

INSTRUCCIONES DE SALUD, SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE PARA ENFRIADORAS Y BOMBAS DE CALOR

ÍNDICE

1 - Introducción.....	2
2 - Consignas generales de seguridad.....	2
3 - Consignas de seguridad para el almacenamiento y el transporte.....	4
4 - Consideraciones de seguridad tras la recepción.....	4
5 - Consignas de seguridad para la manipulación/instalación en el lugar de uso.....	5
6 - Consignas de seguridad para la puesta en marcha.....	5
7 - Consignas de seguridad para el mantenimiento y la reparación.....	7
8 - Procedimientos de intervención.....	9
9 - Consideraciones de seguridad para la parada definitiva.....	10



1 - Introducción

Este manual de seguridad se aplica a todo tipo de enfriadoras y bombas de calor excepto a las unidades 30XF. Hace referencia a la información incluida en el manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento de su unidad. Las instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento se pueden consultar en línea (escanee el código QR en la unidad para acceder a ellas).

Antes de la puesta en marcha inicial de la enfriadora, las personas que participen en el almacenamiento, el transporte, la manipulación, la instalación, la puesta en marcha, el funcionamiento y el mantenimiento de esta unidad en la ubicación de uso deben leer, comprender y estar totalmente familiarizadas con estas instrucciones, con el manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento y con los datos específicos de proyecto correspondientes al lugar de instalación.

Las unidades están diseñadas para enfriar/calentar agua para la climatización de edificios y procesos industriales.

Las unidades se han diseñado para proporcionar un alto grado de seguridad durante la instalación, puesta en marcha, funcionamiento y mantenimiento. Ofrecerán un servicio fiable y seguro siempre que funcionen en estricta conformidad con las especificaciones de las instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento.

El fabricante destaca la importancia de cumplir la recalificación periódica del circuito frigorífico de acuerdo con los reglamentos locales aplicables. Excepto en el caso de una regulación local más restrictiva, el fabricante recomienda una recalificación periódica de cinco años.

El usuario debe asegurarse de que la instalación final respete todos los reglamentos locales, nacionales e internacionales.

Este manual proporciona la información necesaria para realizar de forma segura todas las operaciones en el equipo, desde la instalación hasta el desmontaje.

2 - Consignas generales de seguridad

Acceso a la unidad

Se debe instalar la unidad en un lugar que no sea accesible al público o que esté protegido del acceso de personal no autorizado. Las unidades no están diseñadas para utilizarse en una zona ATEX, salvo que se especifique lo contrario en las instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento.

No modifique ni evite ninguna protección de seguridad ni ningún conmutador del sistema.

El lugar de trabajo principal del operador de la unidad se encuentra en la parte frontal del cuadro eléctrico (ver las instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento para saber la posición de la estación de trabajo del operador).

Requisitos relacionados con la cualificación

Cualquier persona autorizada a acceder a la unidad debe conocer las precauciones de seguridad generales y especiales del lugar de instalación.

También deben estar cualificadas y con formación en vigilancia y mantenimiento, familiarizadas con el equipo y su instalación, y debidamente cualificadas para trabajar en estas unidades.

Toda persona que realice trabajos relacionados con:

- Manipulación;
- Circuitos eléctricos y componentes;
- Circuitos frigoríficos y componentes (pruebas de estanqueidad, recuperación de refrigerante, etc.);
- Operaciones de soldadura normal y fuerte;
- Manipulación de una válvula de corte (apertura o cierre);
- Extinción de incendios.

Debe:

- Disponer de las cualificaciones y certificaciones pertinentes;
- Estar familiarizado y prevenido sobre este equipo y sistema;
- Estar autorizado para trabajar con el.

Estos procedimientos deben realizarse con la unidad apagada.

Solo el personal cualificado y debidamente certificado puede realizar las tareas de instalación, mantenimiento, así como la retirada del equipo.

Todas las operaciones en la unidad deben ser realizadas por personas autorizadas, cualificadas y formadas con la ayuda de procedimientos y herramientas adecuados.

Equipos de protección individual

Debe estar disponible el equipo de protección necesario.

Todo aquel que necesite trabajar con la unidad debe llevar puesto el equipo de protección individual adaptado a la intervención en la unidad:

- Calzado de seguridad
- Guantes de seguridad o protector de manos específico (guantes resistentes a los cortes, guantes químicos, guantes térmicos, etc.)
- Protección para la cabeza
- Protección para los oídos
- Protección para los ojos o la cara (gafas de seguridad, gafas protectoras, máscara facial)
- Si procede (véase el adhesivo en la máquina): detector portátil A2L o A3 de gas inflamable en la máquina

Es posible que se requiera algún equipamiento complementario, según el análisis de riesgos que debe realizarse antes de cualquier intervención.

No lleve ropa o accesorios que puedan quedar atrapados o ser aspirados por las corrientes de aire y recójase el cabello si lo lleva largo antes de entrar en la unidad.

