DAIKIN

Manual de instalación, uso y mantenimiento
D–EIMWC003D12-16ES

Grupos refrigeradores de agua enfriados por agua con variación continua de la velocidad de rotación de los compresores

EWWD - VZ

Potencia frigorífica de 500 a 2100 kW

50Hz – Refrigerante: HFC R134a

CE

Traducción de las instrucciones originales

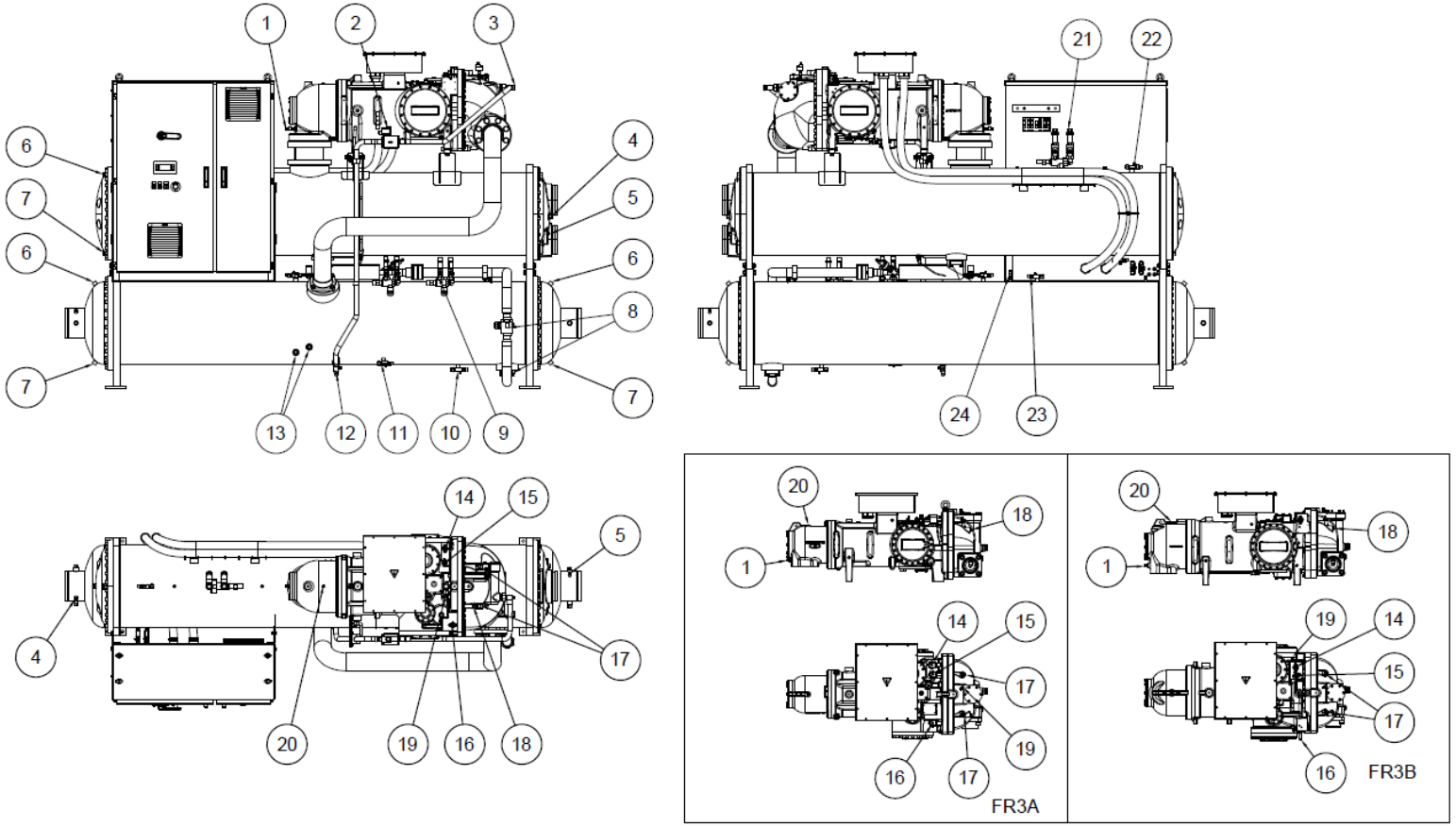
Ìndice

Introducción **6**
Descripción general 6
Aplicación 6
Seguridad de instalación 6
Instalación **8**
Almacenaje 8
Recepción y desplazamiento 8
Emplazamiento y montaje 10
Alfombras antivibración 11
Fijación 12
Tubos del agua 12
Tratamiento del agua 13
Solución glicolada 13
Límites de temperatura y caudal de agua 14
Límites de funcionamiento 15
Contenido mínimo de agua en la instalación 16
Protección anticongelante del evaporador 16
Protección del condensador y consideraciones de proyecto 17
Control del condensado con torre de evaporación 17
Control de la condensación con agua de pozo 18
Sensor de control del agua refrigerada 19
Válvulas de seguridad 19
Apertura de las válvulas de seccionamiento o interceptación 19
Conexiones eléctricas 20
Circuito de control 20
Funcionamiento **22**
Responsabilidad del operador 22
Descripción de la unidad 22
Descripción del ciclo frigorífico 24
Evaporador 24
Válvula de expansión 24
Compresores 24
Sistema de gestión del aceite 25
Sistema de recuperación del aceite 26
Panel eléctrico de control 26
Alternancia de los compresores 28
Control alta presión de condensación 28
Presostato de seguridad mecánico de alta presión 28
Protección del motor del compresor 28
Mantenimiento **30**
Tabla Presión/Temperatura 30
Mantenimiento ordinario 30
Carga del refrigerante 32
Sistema eléctrico 33
Limpieza y conservación 34
Mantenimiento estacional 34
Programa de asistencia **36**
Programa de mantenimiento **37**
Verificaciones previas a la activación **39**
Verificaciones periódicas obligatorias y puesta en funcionamiento de equipos a presión **40**
Información importante sobre el refrigerante utilizado **41**
Puesta fuera de uso y eliminación **43**
Duración **43**

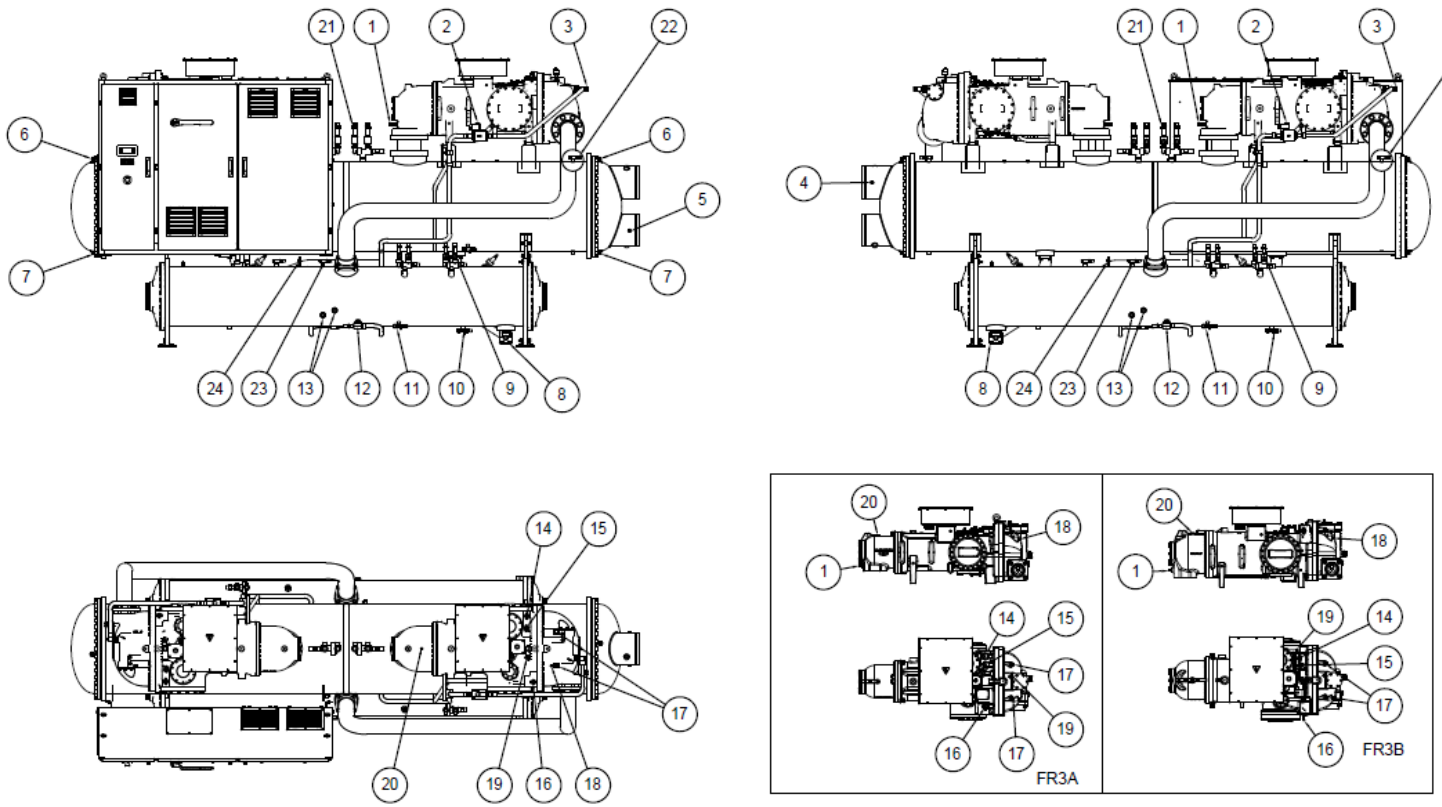
Ìndice de Figuras

Fig. 1 – Instrucciones de elevación 9
Fig. 2 – Emplazamiento de la unidad 10
Fig. 3 – Esquema para el control de la condensación con torre de evaporación 17
Fig. 4 – Esquema para el control de la condensación con agua de pozo 18
Fig. 5 - Interfaz de la unidad 27
Fig. 6 - Circuito frigorífico típico de circuito simple 31
Fig. 7 - Circuito frigorífico típico de circuito doble 32

