante

▲ ATENCIÓN

Las unidades han sido diseñadas para funcionar con refrigerante R134a. Por lo tanto, NO USE refrigerantes que no sean R134a.

▲ ATENCIÓN

Cuando añada o extraiga gas refrigerante del sistema, asegúrese de mantener un caudal de agua suficiente a través del evaporador durante todo el tiempo que dure la operación. Si se interrumpe la circulación de agua durante el procedimiento, el evaporador se congelará, con la consiguiente rotura de sus tubos interiores. Los daños debidos a congelamiento dejan sin efecto la garantía.

⚠ ATENCIÓN

Las operaciones de extracción y carga de refrigerante deben ser realizadas por técnicos que están cualificados para usar los materiales adecuados a esta unidad. Un mantenimiento inadecuado puede ocasionar pérdidas incontroladas de presión y de fluido. No permita que el refrigerante o el aceite lubricante se dispersen en el medio ambiente. Disponga siempre de un equipo adecuado de recuperación.

Las unidades se suministran con una carga completa de refrigerante, pero en algunos casos podría ser necesario añadir refrigerante a la máquina en el lugar de instalación.

⚠ ATENCIÓN

Determine siempre las causas de pérdida de refrigerante. Repare el sistema si es necesario y recargue refrigerante a continuación.

Puede añadirse refrigerante a la máquina bajo cualquier condición estable de carga (preferiblemente, entre 70 y 100%) y a cualquier temperatura ambiente (preferiblemente, por encima de 20°C). Deberá dejar funcionar la máquina durante al menos 5 minutos para permitir que se establezca la presión de condensación.

El valor de subenfriamiento es de alrededor 3-4° C.

Una vez que la sección de subenfriamiento se ha llenado completamente, una carga adicional de refrigerante no mejorará el rendimiento del sistema. Sin embargo, una pequeña cantidad adicional (1÷2 kg) sirve para que el sistema sea algo menos sensible.

N.B.: El subenfriamiento sufre variaciones y necesita de unos minutos para estabilizarse. Sin embargo, el subenfriamiento no deberá ser inferior a 2°C bajo ninguna circunstancia. Por otra parte, el valor del subenfriamiento puede variar ligeramente con los cambios de temperatura del agua y de sobrecalentamiento de la aspiración. A un descenso del valor de sobrecalentamiento de la aspiración corresponde un descenso en el subenfriamiento.

Si una unidad no tiene suficiente refrigerante, puede darse uno de los dos casos siguientes:

1. Si el nivel de refrigerante es ligeramente bajo, se verán circular burbujas por la mirilla de líquido. Añada refrigerante al circuito de la forma descrita en el procedimiento de recarga.
2. Si el nivel de refrigerante de la máquina es moderadamente bajo, el circuito correspondiente podría sufrir algunas paradas por baja presión. Añada refrigerante al circuito correspondiente de la forma descrita en el procedimiento de recarga.

Procedimiento de recarga de refrigerante

1. Si la máquina ha perdido refrigerante, es preciso establecer las causas de la fuga antes de recargar el sistema. Debe localizarse y repararse la fuga. Las manchas de aceite son un buen indicador ya que pueden aparecer en las proximidades de una fuga. Sin embargo, éste no es necesariamente un buen criterio de búsqueda en todas las ocasiones. La búsqueda mediante jabón y agua puede ser un buen método para fugas medianas o grandes, mientras que para localizar fugas pequeñas se precisa un detector de fugas electrónico.
2. Añada refrigerante al sistema a través de la válvula de servicio de la tubería de aspiración o a través de la válvula Schrader situada en la tubería de entrada al evaporador.
3. Puede añadirse refrigerante bajo cualquier condición de carga entre el 25 y el 100% de la capacidad del sistema. El sobrecalentamiento de la aspiración debe ser entre 4 y 6°C.
4. Añada suficiente refrigerante para llenar la mirilla de líquido completamente, de forma que dejen de verse burbujas. Añada 2 ÷ 3 kg más de refrigerante como reserva, para llenar el subenfriador cuando el compresor trabaje con una carga de entre el 50 y el 100%.
5. Compruebe el valor de subenfriamiento tomando lecturas de la presión y temperatura del líquido cerca de la válvula de expansión. El valor del subenfriamiento debe estar entre 3 y 5°C. El valor de subenfriamiento será menor con cargas del 75÷100% y mayor con cargas del 50%.
6. La sobrecarga del sistema puede causar un riesgo de aumento de la presión de descarga del compresor.

Comprobaciones rutinarias

Sensores de temperatura y presión

La unidad viene de fábrica equipada con todos los sensores que se indican a continuación. Compruebe periódicamente que sus medidas son correctas, usando para ello instrumentos de referencia (manómetros, termómetros); corrija las lecturas erróneas, si es preciso, mediante el teclado del microprocesador. La correcta calibración de los sensores mejora el rendimiento y la vida útil de la máquina.

