



Instalación Funcionamiento Mantenimiento

CMAB HSE

Unidades de 4 tubos de condensación por aire
con compresores scroll de velocidad variable
Potencia frigorífica: 67-232 kW
Potencia calorífica (modo de bomba de calor):
74-256 kW

BALANCE™



Unidad CMAB HSE modelo 150-255

CG-SVX037A-ES
Instrucciones originales

Índice

Información general	4
1.1 Recepción de la unidad.....	4
1.2 Comprobaciones	4
1.3 Finalidad del manual.....	4
1.4 Advertencia general	4
1.5 Identificación de la unidad.....	4
1.6 Garantía.....	6
Instalación mecánica.....	7
2.1 Transporte.....	7
2.2 Responsabilidad	7
2.3 Seguridad.....	7
2.4 Manipulación e izado	7
2.5 Límites de funcionamiento	7
2.6 Manipulación	9
2.7 Colocación.....	10
2.8 Requisitos mínimos de espacio	10
2.9 Instalación	11
2.10 Normativas de seguridad	12
2.11 Precauciones generales	13
2.12 Tuberías de agua	16
2.13 Tratamiento del agua	17
2.14 Protección anticongelación de los intercambiadores de calor.....	17
2.15 Instalación de un interruptor de flujo	18
2.16 Datos hidráulicos.....	20
2.17 Kit hidrónico.....	21
2.18 Válvulas de seguridad del circuito frigorífico	31
2.19 Pérdida de presión del intercambiador de calor.....	31
2.20 Calibración de seguridad y control	31
Instalación eléctrica	33
3.1 Datos eléctricos	34
3.2 Componentes eléctricos	35
3.3 Conexiones eléctricas	35
3.4 Recomendaciones eléctricas generales.....	35
Funcionamiento de la unidad.....	36
4.1 Responsabilidades del operador.....	36
4.2 Descripción de la unidad	36
4.3 Modos de funcionamiento.....	38
4.4 Carga de aceite del compresor.....	39

Comprobaciones previas a la puesta en marcha	40
5.1 General.....	40
5.2 Suministro eléctrico	40
5.3 Procedimientos preliminares para la puesta en marcha	41
5.4 Lista de comprobación.....	42
5.5 Procedimiento de sustitución del refrigerante.....	46
5.6 Carga de refrigerante	47
Puesta en marcha.....	49
6.1 Puesta en marcha	49
6.2 Puesta en marcha de la planta por unidad.....	49
6.3 Procedimiento de puesta en marcha	49
Mantenimiento del sistema	51
7.1 General.....	51
7.2 Mantenimiento	53
7.3 Comprobación visual del estado de los recipientes bajo presión.....	53
7.4 Controles estándar	53
7.5 Hoja de prueba de la unidad	54
7.6 Piezas de repuesto recomendadas	55
7.7 Utilización inadecuada.....	55
7.8 Mantenimiento ordinario.....	56
7.9 Reposicionamiento del filtro deshidratador.....	57
7.10 Eliminación	57
Información importante con relación al refrigerante utilizado	58
Esquemas de planta.....	59
9.1 Esquemas de planta: versión estándar.....	59
9.2 Esquemas de planta: versión de bomba sencilla	60
9.3 Esquemas de planta: versión de bomba sencilla + bombas de reserva.....	61
9.4 Conexiones hidráulicas.....	62
Plano de las dimensiones y peso	63
Diámetros de las conexiones hidráulicas	65
Localización y solución de problemas	66

Información general

IMPORTANTE

Las unidades que se tratan en este manual merecen recibir la atención y el cuidado adecuados, tanto para una instalación correcta como para mantenerlas en unas buenas condiciones de funcionamiento.

Se recomienda encarecidamente firmar un contrato de mantenimiento con un centro de servicio autorizado para garantizar un funcionamiento eficiente y libre de problemas.

ADVERTENCIA

Este manual describe los procedimientos para las unidades de 4 tubos CMAB HSE.

Todas las unidades incluyen una etiqueta en el bastidor y en el cuadro eléctrico.

EL DIAGRAMA DEL CABLEADO, LA ETIQUETA Y EL DISEÑO GENERAL DE LA UNIDAD ESPECÍFICA DEBEN CONSIDERARSE PARTE INTEGRANTE DE ESTE MANUAL.

En caso de discrepancias entre este manual y los documentos citados, prevalecen el diagrama de cableado y el plano acotado.

1.1 Recepción de la unidad

La unidad debe inspeccionarse para comprobar si existen posibles daños inmediatamente después de que llegue al lugar final de instalación. Todos los componentes descritos en el albarán de entrega deben verificarse y comprobarse meticulosamente y cualquier daño debe notificarse al transportista. Antes de realizar la conexión a masa, compruebe en la placa de identificación de la unidad que el modelo y el voltaje del suministro de alimentación son los solicitados. No se podrá atribuir a Trane la responsabilidad de ningún daño una vez aceptada la unidad.

1.2 Comprobaciones

Realice las siguientes comprobaciones una vez recibida la unidad como medida de protección por si esta no está completa (ausencia de alguna pieza) o ha sufrido daños durante el transporte:

- Antes de aceptar la unidad, compruebe todos y cada uno de los componentes del envío. Compruebe si existe algún daño.
- En caso de que la unidad haya resultado dañada, no retire el material afectado. Resultará de utilidad realizar fotografías para determinar las responsabilidades.
- Informe inmediatamente del alcance del daño al transportista y solicite de inmediato que inspeccione la unidad.
- Informe inmediatamente del alcance del daño al representante de Trane, de forma que puedan adoptarse las medidas necesarias para la realización de las reparaciones requeridas. El daño no debe repararse en ningún caso antes de que el representante de la empresa de transporte haya inspeccionado la unidad.

- Tras la recepción de la unidad, es responsabilidad del cliente comprobar que no existen daños evidentes y que no faltan piezas. En caso de que así sea, debe enviarse una reclamación de inmediato al transportista por los daños o las piezas no entregadas y debe cumplimentarse la tarjeta de recepción incluida en el interior del cuadro eléctrico de la unidad. Asimismo, deben proporcionarse pruebas fotográficas para los daños macroscópicos. La tarjeta debe enviarse a Trane en el plazo de 8 días desde la recepción de los productos. En caso de que no se envíe dicha tarjeta o esta se retrase, no se aceptará la reclamación.

1.3 Finalidad del manual

Este manual tiene como finalidad permitir al instalador y al operador cualificado que lleven a cabo las operaciones necesarias para garantizar una instalación y un mantenimiento adecuados de la unidad, sin riesgo de que ninguna persona, animal u objeto sufran daños.

Este manual constituye un importante documento de apoyo destinado al personal cualificado, pero nunca deberá sustituir a dicho personal. Todas las actividades deben realizarse de conformidad con las leyes y normativas locales.

1.4 Advertencia general

Esta publicación se ha preparado únicamente para servir de material de apoyo y no constituye ninguna oferta vinculante para Trane. Trane ha compilado el contenido según su leal saber y entender. No se ofrece ninguna garantía expresa ni implícita con respecto a la integridad, precisión o fiabilidad del contenido. Todos los datos y las especificaciones contenidos en el presente documento se encuentran sujetos a cambios sin previo aviso. Trane rechaza explícitamente toda responsabilidad por cualquier daño directo o indirecto, en el sentido más amplio del término, derivados de o relacionados con la utilización y/o interpretación de esta publicación. Todo el contenido es propiedad intelectual de Trane.

1.5 Identificación de la unidad

La unidad puede identificarse a través de:

- La etiqueta de embalaje: los datos de identificación del producto.
- La etiqueta técnica: los datos técnicos del producto.

Información general

LA ETIQUETA TÉCNICA

Dicha etiqueta indica el tipo de unidad (la serie y el tamaño), el número de serie, el año de fabricación, los datos eléctricos, los datos técnicos principales, el logotipo y la dirección del fabricante.

La alteración y/o remanipulación de la etiqueta no permiten la identificación del producto y dificultan cualquier operación de instalación y mantenimiento. En caso de discrepancias entre este manual y la etiqueta de la unidad con respecto a los datos eléctricos y la carga de refrigerante, los datos de la etiqueta prevalecen sobre los datos del manual.

NÚMERO DE SERIE

El número de serie identifica características específicas de la unidad y los componentes instalados. Asimismo, permite identificar las piezas de repuesto para las reparaciones.

Rendimiento térmico

Las unidades de Trane se prueban en la fábrica, en emplazamientos independientes, de conformidad con un procedimiento interno. Cada comprobación del rendimiento realizada en el sistema solo será posible si se reproducen y mantienen las mismas condiciones de la cámara de pruebas (carga constante, constancia de las temperaturas y los caudales de evaporación, condensación y recuperación, calidad y tolerancia de los instrumentos de medición, etc.).

Las condiciones de prueba son aquellas especificadas por el cliente cuando realiza el pedido; en ausencia de información precisa, debería consultar los valores nominales especificados en el boletín técnico en vigor en la fecha de la confirmación del pedido.

Información general

1.6 Garantía

- A. La garantía se basa en los términos y condiciones generales del fabricante. La garantía se considerará nula si los equipos se han reparado o modificado sin la autorización por escrito del fabricante, si se han superado los límites de funcionamiento o si se ha modificado el sistema de control o el cableado eléctrico. Esta garantía no cubre los daños derivados de un uso incorrecto, una falta de mantenimiento o el incumplimiento de las instrucciones o recomendaciones del fabricante. En caso de no cumplirse las normas que se indican en este manual, la garantía se podrá cancelar y el fabricante no se hará responsable de los daños que pudieran producirse.
- B. La garantía cuenta con una validez de doce (12) meses a partir de la fecha de la puesta en marcha inicial en el lugar de instalación o de dieciocho meses (18) tras la entrega en el lugar del proyecto u otra ubicación especificada por el cliente. La fecha en que la unidad se pone en funcionamiento por primera vez se refiere a la fecha indicada en el "formulario de primera puesta en marcha", incluido en el "libro de registro de la unidad". Este formulario debe cumplimentarse y enviarse a Trane en un plazo de 8 días desde la puesta en marcha.
- C. La garantía es válida si se han respetado todas las instrucciones de instalación y puesta en marcha inicial (tanto las que procedan de Trane como aquellas derivadas de la práctica actual), siempre que el "formulario de primera puesta en marcha" se haya cumplimentado y enviado al departamento de posventa de Trane.
- D. La garantía está sujeta a que se informe de cualquier fallo o defecto en el plazo de ocho días desde su descubrimiento. La garantía solo será válida siempre y cuando el comprador deje de emplear el equipo tan pronto como se descubra un defecto.
- E. La garantía será válida si la unidad es puesta en funcionamiento por primera vez por un centro de asistencia autorizado de Trane.
- F. La garantía se encuentra sujeta a que la unidad se someta a un mantenimiento regular, que se indica debidamente en el "libro de registro de la unidad" situado en el interior del cuadro eléctrico.
- G. La garantía se anulará automáticamente en caso de que no se realicen los pagos o de que se incumpla el contrato, e incluso si se constatan alteraciones en las unidades sin la aprobación por escrito de Trane.

Instalación mecánica

2.1 Transporte

Debe garantizarse la estabilidad de la unidad durante el transporte. Si la unidad se envía con un tablón cruzado de madera en su base, este solo debe retirarse una vez que llegue a su destino final.

2.2 Responsabilidad

Trane rechaza toda responsabilidad presente y futura por cualquier daño producido a personas, animales u objetos a causa de una negligencia de los operadores al no seguir las instrucciones de instalación y mantenimiento incluidas en este manual.

Todos los equipos de seguridad deben comprobarse regular y periódicamente de conformidad con este manual y con las leyes y normativas locales en materia de seguridad y protección medioambiental.

2.3 Seguridad

La unidad debe fijarse al suelo de forma segura.

Resulta esencial seguir las siguientes instrucciones:

- La unidad solo puede izarse mediante los puntos de izado marcados en amarillo que se encuentran fijados a su base. Se trata de los únicos puntos que pueden soportar todo el peso de la unidad.
- No permita que personal no autorizado o no cualificado acceda a la unidad.
- Está prohibido acceder a los componentes eléctricos sin haber abierto el interruptor principal de la unidad y haber desconectado el suministro de alimentación.
- Está prohibido acceder a los componentes eléctricos sin utilizar una plataforma aislante. No acceda a los componentes eléctricos si hay agua o humedad.
- Todas las operaciones en el circuito frigorífico y en los componentes bajo presión deben confiarse exclusivamente a personal cualificado.
- El reposicionamiento de un compresor o la adición de aceite lubricante deben confiarse exclusivamente a personal cualificado.
- La superficie y los bordes afilados de la sección del condensador podrían causar heridas. Evite el contacto directo.
- Desconecte la alimentación eléctrica de la unidad, abriendo el interruptor principal, antes de realizar el mantenimiento de los compresores o los ventiladores de refrigeración. En caso de no seguir esta regla, podrían producirse lesiones personales graves.
- Evite introducir objetos sólidos en las tuberías de agua mientras la unidad se encuentre conectada al sistema.
- Es necesario colocar un filtro mecánico en la tubería de agua que se va a conectar a la entrada del intercambiador de calor.
- La unidad se suministra con válvulas de seguridad, que están instaladas en los lados de alta presión y de baja presión del circuito de gas refrigerante.

ADVERTENCIA

Antes de realizar ninguna operación en la unidad, lea las instrucciones y el manual de funcionamiento.

La instalación y el mantenimiento deben confiarse exclusivamente a personal cualificado que se encuentre familiarizado con las reglas y normativas locales y que cuente con experiencia con este tipo de equipos. Debe evitarse instalar la unidad en cualquier lugar que pudiera considerarse peligroso durante los procedimientos de mantenimiento.

ADVERTENCIA

Debe evitarse instalar la unidad en cualquier lugar que pudiera considerarse peligroso durante los procedimientos de mantenimiento, como (aunque no solo) cubiertas sin parapetos o barandillas o sin los espacios de mantenimiento adecuados.

2.4 Manipulación e izado

Evite que la unidad sufra golpes o sacudidas cuando se descargue del camión y se manipule. No empuje ni tire de la unidad desde ninguna parte que no sea el bastidor de la base. Bloquee la unidad para que no se deslice en el interior del camión con el fin de evitar que se produzcan daños en los paneles y en el bastidor de la base. Evite que cualquier parte de la unidad se caiga durante la descarga o la manipulación, ya que esto podría causar graves daños.

2.5 Límites de funcionamiento

2.5.1 Almacenamiento

Las unidades pueden almacenarse en las siguientes condiciones medioambientales:

Temperatura ambiente mínima	: -10 °C
Temperatura ambiente máxima	: 53 °C
Humedad relativa máxima	: 95% no condensable

ADVERTENCIA

El almacenamiento a temperaturas inferiores al valor mínimo especificado puede provocar daños en algunas partes de la unidad, incluidos el controlador electrónico y la pantalla LCD.