Descripción de las etiquetas aplicadas a la unidad



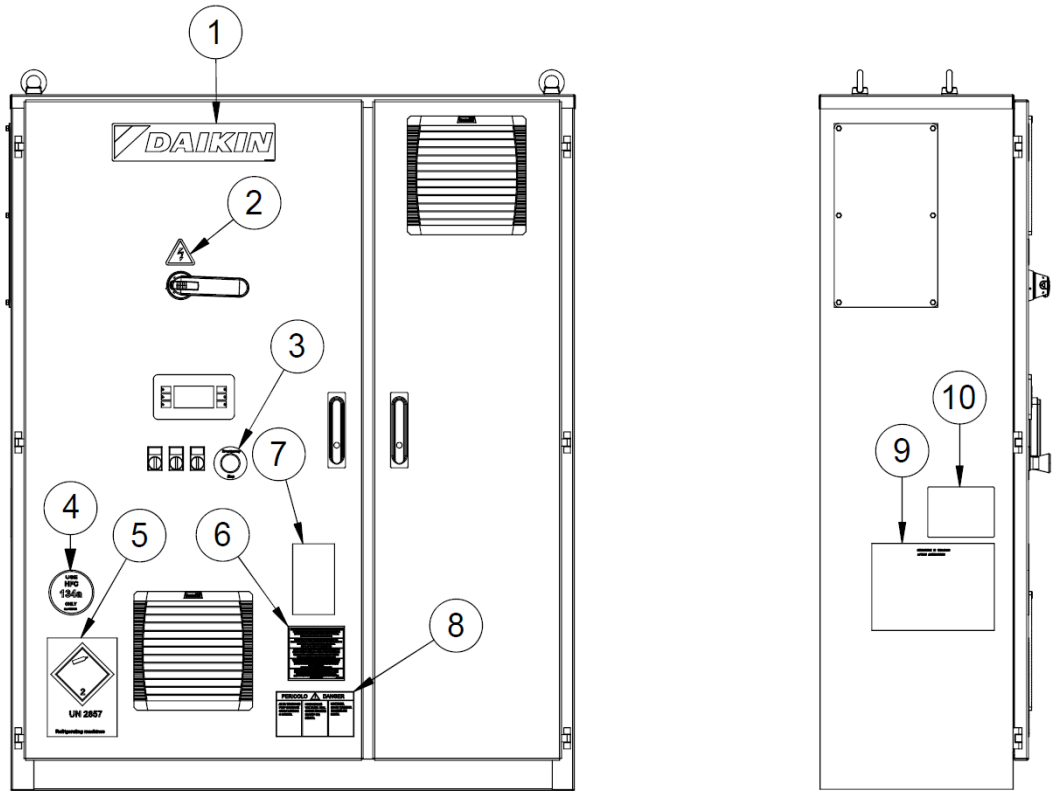
Unidad de circuito simple



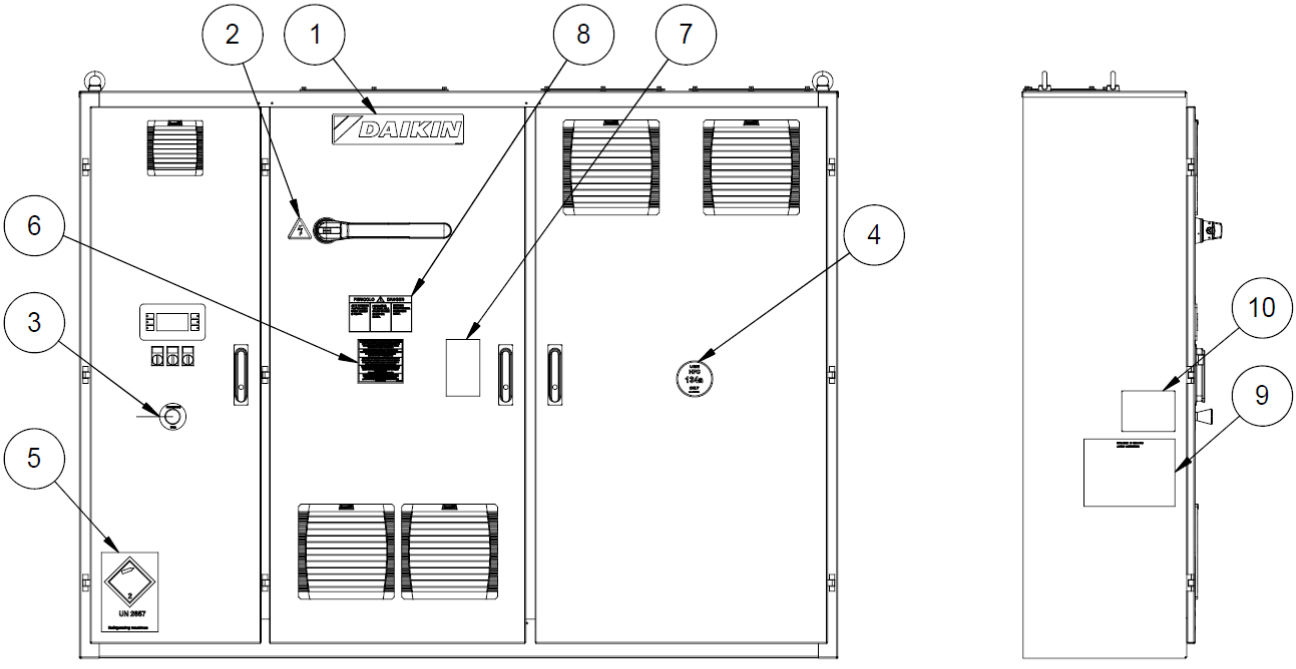
Unidad de circuito doble

1	Transductor de baja presión	**13**	Indicator de aceite
2	Válvula solenoide de inyecciòn del aceite	**14**	VVR válvula solenoide (3.1 VR)
3	Indicador de flujo de aceite	**15**	VVR válvula solenoide (2.4 VR)
4	Sonda de temperatura del agua en salida del evaporador	**16**	VVR válvula solenoide (1.8 VR)
5	Sonda de temperatura del agua en entrada en el evaporador	**17**	Interruptor de alta presión
6	Purga de aire	**18**	Sensor de temperatura de descarga
7	Vaciado de agua	**19**	Transductor de presión del aceite
8	Válvula de aislamiento de la línea del líquido	**20**	Sensor de temperatura de aspiración
9	Válvulas de seguridad de alta presión	**21**	Válvulas de seguridad de baja presión
10	Válvula de servicio de carga de refrigerante	**22**	Válvula de servicio
11	Válvula de servicio de descarga de aceite	**23**	Jet pump válvula
12	Válvula de cierre de la linea de aceite	**24**	Transductor de alta presión

Descripción de las etiquetas aplicadas al cuadro eléctrico



Unidad de circuito simple



Unidad de circuito doble

Identificación de las etiquetas

1 – Logo del fabricante	**6** – Control del apriete de los cables
2 – Atención: corriente eléctrica	**7** - Posición de los grifos de seccionamiento
3 – Tecla de emergencia	**8** – Peligro alta tensión
4 – Tipo de gas	**9** – Instrucciones de elevación
5 – Gas no inflamable	**10** – Placa de datos de la unidad

Introducción

Este manual contiene información sobre las funciones y los procedimientos estándar de todas las unidades de la serie y
constituye un importante documento de consulta para el personal cualificado, pero nunca un sustituto de éste.
Todas las unidades se suministran con esquemas eléctricos y dibujos dimensionales que proporcionan información sobre las medidas y el peso de cada modelo.
En caso de discrepancias entre el contenido del manual y la documentación suministrada con la unidad, seguir siempre el esquema eléctrico y los dibujos dimensionales, que son **parte integrante de este manual.**
Antes de proceder a la instalación y la puesta en servicio de la unidad, leer atentamente este manual.
Una instalación inadecuada puede causar descargas eléctricas, cortocircuitos, pérdidas, incendios y daños de otros tipos
en los equipos, así como lesiones personales.
La unidad debe ser instalada por operadores/técnicos profesionales de conformidad con las leyes vigentes en el país
de instalación.
La puesta en servicio de la unidad debe ser efectuada por personal autorizado y capacitado, y todas las actividades deben llevarse a cabo de conformidad con todas las normas y leyes locales.

SI LAS INSTRUCCIONES CONTENIDAS EN ESTE MANUAL NO ESTÁN CLARAS, ESTÁ TERMINANTEMENTE PROHIBIDO PROCEDER A LA INSTALACIÓN Y LA PUESTA EN SERVICIO.

En caso de dudas sobre la asistencia y para más información contactar con un representante autorizado del fabricante.

Descripción general

Los refrigeradores de agua Daikin con compresores de tornillo Inverter se ensamblan totalmente en fábrica y se prueban antes de su envío.

La gama EWWD VZ está constituida por modelos con un solo circuito frigorífico y un solo compresor (de 500 a 1050 kW) y modelos de compresor doble y dos circuitos frigoríficos independientes (de 1150 a 2100 kW).

La máquina es sumamente compacta y utiliza el fluido refrigerante R134a, apto para todo el campo de aplicación de la máquina.

El control es precableado, configurado y probado en fábrica. Se requieren sólo las conexiones comunes a efectuar in situ, como tuberías, conexiones eléctricas e interbloqueos de las bombas, simplificando la instalación e incrementando la fiabilidad. Todos los sistemas de seguridad y control de funcionamiento se instalan en fábrica en el panel de control.

Las instrucciones de este manual son aplicables a todos los modelos de esta serie, salvo que se especifique lo contrario.

Aplicación

Las unidades EWWD VZ con compresor monotornillo e inverter de regulación están protegidas y construidas para la refrigeración y la calefacción en edificios o el calentamiento en procesos industriales. La primera puesta en funcionamiento en la instalación final debe ser efectuada por técnicos Daikin, específicamente formados para tal fin. La inobservancia de este procedimiento de puesta en servicio deja sin efecto la garantía del suministro.

La garantía estándar de estos equipos cubre las partes que presenten defectos de material o de fabricación probados. Los materiales sujetos a desgaste natural no están cubiertos por la garantía.

Las torres de refrigeración utilizadas con las unidades Daikin con compresor de tornillo deben ser seleccionadas para un amplio campo de aplicación, según lo indicado en la sección “Límites de funcionamiento”. Desde el punto de vista del ahorro energético, siempre es preferible mantener en el mínimo la diferencia de temperatura entre el circuito caliente (condensador) y el circuito frío (evaporador). Sin embargo, siempre es necesario comprobar que la máquina trabaje dentro del campo de temperatura prescrito en este manual.

Seguridad de instalación

Todas las máquinas EWWD VZ están construidas de conformidad con las principales directivas europeas (Directiva Máquinas, Directiva Baja Tensión, Directiva Compatibilidad Electromagnética, Directiva para los equipos a presión PED). Asegurarse de recibir junto con la documentación la declaración de conformidad del producto a las directivas.

Antes de la instalación y la puesta en marcha de la máquina, las personas encargadas de estas tareas deberán asimilar la información necesaria para ejecutarla, siguiendo todas las instrucciones contenidas en este manual.

No permitir que personal no autorizado o no cualificado encienda la unidad.

Proteger siempre al personal operativo con equipos de protección personal adecuados para las actividades a desarrollar. Los equipos de protección personal más comunes son los siguientes: casco, gafas, guantes, auriculares, calzado de seguridad. Adoptar cualquier otro tipo de protección personal o colectiva necesaria después de realizar un análisis preciso de los riesgos específicos en el área pertinente, en función de las actividades que se deban realizar.

Instalación

Almacenaje

En caso de tener que almacenar las unidades antes de la instalación, es necesario tomar algunas precauciones.

- No quitar el plástico de protección
- No dejar la unidad expuesta a la intemperie
- No exponer la unidad a la luz directa del sol
- No utilizar alrededor de la máquina fuentes de calor o llamas libres
- Mantener una temperatura ambiente de +5°C a 55°C (una temperatura ambiente superior al límite máximo podría causar la apertura de la válvula de seguridad y la fuga de refrigerante).

Recepción y desplazamiento

Inspeccionar la unidad inmediatamente después de la entrega. En particular, asegurarse de que la máquina esté íntegra en todas sus partes y no presente deformaciones debidas a choques. En caso de observar daños en el momento de la recepción de la máquina, es necesario efectuar inmediatamente una reclamación por escrito a la empresa de transporte.

La entrega de las máquinas es Franco Fábrica Daikin Applied Europe S.p.A.

Daikin Applied Europe S.p.A. se exime de cualquier responsabilidad respecto de eventuales daños sufridos por las máquinas durante el transporte a la localidad de destino.

El aislamiento de las esquinas del evaporador, donde están previstos los orificios de elevación, se envía a parte y se debe montar in situ una vez que la unidad esté instalada definitivamente. También las alfombras antivibración (opcionales) se envían por separado. Asegurarse de que estos artículos, si se han pedido, hayan sido entregados junto con la unidad.

Prestar la máxima atención durante el desplazamiento de la unidad para prevenir daños en el cuadro de control y en los tubos del refrigerante.

La unidad se debe levantar introduciendo un gancho en cada una de las cuatro esquinas, donde están los orificios de elevación (ver las instrucciones de elevación). Utilizar barras de distancia a lo largo de la línea que conecta los orificios de elevación para prevenir daños en el cuadro eléctrico y en la caja de bornes del compresor (ver la figura). No utilizar ningún otro punto para la elevación de la máquina.

Durante la elevación comprobar que los cables y las cadenas de elevación no toquen el panel eléctrico o las tuberías.

Si para el desplazamiento de la máquina, si se utilizan correderas o patines, empujar solamente la base de la máquina sin tocar los tubos de cobre y de acero, los compresores y el cuadro eléctrico.

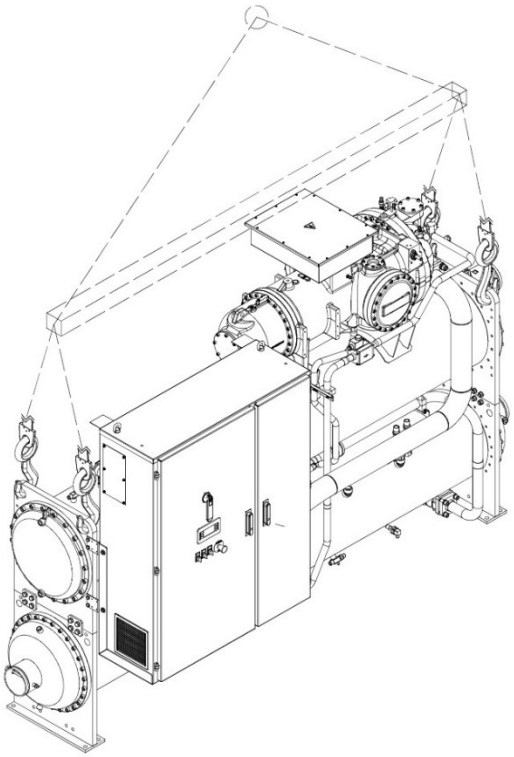
Atención a no golpear durante el desplazamiento los tubos, los cables y los accesorios instalados.

Durante el desplazamiento de la máquina es obligatorio prever todos los dispositivos necesarios para garantizar la seguridad personal.

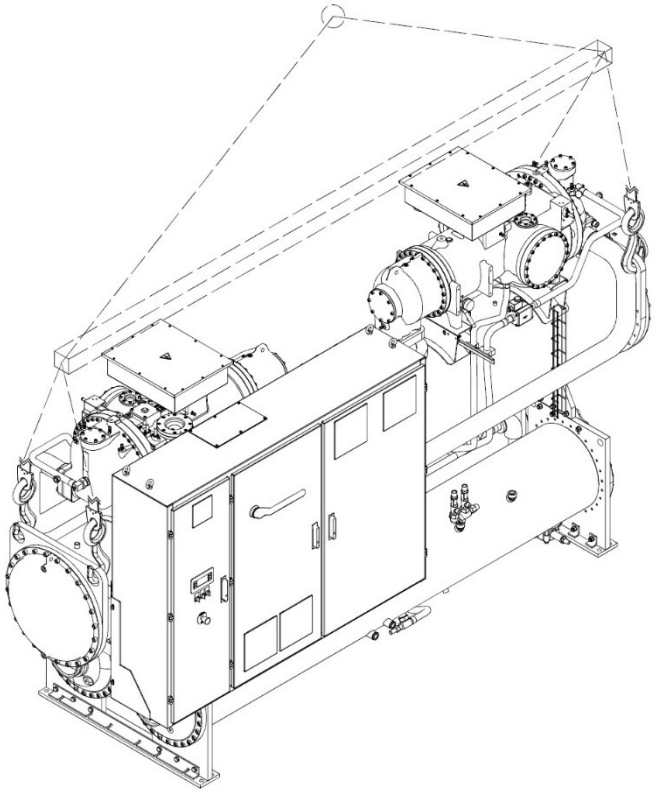
Nota importante

Consultar el dibujo dimensional para la conexión hidráulica y eléctrica de la unidad. Las medidas máximas de la máquina y los pesos indicados en este manual son puramente indicativos. El dibujo dimensional contractual y el relativo esquema eléctrico se entregan al cliente en el momento del pedido.