Nota: Consulte el manual de uso y mantenimiento del microprocesador para ver la descripción completa de aplicaciones, parámetros y ajustes.

Todos los sensores están preensamblados y conectados al microprocesador. A continuación se describe cada uno de los sensores:

Sensor de temperatura de salida de agua – Este sensor está situado en la conexión de salida de agua del evaporador y sirve para que el microprocesador controle la carga de la máquina en función de la carga térmica del sistema. También contribuye al control de protección anticongelamiento del evaporador.

Sensor de temperatura de entrada de agua – Este sensor está situado en la conexión de entrada de agua del evaporador y sirve para supervisar la temperatura de retorno de agua.

Transductor de presión de descarga del compresor – Está instalado en cada uno de los compresores y permite supervisar la presión de descarga y controlar los ventiladores. En caso de aumento de la presión de condensación, el microprocesador controlará la carga del compresor para permitir que éste siga funcionando, aunque sea necesario limitar su caudal de gas. También contribuye al control lógico del sistema de aceite.

Transductor de presión de aceite – Está instalado en cada uno de los compresores y permite supervisar la presión de aceite. El microprocesador usa este sensor para informar al operador sobre las condiciones del filtro de aceite y sobre el funcionamiento del sistema de lubricación. Al trabajar de forma conjunta con los transductores de alta y baja presión, protege al compresor de problemas derivados de una mala lubricación.

Transductor de baja presión – Está instalado en cada uno de los compresores y permite supervisar la presión de aspiración del compresor; también interviene en las alarmas de baja presión. Complementa el control lógico del sistema de aceite.

Sensor de aspiración – Va instalado opcionalmente (en caso de haber solicitado válvula de expansión electrónica) en cada uno de los compresores y permite supervisar la temperatura de aspiración. El microprocesador usa la señal procedente de este sensor para controlar la válvula de expansión electrónica.

Sensor de temperatura de descarga del compresor – Está instalado en cada uno de los compresores y permite supervisar la temperatura de la presión de descarga y de aceite del compresor. El microprocesador usa la señal procedente de este sensor para controlar la inyección de líquido y parar el compresor en caso de que la temperatura de descarga alcance 110°C. También protege al compresor de la posibilidad de aspirar líquido durante el arranque.

Hoja de pruebas

Se recomienda anotar periódicamente los siguientes datos operacionales para verificar el correcto funcionamiento de la máquina en el transcurso del tiempo. Estos datos serán también de gran utilidad para los técnicos que lleven a cabo tareas rutinarias y/o extraordinarias de mantenimiento en la máquina.

Lectura de datos del lado de agua

Punto de ajuste del agua refrigerada	°C	_____
Temperatura del agua de salida del evaporador	°C	_____
Temperatura del agua de entrada al evaporador	°C	_____
Caída de presión a través del evaporador	kPa	_____
Caudal de agua a través del evaporador	m ³ /h	_____

Lectura de datos del lado de refrigerante

Circuito #1 :

	Carga del compresor	_____	%
	N° de ciclos de la válvula de expansión (electrónica solamente)	_____	
Presión de refrigerante/aceite	Presión de evaporación	_____	bar
	Presión de condensación	_____	bar
Temperatura de refrigerante	Presión de aceite	_____	bar
	Temperatura de saturación de evaporación	_____	°C
	Temperatura de aspiración del gas	_____	°C
	Sobrecalentamiento en la aspiración	_____	°C
	Temperatura de saturación de condensación	_____	°C
	Sobrecalentamiento de la descarga	_____	°C
	Temperatura de líquido	_____	°C
	Subenfriamiento	_____	°C

Circuito #2:

	Carga del compresor	_____	%
	N° de ciclos de la válvula de expansión (electrónica solamente)	_____	
Presión de refrigerante/aceite	Presión de evaporación	_____	bar
	Presión de condensación	_____	bar
Temperatura de refrigerante	Presión de aceite	_____	bar
	Temperatura de saturación de evaporación	_____	°C
	Temperatura de aspiración del gas	_____	°C
	Sobrecalentamiento en la aspiración	_____	°C
	Temperatura de saturación de condensación	_____	°C
	Sobrecalentamiento de la descarga	_____	°C
	Temperatura de líquido	_____	°C
	Subenfriamiento	_____	°C
Temperatura de aire exterior		_____	°C

Lectura de datos eléctricos

Análisis del desequilibrio de tensión de la unidad:

Fases:	RS	ST	RT
	_____ V	_____ V	_____ V

$$\text{Desequilibrio \%} = \frac{V_{\text{max}} - V_{\text{medio}}}{V_{\text{medio}}} \times 100 = \text{_____ \%}$$

Corriente de los compresores – Fases:	R	S	T
Compresor 1	_____ A	_____ A	_____ A
Compresor 2	_____ A	_____ A	_____ A

Garantía limitada y de servicio

Todas las máquinas están probadas en fábrica y tienen una garantía de 12 meses a partir de la primera puesta en marcha o de 18 meses desde la fecha de entrega.