2.1 - Acceso a la unidad y a sus componentes

Riesgo de caída



Ninguna parte de la unidad debe utilizarse como pasarela, estante o apoyo. Controle periódicamente y sustituya, cuando sea necesario, cualquier componente o tubería que muestre signos de deterioro.

Las líneas frigoríficas pueden romperse por el peso y liberar refrigerante, lo que puede causar lesiones.

Utilice plataformas o escaleras para trabajar a niveles altos.

Riesgo de quemaduras: superficies calientes/frías

Algunas tuberías pueden alcanzar temperaturas:

- Superiores a 65 °C.
- Inferiores a 0 °C.

ADVERTENCIA: No toque las tuberías del circuito frigorífico sin guantes. Riesgo de lesiones por quemaduras por calor o frío.

Después de apagar la unidad, espere 10 minutos antes de acceder a la tubería frigorífica de la unidad.

Partes móviles: hélices

No retire las protecciones de las partes móviles mientras la unidad esté en funcionamiento.

Asegúrese de que las partes móviles estén bien colocadas antes de volver a poner en marcha la unidad.

Riesgo en caso de fuga de refrigerante:

No utilice las manos para comprobar posibles fugas de refrigerante.

Asegúrese de que exista una buena ventilación, ya que la acumulación de refrigerante en un espacio cerrado puede desplazar el oxígeno y provocar asfixia o explosiones.

La inhalación de altas concentraciones de gas es perjudicial y puede causar arritmias cardíacas, pérdida del conocimiento o incluso la muerte. El gas es más pesado que el aire y reduce el volumen de oxígeno disponible para respirar. Estos productos provocan irritaciones oculares y cutáneas. Los productos de descomposición son peligrosos.

Evite el contacto con el refrigerante líquido. Si entra en contacto con la piel, lave la zona afectada con agua y jabón. Si entra refrigerante líquido en los ojos, lávelos inmediatamente con agua abundante y consulte a un médico.

Las descargas accidentales de refrigerante, debido a pequeñas fugas o vertidos significativos tras la ruptura de una tubería o un escape inesperado en una válvula de alivio de presión, pueden causar quemaduras de congelación en el personal expuesto. No ignore este tipo de lesiones. Los instaladores, propietarios y especialmente los técnicos encargados de las reparaciones de estas unidades deben:

- Acudir a un médico antes de tratar este tipo de lesiones.
- Tener acceso a un kit de primeros auxilios, especialmente para el tratamiento de lesiones en los ojos.

Refrigerante de la combustión

En caso de una combustión de refrigerante, no limpie los residuos de la combustión con agua, ya que la mezcla es altamente corrosiva.

Riesgo de inflamabilidad:



Si la unidad contiene un refrigerante distinto del A1, utilice siempre un detector certificado para el refrigerante utilizado cuando esté cerca de la unidad.

La zona potencialmente inflamable predeterminada es de 0,6 m alrededor de la unidad. Para más información acerca de la zona de la unidad (con cualquier refrigerante distinto del A1), consulte las instrucciones específicas de instalación, funcionamiento y mantenimiento y los planos de dimensiones que se adjuntan con la unidad.

Riesgo de explosión



No supere nunca las presiones de funcionamiento máximas permisibles.

Verifique las presiones máximas admisibles en los lados de alta y baja presión comprobando las presiones indicadas en la placa de características de la unidad y las instrucciones de este manual.

No aplique nunca una llama desnuda o vapor vivo a un recipiente de refrigerante, ya que podría generarse una presión peligrosa.

Riesgo eléctrico:



No trabaje nunca en una unidad bajo tensión.

ADVERTENCIA: aunque la unidad se haya detenido (sin funcionamiento frigorífico), permanecerá en modo de espera y todos los circuitos eléctricos de la unidad seguirán recibiendo alimentación, a menos que se haya abierto el seccionador del circuito o de la unidad.

Si desea obtener más información, consulte el esquema de cableado eléctrico. Siga las pautas de seguridad adecuadas.

Antes de realizar cualquier intervención en la unidad:

- El suministro eléctrico de la unidad debe estar aislado, bloqueado y etiquetado antes de la unidad en las instalaciones del emplazamiento.
- Compruebe que no hay tensión en las partes conductoras que se encuentran accesibles de todos los circuitos eléctricos del interior de la unidad.

Si se interrumpe la intervención, asegúrese siempre de que todos los circuitos eléctricos siguen sin recibir alimentación antes de reanudarla.

No acceda nunca a los componentes eléctricos:

- Si la unidad sigue recibiendo alimentación;
- Si hay agua o humedad.

Seccionador de la alimentación eléctrica

Consulte el esquema de cableado eléctrico para determinar si la unidad cuenta con un seccionador de la alimentación eléctrica o no.

Algunas unidades incorporan un seccionador de la alimentación eléctrica dentro del cuadro eléctrico, para aislar la alimentación eléctrica poniéndolo en posición abierta.

ADVERTENCIA: aunque se haya desconectado el seccionador de la alimentación eléctrica, seguirá habiendo tensión peligrosa en el interior del cuadro eléctrico en las conexiones de entrada del seccionador.