Instrucciones de elevación



Unidad de circuito simple



Unidad de circuito doble

Fig. 1 – Instrucciones de elevación

Instrucciones de elevación:

1) Las herramientas, los cables, los accesorios de elevación y los procedimientos de desplazamiento deben ser conformes a los reglamentos locales y a las normas vigentes.

2) Para la elevación de la máquina utilizar solamente los orificios que se encuentran en los intercambiadores.

3) Durante el desplazamiento se deben utilizar todos los puntos de elevación.

4) Utilizar exclusivamente ganchos de elevación con dispositivo de cierre. Fijar los ganchos de manera segura antes de proceder al desplazamiento.

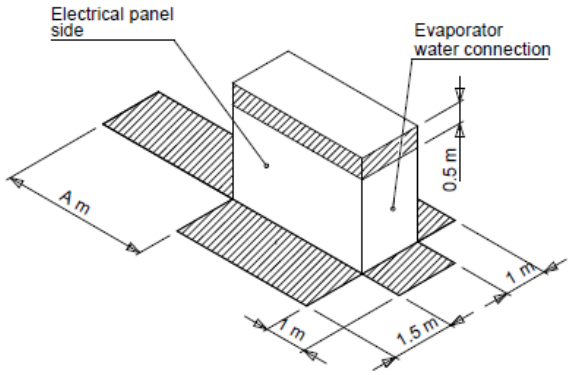
5) Los cables y los ganchos utilizados deben tener una capacidad adecuada para la carga. Leer el peso de la máquina en la placa de datos.

6) Es responsabilidad del instalador ocuparse de la selección y el uso correcto de los equipos de elevación. Se recomienda utilizar cables de una capacidad vertical mínima equivalente al peso total de la máquina.

7) La máquina se debe levantar lentamente y bien nivelada. Ajustar el equipo de elevación, si es necesario, para garantizar la nivelación.

Emplazamiento y montaje

La unidad se debe montar sobre una base nivelada de cemento o de acero, adecuada para sostener el peso total de la máquina completa en funcionamiento. Dejar en un extremo de la unidad el espacio necesario para el mantenimiento y para la limpieza o el desmontaje de los tubos del evaporador y del condensador. Tomar como referencia los espacios indicados en la figura abajo. Los tubos del condensador y del evaporador están expandidos en el interior de la placa de tubos para permitir la sustitución en caso de necesidad.



Tipo de unidad	A (m)
EWWD450÷C11VZ	3,5
EWWDC13÷C21VZ	4,5

Fig. 2 – Emplazamiento de la unidad

Elegir para la máquina una posición que permita el acceso a todos los dispositivos de seguridad y de control. No cubrir nunca los dispositivos de seguridad (válvulas de seguridad, presostatos) que, por su importancia, están sujetos a inspecciones periódicas. Las válvulas de seguridad deben estar conectadas al exterior. Para el dimensionamiento de las tuberías de conducción de las válvulas de seguridad al exterior se sugiere la aplicación de las normas armonizadas EN378 y EN13136.

Estas unidades incluyen dos válvulas de seguridad por cada intercambiador, instaladas en un grifo de intercambio que mantiene siempre una válvula activa. Por lo tanto, es necesario conectar al exterior de la sala máquinas las dos válvulas de seguridad de cada intercambiador. Las tuberías deben estar instaladas de manera que, en caso de apertura de la válvula, el flujo de refrigerante no embista a personas o bienes y no entre en el edificio por ventanas u otras aberturas.

La sala máquinas debe estar adecuadamente ventilada para evitar que una acumulación de refrigerante anómala en su interior pueda reducir el nivel de oxígeno y causar asfixia. Con tal fin se sugiere aplicar la norma armonizada EN378-3 (Requisitos de seguridad y ambientales - Instalación y protección de las personas) o equivalente.

PELIGRO

El aire contaminado con un alto porcentaje de refrigerante (ver la ficha de seguridad del refrigerante) puede causar asfixia y pérdida de movilidad y de conocimiento en caso de inhalación. Evitar el contacto directo con los ojos y con la piel.

Alfombras antivibración

Las alfombras antivibración de elastómero (opcionales), enviadas por separado, se deben colocar debajo de las esquinas de la unidad (salvo en caso de instrucciones diferentes). Estas alfombras aseguran un aislamiento mínimo. Se recomienda utilizar alfombras antivibración en todas las instalaciones donde la transmisión de vibraciones resulte considerable. Instalar también juntas antivibración sobre los tubos del agua para reducir el esfuerzo de las tuberías, las vibraciones y el ruido.

ATENCIÓN

Las unidades se envían con los grifos del refrigerante y del aceite cerrados para aislar estos fluidos durante el transporte. Las válvulas deben permanecer cerradas hasta el momento en que un técnico autorizado Daikin, después de inspeccionar la máquina y verificar su instalación, se ocupe de la puesta en servicio.

Fijación

Después del emplazamiento, la máquina debe quedar firmemente fijada al suelo o a la estructura metálica prevista para el sostén de la máquina. Para tal fin, la base de la máquina presenta orificios de 22 mm de diámetro que permiten asegurar la fijación.

Tubos del agua

Tubos del agua del condensador y del evaporador

Los condensadores y los evaporadores se suministran con manguitos ranurados para conexiones Victaulic, o con conexiones embridadas opcionales. El instalador debe realizar el acoplamiento mecánico con conexiones de dimensiones adecuadas para el sistema.

Notas importantes sobre la soldadura

1. En caso de tener que realizar soldaduras en las bridas de conexión, quitar de los alojamientos los sensores de temperatura para que no se produzcan daños en las tarjetas electrónicas del control.
2. La conexión a tierra debe realizarse correctamente para evitar daños al control electrónico.

Tanto en la entrada como en la salida de las tapas de los intercambiadores están previstas algunas tomas de presión. Estas tomas permiten controlar la pérdida de carga del agua. La pérdida de carga y el caudal de agua de los condensadores y evaporadores se indican en el respectivo manual del producto. Leer la placa del intercambiador para identificarlo correctamente.

Asegurarse de que las conexiones de entrada y salida del agua respondan al dibujo dimensional y a las indicaciones que figuran sobre las conexiones. La instalación incorrecta de los tubos del agua podría crear defectos de funcionamiento en la máquina y reducir sus prestaciones.

NOTA

Cuando se utiliza una conexión hidráulica común con el sistema de calefacción, asegurarse de que la temperatura del agua que fluye por el evaporador no supere el valor máximo admitido. Este fenómeno podría causar la apertura de la válvula de seguridad y la liberación del refrigerante a la atmósfera.

Antes de la fijación a la máquina, la tubería ya deberá estar bien sostenida, para reducir el peso y la tensión sobre las conexiones. Además, deberá estar adecuadamente aislada. Instalar también en ambas entradas (del evaporador y del condensador) un filtro del agua inspeccionable. Instalar para los dos intercambiadores válvulas de seccionamiento de dimensiones adecuadas que permitan el drenaje y la inspección sin tener que drenar completamente el sistema además de los manómetros del agua.

ATENCIÓN

Para prevenir daños en los tubos de los intercambiadores, instalar en cada entrada un filtro mecánico inspeccionable apto para filtrar cuerpos sólidos de más de 1,2 mm

Flujostato

En el tubo de entrada del agua al evaporador debe estar instalado un flujostato para asegurar el caudal de agua correcto, antes de que la unidad sea activada. Además, este dispositivo efectúa el apagado de la unidad en caso de interrupción del flujo de agua, protegiendo la máquina contra la congelación del evaporador.

ATENCIÓN

El flujostato no debe utilizarse como sistema de control de la máquina.

La ausencia de flujostato en la conexión del agua del evaporador deja sin efecto la garantía en caso de averías en el evaporador.

ADVERTENCIA

El evaporador y el condensador no son autodrenantes; ambos deben ser purgados.

En la tubería del agua en la zona de las conexiones de los intercambiadores debe haber termostatos y manómetros instalados. Además, es necesario instalar válvulas de salida en los puntos más altos de la tubería.

En caso de necesidad, sólo los casquetes del agua del evaporador pueden ser invertidos. Si se efectúa esta operación, utilizar juntas nuevas y colocar nuevamente los sensores de control.

ATENCIÓN

Las conexiones de entrada y salida del agua del condensador no se pueden invertir. La particular configuración del condensador permite el funcionamiento óptimo de la máquina sólo en contracorriente. La dirección incorrecta del flujo del agua en el condensador reduce la eficiencia general de la máquina.

Si el ruido de las bombas del agua resulta elevado, se recomienda aplicar juntas aislantes de goma a la entrada y la salida de la bomba. En la mayoría de los casos, las juntas antivibración no son necesarias para los tubos del agua de entrada y salida del condensador, pero sí suelen serlo cuando el ruido y las vibraciones son críticas (por ejemplo, si un tubo empotrado atraviesa una pared de una zona habitada).

Si se utiliza una torre de refrigeración, es necesario instalar una válvula de equilibrado. Si el agua de la torre es muy fría, es necesario implementar un sistema de control de la temperatura. El control instalado a bordo de la máquina permite la gestión del encendido y apagado de los ventiladores de la torre o la gestión continua de una válvula de regulación o de un regulador de velocidad de los ventiladores por medio de una señal analógica 0-10Vcc. Se recomienda efectuar la conexión permitiendo la gestión de los ventiladores por parte del control a bordo de la máquina (ver el esquema eléctrico para la conexión).

Tratamiento del agua

Antes de poner la máquina en funcionamiento, limpiar los circuitos del agua. Asegurarse de que el sistema de purga y vaciado de la torre esté en buenas condiciones de funcionamiento. El aire atmosférico contiene muchos contaminantes. Por lo tanto, es necesario un buen tratamiento del agua. El uso de agua no tratada puede causar: corrosión, erosión, barros, depósitos y formación de algas. Daikin Applied Europe no es responsable de daños o defectos de funcionamiento de los equipos debidos a la ausencia de tratamiento del agua o al uso de agua no tratada correctamente.

Solución glicolada

ATENCIÓN

Utilizar exclusivamente glicol industrial. No utilizar anticongelante de tipo automovilístico. El anticongelante automovilístico contiene inhibidores que causan placado en los tubos de cobre. El tipo, el movimiento y la eliminación del glicol utilizado deben ser conformes a las normas vigentes.

Límites de temperatura y caudal de agua

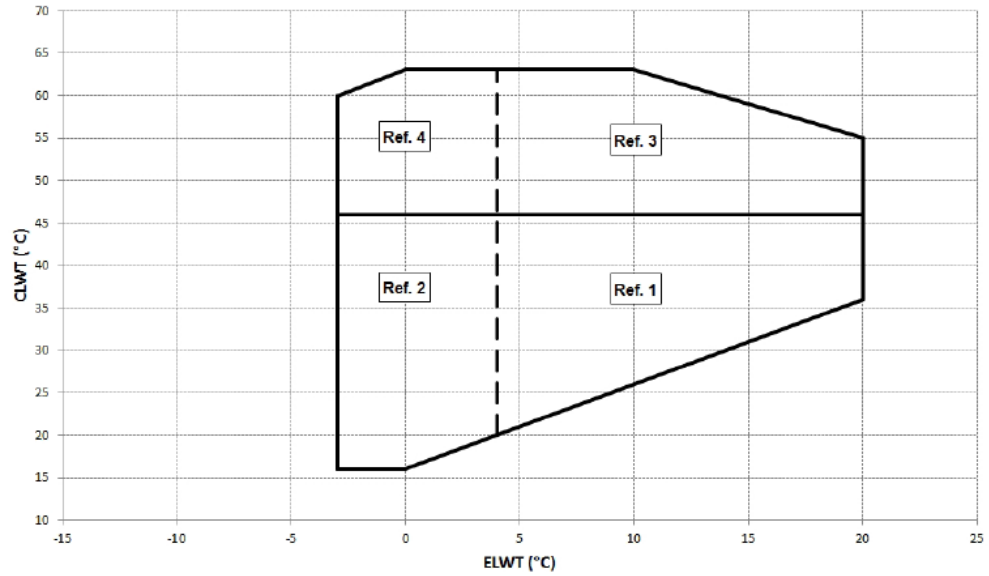
Las unidades EWWD VZ están diseñadas para funcionar con una temperatura del agua saliente del evaporador entre –3°C y +20°C y una temperatura del agua saliente del condensador entre 15°C y 50°C (unidad estándar), o entre 15°C y 65°C si está instalado el kit “High Temperature”. De todas formas, la diferencia entre la temperatura del agua saliente del evaporador y la temperatura del agua entrante en el condensador no debe ser inferior a 15°C. Verificar con el software de selección el punto de trabajo preciso. Algunas condiciones de funcionamiento simultáneas (alta temperatura del agua en el evaporador y alta temperatura del agua en el condensador) podrían estar inhibidas.

Para todas las aplicaciones con fluido saliente del evaporador a menos de 4°C, es necesario utilizar glicol. La máxima temperatura del agua admitida en el evaporador con la máquina apagada es 50°C. Una temperatura superior podría causar la apertura de las válvulas de seguridad situadas en el revestimiento del evaporador.

