

DAIKIN



| | |
|-------------|----------------|
| REV | 01 |
| Fecha | September 2018 |
| Sustituye a | - |

**Manual de instalación, operación y mantenimiento
D-EIMAC00903-18ES_01**

Equipo frigorífico refrigerado por aire con compresor de tornillo accionado por inversor

**EWAD~TZB
EWAH~TZB**

Refrigerante: R-134a, R1234ze



Índice

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUCTION | 7 |
| 1.1 | Precauciones contra los riesgos residuales..... | 7 |
| 1.2 | Descripción..... | 8 |
| 1.3 | Información sobre el refrigerante usado R1234ze(E)..... | 8 |
| 1.4 | Información de instalación..... | 9 |
| 2 | RECEPCIÓN DE LA UNIDAD | 11 |
| 3 | LÍMITES OPERATIVOS | 11 |
| 3.1 | Almacenamiento..... | 11 |
| 3.2 | Funcionamiento..... | 11 |
| 4 | INSTALACIÓN MECÁNICA | 11 |
| 4.1 | Seguridad..... | 11 |
| 4.2 | Ruido..... | 12 |
| 4.3 | Movimiento y elevación..... | 12 |
| 4.4 | Colocación y ensamblaje..... | 12 |
| 4.5 | Requisitos de espacio mínimo..... | 15 |
| 4.6 | Protección sonora..... | 18 |
| 4.7 | Tubos del agua..... | 18 |
| 4.8 | Tratamiento del agua..... | 19 |
| 4.9 | Protección antihielo de los intercambiadores del recuperador y del evaporador..... | 19 |
| 4.10 | Instalación del interruptor de flujo..... | 19 |
| 4.11 | Recuperador de calor..... | 20 |
| 5 | INSTALACIÓN ELÉCTRICA | 21 |
| 5.1 | Informaciones generales..... | 21 |
| 6 | FUNCIONAMIENTO | 21 |
| 6.1 | Responsabilidad del operador..... | 21 |
| 7 | MANTENIMIENTO | 21 |
| 7.1 | Mantenimiento ordinario..... | 21 |
| 7.2 | MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LA UNIDAD..... | 24 |
| 7.3 | Mantenimiento de condensador con microcanales..... | 24 |
| 7.4 | Capacitores electrolíticos del inversor..... | 25 |
| 8 | ASISTENCIA Y GARANTÍA LIMITADA | 26 |
| 9 | INFORMACIÓN IMPORTANTE ACERCA DEL REFRIGERANTE UTILIZADO | 27 |
| 9.1 | Instrucciones de unidades cargadas de fábrica y de campo..... | 27 |
| 10 | COMPROBACIONES PERIÓDICAS Y ASIGNACIÓN DE EQUIPOS DE PRESIÓN | 26 |
| 11 | FIN DE VIDA ÚTIL Y DESCARTE | 26 |
| 12 | DURABILIDAD | 26 |

Índice de figuras

| | |
|---|-----------|
| <i>Figura 1 - - Circuito de refrigerante típico</i> | 3 |
| <i>Figura 2 - Circuito de refrigerante típico con recuperación de calor</i> | 4 |
| <i>Figura 3 - Descripción de las etiquetas aplicadas al panel eléctrico</i> | 6 |
| <i>Figura 4 - Elevación</i> | 13 |
| <i>Figura 5- Controlador de la unidad</i> | 15 |
| <i>Figura 6- Requisitos de espacio mínimos</i> | 16 |
| <i>Figura 7 - Instalación de múltiples enfriadores</i> | 17 |
| <i>Figura 8 - Conexión de los tubos del agua para el evaporador</i> | 20 |
| <i>Figura 9 -Conexión de los tubos del agua para los intercambiadores del recuperador de calor gers</i> | 20 |

Figura 1 - Circuito de refrigerante típico

Las entradas y salidas de agua son indicativas. Por favor, consulte los diagramas de la máquina para conocer las conexiones hidráulica exactas.

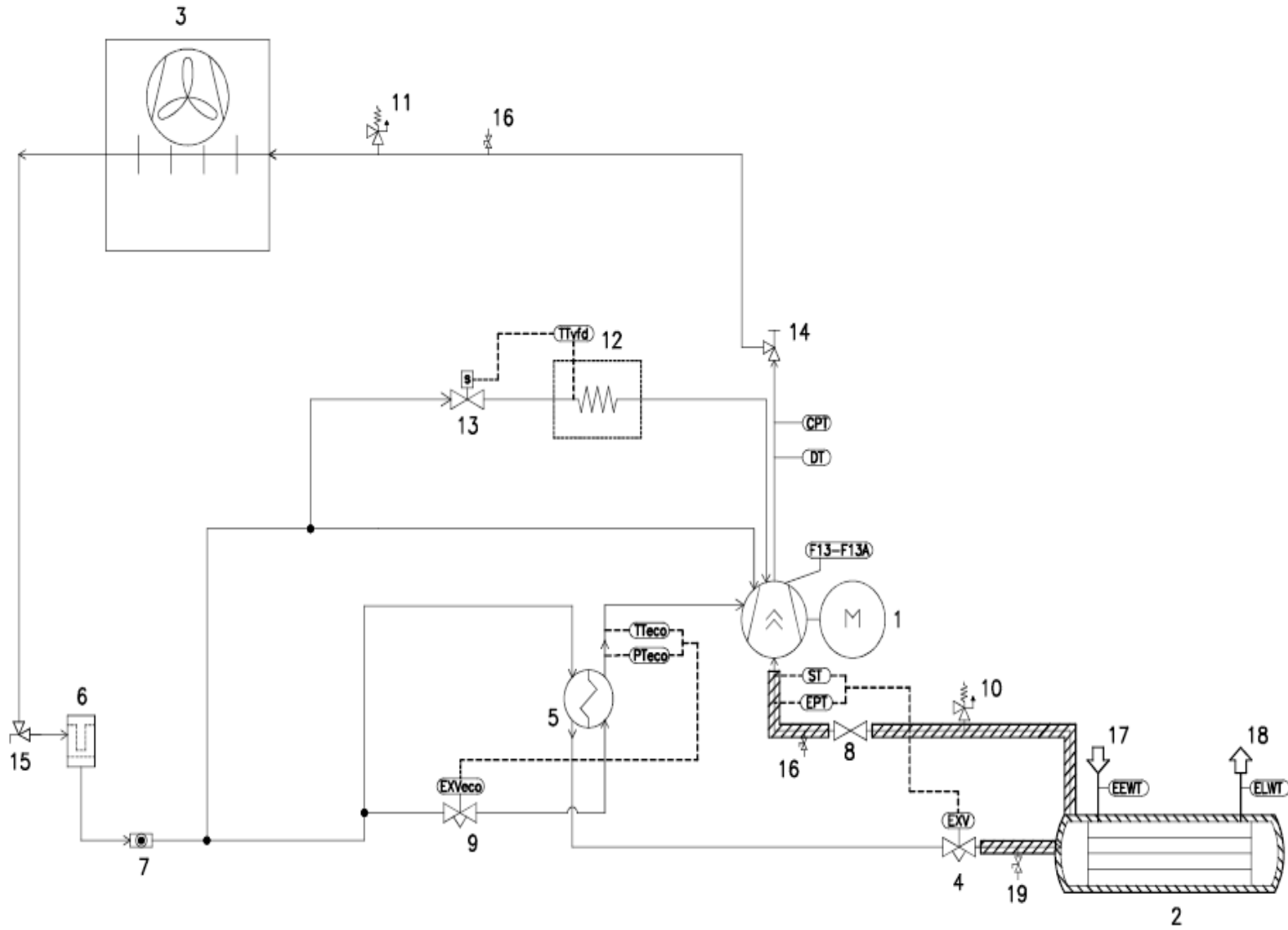
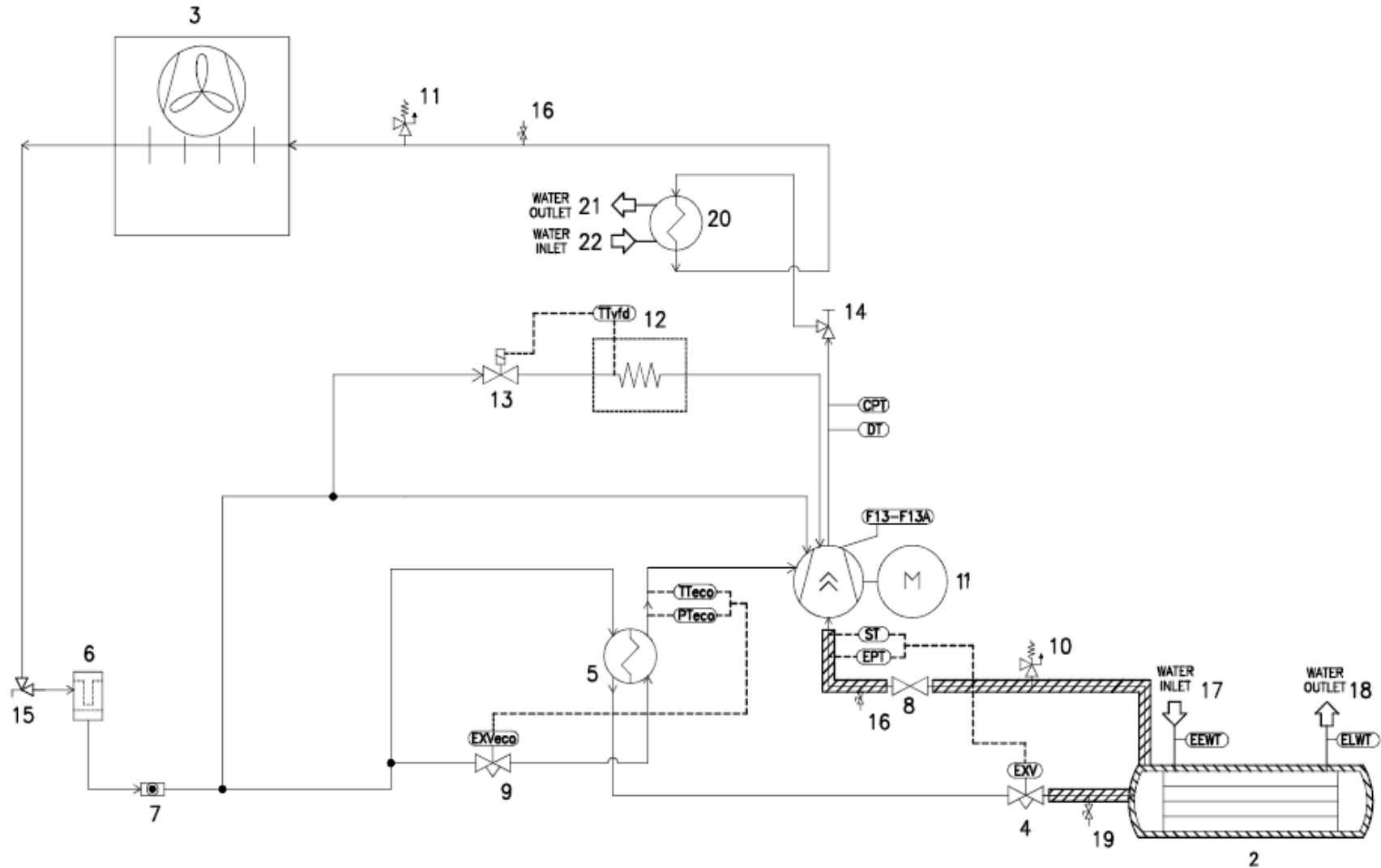


