

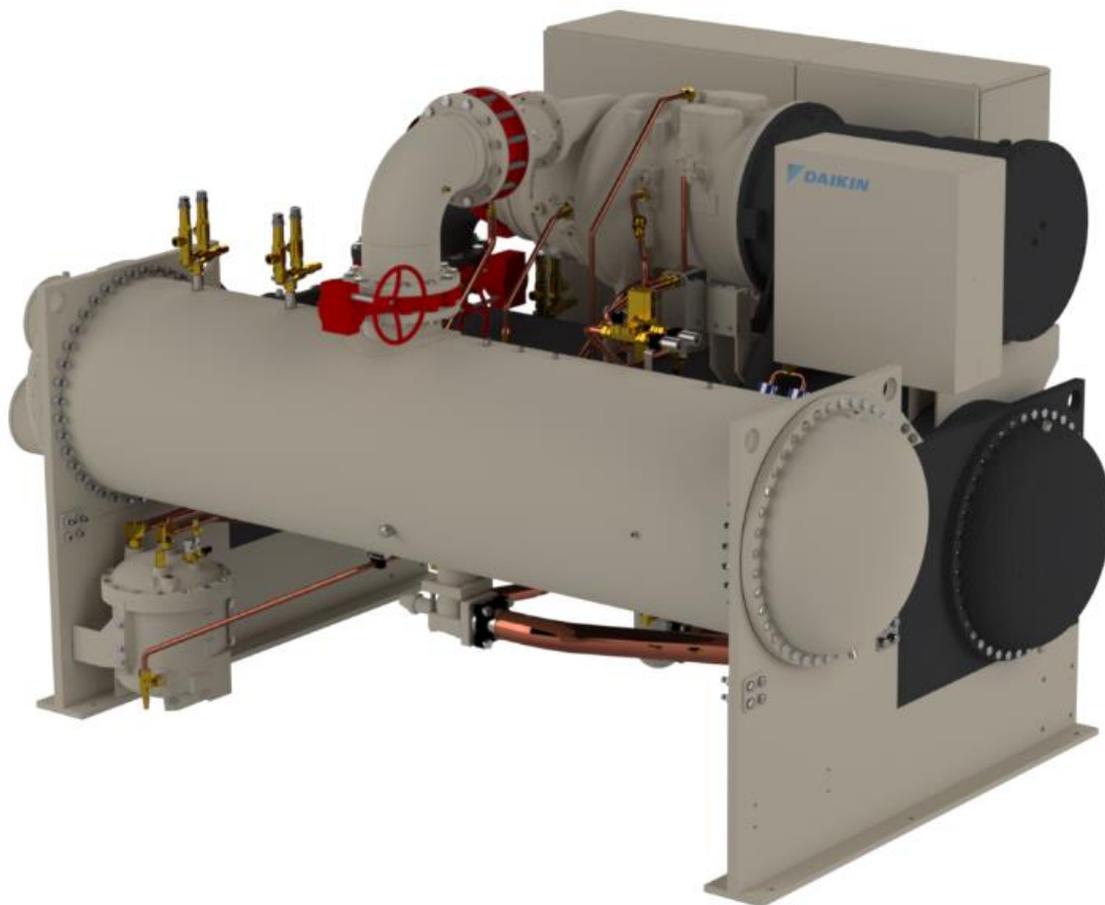


Público

REV	07
Fecha	01/2025
Sustituye a	D-EIMWC00803-21_06ES

**Manual de instalación, operación y mantenimiento
D-EIMWC00803-21_07ES**

DWSC – Vintage C



CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	12
1.1	Precauciones contra los riesgos residuales	13
1.2	Descripción	14
1.3	Información sobre el refrigerante R1234ze(E)	14
1.4	Instalación de seguridad	15
1.4.1	Directrices adicionales para un uso seguro de R1234ze(E) para equipos ubicados al aire libre	15
1.4.2	Directrices adicionales para un uso de R1234ze(E) para equipos situados en salas de máquinas	15
2	RECEPCIÓN DE LA UNIDAD	17
3	LÍMITES OPERATIVOS	18
3.1	Almacenamiento	18
3.2	Funcionamiento	18
4	INSTALACIÓN MECÁNICA	19
4.1	Seguridad	19
4.2	Colocación y ensamblaje	19
4.3	Volumen de agua del sistema	19
4.4	Control del condensado con torre de evaporación	19
4.5	Control de la condensación con agua de pozo	20
4.6	Tubos del agua	21
4.6.1	Bombas de agua	21
4.6.2	Elementos de vaciado de los recipientes	21
4.6.3	Tuberías de agua del evaporador y condensador	21
4.6.4	Nota importante sobre soldaduras	21
4.6.5	Interruptor de flujo	21
4.6.6	Torres de refrigeración	22
4.7	Tratamiento del agua	22
4.8	Recomendaciones sobre aislamiento en obra	23
4.9	Datos físicos y pesos	25
4.9.1	Evaporador	25
4.9.2	Condensador	25
4.9.3	Bombeado	25
4.9.4	Compresor	26
4.10	Enfriadores de aceite	26
4.11	Calefactor de aceite	28
4.12	Válvulas de alivio	28
5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	30
5.1	Informaciones generales	30
5.2	Suministro eléctrico	30
5.3	Cableado de alimentación	30
5.4	Cableado de alimentación del circuito de control	32
5.5	Interruptores de flujo	32
5.6	Interruptores del panel de control	32
5.7	Requerimientos de cableado	32
5.8	Desequilibrio de fase	33
6	LISTA DE VERIFICACIÓN PREVIA AL ARRANQUE DEL SISTEMA	34
7	FUNCIONAMIENTO	35
7.1	Responsabilidad del operador	35
7.2	Alimentación de reserva	35
7.3	Sistema de lubricación	35
7.4	By-pass de gas caliente	36
7.5	Temperatura de agua del condensador	36
8	MANTENIMIENTO	37
8.1	Tabla Presión / Temperatura	37
8.2	Mantenimiento rutinario	38
8.2.1	Lubricación	38
8.2.2	Cambio de filtros de aceite	40
8.2.3	Circuito de refrigerante	40
8.2.4	Sistema eléctrico	40
8.2.5	Mantenimiento del compresor	41
8.2.6	Desmontaje de juntas embridadas	42
8.2.7	Limpieza y conservación	42
8.3	Parada anual	42
8.4	Puesta en marcha anual	42
8.5	Reparación del sistema	43
8.5.1	Sustitución de la válvula de alivio de presión	43
8.5.2	Bombeo	43
8.5.3	Prueba de presión	43

8.5.4	Prueba de fugas.....	43
8.5.5	Vacío.....	44
8.5.6	Carga de refrigerante.....	44
9	PLAN DE MANTENIMIENTO	45
10	PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO Y DECLARACIÓN DE GARANTÍA	47
11	COMPROBACIONES PERIÓDICAS Y ASIGNACIÓN DE EQUIPOS DE PRESIÓN	48
12	FIN DE VIDA ÚTIL Y DESCARTE.....	49
13	INFORMACIÓN IMPORTANTE SOBRE EL REFRIGERANTE UTILIZADO	50
13.1	Instrucciones de unidades cargadas en fábrica y campo.....	50
14	ANEXO A: CUADRO ELÉCTRICO	51
14.1	Aceptación del producto.....	51
14.1.1	Controles.....	51
14.2	Abreviaturas	51
14.3	Vfds y distorsión.....	51
14.3.1	Armónicos de línea VFD	51
14.3.2	Armónicos de corriente	52
14.3.3	Armónicos de tensión.....	52
14.3.4	Filtro EMI y RFI	52
14.4	Seguridad.....	52
14.4.1	Evite la electrocución	53
14.4.2	Riesgos residuales.....	54
14.5	Manejo y transporte	54
14.6	Instalación mecánica.....	55
14.6.1	Transporte	55
14.6.2	Manejo y elevación de caja.....	55
14.6.3	Colocación y ensamblaje	56
14.6.4	Requisitos de espacio mínimo	56
14.7	Especificaciones generales del panel de control.....	57
14.7.1	Identificación del producto.....	57
14.7.2	Especificación	57
14.7.3	Directivas y estándares.....	57
14.8	Soft starter general specifications	58
14.8.1	Identificación del producto.....	58
14.8.2	Especificaciones	59
14.8.3	Directivas y estándares.....	59
14.9	Vfd informaciones generales.....	60
14.9.1	Identificación del producto.....	60
14.9.2	Identificación de piezas.....	61
14.9.3	Especificación	62
14.9.4	Directivas y normas.....	64
14.9.5	Terminales del VFD	64
14.9.6	Conexiones de las tuberías.....	64
14.10	Vfd con filtro activo especificaciones generales	65
14.10.1	Identificación del producto.....	65
14.10.2	Individuación de partes	67
14.10.3	Especificaciones	69
14.10.4	Directivas y estándares.....	69
14.10.5	Terminales VFD	69
14.10.6	Conexiones de tubería	70
14.11	Mantenimiento.....	70
14.11.1	Mantenimiento ordinario.....	71
14.11.2	Mantenimiento extraordinario.....	72
14.12	Comunicación de vfd.....	72
14.12.1	Configuración RTU Modbus	72
14.12.2	Parámetros de Modbus.....	73
15	ANNEX B: VERSIÓN MARINE	75
15.1	Mantenimiento de ánodos sacrificales	75
15.1.1	Procedimiento para reemplazar los ánodos de sacrificio	75

LISTA DE FIGURAS

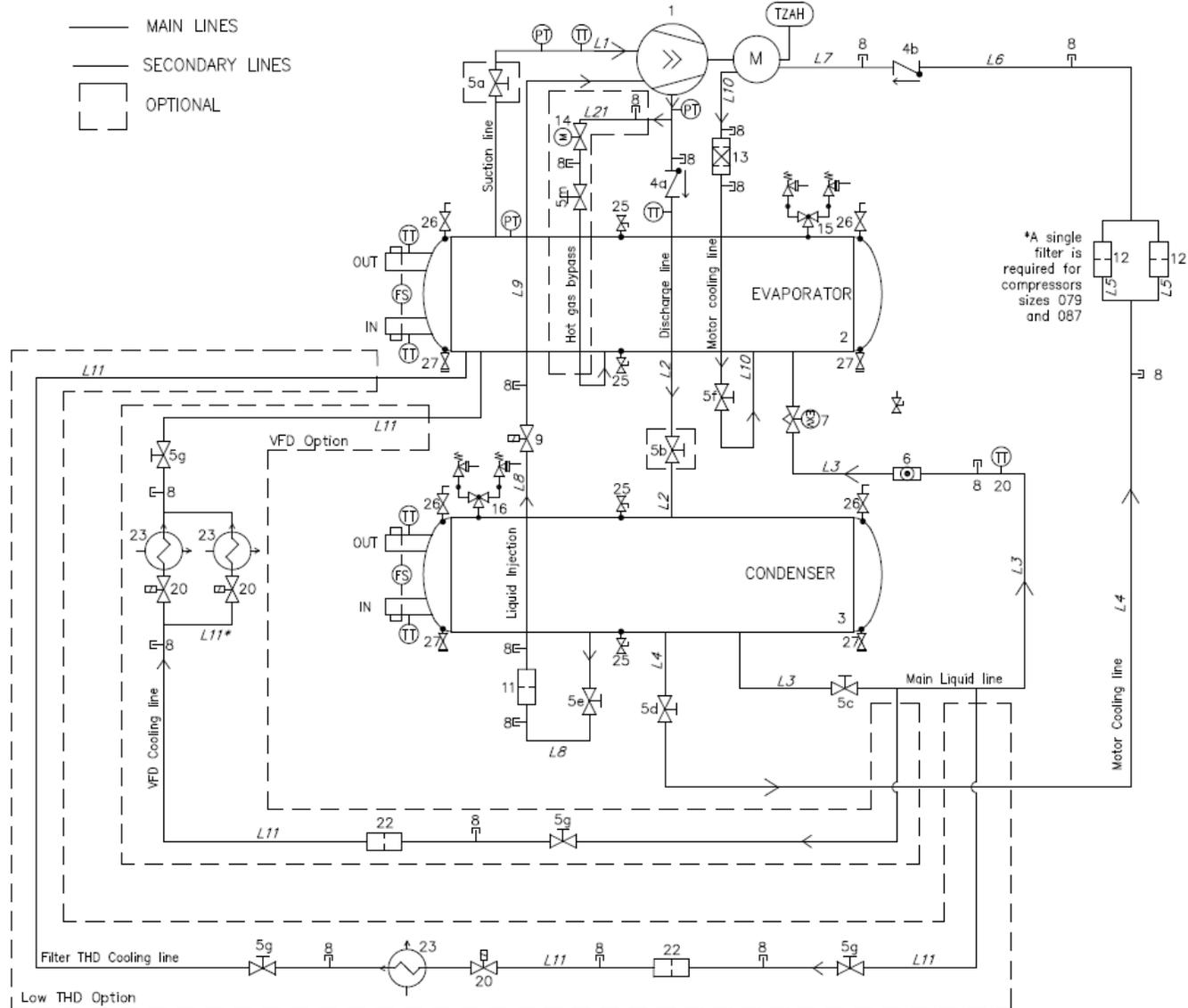
Fig. 1 - Circuito de refrigerante típico	5
Fig. 2 - Circuito de aceite típico	7
Fig. 3 - Descripción de las etiquetas aplicadas al panel eléctrico	10
Fig. 4 - Descripción de las etiquetas aplicadas a la caja de bornes del motor	10
Fig. 5 - Etiqueta del compresor	11
Fig. 6 - Disposición de los componentes principales de la serie DWSC	17
Fig. 7 - Esquema para el control de la condensación con torre de evaporación	20
Fig. 8 - Esquema para el control de la condensación con agua de pozo	20
Fig. 9 - Enfriador de aceite conectado entre descarga y aspiración de la bomba de agua refrigerada	27
Fig. 10 - Enfriador de aceite refrigerado con agua de la red pública	27
Fig. 11 - Conexiones de enfriamiento de aceite, modelo DWSC	28
Fig. 12 - Tubería de ventilación típica	29
Fig. 13 - Dispositivo de cambio	29
Fig. 14 - Etiqueta: Riesgo de descarga eléctrica	53
Fig. 15 - Ángulo a respetar para la elevación	55
Fig. 16 - Elevación del VFD	56
Fig. 17 - Requisitos de espacio mínimo para VFD	56
Fig. 18 - Etiqueta de identificación del panel de control	57
Fig. 19 - Cuadro eléctrico con etiqueta de identificación del arrancador suave	58
Fig. 20 - Etiqueta de identificación de VFD	60
Fig. 21 - Etiqueta de identificación del panel eléctrico (único)	60
Fig. 22 - Etiqueta de identificación del panel eléctrico (doble)	60
Fig. 23 - Elementos del panel inverter (único)	61
Fig. 24 - Elementos del panel inverter (doble)	61
Fig. 25 - Piezas sustituibles del VFD destacadas	62
Fig. 26 - Diagrama de la unidad con detalle de la línea de refrigeración del inverter	65
Fig. 27 - Etiqueta de identificación de VFD	66
Fig. 28 - Etiqueta de identificación del panel eléctrico	66
Fig. 29 - VFD con partes de panel de filtro activo	67
Fig. 30 - Partes reemplazables VFD resaltadas	68
Fig. 31 - Partes reemplazables del filtro activo resaltadas	68
Fig. 32 - Diagrama P&ID de la unidad con detalle de la línea de refrigeración del inversor	70

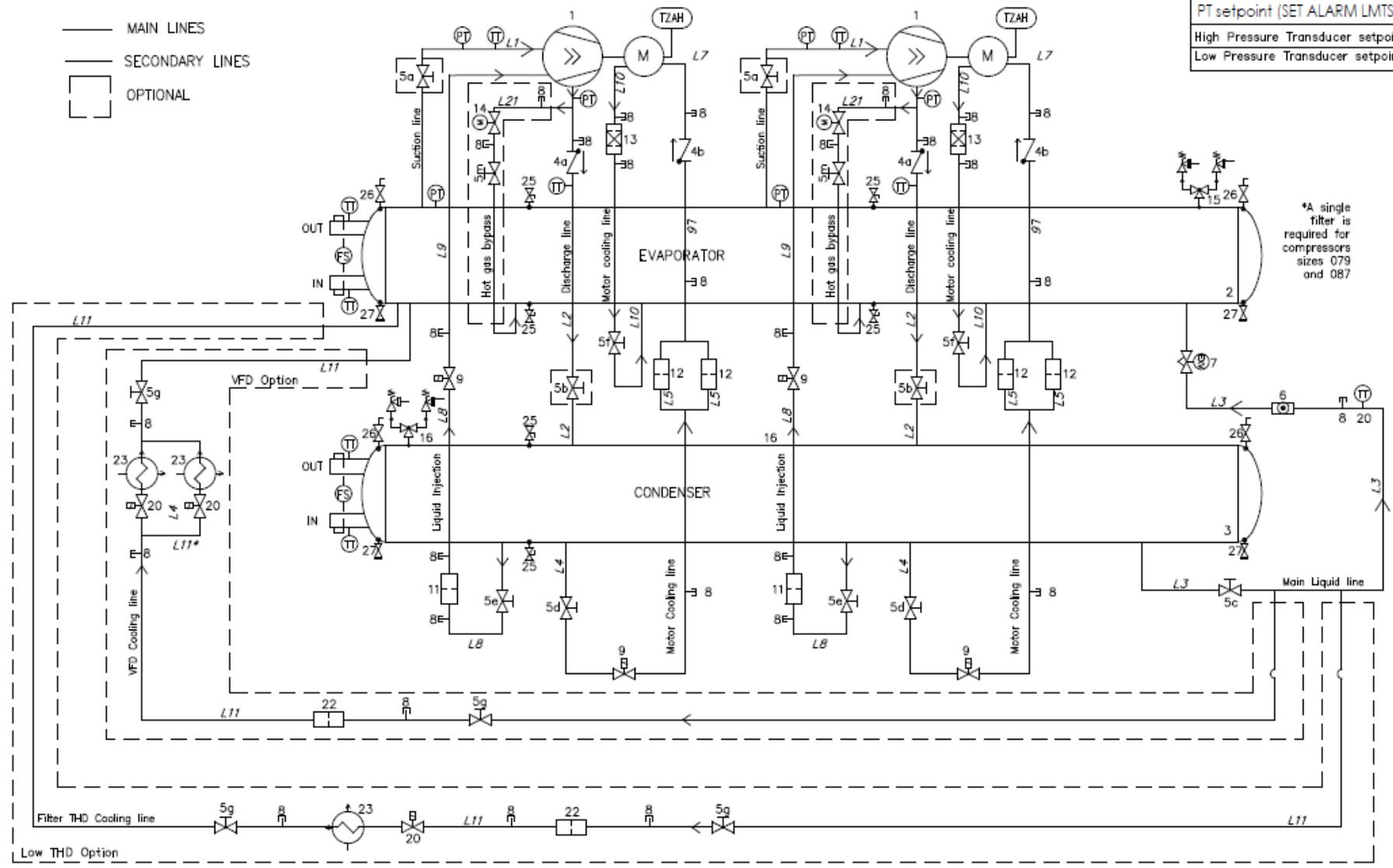
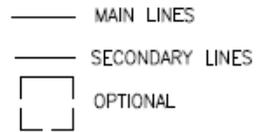
LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Límites de calidad del agua aceptables	22
Tabla 2 - Datos del evaporador	25
Tabla 3 - Datos del condensador	26
Tabla 4 - Pesos del compresor	26
Tabla 5 - Datos del enfriador de aceite, serie DWSC	26
Tabla 6 - Tamaños de conexión de agua de refrigeración	28
Tabla 7 - Tabla 1 de EN60204-1 Punto 5.2	33
Tabla 8 - Lubricantes tipo poliéster aprobados para unidades R134a	36
Tabla 9 - Límites máximos de contenido de metales de desgaste y humedad en aceites de poliolester usados en los enfriadores centrífugos Daikin	40

Fig. 1- Circuito de refrigerante típico

La entrada y salida de agua son indicativas. Consulte los diagramas de la máquina para conocer las conexiones hidráulicas exactas

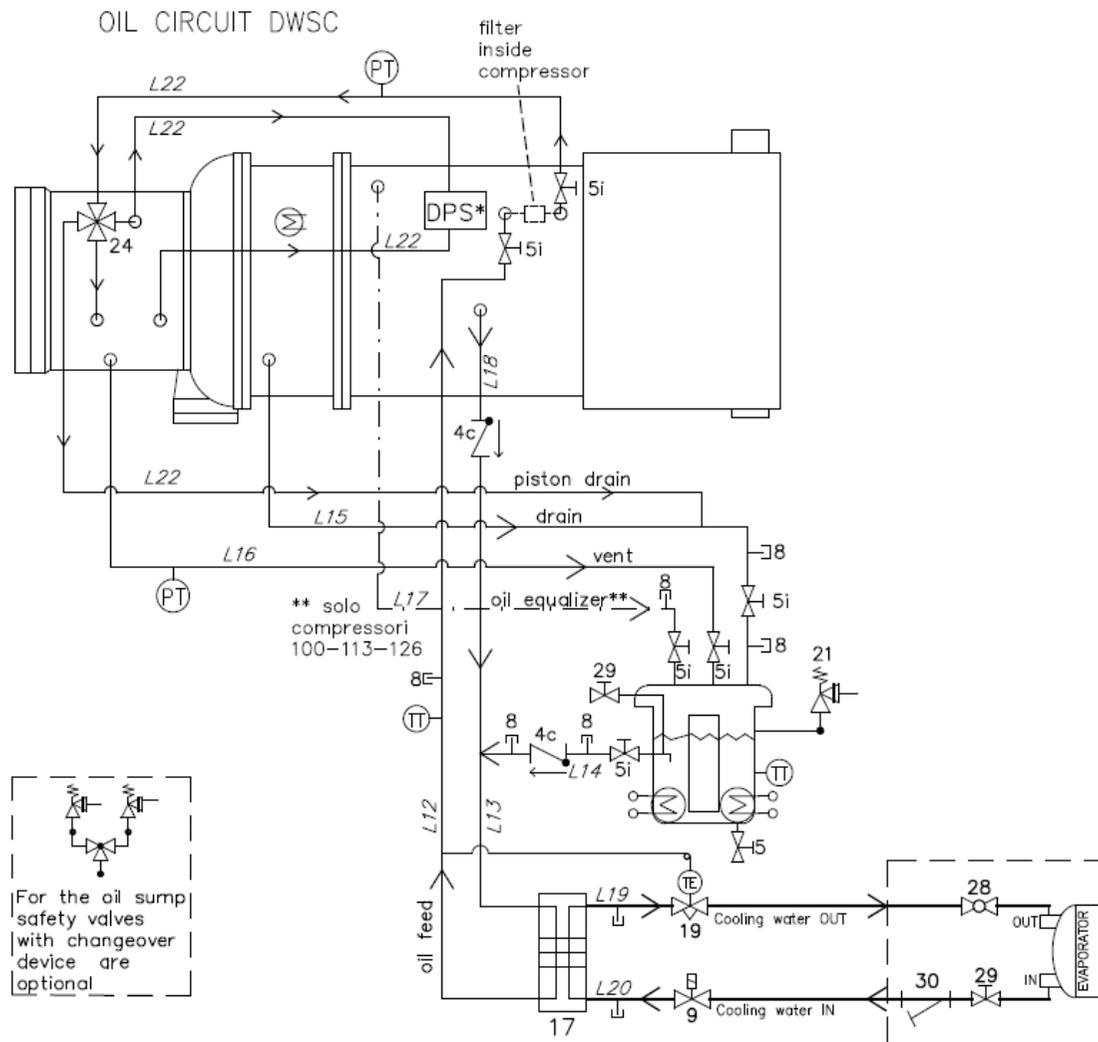


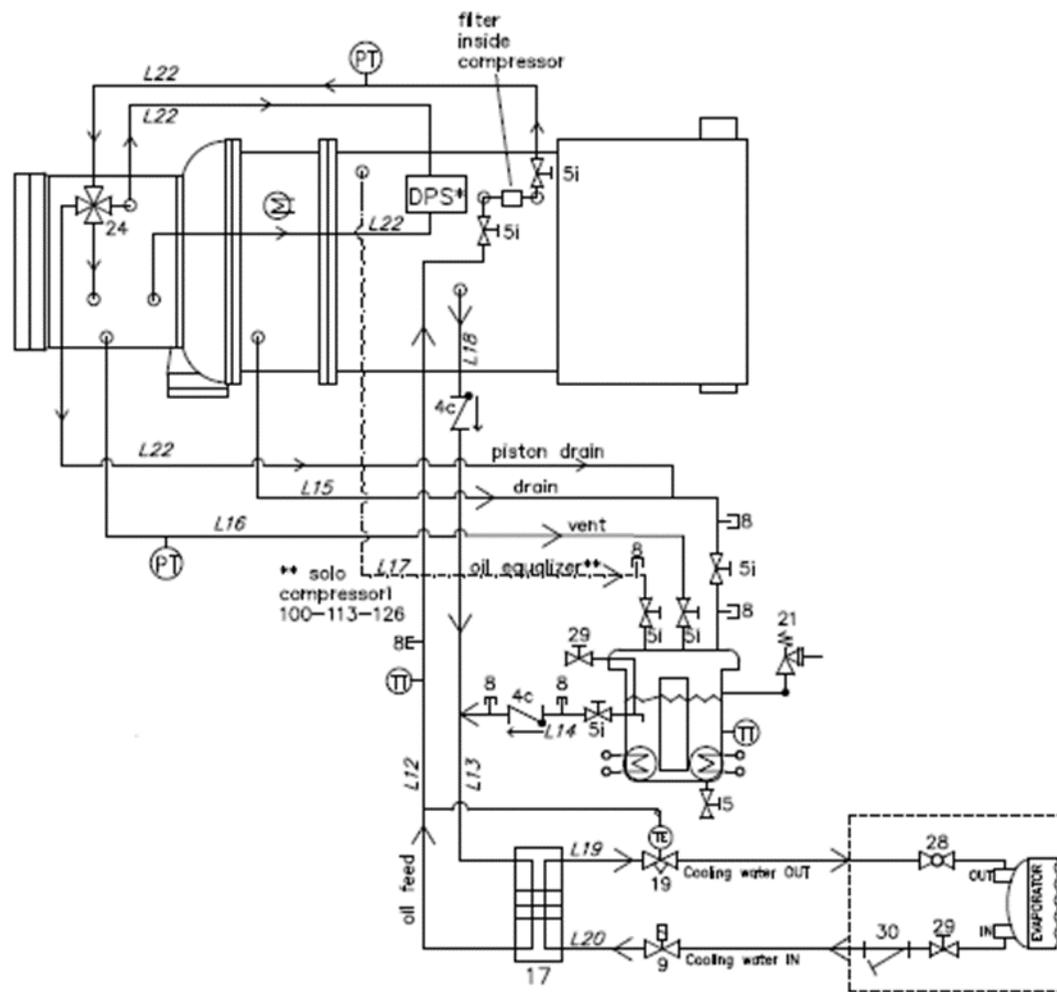


PT setpoint (SET ALARM LMTS)	
High Pressure Transducer setpoint	9,65 bar
Low Pressure Transducer setpoint	2 bar