ADVERTENCIA

El almacenamiento a temperaturas superiores al valor máximo indicado causa la apertura de las válvulas de seguridad situadas en el tubo de aspiración de los compresores.

ADVERTENCIA

El almacenamiento en un espacio con mucha humedad (con condensación) puede causar daños en los componentes electrónicos.

2.5.2 Funcionamiento

El funcionamiento de las unidades CMAB HSE se permite dentro de los límites indicados en el diagrama proporcionado en el apartado 2.5.3.

ADVERTENCIA

El funcionamiento fuera de los límites especificados puede causar la activación de las protecciones y perturbar el funcionamiento de la unidad y, en casos extremos, dañarla.

En caso de duda, consulte a la fábrica.

Estos límites de funcionamiento se aplican a la unidad funcionando a plena carga.

Instalación mecánica

2.5.3 RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO

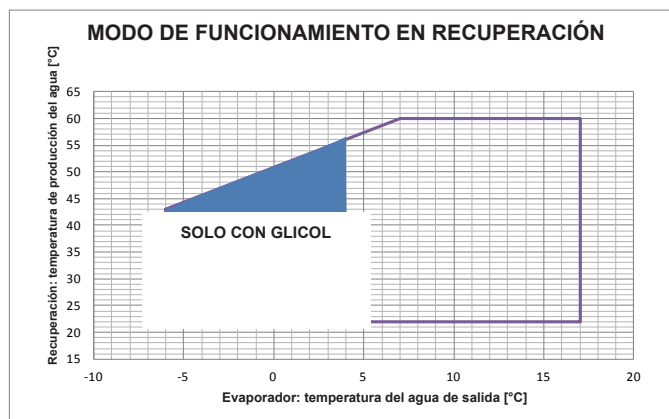
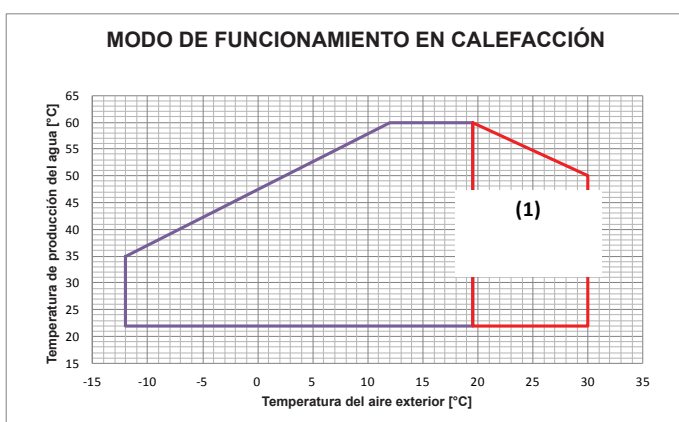
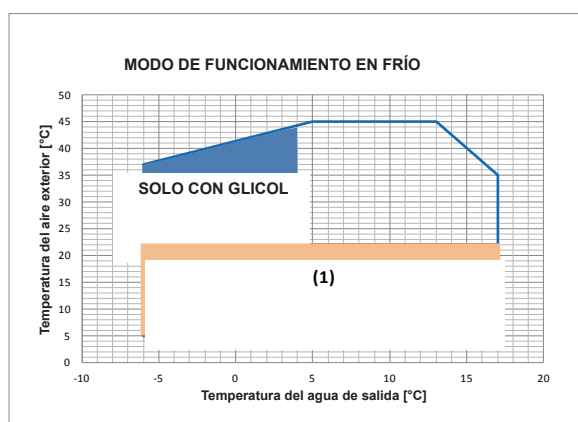
Modo de funcionamiento	Ta		Tw out	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Solo frío	5 ⁽¹⁾	45	-6 ⁽²⁾	17
Solo calefacción	-12	30 ⁽¹⁾	22	60

Ta = Temperatura del aire exterior (°C)

Tw out = Temperatura del agua de salida (°C)

(1) En esta zona, los ventiladores se modulan para controlar la temperatura de condensación/evaporación. Los resultados podrían ser diferentes a los indicados.

(2) Funcionamiento con glicol; consulte la tabla de la página siguiente.



(1) En esta zona, los ventiladores se modulan para controlar la temperatura de condensación/evaporación. Los resultados podrían ser diferentes a los indicados.

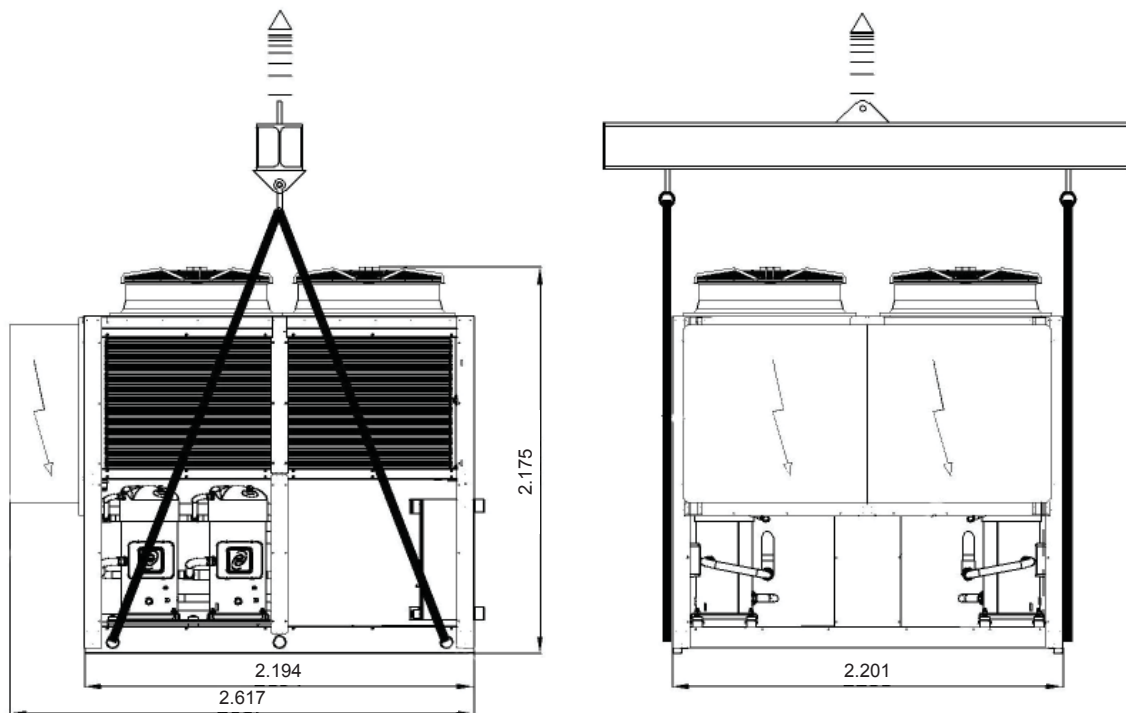
La temperatura mínima del aire exterior se basa en una baja velocidad del viento (viento no superior a los 15 km/h). El aumento de la velocidad del viento ocasiona una pérdida de la presión de descarga, aumentando así la temperatura mínima del aire exterior para la puesta en marcha y/o el funcionamiento.

En caso de que la velocidad del viento sea superior, puede ser necesario instalar barreras contra el viento adecuadas para evitar una reducción del límite de funcionamiento.

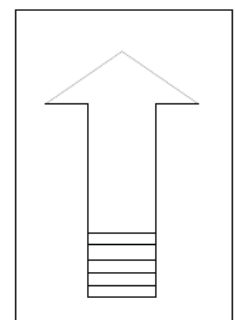
2.6 Manipulación

Manipulación de las unidades CMAB HSE

Compruebe el peso de la unidad y la capacidad de carga del dispositivo de izado. Preste atención cuando manipule los obstáculos que puedan dañar las unidades (baches, rampas, cuestas, etc.). Compruebe que la estabilidad sea perfecta durante las operaciones de manipulación de la unidad. No realice operaciones peligrosas que puedan dañar la unidad.



Asegúrese de que la unidad CMAB permanece SIEMPRE en la posición correcta durante el transporte. Por ejemplo, si la unidad se coloca en posición horizontal, pueden provocarse daños irreversibles en los compresores. Los daños producidos por un transporte incorrecto no se encontrarán cubiertos por la garantía del fabricante. **Informe inmediatamente de una recepción incorrecta de los productos.** Una flecha que señala hacia arriba indica la posición vertical de la unidad.



ADVERTENCIA

Tanto las cuerdas de izado como la barra separadora y las balanzas deben tener las dimensiones adecuadas para soportar el peso de la unidad con seguridad. Compruebe el peso de la unidad en su placa de identificación. Los pesos indicados en las tablas "Datos técnicos" de la sección "Información general" se refieren a las unidades estándar, sin componentes opcionales. Puede que la unidad cuente con accesorios específicos que incrementen el peso general (bombas, baterías de cobre/cobre, etc.).

ADVERTENCIA

Deben extremarse la atención y las precauciones al izar la unidad. Evite izarla con brusquedad.

ADVERTENCIA

No utilice carretillas elevadoras para izar la unidad desde abajo.

Si el equipo de izado indicado anteriormente no se encuentra disponible, la unidad puede moverse mediante rodillos.

Instalación mecánica

2.7 Colocación

Colocación e instalación

Todas las unidades CMAB HSE de 4 tubos se fabrican para instalarse en exteriores, en balcones o en el suelo, siempre que no existan obstáculos en el área que pudieran obstaculizar el caudal de aire hacia las baterías del condensador.

La unidad debe instalarse sobre una base robusta y perfectamente nivelada; en caso de que la unidad se fuera a instalar en un balcón o en un ático, podría ser necesario utilizar barras de distribución del peso.

Para la instalación en el suelo, debe preverse una base de cemento de gran resistencia que sea, al menos, 250 mm más ancha y larga que la unidad. Asimismo, esta base debe ser capaz de soportar el peso de la unidad, según se indica en las especificaciones técnicas.

Si la unidad se instala en un lugar fácilmente accesible para las personas y los animales, se aconseja instalar verjas de protección en la sección del compresor y la batería.

Para garantizar el mejor rendimiento posible en el lugar de la instalación, deben seguirse las siguientes precauciones e instrucciones:

- Evite la recirculación del caudal de aire.
- Asegúrese de que no existan obstáculos que dificulten el caudal de aire.
- El aire debe circular libremente para garantizar una admisión y una expulsión adecuadas.
- Asegúrese de que el suelo es sólido y resistente para reducir al máximo el ruido y las vibraciones.
- Evite una instalación en entornos particularmente polvorientos para reducir la suciedad en las baterías del condensador.
- El agua de ambos circuitos de agua debe estar especialmente limpia y debe eliminarse cualquier traza de aceite y óxido. Es obligatorio instalar un filtro de agua mecánico para las tuberías de entrada de agua de la unidad.

2.8 Requisitos mínimos de espacio

Es necesario respetar el diagrama de las dimensiones para evitar provocar:

- Ruido
- Un intercambio de calor y una ventilación incorrectos
- Dificultades para el mantenimiento o imposibilidad de acceder a los componentes

Resulta fundamental respetar las distancias mínimas en todas las unidades CMAB HSE con el fin de garantizar una ventilación óptima para las baterías del condensador. Un espacio de instalación limitado podría reducir el caudal de aire normal, disminuyendo así el rendimiento de la unidad e incrementando considerablemente el consumo de energía eléctrica.

Cuando vaya a decidir dónde colocar la unidad, deberá tener en cuenta los siguientes factores para garantizar un caudal de aire adecuado: Evite toda recirculación de aire caliente y un suministro insuficiente para el condensador por aire.

Ambas condiciones pueden causar un incremento en la presión de condensación, que lleva a una reducción del rendimiento energético y de la potencia frigorífica. Gracias a la geometría de los condensadores por aire, las unidades CMAB HSE se ven afectadas en menor medida por una mala circulación del aire.

Además, el software de Trane tiene la capacidad especial de calcular las condiciones de funcionamiento de la unidad y de optimizar la carga en condiciones de funcionamiento anómalas.

Todos los laterales de la unidad deben ser accesibles para facilitar las operaciones de mantenimiento. En la ilustración 3 se muestra el espacio mínimo requerido.

La expulsión vertical del aire no debe verse obstruida, ya que esto reduciría significativamente la capacidad y el rendimiento.

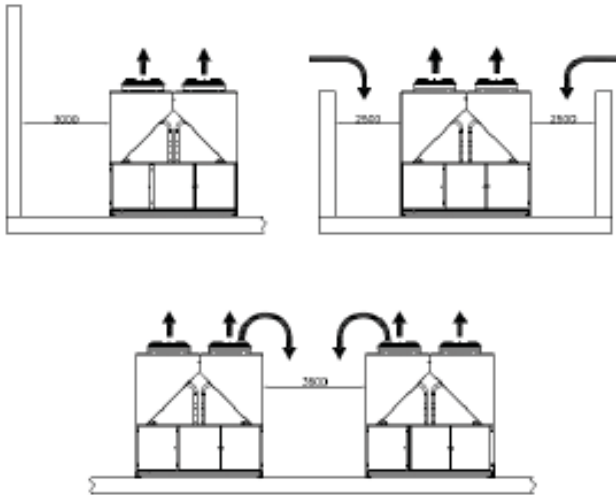
Si la unidad se coloca de forma que se encuentre rodeada de paredes o si existen obstáculos de la misma altura que ella, debe instalarse a una distancia mínima de 2.500 mm. Si estos obstáculos son más altos, la unidad debe instalarse a una distancia mínima de 3.000 mm.

Si la unidad va a instalarse sin respetar las distancias mínimas recomendadas de las paredes o los objetos verticales, podría producirse una combinación de recirculación de aire caliente y un suministro insuficiente al condensador por aire que podría causar una reducción de la capacidad y el rendimiento.

Si se colocan dos o más unidades una junto a otra, se recomienda mantener una distancia mínima de 3.600 mm entre las baterías del condensador.

Instalación mecánica

En cualquier caso, el microprocesador permitirá que la unidad se adapte a las nuevas condiciones generando la potencia máxima disponible (que, no obstante, sería inferior a la potencia nominal de la unidad), incluso si la distancia lateral es inferior a la recomendada. Si se colocan dos o más unidades una junto a otra, se recomienda mantener una distancia mínima de 3.600 mm entre las baterías del condensador.