Variadores de frecuencia (VFD)

Consulte el esquema de cableado eléctrico para determinar si la unidad tiene VFD o no.

ADVERTENCIA: los variadores de frecuencia (VFD) instalados en las unidades incorporan condensadores de circuitos.

La energía se almacena en ellos aunque el seccionador de la alimentación esté apagado. Por lo tanto, todavía puede haber tensión peligrosa.

Tardan unos 20 minutos en descargarse una vez desconectado el suministro eléctrico. Si falla el circuito de descarga del interior del condensador, no podrá definirse el tiempo de vaciado.

Tras desconectar todos los suministros eléctricos de la unidad, espere unos 20 minutos para acceder al cuadro eléctrico o al VFD. Este valor es orientativo y puede diferir de un VFD a otro; consulte la indicación pegada en el VFD para conocer el valor exacto.

Un fallo interno de un variador de frecuencia puede causar lesiones graves si no se ha cerrado correctamente: es esencial asegurarse de que todas las tapas del variador de frecuencia están en su sitio y correctamente aseguradas antes de conectar la alimentación de la unidad.

3 - Consignas de seguridad para el almacenamiento y el transporte

Cuando sea necesario almacenar la unidad antes de la instalación, es necesario tomar algunas precauciones:

- No retire la protección,
- Proteja la unidad del polvo y el mal tiempo

Las unidades están destinadas a estar almacenadas y funcionar en entornos donde la temperatura ambiente no debe ser inferior a la temperatura mínima permitida ni superior a la temperatura máxima permitida que se indican en la placa de características.

No cubra u obstruya nunca ningún dispositivo de protección.

Esto se aplica a cualquier tapón fusible, presostato, disco de ruptura o válvula de descarga de los circuitos de refrigerante o del fluido de transferencia de calor.

4 - Consideraciones de seguridad tras la recepción

Compruebe que la unidad y los accesorios no han sufrido daños durante el transporte y que no falta ningún componente. Si la unidad o los accesorios han sufrido daños o si el envío no está completo, realice una reclamación a la empresa de transporte.

Compruebe la placa de características de la unidad para asegurarse de que se trata del modelo que ha pedido.

La placa de características está pegada en dos puntos de la unidad:

- En la parte exterior de uno de los laterales de la unidad,
- En la puerta del cuadro eléctrico, lado interior.

La placa de características de la unidad debe incluir la siguiente información:

- Número o nombre del modelo;
- Fecha del control de estanqueidad,
- Fluido utilizado durante el transporte;
- Refrigerante usado, con su PCA,
- Cantidad de refrigerante por circuito;
- PS: presión mín./máx. permitida (en alta y baja presión),
- TS: temperatura mín./máx. permitida (en alta y baja presión);
- Presión de activación de los presostatos;
- Tensión, frecuencia y número de fases;
- Intensidad máxima;
- Potencia absorbida máxima;
- Peso neto de la unidad.

5 - Consignas de seguridad para la manipulación/instalación en el lugar de uso

No quite la base ni el embalaje protector hasta que la unidad se encuentre en el emplazamiento final.

No deseche las instrucciones de elevación presentes en la lona.

El fabricante recomienda encarecidamente recurrir a una empresa especializada para cargar o descargar la máquina.

Eleve la unidad siguiendo las instrucciones de elevación suministradas.

El peso de la unidad se indica en la placa de características.

Las unidades pueden trasladarse con una carretilla elevadora siempre que la horquilla se coloque en la unidad en la posición y dirección correctas.

Las unidades se pueden elevar también con eslingas, utilizando solamente los puntos de izado marcados para ellas según las instrucciones de elevación descritas en los planos certificados que se adjuntan a la unidad. Utilice eslingas o ganchos de izado con la resistencia adecuada y que hayan sido probados y certificados.

No incline la unidad más de 15°.

La unidad debe colocarse sobre un suelo duro o cemento.

En caso de fuga de refrigerante, la tubería de evacuación de condensados del cliente podría contener refrigerante. En este caso, el instalador debe evaluar el riesgo mediante una evaluación de riesgos específica e instalar una tubería hermética.

PRECAUCIÓN: antes de elevar la unidad, compruebe que todos los paneles envolventes y rejillas están colocados y sujetos. Eleve y deposite la unidad con sumo cuidado. Si se inclina o sufre sacudidas, puede dañarse la unidad.

ATENCIÓN: No someta las partes de chapa (paneles, montantes, etc.) de la unidad a ninguna tensión durante la manipulación de esta última; solo la base está diseñada para soportar esfuerzos. Asegúrese de que no se transmiten tensiones o esfuerzos a las piezas sometidas a presión, especialmente a través de las tuberías conectadas al intercambiador de agua (sin o con kit hidráulico, si las unidades cuentan con uno).

No debe haber ningún material combustible a menos de 6,5 m de la unidad.