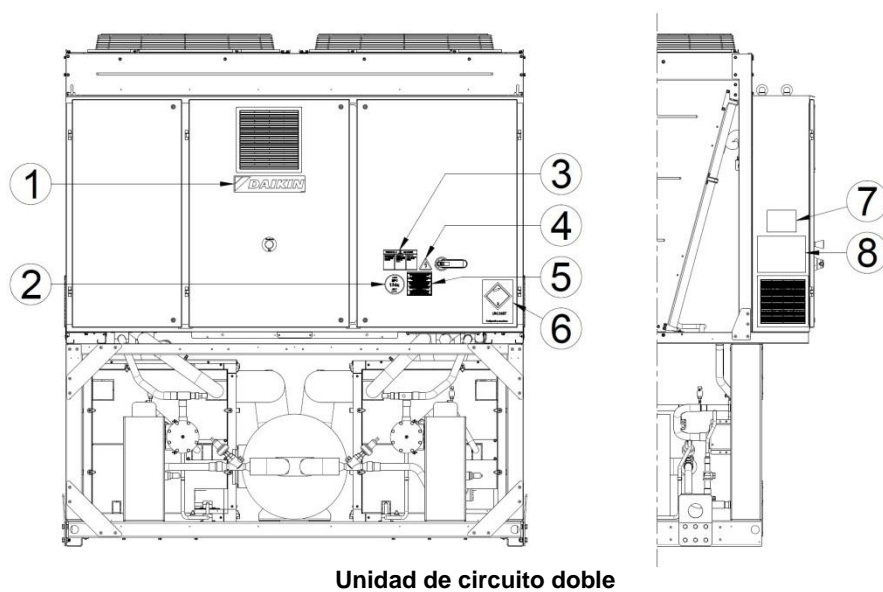
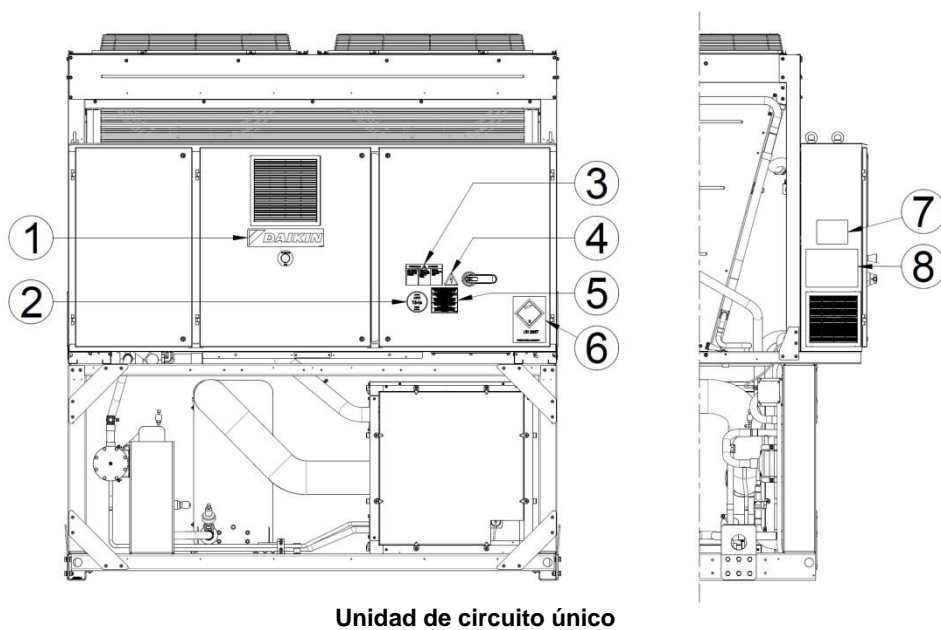
Figura 2 - Circuito de refrigerante típico con recuperación de calor

Las entradas y salidas de agua son indicativas. Por favor, consulte los diagramas de la máquina para conocer las conexiones hidráulica exactas.



| Leyenda | |
|-----------------|--|
| 1 | Compresor |
| 2 | Evaporador |
| 3 | Batería condensadora y ventilador axial |
| 4 | Válvula de expansión electrónica |
| 5 | Economizador |
| 6 | Filtro de deshidratación |
| 7 | Indicador de líquido y humedad |
| 8 | Válvula de succión |
| 9 | Válvula economizadora de expansión electrónica |
| 10 | Válvula de seguridad de baja presión |
| 11 | Válvula de seguridad de alta presión |
| 12 | Intercambiador de calor (refrigeración VFD) |
| 13 | Válvula de solenoide del intercambiador de calor (refrigeración VFD) |
| 14 | Válvula de cierre de descarga |
| 15 | Válvula aislante de la línea de líquido |
| 16 | Válvula de conexión acampanada SAE de ¼" |
| 17 | Conexión de entrada de agua del evaporador |
| 18 | Conexión de salida de agua del evaporador |
| 19 | Válvula de carga de 2 vías |
| 20 | Recuperación de calor (opcional) |
| 21 | Conexión de salida de agua de recuperación de calor |
| 22 | Conexión de entrada de agua de recuperación de calor |
| F13-F13A | Interruptor de alta presión |
| DT | Sensor de la temperatura de descarga |
| CPT | Transductor de presión del condensador |
| EPT | Transductor de presión del evaporador |
| ST | Sensor de la temperatura de succión |
| PTeco | Transductor de presión economizadora |
| TTeco | Transductor de temperatura economizadora |
| TTvfd | Transductor de temperatura VFD |
| EEWT | Sonda de temperatura del agua de entrada al evaporador |
| ELWT | Sonda de temperatura del agua de salida del evaporador |

Figura 3 - Descripción de las etiquetas aplicadas al panel eléctrico



Identificación de la etiqueta

| | |
|--------------------------------------|--|
| 1 – Logotipo del productor | 5 – Alarma por tensión del cable |
| 2 – Tipo de gas | 6 – Símbolo de transporte UN 2857 |
| 3 – Advertencia de voltaje peligroso | 7 – Datos de la placa de identificación de la unidad |
| 4 – Símbolo de peligro eléctrico | 8 – Instrucciones de elevación |

1 INTRODUCTION

Este manual representa un documento de soporte importante para el personal calificado, sin embargo, nunca podrá sustituir a dicho personal.

Gracias por comprar este equipo frigorífico

LEA ATENTAMENTE ESTE MANUAL ANTES DE INSTALAR Y ENCENDER LA UNIDAD.

UNA INSTALACIÓN INAPROPIADA PUEDE CAUSAR DESCARGAS ELÉCTRICAS, CORTOCIRCUITOS, PÉRDIDAS, INCENDIO U OTROS DAÑOS AL EQUIPO Y LESIONES A LAS PERSONAS.

LA UNIDAD DEBE SER INSTALADA POR UN OPERADOR/TÉCNICO PROFESIONAL.

LA UNIDAD DEBE SER PUESTA EN MARCHA POR PERSONAL PROFESIONAL AUTORIZADO Y PREPARADO.

TODAS LAS ACTIVIDADES SE DEBEN REALIZAR RESPETANDO LAS LEYES Y NORMATIVAS LOCALES.

SE PROHÍBE ABSOLUTAMENTE INSTALAR Y PONER EN MARCHA LA UNIDAD SI LAS INSTRUCCIONES QUE CONTIENE ESTE MANUAL NO SON CLARAS.

EN CASO DE DUDA, PÓNGASE EN CONTACTO CON EL REPRESENTANTE DEL FABRICANTE PARA SOLICITARLE CONSEJOS E INFORMACIÓN.

1.1 Precauciones contra los riesgos residuales

1. instalar la unidad según las instrucciones del presente manual
2. efectuar con regularidad todas las operaciones de mantenimiento previstas por el presente manual
3. llevar dispositivos de protección (guantes, protección para los ojos, casco, ...) adecuados para las operaciones que hay que realizar; no se deben llevar trajes o accesorios que podrían enredarse o ser tragados por los flujos de aire; recoger y atar el pelo en la cabeza antes de acceder al interior de la unidad
4. antes de abrir un panel cualquiera de la máquina, cerciorarse de que esté firmemente sujetado a ella mediante bisagras
5. las aletas de los intercambiadores de calor y los bordes de los componentes y de los paneles metálicos pueden ocasionar heridas de corte
6. no quitar las protecciones de los elementos móviles cuando la unidad esté en funcionamiento
7. cerciorarse de la aplicación correcta de las protecciones a los elementos móviles antes de poner en marcha la unidad
8. los ventiladores, los motores y las transmisiones por correa pueden estar en movimiento: antes de acercarse, esperar siempre a que se hayan parado y tomar las precauciones necesarias para impedir su accionamiento
9. la máquina y las tuberías tienen superficies muy calientes y muy frías que acarrearán el riesgo de quemaduras
10. no sobrepasar la presión máxima admisible (PS) del circuito hidráulico de la unidad
11. antes de quitar elementos a lo largo de los circuitos hidráulicos a presión, interceptar el tramo de tubería correspondiente y evacuar el fluido gradualmente hasta equilibrar su presión con la atmosférica
12. no utilizar las manos para controlar eventuales pérdidas de refrigerante
13. desconectar la unidad de la red mediante el seccionador externo antes de abrir el tablero eléctrico
14. verificar la correcta descarga a tierra de la unidad antes de ponerla en marcha
15. la máquina se debe instalar en un lugar adecuado; en particular, si está destinada al uso interior no se puede instalar en el exterior
16. no utilizar cables con sección inadecuada o conexiones volantes ni durante períodos limitados, ni por emergencias
17. en caso de unidad con condensadores de reposición, esperar 5 minutos, una vez cortada la alimentación eléctrica de la unidad, antes de acceder al interior del tablero eléctrico
18. si la unidad está dotada de compresores de tipo centrífugo con inverter integrado, desconectar la alimentación eléctrica y esperar por lo menos 20 minutos antes de acceder a la misma para operaciones de mantenimiento: los componentes interiores permanecen bajo tensión durante este período, con el consiguiente riesgo de electrocución
19. la unidad contiene gas refrigerante a presión: se puede intervenir en los equipos a presión solamente durante las operaciones de mantenimiento, que deben ser realizadas por personal competente y capacitado
20. efectuar las conexiones de la instalación a la unidad siguiendo las indicaciones que se dan en el presente manual y en los paneles de la unidad
21. A fin de evitar un riesgo ambiental, asegurarse de que las eventuales pérdidas de fluido sean recuperadas en dispositivos apropiados con arreglo a las normas locales.
22. en caso de desmontaje de una pieza, asegurarse de que se vuelva a montar correctamente antes de volver a poner en marcha la unidad
23. en caso de que las normas vigentes requieran la instalación de sistemas contra incendios cerca de la máquina, verificar que sean adecuados para apagar incendios en los aparatos eléctricos, el aceite lubricante del compresor y el refrigerante, según establecen las fichas de seguridad de estos fluidos
24. en caso de que la unidad esté dotada de dispositivos de alivio de la sobrepresión (válvulas de seguridad): en caso de activación de estos dispositivos, el gas refrigerante se libera a alta temperatura y velocidad; impedir que la proyección pueda dañar a personas o cosas; si es necesario canalizar de forma apropiada las descargas con arreglo a las prescripciones de EN 378-3 y de las normas vigentes locales
25. los dispositivos de seguridad se deben mantener en perfecto estado de funcionamiento y verificar periódicamente según establecen las normas vigentes

26. conservar todos los lubricantes dentro de contenedores marcados de forma apropiada
27. no conservar líquidos inflamables cerca de la instalación
28. realizar las soldaduras sólo en las tuberías vacías y limpias de eventuales residuos de aceite lubricante; no acercarse a llamas u otras fuentes de calor a las tuberías que contienen fluido refrigerante
29. no utilizar llamas libres cerca de la unidad
30. las máquinas se deben instalar en estructuras protegidas contra las descargas atmosféricas, según establecen las leyes y las normas técnicas aplicables
31. no doblar ni golpear las tuberías que contienen fluidos a presión
32. en las máquinas no se puede caminar ni apoyar otros objetos
33. la evaluación total del riesgo de incendio del lugar de instalación (por ejemplo el cálculo de la carga de incendio) corresponde a la responsabilidad del usuario.
34. durante cualquier desplazamiento, fijar firmemente la máquina al medio de transporte para evitar que se mueva y se vuelque
35. el transporte de la máquina se debe realizar con arreglo a las normas vigentes, teniendo en cuenta las características de los fluidos contenidos y su caracterización que se describe en la ficha de seguridad
36. un transporte inadecuado puede ocasionar daños a la máquina y también ser causa de fugas de refrigerante. Antes de la primera puesta en marcha se debe efectuar una búsqueda de las pérdidas y realizar las eventuales reparaciones que sean necesarias.
37. la expulsión accidental de refrigerante en un área cerrada puede ser causa de la falta de oxígeno y, por lo tanto, del riesgo de asfixia: instalar la máquina en un ambiente ventilado de forma adecuada con arreglo a EN 378-3 y a las normas vigentes locales.
38. la instalación debe cumplir las prescripciones de EN378-3 y las normas vigentes locales; en particular, las instalaciones en ambientes cerrados deben garantizar una ventilación adecuada y estar equipadas, si es necesario, con detectores de refrigerante

1.2 Descripción

La unidad que ha comprado es un "equipo frigorífico enfriado por aire», una máquina pensada para enfriar el agua (o una mezcla de agua y glicol) dentro de los límites descritos a continuación. El funcionamiento de la unidad se basa en la compresión, condensación y evaporación del vapor, según el ciclo de Carnot inverso. Los principales componentes son:

- Compresor de tornillo para aumentar la presión de vapor del refrigerante a la presión de condensación
- Evaporador, donde el refrigerante líquido a baja presión se evapora para enfriar el agua
- Condensador, donde el vapor de alta presión se condensa liberando al ambiente el calor eliminado del agua enfriada, gracias a un intercambiador de calor enfriado por aire
- Válvula de expansión que permite reducir la presión del líquido condensado de la presión de condensación a la de evaporación.

Todas las unidades se entregan con **esquemas eléctricos, dibujos certificados, placas de identificación, y DOC (Declaración de conformidad)**; estos documentos muestran todos los datos técnicos de la unidad que se ha comprado y **SE DEBEN CONSIDERAR PARTE ESENCIAL DE ESTE MANUAL**

En caso de discrepancia entre este manual y los documentos del equipo, consulte los documentos que se entregan con la máquina. En caso de duda contacte al representante del productor.

El objetivo de este manual es lograr que el instalador y el operador calificado garanticen una instalación, una puesta en servicio y un mantenimiento correctos de la unidad, sin provocar riesgos para personas, animales y/o cosas.

1.3 Información sobre el refrigerante usado R1234ze(E)

Este producto puede contener refrigerante R1234ze, con un impacto medioambiental mínimo gracias a su bajo valor de Potencial de Calentamiento Global (GWP).