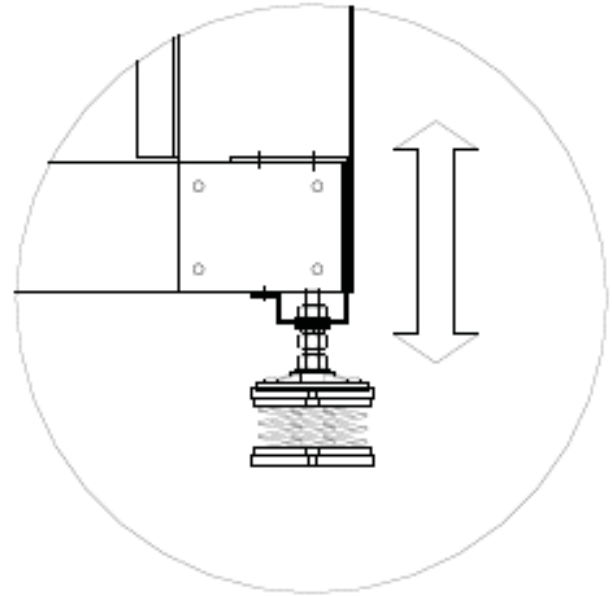
Condensados

Para que la unidad descargue con facilidad los condensados causados por el funcionamiento de la bomba de calor, en especial durante el ciclo de desescarche, se debe colocar correctamente. Evite ubicar el drenaje de condensados en un lugar por el que transiten las personas.

Antivibración

Con el fin de reducir la transmisión de vibraciones a las estructuras de soporte, instale y monte amortiguadores en todos los puntos de sujeción. Se recomienda utilizar amortiguadores de goma para las unidades instaladas en el suelo y amortiguadores de muelles para aquellas instaladas en el techo.

Atornille la tuerca y bloquéela para ajustar la unidad al nivel adecuado. Si la unidad se coloca incorrectamente, pueden producirse daños en el compresor debido a una nivelación incorrecta del aceite.

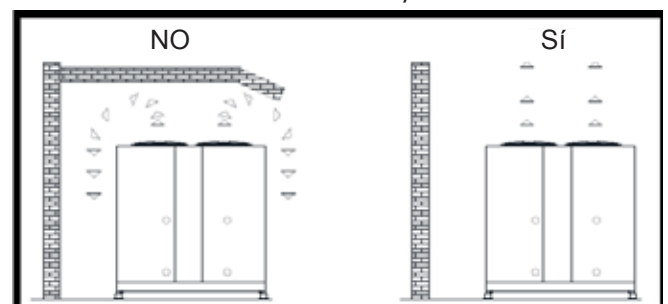


2.9 Instalación

Selección del lugar de instalación

Antes de instalar la unidad, acuerde con el cliente el lugar donde va a ubicarse, prestando ESPECIAL ATENCIÓN a los siguientes puntos:

- La bancada debe ser capaz de soportar el peso de la unidad.
- Deben respetarse las distancias de seguridad entre la unidad y otros equipos o estructuras para garantizar la libre circulación del aire que sale de los ventiladores y entra en ellos.



Colocación

Antes de manipular la unidad, compruebe la capacidad de izado de los sistemas utilizados respetando la información incluida en el embalaje. Para manipular la unidad en la base horizontal, utilice una carretilla elevadora u otro medio de forma adecuada, prestando atención al peso de la unidad. En caso de izado, introduzca barras en los orificios correspondientes de la base de la unidad para permitir la colocación de las cuerdas de izado y del pasador de horquilla de seguridad.

Instalación mecánica

Con el fin de que las correas no dañen la estructura de la unidad, utilice protecciones adecuadas, colocándolas entre las correas y la unidad. Coloque la unidad en el lugar indicado por el cliente introduciendo entre la base y el soporte una colchoneta de goma (de un grosor mínimo de 10 mm) o unos pies antivibración (opcionales). Asegure la unidad comprobando que la base se encuentra plana y no presenta inclinaciones.

Compruebe que resulta sencillo acceder a las secciones hidráulica y eléctrica. En caso de que la unidad se instale en lugares donde pudiera haber viento fuerte, fíjela al soporte de forma adecuada utilizando un cable para vientos, de ser necesario.

Manipulación y colocación

La unidad se ha diseñado para poder izarse desde arriba mediante los pernos de anilla y los orificios situados en el bastidor de la base.

Utilice barras retráctiles para mantener las cadenas o los cables de izado alejados de la unidad.

Deben respetarse los procedimientos de izado proporcionados con la unidad.

Precauciones para los vientos dominantes

Evite la presencia de obstáculos en los laterales de aspiración y descarga de las unidades. Respete los espacios para la realización del mantenimiento, tal y como se indica en los planos de las dimensiones.

En caso de que existan vientos dominantes en el área de la instalación, es estrictamente necesario evitar que dichos vientos (para las unidades con ventiladores de flujo horizontal) soplen frente a la unidad (lateral de descarga de los ventiladores). En el caso de unidades con ventiladores de flujo vertical, es estrictamente necesario evitar las instalaciones en las que los vientos dominantes puedan provocar que el aire caliente expulsado vuelva a entrar en las baterías de condensación.

En caso necesario, instale barreras cortavientos (para ello, póngase en contacto con nuestras oficinas).

Precauciones contra la luz directa del sol

La radiación directa del sol puede hacer que ascienda la temperatura de condensación, provocando que la unidad se detenga o no se ponga en funcionamiento debido a la intervención del presostato de alta presión.

Precauciones contra la descarga de aire caliente y las chimeneas

Evite la instalación del lateral de sotavento de la unidad junto a chimeneas y descargas de líquido y gas.

2.10 Normativas de seguridad

Preámbulo

Todas las unidades de Trane se han diseñado, fabricado e inspeccionado de conformidad con las siguientes directivas de la Comunidad Europea: la directiva n.º 98/37/CE sobre la fuente de alimentación trifásica, la directiva EN 60335 Parte 1 y 2, la directiva 73/23CEE sobre el bajo voltaje, la directiva 89/336CEE sobre la compatibilidad electromagnética (CEM) y la directiva 97/23/CEE sobre los equipos a presión. Antes de utilizar la unidad, lea atentamente las recomendaciones indicadas en el siguiente manual.

Definición

Propietario:

El representante legal de la empresa, el organismo o la persona física propietarios de la planta en la que se encuentre instalada la unidad de Trane. Es responsable de controlar y respetar todas las normativas de seguridad indicadas en este manual, así como las normativas nacionales en vigor.

Instalador:

El representante legal de la empresa seleccionada por el propietario para colocar la unidad de Trane en la planta y para realizar las conexiones eléctricas, hidráulicas, etc. en ella. Es responsable de la manipulación de la unidad y de su instalación correcta, de conformidad con las indicaciones incluidas en este manual y con las normativas nacionales en vigor.

Operador:

Una persona autorizada por el propietario para llevar a cabo las operaciones de regulación y control de la unidad de Trane indicadas específicamente en este manual. Debería limitarse a las acciones descritas en este manual y a lo permitido explícitamente.

Técnico:

Una persona directamente autorizada por Trane, o de forma secundaria, para todos los países de la UE a excepción de Italia, por el distribuidor del producto de Trane, bajo su responsabilidad, para llevar a cabo operaciones de mantenimiento ordinario o extraordinario, así como las regulaciones, controles, reparaciones y reposicionamiento de piezas que puedan ser necesarios durante la vida útil de la unidad.

Acceso a áreas peligrosas

El acceso a áreas peligrosas de la unidad generalmente se encuentra bloqueado mediante paneles de protección, que pueden retirarse con una herramienta. Los ventiladores axiales están protegidos con rejillas para la prevención de accidentes. Por su parte, los ventiladores centrífugos no se encuentran protegidos en el lateral de descarga, ya que deben estar conectados a los conductos. En caso de que deban funcionar sin conductos, es responsabilidad del instalador proporcionar las rejillas de protección.

La batería con aletas, para las unidades no equipadas con rejillas de protección de la batería, es totalmente accesible, con el riesgo de que se produzcan cortes y abrasiones. En estos casos, los técnicos y los operadores deben tener presente este riesgo.

Para todas las unidades que permitan acceder a las tuberías de refrigeración o a las baterías de condensación compactas con aletas, sin rejillas de protección (opcionales) o paneles de cierre, deben tomarse las siguientes precauciones:

- Marque las áreas con riesgo de contacto.
- Coloque señales de advertencia.

La zona peligrosa debe ser de un tamaño adecuado para evitar cualquier contacto, incluso involuntario.

En presencia de válvulas de seguridad sin los dispositivos de control remoto relevantes, el área en funcionamiento debe ser de un tamaño que considere un radio de acción del caudal de descarga de 3 m.

Trane rechaza cualquier responsabilidad por los daños que puedan producirse en los objetos y las lesiones que pueda sufrir el personal no autorizado en caso de ausencia de los sistemas de limitación libres y estáticos en las áreas de riesgo y de las señales de peligro y advertencia relevantes.

Instalación mecánica

2.11 Precauciones generales

El operador solo debe intervenir en los comandos de la unidad y no debe abrir ningún panel a excepción de aquel que le permite acceder al módulo de comandos.

El instalador solo debe intervenir en las conexiones entre la planta y la unidad y no debe abrir ningún panel o cuadro de esta ni ejecutar ningún comando.

Deberían tomarse las siguientes precauciones al aproximarse a la unidad o trabajar en ella:

- No lleve joyas, ropa holgada ni ningún otro accesorio que pueda quedar atrapado.
- Emplee las protecciones apropiadas (guantes, gafas, etc.) cuando utilice una llama abierta (soldadura) o aire comprimido.
- Si la unidad se encuentra situada en un entorno cerrado, lleve la protección apropiada para los oídos.
- Antes de desconectar o remanipular los tubos, los filtros, las juntas u otras partes de los conductos, intercepte los tubos de conexión y vacíelos hasta que la presión alcance la presión atmosférica.
- No utilice las manos para comprobar posibles pérdidas de presión.

- Use siempre herramientas que se encuentren en buen estado y asegúrese de que se han comprendido completamente las instrucciones antes de su utilización.
- Asegúrese de que se hayan retirado todas las herramientas, los cables eléctricos o cualquier otro objeto suelto antes de cerrar la unidad y volver a ponerla en marcha.

Precauciones frente a los riesgos debidos al refrigerante

Datos de seguridad	
Toxicidad	No es relevante.
Riesgos del contacto con la piel	Las salpicaduras o la aspersion pueden causar lesiones por congelación. El riesgo de absorción a través de la piel no es relevante. Estos refrigerantes podrían provocar una ligera irritación y, en estado líquido, existe un alto riesgo de desollamiento. En este caso, es necesario lavar las zonas contaminadas de la piel con agua fresca. El refrigerante en estado líquido en contacto con prendas húmedas produce su congelación y hace que se adhieran a la piel. En este caso, es necesario quitarse las prendas contaminadas para evitar la congelación. Póngase en contacto con un médico en caso de irritación de las zonas contaminadas.
Riesgos del contacto con los ojos	Los vapores no tienen efecto alguno. Las salpicaduras o la aspersion pueden causar lesiones por congelación. En esos casos, es necesario lavar los ojos con agua o con una solución para lavados oculares durante 10 minutos. Es necesaria la intervención de un médico.
Riesgos de la ingestión	En caso de que se produzca, causa lesiones por congelación. No provoca vómitos. Es necesario mantener despierta a la persona. Es necesario lavar la boca con agua fresca y beber aproximadamente 0,25 litros. Es necesaria la intervención de un médico.
Riesgos de la inhalación	Una elevada concentración de vapores en el aire puede tener efectos anestésicos que pueden provocar incluso la pérdida de conciencia. Una larga exposición podría provocar una arritmia cardiaca y, en algunos casos, incluso la muerte. Una concentración elevada puede provocar una reducción de oxígeno en el aire, con la consecuente posibilidad de asfixia. En caso de que ocurra esto, es necesario llevar a la persona a un lugar al aire libre y dejarla descansar. Adminístrele oxígeno si es necesario. En caso de que la respiración se haya visto interrumpida o sea irregular, es necesario aplicar las técnicas de respiración artificial. En caso de parada cardiaca, debe aplicarse un masaje cardiaco. Póngase en contacto con un médico de inmediato.
Condiciones que deben evitarse	La utilización en presencia de llamas expuestas y de niveles de humedad elevados.
Reacciones peligrosas	Posibilidad de reacciones violentas con el sodio, el potasio, el bario y otras sustancias alcalinas, los materiales incompatibles y todas las aleaciones que contengan más de un 2% de magnesio.
Protección que debe utilizarse y comportamiento en caso de pérdidas o fugas	Utilice protecciones y respiradores automáticos. Aísle la fuente de la pérdida si esta operación puede realizarse en condiciones seguras. Si se ha producido una fuga de una pequeña cantidad de refrigerante en estado líquido, puede permitirse que este se evapore, siempre que la estancia se encuentre bien ventilada. En caso de grandes pérdidas, ventile la estancia inmediatamente. Tapone la pérdida con arena, tierra u otro material absorbente y evite que el refrigerante líquido entre en los drenajes de agua o en los pozos o sumideros.
Desmontaje	El mejor procedimiento consiste en la recuperación y el reciclaje. Si esto no es posible, el refrigerante debe entregarse a una empresa acreditada para su destrucción, con el fin de neutralizar los subproductos ácidos y tóxicos.

Instalación mecánica

Precauciones contra los riesgos residuales

Prevención de riesgos relacionados con el sistema de comandos

- Asegúrese de haber entendido las instrucciones de uso antes de llevar a cabo ningún trabajo en el panel de control.
- Mantenga siempre el manual de instrucciones a mano cuando trabaje en el panel de control.
- Ponga en marcha la unidad solo tras haber comprobado que se encuentra conectada correctamente a la planta.
- Informe al técnico de inmediato de cualquier alarma que pueda generarse en la unidad.
- No restablezca las alarmas al reinicio manual sin haber identificado primero su causa y haberla solucionado.

Prevención contra los riesgos mecánicos residuales

- Instale la unidad de conformidad con las disposiciones del presente manual.
- Realice todas las operaciones de mantenimiento indicadas en este manual de forma regular.
- Póngase un casco protector antes de entrar en la unidad.
- Antes de abrir un panel de la unidad, asegúrese de que este se encuentra bien fijado mediante una bisagra.
- No toque las baterías de condensación de aire sin haberse puesto antes los guantes protectores.
- No retire las protecciones de las partes que vaya a manipular mientras la unidad se encuentre en funcionamiento.
- Antes de reiniciar la unidad, asegúrese de que las protecciones de las partes manipuladas se encuentran en la posición correcta.

Prevención contra los riesgos eléctricos residuales

- Conecte la unidad a la red eléctrica de conformidad con las disposiciones de este manual.
- Realice todas las operaciones de mantenimiento de forma regular.
- Antes de abrir el panel de control, desconecte la unidad de la red eléctrica mediante el interruptor de cuchilla externo.
- Compruebe que la unidad está conectada a tierra correctamente antes de ponerla en marcha.
- Controle todas las conexiones eléctricas y los cables de conexión prestando especial atención al estado del aislamiento; sustituya los cables que se encuentren claramente desgastados o dañados.
- Compruebe periódicamente el cableado interno del panel.
- No utilice cables con una sección inadecuada ni conexiones rápidas, ni siquiera durante un periodo de tiempo limitado o en caso de emergencia.