6 - Consignas de seguridad para la puesta en marcha

Tras la recepción de la unidad, cuando esté lista para su instalación o reinstalación, y antes de su puesta en marcha, debe ser inspeccionada para determinar si ha sufrido daños:

- Compruebe que los circuitos frigoríficos estén intactos, en especial que ningún componente o tubería se haya desplazado o haya sufrido daños (por ejemplo, por efecto de un choque).
- En caso de duda, realice una comprobación de estanqueidad y consulte al fabricante para asegurarse de que no se haya perjudicado la integridad del circuito.

Directiva de equipos a presión (DEP)

La unidad es conforme con la normativa de equipos a presión. La lista de equipos a presión integrada en la unidad se encuentra en la declaración de conformidad europea.

NOTA: Los equipos a presión del lado hidráulico (opcionales) se suministran como elementos separados. Su integración en la instalación hidráulica completa es responsabilidad del usuario.

Dispositivos de seguridad contra sobrepresión - Clasificación y control

Según el reglamento local:

- Se deben comprobar periódicamente los equipos a presión; consulte la sección de mantenimiento de este manual.
- Estas válvulas de descarga no son elementos de seguridad, sino elementos para la limitación de daños en caso de incendio exterior.

CLASIFICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD		
	Elementos de seguridad ⁽¹⁾	Protección frente a sobrepresiones en caso de incendio exterior ⁽²⁾
Circuitos frigoríficos		
Presostato de alta presión	X	
Válvula de alivio de presión externa ⁽³⁾		X
Disco de ruptura		X
Circuitos del fluido de transferencia de calor		
Válvula de alivio de presión externa	(4)	(4)

(1) Clasificado para protección en situaciones de servicio normales.

(2) Clasificado para protección en situaciones de servicio anómalas. Estos accesorios están dimensionados, en caso de incendio, para un flujo térmico de 10 kW/m².

(3) La limitación de la sobrepresión instantánea al 10 % de la presión de funcionamiento no se aplica a esta situación anómala de servicio (consulte el apartado 7.2 de la norma EN 764-7 / directriz E-02 / apartado 6.2.2.3 de la norma EN378-2).

(4) La selección de estas válvulas de descarga debe ser realizada por el personal que lleve a cabo toda la instalación hidráulica.

NO CUBRA U OBSTRUYA NUNCA NINGÚN DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN.

Esto se aplica a cualquier tapón fusible, presostato, disco de ruptura o válvula de descarga del circuito de refrigerante o del fluido de transferencia de calor.

Compruebe que los dispositivos de protección estén bien instalados y no estén cubiertos antes de manejar la unidad.

Válvulas de descarga – Pautas de instalación

Consulte las normas de instalación, como las incluidas en las normativas EN 378-3 y EN 13136.

No retire las válvulas, incluso si el riesgo de incendio está bajo control en una determinada instalación. No hay garantía de que los accesorios se vuelvan a instalar si la unidad se ha reubicado en otra instalación o si se produce un transporte con la carga de gas.

Compruebe si los tapones de protección originales siguen colocados en las salidas de las válvulas. Estos tapones, que suelen ser de plástico, no deben mantenerse una vez la unidad se encuentre en funcionamiento. Si quedan algunos colocados, retírelos.

Válvulas de descarga – Pautas de instalación en interiores

Las válvulas de alivio de presión externas deben acoplarse a conductos de descarga cuando las máquinas se instalen en un local cerrado.

Estos conductos deben instalarse de tal forma que se garantice que las fugas de refrigerante no puedan afectar ni a las personas ni a los objetos. Puesto que los fluidos pueden difundirse por el aire, asegúrese de que el refrigerante se descarga lejos de las tomas de aire del edificio, de lo contrario, deben descargarse en un volumen apropiado para su absorción segura por el entorno.

Válvulas de descarga – Pautas de instalación de los tubos de desagüe

Instale elementos en las salidas de las válvulas o de las tuberías de impulsión que impidan que penetren cuerpos extraños (polvo, restos de albañilería, etc.) y agentes atmosféricos (el agua puede producir óxido o hielo).

Prepare un drenaje en el circuito de impulsión cerca de cada válvula de alivio de presión para evitar la acumulación de condensados o agua de lluvia.

Estos dispositivos, así como las tuberías de descarga, no deben impedir el funcionamiento ni deben producir una caída de presión superior al 10 % de la presión configurada.

Válvulas de descarga doble en la conmutación

Si las válvulas de alivio de presión están instaladas en una válvula de inversión, el equipamiento incluirá una válvula de alivio de presión en cada una de las dos salidas. Solo una de las dos válvulas estará en funcionamiento, mientras que la otra permanecerá aislada.

No deje nunca la válvula de inversión en la posición intermedia, es decir, con ambas vías abiertas (coloque el actuador en un extremo, en la parte delantera o la trasera, dependiendo de la salida que quiera aislar).

Si se extrae una válvula de alivio de presión para revisarla o sustituirla, asegúrese de que haya siempre otra válvula de alivio de presión activa en cada una de las válvulas de inversión instaladas en la unidad.

Válvulas de descarga – Fugas

Todas las válvulas de alivio de presión instaladas de fábrica están precintadas para evitar cualquier cambio de calibración.