Según la DIRECTIVA 2014/68/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO, el refrigerante R1234ze(E) tiene una clasificación en el grupo 2, siendo no inflamable y no tóxico a temperatura ambiente. Por eso no hay precauciones especiales por el almacenamiento, el transporte y el uso. Los productos Daikin Applied Europe S.p.A. están conforme a todas las Directivas Europeas pertinentes y se refieren por el diseño a los estándares EN378 y ISO5149. La aprobación de la autoridad local tiene que ser verificada según la norma EN378 y/o ISO 5149 (adonde el refrigerante R1234ze(E) está clasificado como A2L-ligeramente inflamable).

Características físicas del refrigerante R1234ze (E)

| | |
|---|-------|
| Clase de seguridad (ISO 817) | A2L |
| Grupo PED | 2 |
| Límite práctico (kg/m ³) | 0.061 |
| ATEL/ ODL (kg/m ³) | 0.28 |
| LII (kg/m ³) @ 60°C | 0.303 |
| Densidad de vapor @25°C, 101.3 kPa (kg/m ³) | 4.66 |
| Masa molecular | 114.0 |
| Punto de ebullición (° C) | -19 |
| GWP (100 yr ITH) | 7 |
| GWP (ARS 100 yr ITH) | <1 |
| Temperatura de autoignición (° C) | 368 |

1.4 Información de instalación

El refrigerador ha de estar instalado al aire libre o en una sala de maquinaria (clasificación de ubicación III).

Para garantizar una clasificación de ubicación III debe instalarse una ventilación mecánica en los circuitos secundarios. Asimismo, deben seguirse los códigos sobre edificios y los estándares de seguridad locales; en caso de no existir códigos o estándares locales, utilice EN 378-3:2016 como guía.

En el párrafo «Indicaciones adicionales para el uso seguro del R1234ze» se proporciona información complementaria que debe añadirse a los requerimientos recogidos en los estándares de seguridad y los códigos de los edificios.

Indicaciones adicionales para el uso seguro del R1234ze para equipos situados al aire libre

Los sistemas de refrigeración ubicados al aire libre deben posicionarse de modo que se eviten escapes de refrigerante que penetren en un edificio o que perjudiquen de cualquier modo a personas o propiedades.

El refrigerante no debe poder fluir hacia ninguna abertura para el aire, entrada, trampilla o similar, en caso de producirse un escape. Si existe un refugio para los equipos de refrigeración ubicados al aire libre, este deberá tener ventilación natural o forzada.

Para sistemas de refrigeración en el exterior de una ubicación donde un escape de fluido puede estancarse (por ejemplo, bajo el suelo), la instalación debe cumplir los requerimientos de detección de gases y ventilación en salas de máquinas.

Indicaciones adicionales para el uso seguro del R1234ze para equipos situados en salas de máquinas

Cuando se escoge una sala de máquinas para ubicar el equipo de refrigeración, este deberá situarse de acuerdo con las regulaciones locales y nacionales. Pueden usarse los siguientes requerimientos (de acuerdo con EN 378-3:2016) para realizar la evaluación.

- Un análisis de riesgo basado en el principio de seguridad para un sistema de refrigeración (según determina el fabricante e incluyendo la clasificación de carga y seguridad del refrigerante utilizado) debe realizarse para determinar si es necesario instalar el refrigerador en una sala de máquinas para refrigeración separada.
- Las salas de máquinas no deben usarse como espacios ocupados. Los propietarios o administradores del edificio deben garantizar que tan sólo se permite el acceso a la planta o a la sala de máquinas a personal cualificado para realizar el mantenimiento necesario.
- Las salas de máquinas no deben usarse para almacenar material con la excepción de herramientas, piezas de repuesto y aceite para el compresor del equipo instalado. Los refrigerantes y cualquier material inflamable o tóxico deben almacenarse de acuerdo con las regulaciones nacionales.
- No deben permitirse llamas abiertas en la sala de máquinas, excepto para soldaduras o actividades similares, siempre que la concentración de refrigerante esté controlada y se garantice una adecuada ventilación. Estas llamas abiertas no deben dejarse nunca sin supervisión.
- Debe existir un interruptor remoto (de tipo de emergencia) en el exterior de la sala, cerca de la puerta, para detener el sistema de refrigeración. Debe haber un interruptor análogo dentro de la sala, en una ubicación adecuada.
- Todas las tuberías y conductos que pasen por los suelos, techos y paredes de la sala de máquinas deberán estar sellados.
- Las superficies calientes no deben superar el 80% de la temperatura de autoignición (en °C), o deben estar a 100 K por debajo de la misma (escoger la opción más baja).

| Refrigerante | Temperatura de autoignición | Temperatura superficial máxima |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------|
| R1234ze | 368 °C | 268 °C |

- Las salas de máquinas deben tener puertas que se abran al exterior y en número suficiente para garantizar que las personas puedan evacuar rápidamente en caso de emergencia; estas puertas deben encajar firmemente, tener autocierre y poder abrirse desde el interior (sistema antipánico).
- Las salas de máquinas especiales, donde la carga de refrigerante está por encima del límite práctico para el volumen de la sala deben tener una puerta que se abra directamente al exterior o que dé acceso a un vestíbulo equipado con puertas tengan autocierre y encajen firmemente.

- La ventilación de las salas de máquinas debe ser suficiente tanto para las condiciones de uso normales como para las emergencias.
- La ventilación para las condiciones de uso normales debe cumplir las regulaciones nacionales.
- El sistema de ventilación mecánica para emergencias debe activarse mediante uno o varios detectores, ubicados en la sala de máquinas.
 - El sistema de ventilación debe ser:
 - ser independiente de cualquier otro sistema de ventilación de la planta.
 - contar con dos controles de emergencia independientes, uno ubicado en el exterior de la sala de máquinas y otro en el interior
 - El ventilador de evacuación de aire para emergencias debe:
 - estar en el conducto del aire, con el motor situado en el exterior del mismo, o ser apto para zonas potencialmente peligrosas (de acuerdo con la evaluación).
 - estar ubicado en la sala de máquinas de modo que evite la presurización del conducto de escape.
 - no provocar chispas en caso de contactar con el material del conducto.
 - El flujo de aire de la ventilación mecánica de emergencia debe ser de al menos:

$$V = 0,014 \times m^{2/3}$$

donde

| | |
|-------|--|
| V | es la tasa de flujo de aire en m ³ /s; |
| m | es la masa de la carga de refrigerante, en kg, dentro del sistema refrigerante con mayor carga que tenga alguna de sus partes ubicadas en la sala de máquinas; |
| 0,014 | Es un factor de conversión. |

- El detector activará automáticamente una alarma, iniciará la ventilación mecánica y detendrá el sistema.
- La ubicación de los detectores debe escogerse en relación al refrigerante, y deberá ser el lugar donde el fluido procedente de un escape se concentre.
- La posición del detector deberá tener en cuenta los factores locales de flujo de aire, considerando la ubicación de las fuentes y rejillas de ventilación. También ha de tenerse en cuenta la posibilidad de fallos mecánicos o contaminaciones
- Debe instalarse al menos un detector en cada sala de máquinas o lugar ocupado que se esté considerando, o alternativamente en la sala subterránea más baja para refrigerantes más pesados que el aire, así como en el punto más alto para refrigerantes más ligeros que el aire.
- El funcionamiento de los detectores ha de controlarse constantemente. En caso de un fallo en el detector, la secuencia de emergencia debe activarse como si se hubiera detectado refrigerante.
- El valor predeterminado para el detector de refrigerante a 30 °C o 0 °C (la cifra que sea más crítica), debe fijarse al 25% del LII. El detector seguirá activándose a mayores concentraciones.

| Refrigerante | LII | Umbral | |
|--------------|-------------------------|---------------------------|-----------|
| R1234ze | 0,303 kg/m ³ | 0,07575 kg/m ³ | 16500 ppm |

- Todo el equipamiento eléctrico seleccionado (no sólo el equipo de refrigeración) debe ser apto para su uso en las zonas señaladas durante la evaluación de riesgos. El equipamiento eléctrico debe cumplir con los requerimientos si el suministro eléctrico está aislado cuando la concentración de refrigerante alcanza el 25% o menos del límite de inflamabilidad.
- Las salas de máquinas o salas especiales deben marcarse claramente como tales en sus respectivas entradas, incluyéndose también avisos indicando que sólo personas autorizadas pueden entrar a las mismas, así como la prohibición de fumar y de encender cualquier tipo de llama. Los avisos también deben indicarse que, en caso de emergencia, tan sólo personas autorizadas y conocedoras de los procedimientos de emergencia decidirán si se puede entrar o no a la sala de máquinas. Adicionalmente, deben mostrarse avisos prohibiendo el manejo no autorizado del sistema.
- Los propietarios / operarios deberán mantener un registro de actividad actualizado del sistema de refrigeración.



El sistema de fugas opcional proporcionado por DAE con el refrigerador debe usarse exclusivamente para comprobar fugas de refrigerante del propio aparato.

2 RECEPCIÓN DE LA UNIDAD

En cuanto la unidad llegue al lugar final de instalación se la debe inspeccionar para identificar posibles daños. Se deben controlar e inspeccionar todos los componentes descritos en el albarán de entrega.

Si la unidad está dañada, no quite el material dañado y comunique inmediatamente el daño a la compañía de transportes pidiéndole que inspeccione la misma.

Comunique inmediatamente el daño al representante del productor, enviando, si es posible, algunas fotos que puedan ser útiles para identificar las responsabilidades.

El daño no se debe reparar hasta que el representante de la compañía de transportes realice la inspección.

Antes de instalar la unidad controle que el modelo y la tensión eléctrica indicada en la placa sean correctos. El productor se exime de toda responsabilidad por posibles daños después de la aceptación de la unidad.

3 LÍMITES OPERATIVOS

3.1 Almacenamiento

Las condiciones ambientales deben estar dentro de los límites siguientes:

Temperatura ambiente mínima : -20°C

Temperatura ambiente máxima : 57°C

Humedad relativa máxima : 95% sin condensación

El almacenamiento a una temperatura inferior a la mínima puede dañar los componentes, mientras que el almacenamiento a una temperatura superior a la máxima puede hacer que se abran las válvulas de seguridad. El almacenamiento en una atmósfera de condensación puede dañar los componentes eléctricos.

3.2 Funcionamiento

La operación está permitida dentro de los siguientes límites:

| VERSIÓN | TAMAÑO | Temperatura del agua de salida del evaporador | | Temperatura ambiente externa @ carga completa |
|----------|---------|---|---|---|
| | | Modo de refrigeración | Refrigeración con glicol, Modo de congelación | |
| SILVER | 160-700 | 4÷18°C | -8÷18°C | -18÷47°C |
| | 820-C11 | 4÷20°C | -15÷20°C | -18÷45°C |
| GOLD | 190-680 | 4÷18°C | -8÷18°C | -18÷50°C |
| | 770-C11 | 4÷20°C | -15÷20°C | -18÷50°C |
| PLATINUM | 190-620 | 4÷18°C | -8÷18°C | -18÷53°C |
| | 720-950 | 4÷20°C | -15÷20°C | -18÷55°C |

La vida operativa de la unidad puede extenderse a través de la selección de opciones específicas (como un equipo para altas temperaturas ambientales, versiones para salmuera, etc.), lo que permite que la unidad opere con evaporador con la temperatura del agua por debajo de los +4 °C y/o la temperatura ambiente a carga completa por encima de + 46 °C.

Los valores antes mencionados son referenciales. Por favor, consulte el software de selección del enfriador para conocer los límites reales de operación del modelo específico.

Como regla general, la unidad debería ser operada con una tasa de evaporación de agua de entre 50% y 120% respecto de la tasa de flujo nominal (en condiciones operativas estándar). Sin embargo, consulte el software de selección del enfriador para conocer los valores mínimos y máximos permitidos para el modelo específico.

El funcionamiento fuera de los límites indicados puede dañar la unidad.

En caso de duda contacte al representante del productor.

4 INSTALACIÓN MECÁNICA

4.1 Seguridad

La unidad debe estar fijada fuertemente al suelo.

Es esencial que se respeten las siguientes instrucciones:

- Para poder levantar la unidad hay que usar sólo los puntos señalados en amarillo y fijados a su base.
- Se prohíbe acceder a los componentes eléctricos sin abrir antes el interruptor principal de la unidad y desactivar la alimentación eléctrica.
- Se prohíbe acceder a los componentes eléctricos sin usar una plataforma aislante. No acceda a los componentes eléctricos en presencia de agua o humedad.
- Los bordes afilados y la superficie de la sección del condensador pueden causar lesiones. Evite el contacto directo y use dispositivos de protección adecuados.
- Antes de realizar operaciones de asistencia en los ventiladores de enfriamiento o los compresores, desconecte el equipo de la corriente eléctrica abriendo el interruptor principal. Si no se respeta esta regla se pueden generar graves lesiones personales.
- No introduzca objetos sólidos en los tubos del agua mientras la unidad esté conectada al sistema.
- Se debe instalar un filtro mecánico en el tubo del agua conectado en la entrada del intercambiador de calor.
- La unidad se entrega con válvulas de seguridad instaladas en los lados de alta y baja presión del circuito del refrigerante.

Queda absolutamente prohibido quitar todas las protecciones de las partes móviles.

Si la máquina se detiene inesperadamente, siga las instrucciones que se encuentran en el **Manual de operación del panel de control**, que forma parte de la documentación que se le entrega al usuario final con la unidad.