Prevención contra los riesgos residuales de otra naturaleza

- Los riesgos residuales consecuencia de la presión se deben principalmente a la ausencia de funcionamiento de los dispositivos de seguridad. Para evitarlos, siga las comprobaciones y los reposicionamientos según se indica (§12.1 y 13).
- Evite que las válvulas de seguridad se descarguen; para ello, no está permitido retirar las protecciones mientras la unidad se encuentra en funcionamiento ni acercarse a ella sin llevar las protecciones adecuadas. En caso de contacto involuntario con el refrigerante debido al desgaste de las válvulas de seguridad, es necesario seguir las instrucciones indicadas anteriormente (§2.5).
- Realice las conexiones desde la planta hasta la unidad siguiendo las indicaciones incluidas en el presente manual, así como en los paneles de la propia unidad.
- Si se desmonta una parte, asegúrese de que se vuelve a montar correctamente antes de volver a poner en marcha la unidad.
- No toque el tubo de descarga del compresor, el propio compresor ni ningún otro tubo o componente que se encuentre en el interior de la unidad sin ponerse guantes protectores.
- Conserve un extintor que sea capaz de extinguir incendios en los equipos eléctricos situados en las proximidades de la unidad.
- En las unidades instaladas en interiores, conecte la válvula de corte del circuito frigorífico a una red de tubos capaces de dirigir cualquier posible derrame de líquido refrigerante al exterior.
- Elimine cualquier pérdida de fluido dentro o fuera de la unidad.
- Recoja el líquido descargado y limpie cualquier posible fuga de aceite.
- Limpie periódicamente los depósitos de suciedad acumulados en la carcasa del compresor.
- No conserve líquidos inflamables cerca de la unidad.
- No elimine el líquido refrigerante ni el aceite lubricante en el medio ambiente.
- Las soldaduras solo deberían llevarse a cabo en tubos vacíos; no acerque llamas ni otras fuentes de calor a los tubos que contengan líquido refrigerante.
- No doble ni golpee los tubos que contienen líquidos a presión.

Instalación mecánica

Tome también las siguientes precauciones:

Precauciones que deben observarse durante las operaciones de mantenimiento

Solo los técnicos autorizados pueden realizar las operaciones de mantenimiento.

Antes de llevar a cabo cualquier operación de mantenimiento, debe tomar las siguientes medidas:

- Aísle la unidad de la red eléctrica mediante el interruptor de cuchilla externo.
- Coloque un aviso en el interruptor de cuchilla externo que indique: "No utilizar, mantenimiento en curso".
- Asegúrese de que se encuentra deshabilitado cualquier posible comando de encendido/apagado.
- Utilice los equipos de seguridad adecuados (casco, guantes aislantes, gafas protectoras, calzado de seguridad, etc.).

Si deben efectuarse mediciones o controles que requieren que la unidad esté en funcionamiento, debe tomar las siguientes precauciones:

- Haga que el cuadro eléctrico funcione abierto durante el periodo de tiempo más corto posible.
- Cierre el cuadro eléctrico tan pronto como la medición o el control individual se hayan realizado.
- Para las unidades situadas en exteriores, no lleve a cabo intervenciones en condiciones atmosféricas peligrosas, como lluvia, nieve, niebla, etc.

También deberían tomarse las siguientes precauciones en todo momento:

- No deseche nunca en el medio ambiente los fluidos contenidos en el circuito frigorífico.
- Cuando sustituya un EPROM o una tarjeta electrónica, utilice siempre los equipos adecuados (extractor, pulsera antiestática, etc.).
- Si debe sustituir un compresor, el evaporador, las baterías de condensación o cualquier otra parte pesada, asegúrese de que el equipo de izado soporte el peso que debe izarse.
- En las unidades de condensación por aire con un compartimento del compresor independiente, no abra el compartimento del ventilador sin haber aislado la unidad mediante el interruptor de cuchilla situado en el lateral del cuadro y sin haber colocado un aviso que indique: "No utilizar, mantenimiento en curso".
- Si deben realizarse modificaciones en el circuito frigorífico, hidráulico o eléctrico de la unidad, así como en la lógica de comandos, póngase en contacto con Trane.
- Si deben realizarse operaciones de montaje o desmontaje particularmente complicadas, póngase en contacto con Trane.
- Utilice siempre piezas de repuesto originales adquiridas directamente a Trane o a concesionarios oficiales de las empresas indicadas en la lista de las piezas de repuesto recomendadas.
- Si debe mover la unidad después de que haya permanecido durante un año en las instalaciones o si debe desmontarla, póngase en contacto con Trane.

Precauciones contra el follaje y los cuerpos externos

Evite instalar la unidad junto a plantas que pudieran obstaculizar la carga y descarga de aire correctas.

Advertencia

No utilice carretillas elevadoras para izar la unidad desde abajo.

Si el equipo de izado indicado anteriormente no se encuentra disponible, la unidad puede moverse mediante rodillos.

La superficie sobre la que se coloque la unidad debe ser suficientemente plana y resistente para soportar el peso de la unidad mientras se encuentra en funcionamiento.

Con el fin de reducir la transmisión de vibraciones a las estructuras de soporte, coloque amortiguadores en todos los puntos de sujeción. Se recomienda utilizar amortiguadores de goma para las unidades instaladas en el suelo y amortiguadores de muelles para aquellas instaladas en el techo. Debe garantizarse la existencia de espacios abiertos en torno a la unidad para permitir el paso del caudal de aire necesario con el fin de poder realizar el mantenimiento normal (tal y como se muestra en los catálogos generales).

ATENCIÓN: En caso de que se hayan instalado dos unidades una junto a otra, debe duplicarse la distancia entre ellas.

Instalación mecánica

Precauciones contra el riesgo de congelación de las tuberías hidráulicas

Las tuberías de la planta deben aislarse para evitar una pérdida extrema de calor y protegerse de las condiciones meteorológicas adversas. Podría producirse un problema relacionado con la congelación de las tuberías de agua en dos situaciones diferentes:

- Con la unidad en espera, con el modo activado pero conectada eléctricamente: En este caso, la unidad cuenta con resistencias anticongelación, que protegen el agua contenida localmente en los intercambiadores y en las tuberías frente a la formación de hielo. Estas resistencias no garantizan la protección anticongelación en las tuberías de conexión externas, que debe prevenirse mediante sistemas de protección anticongelación. Trane recomienda introducir resistencias termostáticas anticongelación en todas las tuberías externas. En la siguiente tabla se indica la energía eléctrica indicativa por metro lineal de tubería:

dn	pulgadas	W/m
8	1/4"	5
10	3/8"	5
15	1/2"	5
20	3/4"	10
25	1"	13
40	1" 1/2	30
50	2"	50
65	2" 1/2	80
80	3"	120
100	4"	200
125	5"	300
150	6"	450
200	8"	750

- Unidades desconectadas eléctricamente: En este caso, las resistencias anticongelación de la unidad no pueden garantizar la protección. Por tanto, es absolutamente necesario descargar el contenido de la unidad para el ACS; por el contrario, para el aire acondicionado es necesario añadir la cantidad correcta de glicol indicada en el capítulo: "Tabla de corrección del etilenglicol".

Precauciones frente a temperaturas exteriores muy bajas

En caso de que la unidad se instale con una temperatura inferior:

6. Si dispone de almacenes, introduzca resistencias eléctricas que deberá calcular como sigue:

$$Pr_{Vatio} = V \times (10 - tmín) / 860$$

Donde: PrVatio es la potencia de la resistencia (W) y tmín es la temperatura inferior (°C).

7. Si no dispone de almacenes, mantenga la temperatura del agua por encima de 10 °C introduciendo resistencias termostáticas con una potencia que debe calcularse siguiendo las indicaciones del caso 1.

Control de la sujeción del compresor

Los compresores están equipados con amortiguadores. Tras recibir la unidad, compruebe si existen sistemas de bloqueo para sujetar los compresores durante el transporte. De existir, es necesario retirar los bloqueos utilizados para sujetar los pies de los compresores antes de la puesta en marcha; de lo contrario, la garantía no será válida.

Protecciones acústicas

Cuando sea necesario comprobar los niveles sonoros en particular, deberá prestar la máxima ATENCIÓN para aislar la base de la unidad de forma adecuada, aplicando soportes antivibración (proporcionados opcionalmente). Asimismo, instale juntas flexibles en las conexiones de agua.

2.12 Tuberías de agua

Las tuberías deben diseñarse con el menor número de curvas y de cambios verticales de dirección posibles. De este modo, los costes de instalación se reducen considerablemente y el rendimiento del sistema se ve mejorado.

El sistema hidráulico debería contar con:

1. Soportes antivibración, con el fin de reducir la transmisión de vibraciones a la estructura subyacente.
2. Válvulas de seccionamiento para aislar la unidad del sistema hidráulico durante el mantenimiento.
3. Un dispositivo de purga de aire manual o automático en el punto más alto del sistema. Un dispositivo de drenaje en el punto más bajo del sistema. Ni el evaporador ni el dispositivo de recuperación de calor deben colocarse en el punto más alto del sistema.
4. Un dispositivo que pueda mantener el sistema hidráulico bajo presión (depósito de expansión, etc.).
5. Indicadores de la presión y la temperatura del agua en la unidad para ayudar en las operaciones de mantenimiento y servicio.
6. Un filtro o dispositivo que puedan eliminar las partículas extrañas del agua antes de que entre en la bomba (consulte las recomendaciones del fabricante de la bomba para lograr un filtrado apropiado o evitar la cavitación). La utilización de un filtro prolonga la vida útil de la bomba y ayuda a mantener el sistema hidráulico en las mejores condiciones.
7. Debe instalarse otro filtro en las tuberías que conducen el agua que entra en la unidad, junto al evaporador y el intercambiador de recuperación de calor (si está instalado). El filtro evita que las partículas sólidas entren en el intercambiador de calor, ya que esto podría dañarlo o reducir su capacidad de intercambio de calor.
8. Todas las demás tuberías hidráulicas del exterior de la unidad deben protegerse de forma adecuada contra la congelación.

9. Si la unidad se instala para sustituir a otra, debe vaciarse y limpiarse todo el sistema hidráulico antes de instalar la nueva unidad. Se recomienda realizar pruebas regulares y llevar a cabo un tratamiento químico del agua antes de poner en marcha la nueva unidad.
10. En caso de que se añada glicol al sistema hidráulico como protección anticongelación, tenga en cuenta que la presión de entrada será inferior, así como el rendimiento de la unidad, y que la pérdida de presión del agua será superior. Todos los métodos de protección de la unidad, como la anticongelación y la protección contra la baja presión, deberán restablecerse. Antes de aislar las tuberías de agua, compruebe que no existen fugas.

ADVERTENCIA

Instale un filtro de agua mecánico en la entrada de agua de todos los intercambiadores de calor. De lo contrario, las partículas sólidas podrán entrar en ellos o podrá generarse escoria de soldadura en su interior. Recomendamos la instalación de un filtro que disponga de una red filtrante con orificios cuyo diámetro no supere los 0,5 mm.

Trane no podrá ser considerado responsable de ningún daño en los intercambiadores de calor debido a la ausencia de unos filtros de agua que posean la calidad adecuada.

2.13 Tratamiento del agua

Antes de poner la unidad en funcionamiento, limpie el circuito hidráulico. La suciedad, la oxidación y los residuos corrosivos, entre otros materiales extraños, pueden acumularse en el interior del intercambiador de calor y reducir su capacidad de intercambio de calor. También pueden incrementarse las pérdidas de presión, reduciendo el caudal de agua. Por ello, un tratamiento del agua adecuado reduce el riesgo de corrosión, erosión, oxidación, etc. El tratamiento del agua más adecuado debe determinarse localmente, en función del tipo de sistema y de las características específicas del agua de proceso.

Trane no es responsable de ningún daño en el equipo ni de su mal funcionamiento provocados por un agua no tratada o tratada incorrectamente.

Tabla: Límites aceptables de la calidad del agua

PH (25 °C)	6,8÷8,0	Dureza total (mg CaCO ₃ /l)	< 200
Conductividad eléctrica: S/cm (25 °C)	< 800	Hierro (mg Fe/l)	< 1,0
Ión cloruro (mg Cl-/l)	< 200	Ión sulfuro (mg S ₂ -/l)	Ninguno
Ión sulfato (mg SO ₂₄ -/l)	< 200	Ión amonio (mg NH ₄₊ /l)	< 1,0
Alcalinidad (mg CaCO ₃ /l)	< 100	Sílice (mg SiO ₂ /l)	< 50

2.14 Protección anticongelación de los intercambiadores de calor

Protección anticongelación de los intercambiadores de calor y del evaporador

Deberían preverse dos o más métodos cuando se diseña el sistema como un todo:

1. Circulación continua del caudal de agua en el interior de las tuberías y los intercambiadores.
2. Adición de una cantidad apropiada de glicol en el interior de los circuitos de agua.
3. Aislamiento de calor adicional y calefacción suficiente de las tuberías expuestas.
4. Vaciado y limpieza de los intercambiadores de calor durante la estación invernal.

Es responsabilidad del instalador o del personal de mantenimiento local garantizar la utilización de, como mínimo, dos de los métodos anticongelación descritos. Compruebe de forma continua, mediante controles rutinarios, que se mantiene la protección anticongelación adecuada.

De no seguir las instrucciones indicadas arriba, algunos componentes de la unidad podrían resultar dañados. Los daños derivados de la congelación no están cubiertos por la garantía.

PRECAUCIÓN: Las tuberías de agua de la unidad no están protegidas contra el riesgo de congelación del agua si la unidad no está recibiendo alimentación eléctrica y si la alimentación y el control de las bombas de agua externas no están gestionados por el controlador de unidades CMAB. El propietario o el personal de mantenimiento local deben proporcionar las soluciones adecuadas para evitar la congelación.

El lateral del agua caliente del recuperador en las unidades de 6 tubos no está protegido de la congelación.

Instalación mecánica

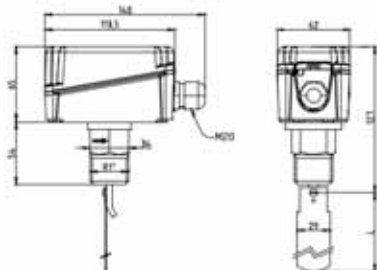
2.15 Instalación de un interruptor de flujo

Para garantizar un caudal de agua adecuado a través del evaporador, resulta esencial instalar un interruptor de flujo en el circuito de agua. Dicho interruptor puede instalarse tanto en la tubería de entrada como en la de salida del agua. El interruptor de flujo tiene como finalidad detener la unidad en caso de que se produzca una interrupción del caudal de agua, además de proteger el evaporador de la congelación. Instale un interruptor de flujo en el circuito de agua caliente para garantizar un caudal de agua correcto por el intercambiador de recuperación de calor. El interruptor de flujo del circuito de recuperación evita que la unidad se apague debido a la alta presión.