Se recomienda instalar un dispositivo indicador para ver si se han producido fugas de refrigerante en la válvula. La presencia de aceite en el orificio de salida es un indicador útil de fuga de refrigerante.

Mantenga este orificio limpio para que las posibles fugas se hagan evidentes.

Riesgo de incendio

En caso de incendio en la unidad, los dispositivos de alivio evitan la ruptura causada por la sobrepresión mediante la liberación de refrigerante. El fluido sometido a la llama puede entonces descomponerse en residuos tóxicos:

- Manténgase alejado de la unidad
- Establezca advertencias y recomendaciones para el personal encargado de controlar el incendio.
- No vuelva a arrancar la unidad después de haberse incendiado. El material puede haber sufrido daños graves debido al calor.
- Solo podrá volver a encenderse después de que un agente competente haya comprobado la unidad detalladamente para garantizar que no ha sufrido ningún daño.

7 - Consignas de seguridad para el mantenimiento y la reparación

El mantenimiento de todos los elementos de la instalación debe ser realizado por personal responsable para evitar daños materiales y lesiones.

Las averías y fugas deben repararse inmediatamente. El técnico autorizado tendrá la responsabilidad de reparar la avería inmediatamente. Cada vez que deban realizarse reparaciones de la unidad, debe volver a comprobarse el funcionamiento de los dispositivos de protección.

Todas las tareas de mantenimiento y reparación deben realizarse en conformidad con los reglamentos y las instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento.

Utilice solo repuestos originales para cualquier reparación o sustitución de componentes.

Consulte la lista de piezas de repuesto correspondiente a la especificación del equipo original.

Libro de registros de mantenimiento

El fabricante recomienda el siguiente esquema para uso en un cuaderno de registros (la tabla siguiente no debe ser considerada como referencia y no implica ninguna responsabilidad del fabricante):

Intervención		Nombre del técnico a cargo de la puesta en marcha	Normativa nacional aplicable	Organismo de verificación
Fecha	Tipo ⁽¹⁾			

(1) Mantenimiento, reparaciones, verificaciones regulares (consulte la norma EN 378), fugas, etc.

Debe verificarse periódicamente que los niveles de vibración siguen siendo aceptables y parecidos a los del arranque inicial del grupo.

Reglamentos y normas sobre refrigerante

Este producto puede incorporar en su circuito frigorífico gas fluorado de efecto invernadero regulado por el Protocolo de Kioto. Para conocer el tipo de fluido, consulte la placa de características.

Cualquier intervención en el circuito frigorífico de este producto deberá llevarse a cabo conforme a la legislación aplicable. La norma se denomina Reglamento sobre gases fluorados, (UE) 2024/573.

Fugas de refrigerante

- Si se detectara una fuga de refrigerante, detenga la fuga y solicite a un técnico competente y con formación que la repare tan pronto como sea posible.
- Es obligatorio llevar a cabo comprobaciones periódicas para detectar posibles fugas, bien por parte del cliente o por una tercera parte. La normativa establece la siguiente periodicidad:

Carga de refrigerante/circuito (equivalencia de CO ₂)	<5 toneladas	5 ≤ carga <50 toneladas	50 ≤ carga <500 toneladas	Carga >500 toneladas ⁽¹⁾	
Carga de fluido frigorífico/circuito (kg)	R-32 ⁽²⁾ (PCA 675, según AR4)	Carga < 7,4 kg	7,4 ≤ carga < 74,1 kg	74,1 ≤ carga < 740,8 kg	Carga > 740,8 kg
	R-410A ⁽²⁾ (PCA 2088, según AR4)	Carga < 2,4 kg	2,4 ≤ carga < 23,9 kg	23,9 ≤ carga < 239,5 kg	Carga > 239,5 kg
	R-134a ⁽²⁾ (PCA 1430, según AR4)	Carga < 3,5 kg	3,5 ≤ carga < 34,9 kg	34,9 ≤ carga < 349,7 kg	Carga > 349,7 kg
	R-515B ⁽²⁾ (PCA 288, según AR4)	Carga < 17,4 kg	17,4 ≤ carga < 173,6 kg	173,6 ≤ carga < 1736,1 kg	Carga > 1736,1 kg
	R-407C ⁽²⁾ (PCA 1774, según AR4)	Carga < 2,8 kg	2,8 ≤ carga < 28,2 kg	28,2 ≤ carga < 281,9 kg	Carga > 281,9 kg
Carga de fluido frigorífico/circuito (kg)	R-1234ze(E) ⁽²⁾ (PCA = 1,37, según AR6)	Carga < 1 kg	1 ≤ carga < 10 kg	10 ≤ carga < 100 kg	Carga > 100 kg ⁽¹⁾
	R-1233zd(E) ⁽²⁾ (PCA 3,88, según AR6)	Carga < 1 kg	1 ≤ carga < 10 kg	10 ≤ carga < 100 kg	Carga > 100 kg ⁽¹⁾
	R-1234yf ⁽²⁾ (PCA 0,50, según AR6)	Carga < 1 kg	1 ≤ carga < 10 kg	10 ≤ carga < 100 kg	Carga > 100 kg ⁽¹⁾
	R-290 ⁽²⁾ (PCA 0,02, según AR6)	No se requiere			
Sistema SIN detección de fugas	Sin comprobación	12 meses	6 meses	3 meses	
Sistema CON detección de fugas	Sin comprobación	24 meses	12 meses	6 meses	

(1) Desde el 01/01/2017, las unidades deben estar equipadas con un sistema de detección de fugas.