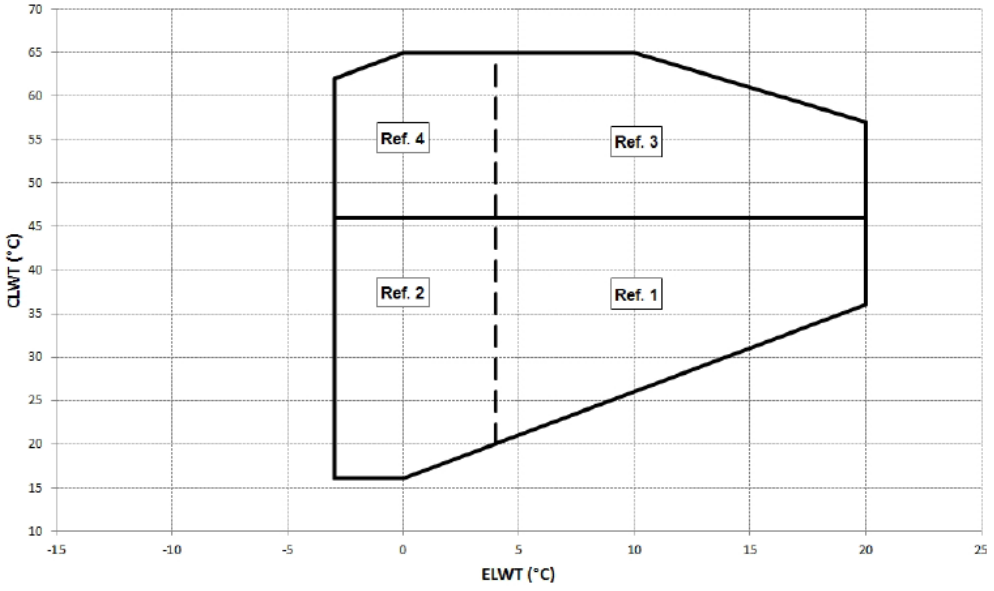
Un caudal de agua inferior al valor mínimo indicado en el diagrama de pérdida de carga del condensador y del evaporador puede causar problemas de congelación, depósitos y defectos de control. Un caudal de agua superior al valor máximo indicado en el diagrama de pérdida de carga del condensador y del evaporador da como resultado una pérdida de carga inaceptable, una erosión excesiva y vibraciones que pueden determinar la rotura de los tubos.

Límites de funcionamiento

EWWD-VZSS - Silver Version



EWWD-VZXS & EWWD-VZPS - Gold & Platinum Version



Leyenda:

ELWT Temperatura agua saliente evaporador

CLWT Temperatura agua saliente condensador

Ref.1 Unidad estándar

Ref.2 Unidad estándar versión Brine (opción 08)

Ref.3 Unidad estándar con kit Alta Temperatura (opción 111)

Ref.4 Unidad estándar con kit Alta Temperatura más versión Brine (opción 111 + opción 08)

Contenido mínimo de agua en la instalación

Para el correcto funcionamiento de las máquinas EWWDxxxVZ y la estabilidad de funcionamiento necesaria, es importante garantizar un mínimo contenido de agua en el interior de la instalación. Con tal fin podría ser necesario utilizar un depósito de acumulación de volumen adecuado.

El mínimo contenido de agua debe calcularse considerando las siguientes especificaciones:

Aplicación	EWWD 450÷C11	EWWD C13÷C21
Acondicionamiento	3,3 l/kW	2,5 l/kW
Proceso	6,6 l/kW	5,0 l/kW
Caudal variable	6,6 l/kW	5,0 l/kW

Nota: Las unidades EWWD450÷C11 son máquinas con un solo compresor

Las unidades EWWDC13÷C21 son máquinas con dos compresores

Ejemplo de cálculo para unidades EWWDC11VZ XS

Rendimiento frigorífico al 100% = 1053 kW

Volumen mínimo instalación de acondicionamiento: 1053 x 3,3= 3475 l

Volumen mínimo instalación para proceso: 1053 x 6,6= 6950 l

Volumen mínimo instalación a caudal variable: 1053 x 6,6= 6950 l

Nota: La fórmula de cálculo indicada tiene en cuenta varios factores, como el tiempo de parada del compresor y la diferencia de temperatura admisible entre el apagado y el encendido del último compresor. Para tal propósito, el mínimo contenido de agua calculado se refiere al funcionamiento de la máquina en una instalación de climatización normal. Si la máquina se utiliza para un proceso o si se necesita una mayor estabilidad de funcionamiento, se recomienda duplicar el contenido de agua calculado. En instalaciones muy sencillas podría ser necesario poner en el circuito hidráulico un depósito de acumulación inercial que permita alcanzar el mínimo volumen de agua necesario. La colocación de este componente debe garantizar la mezcla correcta del agua, por lo que se recomienda elegir un depósito que tenga en su interior diafragmas específicos para esto.

Nota: Si el circuito del agua del evaporador funciona en un sistema de caudal variable, el mínimo caudal de agua deberá ser al menos el 50% del caudal de agua en condiciones nominales, y la variación no deberá superar el 10% del caudal nominal por minuto.

Nota: Si el circuito del agua del evaporador funciona en un sistema de caudal variable, el mínimo caudal de agua deberá ser al menos el 50% del caudal de agua en condiciones nominales, y la variación no deberá superar el 10% del caudal nominal por minuto.

Protección anticongelante del evaporador

1. Si la máquina no se utilizará durante el invierno, drenar y lavar con glicol el evaporador y los tubos de agua refrigerada. En el evaporador están previstas conexiones de drenaje y de salida del aire para tal fin.
2. Se recomienda añadir glicol en un porcentaje adecuado al sistema de enfriamiento del condensador. La temperatura de congelación de la solución agua-glicol debe ser al menos 6°C inferior a la mínima temperatura ambiente prevista.
3. Aislar los tubos, especialmente los del agua refrigerada, para evitar el fenómeno del condensado.

Nota: Los daños causados por la congelación están excluidos de la garantía. Por lo tanto, Daikin Applied Europe S.p.A se exime de toda responsabilidad al respecto.

Protección del condensador y consideraciones de proyecto

Si se utiliza agua de lago, de río o de capa como fluido de refrigeración y las válvulas del agua presentan una pérdida, la temperatura del condensador y la línea del refrigerante líquido con la máquina apagada podría llegar a ser inferior a la temperatura del local. Este problema se observa cuando a través del condensador circula agua fría y la unidad permanece apagada en espera de carga. En tal caso:

1. Apagar la bomba del agua del condensador cuando el compresor esté apagado.
2. Comprobar que la válvula de expansión de la línea del líquido funcione correctamente.

Control del condensado con torre de evaporación

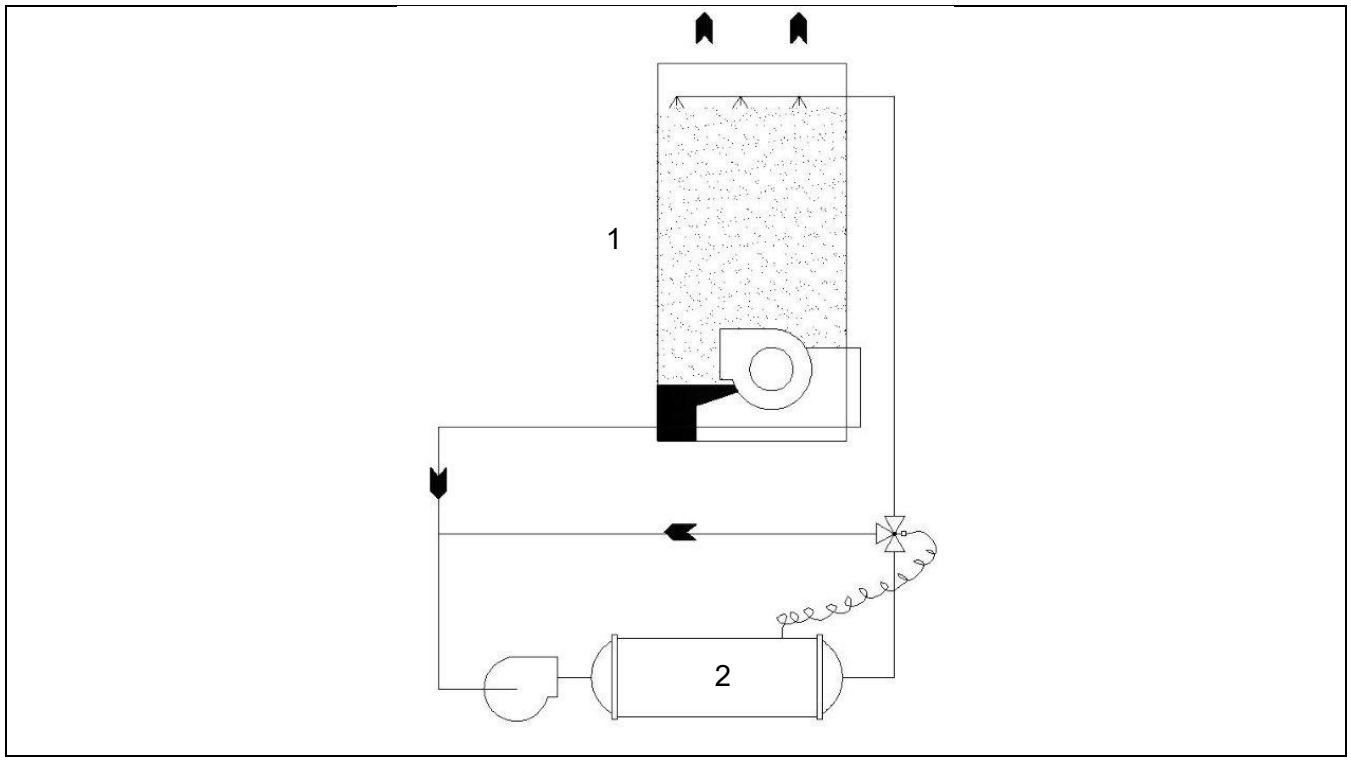
La mínima temperatura del agua entrante en el condensador no debe ser inferior a 20°C a pleno caudal del agua de torre.

Si la temperatura del agua es inferior, el flujo del agua se debe reducir proporcionalmente.

Para modular el caudal del agua al condensador, instalar una válvula de tres vías de by-pass. La figura muestra cómo aplicar la válvula de tres vías para el enfriamiento del condensador. La válvula de tres vías puede ser activada por un actuador de presión que garantice una presión de condensación adecuada en el caso de que la temperatura del agua entrante en el condensador sea inferior a 20°C.

En lugar de una válvula con actuador de presión se podría utilizar una válvula de tres vías con servomando o una bomba de circulación con mando por inverter. Ambas soluciones pueden ser con mando a través de señal analógica 0-10 Vcc emitida por el control electrónico de la máquina en función de la temperatura del agua entrante en el condensador.

Fig. 3 – Esquema para el control de la condensación con torre de evaporación



1	Torre de refrigeración
2	Condensador

Control de la condensación con agua de pozo

En caso de utilizar agua de capa para el enfriamiento del condensador, instalar una válvula de regulación normalmente cerrada de accionamiento directo, instalada a la salida del condensador. Esta válvula de regulación debe garantizar una presión de condensación adecuada en el caso de que la temperatura del agua entrante en el condensador sea inferior a 20°C.
Para ello está prevista en el revestimiento del condensador una válvula de servicio con toma de presión.

La válvula debe modular su apertura en función de la presión de condensación. Al apagado de la máquina, la válvula se cerrará, previniendo el vaciado del condensador.

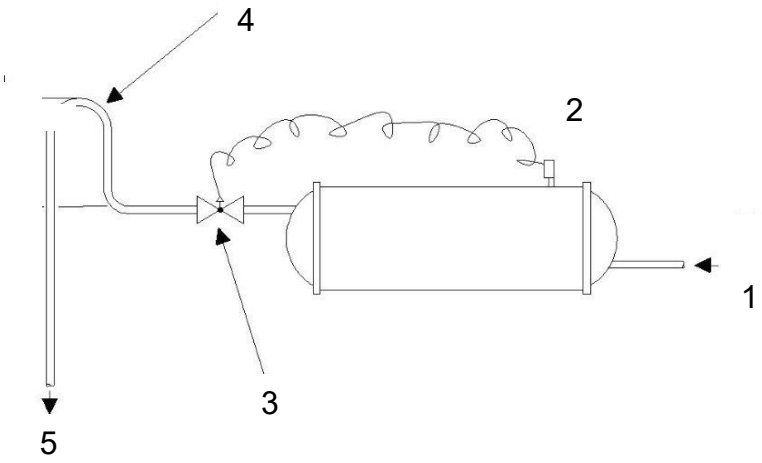


Fig. 4 – Esquema para el control de la condensación con agua de pozo

1	De la bomba principal del condensador
2	Válvula de servicio
3	Válvula de regulación del agua de acción directa
4	Configuración requerida cuando no se utiliza la válvula de regulación
5	A la descarga

Sensor de control del agua refrigerada

La unidad EWWD VZ enfriada por agua está equipada con un microprocesador. Prestar atención cuando se trabaja alrededor de la unidad para no dañar cables y sensores. Controlar los cables antes de la puesta en servicio de la unidad. Evitar el frotamiento de los cables sobre el bastidor u otros componentes. Comprobar que los cables estén firmemente bloqueados. Si para el mantenimiento se ha quitado el sensor de temperatura, no eliminar la pasta conductora presente en el alojamiento y colocar el sensor correctamente. Después de colocar el sensor, apretar la tuerca de bloqueo para prevenir que se zafe.