*A single filter is required for compressors sizes 079 and 087

Fig. 2 - Circuito de aceite típico



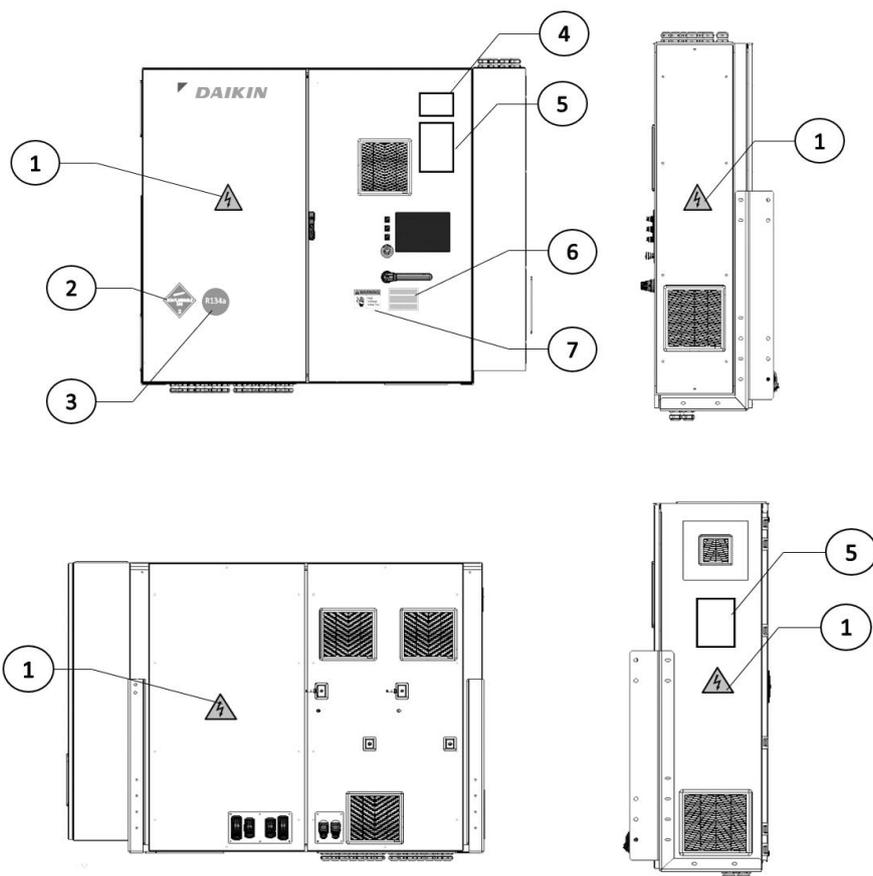


LEYENDA	
ID	DESCRIPCIÓN
1	COMPRESOR CENTRIFUGO
2	EVAPORADOR
3	CONDENSADOR
4	VÁLVULA DE RETENCIÓN
5	VÁLVULA DE CIERRE*
6	MIRILLA
7	VÁLVULA DE EXPANSIÓN ELECTRÓNICA
8	ACCESORIO CONECTADO
9	VÁLVULA SOLENOIDE
11	FILTRO
12	FILTRO DE SECADO Nº1
13	FILTRO DE SECADO Nº2
14	VÁLVULA ACCIONADA CON MOTOR
15	VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN Pset= 13,7 (10,5) bar
16	VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN Pset=13,7 bar
17	INTERCAMBIADOR DE CALOR POR ACEITE
18	BOMBA DE ACEITE
19	VÁLVULA DE AGUA
20	VÁLVULA SOLENOIDE VFD
21	VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN Pset = 13,7 bar
22	FILTRO VFD
23	INTERCAMBIADOR DE CALOR VFD
24	VÁLVULA DE 4 VÍAS (CIRCUITO DE ACEITE)
25	ACCESORIO DE ACCESO
26	PURGA DEL AIRE (LADO DEL AGUA)
27	DRENAJE (LADO DEL AGUA)
28	VÁLVULA DE BOLA (LADO DE AGUA)
29	VÁLVULA DE ACTIVACIÓN MANUAL
30	FILTRO EN Y (LADO DEL AGUA)
PT	TRANSDUCTOR DE PRESIÓN
PZH	INTERRUPTOR DE ALTA PRESIÓN 22,7 Bar
TZAH	INTERRUPTOR DE ALTA TEMPERATURA (TERMISTOR DEL MOTOR)
PSAL	LIMITADOR DE BAJA PRESIÓN (FUNCIÓN DEL CONTROLADOR)
TT	TRANSDUCTOR DE TEMPERATURA
DPS	INTERRUPTOR DE PRESIÓN DIFERENCIAL (* Nº 2 para unidades VFD)
FS	INTERRUPTOR DE FLUJO
L1	LÍNEA DE SUCCIÓN (Evaporador->Compresor)
L2	LÍNEA DE DESCARGA (Compresor->Condensador)
L3	LÍNEA DE LÍQUIDO PRINCIPAL (Condensador->Evaporador)
L4	LÍNEA DE REFRIGERACIÓN DEL MOTOR Nº 1 (Cond->Filtro)
L5	LÍNEA DE REFRIGERACIÓN DEL MOTOR Nº 2 (Filtro)
L6	LÍNEA DE REFRIGERACIÓN DEL MOTOR Nº 3 (Filtro->Válvula de retención)
L7	LÍNEA DE REFRIGERACIÓN DEL MOTOR Nº 4 (Válvula de retención->Motor)
L8	INYECCIÓN DE LÍQUIDO Nº 1 (Condensador->Válvula solenoide)
L9	INYECCIÓN DE LÍQUIDO Nº 2 (Válvula solenoide->Compresor)
L10	LÍNEA DE REFRIGERACIÓN DEL MOTOR Nº 5 (Motor->Evaporador)
L11	LÍNEA DE REFRIGERACIÓN THD/VFD (*nº 2 líneas L11 para VFD doble)
L12	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN DE ACEITE Nº 1 (Enfriador de aceite->Compresor)
L13	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN DE ACEITE Nº 2
L14	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN DE ACEITE Nº 3
L15	LÍNEA DE DRENAJE (Compresor->Tanque de aceite)
L16	LÍNEA DE VENTILACIÓN (Compresor->Tanque de aceite)
L17	LÍNEA DE ECUALIZADOR DE ACEITE (Compresor->Tanque de aceite)
L18	LÍNEA DE BOMBA DE EMPUJE (Compresor->Válvula de retención)
L19	SALIDA LÍNEA DE AGUA
L20	ENTRADA LÍNEA DE AGUA
L21	LÍNEA DE BYPASS DE GAS CALIENTE
L22	LÍNEA DE ACEITE
L23	LÍNEA DE FREECOOLING



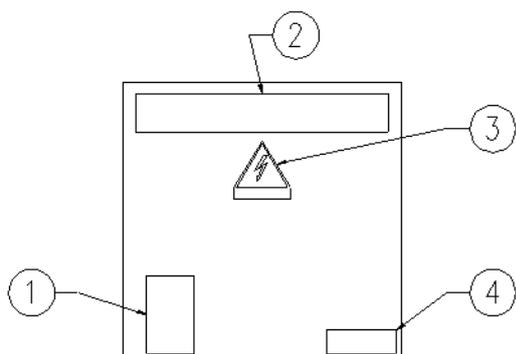
Todas las válvulas de cierre (ID 5) solo son válvulas de servicio y no deben cerrarse excepto para las operaciones de mantenimiento.

Fig. 3 - Descripción de las etiquetas aplicadas al panel eléctrico



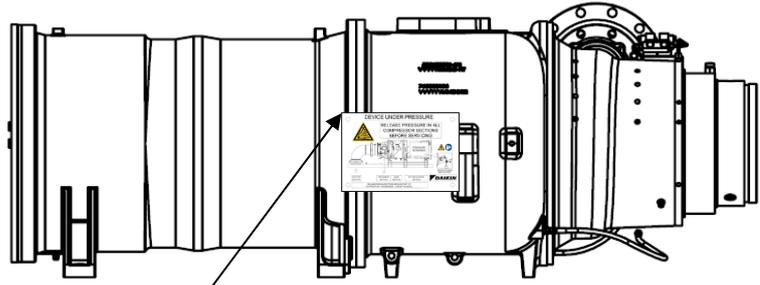
1) Símbolo de riesgo eléctrico	4) Código de panel de control
2) Símbolo de gas no inflamable	5) Datos de la placa de identificación de la unidad
3) Tipo de gas	6) Características técnicas de la unidad

Fig. 4 - Descripción de las etiquetas aplicadas a la caja de bornes del motor



1) Fijación de la caja de bornes	3) Símbolo de riesgo eléctrico
2) Logotipo del fabricante	4) Conexión del terminal

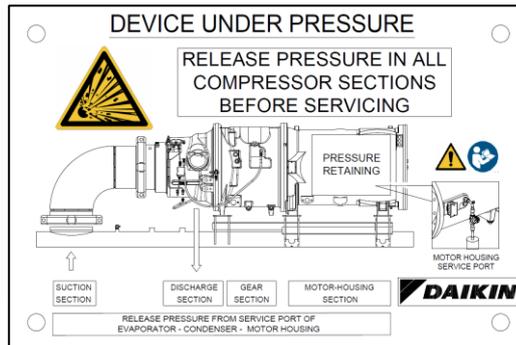
Fig. 5 - Etiqueta del compresor



DISPOSITIVO BAJO PRESIÓN

LIBERAR LA PRESIÓN EN TODAS LAS SECCIONES DEL COMPRESOR ANTES DEL MANTENIMIENTO

Para más información, consulte el apdo.13.2.5



1 INTRODUCCIÓN

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



Las unidades que se describen en este manual representan una valiosa inversión. Ejercer el máximo cuidado para garantizar una correcta instalación y unas condiciones de trabajo adecuadas para las unidades.

ESTE MANUAL, LOS DIAGRAMAS DE CABLEADO Y LOS ESQUEMAS DE DIMENSIONES SE DEBEN CONSIDERAR FUNDAMENTALES. MANTENER UNA COPIA DE ESTOS DOCUMENTOS SIEMPRE DISPONIBLE DENTRO DE LA UNIDAD.

La instalación y el mantenimiento deben realizarlos únicamente personal calificado y especializado.

El correcto mantenimiento de la unidad es indispensable para garantizar su seguridad y fiabilidad. Los centros de servicio del fabricante son los únicos que disponen de los conocimientos técnicos para realizar el mantenimiento.



LEER ESTE DOCUMENTO COMPLETAMENTE ANTES DE INICIAR CUALQUIER TRABAJO EN LA UNIDAD.

SE DEBE CUMPLIR TODOS LOS REGLAMENTOS FEDERALES, ESTATALES Y LOCALES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE, INCLUYENDO LAS NORMAS DE SEGURIDAD DE DAIKIN.

Se debe utilizar todos los Equipos de Protección Individual ("EPI") adecuados y se debe realizar un análisis de riesgos laborales ("JHA") antes de comenzar cualquier trabajo en la unidad.

Los técnicos que realicen este trabajo deben estar formados adecuadamente en los equipos centrífugos Daikin DWSC.

Nota importante: *En caso de que cualquier procedimiento requiera el acceso al circuito de refrigerante de estas unidades, recuerde que el refrigerante está bajo presión y los circuitos contienen aceites.*

Asegúrese de que todas las válvulas de servicio correspondientes de bombeo estén en la posición correcta, abiertas o cerradas según corresponda, y mantengan la posición.

Las válvulas solenoides y las válvulas de expansión pueden retener refrigerante y aceites. Estos dispositivos se deben manipular manualmente para liberar todos los gases y aceites atrapados durante las operaciones de bombeo.

Todas las líneas y componentes de refrigerante de la unidad se deben evacuar a al menos 30 kPa de vacío y revisar antes de abrir cualquier válvula de carga, válvula schrader o puerto de prueba.

Estos dispositivos se deben abrir y ventilar al acceder al sistema de refrigerante. En algunos casos, en las líneas de conexión cruzada puede ser necesario garantizar la recuperación de todo el refrigerante en todas las secciones del sistema o los componentes afectados.



Todas las unidades vienen completas de fábrica, con diagramas de cableado y dibujos de dimensiones que incluyen medidas, peso y características de cada modelo.

En caso de discrepancia entre este manual y los dos susodichos documentos, consulte el diagrama de cableado y los dibujos de dimensiones.

Cableado de alimentación

- **El cableado debe estar a cargo de electricistas cualificados y con licencia. Existe riesgo de electrocución.**
- **Las conexiones a los terminales se deben realizar con terminales y cable de cobre.**
- **Antes de realizar cualquier trabajo de instalación y conexión, se debe apagar y asegurar el sistema. Después de apagar la unidad, cuando hay un inversor instalado, los condensadores del circuito intermedio del inversor siguen cargados de alto voltaje durante 5 minutos.**
- **Antes de efectuar cualquier acción, apague el interruptor principal para cortar el suministro de electricidad a la máquina.**

Cuando la máquina está apagada pero el interruptor de desconexión está en la posición cerrado, los circuitos no utilizados siguen vivos.

Nunca abra la caja de bornes de los compresores, a menos que se haya apagado el interruptor principal de la máquina.

- **Las unidades de la serie se pueden suministrar con componentes eléctricos de alta potencia no-lineales (inversores) que introducen armónicos superiores y pueden ocasionar fugas a tierra considerables (mayores de 300 mA). El sistema de protección del suministro de electricidad debe tener en cuenta los susodichos valores.**
-



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

La puesta en servicio de la unidad (primera puesta en marcha) la debe realizar el representante de Daikin.

Está terminantemente prohibido quitar las protecciones de las piezas móviles de la unidad.

Si la unidad lleva válvulas de succión y descarga, se deben asegurar en posición abierta cuando la unidad esté instalada mediante un sello de plomo o equivalente. Esto sirve para evitar que se pongan en posición cerrada. El uso de esta válvula está pensada para el mantenimiento del compresor.

Si la carga de refrigerante de la unidad es superior a 500 kg, es necesario instalar un sensor de gas en el circuito de agua para detectar posibles fugas de gas.

Comprobar que la unidad no tenga presión cero en el circuito de refrigerante antes de cargar el agua en los intercambiadores de calor. En caso de que no haya presión en el circuito de refrigerante, no cargar agua.

No utilice oxígeno ni una mezcla de refrigerante y aire para presurizar el sistema, ya que podría ocurrir una explosión y causar graves lesiones personales.

1.1 Precauciones contra los riesgos residuales

1. Instale la unidad de acuerdo con las instrucciones expuestas en este manual.
2. Realice regularmente todas las operaciones de mantenimiento previstas en este manual.
3. Use equipo de protección (guantes, protección para los ojos, casco, etc.) adecuado para el trabajo; no use ropa o accesorios que puedan quedar atrapados o ser succionados por los flujos de aire; si tiene el pelo largo debe recogerlo antes de entrar a la unidad.
4. Antes de abrir el panel de la máquina, asegúrese de que cuente con una articulación firme de unión a la máquina.
5. Las aletas de los intercambiadores de calor y los bordes de los componentes y paneles metálicos pueden provocar cortes.
6. No retire las protecciones de los componentes móviles mientras la unidad está funcionando.
7. Asegúrese de que las protecciones de los componentes móviles estén instalados correctamente antes de reiniciar la unidad.
8. Los ventiladores, motores y cintas pueden estar funcionando: antes de entrar, espere siempre a que se detengan y tome las medidas adecuadas para evitar que se inicien.
9. Las superficies de la máquina y las tuberías pueden calentarse o enfriarse mucho y causar riesgo de quemaduras.
10. Nunca exceda el límite de presión máximo (PS) del circuito de agua de la unidad.
11. Antes de retirar las piezas de los circuitos de agua a presión, cierre la sección de la tubería correspondiente y drene el fluido gradualmente para estabilizar la presión a nivel atmosférico.
12. No use las manos para verificar posibles fugas de refrigerante.
13. Deshabilite la unidad de la corriente usando el interruptor principal antes de abrir el panel de control.
14. Compruebe que la unidad se haya conectado a tierra correctamente antes de iniciarla.
15. Instale la máquina en un área adecuada, especialmente, no la instale al aire libre si está previsto que se use en interiores.
16. No use cables con secciones inadecuadas ni conexiones de cable de prolongación, incluso por períodos muy cortos o emergencias.
17. Para las unidades con condensadores de corrección de potencia, espere 5 minutos después de retirar la fuente de alimentación eléctrica antes de acceder al interior del tablero de control.
18. Si la unidad está equipada con compresores con inversor integrado, desconéctelos de la corriente y espere un mínimo de 20 minutos antes de acceder a estos para realizar el mantenimiento: la energía residual en los componentes, que tarda al menos este tiempo en disiparse, plantea el riesgo de electrocución.
19. La unidad contiene gas refrigerante a presión: el equipo presurizado no debe tocarse excepto durante el mantenimiento, que debe confiarse a personal calificado y autorizado.
20. Conecte los servicios a la unidad siguiendo las indicaciones expuestas en este manual y en el panel de la unidad misma.
21. Con el fin de evitar un riesgo ambiental, asegúrese de que cualquier fuga de fluido se recolecta en dispositivos adecuados de acuerdo con las regulaciones locales.
22. Si es necesario desmontar alguna pieza, asegúrese de que se monta correctamente de nuevo antes de encender la unidad.
23. Cuando las normas vigentes exijan la instalación de sistemas contra incendios cerca de la máquina, verifique que sean adecuados para apagar incendios en equipos eléctricos y en el aceite lubricante del compresor y del refrigerante, como se especifica en las fichas de datos de seguridad de estos fluidos.
24. Cuando la unidad está equipada con dispositivos para ventilar la sobrepresión (válvulas de seguridad): cuando se activan estas válvulas, el gas refrigerante se libera a alta temperatura y velocidad, evite que la liberación de gas dañe a personas u objetos y, si es necesario, descargue el gas de acuerdo con las disposiciones de la norma EN 378-3 y las normativas locales vigentes.
25. Mantenga todos los dispositivos de seguridad en buen estado de funcionamiento y haga comprobaciones periódicamente de acuerdo con la normativa vigente.

26. Mantenga todos los lubricantes en contenedores debidamente marcados.
27. No almacene líquidos inflamables cerca de la unidad.
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 use nunca llamas vivas cerca de la unidad.
30. La maquinaria debe instalarse en estructuras protegidas contra descargas atmosféricas de acuerdo con las leyes y normas técnicas aplicables.
31. No doble ni golpee las tuberías que contengan fluidos a presión.
32. No se permite caminar sobre la máquina ni apoyar otros objetos sobre la misma.
33. El usuario es responsable de la evaluación global del riesgo de incendio en el lugar de instalación (por ejemplo, el cálculo de la carga de incendio).
34. Durante el transporte, asegure siempre la unidad a la plataforma del vehículo para evitar que se mueva o se vuelque.
35. La máquina debe transportarse de acuerdo con las regulaciones vigentes teniendo en cuenta las características de los fluidos de la máquina y la descripción de estos en la ficha de datos de seguridad.
36. Un transporte inadecuado puede causar daños a la máquina e incluso fugas de líquido refrigerante. Antes de arrancar la máquina debe comprobarse que no haya fugas y realizar reparaciones si fuera necesario.
37. La descarga accidental de refrigerante en un área cerrada puede causar una falta de oxígeno y, por lo tanto, riesgo de asfixia: instale la maquinaria en un entorno bien ventilado de acuerdo con la norma EN 378-3 y las regulaciones locales vigentes.
38. La instalación debe cumplir con los requisitos de EN 378-3 y las regulaciones locales vigentes, en el caso de instalaciones en interiores, se debe garantizar una buena ventilación y se deben instalar detectores de refrigerante cuando sea necesario.

1.2 Descripción

Los enfriadores de agua centrífugos de Daikin son unidades de enfriamiento de fluidos completas, compactas y controladas automáticamente. Cada unidad ha sido completamente montada y probada en fábrica antes de la entrega. Los modelos DWSC/DWDC son de enfriamiento o calefacción.

En la serie DWSC, cada unidad tiene un compresor conectado a un condensador y un evaporador. La serie DWDC está equipada con dos compresores que funcionan en paralelo con un solo evaporador y condensador.

Los enfriadores usan el refrigerante R-134a, R-513A y R-1234ze, lo que permite reducir el tamaño y el peso de la unidad en comparación con los refrigerantes de presión negativa y, dado que estos refrigerantes funcionan a presión positiva en todo el rango de funcionamiento, no se precisa un sistema de purga.

Los controles están precableados, ajustados y probados. Solamente es preciso efectuar las conexiones normales de obra, como tuberías, cableado e interbloqueos, etc., lo que simplifica la instalación y mejora la fiabilidad. Los controles más necesarios para la protección y operación del equipo vienen instalados de fábrica en el panel de control.

Los tamaños básicos de las unidades son 079, 087, 100, 113 y 126. Las unidades DWSC ofrecen una capacidad de enfriamiento que va de 750 kW a 4500 kW. Las unidades DWDC proporcionan un rango de capacidad de enfriamiento de 1500 kW a 9000 kW.

Los procedimientos presentados en este manual se aplican a la familia estándar de enfriadores DWSC/DWDC. Consulte el Manual de Operaciones para obtener detalles sobre el funcionamiento del controlador de la unidad.

Todos los enfriadores centrífugos Daikin son probados en fábrica antes del envío y deben ser iniciados inicialmente en el sitio de trabajo por un técnico de servicio Daikin capacitado en la fábrica. El incumplimiento de este procedimiento de inicio puede afectar la garantía del equipo.

La garantía limitada estándar en este equipo cubre las piezas que resultan defectuosas en el material o la mano de obra. Los detalles específicos de esta garantía se pueden encontrar en la declaración de garantía proporcionada con el equipo.

Las torres de enfriamiento utilizadas con enfriadores centrífugos Daikin se seleccionan normalmente para temperaturas máximas de entrada de condensador entre 75°F y 90°F (24°C y 32°C). Las temperaturas de entrada del agua más bajas son deseables desde el punto de vista de la reducción de energía, pero existe un mínimo.

1.3 Información sobre el refrigerante R1234ze(E)

Este producto puede contener refrigerante R1234ze, con un impacto medioambiental mínimo gracias a su bajo valor de Potencial de Calentamiento Global (GWP). El refrigerante R1234ze(E) está clasificado por la Directiva Europea 2014/68/UE como una sustancia del Grupo 2 (no peligrosa), pues no es inflamable a una temperatura ambiente estándar y no es tóxico. Por eso no hay precauciones especiales para su almacenamiento, transporte y uso.

Daikin Applied Europe S.p.A. los productos cumplen con las directivas europeas aplicables y se refieren al diseño de la unidad a la Norma de producto EN378: 2016 y a la Norma industrial ISO5149. La aprobación de las autoridades locales debe verificarse con referencia a la Norma Europea EN378 y/o ISO 5149 (donde R1234ze (E) está clasificado A2L - Gas levemente inflamable).

Características físicas del refrigerante R1234ze (E)

Clase de seguridad	A2L
Grupo PED	2
Límite práctico (kg/m ³)	0,061
ATEL/ ODL (kg/m ³)	0,28
LFL (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)	1,4
Temperatura de autoignición (° C)	368

1.4 Instalación de seguridad

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.

1.4.1 Directrices adicionales para un uso seguro de R1234ze(E) para equipos ubicados 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, trampa 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.

1.4.2 Directrices adicionales para un uso de R1234ze(E) 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 ambiente 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 m³/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.

- Debe realizarse una ventilación mecánica continua o activarla mediante el detector.
- 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

La unidad deberá ser inspeccionada inmediatamente, una vez recibida, para comprobar si existen daños. Todos los enfriadores de agua centrífugos Daikin se envían desde fábrica a portes pagados, siendo el receptor responsable de las reclamaciones por posibles daños de manipulación y transporte.

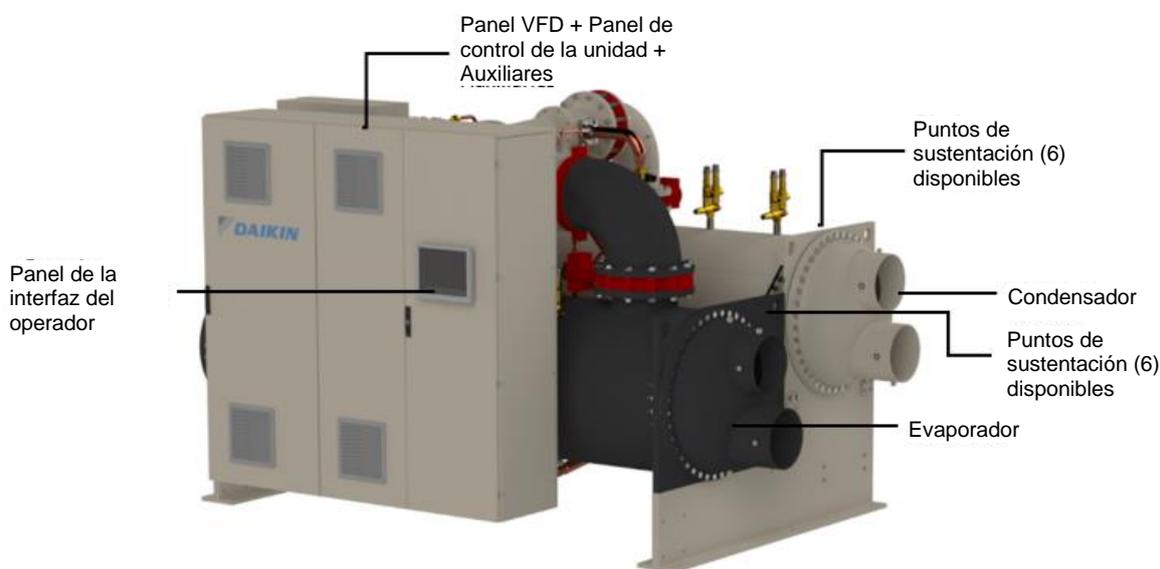
Las esquineras de aislamiento de los orificios de sujeción del evaporador se suministran sueltas, debiendo ser pegadas en su posición una vez se que haya colocado la unidad en posición. Los amortiguadores de la vibración de neopreno también se envían sueltos. Compruebe que estos elementos han sido entregados con la unidad.

Si se proporciona una plataforma de transporte, déjela en su sitio hasta que la unidad esté colocada en su posición definitiva. Esto facilitará la tarea de manipulación del equipo.

Deberá ponerse el máximo cuidado durante la manipulación del equipo para evitar daños a los paneles de control o a las tuberías de refrigerante. Examine los dibujos certificados de dimensiones incluidos en la documentación técnica y determine el centro de gravedad de la unidad. Consulte con la oficina de ventas local de Daikin si precisa ayuda para obtener los dibujos.

La unidad puede izarse aplicando los ganchos de izado a sus cuatro esquinas, donde se han dispuestos orificios a tal efecto (vea Figura siguiente). Deberán usarse barras separadoras entre las líneas de sustentación para evitar daños a los paneles de control, tuberías y caja de terminales del motor.

Fig. 6 - Disposición de los componentes principales de la serie DWSC



La ubicación de la conexión del agua refrigerada y del condensador puede variar. Inspeccione las marcas o consulte los dibujos oficiales del equipo para determinar los puntos de conexión de la unidad en cada caso concreto.

3 LÍMITES OPERATIVOS

3.1 Almacenamiento

Las condiciones ambientales deben estar dentro de los límites siguientes:

Temperatura del local para equipo en espera:

- Agua en vasos y enfriador de aceite: de 32°F a 122°F (de 0°C a 50°C)
- Sin agua en vasos y enfriador de aceite: de 0°F a 122°F (de -18°C a 50°C)

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:

- Temperatura del local para equipo, en funcionamiento: de 32°F a 107.6°F (de 0°C a 45°C)
- Temperatura máxima del agua del condensador, puesta en marcha: 5 °F (2.7 °C) sobre temperatura de diseño
- Máxima temperatura de entrada de agua al condensador, funcionamiento: temperatura de diseño específica de la aplicación
- Mínima temperatura de entrada de agua al condensador, funcionamiento: vea página 16.
- Temperatura mínima de salida del *agua* refrigerada: 39.2°F (4.0°C)
- Temperatura mínima de salida del fluido refrigerado empleando el fluido anticongelante adecuado: 15°F (-9,4°C)
- Temperatura máxima de entrada de agua refrigerada, funcionamiento: 90°F (32,2°C)
- Temperatura máxima de entrada de agua al enfriador de aceite/VFD: 90°F (32,2°C)
- Temperatura mínima de entrada de agua al enfriador de aceite/VFD: 42°F (5,6°C)

4 INSTALACIÓN MECÁNICA

4.1 Seguridad

La máquina debe fijarse de forma segura al suelo.

Es esencial que se respeten las siguientes instrucciones:

- La máquina debe elevarse únicamente mediante los puntos de elevación. Solamente estos puntos pueden sostener el peso total de la unidad.
- No permita el acceso a la máquina por parte de personal no autorizado o no calificado.
- Se prohíbe acceder a los componentes eléctricos sin haber activado el interruptor de desconexión general de la máquina y sin haber desconectado el suministro de energía.
- Se prohíbe acceder a los componentes eléctricos sin usar una plataforma aislante. No acceda a los componentes eléctricos en presencia de agua o humedad.
- Todas las operaciones en el circuito del refrigerante y en componentes bajo presión deben llevarse a cabo únicamente por personal calificado.
- El reemplazo de un compresor o la adición de un aceite lubricante debe llevarse a cabo solamente por personal cualificado. - Los bordes filosos puede provocar heridas. Evite el contacto directo.
- Evite introducir cuerpos sólidos en las tuberías de agua mientras la máquina está conectada al sistema.
- Se debe instalar un filtro mecánico en el tubo del agua conectado en la entrada del intercambiador de calor.
- La máquina incluye válvulas de seguridad instaladas en los lados de alta y baja presión del circuito refrigerante.



Si la unidad lleva válvulas de succión y descarga, se deben asegurar en posición abierta cuando la unidad esté instalada mediante un sello de plomo o equivalente. Esto sirve para evitar que se pongan en posición cerrada.

El uso de esta válvula está pensada para el mantenimiento del compresor.

4.2 Colocación y ensamblaje

La unidad debe montarse sobre una base nivelada de hormigón o acero y deberá disponer de suficiente espacio libre para mantenimiento a un extremo de la misma, de forma que sea posible retirar los tubos del evaporador y/o del condensador. Los tubos del evaporador y del condensador están mandrilados en la placa tubular para permitir su sustitución si fuera preciso. A uno de los lados del recipiente (carcasa del intercambiador) deberá dejarse una distancia libre igual a su longitud. El espacio libre necesario para los tubos puede alcanzarse a través de puertas o secciones de pared desmontables.

El espacio libre mínimo necesario en todos los demás puntos, incluyendo la parte superior, es de 1 metro.

Los amortiguadores de la vibración de neopreno, que se entregan sueltos, deberán colocarse bajo las esquinas de la unidad (salvo que en las especificaciones de obra se indique lo contrario). Se instalan de forma que queden a ras con los lados y con el borde exterior de las patas. La mayoría de las unidades DWSC/DWDC disponen de seis patas de montaje pero sólo se precisan las cuatro exteriores. Se suministran seis elementos amortiguadores por lo que el instalador puede colocarlos también en las patas centrales si lo desea.

Asegúrese de que el piso o estructura de apoyo es adecuado para soportar el peso completo de la unidad en funcionamiento.

No es necesario atornillar la unidad a la placa o estructura de montaje, pero si se desea hacerlo, pueden usarse los orificios de 1 1/8" (28,5 mm) dispuestos a tal efecto en las cuatro esquinas de apoyo de la unidad.