(2) Gas fluorado de efecto invernadero regulado por el Protocolo de Kioto y el Reglamento sobre gases fluorados (UE) 2024/573

- Debe establecerse un libro de registros para aquellos equipos que deban someterse a comprobaciones periódicas de fugas (verifique las exigencias de registro recogidas en el RSIF y en el RITE). En el registro debe constar la cantidad y el tipo de fluido presente en la instalación (añadido y recuperado), la cantidad de fluido reciclado, regenerado o destruido; la fecha y el resultado de la prueba de fugas, la identidad y el cargo del operador, así como el nombre de su empresa, etc.
- Póngase en contacto con el concesionario local si se tiene alguna pregunta.

Cuando no existan criterios similares en la normativa nacional, se puede usar la información incluida en la norma EN 378 sobre la inspección de operaciones.

Además, deben comprobarse las fugas de refrigerante:

- Después de cualquier manipulación/transporte del equipo;
- Antes y después de la puesta en servicio del equipo;
- Antes y después de cualquier almacenamiento/no utilización del equipo a largo plazo;
- Antes y después de realizar cualquier intervención en el equipo (aunque no afecte al circuito frigorífico).

Dispositivos de seguridad contra sobrepresión - Controles periódicos

Es necesario realizar inspecciones periódicas de los dispositivos de seguridad y dispositivos de sobrepresión externos (válvulas de alivio de presión externas), según establezcan las normativas de cada país.

Por lo menos una vez al año, inspeccione visualmente los dispositivos de protección (válvulas).

El instalador/propietario debe realizar su propia evaluación de riesgos sobre el entorno de la unidad (y las posibles condiciones de funcionamiento corrosivas). En función del resultado de la evaluación, el instalador/propietario deberá inspeccionar los dispositivos de seguridad contra sobrepresión con una frecuencia superior a la recomendada por el fabricante o a la exigida por la normativa nacional

Presostatos de alta presión – Pautas de mantenimiento

El dispositivo de seguridad se debe comprobar al menos una vez al año para verificar el valor de desconexión y el correcto funcionamiento.

Válvulas de alivio de presión - Pautas de mantenimiento

Se deben comprobar periódicamente las válvulas de alivio de presión.

Modelo de válvula de alivio de presión externa	3060--	3061--	Otros modelos
Ciclo de sustitución	Cada 5 años	Cada 9 años	Cada 5 años

Circuitos frigoríficos - Apertura/cierre

Antes de abrir un circuito frigorífico, vacíe el circuito, consulte los manómetros y asegúrese de que se ha vaciado el circuito

Cambie el refrigerante cuando exista un fallo del equipo; lleve a cabo un análisis de refrigerante en un laboratorio especializado.

Si está previsto que el circuito frigorífico permanezca abierto durante más de un día después de una intervención (por ejemplo, la sustitución de un componente), tapone las aberturas y llene el circuito de nitrógeno libre de oxígeno (principio de inercia). El objetivo es evitar la penetración de humedad atmosférica y la corrosión resultante de las paredes internas y las superficies de acero no protegidas.

Si deben realizarse trabajos en el evaporador, asegúrese de que las tuberías procedentes del compresor no estén presurizadas (ya que la válvula no es estanca en dirección al compresor).

Circuito frigorífico - Fuga de refrigerante/contaminación

Si se produce una fuga o si el refrigerante se contamina (por ejemplo, por un cortocircuito en un motor), saque la carga completa utilizando una unidad de recuperación y almacene el refrigerante en recipientes transportables certificados.

Repare la fuga detectada y recargue el circuito (renovando el refrigerante en caso de contaminación).

Circuito frigorífico - Soldadura fuerte

El refrigerante en contacto con una llama genera gases tóxicos.

No suelde ni corte con soplete las líneas frigoríficas ni ningún componente del circuito frigorífico antes de evacuar todo el refrigerante (líquido y gaseoso) de la enfriadora.

Riesgo de explosión - Reacción del oxígeno

No utilice oxígeno para purgar las conducciones ni para presurizar una máquina con cualquier objetivo. El oxígeno gaseoso reacciona violentamente con el aceite, la grasa y otras sustancias comunes.

No utilice aire para la prueba de estanqueidad. Utilice solo nitrógeno libre de oxígeno.

Riesgo de explosión - Niveles de presión máxima

No supere nunca las presiones de funcionamiento máximas especificadas.

Compruebe las presiones de prueba máximas admisibles del lado de alta y del lado de baja consultando las instrucciones de este manual y las presiones indicadas en la placa de características de la unidad.

Riesgo de explosión - Calefacción del refrigerante

No limpie la unidad con agua caliente o vapor. Esto podría causar un aumento de la presión del refrigerante.