Estas máquinas han sido desarrolladas y construidas de acuerdo con las normas más exigentes de calidad que aseguran años de funcionamiento sin fallos. Es importante, sin embargo, asegurarse de llevar a cabo el mantenimiento periódico adecuado de acuerdo con todos los procedimientos descritos en este manual.

Se recomienda firmemente el establecimiento de un contrato de mantenimiento con un centro de servicio técnico autorizado por el fabricante para asegurar el servicio eficaz y sin problemas que la profesionalidad y experiencia de nuestro personal permite ofrecer.

Igualmente, debe tenerse en cuenta que la unidad precisa mantenimiento también durante el periodo de garantía.

Debe recordar que un funcionamiento inapropiado de la máquina, excediendo sus límites de funcionamiento o no practicando el mantenimiento correcto descrito en este manual, puede dejar sin efecto la garantía.

Observe, en particular, los siguientes puntos para respetar los límites de la garantía:

1. La máquina no debe funcionar fuera de los límites especificados
2. La alimentación eléctrica debe tener una tensión que esté dentro de los límites especificados y sin armónicos o cambios bruscos.
3. La alimentación trifásica no debe tener un desequilibrio entre fases superior al 3%. La máquina debe permanecer desconectada hasta que se resuelva el problema eléctrico.
4. No debe desactivarse ni inhibirse ningún dispositivo de seguridad mecánico, eléctrico o electrónico.
5. El agua usada para llenar el circuito debe estar limpia y contar con un tratamiento adecuado. Debe instalarse un filtro mecánico en el punto más próximo a la entrada al evaporador.
6. A menos que se llegue a un acuerdo específico en el momento del pedido, el caudal de agua a través del evaporador nunca deberá sobrepasar el 120% ni ser inferior al 80% del caudal nominal.

Controles de rutina obligatorios y puesta en marcha de equipos bajo presión

Las unidades se incluyen dentro de la categoría IV de la clasificación establecida por la Directiva Europea PED 2014/68/UE

Para los enfriadores que pertenecen a esta categoría, algunas normativas locales requieren su inspección periódica por parte de una agencia autorizada. Confirme los requisitos locales correspondientes.

Información importante sobre el refrigerante utilizado

Este producto contiene gases fluorados efecto invernadero.,
No libere dichos gases en la atmósfera.

Tipo de refrigerante R134a
Valor GWP ⁽¹⁾: 1430

⁽¹⁾ GWP = Factor de Calentamiento Global

La cantidad de refrigerante se indica en la placa de identificación de la unidad.

Es posible que sea necesario realizar inspecciones periódicas para localizar fugas de refrigerante en función de la normativa local o europea.

Póngase en contacto con su distribuidor local para obtener más información.

Instrucciones de unidades cargadas de fábrica y de campo (Información importante acerca del refrigerante en uso)

El sistema refrigerante se cargará con gases fluorados de efecto invernadero.
No descargue los gases en la atmósfera.

1 Rellene con tinta permanente la etiqueta de carga de refrigerante en dotación con el producto según las instrucciones siguientes:

- la carga de refrigerante para cada circuito (1; 2; 3)
- la carga de refrigerante total (1 + 2 + 3)
- **Calcule la emisión de gases de efecto invernadero con la fórmula siguiente:**
Valor GWP del refrigerante x Carga total del refrigerante (en kg) / 1000

	a	b	c	p	
	Contains fluorinated greenhouse gases		CH-XXXXXXXX-KKKKXX		
		Factory charge	Field charge		d
m	R134a	1 =	+	kg	e
n	GWP: 1430	2 =	+	kg	e
		3 =	+	kg	e
		1 + 2 + 3 =	+	kg	f
	Total refrigerant charge				g
	Factory + Field				g
	GWP x kg/1000				h

- a Contiene gases fluorados de efecto invernadero
- b Número del circuito
- c Carga de fábrica
- d Carga de campo
- e Carga de refrigerante para cada circuito (según el número de circuitos)
- f Carga de refrigerante total
- g Carga de refrigerante total (Fábrica + Campo)
- h **Emisión de gases de efecto invernadero** de la carga de refrigerante total expresada como toneladas de CO₂ equivalentes
- m Tipo de refrigerante
- n GWP = potencial de calentamiento global
- p Número de serie de la unidad

2 La etiqueta rellena se debe pegar dentro del panel eléctrico.

Según lo dispuesto por la legislación europea o local, podrían ser necesarias inspecciones periódicas para identificar posibles pérdidas de refrigerante. Para mayor información póngase en contacto con el revendedor local.