4.3 Volumen de agua del sistema

Cualquier sistema de refrigeración de agua precisa un tiempo adecuado para reconocer un cambio de carga, responder a él y estabilizarse de nuevo sin los indeseables arranques y paradas breves del compresor ni pérdida de control. En los sistemas de aire acondicionado, la posibilidad de esta intermitencia rápida es habitual si la carga térmica del edificio cae por debajo de la capacidad mínima de la planta de refrigeración o en sistemas compactos, con depósitos de agua integrados de muy poca capacidad.

Entre los factores que el diseñador debe considerar a la hora de decidir el volumen de agua están la carga térmica de refrigeración, la capacidad mínima de la planta durante los periodos de baja carga y el tiempo de intermitencia de funcionamiento que se desea para los compresores.

Si se supone que no hay cambios bruscos de carga y que la planta enfriadora cuenta con un tiempo de parada razonable, suele usarse como regla general que "el volumen de agua en litros es igual a entre dos y tres veces el caudal de agua refrigerada en litros/minuto".

Si los componentes del sistema no alcanzan a proporcionar un volumen de agua suficiente deberá añadirse al mismo un tanque de almacenamiento correctamente diseñado.

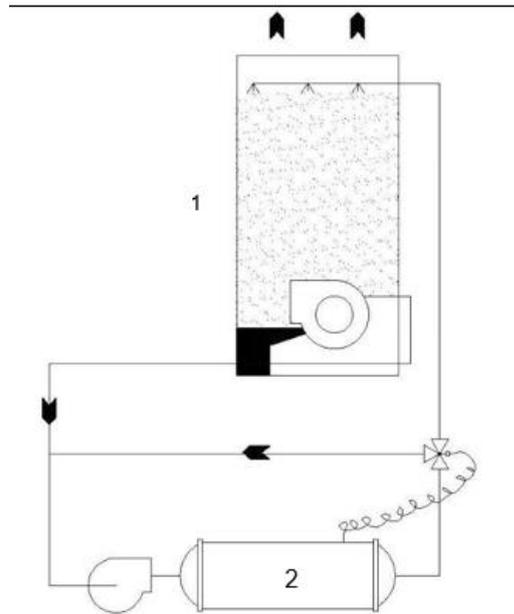
4.4 Control del condensado con torre de evaporación

La mínima temperatura del agua entrante en el condensador no debe ser inferior a 18.3°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 18.3°C. Se podría utilizar una válvula de tres vías servocontrolada o una bomba de circulación controlada por inverter en vez de una válvula con actuador de presión. Ambos dispositivos se pueden controlar mediante una señal analógica de 0-10 VCC emitida por el controlador electrónico de la máquina en función de la temperatura del agua que entra en el condensador.

Fig. 7 - Esquema para el control de la condensación con torre de evaporación

1	Torre de refrigeración
2	Condensador

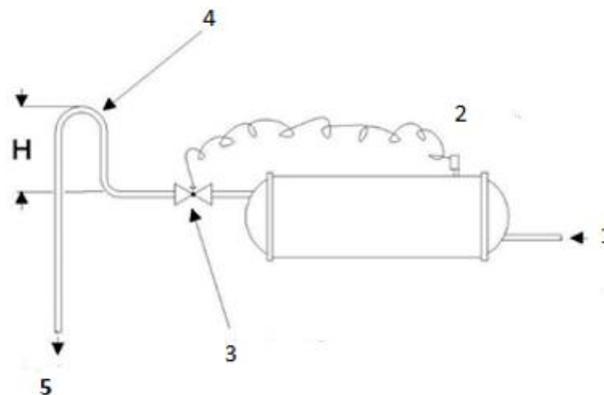


4.5 Control de la condensación con agua de pozo

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 18.3°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. 8 - 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

4.6 Tubos del agua



Si la carga de la unidad es superior a 500 kg, es necesario instalar un sensor de gas en el circuito de agua para detectar posibles fugas de gas (EN 378).

4.6.1 Bombas de agua

Evite el uso de motores a 3600/3000 rpm (motores de dos polos). No es raro encontrar casos de ruidos y vibraciones no aconsejables con estas bombas.

También es posible que se produzca un golpeteo rítmico debido a que existe una ligera diferencia entre las rpm de funcionamiento del motor de la bomba y del motor centrífugo Daikin. Daikin recomienda instalar motores a 1750/1460 rpm (cuatro polos) para la bomba.

4.6.2 Elementos de vaciado de los recipientes

Los recipientes de los intercambiadores de la unidad salen de fábrica sin agua y se entregan con los tapones de vaciado retirados de los cabezales y guardados en el panel de control o con válvulas esféricas abiertas instaladas en los orificios de vaciado. Asegúrese de volver a colocar los tapones o cerrar las válvulas antes de llenar los recipientes.

4.6.3 Tuberías de agua del evaporador y condensador

Todos los evaporadores y condensadores vienen de serie con embocaduras ranuradas Victaulic AWWA C-606 (apropiadas también para soldadura) o con conexiones embridadas como opción. El instalador debe proporcionar las conexiones mecánicas o adaptadores que correspondan al tamaño y tipo requerido.

4.6.4 Nota importante sobre soldaduras

Si se precisa soldar en las bridas o conexiones mecánicas, saque de sus vainas los bulbos del sensor de temperatura de estado sólido y del termostato para evitar daños en estos componentes. También deberá conectarse correctamente a tierra la unidad o el controlador de la misma correrá grave riesgo de avería.

Deberán instalarse indicadores de presión de agua con sus correspondientes válvulas de conexión en la tubería de obra, a la entrada y salida de ambos recipientes, para medir la caída de presión del agua. Las caídas de presión y los caudales de los diversos evaporadores y condensadores tienen valores específicos para cada instalación, por lo que deberá consultarse la documentación correspondiente en cada caso. Consulte la placa identificativa fijada a la carcasa del recipiente.

Asegúrese de que las conexiones de entrada y salida de agua se corresponden con las especificadas en los dibujos certificados y con las inscripciones impresas en las embocaduras. El condensador se conecta con el agua más fría que ingresa al final para maximizar el subenfriamiento.

Nota: Nota: Cuando se usa tubería común para los modos de calefacción y de refrigeración deberán tomarse precauciones para evitar que el agua que circula por el evaporador exceda de 110°F (43 °C), lo cual podría dar lugar a la descarga de refrigerante por la válvula de alivio o a averías en los controles.

La tubería deberá contar con medios de sustentación para evitar tensiones debidas al peso en los accesorios y conexiones. Las tuberías deberán aislarse también de forma apropiada. Deberá instalarse un filtro de agua reutilizable de 20 elementos de malla por pulgada en ambas líneas de entrada de agua. Deberán instalarse suficientes válvulas de cierre para facilitar el vaciado del agua del evaporador o del condensador sin tener que vaciar el sistema completo.

4.6.5 Interruptor de flujo

Deberá montarse un interruptor de flujo que confirme la existencia de un caudal adecuado de entrada de agua a los recipientes antes de permitir el arranque de la unidad. Este elemento también sirve para parar la unidad en caso de interrumpirse la circulación de agua, protegiendo así al evaporador de un posible congelamiento o de una excesiva presión de descarga.

Daikin puede ofrecer interruptores de flujo de dispersión térmica y de presión diferencial como opción, con montaje en fábrica. Se montan en las embocaduras de agua del evaporador y del condensador y vienen cableados de fábrica. Los interruptores de flujo de dispersión térmica deben configurarse de manera que la apertura de contacto se produzca al 60% del caudal mínimo.

Si se está utilizando interruptores de flujo, por sí mismos, las conexiones eléctricas del panel eléctrico de la unidad se deben realizar siguiendo el diagrama de cableado. El ajuste mínimo de un interruptor debe garantizar la protección contra la falta de flujo y el cierre adecuado antes de alcanzar el flujo esperado.

Para mayor seguridad, también pueden disponerse contactos auxiliares normalmente abiertos en los arrancadores de la bomba, cableados en serie con los interruptores de flujo.



Aviso de congelación: Ni el evaporador ni el condensador disponen de autovaciado; ambos deben ser secados con aire a presión para prevenir daños por congelamiento.

Las tuberías deben disponer también de termómetros en las conexiones de entrada y salida, así como purgas de aire en los puntos más elevados.

Los cabezales de agua pueden intercambiarse (extremo por extremo), de forma que es posible disponer las conexiones de agua en cualquiera de los dos lados de la unidad. En tal caso, se deberán usar juntas nuevas para los cabezales y cambiar la ubicación de los sensores.

En los casos en que el ruido de la bomba de agua pueda suponer un inconveniente, se recomienda instalar secciones tubulares antivibración tanto a la entrada como a la salida de la bomba. En la mayoría de los casos no se precisa instalar secciones tubulares antivibración en la entrada y salida del condensador. Pero podrían ser necesarias en casos en los que el ruido y las vibraciones son un factor crítico.

4.6.6 Torres de refrigeración

Deberá comprobarse que el caudal de agua del condensador se ajusta al diseño del sistema. Si el control de ventiladores de la torre no es adecuado, se recomienda instalar en paralelo con ésta una válvula de by-pass. A menos que el sistema y la unidad enfriadora estén diseñados específicamente para ello, no se recomienda la circulación mediante by-pass ni el caudal variable en el condensador, ya que un caudal reducido a través del mismo podría provocar inestabilidad de funcionamiento y excesivo ensuciamiento de los tubos. El tratamiento del agua de la torre es esencial para un funcionamiento continuo eficaz y fiable. Si su empresa no dispone de personal competente en tratamiento de aguas, puede contratar el servicio a empresas especializadas.

4.7 Tratamiento del agua

Tabla°1 - Límites de calidad del agua aceptables

Requisitos de calidad del agua para DAE	Armazón y tubos Inundado	BPHE
Ph (25 °C)	6.8 ÷ 8.4	7.5 – 9.0
Conductividad eléctrica [μ S/cm] (25 °C)	< 800	< 500
Ión cloruro [mg Cl ⁻ / l]	< 150	< 300
Ión sulfato [mg SO ₄ ²⁻ / l]	< 100	< 100
Alcalinidad [mg CaCO ₃ / l]	< 100	< 200
Dureza total [mg CaCO ₃ / l]	< 200	75 ÷ 150
Hierro [mg Fe / l]	< 1	< 0,2
Ión amonio [mg NH ₄ ⁺ / l]	< 1	< 0,5
Sílice [mg SiO ₂ / l]	< 50	NO
Cloro molecular (mg Cl ₂ /l)	< 5	< 0,5

4.8 Recomendaciones sobre aislamiento en obra

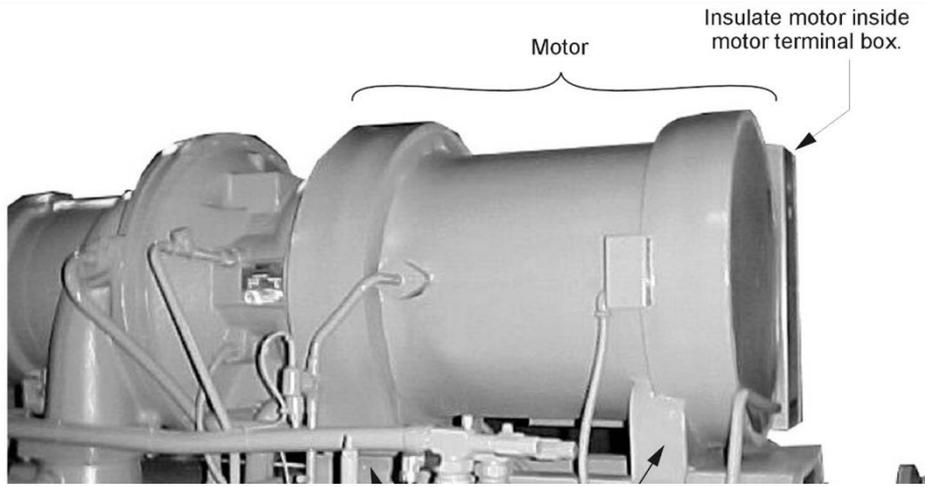
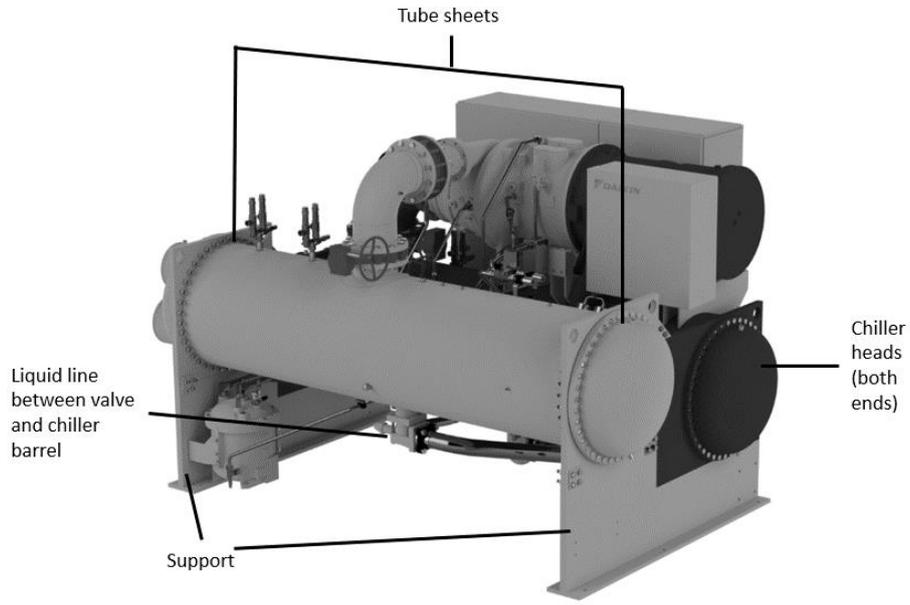
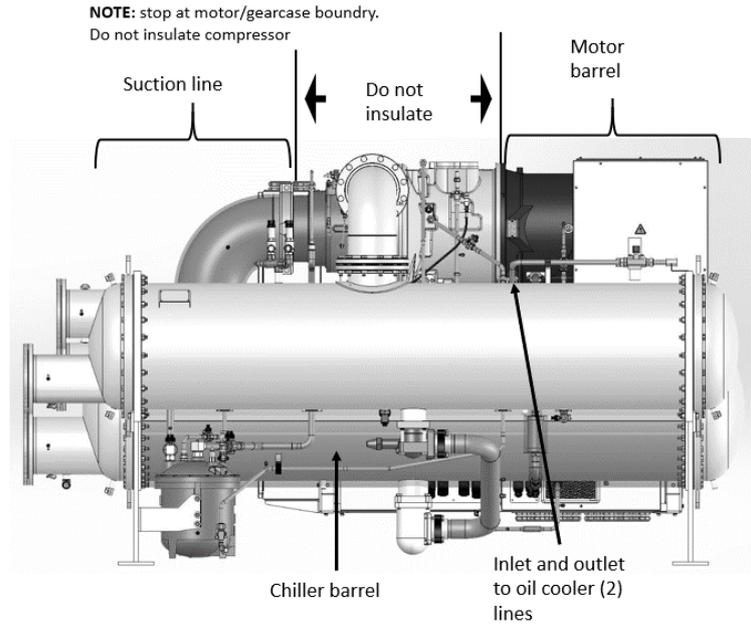


Note: Starter mounting brackets if supplied.

Motor Drain Line
Motor to Chiller



Expansion Valve -
Insulate crosshatch area
& up to the chiller insulation.



Patas del compresor

4.9 Datos físicos y pesos

4.9.1 Evaporador

El aislamiento estándar aplicable a superficies frías comprende evaporador y su cabezal de agua de no conexión, tubería de aspiración, entrada al compresor, carcasa del motor y línea de salida de refrigerante del motor.

Se trata de espuma flexible ABS/PVC de 20 mm (3/4") de espesor provista de una película envolvente. El coeficiente K es de 0,28 a 75°F (24 °C). El aislante laminar se coloca y adhiere en posición formando una barrera de vapor.

La presión de diseño del lado del refrigerante es de 13,7 bar en DWSC/DWDC. En el lado del agua es de 10 bar en todas las unidades estándar.

En los casos en que el aislamiento se instale en obra, ninguna de las superficies frías identificadas anteriormente será aislada en fábrica. La superficie total aproximada de aislamiento en pies cuadrados necesaria para enfriadores compactos individuales viene tabulada a continuación según el código del evaporador.

Tabla 2 - Datos del evaporador

Código del evaporador	Carga de refrigerante (kg)	Capacidad de agua (l)	Área de aislamiento (m ²)	Peso seco del vaso (kg)	Agregar para MWB Peso (kg)	MWB Solo cubierta Peso (kg)	Número de válvulas de alivio 1" NPT
E2410	220	248	9.0	1530	233	106	2
E2610	260	318	10.0	1924	247	125	2
E3210	390	579	12.0	2122	354	202	2
E3810	560	888	14.5	3100	572	344	2
E4410	760	1275	17.0	3849	771	498	4
E3214	540	720	15.0	2750	355	202	4
E3814	780	1045	18.0	3680	570	344	4
E4414	1060	1480	21.0	4830	770	498	4

1. La carga de refrigerante es aproximada, puesto que la cantidad real depende de varios factores. La carga real se muestra en la placa identificativa de la unidad.
2. La capacidad de agua se refiere a la configuración de tuberías estándar con cabezales lisos estándar.
3. En la carga del evaporador se incluye la carga máxima posible de un condensador compatible con dicho evaporador y corresponde, por lo tanto, a la máxima carga de la unidad con su evaporador. La carga actual de una opción específica puede variar según el número de tubos y puede obtenerse del Programa de Selección de Daikin.

4.9.2 Condensador

En sistemas de presión positiva, las variaciones de presión con la temperatura son siempre predecibles, por lo que el diseño del recipiente y la selección de dispositivos de alivio se basan puramente en las características del refrigerante. Para los modelos R-134a, R-513a y R-1234ze se exigen normas PED/ASME de diseño, inspección y prueba de recipientes a presión y se usan válvulas de alivio de cierre por resorte. En caso de sobrepresión, las válvulas de alivio de cierre por resorte dejan escapar solamente la cantidad de refrigerante necesaria para reducir la presión del sistema hasta su valor de ajuste, cerrándose entonces.

La presión de diseño del lado del refrigerante es de 13,7 bar en unidades DWSC/DWDC. La presión de diseño del lado del agua es de 10 bar para todas las unidades estándar.

4.9.3 Bombeado

Con objeto de facilitar el mantenimiento del compresor, todos los enfriadores centrífugos Daikin están diseñados de forma que se pueda recoger y aislar la carga completa de refrigerante en el condensador de la unidad. Las unidades de compresor doble y compresor simple equipadas con válvula de cierre de la aspiración opcional también admiten recogida de refrigerante en el evaporador.

Table 3 - Datos del condensador

Código del condensador	Capacidad de pumpdown (m³)	Capacidad de agua (l)	Área de aislamiento (m2)	Peso seco del vaso (kg)	Agregar para MWB Peso (kg)	MWB Solo cubierta Peso (kg)	Número de válvulas de alivio 1" NPT
C2210	0,5	346	8.2	1770	206	94	2
C2410	0,5	438	8.9	2193	233	106	2
C2810	0,7	616	10.4	2314	270	143	2
C3010	0,8	717	11.0	2499	329	191	2
C3210	0,9	852	11.8	2706	354	202	2
C3810	1,2	1257	14.2	3952	571	344	2
C4010	1,3	1418	14.8	4224	592	377	4
C2814	1.0	702	13.0	3240	270	143	2
C3014	1.1	1010	14.0	3320	330	191	4
C3214	1.3	1185	15.0	3760	355	202	4
C3814	1.7	1740	18.0	5200	570	344	4
C4014	1.8	1978	19.3	5880	592	377	4
C4214	1.9	2215	20.5	6560	655	420	4

1. Capacidad de bombeo basada en el número máximo de tuberías para la carga máxima a 36 °C.
2. La capacidad de agua se refiere a la configuración y cabezales estándar, pudiendo ser menor en caso de un número inferior de tubos.
3. Encontrará información adicional en la sección de válvulas de alivio.

4.9.4 Compresor

Tabla 4 - Pesos del compresor

Tamaño del compresor	79	87	100	113	126
Peso lb. (kg)	3200 (1440)	3200 (1440)	6000 (2700)	6000 (2700)	6000 (2700)

4.10 Enfriadores de aceite

Los enfriadores centrífugos Daikin de tamaño 079 al 126 vienen de fábrica montados con un enfriador de aceite refrigerado por agua, una válvula de regulación de agua controlada por temperatura y una válvula de solenoide por compresor. Las conexiones de agua de refrigeración se encuentran cerca del compresor y se muestran en los planos certificados de la unidad específica. Para los enfriadores de compresores duales, la tubería de agua para los dos enfriadores de aceite se canaliza de fábrica a una conexión de entrada y salida común. Las tuberías de agua a conectar a las conexiones de entrada y salida deben instalarse en obra de acuerdo con las normas profesionales aplicables e incluir válvulas de cierre que permitan incomunicar el enfriador para trabajos de mantenimiento. Deberá instalarse también en obra un filtro no desechable (de 40 mallas por pulg. como máximo) y una válvula de vaciado o un tapón. La alimentación de agua al enfriador de aceite deberá proceder del circuito de agua refrigerada o de una fuente independiente de agua limpia y con una temperatura no superior a 80°F (27°C), como, por ejemplo, la red pública. Si se usa agua refrigerada, es importante que la caída de presión de agua del evaporador sea superior a la del enfriador de aceite o de lo contrario el caudal del enfriador de aceite será insuficiente. Si la caída de presión del evaporador es inferior a la del enfriador de aceite, éste deberá conectarse entre la descarga y la aspiración de la bomba de agua refrigerada, siempre que ésta levante una presión suficiente. El caudal de agua a través del enfriador de aceite será ajustado por la válvula de regulación de la unidad de forma que la temperatura del aceite enviado a los cojinetes del compresor (medido a la salida del enfriador de aceite) se mantenga entre 95°F y 105°F (entre 35°C y 40°C).

Tabla 5 - Datos del enfriador de aceite, serie DWSC

DWSC 079 - 087	Agua del lado frío			
Flujo, gpm	11,9	2,9	2,0	1,54
Temperatura de entrada, °F	80,0	65,0	55,0	45,0
Temperatura de salida, °F	87,3	94,5	98,4	101,5
Caída de presión, ft.	9,9	0,6	0,3	0,2
DWSC 100 - 126	Agua del lado frío			
Flujo, gpm	21,9	5,1	3,5	2,7
Temperatura de entrada, °F	80,0	65,0	55,0	45,0
Temperatura de salida, °F	87,0	95,0	99,1	102,4
Caída de presión, ft.	8,7	0,5	0,2	0,1

Las unidades DWDC de doble compresor tendrán doble caudal de agua que el enfriador DWSC equivalente, pero la caída de presión será la misma en ambos casos.

Las caídas de presión se consideran incluyendo las válvulas de la unidad.

Los compresores que usan agua refrigerada para enfriar el aceite se pondrán a menudo en marcha cuando el “agua fría” del sistema está algo caliente, en tanto no baja la temperatura del circuito de agua refrigerada. Los datos arriba facilitados contemplan dicha condición. Como puede verse, con agua de refrigeración en la banda de 45°F a 65°F (de 7 °C a 18 °C), se precisará un caudal de agua sensiblemente menor y la caída de presión se reducirá enormemente.

Cuando el suministro de agua procede de la red pública, la tubería de salida del enfriador de aceite deberá descargar a través de un sifón hacia un punto de desagüe abierto para evitar que se vacíe el enfriador por sifonaje en la tubería. El agua de la red puede usarse también como agua de aporte de la torre si se prepara un punto de descarga al colector de la misma situado por encima del máximo nivel de agua posible.

NOTA: Deberá prestarse especial atención a los enfriadores con un caudal de agua refrigerada a través del evaporador variable. La caída de presión disponible a bajos caudales podría en muchos casos ser insuficiente para proporcionar la cantidad de agua que precisa el enfriador de aceite. En tal caso podrá recurrirse a una bomba auxiliar o usar agua de la red pública.

Deberá prestarse especial atención a los enfriadores con un caudal de agua refrigerada a través del evaporador variable.



La caída de presión disponible a bajos caudales podría en muchos casos ser insuficiente para proporcionar la cantidad de agua que precisa el enfriador de aceite.

En tal caso podrá recurrirse a una bomba auxiliar o usar agua de la red pública.

Fig. 9 - Enfriador de aceite conectado entre descarga y aspiración de la bomba de agua refrigerada

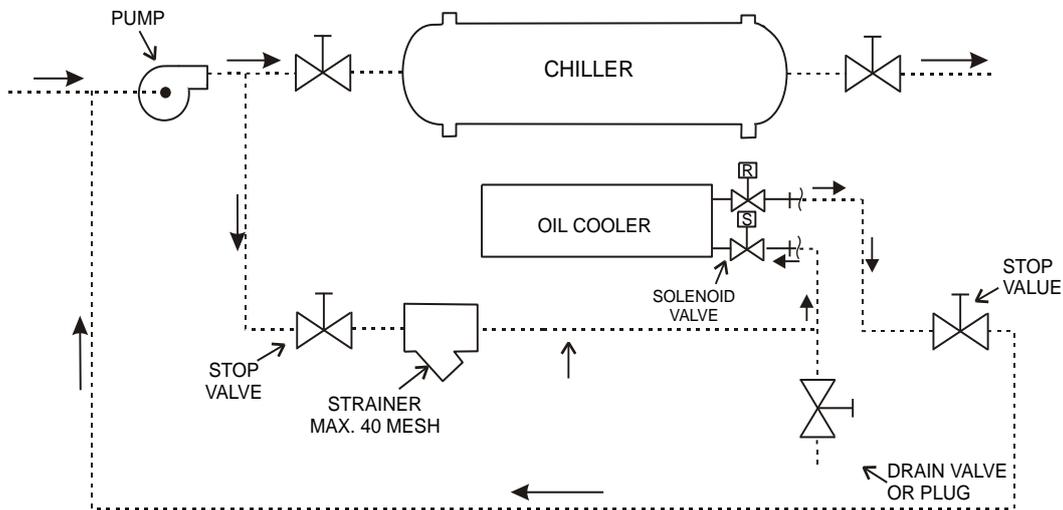


Fig. 10 - Enfriador de aceite refrigerado con agua de la red pública

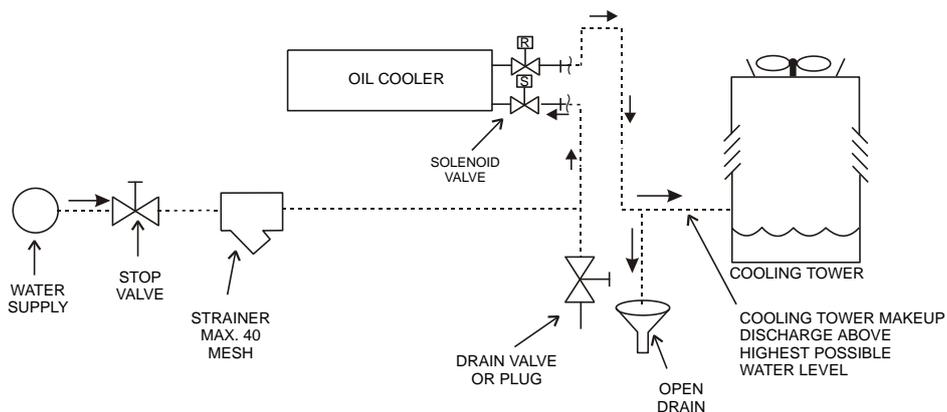


Fig. 11 - Conexiones de enfriamiento de aceite, modelo DWSC

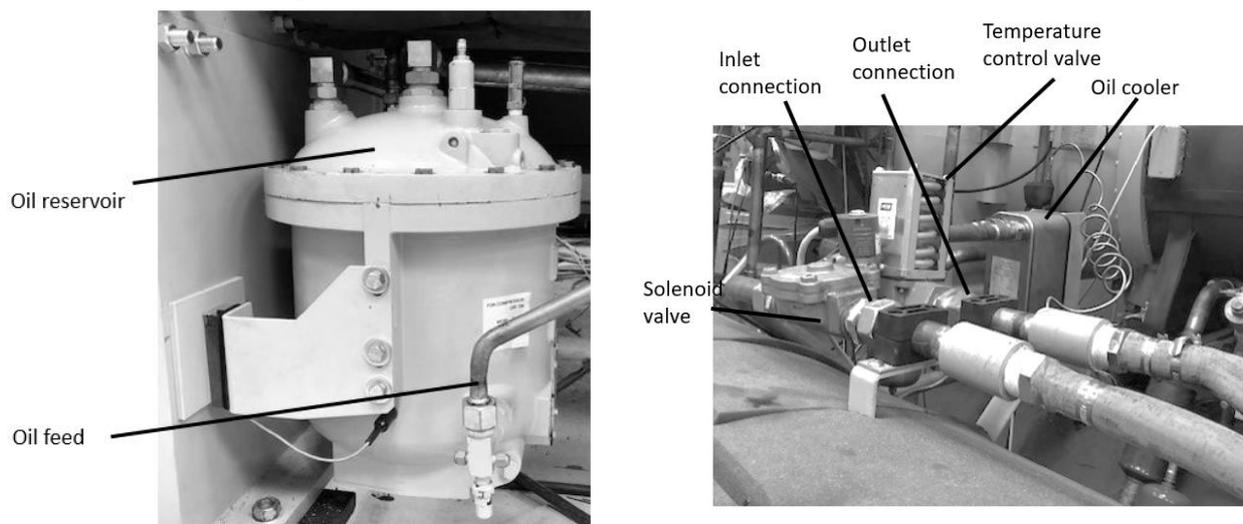


Tabla 6 - Tamaños de conexión de agua de refrigeración

Modelo	DWSC 079-126	DWSC 079-087	DWSC 100-126
Tamaño con. (in.)	1 in.	1 in.	1-1/2 in.