Válvulas de seguridad

Cada intercambiador (evaporador y condensador) está provisto de válvulas de seguridad instaladas en un grifo de intercambio que permite el mantenimiento y la verificación periódica sin pérdidas significativas de refrigerante. No dejar el grifo de las válvulas de seguridad en una posición intermedia.

ATENCIÓN

Para prevenir daños por inhalación de gas refrigerante R134a, evitar la dispersión del refrigerante en la atmósfera y en los ambientes cerrados. Las válvulas de seguridad deben estar conectadas al exterior según lo establecido por las normas vigentes en el lugar de instalación. El instalador es responsable de la conexión de las válvulas de seguridad a los tubos de purga y del dimensionamiento de los tubos. Tomar como referencia la norma armonizada EN13136 para el dimensionamiento de los tubos de descarga a conectar a las válvulas de seguridad.

Apertura de las válvulas de seccionamiento o interceptación

Antes de alimentar eléctricamente la máquina y de poner en marcha los compresores, abrir todos los grifos que vienen cerrados de fábrica para el transporte.

Los grifos que hay que abrir son los siguientes:

1. Grifo (opcional) instalado en el tubo de envío del compresor
2. Grifos de interceptación de la tubería de retorno del aceite (jet pump). Estos grifos están colocados debajo del revestimiento del evaporador en la zona de la bomba de chorro (jet pump).
3. Grifo de la línea del líquido instalado debajo del condensador.
4. Grifos del aceite instalados sobre la línea que alimenta el sistema de lubricación del compresor. Esta línea sale del fondo del separador del aceite situado en el interior del condensador.
5. Grifo (opcional) instalado en el tubo de aspiración del compresor.

Conexiones eléctricas

La unidad debe estar conectada con cables de cobre de una sección adecuada para los valores de absorción que figuran en la placa y conforme a las normas eléctricas vigentes.

Daikin Applied Europe S.p.A. se exime de cualquier responsabilidad en caso de conexiones eléctricas inadecuadas.

Advertencia

- **Las conexiones a los terminales deben estar realizadas con terminales y cables de cobre.**
- **La conexión eléctrica debe ser realizada por personal cualificado.**
- **Existen riesgos de descarga eléctrica.**

La conexión eléctrica del panel se debe realizar manteniendo la secuencia correcta de las fases.

Desequilibrio de las fases

En un sistema trifásico, el desequilibrio excesivo entre las fases puede causar un recalentamiento del motor. El máximo desequilibrio de tensión admitido es del 2%, calculado de la siguiente manera:

$$\text{desequilibrio } \% = \frac{(Vx - Vm) \times 100}{Vm} =$$

Vx= fase con mayor desequilibrio

Vm= promedio de tensiones

Ej.: las tres fases miden respectivamente 383, 386 y 392 V; el promedio es:

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

el porcentaje de desequilibrio es entonces

$$\frac{(392-387) \times 100}{387} = 1{,}29\%$$ menor que el máximo admitido (2%)

ATENCIÓN

Antes de cualquier trabajo de mantenimiento o conexión eléctrica al inverter del compresor, asegurarse de que el sistema y el interruptor general de la unidad estén apagados.
Después de apagar el interruptor general, esperar al menos 20 minutos para que los condensadores del inverter se descarguen por completo. En este lapso de tiempo, no realizar ninguna operación de mantenimiento o conexión eléctrica. Peligro de descargas eléctricas.

Circuito de control

El circuito de control de las unidades EWWD VZ es alimentado a 230 Vca.

El interruptor ON/OFF (Q0) del control deberá estar en OFF cuando no sea necesario el funcionamiento de la máquina.

Dentro del control están previstos los bornes para el interbloqueo del flujostato del agua. Ver el esquema eléctrico para efectuar las conexiones correctas in situ.

El propósito del interbloqueo del flujostato del agua es impedir el funcionamiento del compresor durante un tiempo que permita a las bombas de agua del evaporador y del condensador funcionar y garantizar el flujo de agua correcto. El flujostato puede ser suministrado, bajo pedido, por Daikin Applied Europe. En todo caso, su instalación en la máquina es obligatoria. Para una mejor protección contra la congelación se recomienda conectar en serie al flujostato del evaporador el contacto limpio del telerruptor o del interruptor magnetotérmico de la bomba.

Se recomienda dejar el control de las bombas al microprocesador para una mejor gestión del sistema.

Si un sistema externo gestiona autónomamente la puesta en marcha de las bombas, respetar la siguiente lógica.

Bombas agua evaporador:

- encender la bomba 2 minutos antes de activar la máquina
- apagar la bomba 5 minutos después de desactivar la máquina

Bombas agua condensador:

- encender la bomba 30 segundos antes de activar la máquina
- apagar la bomba 1 minuto después del apagado del último compresor.

Cuando la máquina está apagada, la bomba del condensador siempre debe estar apagada.

Prueba del circuito de control

Cada unidad EWWD VZ se entrega probada de fábrica. Tanto el circuito de control como el de potencia se someten a un atento examen funcional antes del envío de la máquina.

Funcionamiento

Responsabilidad del operador

Es importante que el operador se familiarice con los equipos antes de trabajar en la máquina. Además de la lectura de este manual, el operador debería estudiar el manual de funcionamiento y el esquema eléctrico suministrado con la unidad para comprender la puesta en marcha, el funcionamiento y la secuencia de apagado, así como la modalidad de apagado y de las protecciones.

Durante la puesta en servicio inicial de la máquina el técnico Daikin está disponible para responder a cualquier pregunta e instruir sobre los procedimientos de funcionamiento correctos.

Se recomienda al operador llevar un registro de datos de funcionamiento específico por cada máquina. Llevar también un registro de las actividades de mantenimiento periódicas y de asistencia.

Esta unidad Daikin es una inversión importante y requiere atención y cuidado para mantenerse en buenas condiciones de mantenimiento. Si el operador observa condiciones de funcionamiento anormales o inusuales, se recomienda contactar con el servicio técnico Daikin.

Durante el funcionamiento y el mantenimiento es esencial seguir estas instrucciones:

- No permitir que personal no autorizado o no cualificado encienda la unidad.

- Prohibido acceder a los componentes eléctricos sin antes apagar el interruptor principal de la unidad y desactivar la alimentación eléctrica.

- Prohibido acceder a los componentes eléctricos sin el empleo de una plataforma aislante. No acceder a los componentes eléctricos en presencia de agua o humedad.

- Cerciorarse de que todas las operaciones en el circuito refrigerante y en los componentes bajo presión sean realizadas exclusivamente por personal cualificado.

- La sustitución de los compresores y el añadido de aceite lubricante son tarea exclusiva de personal cualificado.

- Los bordes filosos pueden causar lesiones. Evitar el contacto directo.

- No introducir objetos sólidos en los tubos del agua con la unidad conectada al sistema.

- Instalar un filtro mecánico en el tubo del agua conectado a la entrada del intercambiador de calor.

- La unidad tiene en cada compresor presostatos de seguridad de alta presión que intervienen para detenerlos cuando el valor de la presión supera el valor de calibración. En tal caso es necesario restablecer los presostatos pulsando la tecla azul y luego la alarma en el microprocesador.

- Está terminantemente prohibido quitar las protecciones de las partes móviles.

En caso de parada improvisa de la unidad, seguir las instrucciones del manual de instrucciones del panel de control, que forma parte de la documentación adjunta a la unidad y entregada al usuario final.
Se recomienda realizar las operaciones de instalación y mantenimiento junto con otras personas.
En caso de lesiones accidentales o problemas, comportarse de la siguiente manera:

- Mantener la calma.
- Pulsar la tecla de alarma, si la hay en el sitio de instalación.
- Llevar a la persona herida a un lugar cálido, lejos de la unidad, y dejarla en posición de reposo.
- Contactar inmediatamente con el personal de emergencia del edificio o con un servicio de primeros auxilios.
- Esperar hasta que lleguen los operadores sin dejar sola a la persona herida.
-

Descripción de la unidad

La máquina está constituida por: el nuevo compresor monotornillo de la serie VVR; un evaporador de haz de tubos de tipo inundado, de última generación y alta eficiencia, con refrigerante fuera de los tubos y flujo del agua a refrigerar dentro de los tubos;

un condensador de haz de tubos de alta eficiencia donde el refrigerante condensa fuera de los tubos y el agua de refrigeración fluye por el interior de los tubos.

El compresor es de tipo monotornillo semihermético y utiliza el gas de aspiración proveniente del evaporador para enfriar el motor y permitir un funcionamiento óptimo en todas las condiciones de carga de la máquina. El compresor, gestionado por inverter, cambia su carga frigorífica en función del régimen de rotación seleccionado por el control electrónico. De esta manera, la máquina se adapta perfectamente a las condiciones de funcionamiento del sistema optimizando las prestaciones.

El sistema de lubricación por inyección de aceite asegura no sólo la lubricación normal de los órganos móviles sino también la estanqueidad del tornillo, garantizando la compresión del gas sin el auxilio de una bomba de aceite externa.

El circuito frigorífico tiene instalada una válvula de laminación electrónica que, además de gestionar el nivel de refrigerante en los intercambiadores y garantizar el funcionamiento correcto del compresor, permite la gestión de la función de PUMP-DOWN.

Todos los componentes descritos son gestionados por un innovador sistema de control con microprocesador que optimiza el funcionamiento de la máquina monitorizando todos sus parámetros de funcionamiento.

Un sistema de diagnóstico ayuda al operador a identificar las causas de alarma y de avería.

ATENCIÓN

Antes de activar los compresores, asegurarse de que todos los grifos estén abiertos y los capuchones de cierre estén colocados y bien apretados.

Descripción del ciclo frigorífico

El gas refrigerante a baja temperatura proveniente del evaporador es aspirado por el compresor y atraviesa el motor eléctrico para enfriarlo. Luego se comprime; durante esta etapa, se mezcla con el aceite proveniente del separador e inyectado en el compresor.

La mezcla aceite-refrigerante a alta presión se introduce en el separador de aceite de tres etapas, de alta eficiencia, que efectúa la separación. El aceite depositado en el fondo del separador por diferencia de presión se envía nuevamente al compresor, mientras que el refrigerante separado del aceite se envía al condensador.

Dentro del condensador, el fluido refrigerante, que pasa en contracorriente por los tubos del intercambiador, se enfría y comienza a condensar. El calor producido durante el enfriamiento y la condensación es sustraído por el agua de condensación, que se calienta en consecuencia.

El fluido condensado a la temperatura de saturación pasa por la sección de enfriamiento, donde cede aún más calor, aumentando la eficiencia del ciclo. El fluido enfriado pasa por el órgano de laminación, que mediante una reducción de la presión da comienzo al proceso de expansión vaporizando una parte del líquido refrigerante.

El resultado es una mezcla de líquido y gas a baja presión y temperatura, ávida de calor, que se introduce en el evaporador.

El refrigerante líquido-vapor, una vez distribuido uniformemente a lo largo del haz de tubos, intercambia calor con el agua a enfriar, reduciendo la temperatura de ésta, y poco a poco va cambiando de estado hasta evaporarse por completo.

Una vez en estado de vapor, abandona el evaporador para ser nuevamente aspirado por el compresor y recomenzar el ciclo.

Evaporador

El evaporador es de haz de tubos de tipo inundado, con flujo de agua dentro de los tubos y gas refrigerante fuera de los tubos. Normalmente no requiere ninguna operación de mantenimiento ni asistencia. Si es necesaria la sustitución de un tubo, el tubo usado simplemente se quita y se sustituye. Después de la limpieza o la sustitución de los tubos, es necesario sustituir la junta del casquete del agua.

Condensador

El condensador es de haz de tubos, con flujo de agua dentro de los tubos y refrigerante fuera de los tubos. Los tubos del condensador tienen aletas externamente y están expandidos sobre la placa. Todas las unidades tienen un enfriador incorporado en el condensador. Si es necesaria la sustitución de un tubo, el tubo usado simplemente se quita y se sustituye. Después de la limpieza o la sustitución de los tubos, es necesario sustituir la junta del casquete del agua.

Válvula de expansión

La válvula de expansión es piloteada por el control electrónico mediante una tarjeta electrónica desarrollada expresamente. Un algoritmo especial estudiado para máquinas con evaporador inundado gestiona el flujo de refrigerante al evaporador en función de los parámetros de funcionamiento de la máquina. En caso de ausencia de energía eléctrica, la válvula de expansión se cierra automáticamente gracias a un sistema de acumulación de energía eléctrica situado en la tarjeta electrónica de control (supercap).

Compresores

El compresor frigorífico es monotornillo con eje de rotación directamente acoplado al motor eléctrico.

El vapor fluye a través del motor eléctrico y enfría las bobinas antes de entrar en las luces de aspiración. En las bobinas del motor hay sensores que monitorizan constantemente la temperatura para asegurar una protección completa impidiendo el recalentamiento del motor. Los terminales de los termistores, conjuntamente con los de alimentación, están alojados en una caja de bornes situada sobre la carcasa del motor.

Las partes móviles del compresor que efectúan la compresión consisten en tres partes giratorias; el compresor no tiene partes con movimiento excéntrico o alternativo. Los componentes fundamentales son el rotor principal y los dos satélites laterales, que se engranan perfectamente entre sí. La estanqueidad de la compresión se asegura interponiendo entre el rotor principal y los satélites un material sintético especial adecuadamente perfilado. El eje principal donde se fijan tanto el motor como el rotor principal está sostenido por tres cojinetes de bolas. El sistema en su conjunto es equilibrado estática y dinámicamente antes del ensamblaje. Sobre los lados del compresor se instalan dos amplias bridas de cierre que facilitan el acceso a los satélites, al rotor, al eje y a los cojinetes, sin que su apertura influya en las tolerancias de montaje.