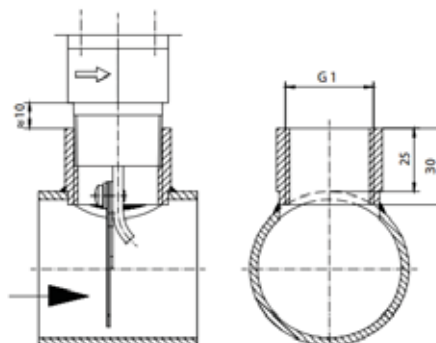
Los interruptores de flujo pueden instalarse en cualquier posición alejada de los codos o de los atascos, y con la flecha en la dirección del caudal. Para la instalación en tuberías verticales, es necesario calibrar el dispositivo para compensar el peso del cabezal. Si la unidad está montada hacia abajo, tenga en cuenta que pueden formarse depósitos. El dispositivo debe instalarse en una tubería recta sin filtros, válvulas etc. y tener, al menos, 5 veces su diámetro, tanto aguas arriba como aguas abajo.

Los interruptores de flujo de tipo cuchilla están disponibles como accesorios independientes y son adecuados para entornos adversos y para tuberías con diámetros de entre 2,54 y 20,32 cm (entre 1 y 8 pulg.). El interruptor de flujo dispone de un contacto que el contratista debe cablear en el lugar de instalación. Consulte el diagrama de cableado de la unidad para obtener más información. Consulte la hoja de instrucciones del interior de la caja del interruptor de flujo para obtener información sobre su colocación y sus ajustes.


Dimensiones (mm)



Instrucciones de montaje



Pala (modelo sin la pieza en "T")



TUBERÍA	PALA
1"	1
1 1/4"	1
1 1/2"	1
2"	1,2
2 1/2"	1,2
3"	1,2,3
4"	1,2,3
4" Z	1,2,3,4
5"	1,2,3
5" Z	1,2,3,4
6"	1,2,3
6" Z	1,2,3,4
8"	1,2,3
8" Z	1,2,3,4

Instalación mecánica

Conexiones eléctricas

Realice la conexión a los contactos blanco y rojo del microinterruptor (ilustración 1). El contacto rojo-blanco se abre cuando el caudal cae por debajo del valor establecido. En ausencia de caudal, el contacto rojo-azul se cierra y puede utilizarse como una señal de contacto o una alarma.

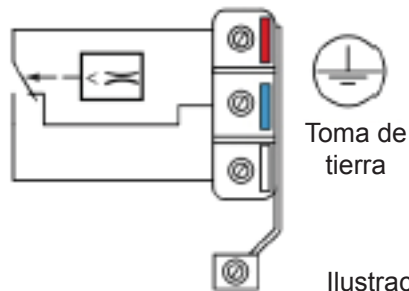


Ilustración 1

Tornillo para el control de la carga

Nota

El interruptor de flujo se encuentra disponible como un accesorio independiente y debe calibrarse de acuerdo con el diámetro de la tubería de agua del sistema. El valor de desconexión debe ser igual o inferior al caudal mínimo necesario para garantizar la protección del sistema.

ADVERTENCIA

En caso de que la unidad se utilice como un controlador de caudal mínimo, debe instalarse aguas abajo en un dispositivo de control más alejado para activar la condición de alarma.

Instalación del filtro

Para garantizar el funcionamiento correcto del intercambiador de calor, es obligatorio instalar un filtro de agua en la entrada del evaporador, junto a la unidad (a una distancia máxima de 2 m). Este componente es obligatorio y debe montarse antes de que se haga circular el agua por la planta.

Instalación mecánica

2.16 Datos hidráulicos

CAUDAL DE AGUA MÍNIMO Y MÁXIMO Y CONTENIDO RECOMENDADO DE AGUA

Modelo	Intercambiador de calor de agua enfriada				Intercambiador de calor de agua caliente			
	V [m ³]	K	Q mín. [m ³ /h]	Q máx. [m ³ /h]	V [m ³]	K	Q mín. [m ³ /h]	Q máx. [m ³ /h]
75	0,6	142,2	7,2	19,2	1,8	137,9	8,1	21,5
100	0,8	44,5	10,0	26,7	2,5	43,3	11,0	29,3
120	0,9	44,4	11,6	30,8	3,0	42,7	12,9	34,5
135	1,1	24,2	13,5	36,0	3,4	23,4	14,9	39,7
150	1,2	24,1	14,6	38,8	3,7	23,2	16,1	42,8
165	1,3	23,8	16,3	43,3	4,1	22,9	18,0	48,0
185	1,4	23,6	17,9	47,7	4,6	22,7	20,0	53,3
225	1,7	23,3	21,3	56,8	5,5	22,3	24,1	64,2
255	2,0	17,4	24,9	66,3	6,4	16,7	27,9	74,3
75 S	0,6	143,0	6,9	18,4	1,8	137,3	7,8	20,9
100 S	0,8	44,8	9,7	25,8	2,5	43,1	10,7	28,6
120 S	0,9	44,3	11,1	29,6	2,9	42,6	12,5	33,4
135 S	1,0	24,2	13,1	34,9	3,3	23,4	14,5	38,7
150 S	1,1	24,1	14,2	37,8	3,6	23,2	15,6	41,7
165 S	1,3	23,8	15,8	42,1	4,0	22,9	17,6	46,8
185 S	1,4	23,6	17,2	45,9	4,4	22,7	19,4	51,9
225 S	1,6	23,2	20,5	54,8	5,4	22,3	23,4	62,5
255 S	1,9	17,4	23,8	63,6	6,2	16,7	27,1	72,2

V: Contenido recomendado de agua de la planta (lado de agua enfriada y lado de agua caliente) con dT de 5 °C en el intercambiador de calor

Q mín.: Caudal de agua mínimo al intercambiador de calor

Q máx.: Caudal de agua máximo al intercambiador de calor

$$dpw = K \cdot Q^2 / 1.000$$

$$Q = 0,86 P / \Delta T$$

P: Potencia calorífica o frigorífica [kW]

ΔT : ΔT en el intercambiador de calor (mín. = 3, máx. = 8) [°C]

Dpw: Pérdida de presión [kPa]

Importante: En todas las condiciones de funcionamiento, el caudal de agua debe ser el mínimo posible. La variación debe ser inferior al 1% del caudal nominal por minuto (consulte las tablas y curvas en la sección 2.17).

2.17 VERSIONES HIDRÁULICAS

Las unidades CMAB HSE también se encuentran disponibles en múltiples versiones hidráulicas, caracterizadas por completos kits que incluyen todos los componentes hidráulicos principales para una instalación sencilla, con un tiempo, un coste y un espacio reducidos.

La amplia gama de versiones hidráulicas disponible hace que la unidad sea adecuada para cualquier tipo de instalación.

- 1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja.
- 1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga media.
- 1 bomba para el circuito de agua enfriada + 1 bomba para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta.
- 2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga baja.
- 2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga media.
- 2 bombas para el circuito de agua enfriada + 2 bombas para el circuito de agua caliente, presión de descarga alta.

Kit hidrónico

Bombas centrífugas con 2 polos, disponibles con una presión de descarga baja, media o alta.

Bombas con cuerpo de hierro fundido e impulsor completamente soldado mediante la tecnología láser. Motor eléctrico trifásico con protección IP55 y aislamiento de clase F, adecuado para un servicio continuo.

Motores en serie con una tecnología IE3 de mayor eficiencia.

- Presostato diferencial del intercambiador.
- Válvula de corte y descarga de agua.
- Tomas en la aspiración o el suministro de las bombas que permiten la sustitución de una bomba dañada sin necesidad de apagar la planta, a diferencia de otros tipos de uso común.
- Válvula de retención (solo para las versiones de bomba doble).
- Válvula de descarga
- Válvula de descarga (presión de funcionamiento de 6 bares para las versiones de la bomba con una presión de descarga baja/media y 9 bares para la versión de la bomba con una presión de descarga alta).
- Manómetros de agua.
- Vaso de expansión.

Las 2 bombas adicionales (una para el circuito frío y otra para el circuito caliente) en modo de espera con respecto a la primera se encuentran disponibles de forma opcional. El kit se encuentra equipado con la inversión automática de las bombas e incluye también el presostato para la activación de la segunda bomba.

Las bombas funcionan con el equilibrio de las horas de funcionamiento relacionadas. En caso de fallo de una bomba, el controlador cambia automáticamente a la bomba adicional. El panel de control se encuentra equipado con fusibles y el contactor con protección térmica.

ACCESORIOS HIDRÓNICOS BAJO SOLICITUD

- Filtro de agua en "Y" (se vende por separado), consistente en el cuerpo y la malla de acero inoxidable, con un filtro sustituible a través de la tapa de inspección.
- Llenado de agua automático (se vende por separado).

Instalación mecánica

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA BAJA EN MODO DE SOLO FRÍO

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	Vaso de expansión [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
75	66,8	11,5	18,8	A	24	0,95	1,7	113	94
100	93,0	16,0	11,4	B	24	1,8	3,3	144	133
120	108	18,5	15,2	B	24	1,8	3,3	128	113
135	126	21,6	11,3	C	24	1,7	3,8	148	136
150	136	23,3	13,1	C	24	1,7	3,8	143	130
165	152	26,0	16,1	C	24	1,7	3,8	134	118
185	167	28,6	19,3	C	24	1,7	3,8	126	106
225	199	34,1	27,1	D	24	2,6	4,7	162	135
255	232	39,8	27,5	D	2 x 24	2,6	4,7	149	121

EN MODO DE SOLO CALEFACCIÓN

Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	Vaso de expansión [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
75	74,2	12,9	23,0	A	24	0,95	1,7	101	78
100	101,2	17,6	13,4	B	24	1,8	3,3	134	121
120	119	20,7	18,3	B	24	1,8	3,3	112	94
135	137	23,8	13,2	C	24	1,7	3,8	141	128
150	148	25,7	15,3	C	24	1,7	3,8	135	120
165	166	28,8	19,0	C	24	1,7	3,8	125	106
185	184	32,0	23,2	C	24	1,7	3,8	114	91
225	221	38,5	33,0	D	24	2,6	4,7	152	119
255	256	44,6	33,1	D	2 x 24	2,6	4,7	136	103

Pf = Potencia frigorífica (kW)

Pt = Potencia calorífica (kW)

qw = Caudal de agua (m³/h)

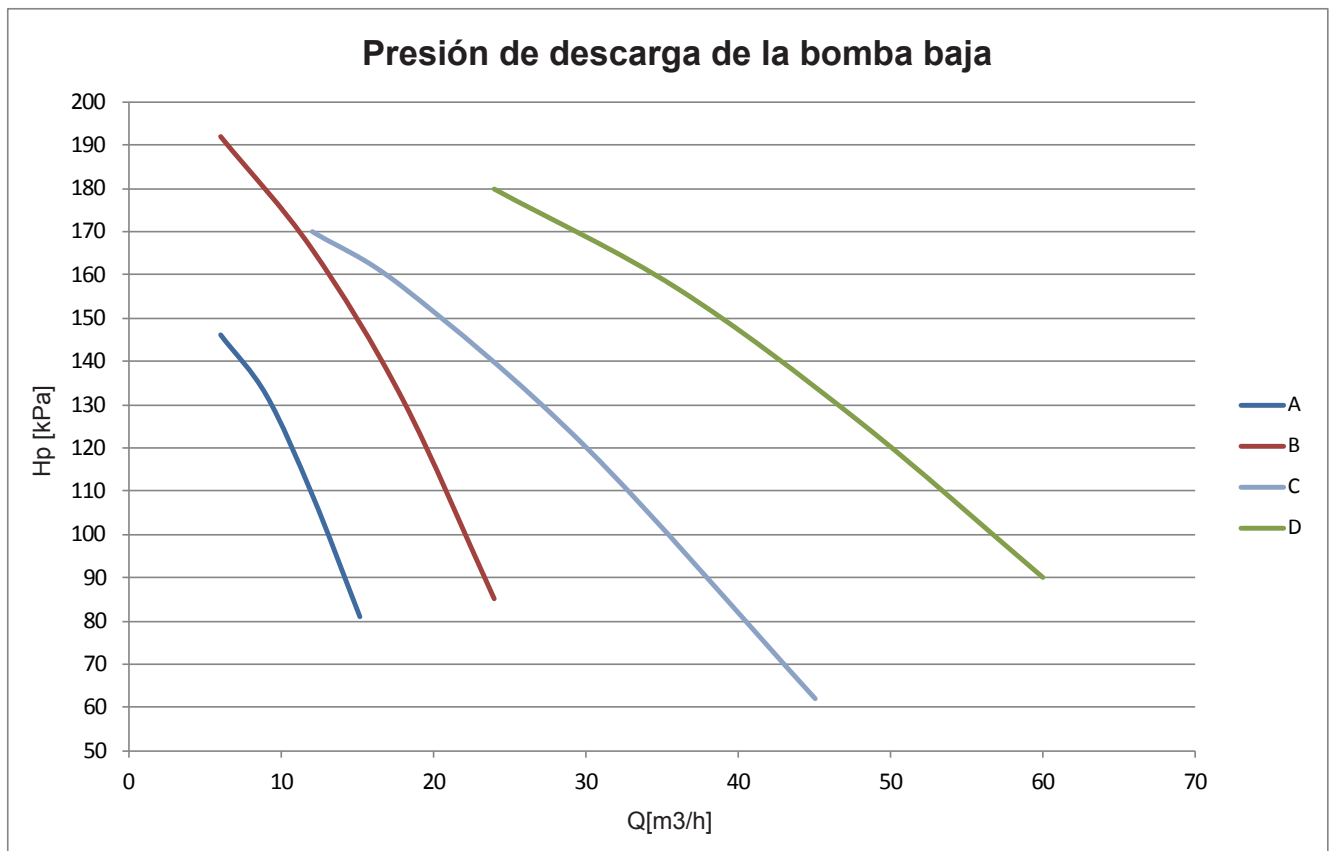
dpw = Pérdida de presión (kPa)

F.L.I. = Energía eléctrica a plena carga

F.L.A. = Corriente de funcionamiento a plena carga

Hp = Presión de descarga de la bomba

Hu = Presión de bombeo disponible

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA BAJA

Instalación mecánica

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA MEDIA EN MODO DE SOLO FRÍO

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	Vaso de expansión [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
75	66,8	11,5	18,8	A	24	1,77	3,3	169	150
100	93,0	16,0	11,4	B	24	1,7	3,8	180	168
120	108	18,5	15,2	C	24	2,6	4,7	213	198
135	126	21,6	11,3	C	24	2,6	4,7	205	193
150	136	23,3	13,1	C	24	2,6	4,7	200	186
165	152	26,0	16,1	C	24	2,6	4,7	191	175
185	167	28,6	19,3	C	24	2,6	4,7	182	163
225	199	34,1	27,1	D	24	3,4	6,4	203	176
255	232	39,8	27,5	D	2 x 24	3,4	6,4	193	165