8 - Procedimientos de intervención

8.1 - Transferencia y almacenamiento de cargas de refrigerante y aceite

Sólo el personal cualificado está autorizado a realizar la prueba de estanqueidad del circuito frigorífico y la recuperación del refrigerante.

Válvulas de servicio de transferencia de refrigerante y aceite

Todas las unidades incluyen un conector SAE de 3/8" en la válvula manual del circuito líquido para la conexión a la estación de transferencia.

No realice nunca modificaciones en la unidad para añadir dispositivos de carga, extracción y purga de refrigerante y aceite. Las unidades disponen de todos estos dispositivos.

Depósito de almacenamiento de refrigerante y aceite

Cualquier operación de transferencia y almacenamiento de refrigerante debe realizarse mediante depósitos móviles.

No reutilice las botellas desechables (no retornables) ni intente rellenarlas, ya que es ilegal y peligroso.

Cuando los cilindros estén vacíos, retire el gas restante y lleve los cilindros al lugar designado para su recuperación. No las incinere.

Desmontaje de la carga de refrigerante

No utilice un sifón con el refrigerante.

Los compresores no pueden transferir la carga completa de fluido frigorífico y pueden dañarse si se utilizan para el bombeo.

La carga de refrigerante no debe ser transferida al lado de alta presión.

ADVERTENCIA: está prohibida la liberación deliberada de refrigerante a la atmósfera. Asegúrese de que durante la instalación, el mantenimiento o el desmantelamiento del equipo no se libere refrigerante a la atmósfera.

El cliente deberá asegurarse de que el refrigerante recuperado se recicle, se regenere o se destruya.

Llenado de la carga de refrigerante

Antes de recargar la unidad, compruebe el tipo y la carga de refrigerante, tal como se indica en la placa de características de la unidad.

Utilizar cualquier refrigerante que no sea del tipo original (R) afectará al funcionamiento de la máquina y puede llevar a la destrucción de los compresores.

Algunas partes del circuito pueden estar aisladas. Solamente debe rellenar refrigerante en el conducto de líquido.

Los compresores están lubricados con un aceite sintético de poliéster.

Extracción de la carga de aceite

Cuando se extrae aceite de una unidad, contiene siempre burbujas de refrigerante gaseoso. Ese refrigerante debe volver a introducirse en el circuito frigorífico.

Llenado de la carga de aceite

Antes del llenado de la unidad con aceite, compruebe el tipo y la cantidad de aceite necesarios para un tamaño determinado de la gama de unidades en este documento.

8.2 - Dispositivos de seguridad contra sobrepresión

8.2.1. - Presostatos de alta presión

La empresa u organización que lleve a cabo una prueba de los presostatos debe establecer e implementar un procedimiento detallado para definir los siguientes aspectos:

- Medidas de seguridad
- Calibración de equipos de medición
- Operación de validación de los dispositivos de protección
- Protocolos de prueba
- Restablecimiento del funcionamiento normal.

PRECAUCIÓN: Si la prueba lleva al reemplazo del presostato, es necesario recuperar la carga de refrigerante, ya que estos interruptores de presión no están instalados mediante válvulas tipo obús (tipo Schrader).

CIRCUITO DE SEGURIDAD DE ALTA PRESIÓN (SRMCR):

Todos los circuitos de la unidad están equipados con un circuito de seguridad de alta presión, también conocido como sistema de regulación y control de mediciones relacionadas con la seguridad (SRMCR), que consiste en:

- Presostatos de alta presión (HPS) ubicados en el lado de alta presión del compresor. De tipo PZHH (manuales) o PSH (automáticos), según la tecnología de compresor
- Un relé de control en la placa del compresor.
- Contactores principales de los compresores

Consulte el esquema eléctrico y la lista de materiales de la unidad para conocer los detalles de identificación y referencia.

Este circuito de seguridad está diseñado para un funcionamiento fiable durante todo el periodo de vida útil de la enfriadora, siempre que se realicen las pruebas anuales pertinentes de acuerdo con las normas nacionales, lo antes posible.

DESCRIPCIÓN DE LA FUNCIÓN Y REAJUSTE:

Los conmutadores y los contactores del compresor permanecen cerrados durante el funcionamiento normal. Una presión superior al valor establecido abre los conmutadores que, a su vez, abren los contactores de los compresores, lo que provoca que los compresores se desconecten de la alimentación.

Poco después de que se apaguen los compresores, la presión del sistema vuelve a equilibrarse.

Reinicio tras haber detectado presión alta.

Tras la activación del circuito de seguridad:

- Reajustar de forma manual los presostatos activados (solo los de tipo tornillo).
- Desactivar la alarma del cuadro eléctrico de la unidad. Esta acción debe realizarse de forma física en el panel, no de forma remota.

COMPROBACIONES EN CASO DE QUE PAREZCA QUE EL ELEMENTO DE SEGURIDAD HA FALLADO:

Si parece que se ha sobrepasado la presión máxima permisible de la unidad (por ejemplo, tras la apertura de las válvulas de descarga), la unidad debe detenerse inmediatamente. La unidad y el circuito de seguridad deben superar el procedimiento de pruebas periódicas antes de ejecutar cualquier reinicio.