Se recomienda fuertemente realizar las operaciones de instalación y mantenimiento acompañados por otras personas. En caso de lesión accidental, es necesario:

- mantener la calma
- pulsar el botón de alarma, si está presente en el lugar de instalación
- contactar directamente con el personal de emergencia presente en el edificio o con el servicio de primeros auxilios
- no dejar al herido solo mientras espera la llegada del personal de primeros auxilios
- brindar todas las informaciones necesarias al personal de primeros auxilios



Evite instalar el equipo frigorífico en áreas que podrían ser peligrosas durante las operaciones de mantenimiento, como plataformas sin barandas o guías, o áreas que no estén en conformidad con los requisitos de espacio alrededor del equipo

4.2 Ruido

La unidad genera ruido causado principalmente por la rotación de los compresores y de los ventiladores.

El nivel de ruido para cada modelo se reproduce en la documentación de venta.

Si la unidad se instala, usa y mantiene correctamente, el nivel de emisión sonora no requiere el uso de ningún equipo de protección especial para el trabajo continuativo en las cercanías de la unidad.

En el caso de instalación con requisitos sonoros especiales podría ser necesario instalar dispositivos adicionales para atenuar el ruido.

4.3 Movimiento y elevación

Evite los choques y sacudidas de la unidad durante la carga y descarga del vehículo de transporte y su desplazamiento. Empuje o tire de la unidad usando exclusivamente el bastidor de la base. Fije la unidad dentro del vehículo de transporte para evitar que se mueva causando daños. Asegúrese de que durante el transporte, la carga y la descarga no se caiga ninguna parte de la unidad.

Todas las unidades de la serie se suministran con puntos de elevación marcados en amarillo. Para levantar la unidad se pueden usar solo estos puntos, como se muestra en la figura.

Utilice barras de separación para prevenir daños al banco de condensadores. Colóquelas encima de las parrillas del ventilador, a una distancia de al menos 2,5 metros.



Las cuerdas de elevación y las barras de separación deben ser suficientemente resistentes para poder sostener la unidad de manera segura. Controle el peso de la unidad consultando la placa de identificación de la misma.

Levante la unidad con la máxima atención, siguiendo las instrucciones de elevación que se muestran en la etiqueta. Levante la unidad muy lentamente, teniéndola en una posición perfectamente derecha.

4.4 Colocación y ensamblaje

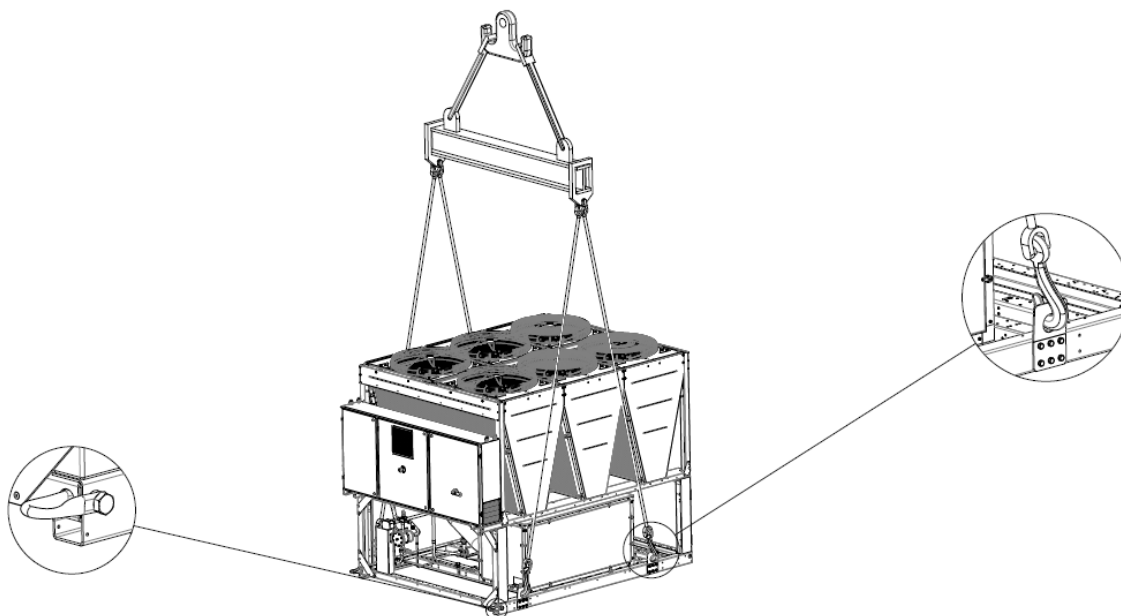
Todas las unidades están diseñadas para usos externos, en balcones o en el suelo, siempre que el área de instalación no tenga obstáculos que puedan reducir el flujo de aire de las baterías condensadoras.

La unidad se debe instalar en superficies resistentes y perfectamente niveladas. Si la unidad se instala en balcones o techos, podría ser necesario usar vigas de distribución del peso

Figura 4 – Elevación

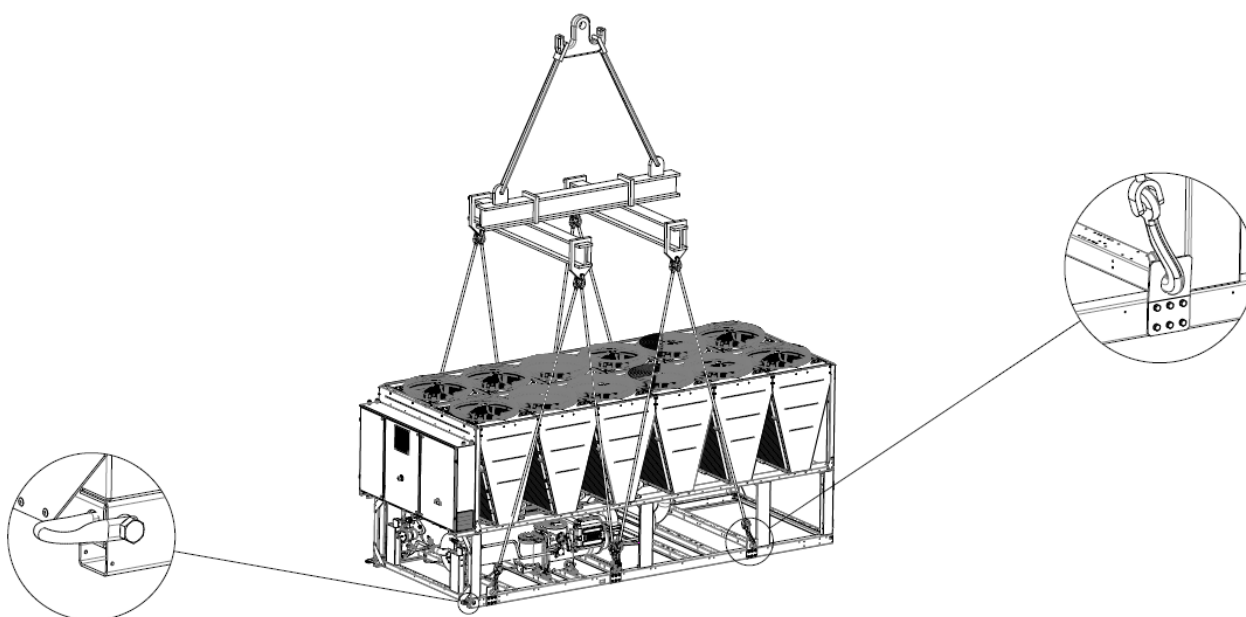
Unidad con 4 puntos de elevación

(El diagrama muestra solo la versión con 6 ventiladores. Para las versiones con 4 ventiladores, el modo de elevación es el mismo)



Unidad con 6 puntos de elevación

(El diagrama muestra solo la versión con 12 ventiladores. El modo de elevación es el mismo para los diferentes números de ventiladores)



Unidad con 8 puntos de elevación

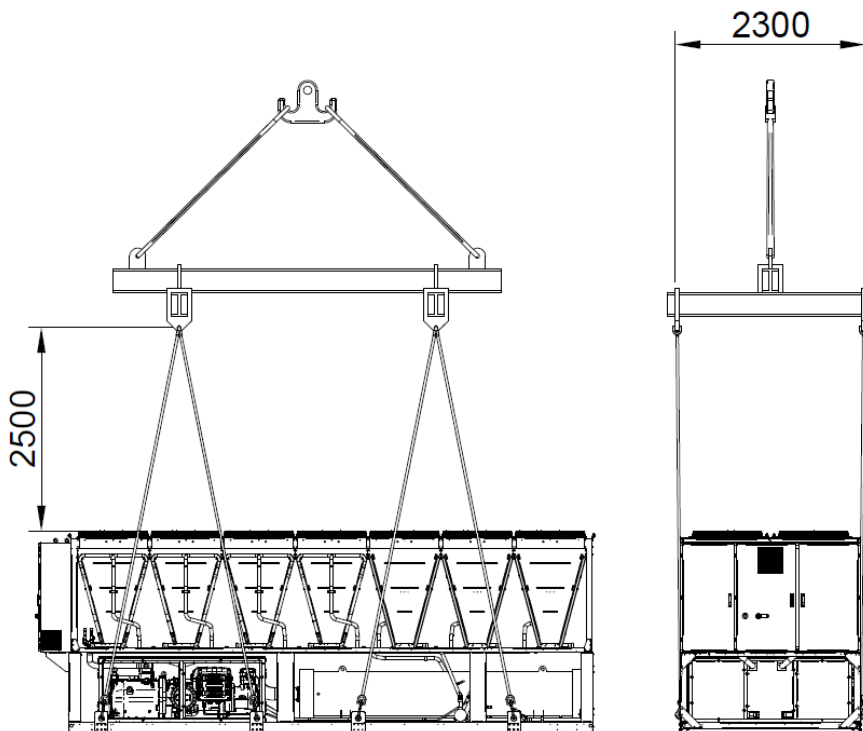
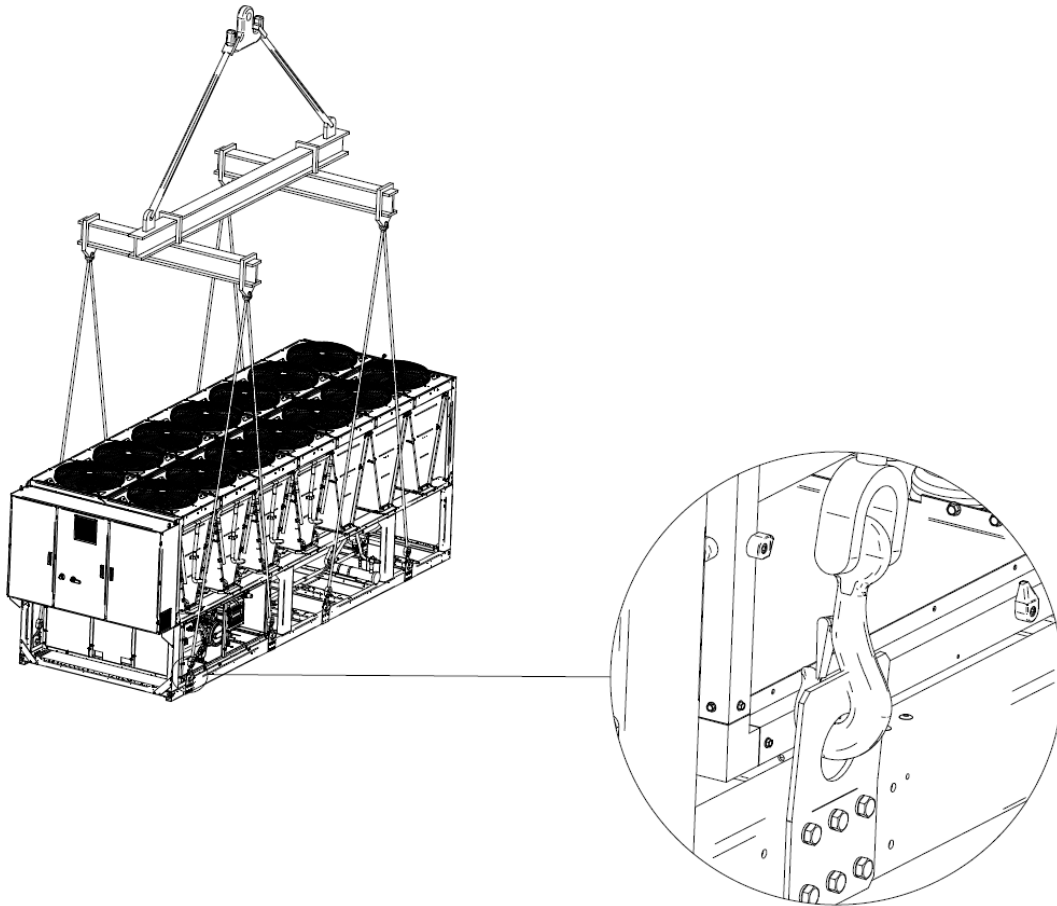
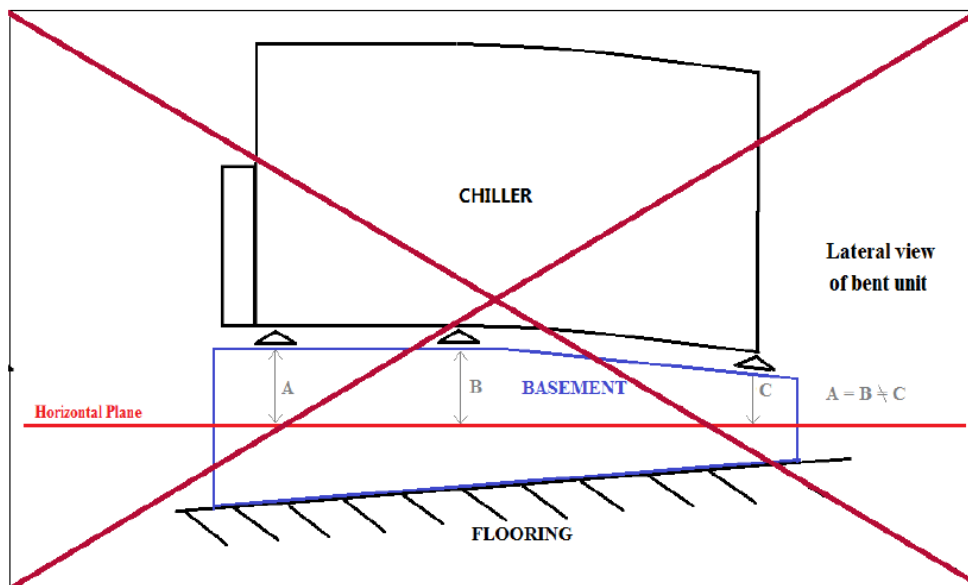


Figura 5– Controlador de la unidad



Para instalarla en el suelo es necesario tener una base de cemento resistente, con un espesor mínimo de 250 mm y con un ancho superior al de la unidad, capaz de sostener el peso de ésta. Esta base debe ser capaz de soportar el peso de la unidad.