4.11 Calefactor de aceite

En el colector de aceite se ha provisto un calefactor sumergido, que va montado en el interior de un tubo, de forma que es posible retirar el elemento calefactor sin que el sistema de aceite se vea afectado.

Antes de abrir las válvulas del cárter de aceite es obligatorio alimentar la unidad, o al menos el panel de control, y esperar a que el aceite alcance 35°C.

Cuando el aceite haya alcanzado 35°C, abra las válvulas siguiendo este orden:

- 1- Válvula de bola de la línea de "drain";
- 2- Válvula de bola de la línea de "oil equalizer" (solo para compresores 100-113-126);
- 3- Válvula de cierre de la línea de "oil feed";
- 4- Válvula de bola de la línea de "vent".

Consulte la Figura 1 de P&ID de este manual para tuberías.

4.12 Válvulas de alivio

Como medida de seguridad y para cumplir con los requisitos del código, cada enfriador está equipado con válvulas de alivio de presión ubicadas en el condensador, evaporador y recipiente de sumidero de aceite; esas válvulas están diseñadas (según EN 13136) e instaladas para garantizar la limitación de daños en caso de incendio.

Las válvulas de seguridad en el condensador y el evaporador se instalan en un dispositivo de changeover que una válvula de alivio se puede apagar y quitar para la prueba o el reemplazo, dejando la otra en funcionamiento. Solo una de las dos válvulas está en funcionamiento en cualquier momento. Cuando se muestran cuatro válvulas, en algunos recipientes grandes, constan de dos válvulas de alivio montadas en cada uno de los dos dispositivos de cambio.

Nunca deje la válvula de cambio en la posición intermedi

Las válvulas de alivio se ventilarán hacia el exterior de un edificio de conformidad con los requisitos de instalación locales. Las conexiones de tuberías de alivio a las válvulas de alivio deben tener conectores flexibles.

Retire los tapones de envío de plástico (si están instalados) del interior de las válvulas antes de realizar las conexiones de tubería. Siempre que se instalen tuberías de ventilación, las líneas deben ejecutarse de acuerdo con los requisitos del código local; cuando no se apliquen los códigos locales, se debe seguir la última edición de la Norma 15 de ANSI/ASHRAE o las recomendaciones de EN 13136.

Las tuberías de ventilación estarán dimensionadas para una sola válvula del conjunto, ya que solo una puede estar en funcionamiento a la vez.

Fig.º 12 - Tubería de ventilación típica
Typical Vent Piping

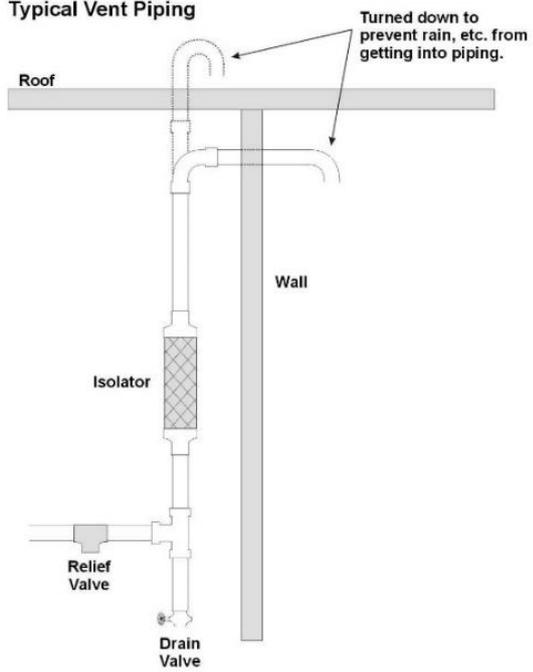
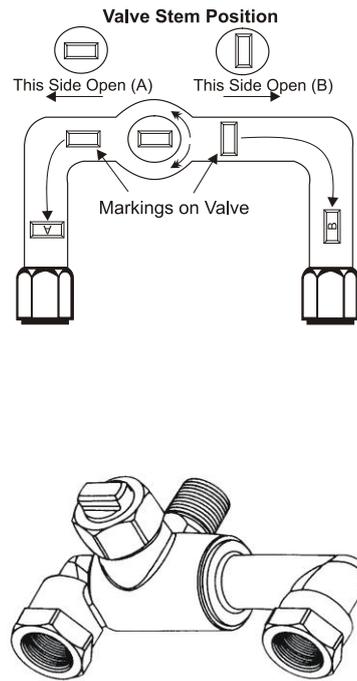


Fig.º 13 - Dispositivo de cambio



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.

Existe riesgo de electrocución.

Las unidades de la serie se pueden suministrar con componentes eléctricos de alta potencia no-lineales (inversores) que introducen armónicos superiores y pueden ocasionar fugas a tierra considerables (mayores de 300 mA). El sistema de protección del suministro de electricidad debe tener en cuenta los susodichos valores.



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 20 minutos después de que ha sido apagada.

El equipo eléctrico puede funcionar correctamente en la temperatura ambiente prevista. Para ambientes muy calurosos y muy fríos, se recomiendan medidas adicionales (contacte al representante del fabricante).

El equipo eléctrico puede funcionar correctamente cuando la humedad relativa no supera el 50% a una temperatura máxima de +45°C. Se permiten humedades relativas más altas a temperaturas más bajas (por ejemplo 90% a 20 °C).

Los efectos nocivos de la condensación ocasional se evitarán gracias al diseño del equipo o, en caso de que sea necesario, mediante medidas adicionales (contacte al representante del fabricante).

Este producto cumple con las normas EMC para ambientes industriales. Por lo tanto, no está previsto su uso en áreas residenciales, por ejemplo para 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.

NOTA: el panel eléctrico con Starter VFD Low Harmonics (código LN) no se puede transportar montado en la unidad. La opción OP147 Knockdown Electrical Panel es obligatoria cuando se selecciona LN Drive.

5.2 Suministro eléctrico

El equipo eléctrico puede funcionar correctamente con las condiciones especificadas siguientes:

Voltaje	Voltaje en estado estable: De 0,9 a 1,1 de la tensión nominal.
Frecuencia	De 0,99 a 1,01 de la frecuencia nominal de manera continuada De 0,98 a 1,02 por un periodo corto de tiempo
Armónicos	Distorsión armónica que no exceda el 10% de la tensión de r.m.s. total entre conductores con corriente para la suma del 2º al 5º armónico. Es permisible un 2 % adicional de la tensión de r.m.s. total entre conductores con corriente para la suma del 6º al 30º armónico.
Desequilibrio de voltaje	Ni el voltaje del componente de secuencia negativa, ni el voltaje del componente de secuencia cero en trifásico, suministran un valor que excede el 3% del componente de secuencia positiva.
Interrupción de voltaje	Suministro interrumpido o con voltaje cero durante no más de 3 ms en cualquier momento aleatorio en el ciclo de suministro con más de 1 s entre interrupciones sucesivas.
Bajadas de tensión	Bajadas de tensión que no excedan el 20% del voltaje pico del suministro durante más de un ciclo con más de 1 s entre bajadas sucesivas.

5.3 Cableado de alimentación

El cableado de alimentación a los compresores debe tener la secuencia de fases correcta. El sentido de giro del motor es a derechas mirando desde el lado del acoplamiento, con orden de fases 1-2-3. Deberá prestarse atención al correcto orden de fases del cableado entre el arrancador y el motor. Consulte el diagrama del cableado

El técnico de puesta en marcha de Daikin determinará el orden de fases correcto. Si la unidad DWSC se suministra con un VFD Daikin compuesto por dos inversores en paralelo (arrancadores V6, V7, V8, V9, VA, VB, L6, L7, L8, L9, LA y LB), el compresor está equipado con un doble tres- motor de inducción de fase.

Si la unidad DWDC se suministra con un Daikin VFD compuesto por dos paneles eléctricos (arrancadores VL, VM, VN, VO, VP y VQ), los compresores están equipados con un motor de inducción trifásico dual.



Los electricistas calificados y con licencia deben realizar el cableado. El riesgo de choque existe.

Se debe tener cuidado al conectar los cables a los terminales del compresor.



Las conexiones a los terminales deben hacerse con terminales de cobre y alambre de cobre.



Antes de cualquier trabajo de instalación y conexión, el sistema debe estar apagado y asegurado. Después de apagar la unidad, cuando se instala un inversor, los condensadores de circuito intermedio del inversor todavía se cargan con alto voltaje durante un corto período de tiempo. La unidad se puede trabajar de nuevo después de que se ha cambiado de durante 5 minutos.



Antes de tomar cualquier acción, apague el interruptor principal para cortar la electricidad a la máquina. Cuando la máquina está apagada pero el interruptor de desconexión está en la posición cerrada, los circuitos no utilizados siempre están activos. Nunca abra la caja de la placa de terminales de los compresores a menos que el interruptor principal de la máquina se haya apagado



Las unidades de la serie pueden suministrarse con componentes eléctricos no lineales de alta potencia (inversores) que introducen armónicos más altos, pueden causar una fuga considerable a la tierra, (superior a 300 mA). La protección del sistema de suministro eléctrico debe tener en cuenta los valores anteriores.

Nota: No realice conexiones finales a terminales de motor hasta que el cableado haya sido verificado y aprobado por un técnico de Daikin.

En ningún caso debe ponerse al día un compresor a menos que se haya establecido una secuencia y rotación adecuadas. Pueden producirse daños graves si el compresor arranca en la dirección equivocada. Dichos daños no están cubiertos por la garantía del producto.

Es responsabilidad del contratista de instalación aislar los terminales del motor del compresor cuando la tensión de la unidad es de 600 volts o mayor. Esto se debe hacer después de que el técnico de puesta en marcha de Daikin haya comprobado la secuencia de fase adecuada y la rotación del motor.

Después de esta verificación por el técnico de Daikin, el contratista debe aplicar los siguientes elementos suministrados.

Materiales necesarios:

1. Safety Solvent de la marca Loctite®
2. Masilla para aislamiento eléctrico de la marca 3M™ Co. Scotchfil
3. Revestimiento eléctrico de la marca 3M™ Co. Scotchkote
4. Cinta eléctrica de plástico de vinilo

Los artículos anteriores están disponibles en la mayoría de las tiendas de suministro eléctrico.

Procedimiento de solicitud:

1. Desconectar y bloquear la fuente de alimentación del motor del compresor.
2. Utilizando el Safety Solvent, limpie los terminales del motor, el barril del motor adyacente a los terminales, los terminales de plomo y los cables eléctricos dentro del terminal 4OX para eliminar toda la suciedad, suciedad, humedad y aceite.
3. Envolver el terminal con masilla Scotchfil, rellenando todas las irregularidades. El resultado final debe ser liso y cilíndrico.
4. Hacer un terminal a la vez, cepillar el revestimiento Scotchkote en el barril del motor a una distancia de hasta 1/2" alrededor del terminal y en el terminal envuelto, el aislamiento de goma al lado del terminal, y el terminal y el cable durante aproximadamente 10". Envuelva el aislamiento Scotchfil adicional sobre el revestimiento Scotchkote.
5. Pegar toda la longitud envuelta con cinta eléctrica para formar una chaqueta protectora.
6. Por último, cepille una capa más de revestimiento Scotchkote para proporcionar una barrera de humedad adicional.

5.4 Cableado de alimentación del circuito de control

No deberá, bajo ninguna circunstancia, ponerse el compresor a su velocidad de régimen sin antes haber establecido el orden de fases y sentido de giro correctos. Si el compresor arranca girando en sentido contrario se podrían ocasionar graves averías. Los consiguientes daños no están cubiertos por la garantía.

El contratista instalador tiene la responsabilidad de aislar los terminales del motor del compresor cuando la tensión nominal de la unidad es de 600 V o más. Esto debe hacerse una vez que el técnico de puesta en marcha de Daikin haya comprobado que el orden de fases y el sentido de giro del motor son correctos.

El circuito de control de los enfriadores centrífugos compactos Daikin está diseñado para 400 voltios. La alimentación de control puede proceder de tres puntos diferentes:

1. Si la unidad viene de fábrica con un arrancador o variador de frecuencia montado, la alimentación del circuito de control viene ya cableada desde un transformador situado en el arrancador o variador de frecuencia.
2. En el caso de un arrancador o variador de frecuencia autoestable suministrado por Daikin, o por el cliente de conformidad con las especificaciones de Daikin, deberá incluir un transformador de control, precisándose cableado de obra a la caja de terminales del compresor.
3. La alimentación puede venir de un circuito separado. El disyuntor del circuito de control deberá identificarse con una etiqueta para evitar interrupciones de corriente. **Salvo en caso de trabajos de mantenimiento, el interruptor deberá permanecer conectado en todo momento para mantener los calefactores de aceite operativos y evitar la dilución de aceite con refrigerante.**



Si se utiliza alimentación independiente, deberán tomarse las siguientes precauciones para evitar accidentes personales o muertes por electrocución:

1. ***Coloque un letrero en la unidad indicando que hay varias fuentes de alimentación conectadas a ella.***
 2. ***Coloque un letrero en los disyuntores principal y de control indicando que hay otra fuente de alimentación de la unidad.***
-

En el caso de que un transformador suministre tensión de control, debe clasificarse en 3 KVA, con un índice de entrada de 12 KVA como mínimo con un factor de potencia del 80% y un voltaje secundario del 95%.

5.5 Interruptores de flujo

En la regleta de conexiones del panel de control de la unidad se han previsto terminales para el cableado de interruptores de interbloqueo por bajo caudal de agua montados en obra. Los interbloques por bajo caudal de agua tienen por objeto evitar el funcionamiento del compresor en tanto las bombas del evaporador y del condensador no estén ambas en marcha y haya un caudal suficiente. Si los interruptores de flujo no están instalados en fábrica y cableados, deben ser suministrados e instalados por otros en el campo antes de que la unidad pueda iniciarse.

5.6 Interruptores del panel de control

Hay tres interruptores de modo situados en la parte central del panel de control de la unidad. Tienen las siguientes funciones:

- **Q0 - UNIDAD** realiza un apagado inmediato del enfriador sin el ciclo de apagado normal y activa un periodo de postlubricación.
- **Q1 - COMPRESOR** un interruptor por cada compresor de una unidad apaga el compresor mediante el ciclo de apagado normal de descarga y activa un periodo de postlubricación.
- **Q8 – REFRIGERACIÓN/CALENTAMIENTO** define el modo de funcionamiento de la unidad.

5.7 Requerimientos de cableado

Los cables conectados al disyuntor deben respetar la distancia de aislamiento en el aire y la distancia de aislamiento entre los conductores activos y la tierra, respetando la IEC 61439-1 (tabla 1 y 2) y las leyes locales.

Los cables conectados al interruptor general deben tensarse mediante un par de llaves y respetando los valores unificados de tensado relativos a la calidad de los tornillos, arandelas y tuercas utilizados.

En el caso de los arrancadores de terceros, el dimensionamiento de los cables eléctricos y de los diversos componentes después del arrancador y antes del motor, debe hacerse teniendo en cuenta el valor de output amps indicado en la selección.

Conecte el conductor de tierra (verde/amarillo) al terminal de tierra PE.

El conductor de protección equipotencial (conductor de tierra) debe tener una sección correspondiente a la tabla 1 de la EN 60204-1 Punto 5.2, mostrada abajo.

Tabla 7 - Tabla 1 de EN60204-1 Punto 5.2

Sección de los conductores de fase de cobre que alimentan el equipo S [mm ²]	Sección transversal mínima del conductor de protección de cobre externo Sp [mm ²]
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

En todos los casos, el conductor de protección equipotencial (conductor de tierra) debe tener una sección transversal de al menos 10 mm², de acuerdo con el punto 8.2.8 del mismo estándar.

5.8 Desequilibrio de fase

En un sistema trifásico, el excesivo desequilibrio entre las fases es la causa del sobrecalentamiento del motor. El desequilibrio de voltaje máximo permitido es del 3%, calculado de esta manera:

$$Unbalance \% = \frac{(V_x - V_m) * 100}{V_m}$$

donde:

V_x = fase con el mayor desequilibrio

V_m = media de las tensiones

Ejemplo: las tres fases tienen un valor de 383, 386 y 392 V respectivamente. La media es:

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

El porcentaje de desequilibrio es:

$$\frac{(392 - 387) * 100}{387} = 1.29 \%$$

menos que el máximo permitido (3%).

6 LISTA DE VERIFICACIÓN PREVIA AL ARRANQUE DEL SISTEMA

Circuito de agua refrigerada	Sí	No	N/D
Sistema de tuberías al completo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpiar el circuito de agua, lleno y drenado de aire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bombas instaladas y operativas (rotación comprobada)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Filtros instalados y limpios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operaciones de control (válvula de 3 vías, válvula de bypass, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interruptor de caudal instalado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funcionamiento del circuito de agua y flujo equilibrado a las condiciones requeridas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Circuito de agua del condensador	Sí	No	N/D
Limpiar el circuito de agua, lleno y drenado de aire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bombas instaladas y operativas (rotación comprobada)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Filtros instalados y limpios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Controles operativos (válvula de 3 vías, válvula de bypass, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funcionamiento del circuito de agua y flujo equilibrado a las condiciones requeridas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Red eléctrica	Sí	No	N/D
Cables de alimentación conectados al arrancador; cables de alimentación al compresor listos para la	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
conexión cuando el técnico de servicio está listo para la puesta en marcha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Un cableado de interbloqueo completo entre el panel de control que cumple las especificaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cableado de interbloqueo y mando del panel de control completo y acorde con las especificaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cableado de arrancadores e interbloqueo de bombas completado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cableado de los ventiladores de la torre de refrigeración y sus controles completado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conexiones eléctricas en cumplimiento de las normas locales en materia de electricidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Varios	Sí	No	N/D
Tuberías de agua del enfriador de aceite finalizadas (sólo en unidades con enfriadores de aceite refrigerados por agua)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalación de tuberías para las válvulas de alivio de presión completada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vainas de alojamiento de termómetros, termómetros, indicadores, vainas de sensores de control, controles, etc., instalados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hay disponible un mínimo del 80% de la capacidad del sistema para pruebas y ajustes de control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Esta lista de verificación ha de ser completada y enviada al centro de servicio Daikin local dos semanas antes de la puesta en funcionamiento.

7 FUNCIONAMIENTO

7.1 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.
- 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 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.
- Solo personal cualificado debería sustituir los compresores.
- Los bordes filosos pueden causar lesiones. Evitar el contacto directo.
- No introduzca objetos sólidos en los tubos del agua mientras la unidad esté conectada al sistema.
- Instalar un filtro mecánico en el tubo del agua conectado a la entrada del intercambiador de calor.
- Está terminantemente prohibido quitar 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.

7.2 Alimentación de reserva

Es esencial que cualquier enfriador centrífugo que haya de conectarse a una fuente de alimentación de reserva, detenga su funcionamiento por completo bajo la alimentación normal de la red antes de volver a ser puesto en marcha con la alimentación de reserva. El cambio de la alimentación eléctrica de la red normal al sistema auxiliar con el compresor en marcha podría dar lugar a un par transitorio de extrema intensidad y a graves daños en el compresor.

7.3 Sistema de lubricación

El sistema de lubricación sirve para lubricar y disipar el calor de los cojinetes y órganos internos del compresor. Además, el sistema proporciona la presión de aceite necesaria para la operación hidráulica del émbolo encargado de posicionar los álabes-guía de admisión del control de capacidad. DWDC, enfriadores de compresor doble, tienen sistemas de lubricación completamente independientes para cada compresor.

Solamente debe emplearse el lubricante recomendado, mostrado en Tabla 8 para el correcto funcionamiento del sistema hidráulico y de lubricación de cojinetes. Cada unidad ha sido llenada en fábrica con la cantidad correcta del lubricante recomendado. Para una operación normal, no es necesario añadir lubricante. El nivel de aceite debe ser visible en todo momento en la mirilla del colector.

Los tamaños del compresor de CE079 a CE126 usan una bomba de lubricante independiente instalada en el colector de aceite. El colector contiene la bomba, el motor de la bomba, el calefactor y el sistema de separación lubricante/vapor. El lubricante es bombeado a través del enfriador de aceite externo y a continuación hacia el filtro de aceite ubicado en el interior del cuerpo del compresor. Todas las unidades DWSC/DWDC de 079 a 126 utilizan un enfriador de aceite refrigerado por agua para el compresor.

En condiciones normales de funcionamiento, los enfriadores de aceite mantendrán la correcta temperatura del lubricante. La válvula de control de flujo del enfriador permite mantener temperaturas de 95°F a 105°F (35 °C a 41 °C). En los modelos CE079 a CE100, la lubricación de emergencia durante el periodo en que el compresor continúa en movimiento tras un fallo de alimentación eléctrica se obtiene de un émbolo dotado de un resorte bajo tensión. Cuando arranca la bomba de aceite, el émbolo es forzado a retroceder, comprimiéndose con la presión de lubricación y haciendo que se llene de aceite el espacio libre resultante. Cuando la bomba se para, la tensión del resorte que actúa sobre el émbolo impulsa de nuevo aceite a los cojinetes.

En el modelo CE126, la lubricación de emergencia para marcha inercial del compresor proviene de un depósito de reserva que alimenta el aceite por gravedad.

Tabla 8 - Lubricantes tipo poliéster aprobados para unidades R134a

Modelos de compresor	CE079 - 126
Denominación del lubricante	Mobil Artic EAL 46; ICI Emkarate RL32H(2)
Núm. de pieza Daikin	
Bidón 55 gal.	735030432, Rev 47
Bidón 5 gal.	735030433, Rev 47
Lata 1 gal.	735030435, Rev 47
Etiqueta de aceite del compresor	070200106, Rev OB

NOTAS:

1. Se puede mezclar el aceite de dos proveedores aprobados, aunque tenga una viscosidad ligeramente diferente.
2. Se puede suministrar lubricante de cualquiera de los proveedores con el número de pieza de Daikin.

7.4 By-pass de gas caliente

Todos los modelos admiten un sistema de by-pass de gas caliente opcional que envía gas caliente de descarga del compresor directamente al evaporador cuando la carga del sistema es inferior al mínimo de la capacidad del compresor. Las condiciones de baja carga Las condiciones de carga ligera se estiman en función de la posición del IGV y la medición de la velocidad del motor.. Cuando la carga cae hasta el valor del punto de ajuste, la válvula de solenoide de by-pass de gas caliente se energiza, poniendo gas caliente a disposición de una válvula reguladora que dosifica la cantidad correcta. Con esta inyección de gas caliente se consigue un flujo estable de refrigerante y se evita el funcionamiento intermitente y breve del enfriador bajo condiciones de baja carga. También se reduce el riesgo de reflujo (surge) en unidades de recuperación de calor.

7.5 Temperatura de agua del condensador

Si la temperatura de bulbo húmedo ambiente es inferior a la de diseño, puede aceptarse una temperatura de agua de entrada al condensador más baja, lo que mejoraría el rendimiento del enfriador.

Los enfriadores Daikin arrancarán con temperaturas de entrada de agua al condensador tan bajas como 55°F (12.8°C) siempre que la temperatura de agua refrigerada sea inferior a la temperatura de agua del condensador.

La temperatura de entrada de agua al condensador mínima *operativa* depende de la temperatura de salida de agua refrigerada y de la carga. Incluso disponiendo de control de ventilador de la torre, debe usarse algún tipo de control sobre el caudal de agua, tal como una línea de derivación (by-pass) en paralelo con la torre.

8 MANTENIMIENTO

8.1 Tabla Presión / Temperatura

Tabla Presión / Temperatura del HFC-R134a							
°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG
6	9,7	46	41,1	86	97,0	126	187,3
8	10,8	48	43,2	88	100,6	128	192,9
10	12,0	50	45,4	90	104,3	130	198,7
12	13,2	52	47,7	92	108,1	132	204,5
14	14,4	54	50,0	94	112,0	134	210,5
16	15,7	56	52,4	96	115,9	136	216,6
18	17,1	58	54,9	98	120,0	138	222,8
20	18,4	60	57,4	100	124,1	140	229,2
22	19,9	62	60,0	102	128,4	142	235,6
24	21,3	64	62,7	104	132,7	144	242,2
26	22,9	66	65,4	106	137,2	146	249,0
28	24,5	68	68,2	108	141,7	148	255,8
30	26,1	70	71,1	110	146,3	150	262,8
32	27,8	72	74,0	112	151,1	152	270,0
34	29,5	74	77,1	114	155,9	154	277,3
36	31,3	76	80,2	116	160,9	156	284,7
38	33,1	78	83,4	118	166,0	158	292,2
40	35,0	80	86,7	120	171,1	160	299,9
42	37,0	82	90,0	122	176,4	162	307,8
44	39,0	84	93,5	124	181,8	164	315,8

Tabla Presión / Temperatura del HFC/HFO-R513A							
°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG
6	13,0	46	46,5	86	104,4	126	196,0
8	14,2	48	48,7	88	108,1	128	201,7
10	15,5	50	51,0	90	111,9	130	207,5
12	16,8	52	53,4	92	115,7	132	213,4
14	18,1	54	55,8	94	119,7	134	219,4
16	19,5	56	58,3	96	123,7	136	225,5
18	21,0	58	60,9	98	127,9	138	231,7
20	22,4	60	63,5	100	132,1	140	238,1
22	24,0	62	66,2	102	136,4	142	244,6
24	25,6	64	69,0	104	140,8	144	251,2
26	27,2	66	71,8	106	145,4	146	258,0
28	28,9	68	74,8	108	150,0	148	264,8
30	30,6	70	77,7	110	154,7	150	271,8
32	32,4	72	80,8	112	159,5	152	279,0
34	34,3	74	83,9	114	164,4	154	286,3
36	36,2	76	87,1	116	169,4	156	293,7
38	38,1	78	90,4	118	174,5	158	301,2
40	40,1	80	93,8	120	179,7	160	308,9
42	42,2	82	97,3	122	185,1	162	316,7
44	44,3	84	100,8	124	190,5	164	324,7

Tabla Presión / Temperatura del HFC-R1234ze							
°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG	°F	PSIG
6	3,1	46	26,8	86	69,2	126	138,3
8	4,0	48	28,4	88	71,9	128	142,6
10	4,8	50	30,0	90	74,8	130	147,0
12	5,8	52	31,7	92	77,6	132	151,5
14	6,7	54	33,5	94	80,6	134	156,1
16	7,7	56	35,3	96	83,6	136	160,8
18	8,7	58	37,2	98	86,7	138	165,6
20	9,7	60	39,1	100	89,9	140	170,5
22	10,8	62	41,1	102	93,1	142	175,4
24	11,9	64	43,1	104	96,5	144	180,5
26	13,0	66	45,2	106	99,9	146	185,7
28	14,2	68	47,3	108	103,3	148	191,0
30	15,4	70	49,5	110	106,9	150	196,3
32	16,7	72	51,7	112	110,5	152	201,8
34	18,0	74	54,0	114	114,2	154	207,4
36	19,4	76	56,4	116	118,0	156	213,1
38	20,8	78	58,8	118	121,9	158	219,0
40	22,2	80	61,3	120	125,9	160	224,9
42	23,7	82	63,9	122	129,9	162	230,9
44	25,2	84	66,5	124	134,1	164	237,1

8.2 Mantenimiento rutinario

8.2.1 Lubricación



Un mantenimiento inadecuado del sistema de lubricación, incluyendo la adición de un lubricante excesivo o incorrecto, el uso de recambios de filtro de aceite de baja calidad o cualquier fallo en el manejo del sistema, puede provocar daños en el equipo. El mantenimiento del sistema deberá estar a cargo exclusivamente de personal autorizado y competente en la materia. Contacte con la delegación local de Daikin para solicitar servicio técnico profesional.

Una vez que se haya puesto en marcha el sistema por primera vez, no será necesario añadir más aceite, excepto si se precisa reparar la bomba de aceite o si el sistema ha perdido una cantidad considerable de aceite debido a una fuga.

Si se precisa añadir aceite con el sistema presurizado, use una bomba manual con la línea de descarga conectada al puerto de la válvula de contraasiento que hay en la línea de retorno de aceite del compresor al colector. Los aceites POE usados con R-134a, R-513A y R-1234ze son higroscópicos por lo que deberán tomarse precauciones para evitar exponerlos a la humedad (aire).

La condición del aceite del compresor puede ser indicativa de la condición general del circuito de refrigerante y del estado de desgaste del propio compresor. Si se desea llevar un buen mantenimiento es esencial que el aceite sea analizado una vez al año por un laboratorio competente. Es conveniente analizar el aceite usado durante la primera puesta en marcha, lo cual proporcionaría una referencia con la que comparar los resultados de futuros análisis. El centro de servicio técnico local de Daikin puede recomendar instalaciones adecuadas para llevar a cabo los análisis.

8.2.1.1 Interpretación del análisis de aceite

El análisis de partículas metálicas de desgaste en el aceite ha sido siempre reconocido como un útil método indicativo de la condición interna de las máquinas rotativas, y sigue siendo el método preferido para los enfriadores centrífugos Daikin. El análisis del aceite puede encargarse al servicio técnico de Daikin o a uno de los laboratorios especializados existentes. Para valorar la condición interna con rigor es esencial poder interpretar correctamente los resultados de los análisis de partículas de desgaste en el aceite.