Si la prueba revela algún tipo de error que podría haber provocado que se excediera la presión máxima permisible (PS) del dispositivo, se debe efectuar una comprobación completa de todo el equipo de presión para verificar la integridad mecánica.

Para verificar la integridad del circuito de seguridad, se deben efectuar las siguientes comprobaciones de forma periódica:

- Prueba periódica del circuito de seguridad de alta presión
- Comprobación de los contactores
- Comprobación completa del funcionamiento del circuito

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN DEL CONTACTOR DE POTENCIA:

Este procedimiento se debe aplicar para cada compresor de la unidad.

1. Desconecte la alimentación del equipo eléctrico.
2. Mida la resistencia entre los terminales del tramo anterior y el posterior de los principales contactores de potencia para cada fase.

Nota: Para ello, se debe utilizar un ohmímetro calibrado.

3. Confirme que la resistencia es superior a 1,0 MOhm.

Una resistencia inferior a 1,0 MOhm podría indicar que el contactor está defectuoso: se requieren más investigaciones.

PRUEBA COMPLETA DEL CIRCUITO DE SEGURIDAD:

El objetivo de esta prueba periódica es verificar que el circuito de seguridad de alta presión del circuito frigorífico funciona y está configurado correctamente.

Para alcanzar la presión de activación del circuito, se elevan los umbrales de presión y temperatura que activan la descarga del compresor por medio del sistema de regulación.

Este procedimiento se debe repetir para cada circuito de la unidad:

1. Configure un manómetro calibrado en la pieza de presión alta del circuito (descarga del compresor)
2. Desactive todas las alarmas activadas
3. Active el modo de prueba de alta presión para el circuito correspondiente a través de la interfaz de control.

Active el modo de prueba rápida (Menú Quick Test > [QCK_TEST] parámetro activo)

Active la prueba de presión alta del circuito deseado (Menú Quick Test> parámetro [HP_TEST] a 0 para el circuito A o 1 para el circuito B. El circuito correspondiente comienza a efectuar la prueba de alta presión.

4. Inicie la unidad
5. En unidades refrigeradas por agua, detenga la circulación del circuito secundario del condensador para detener el intercambio de calor y provocar un aumento de la presión (esta operación la gestiona el control de las máquinas refrigeradas por aire).
6. Registre el valor de salto
7. Compruebe si los valores de activación son correctos

Los valores de liberación deben estar entre -1,5 y +0 bar respecto de los valores nominales indicados en la unidad.

8. Reiniciar todas las alarmas

Para los compresores de tipo tornillo, este procedimiento debe repetirse si solo uno de los presostatos se ha activado. En ese caso, deberá sustituirse el presostato activado para detener el sistema o un presostato con un valor de activación más alto.

Nota:

El acceso a las funciones de mantenimiento puede estar protegido mediante contraseña. Póngase en contacto con su distribuidor o con el departamento de mantenimiento del fabricante para obtener más información.

El tipo de conector debe ser WAGO 231-302 o equivalente.

9 - Consideraciones de seguridad para la parada definitiva

Separe los equipos de sus fuentes de energía, espere a que se enfríen del todo y proceda a un vaciado completo

DESMONTAJE

Cumpla con las leyes y pautas ambientales locales.

Al final de su vida útil, la unidad debe ser desinstalada y descontaminada de sus fluidos por parte de profesionales. Posteriormente, los residuos de equipos eléctricos y electrónicos deben ser tratados mediante los procesos homologados. Asegúrese de que ningún componente del equipo sea reutilizado para otros fines.

Deben retirarse el refrigerante y el aceite de la máquina y reciclarse en los lugares dedicados a ello antes de comenzar las tareas de desmontaje

Solo el personal cualificado y debidamente certificado puede retirar el refrigerante del equipo.

Utilice los dispositivos de elevación originales.

ANEXOS (SUMINISTRADOS CON LA UNIDAD)

- 1 - Anexo 1: declaración de conformidad
- 2 - Anexo 2: planos de dimensiones

El sistema de gestión de la calidad del lugar de montaje de este producto ha sido certificado conforme a lo dispuesto en la norma ISO 9001 (última versión) tras una auditoría realizada por un organismo externo independiente.

El sistema de gestión medioambiental del lugar de montaje de este producto ha sido certificado conforme a lo dispuesto en la norma ISO 14001 (última versión) tras una auditoría realizada por un organismo externo independiente.

El sistema de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo en el lugar de montaje de este producto ha sido certificado conforme a lo dispuesto en la norma ISO 45001 (última versión) tras una auditoría realizada por un organismo externo independiente.

Para obtener más información, póngase en contacto con su representante de ventas.

N.º de pedido: 80532, 01.2025. Sustituye al n.º de pedido: 80532, 07.2021.

El fabricante se reserva el derecho a modificar sin previo aviso las especificaciones del producto.

Carrier, Montluel, Francia.
Impreso en la Unión Europea.