La unidad debe ser instalada sobre soportes antivibratorios (*antivibrating mounts*, AVM) de goma o resorte. El marco de la unidad debe estar perfectamente nivelado sobre los AVM.

Debe evitarse una instalación como la que se muestra en la figura. En caso de que los AVM no puedan ajustarse, la nivelación del marco de la unidad debe garantizarse utilizando placas espaciadoras de metal.

Antes de poner en servicio la unidad, verifique la nivelación utilizando un dispositivo de nivelación por láser u otros dispositivos similares. La nivelación no debe ser superior a 5 mm para las unidades con una longitud inferior a 7 m, y de 10 mm para unidades de más de 7 m.

Si la unidad se instala en lugares donde pueden acceder fácilmente personas y animales, se recomienda instalar las rejillas de protección para las secciones del condensador y del compresor.

Para garantizar los rendimientos mejores en el lugar de instalación, respete las siguientes precauciones e instrucciones:

- Evite la recirculación del flujo de aire.
- Asegúrese de que no hayan obstáculos que impidan el flujo de aire correcto.
- Asegúrese de que las superficies sean resistentes y sólidas para reducir el ruido y las vibraciones.
- Para reducir la contaminación de las baterías condensadoras mediante suciedades, evite instalar la unidad en ambientes muy polvorientos.
- El agua en el sistema debe estar bien limpia y se deben eliminar los residuos de aceite y herrumbre. Hay que instalar un filtro de agua mecánico en el tubo de entrada de la unidad.

4.5 Requisitos de espacio mínimo

Es fundamental respetar las distancias mínimas entre las unidades, para garantizar una ventilación óptima de las baterías condensadoras.

Para garantizar un adecuado flujo de aire, al momento de decidir dónde colocar la unidad considere los siguientes factores:

- Evite la recirculación de aire caliente
- Evite que la alimentación de aire al condensador enfriado por aire sea insuficiente.

Ambas condiciones pueden causar un aumento de la presión de condensación, que comporta una reducción de la eficiencia energética y de la capacidad refrigerante.

Cualquier lateral de la unidad debe ser accesible para la ejecución de operaciones de mantenimiento postinstalación. La figura 6 muestra el espacio mínimo requerido.

La descarga vertical del aire no debe obstruirse.

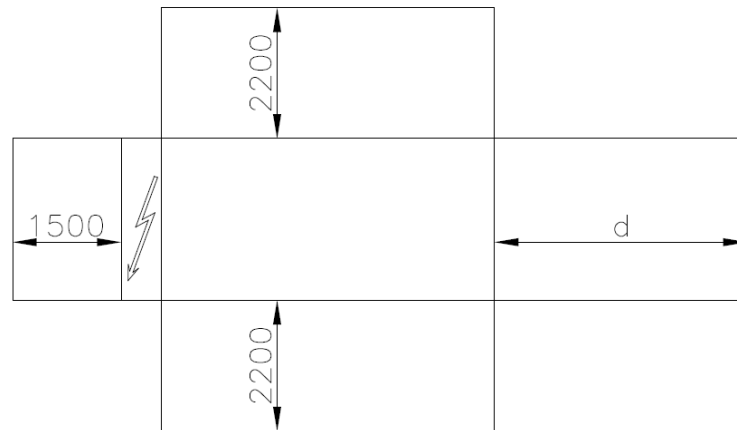
Si la unidad está rodeada de paredes o de obstáculos de la misma altura, debe instalarse a una distancia no inferior a 3 000 mm.

En caso de que haya dos enfriadores instalados en un campo abierto, la distancia mínima recomendada entre ellos es de 3 600 mm. En caso de que haya dos enfriadores instalados en una fila, la distancia mínima es de 1 500 mm. Las imágenes de abajo muestran ejemplos de las instalaciones recomendadas.

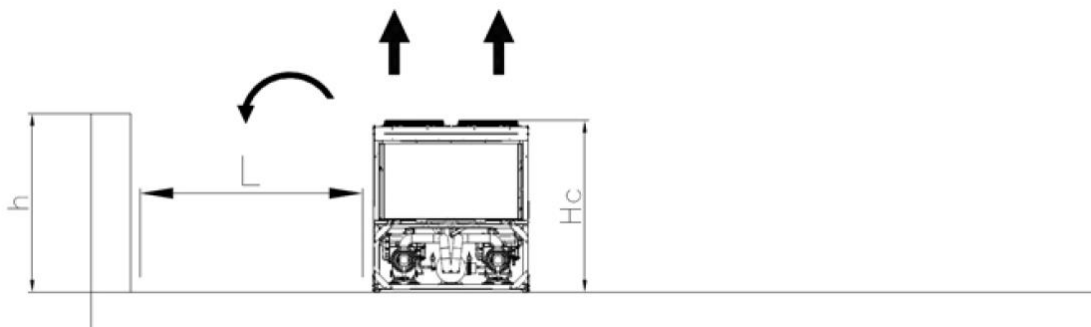
Si la unidad se instala sin respetar las distancias mínimas aconsejadas para paredes y obstáculos verticales, podría tener lugar una combinación de recirculación de aire caliente y/o alimentación insuficiente en el condensador enfriado por aire, que puede generar una reducción de la capacidad y de la eficiencia.

De cualquier manera, el microprocesador permitirá que la unidad se adapte a las nuevas operaciones de funcionamiento, brindando la máxima capacidad disponible en dichas circunstancias, incluso si la distancia lateral es inferior a lo aconsejado, salvo que las condiciones operativas influyan en la seguridad del personal o en la fiabilidad de la unidad.

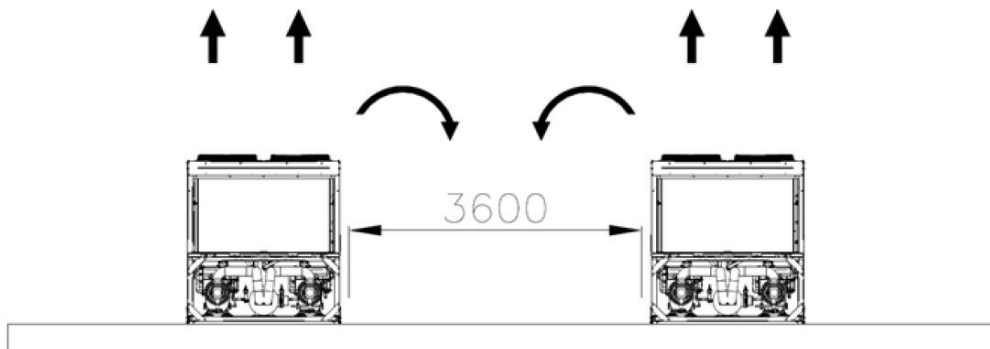
Figura 6- Requisitos de espacio mínimos

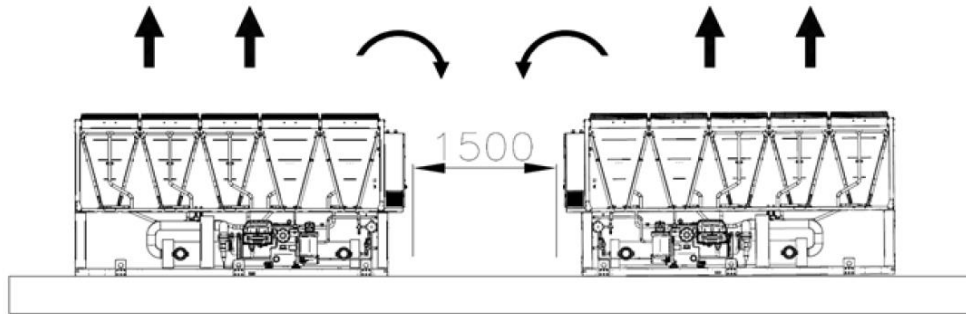


$d = 1.500$ mm para unidades de circuito único; $d = 3.000/3.500$ mm (en función de las dimensiones del evaporador) para unidades de circuito doble



Si $h < Hc = 2,4$ m, mínimo $L = 3,0$ m; si $h > Hc$ o $L < 3,0$ m, contacte con su distribuidor Daikin para valorar las posibilidades.





Las distancias mínimas indicadas arriba aseguran el funcionamiento del enfriador en la mayoría de las aplicaciones.

Sin embargo, hay situaciones específicas, que incluye la instalación de múltiples enfriadores: en este caso deben seguirse las siguientes recomendaciones:

Múltiples enfriadores instalados uno junto al otro en un espacio abierto con viento dominante.

Considerando la instalación en áreas con viento dominante desde una dirección específica (como en la Fig.7):

- Enfriador N°1: trabaja normalmente sin temperaturas excesivas en el ambiente
- Enfriador N° 2: trabaja en un ambiente calefaccionado. El primer circuito (desde la izquierda) opera con aire recirculante del enfriador 1 y, el segundo circuito lo hace con el aire recirculante del enfriador N°1 y de la recirculación misma.
- El circuito N° 3, a la izquierda, opera en un ambiente con temperaturas excesivas debido a la recirculación de aire proveniente de otros enfriadores. El circuito de la derecha opera normalmente.

Para evitar la recirculación del aire caliente debido a los vientos dominantes, se prefiere el tipo de instalación en la que todos los enfriadores están alineados con el viento dominante (ver figura abajo):

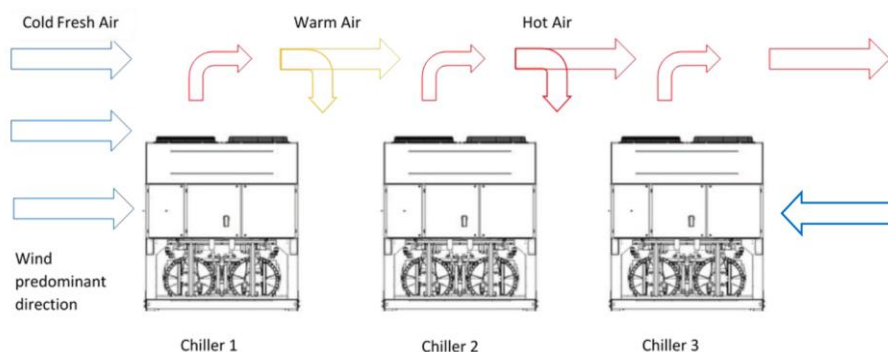
Múltiples enfriadores instalados uno junto a otro en un módulo

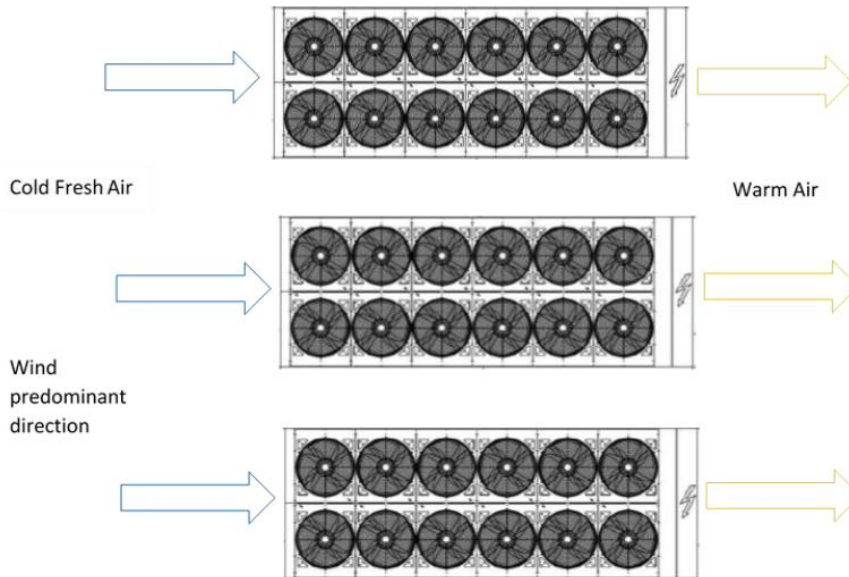
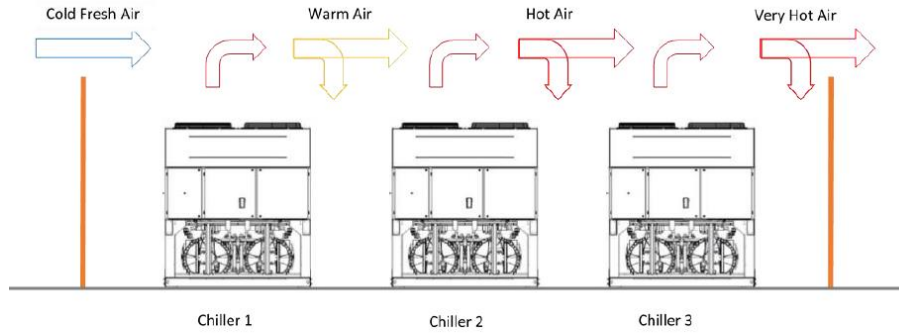
En caso de módulos con paredes de la misma altura que los enfriadores o superiores, no se recomienda la instalación. Los enfriadores 2 y 3 operan con temperaturas sensiblemente superiores debido a la recirculación optimizada. En este caso deben tomarse precauciones especiales según las instrucciones específicas de instalación (por ejemplo, en paredes de paneles, instale la unidad con un marco base para aumentar la altura, ductos en la descarga de los ventiladores, ventiladores de alta elevación, etc.).