En muchos casos, los resultados de análisis emitidos por varios laboratorios han incluido recomendaciones que han provocado una preocupación innecesaria en los clientes. Los aceites tipo poliolester son óptimos disolventes que pueden absorber con facilidad trazas de elementos y contaminantes. La mayor parte de tales elementos y contaminantes acaban por ser absorbidos por el aceite. Además, los aceites de poliolester usados en los enfriadores R-134a, R-513A y R-1234ze son más higroscópicos que los aceites minerales y pueden contener mucha más agua en solución. Por tal razón, es primordial tomar precauciones adicionales para reducir a un mínimo la exposición de estos aceites de poliolester a la

humedad del aire ambiente. También ha de ponerse especial cuidado durante la toma de muestras y asegurarse de que los recipientes de muestra usados están limpios, no presentan humedad y son estancos e impermeables.

Daikin ha realizado multitud de ensayos conjuntamente con empresas productoras de refrigerantes y aceites lubricantes y ha establecido criterios que incluyen los niveles y tipos de respuesta que se requieren en cada caso.

En general, Daikin no recomienda establecer un intervalo de tiempo para el cambio de aceites lubricantes y filtros. La decisión de cambiar aceite lubricante y filtros deberá basarse en un atento estudio de los análisis de aceite y de vibraciones y en el historial operativo del equipo. Una sola muestra de aceite no es suficiente para evaluar el estado del enfriador. El análisis de aceite sólo es útil cuando se usa para establecer la tendencia de desgaste a lo largo del tiempo. El cambio del lubricante y del filtro antes de que sea necesario sólo sirve para reducir la utilidad del análisis de aceite como herramienta que permite establecer el estado de la maquinaria.

En un análisis de partículas de desgaste en el aceite, se identificarán normalmente los siguientes elementos metálicos y contaminantes, y sus posibles orígenes.

Aluminio

El aluminio procederá normalmente de cojinetes, rodete impulsor, sellos o componentes de fundición. Un aumento del contenido de aluminio en el aceite lubricante puede ser un indicio de desgaste de cojinetes, rodete u otras piezas. El aumento del contenido de aluminio puede ir acompañado del correspondiente aumento de otros metales de desgaste.

Cobre

El cobre puede proceder de los tubos del evaporador o condensador, de los tubos de cobre de los sistemas de lubricación y de refrigeración del motor o ser un residuo del propio proceso de fabricación. La presencia de cobre puede ir acompañada de un elevado índice TAN (número de acidez total) y alto contenido de humedad. Los altos contenidos de cobre pueden provenir también de restos de aceite mineral en máquinas que han sido reconvertidas a R-134a, R-513A y R-1234ze. Algunos aceites minerales contenían inhibidores del desgaste que al reaccionar con el cobre dan lugar a altos contenidos del mismo en el aceite lubricante.

Hierro

El hierro en el aceite lubricante podría tener su origen en el material de fundición del compresor, piezas de la bomba de aceite, carcasas de intercambiadores, placas tubulares, apoyos de tubos, material del eje o cojinetes de rodillos. Los altos contenidos de hierro pueden provenir también de restos de aceite mineral en máquinas que han sido reconvertidas a R-134a, R-513A y R-1234ze. Algunos aceites minerales contienen inhibidores del desgaste que al reaccionar con el hierro dan lugar a altos contenidos del mismo en el aceite lubricante.

Latón

El latón puede proceder de los cojinetes.

Zinc

Los cojinetes de los enfriadores Daikin no llevan zinc. El origen podría estar en los aditivos que forman parte de algunos aceites minerales.

Plomo

El origen del plomo en los enfriadores centrífugos Daikin está en los compuestos sellantes para roscas usados durante el ensamblaje del equipo. La presencia de plomo en el aceite lubricante de los enfriadores Daikin no indica desgaste de cojinetes.

Silicio

El silicio puede provenir de partículas residuales resultantes del proceso de fabricación, del material del filtro secador, de restos de suciedad o de aditivos antiespumantes de aceites minerales usados anteriormente en máquinas reconvertidas a R-134a, R-513A y R-1234ze.

Humedad

La humedad, en forma de agua disuelta, puede estar presente en el aceite lubricante en diversa medida. Algunos aceites poliéster pueden contener hasta 50 partes por millón (ppm) de agua en el aceite suministrado en envases que aún no han sido abiertos. Otras fuentes de agua pueden ser el refrigerante (el refrigerante nuevo puede contener hasta 10 ppm de agua), fugas de agua en tubos de evaporadores, condensadores o enfriadores de aceite o humedad introducida en el sistema al añadir aceite o refrigerante contaminado o al manipular el aceite de forma incorrecta.

El R-134a puede retener hasta 1400 ppm de agua disuelta a 100 grados F. Con 225 ppm de agua disuelta en R-134a líquido no se separará agua del aceite hasta que la temperatura del líquido baje hasta -22 grados F. El R-134a líquido puede contener aproximadamente 470 ppm a 15 grados F (una temperatura de evaporador que podría encontrarse en aplicaciones de hielo). Dado la formación de ácidos se debe al agua libre, los niveles de humedad no deberían ser causa de preocupación a menos que se aproximen a la concentración a la que se produce la liberación del agua del aceite.

Un indicador que deberá ser objeto de más atención es el índice TAN (número de acidez total). Un índice TAN inferior a 0,09 no precisa atención inmediata. Los índices TAN superiores a 0,09 requieren ciertas medidas. En ausencia de un índice TAN alto con pérdida regular de aceite (que podría indicar fugas a través de las superficies de intercambio de calor), un contenido de humedad elevado en el análisis de aceite se debería probablemente a una manipulación descuidada o a la contaminación de la muestra. Deberá tenerse en cuenta que el aire (y la humedad) puede penetrar en recipientes de plástico. Los recipientes de metal o cristal dotados de una junta en la parte superior retardan la entrada de humedad.

En suma, un elemento aislado del análisis de aceite no puede servir de base para evaluar el estado general interno de un enfriador Daikin. En la interpretación de los análisis de metales de desgaste del aceite, deberán considerarse las características de los lubricantes y refrigerantes, y el comportamiento de los materiales de desgaste en el enfriador. Los análisis periódicos del aceite efectuados por un laboratorio de prestigio combinados con los análisis de vibraciones del compresor y la revisión del historial operativo son herramientas útiles a la hora de evaluar la condición interna de un enfriador Daikin.

Daikin recomienda analizar el aceite una vez al año. En caso de circunstancias especiales deberá atenderse al buen juicio profesional; por ejemplo, podría ser recomendable tomar muestras del lubricante poco después de volver a poner una unidad en servicio tras haber sido desmontada por razones de mantenimiento, si los resultados del análisis anterior así lo

aconsejan o después de sufrir alguna avería. La presencia de residuos tras una avería deberá tenerse en consideración en sucesivos análisis. La muestra deberá tomarse, estando la unidad en marcha, en un punto donde hay circulación de aceite, no en un punto bajo o donde el aceite está en reposo.

Tabla 9 - Límites máximos de contenido de metales de desgaste y humedad en aceites de poliolester usados en los enfriadores centrífugos Daikin

Elemento	Límite máximo (ppm)	Acción
Aluminio	50	1
Cobre	100	1
Hierro	100	1
Humedad	150	2 y 3
Sílice	50	1
TAN ("Total Acid Number" o Número de acidez total)	0,19	3

Indicaciones sobre la acción a tomar

- 1) Volver a analizar después de 500 horas de funcionamiento.
 - a) Si el contenido aumenta menos de un 10%, cambiar el aceite y el filtro de aceite y proseguir con la frecuencia normal de análisis (generalmente una vez al año).
 - b) Si el contenido aumenta entre un 11% y un 24%, cambiar el aceite y el filtro de aceite y volver a analizar después de otras 500 horas de funcionamiento.
 - c) Si el contenido aumenta más de un 25%, inspeccionar el compresor y averiguar la causa.
- 2) Volver a analizar después de 500 horas de funcionamiento.
 - a) Si el contenido aumenta menos de un 10%, cambiar el filtro secador y proseguir con la frecuencia normal de análisis (generalmente una vez al año).
 - b) Si el contenido aumenta entre un 11% y un 24%, cambiar el filtro secador y volver a analizar después de otras 500 horas de funcionamiento.
 - c) Si el contenido aumenta más de un 25%, mantener en observación por si existen fugas de agua.
- 3) Si el índice TAN es menor de 0,10, el sistema está bien protegido en lo que se refiere a acidez.
 - a) Si el índice TAN está entre 0,10 y 0,19, volver a analizar después de 1000 horas de funcionamiento.
 - b) Con índices TAN superiores a 0,19, cambiar el aceite, el filtro de aceite y el filtro secador y continuar los análisis con la frecuencia normal.

8.2.2 Cambio de filtros de aceite

Los enfriadores Daikin funcionan con presiones positivas en todo momento, por lo que no hay fugas de aire húmedo hacia el interior del circuito y no es necesario cambiar el aceite cada año. Se recomienda analizar el aceite una vez al año en un laboratorio para verificar el estado general del compresor.

Compresores CE 079 y modelos de mayor tamaño - Es posible sustituir el filtro de aceite de estos compresores sin más que incomunicar el correspondiente alojamiento del filtro. Cierre la válvula de servicio de la línea de descarga de la bomba de aceite (en el modelo CE126 esta válvula está situada en el filtro). Retire la tapa del filtro. Puede formarse algo de espuma, pero la válvula de retención debería limitar las fugas procedentes de otros alojamientos. Retire el filtro, coloque el elemento de filtro nuevo y ponga de nuevo la tapa usando una junta nueva. Vuelva a abrir la válvula en la línea de descarga de la bomba y purgue el aire del interior del alojamiento del filtro.

Una vez que se vuelva a poner la máquina en marcha, deberá comprobarse si hace falta añadir lubricante para mantener el correcto nivel de funcionamiento del mismo.

8.2.3 Circuito de refrigerante

El mantenimiento del circuito de refrigerante conlleva mantener un registro de las condiciones operativas y comprobar que la unidad cuenta con la cantidad adecuada de aceite y refrigerante.

En cada inspección, deberán tomarse y conservarse lecturas de las presiones de aceite, aspiración y descarga, así como de las temperaturas de agua en el condensador y evaporador.

La temperatura de aspiración del compresor deberá tomarse al menos una vez al mes. Si de esta temperatura se resta la de saturación correspondiente a la presión de aspiración, se obtendrá el valor del sobrecalentamiento del vapor que llega al compresor. Los cambios exagerados de subenfriamiento y/o sobrecalentamiento en un cierto periodo de tiempo son indicativos de fugas de refrigerante o de un posible deterioro o fallo de las válvulas de expansión. El valor de ajuste correcto del sobrecalentamiento es de entre 0 y 1 °F (0,7 °C) a plena carga. Diferencias de temperatura tan pequeñas pueden resultar difíciles de medir con precisión. Otro método consiste en medir el sobrecalentamiento en la descarga del compresor, es decir, la diferencia entre la temperatura real de descarga y la de saturación correspondiente a la presión de descarga. El sobrecalentamiento en la descarga deberá estar comprendido entre 9 y 15 °F (entre 5 y 8 °C) a plena carga. La inyección de líquido deberá desactivarse (cerrando la válvula de la línea de alimentación) cuando se tome la lectura de la temperatura de descarga. El valor del sobrecalentamiento aumentará de forma lineal hasta 55 °F (30 °C) a un 10% de carga. El panel interactivo del MicroTech puede mostrar todas las temperaturas de sobrecalentamiento y subenfriamiento.

8.2.4 Sistema eléctrico

El mantenimiento del sistema eléctrico conlleva el requisito general de mantener los contactos limpios y las conexiones apretadas, así como comprobar los siguientes puntos específicos:

1. El consumo de corriente del compresor deberá comprobarse y compararse con el valor nominal que figura en la placa identificativa. Normalmente, el consumo real de corriente será inferior al especificado en la placa, ya que éste corresponde a funcionamiento a plena carga. Verifique también el consumo de corriente de los motores de bombas y ventiladores y compárelo con los valores nominales.
2. Deberán inspeccionarse los calefactores de aceite y comprobar que funcionan. Los calefactores son tipo cartucho y pueden comprobarse con un amperímetro. Deberán estar energizados siempre que el circuito de control disponga de alimentación eléctrica, el sensor de temperatura de aceite indique la necesidad de calefacción y el compresor esté inactivo. Cuando los compresores están en marcha, los calefactores están desactivados. Tanto en la pantalla Digital Output (Salidas Digitales) como en la segunda pantalla View (Visualización) se indica cuándo están activados los calefactores.
3. Al menos una vez cada tres meses, todos los controles de protección del equipo deberán hacerse funcionar, comprobando sus puntos de activación. Un dispositivo de control puede experimentar cambios en su punto de activación con el paso del tiempo, y esto debe detectarse para reajustar o sustituir el dispositivo si es preciso. Los interbloques e interruptores de flujo de las bombas deberán revisarse para comprobar que interrumpen el circuito de control cuando se disparan.
4. Los contactores del arrancador del motor deberán inspeccionarse y limpiarse cada tres meses. Apriete todas las conexiones de terminales.
5. Hay que comprobar el aislamiento eléctrico del motor del compresor y registrar los valores de lectura dos veces al año. Estos datos servirán para llevar un seguimiento del deterioro del aislamiento. Lecturas de 50 megaohmios o menos indican un posible defecto de aislamiento o presencia de humedad, debiendo investigarse el problema.



Nunca compruebe el aislamiento con el megaóhmetro en condición de vacío. Podrían ocasionarse graves averías en el motor.

El compresor centrífugo debe girar en el sentido que indica la flecha que puede verse en la tapa del extremo posterior del motor, próxima a la mirilla de comprobación de giro. Si el operador sospecha la posibilidad de que se haya alterado el orden de las conexiones a bornes (inversión de fases) deberá verificarse el sentido de giro del compresor. Contacte con la delegación local de Daikin para solicitar ayuda.

8.2.5 Mantenimiento del compresor

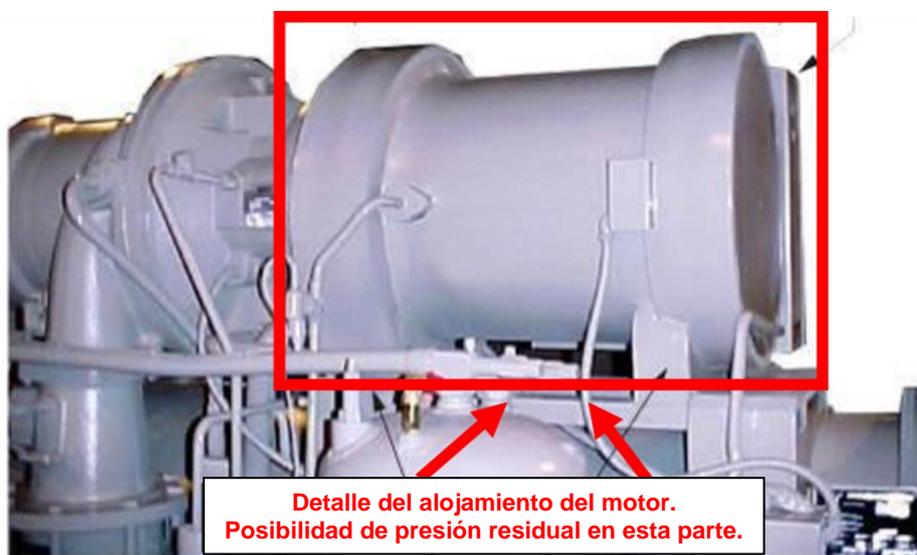
Con el fin de que funcionen de forma segura los compresores centrífugos, los técnicos deben ser conscientes de que existe riesgo potencial de que el sello de velocidad baja retenga presión en el alojamiento del motor. El refrigerante del alojamiento del motor se debe recuperar por el puerto de servicio del evaporador a través de la línea de drenaje de refrigeración del motor (la válvula de cierre de la línea de drenaje debe permanecer abierta). Como alternativa, el alojamiento del motor se puede vaciar por su puerto de presión en la línea de refrigeración de entrada. No intervenga nunca en el alojamiento del motor si no se ha comprobado que la presión es de cero bar.



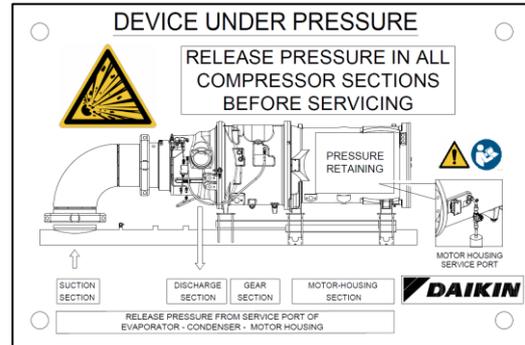
Si no se logra eliminar toda la presión de refrigerante de todo el compresor, se puede producir la salida de presión de componentes durante la operación de desmontaje, provocando lesiones personales.

Cualquier intervención en el compresor la deben realizar exclusivamente técnicos cualificados. Consulte con su representante de DAIKIN.

Una vez recuperado el refrigerante del compresor, se debe utilizar manómetros de servicio para comprobar si aún hay presión residual dentro de la sección tres del compresor: Succión/Descarga – caja de engranajes – alojamiento del motor. No trabajar nunca en el compresor si no se comprueba que su presión es de cero bar en las tres secciones.



Puerto de presión del alojamiento del motor



8.2.6 Desmontaje de juntas embridadas

Al acceder a cualquier conexión embridada, no afloje nunca ni retire los pernos individuales.

Afloje siempre cada perno ligeramente y por turno, en secuencia, hasta que la brida esté libre de la conexión.

De esta manera, se conservará la mayor parte de la integridad de seguridad del perno mientras se retira la brida.

En caso de presencia de presión, DETENGA la operación, vuelva a apretar los pernos y determine por qué hay presión.

8.2.7 Limpieza y conservación

La suciedad es una causa corriente de llamadas al servicio técnico y averías del equipo. Esto puede evitarse con un mantenimiento normal. Los componentes del sistema más propensos a fallos por suciedad son:

1. Los filtros permanentes o limpiables del equipo de tratamiento de aire deben limpiarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante; los filtros desechables deben cambiarse. La frecuencia de este servicio será diferente en cada instalación.
2. Retire y limpie los filtros del sistema de agua refrigerada, de la línea del enfriador de aceite y del sistema de agua del condensador en cada inspección.

8.3 Parada anual

Si hay posibilidad de que el enfriador se vea expuesto a heladas, deberá vaciarse completamente el agua del condensador y del enfriador. El agua se extraerá con más facilidad si se sopla aire seco a presión a través del condensador. También es recomendable desmontar los cabezales del condensador. El condensador y el evaporador no son autovaciables, por lo que los tubos deberán soplarse. El agua que quede en las tuberías y recipientes puede romper estos componentes si llega a congelarse.

Un método para evitar el congelamiento consiste en la circulación forzada de anticongelante por los circuitos de agua.

1. Tome medidas para evitar que la válvula de cierre de la línea de suministro de agua se abra accidentalmente.
2. Asegúrese de que todas las válvulas de cierre de la línea de aceite de la unidad estén cerradas.
3. Si se utiliza una torre de refrigeración y la bomba de agua puede quedar expuesta a temperaturas de congelación, asegúrese de retirar el tapón de vaciado de la bomba y dejarlo quitado, de forma que pueda vaciarse el agua que se acumule.
4. Abra el disyuntor del compresor y retire los fusibles. **Si se utiliza el transformador para control de tensión, el disyuntor debe quedarse conectado para alimentar al calefactor de aceite.** Ponga el interruptor manual ON/OFF de la UNIDAD ubicado en el panel de control de la unidad, en la posición "OFF".
5. Compruebe si existe corrosión y limpie y pinte las superficies oxidadas.
6. Limpie y aclare la torre de agua de todas las unidades que dispongan de una. Asegúrese de que la válvula de extracción o de vaciado de la torre está abierta. Organice y ponga en práctica un buen plan de mantenimiento para evitar la formación de lodos tanto en la torre como en el condensador. Deberá tenerse en cuenta que el aire atmosférico contiene muchos contaminantes que hacen aún más necesario el tratamiento del agua. La utilización de agua no tratada puede ocasionar corrosión, erosión, fangos, incrustaciones o formación de algas. Se recomienda contratar una compañía fiable especializada en tratamiento de agua. Daikin no asume ninguna responsabilidad por las consecuencias derivadas de un tratamiento del agua inadecuado o inexistente.
7. Retire los cabezales del condensador al menos una vez al año para inspeccionar los tubos y proceder a su limpieza si es preciso.

8.4 Puesta en marcha anual

Si se ha quemado un motor, puede resultar peligroso aplicar tensión al arrancador. Esto puede ocurrir sin que lo sepa la persona que arranca el equipo.

Esta es una buena ocasión para comprobar el aislamiento de los devanados de todos los motores eléctricos. La comprobación y registro de los valores de aislamiento cada seis meses servirá para llevar un seguimiento del deterioro del material aislante de los devanados. Todas las unidades nuevas tienen bien por encima de los 100 megaohmios de resistencia entre cualquiera de los bornes del motor y tierra.

Si se observan grandes diferencias entre las lecturas, o éstas son uniformes pero por debajo de los 50 megaohmios, deberá retirarse la tapa del motor e inspeccionar el devanado antes de arrancar la unidad. Lecturas uniformes inferiores a 5 megaohmios indican que el fallo del motor es inminente y que por lo tanto deberá ser sustituido o reparado. Si se repara el motor a tiempo, se ahorrará la gran cantidad de tiempo y mano de obra que supone tener que limpiar el sistema en caso de quemarse el motor.

1. Asegúrese de que todas las válvulas de cierre de la línea de aceite de la unidad estén abiertas.
2. El circuito de control debe estar energizado en todo momento, excepto durante los trabajos de mantenimiento. Si el circuito de control ha estado desconectado y el aceite está frío, active los calefactores de aceite y espere 24 horas a que se elimine el refrigerante mezclado con el aceite antes de arrancar la unidad.
3. Verifique y apriete todas las conexiones eléctricas.
4. Reponga el tapón de vaciado de la bomba de la torre de refrigeración si fue retirado durante el anterior periodo de inactividad estacional.
5. Instale los fusibles del disyuntor principal (si fueron retirados).
6. Vuelva a conectar las líneas de agua y abra el suministro. Circule agua por el condensador y compruebe si hay fugas.
7. Antes de activar el circuito del compresor consulte el manual de uso.



Las válvulas de seccionamiento se deben girar al menos una vez al año para preservar su función.

8.5 Reparación del sistema

8.5.1 Sustitución de la válvula de alivio de presión

Los actuales diseños de condensador y evaporador incluyen dos válvulas de alivio separadas por un dispositivo de changeover (formando un conjunto). Este dispositivo de 3 vías permite cerrar cualquiera de las válvulas de alivio, pero nunca ambas a la vez. En caso de que una de las válvulas de alivio del conjunto pierda, deberán seguirse los procedimientos siguientes:

- Si pierde la válvula más próxima al vástago, cierre a tope la válvula de 3 vías contra su asiento posterior, incomunicando así la válvula de alivio que presenta la fuga. Retire y reemplace la válvula de alivio defectuosa. La válvula de cierre de 3 vías debe permanecer, bien haciendo tope contra el asiento posterior, bien en su posición más delantera de funcionamiento normal. Si pierde la válvula más alejada del vástago, cierre a tope la válvula de 3 vías contra su asiento frontal y sustituya la válvula de alivio de la forma arriba indicada.

8.5.2 Bombeo

Si se hace necesario recoger el refrigerante por bombeo hacia el condensador, deberán extremarse las precauciones para evitar daños en el evaporador causados por congelamiento. Asegúrese de que siempre se mantiene el caudal completo de agua a través del enfriador y del condensador mientras se realiza la recogida del gas. Para efectuar la recogida del gas, cierre todas las válvulas de la línea de líquido. Con todas las válvulas de la línea de líquido cerradas y el agua circulando, arranque el compresor. Ponga el control de carga del MicroTech en modo manual. Los álabes-guía deben estar abiertos durante la recogida del gas a fin de evitar condiciones de "surge" u otras anomalías. Bombeo la unidad hasta que el controlador MicroTech se corte a aproximadamente 20 psig. Es posible que la unidad experimente ligeras condiciones de «surge» antes del corte. Si eso ocurriera, pare el compresor inmediatamente. Use una unidad condensadora portátil para completar la recogida, condense el refrigerante y bombéelo al condensador o a un recipiente externo siguiendo los procedimientos aplicables.

Siempre debe usarse una válvula reguladora de presión conectada al recipiente usado para presurizar el sistema. Por otra parte, no exceda la presión de prueba indicada más arriba. Una vez alcanzada la presión de prueba desconecte la botella de gas.

8.5.3 Prueba de presión

No es necesario realizar ninguna prueba de presión salvo que se haya producido algún daño durante el transporte. Podrá determinarse si hay daños tras una inspección visual de las tuberías externas para comprobar si hay piezas rotas o conexiones flojas. Los manómetros de servicio deberán indicar una presión positiva. Si los manómetros no indican presión, podría haberse producido una fuga y, como consecuencia, la pérdida de toda la carga de refrigerante. En tal caso, deberá hacerse la prueba de fugas a la unidad para localizar la pérdida.

8.5.4 Prueba de fugas

En caso de pérdida de la carga completa de refrigerante, deberá comprobarse la existencia de fugas antes de cargar el sistema de nuevo. Esto puede hacerse cargando en el sistema una cantidad de refrigerante suficiente para alcanzar una presión de unos 10 psig (69 kPa) y añadiendo nitrógeno seco hasta presurizar el sistema a 125 psig (860 kPa). Entonces compruebe si hay fugas con un detector de fugas electrónico. Los detectores de fugas de haluro no funcionan con R-134a, R-513A y R-1234ze. Deberá mantenerse la circulación de agua a través de los intercambiadores de calor siempre que se realicen operaciones de carga o extracción de refrigerante en el sistema.



No utilice oxígeno ni una mezcla de refrigerante y aire para presurizar el sistema, ya que podría producirse una explosión y causar graves lesiones personales.

Si se encuentran fugas en uniones soldadas o se precisa cambiar una junta, despresurice el sistema antes de proceder a la reparación. Las uniones de cobre precisan soldadura por capilaridad. Una vez efectuada la reparación, deberá hacerse vacío en el sistema de la forma descrita en la sección siguiente.

8.5.5 Vacío

Después de comprobar que no hay fugas de refrigerante, deberá evacuarse el sistema mediante una bomba de vacío que sea capaz de alcanzar **al menos 1000 micrones de mercurio**.

En el punto más alejado de la bomba de vacío deberá conectarse un tubo manométrico de mercurio o un indicador de precisión electrónico o de otro tipo. Para valores por debajo de 1000 micrones, es necesario un indicador de precisión electrónico o de otro tipo.

Si la bomba no puede alcanzar el vacío deseado de 1 mmHg, se recomienda, y resulta muy conveniente, el método de la triple operación de vacío. Se hace primero vacío en el sistema hasta alcanzar unas 29 pulg. de mercurio (unos 730 mmHg). Entonces se introduce nitrógeno seco hasta llevar el sistema a la presión atmosférica.

Luego se hace de nuevo vacío hasta las 29 pulg. de mercurio (730 mmHg). Se repite el proceso tres veces. La primera evacuación extraerá aproximadamente un 90% de incondensables, la segunda extraerá el 90% de los incondensables que no pudieron ser extraídos la primera vez y tras la tercera evacuación tan solo 1/10-1% permanecerá en el sistema.

8.5.6 Carga de refrigerante

Los enfriadores de agua DWSC/DWDC se prueban en fábrica y se entregan con la carga de refrigerante correcta que se indica en la placa identificativa de la unidad. En caso de pérdida de la carga de refrigerante debido a daños durante el transporte, el sistema deberá cargarse como se indica a continuación, no sin antes haber reparado las fugas y hecho vacío en el sistema.

1. Conecte la botella de refrigerante a la conexión de servicio de la válvula de cierre del evaporador y purgue la manguera de carga entre la botella y la válvula. Entonces abra la válvula a medias.
2. Arranque tanto la bomba de agua de la torre de refrigeración como la de agua refrigerada y deje el agua circular por el condensador y por el enfriador. (Será necesario activar manualmente el arrancador de la bomba del condensador.)
3. Si hay vacío en el sistema, mantenga la botella de refrigerante en posición vertical con su conexión hacia arriba y abra la botella para romper el vacío con gas refrigerante a una presión de saturación por encima de las temperaturas de congelación.
4. Con una presión de gas en el sistema superior a la correspondiente a temperaturas de congelación, ponga la botella de carga boca abajo y levántela por encima del evaporador. Con la botella en esta posición, las válvulas abiertas y las bombas de agua en funcionamiento, el refrigerante fluirá, en forma líquida, de la botella al evaporador. De la manera descrita puede cargarse aproximadamente un 75% de la cantidad total que se estima requiere la unidad.
5. Una vez que el 75% de la carga requerida ha entrado en el evaporador, conecte la botella de refrigerante y la manguera de carga a la válvula de servicio que hay en la parte inferior del condensador. Purgue de nuevo la manguera de carga, mantenga la botella en posición vertical con la conexión hacia arriba y abra la válvula de servicio.

IMPORTANTE: En este punto, el procedimiento de carga debe interrumpirse para hacer las comprobaciones previas al arranque antes de completar la operación. No debe ponerse en marcha el compresor en este momento. (Las comprobaciones preliminares deberán completarse antes.)