Control de capacidad

Los compresores de última generación instalados en las unidades EWWD VZ son directamente controlados por un regulador de revoluciones con tecnología inverter. Esta tecnología ha permitido eliminar los cajones de parcialización y llevar las prestaciones con cargas parciales a un valor nunca antes alcanzado. La capacidad del compresor se gestiona modificando directamente la velocidad de rotación del motor eléctrico, en función de un algoritmo de gestión especial. El régimen de rotación del compresor puede variar entre un mínimo de 840 RPM (14Hz) y un máximo de 4800 RPM (80Hz) según las condiciones operativas del sistema y el modelo de máquina.

En lugar de los cajones de parcialización se han instalado dispositivos para el control de la relación volumétrica intrínseca de la compresión.

Relación volumétrica de compresión variable (VVR)

El compresor ha sido diseñado para poder operar en un campo de funcionamiento muy amplio y garantizar la máxima eficiencia posible en cada condición de trabajo. Con este propósito, un sofisticado dispositivo permite la gestión dinámica de la relación volumétrica de compresión (VVR). Este sistema garantiza la posición óptima de las luces de descarga en función de la relación de compresión de funcionamiento, eligiendo una de las cuatro posiciones disponibles. En el compresor se ven 3 solenoides conectadas directamente al control de la máquina y alimentadas en función de la relación de compresión de funcionamiento.

Sistema de gestión del aceite

Cada compresor de tornillo está conectado al dispositivo (separador de aceite) que efectúa la separación del aceite de los gases de escape, que se recoge en el fondo del dispositivo mismo.

La presión del gas de escape empuja el aceite al compresor; el aceite pasa por un filtro de alta capacidad y es enviado a la puerta de inyección principal; de esta manera se asegura la estanqueidad de la compresión y la lubricación de los órganos móviles.

Durante la compresión, el aceite se une al gas de escape para luego se reenviado al separador y recomenzar el ciclo.

El flujo de aceite está garantizado por la diferencia de presión que se crea entre el condensador y el evaporador. Esta diferencia depende de la temperatura del agua de enfriamiento y de la temperatura del agua en el evaporador. Es importante que durante la puesta en servicio se establezca rápidamente la correcta diferencia de temperatura con un adecuado control de la temperatura del agua de enfriamiento.

Para garantizar la correcta diferencia de presión, es necesario instalar un sistema de regulación de la temperatura del agua que entra en el condensador (válvula de tres vías, inverter en la bomba de enfriamiento, etc.) para mantener las temperaturas de funcionamiento de la máquina dentro del campo de funcionamiento previsto.

En el compresor, después del filtro del aceite, se instala un transmisor de presión que controla continuamente la presión del aceite y envía los valores al microprocesador. El control de la presión del aceite protege el compresor contra las anomalías de funcionamiento. Es necesario sustituir el filtro del aceite por lo menos a las 500 horas de funcionamiento del compresor. El control electrónico genera una alarma de alta presión diferencial del aceite cuando la presión llega a 2,5 bar. En este caso, sustituir el filtro del aceite.

Las unidades se suministran ya provistas de una carga de aceite adecuada. Una vez activado el sistema, no es necesario añadir aceite, salvo en caso de realizar reparaciones o de sacar una gran cantidad de aceite del sistema.

ADVERTENCIA

Un mantenimiento incorrecto del sistema de lubricación, como el añadido excesivo de aceite o el uso de un aceite no adecuado o de calidad diferente, resultará perjudicial para la máquina.

Aceites lubricantes

Además de la lubricación de los cojinetes y de las otras partes móviles, el aceite desempeña la importante función de garantizar la estanqueidad de la compresión, incrementando su eficiencia.

El aceite aprobado para el compresor de tornillo Daikin es Mobil Eal Artic 220H.

Inyección de líquido

Las unidades Daikin de la serie EWWD VZ no requieren ningún sistema de enfriamiento del gas de envío ni del aceite, siempre que se utilicen dentro del campo de funcionamiento nominal.

Si las condiciones de funcionamiento superan las condiciones estándar previstas (kit “Alta Temperatura), el compresor requiere el kit de enfriamiento del aceite definido como “Inyección de líquido”.

Este sistema es controlado directamente por el microprocesador instalado a bordo de la máquina, en función de la temperatura de descarga del compresor. En condiciones de funcionamiento normales y con el compresor apagado, la válvula solenoide que controla la inyección de líquido está apagada. Si la temperatura del aceite supera el valor de setpoint configurado en el microprocesador, el sistema alimenta la válvula solenoide, inyectando refrigerante líquido en la puerta correspondiente. La temperatura del aceite gradualmente disminuye hasta alcanzar el setpoint menos el diferencial de control; en ese punto el microprocesador desactiva la válvula solenoide. La inyección de líquido podría activarse durante la puesta en régimen del sistema y durante el funcionamiento con cargas parciales.

El kit de inyección de líquido es estándar cuando se requiere el “kit Alta temperatura”.

Sistema de recuperación del aceite

Cada circuito está provisto de un sistema que permite recuperar el aceite acumulado en el evaporador durante el funcionamiento normal.

Este sistema está constituido por una bomba de chorro “Jet-Pump” que aprovechando el principio de Venturi permite recuperar del interior del evaporador, de manera continua, el aceite en circulación en el sistema, que de lo contrario se acumularía en el interior a causa de la baja velocidad del gas refrigerante.

La Jet Pump es alimentada por el gas de envío a alta presión y crea una depresión que permite aspirar la mezcla aceite+refrigerante del evaporador y la conduce al compresor para permitir el restablecimiento del nivel de aceite en el sistema de lubricación.

Por lo tanto, verificar:

1) apertura de los grifos del sistema de recuperación del aceite
2) Correcto funcionamiento de la válvula solenoide situada en la alimentación de la Jet Pump

Panel eléctrico de control

El control de la unidad consiste en un panel con microprocesador diseñado para ejecutar paso a paso las funciones de activación de los compresores, monitorizar y regular la capacidad del compresor, protegerlo, y efectuar la secuencia de apagado en ausencia de carga o durante un tiempo programado.

El panel de control ofrece una amplia gama de opciones de control de datos y capacidad de registro. Es importante familiarizarse bien con el sistema de control para un funcionamiento óptimo de la máquina.

Todas las unidades se suministran con manual de control.

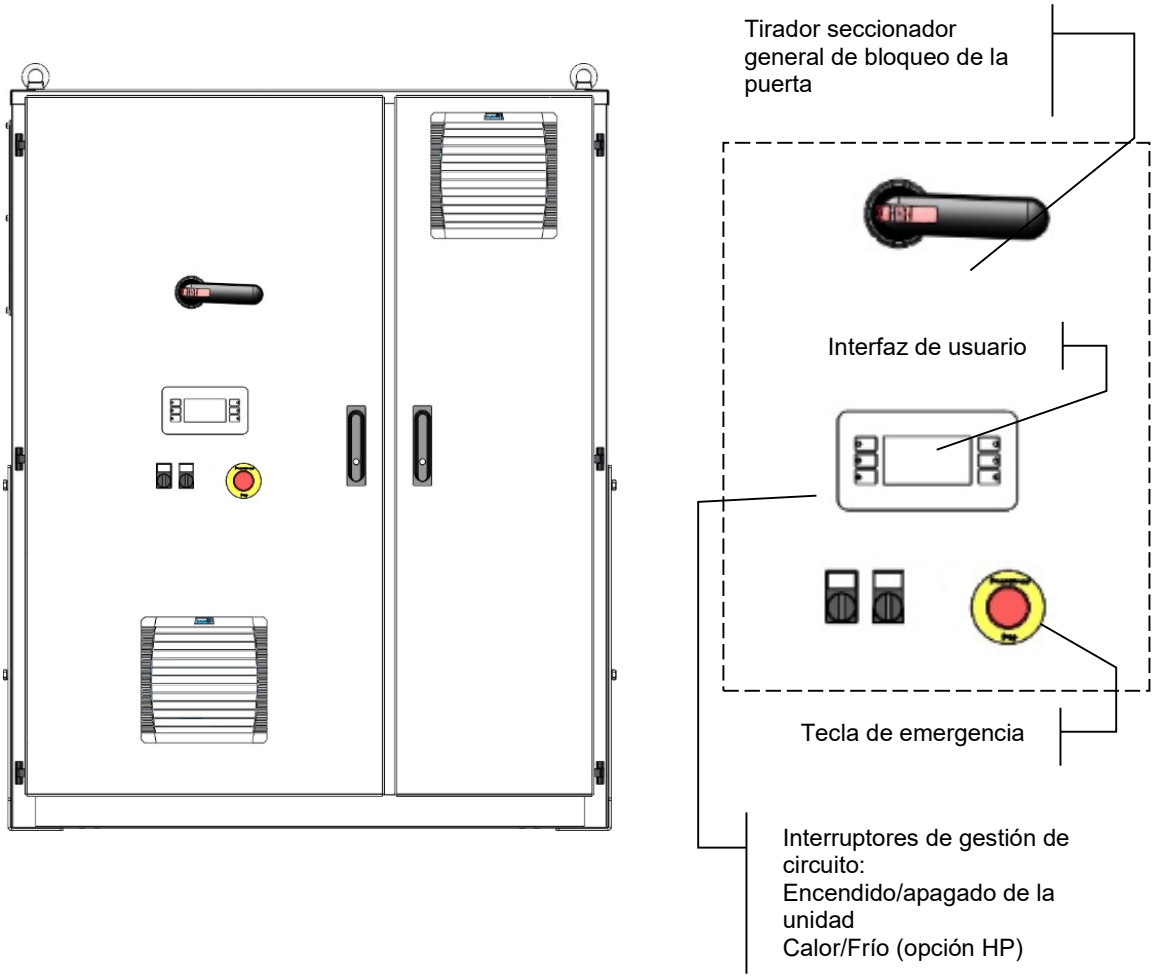


Fig. 5 - Interfaz de la unidad

Protecciones para cada circuito frigorífico

- Alta presión (presostato)
- Térmico motor
- Alta temperatura de envío del compresor
- Temperatura de aspiración del compresor
- Fallo de arranque
- Alta presión diferencial aceite
- Baja presión

Protecciones de sistema

- Anticongelante
- Correcta secuencia de las fases y ausencia de fase
- Baja presión (presostato)
- Flujostato evaporador

Tipo de regulación

Regulación PID (Proporcional - Integral - Derivada) sonda entrada evaporador para una perfecta regulación de la temperatura del agua (□T = ± 0,2°C).

Alternancia de los compresores

Las unidades enfriadas por agua Daikin EWWD_ VZ alternan la secuencia de activación de los compresores (EWWD VZ doble compresor) para equilibrar el número de arranques y las horas de funcionamiento. La alternancia de los compresores es efectuada automáticamente por el control.

Si la unidad se encuentra en modo automático, primero se activa el compresor que ha tenido menos arranques. Si ambos compresores están en funcionamiento y se requiere el apagado de un compresor, se apaga el que lleva más horas de funcionamiento.

Control alta presión de condensación

El microprocesador está dotado de un transductor para monitorizar la presión de condensación. Si bien la principal función del transductor de alta presión es mantener el correcto control de la presión de condensación (controlando las torres de enfriamiento si están conectadas), también tiene la función de enviar una señal al microprocesador, el cual a su vez detiene el compresor si la presión de envío resulta excesiva. Si la unidad se apaga por alta presión de condensación, el microprocesador debe restablecerse manualmente.

Presostato de seguridad mecánico de alta presión

El presostato de seguridad de alta presión es un interruptor de un solo polo que se abre cuando la presión supera el límite programado. La apertura del presostato mecánico de seguridad interviene directamente en el inverter del compresor, interrumpiendo la alimentación del puente IGBT. Esta condición interrumpe la alimentación del compresor a la salida del inverter de conformidad con la norma EN 60204-1 (categoría de parada 0), según lo prescrito por la directiva PED (Pressure Equipment Directive).

El/los presostato(s) está(n) montado(s) en el casquete de descarga del compresor.

En caso de intervención del presostato, una vez evaluada y resuelta la causa que ha generado la intervención, la alarma se puede restablecer pulsando la tecla celeste situada en el cuerpo del presostato y luego desactivando la alarma en el microprocesador.

Las causas de intervención del presostato de alta presión pueden ser:

a) Ausencia de flujo de agua en el condensador
b) Error de control del ventilador de la torre de refrigeración o de la válvula de regulación de la temperatura del agua del condensador (si la hay).
c) Error de medición de la temperatura del agua en caso de funcionamiento con bomba de calor.

Protección del motor del compresor

Los motores de los compresores están protegidos de la sobretemperatura, ya que en cada una de sus bobinas tienen termistores incorporados. Gracias a estos tres termistores, el control está en condiciones de monitorizar

constantemente la temperatura de las bobinas y de detener el compresor correspondiente si la temperatura supera el valor de seguridad.

La intervención frecuente de esta protección durante el funcionamiento normal puede ser indicio de un problema en el motor del compresor o de un alto valor de recalentamiento en la aspiración a causa de una baja carga de refrigerante. Además, el inverter tiene una función de protección contra la sobrecarga que detiene el compresor correspondiente en caso de recalentamiento. El restablecimiento de esta alarma es manual.