Todos los casos mencionados arriba son incluso más sensibles si las condiciones de diseño están cercanas a los límites de la carcasa de la unidad operativa.

NOTA: Daikin no puede ser considerado responsable en caso de un mal funcionamiento generado por la recirculación de aire caliente o por una circulación insuficiente de aire como resultado de una instalación inapropiada si se ignoran las recomendaciones arriba mencionadas.

Figura 7 – Instalación de múltiples enfriadores





4.6 Protección sonora

Cuando los niveles de emisión requieren un control especial, se debe prestar gran atención cuando se aísla la unidad de su base, aplicando correctamente elementos de antivibración (suministrados como opcionales). Las juntas flexibles deben instalarse también sobre las conexiones hidráulicas.

4.7 Tubos del agua

Los tubos deben ser diseñados con el número más bajo posible de curvas y de cambios de dirección verticales. De esta manera, los costos de instalación se reducen notablemente y las prestaciones del sistema mejoran.

El sistema hidráulico debe tener:

- Soportes de antivibración para reducir la transmisión de las vibraciones a las estructuras.
- Válvulas aislantes para aislar la unidad del sistema hidráulico durante las operaciones de mantenimiento.
- Para proteger el enfriador, es necesario evitar el congelamiento del interruptor de flujo. Para ello debe monitorear continuamente el flujo de agua en el evaporador. En la mayoría de los casos, el interruptor local de flujo está configurado para producir una alarma solo cuando la bomba de agua se APAGA y el flujo de agua cae a cero. Se recomienda ajustar el interruptor de flujo para producir una "alarma por pérdida de agua" cuando el flujo de agua alcanza el 50% del valor nominal. En este caso, el evaporador está protegido contra el congelamiento y el interruptor de flujo puede detectar si el filtro de agua está obstruido.
- El dispositivo de purga del aire manual o automático colocado en el punto más alto del sistema, y el dispositivo de drenaje colocado en el punto más bajo.
- El evaporador y el dispositivo de recuperación de calor que no hayan sido colocados en el punto más alto del sistema.
- Un dispositivo idóneo que pueda mantener el sistema hidráulico bajo presión (tanque de expansión, etc.).
- Indicadores de presión y temperatura del agua que sirvan de ayuda al operador durante las operaciones de asistencia y mantenimiento.
- Un filtro o un dispositivo que pueda eliminar las partículas del fluido. El uso de un filtro prolonga la vida del evaporador y de la bomba, ayudando al sistema hidráulico a mantenerse en mejores condiciones. El uso de un filtro extiende la vida del evaporador y la bomba, y ayuda a mantener el sistema de agua en mejores condiciones.

El filtro de agua debe ser instalado tan cerca del enfriador como sea posible, según se muestra en las figs. 8 y 9. Si el filtro de agua está instalado en otra parte del sistema hídrico, el instalador debe garantizar la limpieza de las tuberías entre el filtro de agua y el evaporador.

- La apertura máxima recomendada para la rejilla del filtro es: 0,87 mm (DX S&T) / 1,0 mm (BPHE) / 1,2 mm (Inundado)
- El evaporador tiene una resistencia eléctrica con un termostato que garantiza la protección contra el congelamiento del agua a una temperatura ambiente mínima de -16 °C.
- Todos los otros tubos del agua/dispositivos hidráulicos externos a la unidad deben, por lo tanto, protegerse contra el congelamiento.
- El dispositivo de recuperación de calor debe vaciarse de agua durante la estación invernal, salvo que se le agregue al circuito hidráulico una mezcla de etilenglicol en proporciones adecuadas.
- En caso de sustitución de la unidad, todo el sistema hidráulico debe vaciarse y limpiarse antes de instalar la nueva unidad. Antes de poner en marcha la nueva unidad, se recomienda ejecutar pruebas regulares y tratamientos químicos adecuados del agua.
- Si llegara a agregarse el glicol al sistema hidráulico como protección antihielo, preste atención a que la presión de aspiración sea más baja; las prestaciones de la unidad serán inferiores y la pérdida de presión será mayor. Todos los sistemas de protección de la unidad, como el anticongelante, y la protección de baja presión, deberán ajustarse nuevamente.
- Antes de aislar la tubería de agua, verifique que no haya fugas.

El kit de bomba opcional se puede proporcionar con un sistema de recarga automática que puede estar prohibido en algunos países; Todas las instalaciones deben llevarse a cabo de conformidad con las leyes y regulaciones locales.

4.8 Tratamiento del agua

Antes de accionar la unidad, limpie el circuito del agua.

El evaporador no debe exponerse a las velocidades de lavado o a residuos liberados durante los lavados. Se recomienda instalar un dispositivo de válvula o una derivación del tamaño adecuado para permitir el lavado del sistema de tuberías. La derivación se puede utilizar durante el mantenimiento para aislar el intercambiador de calor sin alterar el caudal a otras unidades.

Cualquier daño provocado por la presencia de cuerpos extraños o desechos en el evaporador no estará cubierto por la garantía. Suciedad, cal, detritos de corrosión y otros materiales pueden acumularse en el interior del intercambiador de calor, reduciendo sus capacidades de intercambio térmico. Puede aumentar también la pérdida de presión, reduciendo el flujo del agua. Un tratamiento adecuado del agua puede, por lo tanto, reducir el riesgo de corrosión, erosión, formación de cal, etc. El tratamiento del agua más apropiado debe establecerse localmente, en base al tipo de sistema y a las características del agua.

El fabricante se exime de toda responsabilidad por daños o mal funcionamiento del equipo provocados por falta de tratamiento del agua o por un tratamiento inadecuado.

Tabla 1 - Límites de calidad del agua aceptables

| | | | |
|---|---------|---------------------------|---------|
| pH (25°C) | 6,8÷8,0 | Dureza total (mg CaCO3/l) | < 200 |
| Conductividad eléctrica μ S/cm (25°C) | <800 | Hierro (mg Fe/l) | < 1,0 |
| Ión cloruro (mg Cl-/l) | <200 | Ión sulfuro (mg S2- /l) | Ninguno |
| Ión sulfato (mg SO42- /l) | <200 | Ión amonio (mg NH4+/l) | < 1,0 |
| Alcalinidad total (mg CaCO3/l) | <100 | Sílice (mg SiO2/l) | < 50 |

4.9 Protección antihielo de los intercambiadores del recuperador y del evaporador

Todos los evaporadores están equipados con una resistencia eléctrica controlada termostáticamente que brinda una protección antihielo adecuada a temperaturas mínimas de -16 °C.

Sin embargo, a menos que los intercambiadores de calor estén completamente vacíos y limpios con solución antihielo, se pueden usar también métodos adicionales contra el congelamiento.

Cuando se diseña el sistema en su conjunto, deben considerarse dos o más de los métodos de protección que se describen a continuación:

- Circulación continua del flujo de agua en el interior de los tubos y de los intercambiadores.
- Adición de una cantidad apropiada de glicol en el interior del circuito de agua.
- Aislamiento térmico y calentamiento adicionales de los tubos expuestos
- Vaciado y limpieza del intercambiador de calor durante la estación invernal

Es responsabilidad del instalador y/o del personal de mantenimiento local asegurarse de que se utilicen los métodos antihielo. Asegúrese de que siempre se realicen operaciones de mantenimiento adecuadas de la protección antihielo. Si no se respetan las instrucciones brindadas más arriba se pueden causar daños a la unidad. La garantía no cubre los daños causados por congelamiento.

4.10 Instalación del interruptor de flujo

Para garantizar un flujo de agua suficiente en todo el evaporador, es esencial instalar un interruptor de flujo en el circuito hidráulico que puede colocarse en los tubos del agua de entrada o salida. El objetivo del interruptor de flujo es detener la unidad en caso de interrupción del flujo de agua, protegiendo así el evaporador contra el congelamiento.

El fabricante ofrece, como producto opcional, un interruptor de flujo elegido para el control de flujo de la unidad.

Este flujostato de paleta es idóneo para aplicaciones duraderas en exteriores (IP67) con diámetros de tubos de 1" a 6".

El interruptor de flujo está equipado con un contacto libre que debe conectarse eléctricamente a los terminales indicados en el esquema eléctrico.

El interruptor de flujo se debe calibrar de manera tal que intervenga cuando el flujo de agua del evaporador descienda por debajo del 50% del caudal nominal.

4.11 Recuperador de calor

A pedido, la unidad puede equiparse también con un sistema de recuperación de calor.

Este sistema se aplica con un intercambiador de calor enfriado por agua ubicado en el tubo de descarga del compresor y un dispositivo de control de la presión de condensación.

Para garantizar el funcionamiento del compresor dentro de su envoltorio, las unidades de recuperación del calor no pueden funcionar con una temperatura del agua inferior a 28 °C.

El diseñador de la instalación y el instalador del equipo frigorífico tienen la responsabilidad de garantizar el respeto de ese valor (ej.: usando una válvula desviadora de recirculación)

Figura 8 - Conexión de los tubos del agua para el evaporador

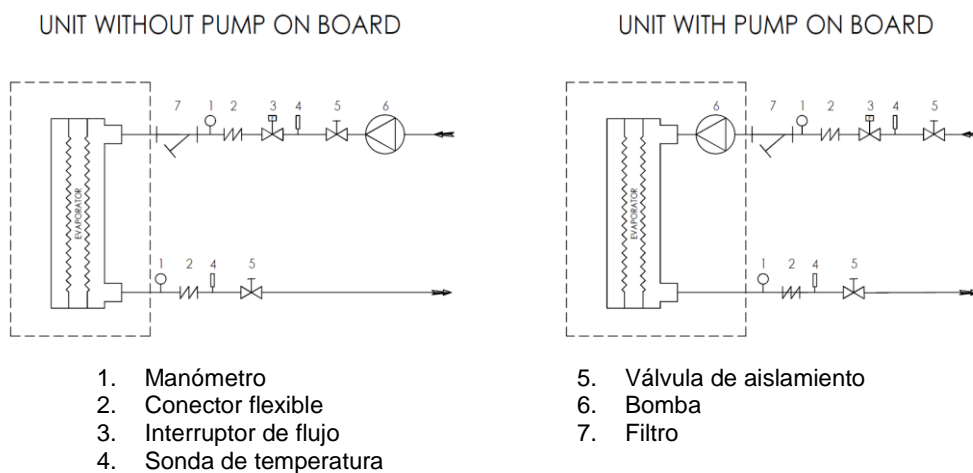
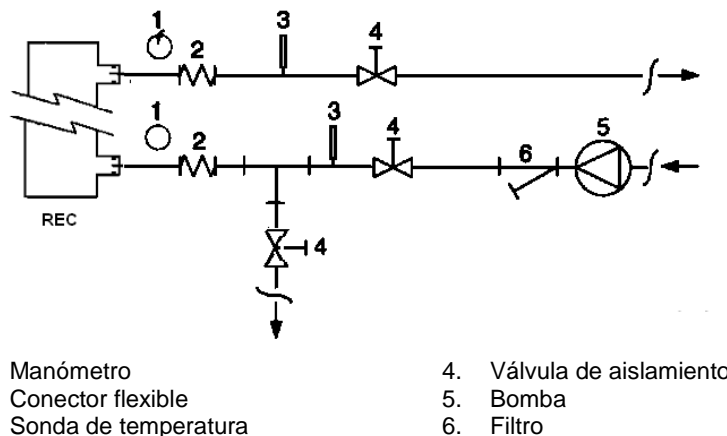


Figura 9 - Conexión de los tubos del agua para los intercambiadores del recuperador de calor gers



5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.1 Informaciones generales

Consulte el esquema eléctrico específico para la unidad adquirida. Si el esquema eléctrico no se encuentra en la unidad o si se ha perdido, póngase en contacto con el representante del fabricante que le enviará una copia.