NOTA: Es de la mayor importancia que se observen todas las regulaciones locales, nacionales e internacionales relativas a la manipulación y emisión de refrigerantes.

9 PLAN DE MANTENIMIENTO

Artículo de lista de control de mantenimiento	Diario	Semanal	Mensual	Trimestral	Anual	Cada 5 años	Según se precise
I. Unidad							
• Registro de lecturas en el diario	O						
• Análisis de los registros del diario		O					
• Prueba de fugas de refrigerante en el enfriador		O					
• Prueba o sustitución de las válvulas de alivio						X	
II. Compresor							
• Análisis de vibraciones del compresor					X		
A. Motor							
• Lectura de aislamiento devanado (Nota 1)					X		
• Equilibrio del amperaje (10% de la intensidad nominal)				O			
• Revisión de terminales (medida de la temperatura por infrarrojos)					X		
• Caída de presión en el filtro secador de la línea de refrigeración del motor					X		
B. Sistema de lubricación							
• Limpieza del filtro de agua del enfriador de aceite					X		
• Operación de la válvula de solenoide del enfriador de aceite				O			
• Aspecto del aceite (color claro, cantidad)		O					
• Caída de presión en el filtro de aceite			O				
• Análisis del aceite (Nota 5)					X		
• Cambio de aceite, si el análisis indica que es necesario							X
III. Controles							
A. Controles de funcionamiento							
• Calibración de los transductores de temperatura					X		
• Calibración de los transductores de presión					X		
• Comprobación del ajuste y funcionamiento del sistema de control de los álabes-guía					X		
• Comprobación del control de máxima carga del motor					X		
• Comprobación del equilibrado de carga					X		
• Revisión del contactor de la bomba de aceite					X		
B. Controles de protección							
Prueba de funcionamiento de:							
• Relé de alarma				X			
• Interbloqueo de bombas				X			
• Funcionamiento del guardistor y protección antirreflujo				X			
• Cortes por alta y baja presión				X			
• Corte por diferencial de presión de la bomba de aceite				X			
• Retardo de la bomba de aceite				X			
IV. Condensador							
A. Evaluación del diferencial de temperatura (NOTA 2)			O				
B. Análisis del agua				V			
C. Limpieza de tubos del condensador (NOTA 2)					X		X
D. Prueba de corriente de Eddy – Espesor de pared de los tubos						V	
E. Precauciones estacionales							X
V. Evaporador							

Artículo de lista de control de mantenimiento	Diario	Semanal	Mensual	Trimestral	Anual	Cada 5 años	Según se precise
A. Evaluación del diferencial de temperatura (NOTA 2)			O				
B. Análisis del agua					V		
C. Limpieza de tubos del evaporador (NOTA 3)							X
D. Prueba de corriente de Eddy – Espesor de pared de los tubos						V	X
E. Precauciones estacionales							X
VI. Válvulas de expansión							
A. Evaluación funcional (control del sobrecalentamiento)				X			
VII. Arrancador(es)							
A. Inspección de contactores (condición física y funcionamiento)				X			
B. Verificación del ajuste y disparo por sobrecarga				X			
C. Prueba de conexiones eléctricas (medida de temperaturas por infrarrojos)				X			
VIII. Controles opcionales							
A. By-pass de gas caliente (comprobación del funcionamiento)				X			

O = Trabajo realizado por personal interno.

X = Trabajo realizado por personal de mantenimiento autorizado por Daikin. (NOTA 4)

V = Normalmente realizado por terceros.

NOTAS:

1. El diferencial de temperatura (entre la temperatura de salida de agua y la temperatura de saturación del refrigerante), sea del condensador o del evaporador, da buena idea del grado de ensuciamiento de los tubos, sobre todo en el caso del condensador, donde el caudal suele ser constante. Los intercambiadores de calor de alto rendimiento de Daikin están diseñados para unas temperaturas diferenciales muy bajas, del orden de 1 grado F o un 1,5 °F.

El controlador de la unidad de refrigeración puede visualizar las temperaturas del agua y del refrigerante saturado. Con una simple resta se obtendrá la aproximación. Se recomienda que las lecturas de cota (incluida la caída de la presión del condensador para confirmar futuras velocidades de flujo) se realicen durante el arranque y después periódicamente. Un aumento de la aproximación de dos grados o más indicaría la posible presencia de obstrucción de tubos. También son buenos indicadores la presión de descarga normal y la corriente del motor

2. Los evaporadores en circuitos de fluido cerrados con agua tratada o anticongelante no suelen sufrir obstrucción. Sin embargo, es prudente comprobar la aproximación periódicamente.

3. Se realizan según el contrato y no forman parte del servicio de garantía inicial.

4. La decisión de cambiar el filtro de aceite o la de desmontar e inspeccionar el compresor deberá basarse en los resultados del análisis de aceite anual efectuado por una compañía especializada. Consulte con el Servicio Técnico de Fábrica de Daikin para obtener consejo.

NOTA: Para las unidades marine, véase el Annex B

10 PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO Y DECLARACIÓN DE GARANTÍA

Es importante que un sistema de aire acondicionado cuente con un mantenimiento adecuado si se desea obtener el máximo partido de él durante toda su vida útil. El mantenimiento deberá formar parte de un programa continuado que se inicia cuando el sistema se pone en servicio por primera vez. Después de 3 ó 4 semanas de funcionamiento normal de una instalación nueva deberá realizarse una inspección completa de la misma, y repetirse posteriormente con regularidad. Daikin ofrece una variedad de servicios de mantenimiento a través de su delegación local y su organización internacional de servicio técnico, pudiendo adaptar estos servicios a las necesidades del propietario del edificio. Uno de los servicios con más aceptación es el Contrato de Mantenimiento Integral de Daikin. Para obtener más información sobre los muchos servicios disponibles, contacte, por favor, con la delegación comercial local de Daikin.

Por favor, contacte con su representante local Daikin para obtener información detallada sobre la Garantía.

11 COMPROBACIONES PERIÓDICAS Y ASIGNACIÓN DE EQUIPOS DE PRESIÓN

Las unidades se incluyen en la categoría IV de la clasificación Las unidades se incluyen en la categoría IV de la Directiva Europea PED 2014/68/EU.

Para los equipos frigoríficos de esta categoría, algunas normativas locales requieren una inspección periódica de parte de una agencia autorizada. Compruebe los requerimientos locales.

12 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).

Las baterías de plomo deben recogerse y enviarse a centros específicos de recolección de residuos.

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.



14 ANEXO A: CUADRO ELÉCTRICO

Los enfriadores DWSC y DWDC pueden estar equipados con un control de frecuencia variable (VFD), un arrancador suave (SS) o simplemente un panel de control. Un VFD modula la velocidad del compresor en respuesta a la carga y a las presiones del evaporador y el condensador, como registra el controlador del compresor. Debido a la extraordinaria eficiencia de la carga parcial y a pesar de la penalización de menor potencia atribuida al VFD, el refrigerador puede obtener una extraordinaria eficiencia general.

El valor del VFD se demuestra realmente cuando hay carga reducida combinada con baja elevación del compresor (temperaturas inferiores del agua del condensador) dominando en las horas de funcionamiento. Los VFD para compresores de gran capacidad por encima de 1200 toneladas son desproporcionadamente caros. Las unidades del compresor doble de DAE (DWDC) con dos compresores de *medio tamaño* permiten que los VFDs tengan un coste razonable en refrigeradores de gran tamaño en comparación con los controles de gran capacidad, muy costosos, requeridos para los refrigeradores de compresor único grande de la competencia.

El método tradicional de controlar la capacidad del compresor centrífugo es por álabes-guía de admisión variables. La capacidad también se puede reducir bajando la velocidad del compresor, reduciendo la velocidad de la punta del impulsor, *proporcionando* una velocidad de punta suficiente. De esta manera, se considera que se cumplen los requisitos de presión de descarga (elevación).

Este método es más eficiente que los álabes-guía por sí mismos. En la práctica, se utiliza una combinación de las dos técnicas. El microprocesador reduce la velocidad del compresor (hasta un porcentaje mínimo fijo de velocidad de carga completa) todo lo posible, considerando la necesidad de una velocidad de punta suficiente para obtener la elevación requerida del compresor. Los álabes-guía se encargan de cubrir la diferencia en la reducción de capacidad requerida. Esta metodología ofrece la máxima eficiencia en todas las condiciones de funcionamiento. El arrancador suave garantiza un arranque gradual del motor para preservar el motor y todo el sistema eléctrico.

14.1 Aceptación del producto

Cuando se entrega el cuadro eléctrico en el lugar de instalación, se debe inspeccionar inmediatamente en busca de daños. Todos los componentes descritos en el albarán se deben inspeccionar y revisar atentamente. Se debe informar de cualquier daño al transportista. Antes de descargar la máquina, compruebe que el modelo y el voltaje que se muestran en la placa de identificación se correspondan con el pedido. El fabricante no se hará responsable de daños observados poco después de la aceptación de la máquina.

14.1.1 Controles

Para su propia protección, en caso de que la máquina esté incompleta (piezas ausentes) o haya resultado dañada durante el transporte, realice los siguientes controles al recibir la máquina:

- Antes de aceptar el cuadro eléctrico, revise todos los componentes del suministro. Compruebe si hay daños.
- Si el cuadro eléctrico ha resultado dañado, no retire las partes dañadas. Una serie de imágenes pueden ayudar a comprobar la responsabilidad.
- Informe inmediatamente de la entidad del daño a la empresa de transporte y solicite que inspeccionen la máquina.
- Informe inmediatamente al comerciante de la entidad del daño para permitirle organizar las reparaciones necesarias. Bajo ningún concepto se debe reparar el daño antes de que lo inspeccione un representante de la empresa de transporte.

14.2 Abreviaturas

EMI	Interferencia electromagnética
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
RCD	Dispositivo de corriente residual
STO	Safe Torque Off (seguridad funcional)
CT	Transductor de corriente
VFD	Control de frecuencia variable

14.3 Vfds y distorsión

14.3.1 Armónicos de línea VFD

Los VFDs ofrecen muchos beneficios, pero se debe tener cuidado al aplicar VFDs debido al efecto de los armónicos de línea en el sistema eléctrico del edificio. Los VFDs causen distorsión en la línea CA porque son cargas no lineales, es decir, no arrastran corriente sinusoidal de la línea. Arrastran corriente solo de los picos de línea CA, por lo que aplanan la cresta de la onda de tensión. Algunas otras cargas no lineales son balastos electrónicos y suministros de corriente ininterrumpibles.

Las bobinas CC integradas en VFDs permiten una carga armónica baja en la línea de suministro, según EN 61000-3-12, y también alargan la vida de los condensadores del circuito CC. También garantizan que el VFD lleve el compresor a su potencial completo. Los niveles armónicos reflejados dependen de la fuente de impedancia y el KVA del otro sistema de alimentación al que está conectado el control. Los armónicos de línea y la distorsión asociada puede ser crítica para los usuarios de control CA por tres motivos:

- Los armónicos actuales pueden causar un calentamiento adicional a los transformadores, conductores y cuadros eléctricos.

2. Los armónicos de tensión alterna la onda sinusoidal de tensión uniforme.
3. Los componentes de alta frecuencia de la distorsión de tensión pueden interferir con las señales transmitidas en la línea CA para algunos sistemas de control.

Los armónicos en cuestión son el 5º, el 7º, el 11º y el 13º. Los armónicos pares, los armónicos divisibles entre tres y los armónicos de alta magnitud normalmente no son un problema.

14.3.2 Armónicos de corriente

Un aumento de la impedancia reactiva frente al VFD ayuda a reducir las corrientes armónicas. La impedancia activa se puede añadir de las maneras siguientes:

1. Montar el control lejos del transformador de la fuente.
2. Utilizar un transformador de aislamiento.
3. Añadir filtros de mitigación armónicos.

14.3.3 Armónicos de tensión

La distorsión de la tensión está causada por el flujo de corrientes armónicas a través de la impedancia de una fuente. Una reducción de la impedancia en fuente al punto de acoplamiento común (PCC) tendrá como resultado una reducción de los armónicos de tensión. Esto se puede hacer de las maneras siguientes:

1. Mantener el punto de acoplamiento común (PCC) lo más lejos posible de los controles (cerca de la fuente de alimentación).
2. Aumentar el tamaño (reducir la impedancia) del transformador de fuente.
3. Aumentar la capacidad (reducir la impedancia) del busway o de los cables de la fuente al PCC.
4. Asegurarse de que la reactancia añadida sea "aguas abajo" (más cerca del VFD que la fuente) del PCC.

14.3.4 Filtro EMI y RFI

Este filtro está presente como estándar dentro del VFD. Los términos EMI (interferencia electromagnética) y RFI (interferencia de radiofrecuencia) a menudo se utilizan indistintamente. En realidad, EMI es cualquier frecuencia de ruido eléctrico, mientras que RFI es un subconjunto específico de ruido eléctrico en el espectro de EMI. Hay dos tipos de EMI. La EMI conducida está formada por altas frecuencias no deseadas sobre la forma de onda de CA.

La EMI radiada es similar a una emisión de radio no deseada desde las líneas de corriente. Hay numerosas piezas de equipo que pueden generar EMI, incluyendo los controles de frecuencia variable. En el caso de los controles de frecuencia variable, el ruido eléctrico producido está contenido principalmente en los bordes de conmutación del controlador de modulación por amplitud de pulsos (PWM).

A medida que evoluciona la tecnología de los controles, aumentan las frecuencias de conmutación. Estos aumentos también aumentan las frecuencias de borde producidas, aumentando la cantidad de ruido eléctrico. Las emisiones de ruido de la línea de potencia asociadas con los controles de frecuencia variable y de velocidad variable pueden provocar interferencias en equipos cercanos. Entre las interferencias típicas destacan:

- Inestabilidad de balasto y atenuación
- Interferencias lumínicas como destellos
- Mala recepción de radio
- Mala recepción de televisión
- Inestabilidad de los sistemas de control
- Flujómetro totalizante
- Fluctuación de flujómetro
- Fallos en el sistema informático con pérdida de datos
- Problemas de control de los termostatos
- Alteraciones en los radares
- Alteraciones en sonar

La acción combinada de filtros RFI y filtros armónicos integrados en VFD permite mantener "limpio" el suministro de red. El control cumple la norma EN 61800-3 CEM sin componentes externos adicionales y cumple las directrices de CEM de la 2014/30/UE, lo que ofrece unos rendimientos superiores. Las inductancias armónicas integradas como estándar reducen al mínimo la distorsión armónica de la corriente absorbida garantizando un funcionamiento que cumpla los límites impuestos por la norma EN 61000-3-12.

14.4 Seguridad

La instalación, arranque y mantenimiento del equipo pueden ser peligrosos si no se consideran determinados factores relacionados con la instalación: presiones de operación, presencia de componentes eléctricos y voltajes, y el sitio de instalación (plintos elevados y estructuras integradas). Solo ingenieros de instalación con la calificación adecuada e instaladores altamente calificados, altamente capacitados en el producto, están autorizados a instalar y arrancar el equipo de forma segura.

Durante todas las operaciones de mantenimiento, deben leerse, entenderse y seguirse todas las instrucciones y recomendaciones, que aparecen en las instrucciones de instalación y mantenimiento del producto, y en los rótulos y etiquetas adheridos al equipo, componentes y partes externas suministradas por separado.

Aplique todos los códigos y prácticas de seguridad estándar. Use gafas y guantes de seguridad.

Use las herramientas adecuadas para mover objetos pesados. Mueva las unidades cuidadosamente y apóyelas suavemente.

14.4.1 Evite la electrocución

Solo personal calificado de acuerdo con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC) puede tener acceso a los componentes eléctricos. En particular, se recomienda que todas las fuentes de electricidad de la unidad se apaguen antes de comenzar cualquier trabajo. Apague el suministro eléctrico principal en el interruptor o aislador principal.

IMPORTANTE: Este equipo usa y emite señales electromagnéticas. Las pruebas demuestran que el equipo cumple con todos los códigos aplicables respecto a la compatibilidad electromagnética.



RIESGO DE ELECTROCUCIÓN: Incluso cuando el interruptor o aislador principal estén apagados, es posible que algunos circuitos sigan energizados, ya que pueden estar conectados a una fuente de energía aparte.



RIESGO DE QUEMADURAS: Las corrientes eléctricas hacen que los componentes se calienten temporal o permanentemente. Manipule el cable de potencia, cables eléctricos y tubos portacables, cubiertas de la caja de terminales y bastidores del motor con mucho cuidado.

Se debe desconectar siempre el cuadro eléctrico de la fuente de alimentación antes de realizar cualquier operación de mantenimiento o regulación. Cuadro eléctrico se considerará apagado cuando se cumpla al menos una de las siguientes condiciones:

Todos los fusibles conectados en serie con la alimentación se hayan retirado

El interruptor principal esté desconectado en todos los polos

No se suministre alimentación al cuadro eléctrico

Y

La alimentación al circuito de la válvula solenoide estén desconectada

Y

Los condensadores CC de enlace estén descargados



RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA: Antes de abrir la cubierta, esperar al menos 20 minutos después de desconectar la alimentación, como se indica en la etiqueta aplicada en la cubierta del inverter. Esto sirve para asegurarse de que todas las partes con alimentación estén descargadas. **NOTA:** puede quedar tensión residual (< 60 V) a través del enlace de CC después de 20 minutos.

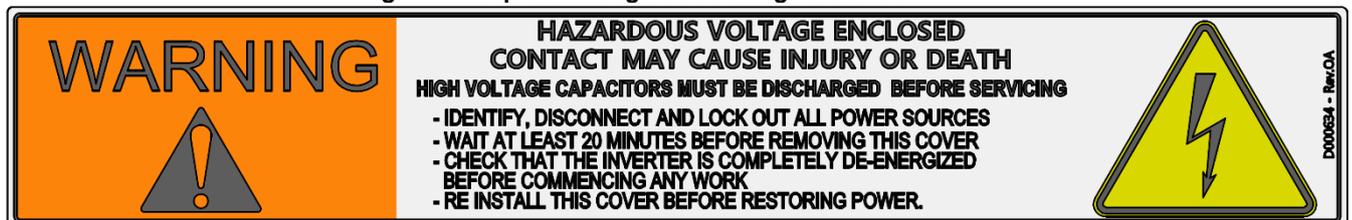
Nunca toque el inverter mientras se quita la cubierta. ¡Asegúrese siempre de que los condensadores CC de enlace estén descargados al menos por debajo de 60 V antes de iniciar cualquier operación en el inverter!

Solo se puede acceder al dispositivo sin su cubierta 20 minutos después de desconectar la alimentación. Este tiempo permite que los condensadores CC de enlace queden descargados a un nivel de voltaje seguro.



RIESGO DE ARCOS ELÉCTRICOS: Se puede almacenar una cantidad sustancial de energía en el banco del condensador incluso con tensión por debajo de 60 V. No provoque cortocircuitos en el enlace CC a no ser que el banco del condensador esté completamente descargado. Antes de comenzar cualquier trabajo mecánico en el inverter, descargue completamente el enlace CC con un dispositivo externo adecuado o permita que pase el tiempo suficiente para que el enlace CC esté completamente descargado (< 5 V).

Fig. 14 - Etiqueta: Riesgo de descarga eléctrica



Una vez abierta la tapa, cumpla las medidas de precaución ESD y lleve guantes protectores contra las descargas electrostáticas durante el mantenimiento o el montaje.



14.4.2 Riesgos residuales

Tras la aplicación de las medidas correctivas / de mejora derivadas del análisis de riesgos, se ha identificado una serie de riesgos residuales definidos según la norma ISO 12100: *riesgos restantes después de la aplicación de medidas protectoras*.

- Los cuadros eléctricos solo se pueden instalar en máquinas indicadas por el fabricante Daikin Applied Europe S.p.A. En caso de uso fuera de las especificaciones establecidas en este manual, las responsabilidades del fabricante Daikin Applied Europe S.p.A. quedan invalidadas.
- Los productos PE-ADDA200, PE-ADDA330 y PE-ADDA400 solo pueden instalarse en máquinas designadas por el fabricante Daikin Applied Europe SpA. En caso de uso fuera de las especificaciones establecidas en este manual, las responsabilidades del fabricante Daikin Applied Europe S.p.A. a las que llegan decaer.
- En las fases de montaje y ajuste, se recomienda utilizar herramientas adecuadas y EPI (Equipos de Protección Individual) con una fuerza y protección mecánica adecuadas.
- Antes de realizar cualquier operación de mantenimiento y/o ajuste en el producto, asegúrese de que esté desconectado y de que los condensadores estén descargados, como se indica en la etiqueta de advertencia del mismo.

14.5 Manejo y transporte

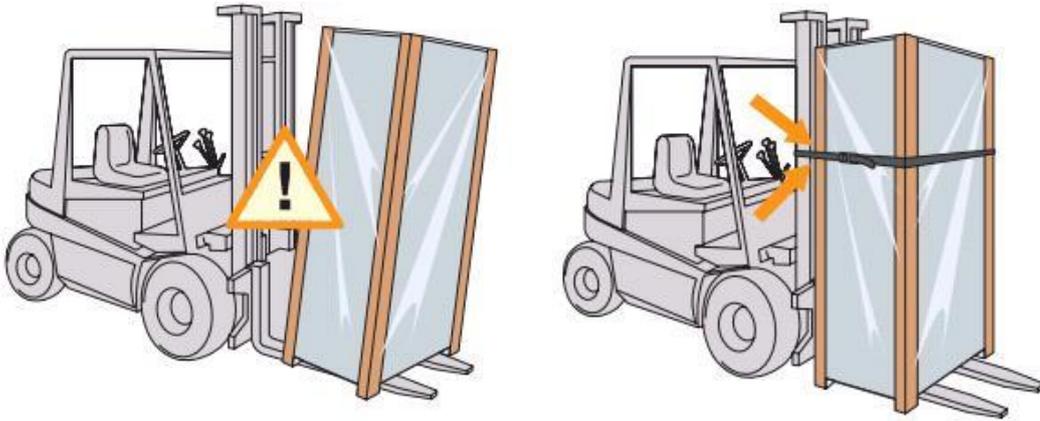
Los paneles de control se pueden transportar para ser colocados en el lugar de uso con transpaleta, carretilla elevadora, grúa o puente grúa.

Transpaleta



Compruebe el centro de gravedad antes de la elevación.

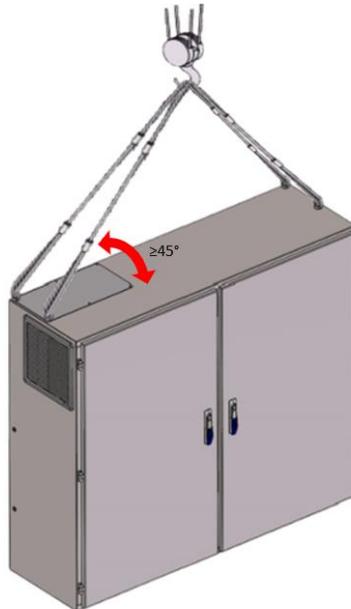
Carretilla elevadora



Para una mayor seguridad durante el transporte con carretilla elevadora, se recomienda sujetar el panel a la carretilla elevadora.

Grúa o puente grúa

Fig. 15 - Ángulo a respetar para la elevación



Para el manejo de grúas o puentes grúas, antes de elevar el panel es necesario comprobar las siguientes condiciones:

- condición excelente de las cuerdas o cadenas;
- el ángulo entre los cables de elevación y el techo del panel debe ser $\geq 45^\circ$;
- se debe respetar el peso máximo de elevación;

14.6 Instalación mecánica

14.6.1 Transporte

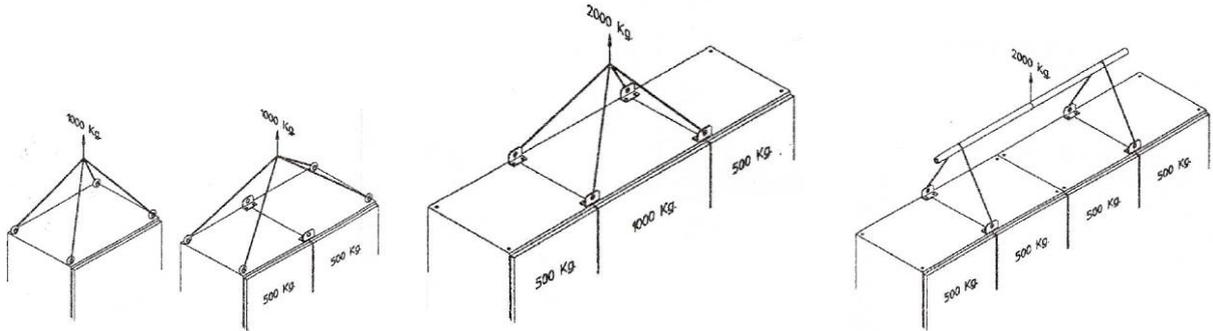
Se debe garantizar la estabilidad y la ausencia de todo tipo de deformación de la unidad durante el transporte. Si la máquina se transporta con una plataforma en su base. Esta plataforma solo se puede retirar cuando se alcance el destino final.

14.6.2 Manejo y elevación de caja

Evite los choques y/o las sacudidas durante la carga y descarga del vehículo y el desplazamiento de la máquina. Empuje o tire de la máquina usando exclusivamente el bastidor de la base. Bloquee la máquina para que no se pueda deslizar dentro del vehículo para prevenir daños en los paneles y el bastidor de la base. Evite que cualquier parte de la máquina se caiga durante la descarga y/o el movimiento, ya que podría causar graves daños.

Todas las unidades de la serie cuentan con cuatro puntos de elevación. Utilice solo estos puntos para elevar la unidad, como se muestra en Fig. .

Fig. 16 - Elevación del VFD



Las cuerdas de elevación y las barras y/o elementos de separación deben tener un tamaño suficiente para poder sostener la unidad de manera segura. Consulte el peso de la unidad en la placa de identificación de la máquina.

Los pesos que se muestran en las tablas de "Datos técnicos" se refieren a unidades estándar.

La máquina se debe elevar con la máxima atención y cuidado. Evite las sacudidas durante la elevación y eleve la máquina muy despacio, manteniéndola perfectamente nivelada.

14.6.3 Colocación y ensamblaje

Todas las unidades están fabricadas para su instalación en interiores. Se debe evitar la instalación en exteriores, aunque la caja es apta para IP54. La caja se debe instalar verticalmente en una base robusta y perfectamente nivelada.

Para evitar el sobrecalentamiento del disipador y/o daños en el lugar de instalación, respete las siguientes instrucciones y medidas de precaución:

- Evite la recirculación del flujo de aire.
- Asegúrese de que no hayan obstáculos que impidan el flujo de aire correcto.
- El aire debe circular libremente para garantizar una toma y expulsión adecuadas.

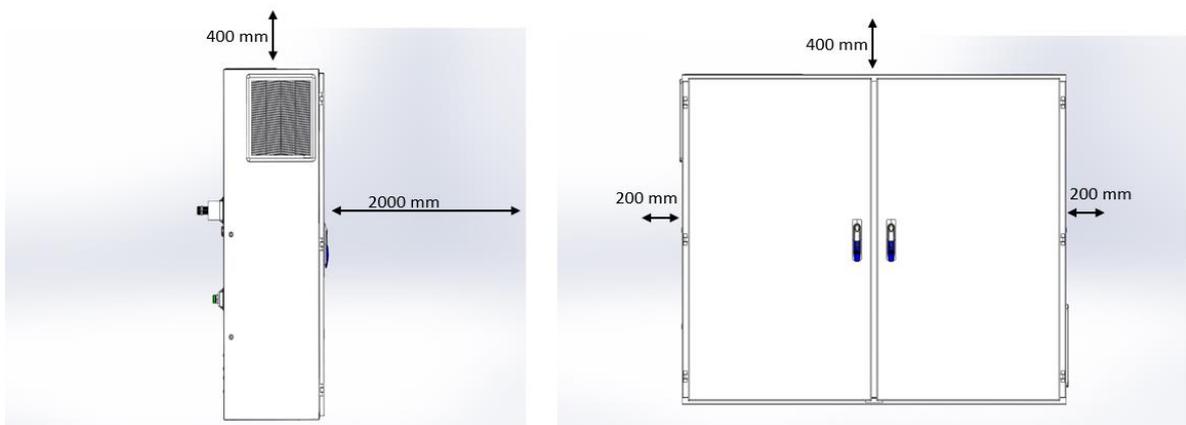
14.6.4 Requisitos de espacio mínimo

Es fundamental respetar las distancias mínimas entre las unidades, para garantizar una ventilación óptima del panel eléctrico y para facilitar el mantenimiento. Todas las cajas tienen ranuras de ventilación situadas en la puerta delantera (flujo de aire horizontal) para mantener frío el panel eléctrico. Los pasos de aire deben permanecer completamente libres de obstrucciones para garantizar la máxima eficiencia de refrigeración. Los filtros de aire se deben revisar y limpiar periódicamente.

Se debe dejar un espacio mínimo delante del panel con el fin de facilitar el mantenimiento y las reparaciones de los ventiladores de refrigeración. Fig. muestra el espacio mínimo requerido.

Si la máquina 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 disipador enfriado por aire con inverter, que podría sobrecalentar panel eléctrico.

Fig. 17 - Requisitos de espacio mínimo para VFD



14.7 Especificaciones generales del panel de control

Solo los equipos y componentes necesarios para controlar la unidad están instalados dentro del cuadro eléctrico.