Mantenimiento

Tabla Presión/Temperatura

Tabla Presión/Temperatura del HFC-134a							
°C	Bar	°C	Bar	°C	Bar	°C	Bar
-14	0,71	12	3,43	38	8,63	64	17,47
-12	0,85	14	3,73	40	9,17	66	18,34
-10	1,01	16	4,04	42	9,72	68	19,24
-8	1,17	18	4,37	44	10,30	70	20,17
-6	1,34	20	4,72	46	10,90	72	21,13
-4	1,53	22	5,08	48	11,53	74	22,13
-2	1,72	24	5,46	50	12,18	76	23,16
0	1,93	26	5,85	52	13,85	78	24,23
2	2,15	28	6,27	54	13,56	80	25,33
4	2,38	30	6,70	56	14,28	82	26,48
6	2,62	32	7,15	58	15,04	84	27,66
8	2,88	34	7,63	60	15,82	86	28,88
10	3,15	36	8,12	62	16,63	88	30,14

Mantenimiento ordinario

Verificación de las prestaciones del condensador

Es importante verificar periódicamente la limpieza interna de los tubos de cobre para evitar el deterioro de las prestaciones. Este control se puede efectuar comprobando en el microprocesador que la diferencia entre la temperatura de condensación y la temperatura del agua que sale del condensador no sea de más de 3-5°C (3°C versión EWWD XS y 5°C versión EWWD SS). Si se observan divergencias respecto de este valor, es necesario realizar un tratamiento de limpieza.

Válvula de expansión electrónica

Las unidades EWWD_VZ utilizan una o dos válvulas de expansión electrónica en función del número de compresores instalados en la máquina. La gestión y el control de las válvulas son efectuados por el control electrónico principal, que optimiza el flujo de gas refrigerante al evaporador en función de las condiciones de trabajo de la máquina. La lógica de control de la válvula previene, junto con el control de la carga de los compresores, el funcionamiento de la máquina fuera de los límites de funcionamiento admitidos. Normalmente no es necesario ningún mantenimiento para este dispositivo.

Circuito frigorífico

El mantenimiento del circuito frigorífico consiste en efectuar un registro de las condiciones de funcionamiento y asegurar a la unidad la correcta cantidad de aceite y de refrigerante. (Ver el programa de mantenimiento y los datos de funcionamiento al final de este boletín.) A cada inspección se debe registrar por cada circuito:

Presión de envío, Temperatura de descarga, Presión de aspiración, Temperatura de aspiración, Presión del aceite, Temperatura del líquido, Temperatura entrada/salida agua evaporador, Temperatura entrada/salida agua al condensador, Corriente absorbida, Tensión de alimentación, Frecuencia de funcionamiento del compresor.

Cambios marcados del valor de enfriamiento o recalentamiento de descarga pueden ser síntoma de una carga de refrigerante escasa. El valor correcto del recalentamiento de envío de la unidad a plena carga es entre 8 y 15°C con el fluido R134a, mientras que el enfriamiento debe estar entre 3,5 y 6,0°C (máquina a plena carga).

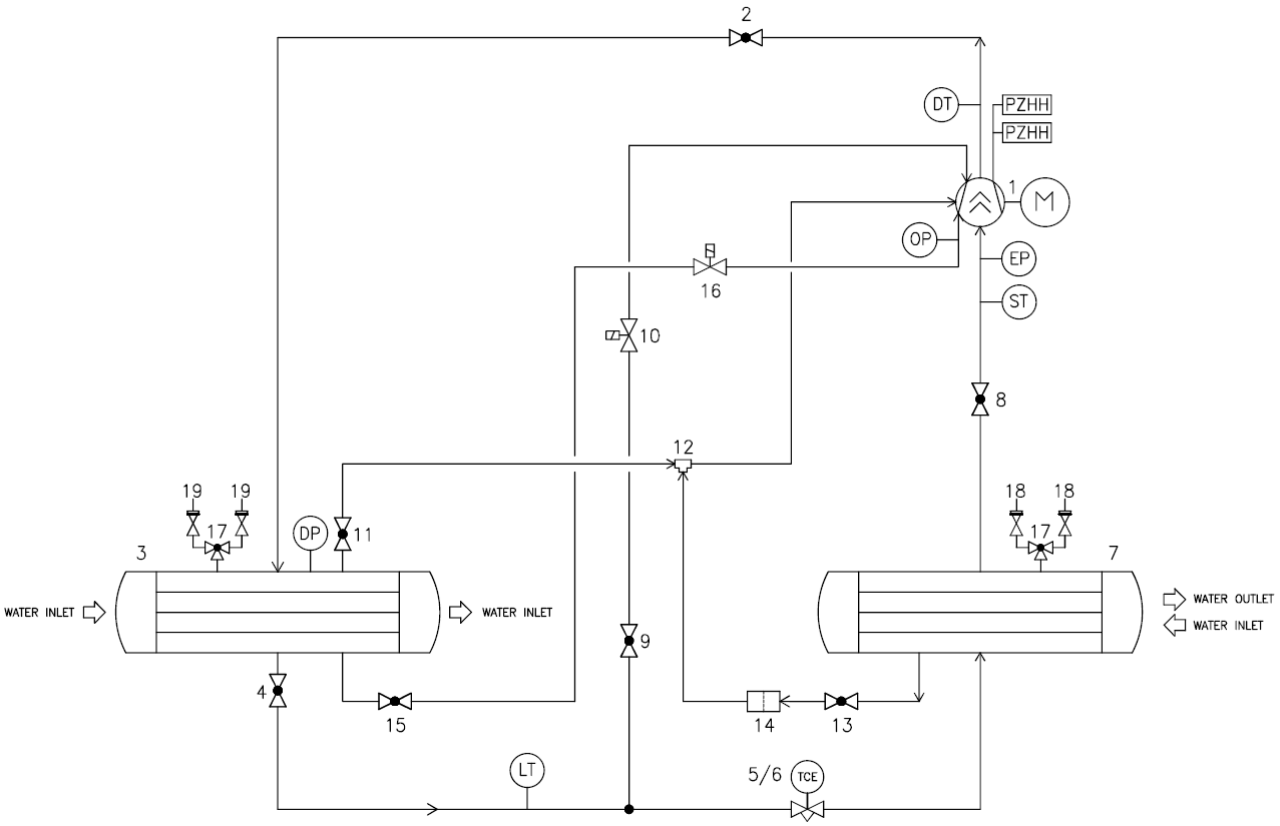


Fig. 6 - Circuito frigorífico típico de circuito simple

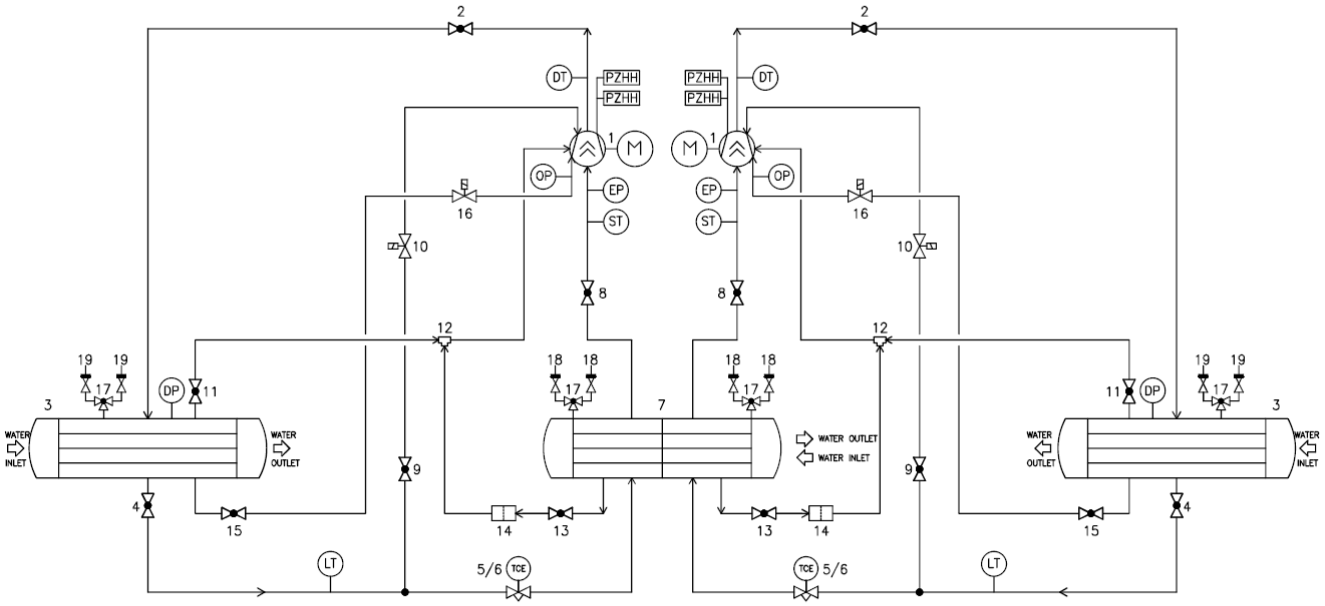


Fig. 7 - Circuito frigorífico típico de circuito doble

Leyenda

1	Compresor
2	Grifo de envío (opcional)
3	Condensador/Separador aceite
4	Grifo de línea del líquido
5/6	Válvula de expansión con testigo del líquido
7	Evaporador de tipo inundado
8	Grifo de aspiración (opcional)
9	Grifo de inyección de líquido (inyección de líquido opcional)
10	Válvula solenoide inyección de líquido (inyección de líquido opcional)
11	Grifo de alimentación jet pump
12	Jet pump
13	Grifo de aspiración jet pump
14	Filtro de aspiración jet pump
15	Grifo de inyección del aceite
16	Válvula solenoide de inyección del aceite
17	Grifo de intercambio válvulas de seguridad
18	Válvulas de seguridad de baja presión
19	Válvulas de seguridad de alta presión
PZHH	Presostato alta presión
M	Motor eléctrico compresor
ST	Sensor de temperatura de aspiración
DT	Sensor de temperatura de envío
LT	Sensor de temperatura del líquido
DP	Transductor de alta presión
EP	Transductor de baja presión
OP	Transductor de presión del aceite

Carga del refrigerante

Las unidades EWWD VZ están diseñadas para funcionar con refrigerante R134a. NO UTILIZAR refrigerantes diferentes del R134a.

ATENCIÓN

Cuando se añada o se quite gas refrigerante, garantizar siempre el correcto flujo de agua en el evaporador y en el condensador para evitar la congelación de los tubos.
Los daños por congelación dejan la garantía sin efecto.

La eliminación de refrigerante y las operaciones de drenaje deben ser efectuadas por técnicos cualificados utilizando material adecuado para la unidad. Un mantenimiento inadecuado puede causar pérdidas incontroladas de presión y fluido. No desechar refrigerante ni aceite lubricante en el ambiente. Dotarse siempre de un sistema de recuperación adecuado.

Todas las unidades se entregan con una carga de refrigerante completa. Si la unidad se debe recargar in situ, observar las siguientes recomendaciones. La carga óptima es aquella que permite a la unidad funcionar con un flujo de refrigerante correcto en todas las condiciones.

Verificación de la carga de refrigerante

Para saber si la unidad está funcionando con la correcta carga de refrigerante se deben efectuar las siguientes verificaciones:

1. Poner la máquina en condiciones de máxima carga
2. Comprobar que la temperatura del agua que sale del evaporador sea de 6÷8°C.
3. Comprobar que la temperatura del agua que entra en el condensador esté entre 25 y 32°C.
4. En las condiciones descritas comprobar que:
    a) El recalentamiento de envío esté entre 8 y 15°C
    b) El enfriamiento esté entre 4 y 6°C
    c) La diferencia de temperatura entre el agua saliente y la evaporación esté entre 0,5 y 4°C.
    d) La diferencia de temperatura entre la condensación y el agua que sale del condensador esté entre 1 y 3°C.
5. Comprobar que el indicador situado en el tubo del líquido esté totalmente lleno.

Si uno de estos parámetros supera los límites indicados, la máquina podría necesitar un restablecimiento de la carga de refrigerante.

Nota: Como la unidad cambia de carga, el valor del enfriamiento varía, pero se estabiliza en un breve lapso de tiempo, y nunca debería ser inferior a 3°C. El valor del enfriamiento varía ligeramente al variar la temperatura del agua que sale del evaporador y del condensador.

Una pérdida de refrigerante pequeña puede tener efectos limitados en el circuito, pero una pérdida grande puede causar el apagado de la máquina por intervención de las protecciones de seguridad.

Sistema eléctrico

El mantenimiento del sistema eléctrico consiste en la aplicación de algunas normas generales, a saber:

1. La corriente absorbida por el compresor debe compararse con el valor indicado en la placa. Normalmente el valor de la corriente absorbida es inferior al valor de la placa, que corresponde a la absorción del compresor a plena carga en condiciones operativas máximas.
2. Al menos una vez cada tres meses todos los controles de seguridad se deben hacer intervenir para verificar su funcionamiento. Con el envejecimiento, los aparatos pueden cambiar su punto de funcionamiento; esto debe ser monitorizado, para realizar los ajustes y sustituciones del caso. Los interbloqueos de las bombas y los flujostatos deben ser verificados para comprobar que con su intervención se interrumpa el circuito de control. Los presostatos de alta presión deben ser verificados en el banco separadamente.
3. La resistencia a tierra del motor del compresor se debe controlar cada seis meses. De esta manera se verificará el deterioro del aislamiento. Una resistencia inferior a 50 MegaOhmios indica un posible defecto en el aislamiento, o humedad en el circuito que debe ser verificado.