En caso de discrepancia entre el esquema eléctrico y el/los panel/cables eléctricos, póngase en contacto con el fabricante.



Todas las conexiones eléctricas de la unidad deben realizarse en conformidad con las leyes y las normativas en vigor.

Todas las actividades de instalación, control y mantenimiento deben ser realizadas por personal calificado.

Utilice solo conductores de cobre, de lo contrario podría haber un sobrecalentamiento o corrosión en los puntos de conexión, con el riesgo de dañar la unidad.

Para evitar interferencias, todos los cables de mando deben conectarse separadamente de los eléctricos. A tal fin, utilice distintos conductos de paso eléctricos.

Se debe tener particular cuidado cuando se realizan las conexiones de los cables a la caja de distribución; si no se sellan correctamente, las entradas de cables pueden permitir el ingreso de agua a la caja de distribución, lo que puede dañar el interior del equipo.



Antes de realizar la instalación o cualquier trabajo de conexión, la unidad debe ser apagada y asegurada. Dado que la unidad incluye inversores, el circuito intermedio de los capacitores permanece cargado con alto voltaje durante un período corto después de ser apagada. No opere la unidad antes de 5 minutos después de que ha sido apagada.

Esta unidad incluye cargas no lineales como inversores, que tienen una fuga de corriente a tierra natural. Si se ha instalado un detector de fugas a tierra aguas arriba de la unidad, se debe usar un dispositivo tipo B con un umbral mínimo de 300 mA.

Este producto cumple con las normas EMC para ambientes industriales. Por lo tanto, no está previsto su uso en áreas residenciales, p. ej., instalaciones en las que el producto se conecta a un sistema público de distribución de bajo voltaje. Si se debe conectar el producto a un sistema público de distribución de bajo voltaje, se deben tomar medidas específicas adicionales para evitar la interferencia con otros equipos sensibles.

6 FUNCIONAMIENTO

6.1 Responsabilidad del operador

Es esencial que el operador reciba una formación profesional adecuada y que adquiera familiaridad con el sistema antes de utilizar la unidad. Además de leer este manual, el operador debe estudiar el manual operativo del microprocesador y el esquema eléctrico para comprender la secuencia de puesta en marcha, el funcionamiento, la secuencia de detención y el funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad.

Durante la fase de puesta en marcha de la unidad, un técnico autorizado por el fabricante está disponible para responder a cualquier tipo de pregunta y dar instrucciones sobre el procedimiento correcto de funcionamiento.

El operador debe llevar un registro de los datos operativos para cada unidad instalada. Debe mantenerse otro registro para todas las actividades periódicas de mantenimiento y asistencia.

Si el operador nota condiciones operativas anómalas o insólitas, debe consultar el servicio técnico autorizado por el fabricante.

7 MANTENIMIENTO

7.1 Mantenimiento ordinario

El personal que trabaje en los componentes eléctricos o de refrigeración debe estar formado, autorizado y completamente cualificado.

El mantenimiento y reparaciones que requieran la asistencia de otro personal cualificado deberán realizarse bajo la supervisión de una persona capacitada para trabajar con refrigerantes inflamables. Cualquier persona que realice servicio o mantenimiento en un sistema o en partes asociadas del equipo debe estar capacitada de acuerdo con la norma EN 13313.

Las personas que trabajen con sistemas de refrigeración que usen refrigerantes inflamables deben tener competencia en aspectos de seguridad y manejo de refrigerantes inflamables, demostrada mediante los certificados pertinentes.

Debe dotarse siempre a los operarios con equipos de protección personal adecuados para la actividad realizada. El material individual más frecuente incluye: Casco, gafas, guantes, gorras, calzado de seguridad. Debe añadirse material de protección individual o colectivo adicional tras un adecuado análisis de los riesgos específicos de la zona concreta y de las actividades a realizarse.

| | |
|--|---|
| <p>Componentes eléctricos</p> | <p>Nunca trabaje con ningún componente eléctrico hasta que se haya cortado la alimentación general de la unidad mediante el interruptor o interruptores de la caja de control. Los variadores de frecuencia utilizados están equipados con baterías de condensador con un tiempo de descarga de 20 minutos; tras desconectar la energía espere 20 minutos antes de abrir la caja de control.</p> |
| <p>Sistema de refrigeración</p> | <p>Deben tomarse las siguientes precauciones antes de trabajar en el circuito refrigerante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obtener permiso para trabajo en caliente (si se requiere). - asegurarse de que no hay materiales inflamables almacenados en la zona de trabajo y de que no hay fuentes de ignición presentes en la zona de trabajo. - asegurarse de que existen equipos de extinción de fuego adecuados. - asegurarse de que la zona de trabajo está debidamente ventilada antes de trabajar en el circuito refrigerante o antes de cualquier trabajo de soldadura. - asegurarse de que el equipo de detección de fugas utilizado no suelta chispas, además de estar debidamente sellado o ser intrínsecamente seguro. - asegurarse de que todo el personal de mantenimiento está debidamente formado. <p>Debe seguirse el siguiente procedimiento antes de trabajar en el circuito refrigerante: eliminar el refrigerante (especificar la presión residual). purgar el circuito con un gas inerte (por ejemplo, nitrógeno). evacuar hasta una presión de 0,3 (abs.) bares (o 0,03 MPa). purgar de nuevo con un gas inerte (por ejemplo, nitrógeno). abrir el circuito.</p> <p>La zona debe chequearse con un detector de refrigerante adecuado antes y durante cualquier trabajo en caliente, para que el técnico sea consciente de cualquier atmósfera potencialmente inflamable.</p> <p>Si deben eliminarse aceites de compresor, ha de garantizarse que estos han sido evacuados hasta un nivel aceptable, para asegurarse de que no queda refrigerante inflamable dentro del lubricante.</p> <p>Sólo debe utilizarse equipo de recuperación de refrigerante diseñado para su uso con refrigerantes inflamables.</p> <p>Si las leyes o regulaciones locales permiten drenar el refrigerante, esto debe hacerse de forma segura, por ejemplo mediante una manguera, a través de la cual se descargará el refrigerante a la atmósfera exterior en una zona segura. Es preciso asegurarse de que no puedan ocurrir concentraciones de refrigerante inflamable potencialmente explosivas cerca de una fuente de ignición, y de que no puedan penetrar en un edificio bajo ninguna circunstancia.</p> <p>En el caso de la refrigeración con sistema indirecto, el fluido de transmisión de calor debe chequearse para comprobar la posible existencia de refrigerante.</p> <p>Tras cualquier reparación, los dispositivos de seguridad (por ejemplo los detectores de refrigerante y los sistemas de ventilación mecánica) deben ser comprobados, registrándose los resultados obtenidos.</p> <p>Es preciso asegurarse de reemplazar cualquier etiqueta ausente o ilegible del circuito de refrigeración.</p> <p>No pueden usarse fuentes de ignición mientras se realiza la búsqueda de fugas de refrigerante.</p> |

Toda negligencia en el mantenimiento en estos entornos podría llevar a la degradación de las partes de la unidad (bobinas, compresores, marcos, tuberías, etc.), produciendo un efecto negativo en el rendimiento y el funcionamiento.

Hay dos diferentes niveles de mantenimiento que pueden ser escogidos según el tipo de aplicación (crítica / no crítica) o del ambiente de instalación (extremadamente agresivo).

Algunos ejemplos de aplicaciones críticas son los procesos de refrigeración, centros de datos, etc.

Los entornos altamente agresivos pueden ser definidos de la siguiente manera:

- Entorno industrial (con posible concentración de humos que resultan en combustión y procesos químicos)
- Entorno costero
- Entorno urbano altamente contaminado
- Entorno rural cercano a excremento animal y fertilizantes, así como alta concentración de gases de escape proveniente de generadores diésel
- Áreas desértica con riesgo de tormentas de arena
- Combinación de los entornos arriba mencionados

La Tabla 2 contiene una lista de todas las actividades de mantenimiento para las aplicaciones y entornos estándares.

La Tabla 3 contiene una lista de todas las actividades de mantenimiento para aplicaciones críticas o entornos.

Seguir las instrucciones indicadas más abajo es obligatorio para los casos antes mencionados, pero también se recomienda hacerlo para unidades instaladas en ambientes estándar.

Tabla 2 – Plan de mantenimiento - Rutina estándar

| Lista de las actividades | Semanal | Mensual (Nota 1) | Anuales/ por temporada (Nota 2) |
|---|---------|---------------------|--|
| General: | | | |
| Lectura de los datos operativos (Nota 3) | X | | |
| Inspección visual de las unidades por posibles daños y/o aflojamientos | | X | |
| Control de la integridad del aislamiento térmico | | | X |
| Limpieza y pintura donde sea necesario | | | X |
| Análisis del agua (6) | | | X |
| Control del funcionamiento del interruptor de flujo | | X | |
| Instalación eléctrica: | | | |
| Comprobación de las secuencias de control | | | X |
| Comprobación del desgaste del contactor - sustitúyalo si es necesario | | | X |
| Control del apriete correcto de todos los terminales eléctricos - ajustar si es necesario | | | X |
| Limpieza del interior del panel de control eléctrico | | | X |
| Inspección visual de los componentes para identificar posibles señales de sobrecalentamiento | | X | |
| Control del funcionamiento del compresor y de la resistencia eléctrica | | X | |
| Medición del aislamiento del motor del compresor utilizando el Megger | | | X |
| Limpieza de los filtros de la toma de aire del panel eléctrico | | X | |
| Verificación de la operación de todos los ventiladores en el panel eléctrico | | | X |
| Verificación de la válvula de refrigeración y el calefactor del inversor | | | X |
| Verificación del estado de los capacitores en el inversor (signos de daños, fugas, etc.) | | | X |
| Circuito de refrigeración: | | | |
| Control de la presencia de posibles pérdidas de refrigerante | | X | |
| Control del flujo del refrigerante mediante el vidrio de inspección visual del líquido - el vidrio de inspección debe estar lleno | X | | |
| Control del descenso de presión del filtro deshidratador | | X | |
| Control de la caída de presión en el filtro de aceite (Nota 5) | | X | |
| Análisis de las vibraciones del compresor | | | X |
| Análisis de la acidez del aceite del compresor (7) | | | X |
| Sección del condensador: | | | |
| Enjuague con agua limpia los bancos del condensador (Nota 4) | | | X |
| Control del apriete correcto de los ventiladores | | | X |
| Control de las aletas del banco del condensador - limpiar si es necesario | | | X |

Notas:

- Las actividades mensuales incluyen aquellas semanales.
- Las actividades anuales (o de inicio de estación) incluyen todas aquellas semanales y mensuales.
- Los valores operativos de la unidad pueden leerse cotidianamente respetando elevados estándares de observación.
- En ambientes con una elevada concentración de partículas transportadas por el aire, podría ser necesario limpiar el banco del condensador más a menudo.
- Sustituya el filtro de aceite cuando la caída de presión a través de él alcance los 2,0 bar.
- Controle la presencia de posibles metales disueltos.
- TAN (número de ácidos total):
 ≤0,10: Ninguna acción
 Entre 0,10 y 0,19: sustituya los filtros antiácido y vuelva a controlar después de 1 000 horas operativas. Siga sustituyendo los filtros hasta que el TAN sea inferior a 0,10.
 >0,19: Sustituya el aceite, el filtro del aceite y el deshidratador del aceite. Controle a intervalos regulares.

Tabla 3 – Plan de mantenimiento de rutina para aplicaciones críticas y/o entornos altamente agresivos

| Lista de actividades (Nota 8) | Semanal | Mensual (Nota 1) | Anuales/por temporada (Nota 2) |
|---|---------|------------------|--------------------------------|
| General: | | | |
| Lectura de los datos operativos (Nota 3) | X | | |
| Inspección visual de las unidades por posibles daños y/o aflojamientos | | X | |
| Control de la integridad del aislamiento térmico | | | X |
| Limpiar | | X | |
| Pintar donde sea necesario | | | X |
| Limpieza y pintura donde sea necesario | | | X |
| Análisis del agua (6) | | | X |
| Control del funcionamiento del interruptor de flujo | | X | |
| | | | |
| Instalación eléctrica: | | | |
| Comprobación de las secuencias de control | | | X |
| Comprobación del desgaste del contactor - sustitúyalo si es necesario | | | X |
| Control del apriete correcto de todos los terminales eléctricos - ajustar si es necesario | | | X |
| Limpieza del interior del panel de control eléctrico | | X | |
| Inspección visual de los componentes para identificar posibles señales de sobrecalentamiento | | X | |
| Control del funcionamiento del compresor y de la resistencia eléctrica | | X | |
| Medición del aislamiento del motor del compresor utilizando el Megger | | | X |
| Limpieza de los filtros de la toma de aire del panel eléctrico | | X | |
| Verificación de la operación de todos los ventiladores en el panel eléctrico | | | X |
| Verificación de la válvula de refrigeración y el calefactor del inversor | | | X |
| Verificación del estado de los capacitores en el inversor (signos de daños, fugas, etc.) | | | X |
| Circuito de refrigeración: | | | |
| Control de la presencia de posibles pérdidas de refrigerante | | X | |
| Control del flujo del refrigerante mediante el vidrio de inspección visual del líquido - el vidrio de inspección debe estar lleno | X | | |
| Control del descenso de presión del filtro deshidratador | | X | |
| Control de la caída de presión en el filtro de aceite (Nota 5) | | X | |
| Análisis de las vibraciones del compresor | | | X |
| Análisis de la acidez del aceite del compresor (7) | | | X |
| Sección del condensador: | | | |
| Enjuagar con agua limpia las bobinas del condensador (Nota 4) | | X | |
| Limpiar trimestralmente las bobinas del condensador (solo con recubrimiento epoxi) | | | X |
| Control del apriete correcto de los ventiladores | | | X |
| Control de las aletas de la bobina del condensador - limpiar si es necesario | | X | |
| Compruebe el aspecto de la protección plástica de la conexión de cobre/aluminio. | | X | |

Notas:

8. Las unidades ubicadas o almacenadas en un entorno altamente agresivo sin operación por un largo tiempo también deben ser mantenidas.