14.7.1 Identificación del producto

El Panel Eléctrico se identifica por su etiqueta, que contiene la siguiente información:

- Marca comercial reconocida de la empresa
- Modelo de panel
- Número de serie
- Fuente de alimentación
- Corriente de salida nominal
- Corriente de cortocircuito
- Peso
- Año

Fig. 18 – Etiqueta de identificación del panel de control

 DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A. Via Piani di Santa Maria, 72 00072 Ariccia (Roma), Italia 	
Panel Model	XXX.2
HATA code	
Sales Order Number	
S/N panel	
S/N VFD	
Power Supply	3 x 380-415 V ±10%, 50/60Hz ±5%
Rated Output Current	
Icc	
Weight	
Year	2021
Reference Standards	EN 60204-1:2018 / EN 61439-2:2012

14.7.2 Especificación

	DWSC	DWDC
Ancho [mm]	650	850
Profundidad [mm]	431	431
Altura [mm]	1575	1575
Peso [kg]	125	250
Color	Blanco marfil (Código Munsell 5Y7.5/1) (±RAL7044)	Blanco marfil (Código Munsell 5Y7.5/1) (±RAL7044)
Material	Chapa de acero galvanizado y pintado	Chapa de acero galvanizado y pintado
Grado de protección	IP54 (caja) – IPXXB (panel interior)	IP54 (caja) – IPXXB (panel interior)
Temperatura de funcionamiento [° C]	0°C...+45°C	0°C...+45°C
Voltaje [V]	380-415V +/-10%	380-415V +/-10%
Frecuencia [Hz]	50/60 +/-5%	50/60 +/-5%

14.7.3 Directivas y estándares

El producto está diseñado de acuerdo con las siguientes directivas.

- 2014/35/EU Directiva de bajo voltaje (Low Voltage Directive) (LVD)
- 2014/30/UE Compatibilidad electromagnética (Electromagnetic Compatibility) (EMC)

– DIRECTIVE 2011/65/EU RoHS II

Dado que este producto se vende solo como un subconjunto de un compresor, está fuera del alcance de la Directiva sobre maquinaria (2006/42 / EC) y la Directiva EMC.

El producto ha sido probado de acuerdo con los siguientes estándares.

- EN 60204-1:2018 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales. (Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements).
- EN 61439-1:2011 Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 1: Reglas generales. (Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules).
- EN 61439-2:2011 Conjuntos de equipos de distribución y control de baja tensión. Parte 2: Conjuntos de equipos de distribución y control de potencia. (Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies).
- EN61000-6-2 Inmunidad EMC genérica. Ambientes industriales (Generic EMC Immunity. Industrial environments).
- EN61000-6-4 Emisión EMC genérica. Ambientes industriales (Generic EMC Emission. Industrial environments).

14.8 Soft starter general specifications

El cuadro eléctrico contiene el equipo y los componentes necesarios para controlar la unidad y un arrancador suave. El arrancador suave instalado en el interior de la unidad es un equipo tecnológicamente avanzado que garantiza una alta protección del motor.

14.8.1 Identificación del producto

El Panel Eléctrico se identifica por su etiqueta, que contiene la siguiente información:

- Marca comercial reconocida de la empresa
- Modelo de panel
- Número de serie
- Fuente de alimentación
- Corriente de salida nominal
- Corriente de corticircuito
- Peso
- Año

Fig. 19 - Cuadro eléctrico con etiqueta de identificación del arrancador suave

DAIKIN DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A. Via Piani di Santa Maria, 72 00072 Ariccia (Roma), Italia	
Panel Model	XXX.2
HATA code	
Sales Order Number	
S/N panel	
S/N VFD	
Power Supply	3 x 380-415 V ±10%, 50/60Hz ±5%
Rated Output Current	
Icc	
Weight	
Year	2021
Reference Standards	EN 60204-1:2018 / EN 61439-2:2012

14.8.2 Especificaciones

Tamaño	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	SA	SB	SC
Modelo	142	170	210	250	300	370	470	570	720	840	1050	1250
Amperios de salida [A]	186	242	275	355	433	518	687	845	1027	1201	1515	1788
Ancho [mm]	1500				2000			2000				
Profundidad [mm]	510				510			510				
Altura [mm]	1500				1800			1800				
Peso [kg]	280				450			615				
Color	Blanco Marfil (Código Munsell 5Y7.5/1) (±RAL7044)											
Material	Chapa de acero galvanizado y pintado											
Grado de protección	IP54 (caja) – IPXXB (panel interior)											
Temperatura de funcionamiento [°C]	0°C...+45°C											
Voltaje [V]	380-415V +/-10%											
Frecuencia [Hz]	50/60 +/-5%											
Entrada de cable de línea	FONDO (op ALTO las dimensiones cambian)											

Tamaño	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SL	SM	SO	SP	SQ	SR
Modelo	248	340	420	500	600	740	940	1140	1440	1680	2100	2500
Amperios de salida [A]	186	242	275	355	433	518	687	845	1027	1201	1515	1788
Ancho [mm]	1500 + 1500				2000 + 2000 (2 paneles eléctricos separados)			2000 + 2000 (2 paneles eléctricos separados)				
Profundidad [mm]	500				500			500				
Altura [mm]	1800											
Peso [kg]	280 + 280 (2 paneles eléctricos separados)				450 + 450 (2 paneles eléctricos separados)			615 + 615 (2 paneles eléctricos separados)				
Color	Blanco Marfil (Código Munsell 5Y7.5/1) (±RAL7044)											
Material	Chapa de acero galvanizado y pintado											
Grado de protección	IP54 (caja) – IPXXB (panel interior)											
Temperatura de funcionamiento [°C]	0°C...+45°C											
Voltaje [V]	380-415V +/-10%											
Frecuencia [Hz]	50/60 +/-5%											
Entrada de cable de línea	Solo FONDO, OP207 NO disponible											

14.8.3 Directivas y estándares

El producto está diseñado de acuerdo con las siguientes directivas.

- 2014/35/EU Directiva de bajo voltaje (Low Voltage Directive) (LVD)
- 2014/30/UE Compatibilidad electromagnética (Electromagnetic Compatibility) (EMC)
- DIRECTIVE 2011/65/EU RoHS II

Dado que este producto se vende solo como un subconjunto de un compresor, está fuera del alcance de la Directiva sobre maquinaria (2006/42 / EC) y la Directiva EMC.

El producto ha sido probado de acuerdo con los siguientes estándares.

- EN 60204-1:2018 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales. (Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements).
- EN 61439-1:2011 Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 1: Reglas generales. (Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules).
- EN 61439-2:2011 Conjuntos de equipos de distribución y control de baja tensión. Parte 2: Conjuntos de equipos de distribución y control de potencia. (Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies).
- EN61000-6-2 Inmunidad EMC genérica. Ambientes industriales (Generic EMC Immunity. Industrial environments).

- EN61000-6-4 Emisión EMC genérica. Ambientes industriales (Generic EMC Emission. Industrial environments).

14.9 Vfd informaciones generales

PE-ADDA200, PE-ADDA330 y PE-ADDA400 son controles de frecuencia variable (VFDs) específicos para los compresores de Daikin Applied Europe.

Los VFDs están formados por un puente rectificador semicontrolado, un enlace CC y módulos de potencia IGBT. Los paneles electrónicos realizan controles y protecciones del módulo de potencia.

El VFD se puede controlar mediante E/S analógica y digital y comunicación bus serie solo o en combinación. La conexión serie usando Modbus (RTU) mediante RS485 con VFD Nav (Software) da acceso a información más detallada del VFD.

14.9.1 Identificación del producto

El VFD se identifica con su etiqueta, que contiene la siguiente información:

- Marca registrada reconocida de la empresa
- Tipo: Modelo de inverter (PE-ADD200, PE-ADD330 y PE-ADD400)
- Número de serie
- Software de aplicación
- Fecha de producción
- Valores nominales de entrada
- Valores nominales de salida

Fig. 20 - Etiqueta de identificación de VFD

DAIKIN		DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A. Power Electronics Division Via Giuseppe Ferrari, 31/37 36100 Vicenza - Italia	Made in ITALY
			
PE-ADDA200AX100C0C - INVERTER 200KW FR3A		INVERTER	25 kg
S/N	PEV-D002147	CAP. BANK	10 kg
VFD200X43AFCD		TOTAL	35 kg
		S/W: c0.52-a1.07-b3	
		IP00	
		15/21	
VIN: 3 x (380-480)V ±10%, 50/60Hz		IIN: 420A	
VOUT: 3 x 0-0.94VIN, 0-400Hz		IOUT: 440A	

El panel eléctrico también se identifica con su etiqueta, que contiene la siguiente información:

- Marca registrada reconocida de la empresa
- Modelo del panel
- Número de serie
- Alimentación
- Corriente de salida nominal
- Peso
- Año

Fig. 21- Etiqueta de identificación del panel eléctrico (único)

DAIKIN		DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A. Power Electronics Division Via Giuseppe Ferrari, 31/37 36100 Vicenza - Italia	
Panel Model	XXX.1		
HATA code			
Sales Order Number			
S/N panel			
S/N VFD			
Power Supply	3 x 380-415 V ±10%, 50/60Hz ±5%		
Rated Output Current			
Weight			
Year	2021		
Reference Standards	EN 60204-1:2018 / EN 61439-2:2012		

Fig. 22- Etiqueta de identificación del panel eléctrico (doble)

DAIKIN		DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A. Power Electronics Division Via Giuseppe Ferrari, 31/37 36100 Vicenza - Italia	
Panel Model	XXX.2		
HATA code			
Sales Order Number			
S/N panel			
S/N VFD			
Power Supply	3 x 380-415 V ±10%, 50/60Hz ±5%		
Rated Output Current			
Weight			
Year	2021		
Reference Standards	EN 60204-1:2018 / EN 61439-2:2012		

14.9.2 Identificación de piezas

El panel VFD está formado por los elementos mostrados en la Fig. siguiente.

Fig. 23 - Elementos del panel inverter (único)

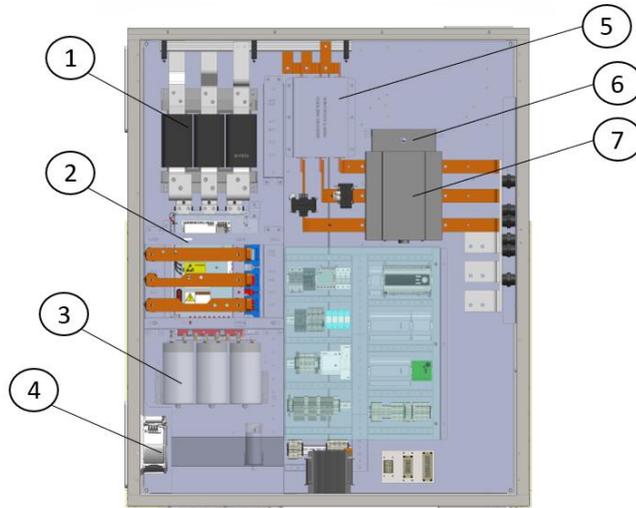
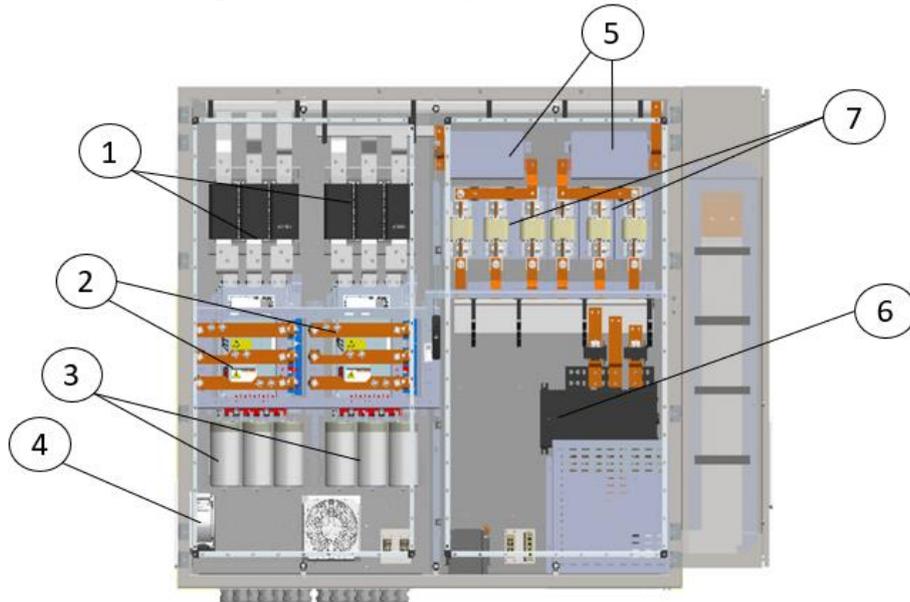
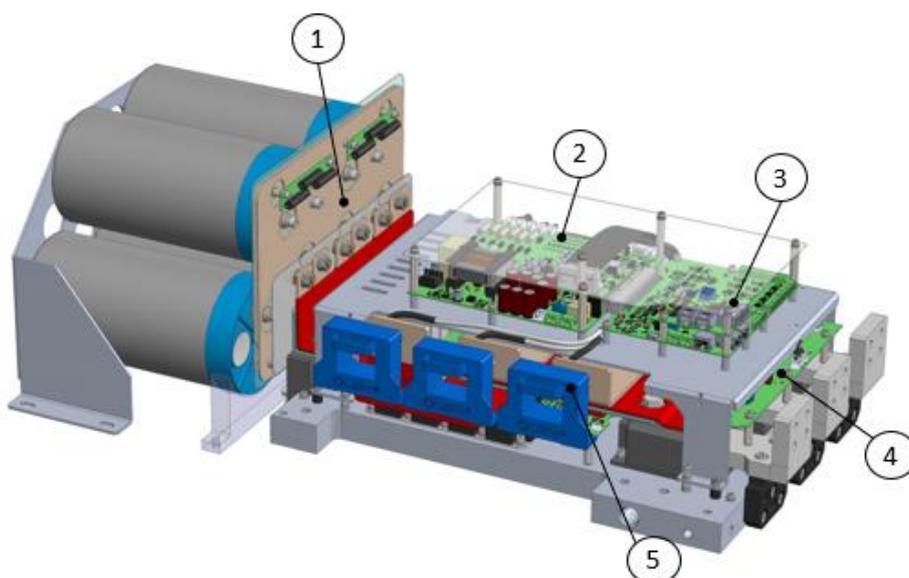


Fig. 24 - Elementos del panel inverter (doble)



Ref.	Descripción
1	Reactores en línea
2	VFD
3	Condensadores
4	Ventilador
5	Filtros
6	Interruptor principal
7	Fusibles

Fig. 25- Piezas sustituibles del VFD destacadas



Ref. esq.	Nº pieza (PE-ADDA200)	Nº pieza (PE-ADDA330)	Nº pieza (PE-ADDA400)	Descripción
1	PE-3ACAP012C	PE-3ACAP003C	PE-3ACAP014C	Banco del condensador (centrífugo)
2	PE-2PWR001_00EC	PE-2PWR001_00FC	PE-2PWR001_00CC	Cable de alimentación
3	PE-2REG002_00AC	PE-2REG002_00AC	PE-2REG002_00AC	Tarjeta de regulación
4	PE-2FLT005_01AC	PE-2FLT005_01AC	PE-2FLT005_01AC	Tarjeta de filtro
5	PE-006FV0400T01	PE-006FV0600L01	PE-006FV0600L01	Transductor de corriente (CT)

14.9.3 Especificación

DAIKIN VFD PANEL DWSC SERIES: XXX.1			200.1	250.1	330.1	350.1	400.1
Amps de salida (Selección de motores)		A	400	440	545	600	700
Talla			V1	V2	V3	V4	V5
Armario	Ancho (approx)	mm	1500				
	Profundidad (approx)	mm	500				
	Altura (approx)	mm	1800				
	Peso (approx)	kg	550				
	Color		Blanco Marfil (Código Munsell 5Y7.5/1) (±RAL7044)				
	Material		Chapa de acero galvanizado y pintado				
	Grado de protección		IP54 (caja) – IPXXB (panel interior)				
	Temperatura de funcionamiento	°C	-10...+45				
Fuente de alimentación	Voltage	V	380 - 415V +/- 10%				
	Frecuencia	Hz	50/60 +/-5%				
Cable de entrada	Entrada de cable de línea		ALTO (opt: FONDO)				

DAIKIN VFD PANEL DWSC SERIES: XXX.2 DWDC SERIES: XXX.2D			450.2	500.2	540.2	660.2	680.2	800.2
Amps de salida (Selección de motores)		A	730 (365 + 365 DWDC)	800 (400 + 400 DWDC)	900 (450 + 450 DWDC)	1090 (545 + 545 DWDC)	1200 (600 + 600 DWDC)	1400 (700 + 700 DWDC)
Talla			V6 (VC DWDC)	V7 (VD DWDC)	V8 (VE DWDC)	V9 (VG DWDC)	VA (VH DWDC)	VB (VI DWDC)
Armario	Ancho (approx)	mm	2000					
	Profundidad (approx)	mm	500 (600 DWDC SERIES)					
	Altura (approx)	mm	1800					
	Peso (approx)	kg	700 (DWDC 800)	700 (DWDC 800)	810 (DWDC 910)	810 (DWDC 910)	870 (DWDC 970)	870 (DWDC 970)
	Color		Blanco Marfil (Código Munsell 5Y7.5/1) (±RAL7044)					
	Material		Chapa de acero galvanizado y pintado					
	Grado de protección		IP54 (caja) – IPXXB (panel interior)					
	Temperatura de funcionamiento	°C	-10...+45					
Fuente de alimentación	Voltage	V	380 - 415V +/- 10%					
	Frecuencia	Hz	50/60 +/-5%					
Cable de entrada	Entrada de cable de línea		FONDO (opt. ALTO las dimensiones cambian)					

DAIKIN VFD PANEL DWDC SERIES: XXX.4D			900.4D	1000.4D	1080.4D	1320.4D	1360.4D	1600.4D
Amps de salida (Selección de motores)		A	730 + 730	800 + 800	900 + 900	1090 + 1090	1200 + 1200	1400 + 1400
Talla			VL	VM	VO	VP	VQ	VR
Armario	Ancho (approx)	mm	2000					
	Profundidad (approx)	mm	600					
	Altura (approx)	mm	1800					
	Peso (approx)	kg	800	800	910	910	970	970
	Color		Blanco Marfil (Código Munsell 5Y7.5/1) (±RAL7044)					
	Material		Chapa de acero galvanizado y pintado					
	Grado de protección		IP54 (caja) – IPXXB (panel interior)					
	Temperatura de funcionamiento	°C	-10...+45					
Fuente de alimentación	Voltage	V	380 - 415V +/- 10%					
	Frecuencia	Hz	50/60 +/-5%					
Cable de entrada	Entrada de cable de línea		FONDO (NO OPT.)					

Notas:

- (1) Intervalo de frecuencia de conmutación 2,0kHz ÷ 5,0kHz con reducción.
- (2) Altitud máx. (sistemas TN-S, TN-C, TN-CS y TT): 2000m sin reducción; hasta 3000m con reducción de 1% de corriente de salida nominal cada 100m.
- (3) Altitud máx. (sistemas informáticos): 2000m sin reducción; para instalación por encima de 2000m, contacte con su representante Daikin Applied para obtener instrucciones.

El VFD está diseñado para el uso en redes TN (punto neutro de tierra). Si se instala el VFD en otros tipos de sistemas con conexión a tierra, contacte con su representante de Daikin Applied para obtener instrucciones.

14.9.4 Directivas y normas

El producto está diseñado en cumplimiento de las siguientes directivas:

- 2014/35/UE Límites de tensión (LVD)
- 2014/30/UE Compatibilidad electromagnética (CEM)
https://ec.europa.eu/growth/single-market/europeanstandards/harmonised-standards/electromagnetic-compatibility_en
- DIRECTIVA 2011/65/EU RoHS

Puesto que este producto solo se vende como elemento de un compresor, se encuentra fuera del ámbito de la Directiva de Máquinas (2006/42/CE) y la Directiva CEM.

El producto se ha probado en cumplimiento de las siguientes normas.

- EN 60204-1:2018 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.
- EN 61439-1:2011 Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- EN 61439-2:2011 Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 2: Conjuntos de aparata de potencia.
- EN 61000-6-2 Compatibilidad electromagnética (CEM). Norma de emisión en entornos industriales.
- EN 61000-6-4 Compatibilidad electromagnética (CEM). Norma de emisión en entornos industriales.

14.9.5 Terminales del VFD

Todas las configuraciones del VFD están montadas en unidad (UM).

El tamaño del terminal de cable de entrada lo determina el tamaño del dispositivo.

Para VFDs montados en la unidad, los terminales de salida están conectados en fábrica al motor del compresor.

Para cada fase, los cables deben tener una longitud equivalente dentro del 10% entre el inverter y los terminales del motor.



Material permitido para los conductores: cobre.

14.9.6 Conexiones de las tuberías

El panel del inverter tiene dos tuberías de cobre en su parte trasera por donde fluye refrigerante tomado del condensador y liberado al evaporador. Este flujo de refrigerante es necesario para enfriar el inverter y evitar excesos de temperatura.

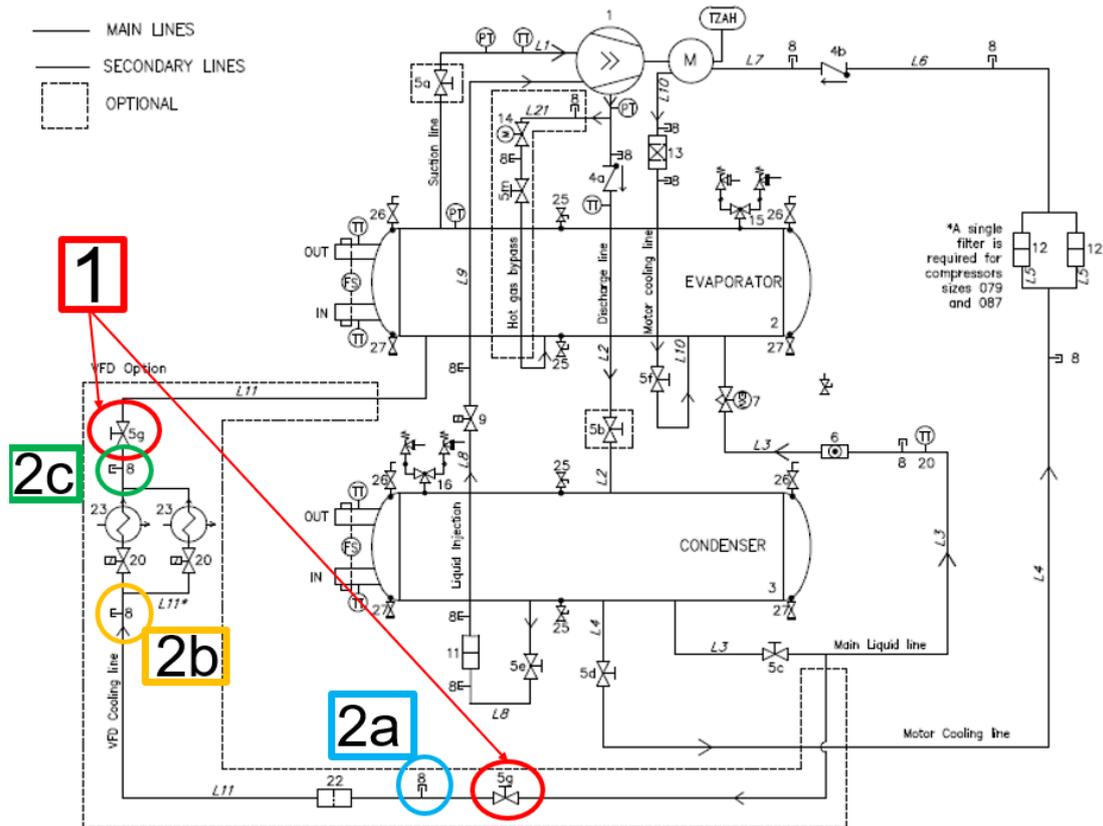


Fig. 26 - Diagrama de la unidad con detalle de la línea de refrigeración del inverter

Si es necesario desconectar el panel del inverter, se debe evitar que entre presión en estos tubos antes de su retirada. Para desconectar esta línea de forma segura, siga estos pasos.

- Cerrar las válvulas destacadas (1 en Fig. 25).
- Extraer el refrigerante de ambos accesorios de acceso (2a y 2c en Fig. 25) y medir la presión. Asegurarse de que no haya presión en las líneas antes de retirar el panel.
- Ahora se puede retirar la tubería del panel del inverter.

Compruebe que la diferencia de presión entre el accesorio de acceso 2a y el accesorio de acceso 2b sea inferior a 2 bar. De lo contrario, sustituya el filtro.



Si no se logra eliminar toda la presión de refrigerante de toda la línea de refrigerante, se puede producir la salida de presión de componentes durante la operación de desmontaje, provocando lesiones personales.

Cualquier intervención en la línea de refrigerante la deben realizar exclusivamente técnicos cualificados. Consulte con su representante de DAIKIN.

14.10 Vfd con filtro activo especificaciones generales

PE-ADDA200, PE-ADDA330 y PE-ADDA400 son variadores de frecuencia (VFD) específicos para los compresores de la serie Daikin Applied Europe.

Los VFD se componen de un puente rectificador semicontrolado, un enlace de CC y módulos de potencia IGBT. Las placas electrónicas realizan el control y las protecciones de los módulos de potencia.

El control y el estado del VFD se puede realizar a través de E / S digitales y analógicas, comunicación de bus serie sola o una combinación. La conexión en serie usando Modbus (RTU) a través de RS485 usando VFD Nav (Software) da acceso a información más detallada del VFD.

14.10.1 Identificación del producto

El VFD con filtro activo se identifica por su etiqueta, que contiene la siguiente información:

- Marca comercial reconocida de la empresa
- Tipo. Modelo de inversor (PE-ADD200, PE-ADD330, PE-ADD400)
- Número de serie
- Software de la aplicación

- Fecha de producción
- Calificaciones nominales de entrada
- Valores nominales de salida

Fig. 27 –Etiqueta de identificación de VFD

		DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A. Power Electronics Division Via Giuseppe Ferrari, 31/37 36100 Vicenza - Italia	Made in ITALY
			
PE-ADDA200AX100C0C - INVERTER 200KW FR3A		INVERTER	25 kg
S/N PEV-D002147		CAP. BANK	10 kg
		TOTAL	35 kg
VFD200X43AFCD	S/W: c0.52-a1.07-b3 IP00 15/21		
VIN: 3 x (380-480)V ±10%, 50/60Hz	IIN: 420A		
VOUT: 3 x 0-0.94VIN, 0-400Hz	IOUT: 440A		

El Panel Eléctrico también se identifica por su etiqueta, que contiene la siguiente información:

- Marca comercial reconocida de la empresa
- Modelo de panel
- Número de serie
- Fuente de alimentación
- Corriente de salida nominal
- Peso
- Año

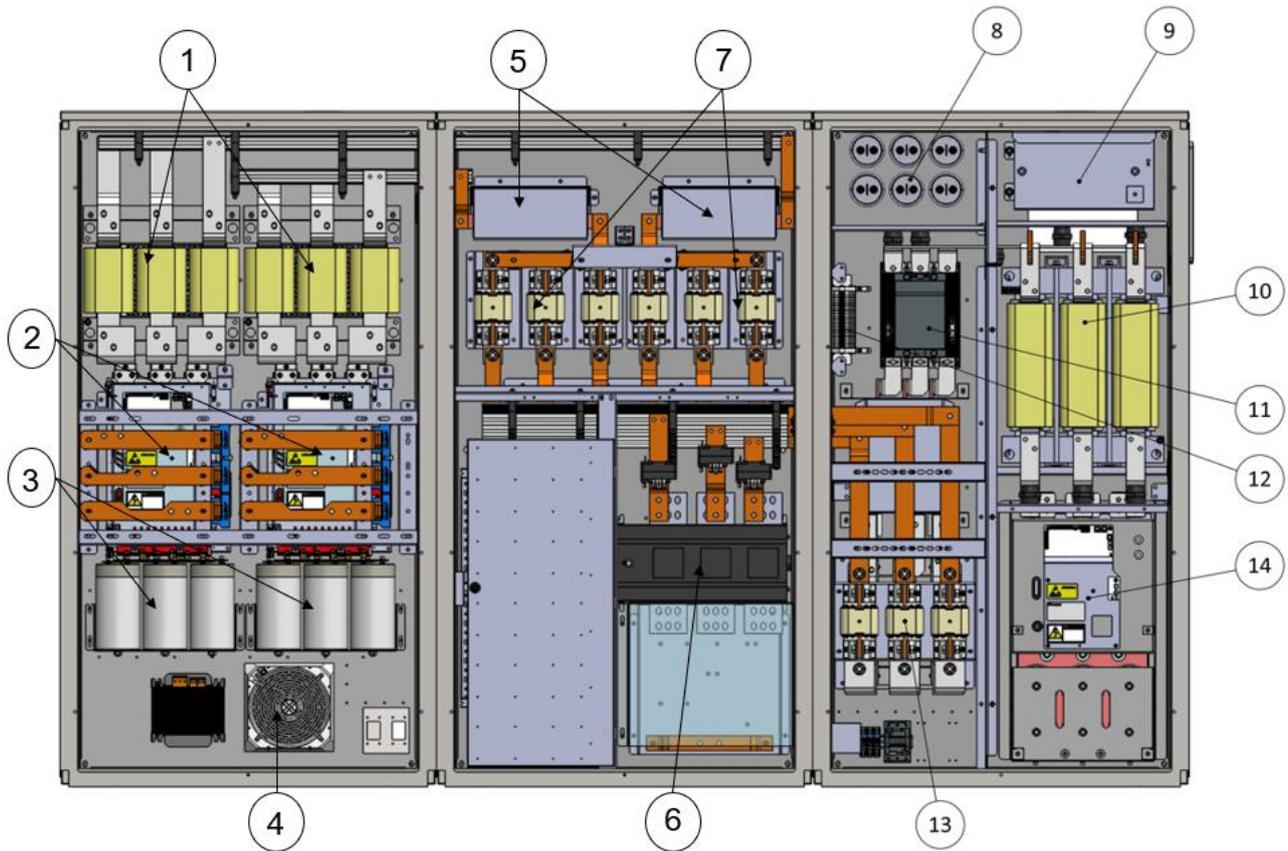
Fig. 28 - Etiqueta de identificación del panel eléctrico

		DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A. Power Electronics Division Via Giuseppe Ferrari, 31/37 36100 Vicenza - Italia	
Panel Model	XXX.2 LH		
HATA code			
Sales Order Number	OV2X-XXXXX		
S/N panel	PEV-ENCXXXXXX		
S/N VFD	PEV-DXXXXXX PEV-DXXXXXX PEV-DXXXXXX		
Power Supply	380 - 415 V ±10%		
Rated output current	XXXX A		
Weight	kg		
Year	202X		
Reference standards	EN 60204-1:2018 / EN 61439-2:2012		

14.10.2 Individuación de partes

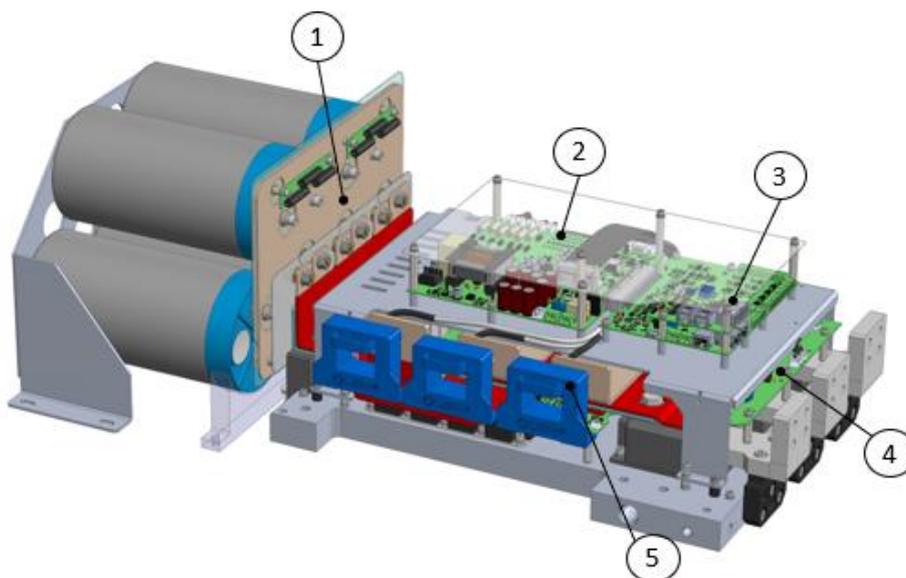
VFD con panel de filtro activo compuesto por los elementos que se muestran en la Fig. A continuación.