EN MODO DE SOLO CALEFACCIÓN

Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	Vaso de expansión [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
75	74,2	12,9	23,0	A	24	1,77	3,3	161	139
100	101,2	17,6	13,4	B	24	1,7	3,8	170	156
120	119	20,7	18,3	C	24	2,6	4,7	207	189
135	137	23,8	13,2	C	24	2,6	4,7	198	185
150	148	25,7	15,3	C	24	2,6	4,7	192	177
165	166	28,8	19,0	C	24	2,6	4,7	182	162
185	184	32,0	23,2	C	24	2,6	4,7	170	147
225	221	38,5	33,0	D	24	3,4	6,4	195	162
255	256	44,6	33,1	D	2 x 24	3,4	6,4	183	150

Pf = Potencia frigorífica (kW)

Pt = Potencia calorífica (kW)

qw = Caudal de agua (m³/h)

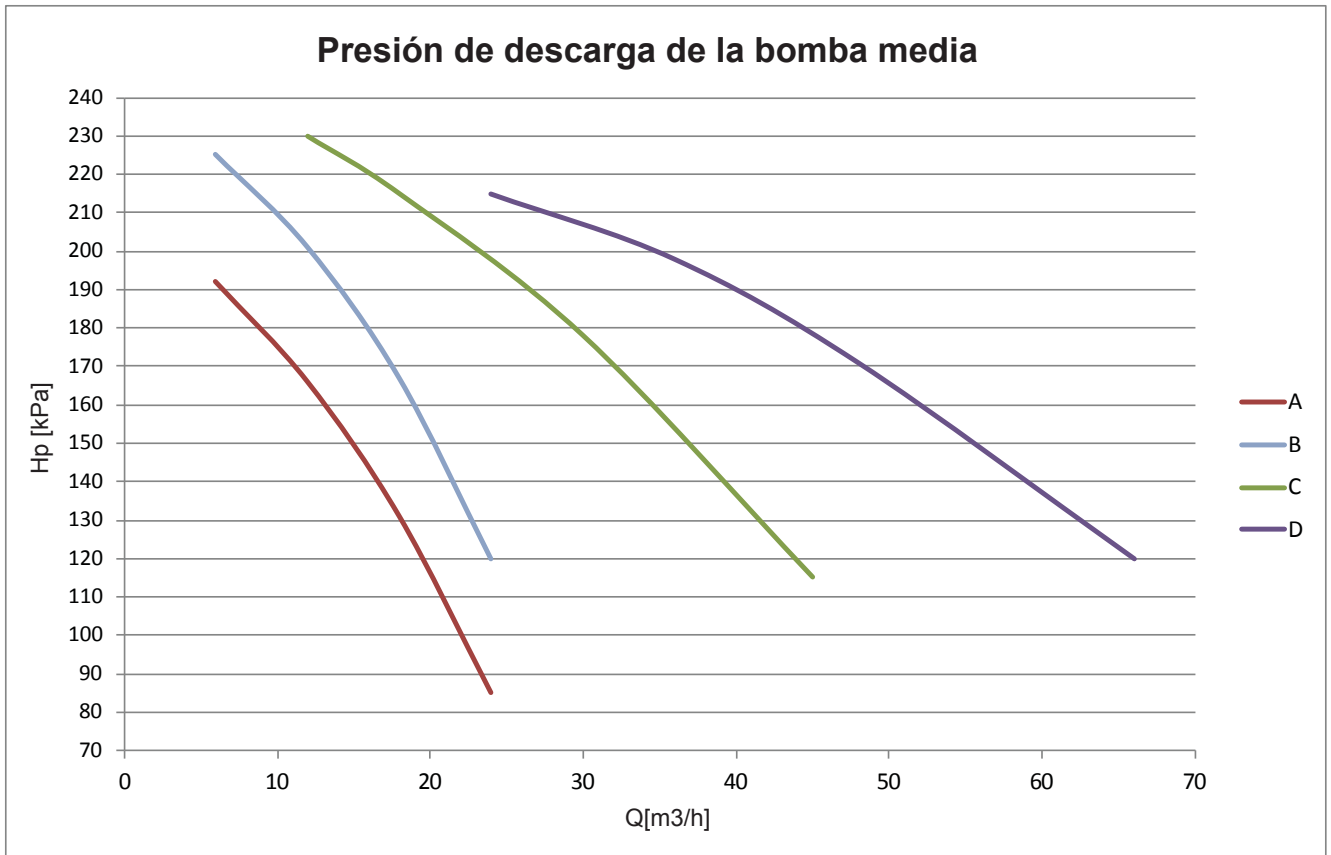
dpw = Pérdida de presión (kPa)

F.L.I. = Energía eléctrica a plena carga

F.L.A. = Corriente de funcionamiento a plena carga

Hp = Presión de descarga de la bomba

Hu = Presión disponible

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA MEDIA

Instalación mecánica

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA ALTA EN MODO DE SOLO FRÍO

Mod.	Pf [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	Vaso de expansión [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
75	66,8	11,5	18,8	A	24	2,2	4,3	194	176
100	93,0	16,0	11,4	A	24	2,2	4,3	219	208
120	108	18,5	15,2	B	24	3,4	6,4	236	220
135	126	21,6	11,3	B	24	3,4	6,4	227	216
150	136	23,3	13,1	B	24	3,4	6,4	222	209
165	152	26,0	16,1	C	24	3,4	6,4	251	235
185	167	28,6	19,3	C	24	3,4	6,4	242	222
225	199	34,1	27,1	C	24	3,4	6,4	220	193
255	232	39,8	27,5	D	2 x 24	4,5	8,7	236	208

EN MODO DE SOLO CALEFACCIÓN

Mod.	Pt [kW]	qw [m ³ /h]	dpw [kPa]	Curva de referencia	Vaso de expansión [l]	F.L.I. [kW]	F.L.A. [A]	Hp [kPa]	Hu [kPa]
75	74,2	12,9	23,0	A	24	2,2	4,3	187	164
100	101,2	17,6	13,4	A	24	2,2	4,3	203	189
120	119	20,7	18,3	B	24	3,4	6,4	230	211
135	137	23,8	13,2	B	24	3,4	6,4	221	207
150	148	25,7	15,3	B	24	3,4	6,4	215	199
165	166	28,8	19,0	C	24	3,4	6,4	241	222
185	184	32,0	23,2	C	24	3,4	6,4	229	205
225	221	38,5	33,0	C	24	3,4	6,4	203	170
255	256	44,6	33,1	D	2 x 24	4,5	8,7	226	192

Pf = Potencia frigorífica (kW)

Pt = Potencia calorífica (kW)

qw = Caudal de agua (m³/h)

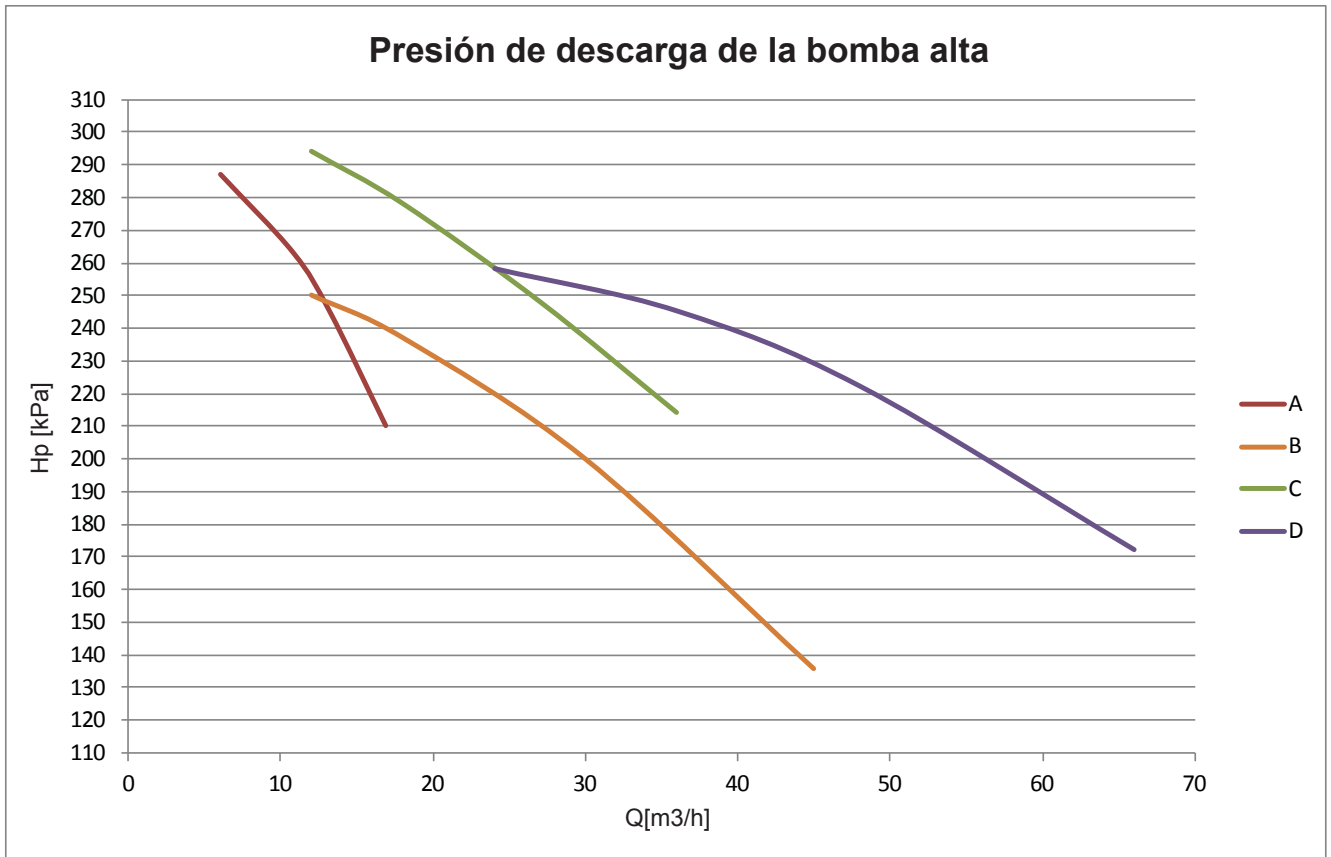
dpw = Pérdida de presión (kPa)

F.L.I. = Energía eléctrica a plena carga

F.L.A. = Corriente de funcionamiento a plena carga

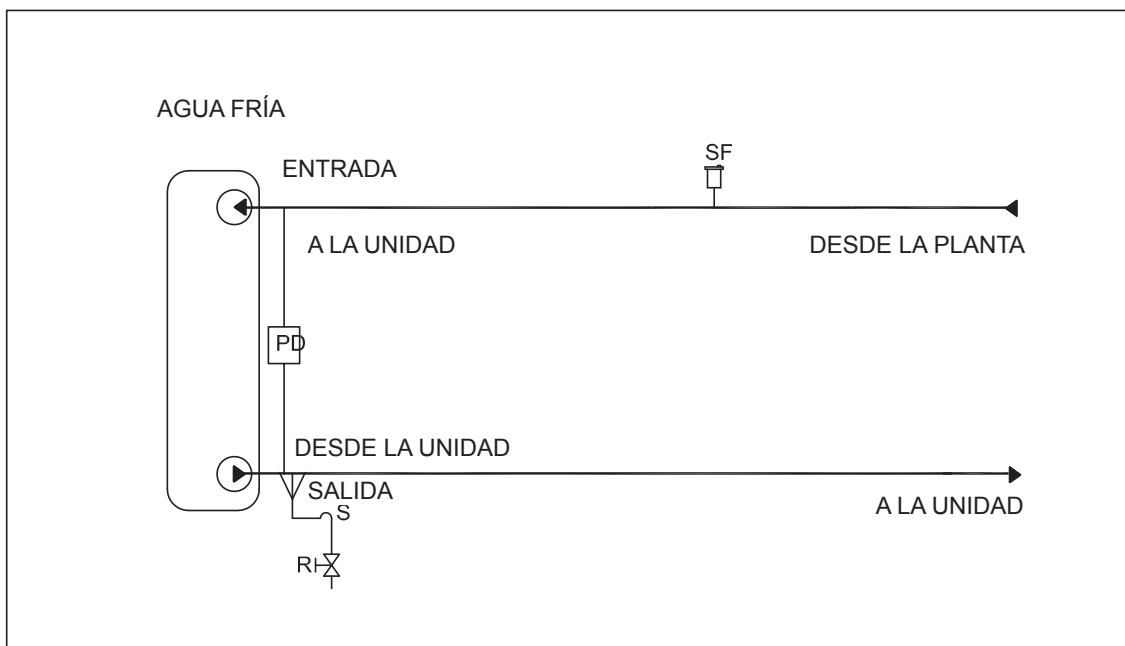
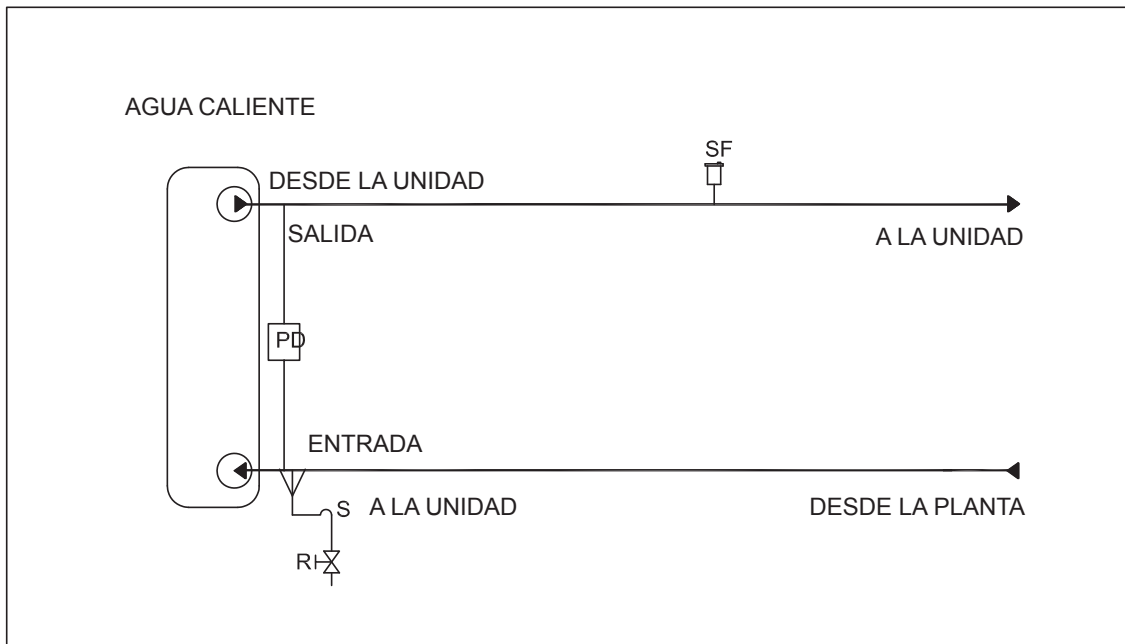
Hp = Presión de descarga de la bomba