7.2 MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LA UNIDAD

Si la unidad en un ambiente altamente agresivo, puede estar expuesta a la corrosión en un tiempo menor al de las unidades instaladas en un entorno estándar. La corrosión provoca una rápida oxidación del marco central y, en consecuencia, reduce la vida útil de la estructura de la unidad. Para evitarlo es necesario lavar periódicamente las superficies del marco con agua y detergentes adecuados.

En caso de que parte de la pintura del marco de la unidad se desprenda, es importante detener su deterioro progresivo. Para ello se debe repintar las partes expuestas utilizando los productos adecuados. Por favor, póngase en contacto con la fábrica para obtener las especificaciones de los productos requeridos.

Nota: en caso de que solo se trate de depósitos de sal, basta con enjuagar las partes afectadas con agua fresca.

7.3 Mantenimiento de condensador con microcanales

La limpieza rutinaria de las superficies es esencial para mantener el funcionamiento adecuado de la unidad, y evitar la corrosión y la oxidación. La eliminación de la contaminación y la remoción de residuos nocivos aumentará en gran medida la vida útil de la bobina en particular y de la unidad en general.

En función de la aleta y del tubo cambiador de calor, los microcanales tienen a acumular más suciedad en la superficie y menos en el interior, lo que las vuelve más sencillas de limpiar.

El siguiente procedimiento de mantenimiento y limpieza se recomienda como parte de las actividades de mantenimiento de rutina.

1. Remueva la suciedad de la superficie, hojas, fibras etc., con una aspiradora (de preferencia con un cepillo u otro adminículo suave y no con un tubo metálico), con aire comprimido desde adentro hacia afuera y/o con un cepillo de cerdas suaves (no metálicas). No golpee ni rasque la bobina con el tubo de la aspiradora o la boquilla de aire, etc.

NOTA: El uso de una corriente de agua, como el proveniente de una manguera de jardín, contra una bobina de superficie cargada transportará las fibras y la suciedad hacia la bobina. Esto hará que los esfuerzos de limpieza se vuelvan aún más difíciles. Las superficies cargadas con fibras deben ser eliminadas completamente antes de usar un enjuague de agua limpia con baja velocidad.

2. Enjuague. No utilice químicos (ni siquiera los comercializados como limpiadores para condensador) para lavar los intercambiadores de calor a microcanales. Esto puede causar corrosión. Solo enjuague. Limpie con cuidado el MCHC, preferiblemente de adentro hacia afuera y de arriba abajo, dejando correr el agua a través de cada aleta hasta que el agua salga limpia. Las aletas de los microcanales son más fuertes que las aletas tradicionales para tuberías y bobinas, pero aun así deben ser tratadas con cuidado.

Es posible limpiar una bobina con un limpiador de alta presión (máx. 62 barg), solo si se utiliza un chorro de agua de forma plana y si la dirección del chorro se mantiene perpendicular al borde de la aleta. Si esta instrucción no se respeta, el condensador puede destruirse, si se usa un limpiador a presión, por lo que no recomendamos su uso.

NOTA: Se recomienda una limpieza mensual con agua limpia para condensador utilizadas en entornos costeros o industriales para ayudar a remover los cloruros, la suciedad y los desechos. Esto es muy importante durante el enjuague con agua inferior a 55 °C. Una temperatura elevada del agua (no mayor a 55 °C) reducirá la superficie de la tensión y aumentará la capacidad de remover cloruros y suciedad.

3. La limpieza trimestral es esencial para extender la vida útil de condensador con recubrimiento epoxi y es indispensable para conservar la cobertura de la garantía. La no limpieza de microcanales con recubrimiento epoxi provocará la anulación de la garantía y puede reducir la eficiencia y la durabilidad de la unidad en el entorno en el que se ha instalado. Para la limpieza trimestral de rutina, limpie primero el condensador con un limpiador adecuado para microcanales. Después de limpiar las microcanales con el agente de limpieza aprobado, utilice el removedor de cloruro para eliminar las sales solubles y revitalizar la unidad.

NOTA: Los químicos abrasivos, lavandinas hogareñas y los limpiadores ácidos no deberían utilizarse para limpiar el condensador con recubrimiento epoxi. Estos limpiadores pueden ser muy difíciles de enjuagar del condensador y pueden acelerar la corrosión y el ataque al recubrimiento epoxi. Si hay suciedad debajo de la superficie de el condensador, use los limpiadores recomendados, según se describe arriba

Podría aparecer corrosión galvánica debajo de la protección plástica de la conexión de cobre/aluminio en un ambiente corrosivo; durante las operaciones de mantenimiento o las limpiezas periódicas, compruebe el aspecto de la protección plástica de la conexión de cobre/aluminio. Si presenta abombamiento, daños o se ha despegado, contacte con el representante del fabricante para solicitar asesoramiento e información.

7.4 Capacitores electrolíticos del inversor

Los inversores del compresor incluyen capacitores electrolíticos que han sido diseñados para durar como mínimo 15 años en uso normal. Las condiciones de servicio pesado pueden reducir la vida real de los capacitores.

El equipo frigorífico calcula la vida residual de los capacitores con base en su operación real. Cuando la vida residual cae por debajo de un umbral dado, el controlador emite una advertencia. En este caso, se recomienda el remplazo de los capacitores. Esta operación debe ser realizada únicamente por técnicos calificados. El remplazo se debe realizar mediante el siguiente procedimiento:

- Apague el equipo frigorífico.
- Espere 5 minutos antes de abrir la caja del inversor.
- Verifique que el voltaje cc residual en el puente de conexión de cc sea cero.
- Abra la caja del inversor y remplace los capacitores por los nuevos.
- Reinicie el controlador del equipo frigorífico a través del menú de mantenimiento. Esto permitirá al controlador recalcular la nueva vida estimada de los capacitores.

Reformado de los capacitores después de períodos largos de inactividad

Los capacitores electrolíticos pueden perder parte de sus características originales si no se encienden durante más de 1 año. Si el equipo frigorífico ha estado apagado por un período más largo, es necesario realizar el siguiente procedimiento de "reformado":

- Encienda el inversor.
- Manténgalo encendido sin poner en marcha el compresor durante, al menos, 30 minutos.
- Después de 30 minutos, puede poner en marcha el compresor.

Puesta en marcha a baja temperatura ambiente

Los inversores incluyen un control de temperatura que les permite soportar temperaturas ambiente de hasta -20°C. Sin embargo, no se deben encender a temperaturas inferiores a 0°C a menos que se ejecute el siguiente procedimiento:

- Abra la caja de distribución (esta operación solo debe ser realizada por técnicos capacitados).

- Abra los fusibles del compresor (tirando de los casquillos de los fusibles) o disyuntores del circuito del compresor.
- Encienda el equipo frigorífico.
- Mantenga el equipo frigorífico encendido durante, al menos, 1 hora (esto permite que los calefactores del inversor lo calienten).
- Cierre los casquillos de los fusibles.
- Cierre la caja de distribución.

8 ASISTENCIA Y GARANTÍA LIMITADA

Todas las unidades han sido probadas en fábrica y garantizadas por 12 meses desde la puesta en marcha o 18 meses desde la fecha de entrega.

Estas unidades han sido desarrolladas y fabricadas respetando los estándares de calidad más elevados y garantizando años de funcionamiento sin averías. Sin embargo, es importante asegurar un mantenimiento adecuado y periódico conforme a todos los procedimientos brindados en este manual y a las buenas prácticas de mantenimiento de las máquinas.

Se recomienda fervientemente estipular un contrato de mantenimiento con un servicio autorizado por el fabricante para garantizar un servicio eficiente y sin problemas, gracias a la experiencia y a la competencia de nuestro personal.

Además, se considera que la unidad requiere mantenimiento incluso durante el período de garantía.

Tenga presente que el uso de la unidad de modo inapropiado, por ejemplo más allá de sus límites operativos o con falta de un mantenimiento adecuado según lo indicado en este manual, hará caducar la garantía.

Respete los siguientes puntos, especialmente en cuanto a los límites de la garantía:

1. La unidad no puede funcionar más allá de los límites especificados
2. La alimentación eléctrica debe estar dentro de los límites de tensión y estar libre de armónicos o cambios imprevistos de tensión.
3. La alimentación trifásica no debe presentar un desequilibrio entre las fases superior al 3%. La unidad debe permanecer apagada hasta que el problema eléctrico haya sido resuelto.
4. No deshabilite ni anule ningún dispositivo de seguridad, ya sea mecánico, eléctrico o electrónico.
5. El agua utilizada para llenar el circuito hidráulico debe ser limpia y haber sido tratada adecuadamente. Se debe instalar un filtro mecánico en el punto más cercano a la entrada del evaporador.
6. A menos que se haya acordado al momento del pedido, el caudal del agua del evaporador jamás debe ser superior al 120% ni inferior al 50% de la capacidad nominal.

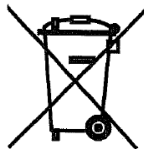
9 COMPROBACIONES PERIÓDICAS Y ASIGNACIÓN DE EQUIPOS DE PRESIÓN

Las unidades están incluidas en las categorías I→ III de la clasificación establecida por la Directiva Europea 2014/68/EU (PED). Para los refrigeradores pertenecientes a estas categorías, ciertas regulaciones locales requieren una inspección periódica por parte de una persona autorizada. Compruebe los requerimientos locales.

10 FIN DE VIDA ÚTIL Y DESCARTE

Esta unidad tiene componentes metálicos, plásticos y electrónicos. Todos estos componentes deben ser desechados de acuerdo con las leyes locales al efecto y con las que implementan la Directiva 2012/19/EU (RAEE).

Evite el escape de gases refrigerantes al entorno usando vasijas de presión adecuadas y herramientas para la transmisión de fluidos bajo presión. Esta operación debe ser realizada por personal especializado en refrigeración, cumpliendo con las leyes vigentes en el país de instalación.



11 DURABILIDAD

La vida útil de este unidad es de 10 (diez) años.

Pasado este periodo, el fabricante recomienda efectuar un control completo del aparato, y por encima de todo comprobar la integridad de los circuitos de refrigeración presurizada, tal como requiere la ley de varios países de la Unión Europea.

12 INFORMACIÓN IMPORTANTE ACERCA DEL REFRIGERANTE UTILIZADO

Este producto contiene gases fluorados de efecto invernadero. No descargue los gases en la atmósfera.

Tipo de refrigerante: R134a / R1234ze

Valor GWP(1): 1430 / 7

(1)GWP = potencial de calentamiento global

La cantidad necesaria de refrigerante para el funcionamiento estándar se indica en la placa de identificación de la unidad. 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

12.1 Instrucciones de unidades cargadas de fábrica y de campo

El sistema de refrigeración está cargado con gases de efecto invernadero fluorados y la carga de refrigerante está impresa en la placa (mostrada abajo), aplicándose en el interior del panel eléctrico.

1. Rellene con tinta indeleble la etiqueta de la carga de refrigerante proporcionada con el producto siguiendo estas instrucciones:

- La carga de refrigerante para cada circuito (1, 2 y 3) añadida durante la asignación (carga in situ).
- La carga total de refrigerante (1 + 2 + 3)
- Calcule las emisiones de gases de efecto invernadero siguiendo esta fórmula:

$$GWP * \text{carga total de refrigerante [kg]} / 1000$$

(use el valor GWP mencionado en la etiqueta para gases de efecto invernadero. Este valor GWP se basa en el 4º Informe del IPCC.)

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

- 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



En Europa, la emisión de gases de efecto invernadero sobre la carga total de gases del sistema (expresada en toneladas de CO₂ equivalente) se usa para determinar la frecuencia de las acciones de mantenimiento. Siga la legislación aplicable

Esta publicación ha sido elaborada con fines informativos únicamente, y no constituye una oferta vinculante para Daikin Applied Europe S.p.A.. Daikin Applied Europe S.p.A. ha recopilado el contenido de esta publicación de acuerdo con su conocimiento. No se otorga ninguna otra garantía expresa o implícita de exhaustividad, veracidad, confiabilidad o adecuación a un uso en particular de este contenido, ni de los productos y servicios aquí presentador. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Consulte los datos comunicados al momento de hacer el pedido. Daikin Applied Europe S.p.A. rechaza explícitamente cualquier responsabilidad por daños directos o indirectos, en el sentido más amplio, que surjan de o estén relacionados con el uso y/o interpretación de esta publicación. Todo el contenido está protegido por derechos de autor pertenecientes a 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>