NOTA

En Europa, la **emisión de gases de efecto invernadero** de la carga de refrigerante total en el sistema (expresada en toneladas de CO₂ equivalente) se utiliza para determinar los intervalos de mantenimiento. Siga la legislación pertinente.

Fórmula para calcular la emisión de gases de efecto invernadero:

Valor GWP del refrigerante x Carga total del refrigerante (en kg) / 1000

Utilice el valor GWP indicado en la etiqueta de los gases de efecto invernadero. Este valor GWP se basa en el cuarto informe del IPCC. El valor GWP indicado en el manual podría estar anticuado (por ej., basado en el tercer informe del IPCC).

Instrucciones de unidades cargadas de campo

(Información importante acerca del refrigerante en uso)

El sistema refrigerante se cargará con gases fluorados de efecto invernadero.
No descargue los gases en la atmósfera.

1 Rellene con tinta permanente la etiqueta de carga de refrigerante en dotación con el producto según las instrucciones siguientes:

- la carga de refrigerante para cada circuito (1; 2; 3)
- la carga de refrigerante total (1 + 2 + 3)
- **Calcule la emisión de gases de efecto invernadero con la fórmula siguiente:**
Valor GWP del refrigerante x Carga total del refrigerante (en kg) / 1000

The diagram shows a rectangular label with the following fields and labels:

- a**: Points to the text "Its functioning relies on fluorinated greenhouse gases".
- b**: Points to the "Factory charge" field.
- c**: Points to the "Field charge" field.
- p**: Points to the serial number field "CH-XXXXXXX-KKKKXX".
- m**: Points to the refrigerant type field "R134a".
- n**: Points to the GWP field "GWP: 1430".
- d**: Points to the "kg" unit for the first circuit charge.
- e**: Points to the "kg" unit for the second circuit charge.
- e**: Points to the "kg" unit for the third circuit charge.
- f**: Points to the "kg" unit for the total charge.
- g**: Points to the "kg" unit for the total charge.
- h**: Points to the "tCO₂eq" unit for the GWP calculation.

The label contains the following text and fields:

Its functioning relies on fluorinated greenhouse gases

Factory charge

Field charge

CH-XXXXXXX-KKKKXX

R134a

GWP: 1430

1 = 0 + kg

2 = 0 + kg

3 = 0 + kg

1 + 2 + 3 = 0 + kg

Total refrigerant charge Factory + Field kg

GWP x kg/1000 tCO₂eq

- a Su funcionamiento depende de gases fluorados de efecto invernadero
- b Número del circuito
- c Carga de fábrica
- d Carga de campo
- e Carga de refrigerante para cada circuito (según el número de circuitos)
- f Carga de refrigerante total
- g Carga de refrigerante total (Fábrica + Campo)
- h **Emisión de gases de efecto invernadero** de la carga de refrigerante total expresada como toneladas de CO₂ equivalentes
- m Tipo de refrigerante
- n GWP = potencial de calentamiento global
- p Número de serie de la unidad

2 La etiqueta rellena se debe pegar dentro del panel eléctrico.

Según lo dispuesto por la legislación europea o local, podrían ser necesarias inspecciones periódicas para identificar posibles pérdidas de refrigerante. Para mayor información póngase en contacto con el revendedor local.

! NOTA

En Europa, la **emisión de gases de efecto invernadero** de la carga de refrigerante total en el sistema (expresada en toneladas de CO₂ equivalente) se utiliza para determinar los intervalos de mantenimiento. Siga la legislación pertinente.

Fórmula para calcular la emisión de gases de efecto invernadero:

Valor GWP del refrigerante x Carga total del refrigerante (en kg) / 1000

Utilice el valor GWP indicado en la etiqueta de los gases de efecto invernadero. Este valor GWP se basa en el cuarto informe del IPCC. El valor GWP indicado en el manual podría estar anticuado (por ej., basado en el tercer informe del IPCC).

Eliminación

La unidad está fabricada con piezas de metal y plástico. Todas estas piezas deben ser eliminadas de acuerdo con las normativas locales referidas al tratamiento de residuos. Las baterías de plomo deben ser recogidas y llevadas a centros específicos de tratamiento de residuos.



garantía expresa o implícita sobre la completitud, fiabilidad o idoneidad para un fin en particular de su contenido y de los productos y servicios que contiene. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Remítase a los datos comunicados en el momento del pedido. Daikin Applied Europe S.p.A. no asume ninguna responsabilidad por ningún daño directo o indirecto, en el sentido más amplio de la palabra, que surja o esté relacionado con el uso y/o interpretación de la presente publicación. Todo el contenido es propiedad intelectual de Daikin Applied Europe S.p.A.

DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Italia

Tel: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>