Hu = Presión disponible

BOMBA CON UNA PRESIÓN DE DESCARGA ALTA

Instalación mecánica

CIRCUITO HIDRÁULICO DE LA UNIDAD: VERSIÓN SIN BOMBAS

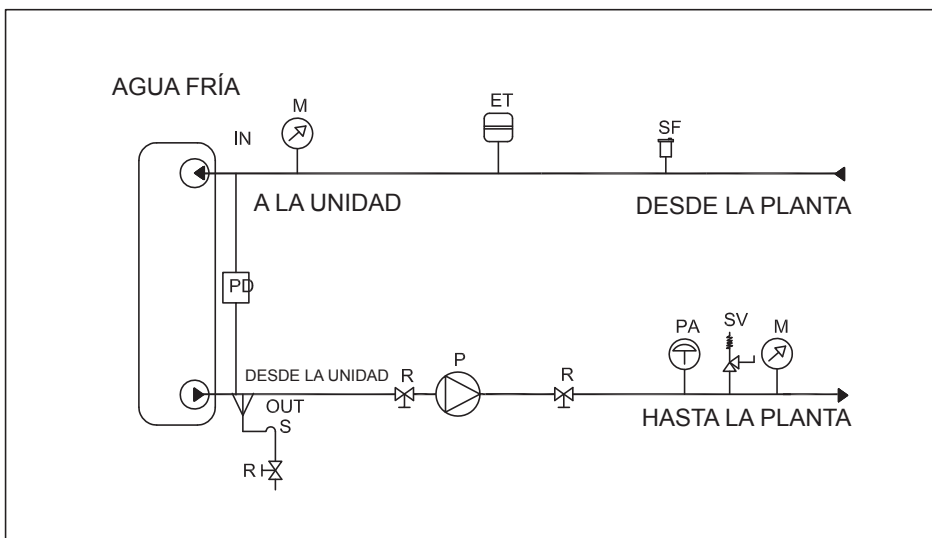
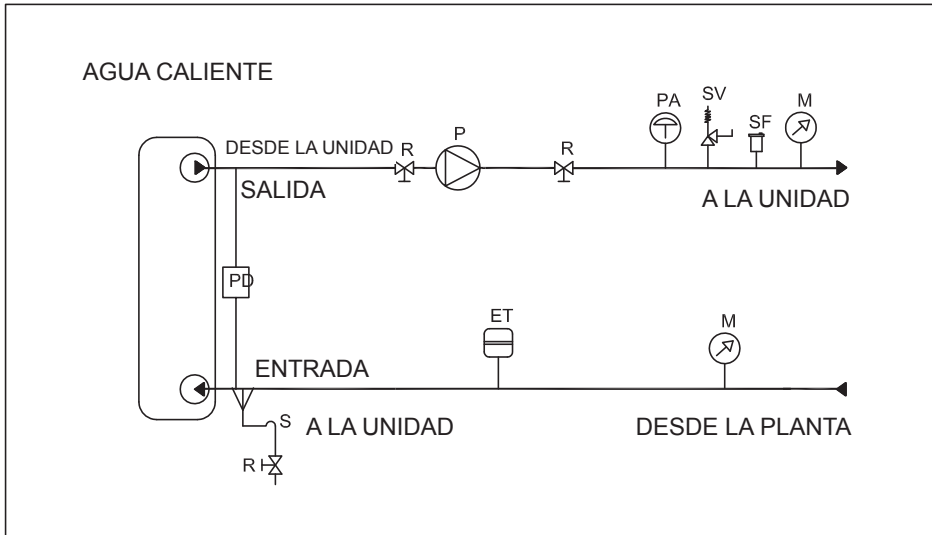


- S Descarga de agua
- SF Válvula de descarga
- PD Presostato diferencial de agua
- R Válvula de corte

ADVERTENCIA: Consulte los esquemas de instalación disponibles en este manual, donde se muestran los accesorios hidráulicos obligatorios que deben instalarse en el sistema HVAC y que son responsabilidad del cliente.

Instalación mecánica

CIRCUITO HIDRÁULICO DE LA UNIDAD: 1 BOMBA EN EL LADO DEL AGUA CALIENTE + 1 BOMBA EN EL LADO DEL AGUA FRÍA

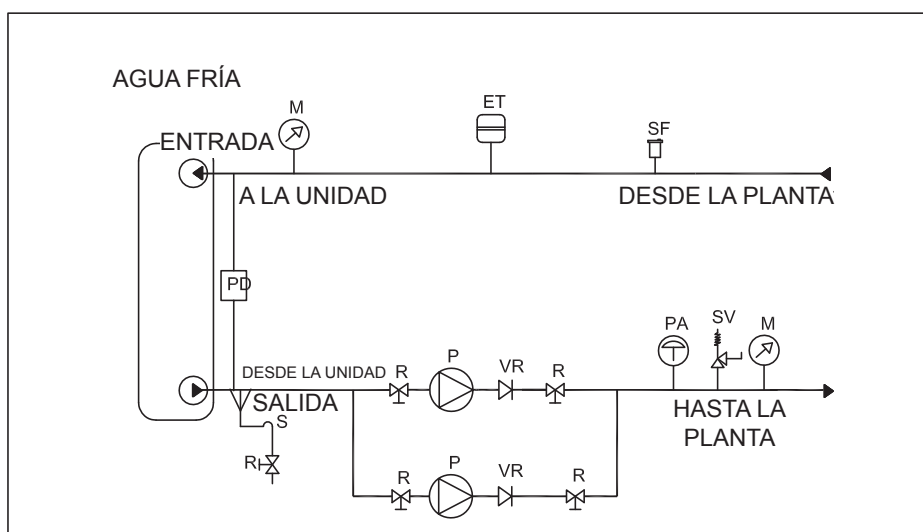
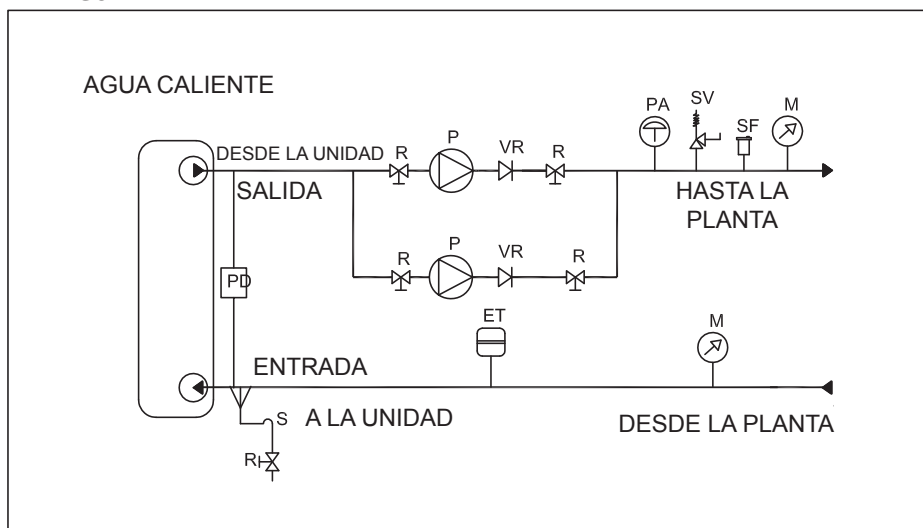


- M Manómetros
- S Descarga de agua
- P Bomba
- SV Válvula de seguridad
- SF Válvula de descarga
- ET Vaso de expansión
- PD Presostato diferencial de agua
- R Válvula de corte
- PA Presostato de alta presión (opcional)*
 - * 4,6 bar: presión de descarga baja
 - * 5,4 bar: presión de descarga media
 - * 5,4 bar: presión de descarga alta

ADVERTENCIA: Consulte los esquemas de instalación disponibles en este manual, donde se muestran los accesorios hidráulicos obligatorios que deben instalarse en el sistema HVAC y que son responsabilidad del cliente.

Instalación mecánica

CIRCUITO HIDRÁULICO DE LA UNIDAD: 2 BOMBAS EN EL LADO DEL AGUA CALIENTE + 2 BOMBAS EN EL LADO DEL AGUA FRÍA



- M Manómetros
- S Descarga de agua
- P Bomba
- SV Válvula de seguridad
- SF Válvula de descarga
- ET Vaso de expansión
- PD Presostato diferencial de agua
- R Válvula de corte
- VR Válvula de retención
- PA Presostato de alta presión (opcional)*
 - * 4,6 bar: presión de descarga baja
 - * 5,4 bar: presión de descarga media
 - * 5,4 bar: presión de descarga alta

ADVERTENCIA: Consulte los esquemas de instalación disponibles en este manual, donde se muestran los accesorios hidráulicos obligatorios que deben instalarse en el sistema HVAC y que son responsabilidad del cliente.

2.18 Válvulas de seguridad del circuito frigorífico

Todos los sistemas incluyen válvulas de seguridad que se encuentran instaladas en todos los circuitos, tanto de las tuberías de alta presión como de las de baja presión.

La finalidad de estas válvulas es la de descargar el refrigerante en el interior del circuito frigorífico en caso de que se produzca alguna avería.

ADVERTENCIA

Esta unidad se ha diseñado para instalarse en exteriores. No obstante, compruebe que existe una circulación de aire suficiente en torno a la unidad.

Si la unidad se instala en áreas cerradas o cubiertas parcialmente, deben evitarse posibles lesiones derivadas de la inhalación de gases refrigerantes. Evite liberar el refrigerante en el medio ambiente.

Las válvulas de seguridad deben conectarse externamente. El instalador es responsable de la conexión de las válvulas de seguridad a las tuberías de descarga y de determinar su tamaño.

2.19 Pérdida de presión del intercambiador de calor

Pueden utilizarse unidades con caudales diferentes de los nominales y, en consecuencia, con temperaturas diferentes a las nominales. No se recomienda utilizar la unidad con saltos térmicos demasiado elevados, ya que un caudal de agua muy bajo puede provocar que el intercambiador de calor se congele, con la consecuente invalidación de la garantía. Por su parte, un caudal de agua muy alto se traduce en una velocidad excesiva del agua y en una posible erosión o corrosión. En el primer caso, una velocidad baja puede derivar en problemas de limpieza y en un rendimiento deficiente y, en el segundo, deben instalarse bombas con una presión de descarga alta, lo que conllevará un aumento del consumo energético.

2.20 Calibración de seguridad y control

PROGRAMAS DE CORRECCIÓN DE FORMACIÓN DE INCRUSTACIONES

En la siguiente tabla se incluye información sobre los dispositivos de seguridad de la unidad. Compruebe siempre que la unidad se encuentra dentro de los límites impuestos por los presostatos o los transductores de presión y compruebe periódicamente su calibración.

	UM	Abierto	Cerrado	Valor
Presostato de alta presión	barg	41	33	-
Presostato de baja presión	barg	2,2	3,4	-
Configuración anticongelación	barg	-	-	1
Válvula de seguridad de baja presión	barg	-	-	24,5
Válvula de seguridad de alta presión	barg			45
Número máximo de arranques del compresor por hora	N			10

UM = Unidad de medida

PROGRAMA DE CORRECCIÓN DEL ETILENGLICOL

% de peso del etilenglicol		5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%
Temperatura de congelación	°C	-2	-3,9	-6,5	-8,9	-11,8	-15,6	-19	-23,4
Límite de seguridad sugerido	°C	3	1	-1	-4	-6	-10	-14	-19
Coficiente de la potencia frigorífica	-	0,995	0,99	0,985	0,981	0,977	0,974	0,971	0,968
Coficiente de la potencia absorbida	-	0,997	0,993	0,99	0,988	0,986	0,984	0,982	0,981
Coficiente del caudal	-	1,003	1,01	1,02	1,033	1,05	1,072	1,095	1,124
Coficiente de la pérdida de presión	-	1,029	1,06	1,09	1,118	1,149	1,182	1,211	1,243

Para calcular el rendimiento en las soluciones con glicol, multiplique los tamaños principales por los respectivos coeficientes.

Instalación mecánica

PORCENTAJE DE GLICOL EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA DE CONGELACIÓN

% de glicol según la temperatura de congelación						
Temperatura de congelación	0 °C	-5 °C	-10 °C	-15 °C	-20 °C	-25 °C
% de etilenglicol	5%	12%	20%	28%	35%	40%
Coefficiente del caudal	1,02	1,033	1,05	1,072	1,095	1,124

Para calcular el rendimiento en las soluciones con glicol, multiplique los tamaños principales por los respectivos coeficientes.

TABLA DE CORRECCIÓN DEL FACTOR DE SUCIEDAD

Factor de suciedad F.F. [m ² °C*W]	Intercambiador de calor del lado frío de la planta			Intercambiador de calor del lado caliente		
	A1	B1	Tmín.	A2	B2	Tmáx.
0	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
1,80E-05	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
4,40E-05	1,00	1,00	0,00	0,99	1,03	1,00
8,80E-05	0,96	0,99	0,70	0,98	1,04	1,50
1,32E-04	0,94	0,99	1,00	0,96	1,05	2,30
1,72E-04	0,93	0,98	1,50	0,95	1,06	3,00

Factor A Factor de corrección de la potencia

Factor B Factor de corrección de la potencia absorbida por el compresor

Tmín. Incremento mínimo de la temperatura del agua de salida del evaporador

T máx. Descenso de la temperatura máxima del agua de salida del condensador

Instalación eléctrica

ADVERTENCIA

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

Todas las actividades de instalación, gestión y mantenimiento deben correr a cargo de personal cualificado.

Consulte el diagrama de cableado específico para la unidad que haya adquirido y que ha recibido junto con esta. En caso de que el diagrama de cableado no se incluya con la unidad o de que lo haya perdido, póngase en contacto con su oficina de Trane más cercana, que le enviará una copia.

ADVERTENCIA

Utilice únicamente conductores de cobre. En caso de no utilizar conductores de cobre, podrían producirse un sobrecalentamiento o corrosión en los puntos de conexión que podrían dañar la unidad.

Para evitar interferencias, todos los cables de control deben conectarse independientemente de los cables de alimentación. Utilice conductos eléctricos diferentes para este fin.

ADVERTENCIA

Antes de realizar ninguna tarea de mantenimiento en la unidad, abra el seccionador general situado en su suministro de alimentación principal.

Cuando la unidad está apagada, pero con el seccionador general en posición cerrada, los circuitos no utilizados también reciben corriente eléctrica.

No abra nunca la caja del cuadro de terminales de los compresores antes de haber abierto el seccionador general de la unidad.