Fig. 29 –VFD con partes de panel de filtro activo



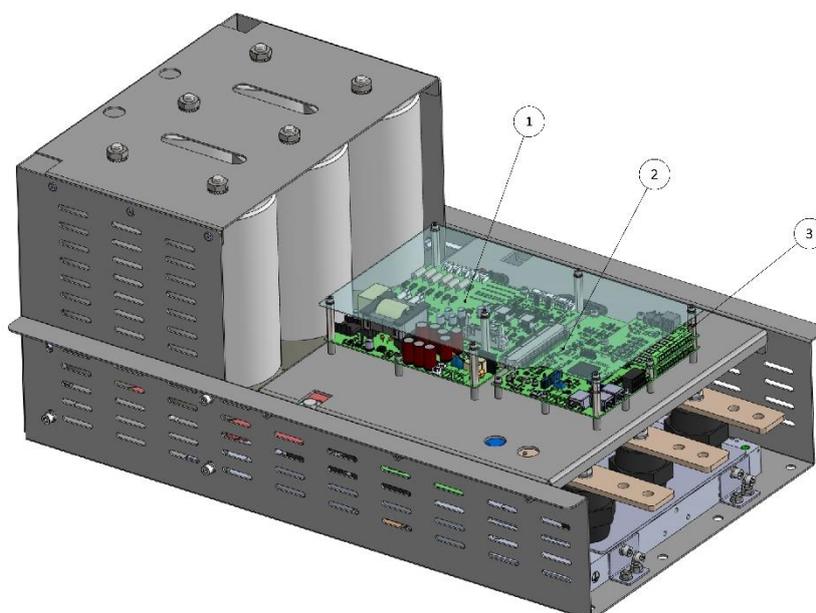
Dwg Ref	Descripción	Dwg Ref	Descripción
1	Reactores de línea	8	Condensadores de filtro LC
2	VFD	9	Resistencias de filtro LC
3	Condensadores	10	Reactor de filtro LC
4	Ventilador	11	Contactor principal
5	Filtros	12	Resistencias de precarga
6	Interruptor principal	13	Fusibles
7	Fusibles	14	VFD SAF

Fig. 30 - Partes reemplazables VFD resaltadas



Dwg Ref	Parte No.(PE-ADDA200)	Parte No.(PE-ADDA330)	Parte No.(PE-ADDA400)	Descripción
1	PE-3ACAP012C	PE-3ACAP003C	PE-3ACAP014C	Banco de condensadores (centrífugo)
2	PE-2PWR001_00EC	PE-2PWR001_00FC	PE-2PWR001_00CC	Tarjeta de potencia
3	PE-2REG002_00AC	PE-2REG002_00AC	PE-2REG002_00AC	Tarjeta de regulación
4	PE-2FLT005_01AC	PE-2FLT005_01AC	PE-2FLT005_01AC	Tarjeta de filtro
5	PE-006FV0400T01	PE-006FV0600L01	PE-006FV0600L01	Transductor de corriente (CT)

Fig. 31 –Partes reemplazables del filtro activo resaltadas



Dibujo de referencia	Parte no. (PE-ADDA200)	Parte no. (PE-ADDA330)	Parte no. (PE-ADDA400)	Descripción
1	PE-2PWR001_00NC	PE-2PWR001_00MC	PE-2PWR001_00LC	Tarjeta de potencia LH
2	PE-2REG002_02BC	PE-2REG002_02BC	PE-2REG002_02BC	Tarjeta de regulación
3	PE-2SAF002B_00AC	PE-2SAF002B_00AC	PE-2SAF002B_00AC	Tarjeta de expansión para medida actual

14.10.3 Especificaciones

DAIKIN VFD PANEL LH MODEL DWSC SERIES: XXX.2_LH DWDC SERIES: XXX.2D_LH			450.2 LH	500.2 LH	540.2 LH	660.2 LH	680.2 LH	800.2 LH
Amps de salida (Selección de motores)		A	730 (365 + 365 DWDC)	800 (400 + 400 DWDC)	900 (450 + 450 DWDC)	1090 (545 + 545 DWDC)	1200 (600 + 600 DWDC)	1400 (700 + 700 DWDC)
Talla			L6 (LC DWDC)	L7 (LD DWDC)	L8 (LE DWDC)	L9 (LG DWDC)	LA (LH DWDC)	LB (LI DWDC)
Armario	Ancho (approx)	mm	3000					
	Profundidad (approx)	mm	600					
	Altura (approx)	mm	1800					
	Peso (approx)	kg	1400	1400	1520	1520	1600	1600
	Color		Blanco Marfil (Código Munsell 5Y7.5/1) (±RAL7044)					
	Material		Chapa de acero galvanizado y pintado					
	Grado de protección		IP54 (caja) – IPXXB (panel interior)					
	Temperatura de funcionamiento	°C	-10...+45					
Fuente de alimentación	Voltage	V	380 - 415V +/- 10%					
	Frecuencia	Hz	50/60 +/-5%					
Cable de entrada	Entrada de cable de línea		FONDO (NO OPT.)					

Notas:

- (1) Rango de frecuencia de conmutación 2,0 kHz ÷ 5,0 kHz con reducción de potencia.
- (2) Altitud máxima (sistemas TN-S, TN-C, TN-CS, TT): 2000 m sin reducción de potencia; hasta 3000 m con una reducción de la corriente de salida nominal del 1% cada 100 m.
- (3) Altitud máxima (sistemas de TI): 2000 m sin reducción de potencia; para instalaciones superiores a 2000 m, póngase en contacto con su representante de Daikin Applied para obtener instrucciones.

El VFD está diseñado para usarse en redes TN (punto neutro conectado a tierra). Si instala el VFD en otros tipos de sistemas conectados a tierra, comuníquese con su representante de Daikin Applied para obtener instrucciones.

14.10.4 Directivas y estándares

El producto está diseñado en cumplimiento de las siguientes directivas:

- 2014/35/UE Límites de tensión (LVD)
- 2014/30/UE Compatibilidad electromagnética (CEM)
https://ec.europa.eu/growth/single-market/europeanstandards/harmonised-standards/electromagnetic-compatibility_en
- DIRECTIVA 2011/65/EU RoHS

Puesto que este producto solo se vende como elemento de un compresor, se encuentra fuera del ámbito de la Directiva de Máquinas (2006/42/CE) y la Directiva CEM.

El producto se ha probado en cumplimiento de las siguientes normas.

- EN 60204-1:2018 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.
- EN 61439-1:2011 Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- EN 61439-2:2011 Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 2: Conjuntos de aparata de potencia.
- EN 61000-6-2 Compatibilidad electromagnética (CEM). Norma de emisión en entornos industriales.
- EN 61000-6-4 Compatibilidad electromagnética (CEM). Norma de emisión en entornos industriales.

14.10.5 Terminales VFD

Todas las configuraciones de VFD están montadas en unidad (UM).

El tamaño del terminal del cable entrante está determinado por el tamaño del dispositivo.

Para los VFD montados en la unidad, los terminales de salida están conectados en fábrica al motor del compresor.

Para cada fase, los cables deben tener la misma longitud dentro del 10% entre el inversor y los terminales del motor.



Material permitido para conductores: Cobre.

14.10.6 Conexiones de tubería

El panel inversor tiene dos tubos de cobre en su espalda por los que fluye algo de refrigerante extraído del condensador y liberado en el evaporador. Este flujo de refrigerante es necesario para enfriar el inversor y evitar que alcance un exceso de temperatura.

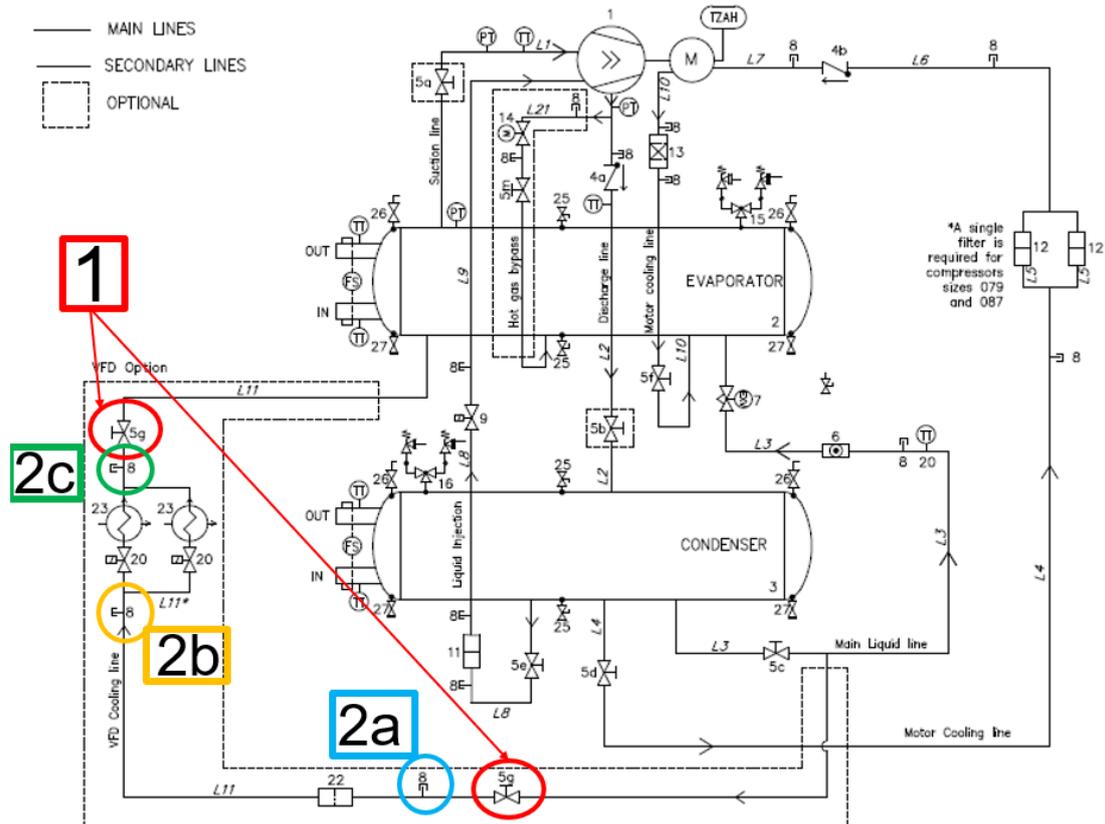


Fig.º 32 - Diagrama P&ID de la unidad con detalle de la línea de refrigeración del inversor

Si es necesaria la desconexión del panel inversor, es necesario evitar que haya presión en estos tubos antes de retirarlos. Para desconectar esta línea de forma segura, siga los siguientes pasos:

- Cierre las válvulas resaltadas (1 en Fig. 31).
- Extraiga el refrigerante de ambos accesorios de acceso (2a y 2c en la Fig. 31) y mida la presión. Asegúrese de que no haya presión en las líneas antes de continuar con la extracción del panel.
- Ahora es posible quitar la tubería del panel inversor.

Verifique que la diferencia de presión entre el accesorio de acceso 2a y el accesorio de acceso 2b sea inferior a 2 bar; de lo contrario, proporcione el reemplazo del filtro.



No eliminar toda la presión de refrigerante de toda la línea de refrigerante puede provocar la expulsión de presión de los componentes durante la operación de desmontaje y provocar lesiones personales.

Cualquier trabajo en las líneas de refrigerante debe ser realizado únicamente por técnicos capacitados; consulte al representante de DAIKIN.

14.11 Mantenimiento

El mantenimiento del producto incluye las intervenciones (inspección, verificación, control, ajuste y sustitución) que sean necesarias siguiendo el uso normal.

Para un buen mantenimiento:

- Utilice solo piezas de recambio originales, así como herramientas adecuadas para el fin y en buenas condiciones.

- Cumpla las frecuencias de intervención indicadas en el manual para el mantenimiento programado (preventivo y periódico). El intervalo (indicado en tiempo o en ciclos de trabajo) entre una intervención y otra se debe considerar la máxima aceptable. Por tanto, no se debe superar, aunque se puede abreviar.
- Un buen mantenimiento preventivo requiere una atención constante y una monitorización continua del soporte. Se debe verificar rápidamente la causa de cualquier anomalía, como exceso de ruido, sobrecalentamiento, etc. y solucionarla.
- Una eliminación tempestiva de cualquier causa de anomalía o mal funcionamiento evita daños adicionales al equipo y garantiza la seguridad del operador.

El personal encargado del mantenimiento del soporte debe estar bien formado y debe contar con un conocimiento exhaustivo de las normas de prevención de accidentes. El personal no autorizado debe permanecer fuera del área de trabajo durante las intervenciones. Incluso las actividades de limpieza del soporte se realizan única y exclusivamente durante el mantenimiento y con el producto sin energía.

Las operaciones de mantenimiento del producto se dividen, desde el punto de vista operativo, en dos categorías principales:

Mantenimiento ordinario	Todas las operaciones que debe realizar el operador de mantenimiento, de forma preventiva, para garantizar el funcionamiento adecuado del soporte con el tiempo. El mantenimiento ordinario incluye la inspección, el control, el ajuste, la limpieza y la lubricación.
Mantenimiento extraordinario	Todas las operaciones que debe realizar el técnico de mantenimiento cuando el producto lo precisa. El mantenimiento extraordinario incluye las actividades de revisión, reparación, restauración de condiciones de trabajo o nominales y la sustitución de unidades averiadas, defectuosas o desgastadas.

14.11.1 Mantenimiento ordinario

El mantenimiento ordinario incluye las inspecciones, los controles y las intervenciones relacionadas con:

- Las condiciones generales del producto;
- Las fuentes de alimentación (eléctrica);
- La limpieza del producto.

La tabla siguiente enumera una serie de controles e intervenciones a realizar y un tiempo recomendado. La periodicidad de las operaciones de mantenimiento ordinario indicada se refiere a las condiciones de funcionamiento normal, es decir, respondiendo a las condiciones de uso previstas.

FUNCIONAMIENTO	FRECUENCIA					
	Diario	Semanal	Mensual	Cada 6 meses	Anual	Cada 5 años
Control de apriete de pernos				X		
Inspección visual del estado general del producto				X		
Control de filtros				X		
Sacudida, soplado y lavado de filtros					X	
Ventiladores						X

Los filtros se pueden lavar hasta 10 veces. Los filtros de entrada podrían requerir un nivel superior de mantenimiento.

14.11.2 Mantenimiento extraordinario

Cualquier solicitud de mantenimiento extraordinario se debe enviar al fabricante, Daikin Applied Europe S.p.A., que decidirá cómo proceder. Se recomienda no intervenir de forma independiente si la intervención no se incluye en lo establecido para el mantenimiento rutinario.

14.12 Comunicación de vfd

14.12.1 Configuración RTU Modbus

Protocolo	Modbus – RTU
Dirección	Usuario definido. Por defecto es 1.
Índice de Modbus	19200 kbps
Paridad	No
Bits de parada	1

Todos los VFDs vienen de fábrica con una dirección por defecto ajustada en 1. En caso de configurar una dirección diferente, hay dos opciones para configurar la dirección de Modbus de VFD:

14.12.2 Parámetros de Modbus

Los principales datos intercambiados mediante Modbus son:

Descripción	Par	Dirección hex	Dirección	escala	Tipo
Límite de corriente activo		0x2000	48192	1	R
Palabra de estado de aviso		0x2001	48193	1	R
Palabra de estado STO		0x2002	48194	1	R
Palabra de estado VFD		0x2003	48195	1	R
Alarmas		0x2004	48196	1	R
Temperatura de la tarjeta de regulación	D40	0x2005	48197	16	R
Corriente del motor	D84	0x2006	48198	10	R
Tensión de bus CC	D67	0x2007	48199	10	R
Velocidad real	D21	0x2008	48200	1	R
Resistencia NTC1	D68	0x2009	48201	10	R
Temperatura NTC1	D69	0x200A	48202	10	R
Resistencia NTC2	D70	0x200B	48203	10	R
Temperatura NTC2	D71	0x200C	48204	10	R
Tensión PRS1	D74	0x200D	48205	100	R
Presión PRS1	D75	0x200E	48206	100	R
Tensión PRS2	D76	0x200F	48207	100	R
Presión PRS2	D77	0x2010	48208	100	R
Tensión PRS3	D78	0x2011	48209	100	R
Presión PRS3	D79	0x2012	48210	100	R
Temperatura del radiador	D25	0x2013	48211	16	R
Pulso EV	D37	0x2014	48212	1	R
Número de orificios de alimentación	D46-D47	0x2015	48213	1	R
Número de ciclos solenoides	D38-D39	0x2017	48215	1	R
Potencia del motor	D01	0x2019	48217	16	R
Mando de funcionamiento	C21	0x201A	48218	1	R/W
Referencia de velocidad	P230	0x201B	48219	1	R/W
Umbral de aviso CC mín.	P232	0x201C	48220	10	R/W
Umbral de aviso CC máx.	P233	0x201D	48221	10	R/W
Temperatura de refrigeración VFD Referencia	P159	0x201F	48223	10	R/W
Temperatura de arranque VFD	P119	0x2020	48224	10	R/W
Corriente de los condensadores	D54	0x2021	48225	40,96	R
Referencia de onda de refrigeración de VFD	P140	0x2022	48226	100	R/W
Aviso de amplitud máx. red	P247	0x2023	48227	10	R/W
Aviso de desviación de frecuencia máx. red	P248	0x2024	48228	10	R/W
Aviso de desequilibrio máx. red	P249	0x2025	48229	10	R/W
Aviso de onda máx. de bus CC 100 Hz	P250	0x2026	48230	10	R/W
Temperatura máx. de la tarjeta de regulación	P251	0x2027	48231	10	R/W
Amplitud de red	N50	0x2028	48232	10	R
Desequilibrio de red	N73	0x2029	48233	10	R
Frecuencia de red	N51	0x202A	48234	100	R
Onda de bus CC 100Hz	N79	0x202B	48235	16	R
Temperatura media del radiador	N81	0x202C	48236	200	R
Onda de temperatura del radiador	D43	0x202D	48237	100	R
Período de enfriamiento del radiador	N80	0x202E	48238	10	R
Índice de modulación	D19	0x202F	48239	40,96	R

Descripción	Par	Dirección hex	Dirección	escala	Tipo
Horas de funcionamiento de VFD	D49	0x2030	48240	1	R
Corriente del motor homopolar	N52	0x2031	48241	10	R
Iu verd. rms	N83	0x2032	48242	16	R
Iv verd. rms	N84	0x2033	48243	16	R
Iw verd. rms	N85	0x2034	48244	16	R
Horas de funcionamiento del ventilador	N86	0x2035	48245	1	R
Temperatura del condensador	N88	0x2036	48246	10	R
Bus CC máx, 100Hz para red apagada	P126	0x2037	48247	10	R/W
Onda de bus CC	N92	0x2038	48248	16	R

Las palabras de estado se definen de la manera siguiente:

Palabra de estado VFD (Bit de 0 a 15)

Bit	Estado
0	Funcionamiento VFD
1	Motor (1) / Generador (0) Modo
2	No utilizado
3	Alimentación apagada
4	No utilizado
5	Alarma activa
6	No utilizado
7	No utilizado
8	VFD listo
9	No utilizado
10	Alimentación lista

Palabra de aviso VFD (Bit de 0 a 15)

Bit	Estado
0	Tensión baja de bus CC
1	Sobretensión de bus CC
2	Sobrecarga térmica de VFD
3	Sobrecarga térmica del motor
4	Sobrecorriente de VFD
5	Radiador demasiado frío
6	Límite de corriente de VFD
7	Límite de par de VFD
8	Sobretensión de red
9	Desequilibrio de red
10	Desviación de frecuencia de red
11	Onda de bus CC demasiado alta
12	Sobretemperatura de regulación

15 ANNEX B: VERSIÓN MARINE

Los enfriadores DWSC y DWDC Vintage C permiten el uso de agua de mar como fluido condensador. Si se utiliza agua de mar como fluido condensador, para lograr una protección adecuada del intercambiador, es obligatorio seleccionar los tubos Cu-Ni y la protección pasiva proporcionada por Daikin Applied Europe. Tal protección pasiva consiste en un tratamiento cerámico de las cabezas y la instalación de ánodos de zinc de sacrificio dentro de las cabezas mismas.

La elección de estas tres características al comprar el producto puede garantizar una protección adecuada del intercambiador durante su vida útil solo si también se realiza un mantenimiento cuidadoso y regular.

El condensador necesita ser enjuagado diariamente con una válvula de agua de mar de 3 vías, si la hay, abierta durante una hora para evitar gases incrustantes del crecimiento del mar.

15.1 Mantenimiento de ánodos sacrificiales

El siguiente procedimiento es aplicable a todos los intercambiadores de calor montados en unidades DWSC y DWDC Vintage C.

Los ánodos de sacrificio se colocan dentro de las cabezas de los intercambiadores de calor y se fijan mediante tornillos que asegurarán la continuidad eléctrica entre el ánodo y el material a proteger. El consumo de los ánodos depende en gran medida del grado de agresividad del medio ambiente, por lo que no es posible establecer el período operativo durante el cual se reemplazan los ánodos. El nivel de deterioro de los ánodos debe ser identificado en cada caso. Para ello es necesario inspeccionar los ánodos una vez al mes en el primer año, luego con los valores de consumo identificados es posible establecer con mayor precisión el período de mantenimiento.



Si en la primera inspección (después de un mes) hay un consumo excesivo de los ánodos, significa que el medio ambiente es muy agresivo por lo que es necesario verificar el plan, con el fin de garantizar las condiciones ambientales adecuadas de trabajo. Se recomienda reemplazar los ánodos si el espesor es inferior a 15 mm.

15.1.1 Procedimiento para reemplazar los ánodos de sacrificio

- Material necesario:
- Nuevo ánodo sacrificial;
- Nuevas redcissas, tuercas de acero inoxidable;
- Llave hexagonal.

Puede ser necesario cambiar sellos.

Siga el siguiente procedimiento:

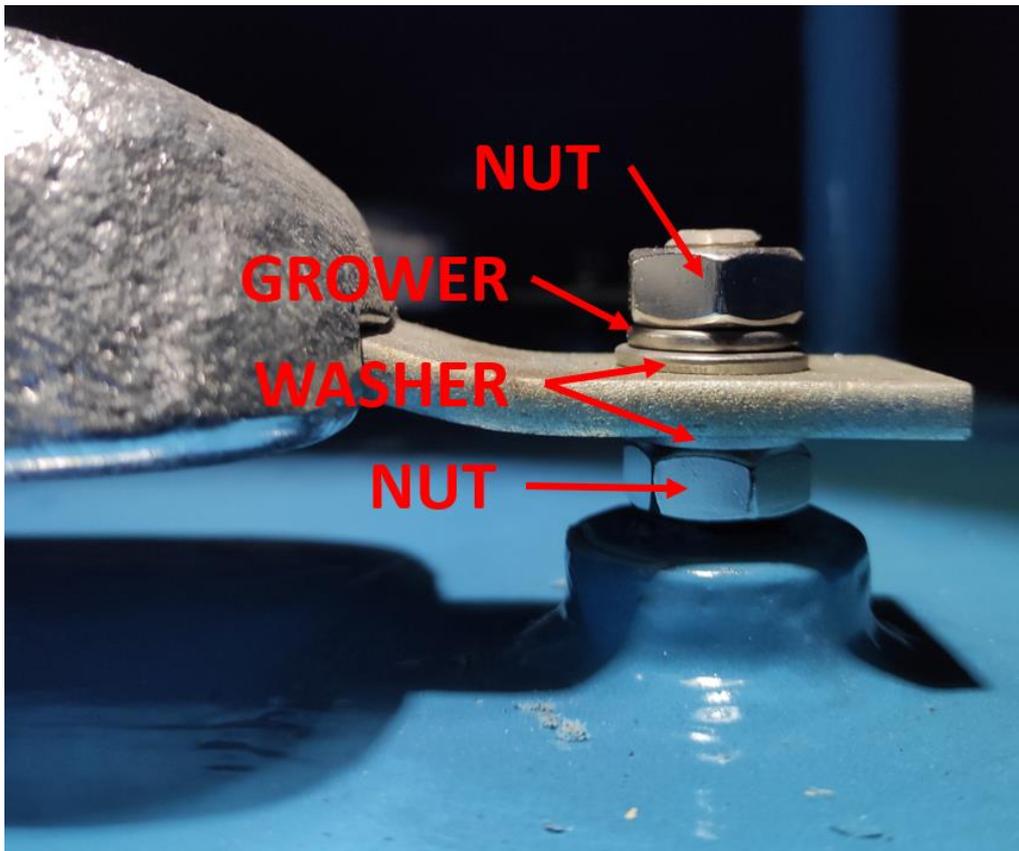
- Asegúrese de que el sistema se detiene y drenar el agua del circuito;
- Asegúrese de que no hay presión dentro de la cabeza;
- Retire la cubierta del cabezal como se indica en el manual de mantenimiento del intercambiador;
- Quitar el ánodo sacrificial para ser reemplazado;

- Coloque una tuerca de acero inoxidable en cada soporte de ánodo, evite el contacto entre la tuerca y la superficie vitrificada;



Si la tuerca roza la superficie vitrificada durante el apriete, podría arruinar el tratamiento.

- Coloque una arandela plana de acero inoxidable en cada soporte de ánodo sacrificial;
- Coloque el nuevo ánodo sacrificial para que esté en contacto con ambos soportes;
- Coloque una arandela plana de acero inoxidable en cada soporte de ánodo sacrificial;
- Coloque una arandela de acero inoxidable Grower en cada soporte de ánodo sacrificial;
- Coloque una tuerca de acero inoxidable en cada soporte de ánodo sacrificial;
- Apriete con la llave las dos últimas tuercas colocadas;
- Apriete con la llave las dos primeras tuercas colocadas;



- Cierre la tapa del cabezal como se indica en el manual de mantenimiento del intercambiador. Cambie las juntas si es necesario;

El gerente de la planta es responsable de: asegurarse de que todo el sistema se detiene durante el mantenimiento, inspeccionar ánodos una vez al mes durante el primer año, reemplazar ánodos de sacrificio cuando sea necesario.

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>