ADVERTENCIA

No medir nunca la resistencia del motor mientras está en vacío.

Podrían producirse daños graves.

Limpieza y conservación

Una causa frecuente de defectos de funcionamiento de los equipos y de llamadas a la asistencia técnica es la suciedad. Esto se puede prevenir con un mantenimiento normal. Los componentes del sistema más expuestos a la suciedad son los siguientes:

1. Limpiar los filtros instalados en el sistema de ventilación y enfriamiento del cuadro eléctrico. Verificar el correcto arranque del ventilador situado en el cuadro eléctrico.
2. Sacar y limpiar, con cada inspección, los filtros del circuito del agua refrigerada del sistema de refrigeración.

Mantenimiento estacional

En caso de largos períodos de inactividad de la unidad, antes de volver a ponerla en funcionamiento, seguir el procedimiento siguiente:

Apagado estacional

1. En lugares donde la unidad puede estar sujeta a temperaturas de congelación, el condensador y los tubos del agua de enfriamiento deben ser desconectados y drenados de toda el agua. Soplar aire seco a través del condensador; esta operación ayudará a eliminar toda el agua. Ni el condensador ni el evaporador tienen drenaje automático. Si queda agua en los tubos y en el intercambiador, éstos podrían sufrir daños en caso de congelación.

   La circulación forzada de la solución anticongelante a través de los circuitos del agua es un método seguro para eliminar el riesgo de congelación.
2. Tomar las debidas precauciones para prevenir la apertura accidental de las válvulas de seccionamiento del circuito del agua.
3. Si se utiliza una torre de refrigeración y si la bomba del agua está expuesta a temperaturas de congelación, quitar el tapón de drenaje de la bomba para evitar la acumulación de agua.
4. Abrir el interruptor del compresor y quitar los fusibles. Poner el interruptor manual 1/0 en 0.
5. Para evitar corrosiones, limpiar y pintar las partes de la superficie que estén oxidadas.
6. Limpiar y purgar el agua de la torre en todas las unidades que funcionan con una torre. Asegurarse de que el vaciado de la torre sea efectivo. Efectuar un buen programa de mantenimiento para prevenir la formación de depósitos de cal en la torre y en el condensador. Tener en cuenta que el aire atmosférico contiene muchos contaminantes que aumentan la necesidad de un correcto tratamiento del agua. El uso de agua no tratada puede causar corrosión, erosión, depósitos y formación de algas. Se recomienda contactar con un experto que pueda realizar un buen tratamiento del agua.
7. Retirar las tapas del condensador al menos una vez al año para inspeccionar los tubos, y limpiarlos si es necesario.

ADVERTENCIA

Daikin Applied Europe Spa no asume responsabilidad alguna en caso de daños causados por agua no tratada, o no tratada correctamente.

Activación estacional

La activación anual es un buen momento para efectuar la verificación de la resistencia a tierra del bobinado del motor. Un control semestral y el registro del valor medido de la resistencia permiten el seguimiento del deterioro del aislamiento. Todas las unidades nuevas tienen una resistencia superior a 100 MegaOhmios entre cada terminal del motor y la tierra.

1. Verificar y apretar todas las conexiones eléctricas.
2. Durante todo el tiempo el circuito de control debe permanecer no alimentado.
3. Sustituir el tapón de drenaje de la bomba de la torre de refrigeración si se ha quitado durante el apagado de la estación anterior.
4. Instalar los fusibles principales (si se han quitado).
5. Reconectar los tubos del agua y llenar el circuito. Purgar el condensador y verificar si hay pérdidas.

Programa de asistencia

Es importante que todo el sistema de aire acondicionado reciba un mantenimiento adecuado. Si la instalación está en buen estado, se beneficia todo el sistema.

El programa de mantenimiento debe ser continuo desde cuando el sistema se pone en servicio: Realizar una inspección completa después de tres o cuatro semanas de funcionamiento normal, y continuar regularmente.

Daikin Applied Europe ofrece una serie de servicios de mantenimiento a través de sus oficinas de asistencia Daikin local y una organización de asistencia mundial, y puede adaptar sus servicios a las necesidades del cliente.

Para más información sobre los servicios disponibles, contacte con su oficina de asistencia Daikin.

Programa de mantenimiento

	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual	Según las necesidades de uso
A. Evaluación de la capacidad (registro y análisis) *	O				
B. Motor					
• Aislamiento de las bobinas			X		
• Equilibrado de la corriente (dentro del 10%)		X			
• Verificación de terminales (apriete de conexiones, limpieza de porcelanas)				X	
C. Sistema de lubricación					
• Temperatura de las líneas del aceite	O				
• Funcionamiento solenoide aceite		X			
• Análisis del aceite				X	
• Aspecto del aceite (color y cantidad)	O				
• Cambio filtro aceite					X
• Cambio del aceite, si el análisis lo indica					X
D. Funcionamiento parcialización					
• Carga compresor:					
Registro corriente motor		X			
• Descarga compresor:					
Registro corriente motor		X			
E. Verificación interna compresor					X
II. Controles					
A. Controles del funcionamiento					
• Verificación de configuración y funcionamiento			X		
• Verificación de configuración, parcialización y funcionamiento			X		
• Verificación del equilibrio de la carga			X		
B. Controles de protección					
• Prueba de funcionamiento de:					
Relé de alarma		X			
Interbloqueos bomba		X			
Intervención de alta y baja presión		X			
Intervención alta temperatura de descarga		X			
Intervención presión diferencial aceite		X			
III. Condensador					
A. Evaluación de capacidad	O				
B. Prueba de calidad del agua		X			
C. Limpieza tubos condensador				X	
E. Protección estacional					X
IV. Evaporador					
A. Evaluación de la capacidad (registro de condiciones y análisis) *	O				
B. Prueba de calidad del agua		X			
C. Limpieza tubos evaporador (cuando sea necesario)					X
E. Protección estacional					X
V. Válvulas de expansión					
A. Evaluación de capacidad		X			

Leyenda: O = Efectuado por personal interno X = Efectuado por personal técnico McQuay

	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual	Según las necesidades de uso
VI. Compresor - Unidad					
A. Evaluación de capacidad	O				
B. Prueba de fugas:					
• Conexiones compresor y terminales		X			
• Conexiones de tubos		X			
• Uniones y conexiones de aceite		X			
• Válvulas de seguridad intercambiadores		X			
C. Prueba de aislamiento vibraciones		X			
D. Aspecto general:					
• Pintura				X	
• Aislamiento				X	
VII. Dispositivo de arranque					
A. Verificación Inverter		X			
B. Prueba conexiones eléctricas		X			
VIII. Controles opcionales					
. Controles inyección líquido (verificación del funcionamiento)		X			

Leyenda: O = Efectuados por personal interno X = Efectuados por personal técnico McQuay

Verificaciones previas a la activación

	Sí	No	N/D
Agua refrigerada			
Terminación tuberías.....	☐	☐	☐
Llenado del circuito del agua, purga aire	☐	☐	☐
Instalación bombas (verificación de la rotación), limpieza filtros ...	☐	☐	☐
Funcionamiento controles (válvula de tres vías, válvula bypass, amortiguador, etc.)	☐	☐	☐
Funcionamiento del circuito del agua y balance del caudal.....	☐	☐	☐
Agua del condensador			
Llenado y purga de la torre de refrigeración	☐	☐	☐
Instalación bombas (verificación de la rotación), limpieza filtros ...	☐	☐	☐
Funcionamiento controles (válvula de tres vías, válvula bypass, amortiguador, etc.)	☐	☐	☐
Funcionamiento del circuito del agua y balance del caudal.....	☐	☐	☐
Circuito eléctrico			
Cables de potencia conectados al cuadro eléctrico.....	☐	☐	☐
Dispositivo de arranque e interbloqueo de la bomba cableados ...	☐	☐	☐
Ventiladores y controles de la torre de refrigeración cableados	☐	☐	☐
Conexión eléctrica según la normativa eléctrica local	☐	☐	☐
Relé de arranque de la bomba del condensador instalado y cableado	☐	☐	☐
Varios			
Tubería válvulas de seguridad completa	☐	☐	☐
Registros de control, termómetros, manómetros, controles, etc. instalados	☐	☐	☐
Disponibilidad de al menos el 25% de la carga de la máquina para la prueba y el Ajuste de los controles	☐	☐	☐

Nota

Esta lista se debe completar y enviar a la oficina local Daikin Service al menos dos semanas antes de la fecha de puesta en servicio.

Verificaciones periódicas obligatorias y puesta en funcionamiento de equipos a presión

Las unidades descritas en este manual pertenecen a la categoría IV de la clasificación establecida por la Directiva Europea 2014/68/UE (PED). Para los grupos frigoríficos pertenecientes a tal categoría, las unidades instaladas en territorio sean sometidas por “organismos habilitados” a visitas periódicas. Contactar con uno de los “organismos habilitados” para solicitar la autorización a la puesta en funcionamiento del grupo frigorífico.

Información importante sobre el refrigerante utilizado

Este producto contiene gases fluorados de efecto invernadero.
No liberar estos gases a la atmósfera.

Tipo de refrigerante: R134a
Valor GWP[1]: 1430

[1] GWP = potencial de calentamiento global

La cantidad de refrigerante está indicada en la placa con el nombre de la unidad.
Es posible que sean necesarias inspecciones periódicas para controlar eventuales pérdidas de refrigerante según las normas locales y europeas.
Para información más detallada contactar con el revendedor autorizado local.

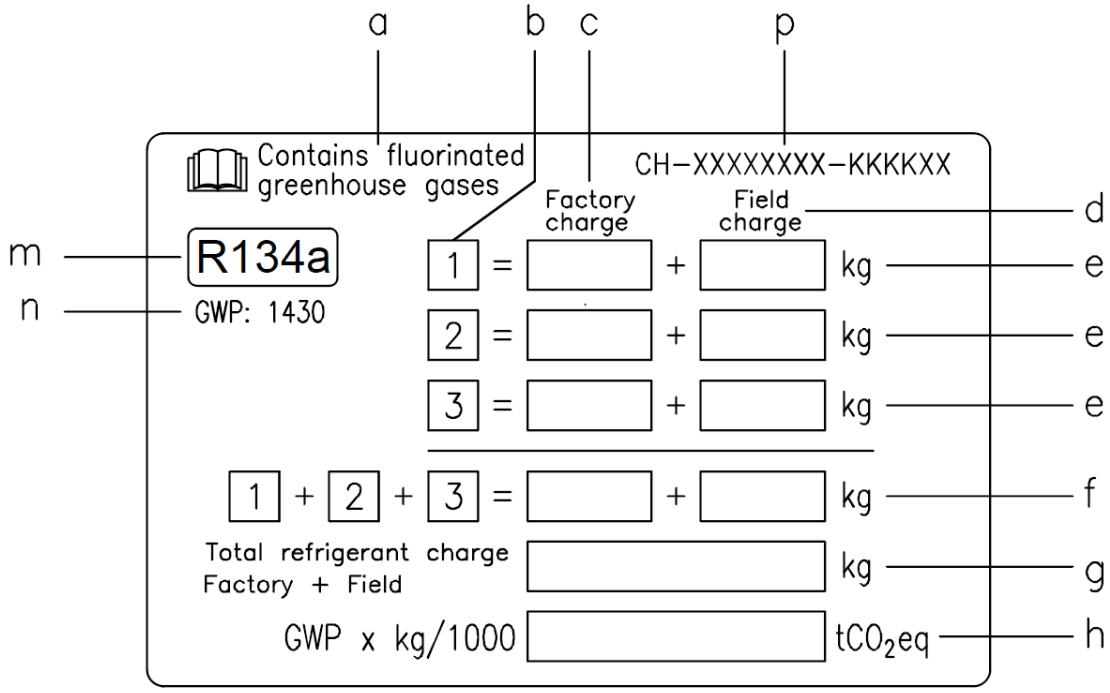
Instrucciones de unidades cargadas de fábrica y de campo

(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	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 rellenada 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 CO_2 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).

Puesta fuera de uso y eliminación

La unidad está constituida por componentes metálicos, plásticos y electrónicos. Todos estos componentes deben eliminarse de conformidad con las leyes locales sobre la eliminación de desechos.
Las pilas, el aceite y los componentes eléctricos deben enviarse a centros específicos para la recogida de desechos.
No liberar gases refrigerantes al ambiente; utilizar recipientes a presión adecuados y herramientas aptas para el trasvase de fluidos a presión. Esta operación debe ser efectuada por personal competente en sistemas frigoríficos de conformidad con las leyes vigentes en el país de instalación.

Duración

La vida útil de esta unidad es de 10 (diez) años.
Transcurrido este lapso, el fabricante recomienda efectuar un control total del conjunto y verificar la integridad de los circuitos frigoríficos bajo presión, tal como lo exigen las leyes vigentes en algunos países de la Unión Europea.

La presente publicación ha sido redactada sólo como un apoyo técnico y no constituye compromiso vinculante para Daikin Applied Europe S.p.A. Daikin Applied Europe S.p.A. ha compilado el contenido de acuerdo con sus conocimientos. No se ofrecen garantías explícitas ni implícitas de la integridad, precisión y fiabilidad del contenido. Todos los datos y especificaciones están sujetos a modificaciones sin aviso previo. Dan fe los datos comunicados en el momento del pedido. Daikin Applied Europe S.p.A. se exime explícitamente de cualquier responsabilidad en caso de daños directos o indirectos, en el sentido más amplio del término, derivados o relacionados con el uso y la interpretación de esta publicación. Todo el contenido está protegido por copyright 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