ADVERTENCIA

Las unidades se encuentran equipadas con componentes eléctricos con alta potencia no lineal (la potencia de los VFD de los compresores, como I), que introduce armónicos de orden superior capaces de provocar fugas a la toma de tierra significativas (del orden de 2 A).

Los protectores del sistema de suministro de alimentación deben tener en cuenta el valor de los datos mencionados anteriormente.

Instalación eléctrica

3.1 Datos eléctricos

CMAB HSE

Tamaño de la unidad	VALORES NOMINALES									VALORES MÁXIMOS (1)		
	Temperatura del aire exterior de 35 °C, temperatura del agua de entrada/salida del evaporador de 12/7 °C											
	Compresores			Ventiladores			TOTAL			TOTAL		
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A.	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	
kW	A	A	kW	A	kW	A	A	kW	A	A		
75	22,2	34,6	46,9	2,94	14,2	25,1	48,8	78,4	45,8	89,2	98,6	
100	28,2	44,5	55	4,9	23,6	33,1	68,1	100,8	55,2	111,6	122,6	
120	35,3	57,4	98	4,9	23,6	40,2	81,0	161,7	72,9	142,6	203,1	
135	38,2	62,9	142	6,0	12,0	44,2	74,9	200,1	82	145	249,5	
150	41,0	55,8	76,3	6,0	12,0	47,0	67,8	116,2	75,7	134	149,3	
165	49,2	79,7	147	9,0	18,0	58,2	97,7	222	93,6	166	269	
185	56,3	90,6	197	9,0	18,0	65,3	108,6	282,3	103,4	183,2	336,2	
225	67,4	102,6	215	9,0	18,0	76,4	120,6	306,6	120,2	212,6	376,6	
255	77,8	114,4	260	9,0	18,0	86,8	132,4	359	135,9	240	438	

CMAB HSE de nivel sonoro ultrabajo

Tamaño de la unidad	VALORES NOMINALES									VALORES MÁXIMOS (1)		
	Temperatura del aire exterior de 35 °C, temperatura del agua de entrada/salida del evaporador de 12/7 °C											
	Compresores			Ventiladores			TOTAL			TOTAL		
	F.L.I.	F.L.A.	L.R.A.	E.P.	O.C.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	F.L.I.	F.L.A.	S.A.	
kW	A	A	kW	A	kW	A	A	kW	A	A		
75	23,5	34,9	46,9	2,1	9,9	25,6	44,8	74,3	45,8	89,2	98,6	
100	29,5	44,9	55	3,4	16,5	32,9	61,4	93,9	55,2	111,6	122,6	
120	37,5	57,8	98	3,4	16,5	40,9	74,3	154,8	72,9	142,6	203,1	
135	39,8	63,3	142	4,2	8,4	44,0	71,7	196,8	82	145	249,5	
150	43,0	56,3	76,3	4,2	8,4	47,2	64,7	112,8	75,7	134	149,3	
165	51,4	80,3	147	6,3	12,6	57,7	92,9	217	93,6	166	269	
185	59,3	91,2	197	6,3	12,6	65,6	103,8	277,3	103,4	183,2	336,2	
225	71,2	103,4	215	6,3	12,6	77,5	116	301,8	120,2	212,6	376,6	
255	82,7	115,3	260	6,3	12,6	89,0	127,9	354,3	135,9	240	438	

Datos eléctricos referidos a 400 V/3 F + N/50 Hz

Condiciones máximas de funcionamiento admitidas: 10%

Descompensación de fases máxima: 3%

F.L.I.: Energía eléctrica a plena carga con carga térmica máxima

F.L.A.: Corriente de funcionamiento a plena carga con carga térmica máxima

L.R.A.: Corriente del rotor bloqueado del motor del compresor (arranque directo)

S.A.: Suma de la LRA del compresor más potente y la FLA de los compresores restantes y la corriente de los ventiladores

E.P.: Energía eléctrica

O.C.: Corriente de funcionamiento

(1) Estos valores deben considerarse en el dimensionamiento de los cables de alimentación y en la protección de la línea.

(2) Datos referidos al compresor más grande para aquellas unidades con diferentes compresores.

Instalación eléctrica

3.2 Componentes eléctricos

Todas las conexiones eléctricas de la alimentación y la interfaz se encuentran especificadas en el diagrama de cableado que se envía con la unidad.

El instalador debe proporcionar los siguientes componentes:

- Cables del suministro de alimentación (conducto específico).
- Cables de interconexión y de la interfaz (conducto específico).
- Un disyuntor termomagnético del tamaño adecuado (utilice los datos eléctricos).

3.3 Conexiones eléctricas

Circuito de alimentación

Conecte los cables del suministro de alimentación directamente a los terminales de toda la estructura de la unidad. Puede que sea necesario perforar el panel de acceso dependiendo de la sección del cable utilizada y de su casquillo para el paso. También puede utilizarse una tubería flexible que contenga las tres fases de suministro eléctrico y la toma de tierra.

Deberá garantizarse una protección total contra una posible penetración de agua en el punto de conexión.

Circuito de control

El circuito de control recibe alimentación de 24 V CA. Cada unidad se proporciona con un circuito de control del transformador auxiliar de 230/24 V, por lo que no se requiere ningún cable de alimentación adicional para el equipo de control.

Solo en los casos en que se requiera instalar un depósito de almacenamiento opcional adicional será necesario suministrar alimentación a la resistencia anticongelación de forma independiente.

Resistencias eléctricas

La unidad cuenta con una resistencia anticongelación instalada directamente en el evaporador. Cada circuito también dispone de una resistencia eléctrica instalada en el compresor para mantener caliente el aceite y evitar así la trans migración de refrigerante en su interior. Obviamente, el funcionamiento de las resistencias eléctricas se encuentra garantizado únicamente si existe un suministro de alimentación constante. Si no puede dejar encendida la unidad cuando se encuentra inactiva durante el invierno, utilice, al menos, dos de los procedimientos descritos en el párrafo "Protección anticongelación del evaporador y los intercambiadores de recuperación de calor" de la sección "Instalación mecánica".

Relé de alarma: conexiones eléctricas

La unidad se encuentra equipada con un relé de alarma, que cambia de estado cada vez que se produce una alarma en uno de los circuitos de refrigeración. Conecte los terminales según se indica en el diagrama del cableado de la unidad - terminal "X": una alarma audible o visual o cualquier sistema de supervisión externo.

El BMS debe supervisar su funcionamiento. Consulte el cableado de la unidad para realizar la conexión.

Encendido/apagado remoto de la unidad: conexión eléctrica.

La unidad cuenta con una entrada digital que permite su control remoto según se indica en el diagrama del cableado de la unidad: terminal "X". Esta entrada puede conectarse a un reloj de arranque, a un interruptor o a un BMS. Una vez cerrada, el microprocesador inicia la secuencia de arranque antes de encender la bomba de agua y, a continuación, los compresores. Al abrir el contacto, el microprocesador inicia la secuencia de apagado de la unidad. El contacto debe estar limpio.

Restablecimiento externo del valor de consigna del agua: conexión eléctrica (opcional)

El valor de consigna de la unidad puede cambiarse mediante una señal analógica externa de 4-20 mA.

El cable de señal debería conectarse directamente a la regleta de terminales "X", según se indica en el diagrama del cableado. El cable de señal debería blindarse y no situarse en las proximidades de los cables de alimentación que van al controlador electrónico.

Conexión del cuadro eléctrico del usuario final: "X"

Consulte el diagrama de cableado que se facilita con la unidad.

3.4 Recomendaciones eléctricas generales

ADVERTENCIA: Voltaje peligroso con condensadores

Desconecte la alimentación eléctrica, incluida la de los dispositivos remotos. Desconecte y descargue todos los condensadores de arranque/funcionamiento y de otro tipo del motor antes de cualquier tarea de mantenimiento. Siga los procedimientos de bloqueo o etiquetado adecuados para garantizar que la alimentación no se reactive de forma inadvertida.

Con respecto a los variadores de frecuencia u otros componentes de almacenamiento de energía proporcionados por Trane u otros fabricantes, consulte la documentación adecuada del fabricante para conocer los periodos de espera necesarios para la descarga de los condensadores. Verifique que todos los condensadores se han descargado completamente con un voltímetro.

Los condensadores de bus de CC retienen los voltajes peligrosos tras la desconexión de la potencia de entrada. Siga los procedimientos de bloqueo o etiquetado adecuados para garantizar que la alimentación no se reactive de forma inadvertida.

Tras la desconexión de la potencia absorbida, espere 5 minutos para las unidades equipadas con ventiladores EC y 20 minutos para las unidades equipadas con variadores de frecuencia (0 V CC) antes de tocar ningún componente interno. Si no se siguen estas instrucciones, podrían producirse lesiones graves o incluso mortales.

Funcionamiento de la unidad

LA FINALIDAD CON LA QUE SE HAN DISEÑADO LAS UNIDADES DE 4 TUBOS ES ÚNICAMENTE LA REFRIGERACIÓN Y LA CALEFACCIÓN DE CONFORT. SI TIENE CUALQUIER OTRA NECESIDAD, PÓNGASE EN CONTACTO CON EL SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA DE TRANE.

La regulación de la unidad de 4 tubos se efectúa **ÚNICAMENTE** mediante pasos proporcionales de acuerdo con la temperatura del agua de entrada. Por motivos técnicos, no se encuentra disponible ningún control de la temperatura del agua de salida.

4.1 Responsabilidades del operador

Es importante que el operador haya recibido la formación adecuada y que se encuentre familiarizado con el equipo antes de trabajar en la unidad. Además de leer este manual, el operador debe haber estudiado el manual técnico del microprocesador y el diagrama del cableado para comprender la secuencia de arranque, el funcionamiento, las secuencias de apagado y los métodos de funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad. Durante la puesta en marcha inicial de la unidad, se encontrará disponible un técnico autorizado que responderá a todas las preguntas e instruirá al operador sobre el funcionamiento adecuado. Recomendamos al operador que conserve un registro de los datos de funcionamiento de cada unidad instalada, así como de todas las actividades de mantenimiento y del servicio periódico. Si el operador observa condiciones de funcionamiento anómalo o inusual, debe consultarse a un técnico de servicio autorizado.

4.2 Descripción de la unidad

CARCASA

La carcasa de la unidad está fabricada en acero galvanizado grueso. El tratamiento anticorrosivo con pintura en polvo aplicado a todo el bastidor le aporta una resistencia duradera que permite su instalación en el exterior, incluso en entornos con una calidad del aire adversa. Su diseño permite que estas unidades se puedan fabricar de forma modular, al tiempo que garantiza un caudal de aire continuo a través de las aletas y facilita el mantenimiento y el servicio.

COMPRESORES

Se trata de compresores scroll herméticos, caracterizados por un elevado rendimiento, unas vibraciones reducidas y bajas emisiones sonoras. Durante el funcionamiento, la compresión y la pulsación son uniformes, y además no se producen movimientos alternativos de los pistones acompañados de masas o fuerzas de vibración, lo que garantiza un bajo nivel sonoro.

Los elevados valores de COP se encuentran garantizados por una alta eficiencia volumétrica. Durante el funcionamiento, el compresor mantiene un suministro de potencia de salida con variaciones limitadas, lo cual garantiza un funcionamiento continuo del compresor con un número limitado de arranques y paradas en comparación con otros tipos de compresores.

La tecnología inverter permite controlar y adaptar la velocidad del compresor en función del valor de consigna. Una vez alcanzada la temperatura requerida, esta se mantiene constante, modulando la potencia suministrada al mínimo y garantizando así un mayor ahorro de energía.

Por este motivo, es posible ahorrar energía a la vez que se alcanza el valor de consigna deseado con mayor rapidez. La temperatura del caudal de gas es notablemente inferior, gracias al calor interno limitado del gas aspirado. Esto le permite trabajar con presiones de condensación reducidas para un mayor confort y le ofrece un ciclo de vida útil del compresor mucho más largo.

El motor eléctrico con inverter, refrigerado por la entrada de refrigerante, se encuentra equipado con protección térmica interna.

VENTILADORES

La tecnología de los ventiladores helicoidales incluye paletas equilibradas estática y dinámicamente, accionadas directamente por los motores eléctricos, de tipo cerrado, un rotor externo y protección térmica para la instalación en exteriores. Devanados de clase F con protección interna, de conformidad con la norma VDE 0730. El perfil ecológico está caracterizado por la baja velocidad y el perfil "owlet" para reducir el efecto de los vórtices, reduciendo así la energía consumida para el funcionamiento y el sonido, este último en 6 dB (A), de media, en comparación con los ventiladores estándar. Las unidades están equipadas con el control continuo y, por lo tanto, una variación continua de la velocidad de los ventiladores.

Este tipo de regulación del motor de los ventiladores se logra utilizando un sistema capaz de modificar el voltaje de alimentación de los ventiladores, a la vez que se limita el número de giros por minuto del rotor de los ventiladores. Una regulación precisa y reactiva se obtiene siempre de este modo, lo cual garantiza la máxima eficiencia del circuito.

INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS: LADO FRÍO

Placa soldada AISI 316 de acero inoxidable y de expansión directa con circuito doble, aislada externamente con material anticondensación de célula cerrada y equipada con un presostato diferencial de agua y una resistencia eléctrica con protección anticongelación.

INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS DE ALTO RENDIMIENTO: LADO CALIENTE

Placa soldada AISI 316 de acero inoxidable y de expansión directa con circuito doble, aislada externamente con material anticondensación de célula cerrada y equipada con un presostato diferencial de agua y una resistencia eléctrica con protección anticongelación.

INTERCAMBIADOR DE CALOR TERRESTRE

Baterías del condensador con tubos de cobre sin uniones expandidos en aletas de aluminio corrugado. Las baterías son de alto rendimiento y se completan con un circuito de subrefrigeración que permite incrementar la potencia frigorífica sin aumentar el consumo eléctrico.

Funcionamiento de la unidad

CIRCUITO FRIGORÍFICO

El circuito frigorífico es específico y se ha optimizado para la utilización de un número reducido de válvulas de solenoide y del intercambiador de calor del lateral caliente durante el desescarche, con el fin de evitar la formación de hielo en el lateral frío del evaporador.

Las unidades están equipadas con dos circuitos frigoríficos independientes, fabricados por completo con tubos de cobre, atendidos cada uno de ellos por su propio compresor, que incluyen:

- Carga de refrigerante R410A.
- Válvula de expansión electrónica.
- Filtro deshidratador con cartucho intercambiable adecuado para la utilización de fluidos ecológicos y aceites de poliéster.
- Indicador luminoso de caudal de líquido y presencia de humedad.
- Válvula de corte en el tubo de líquido que incluye un sistema de equilibrado de la presión, que facilita las operaciones de apertura y cierre.
- Válvula de solenoide en el tubo de líquido.
- Presostato de alta presión.
- Presostato de baja presión.
- Válvula de seguridad en el tubo de descarga.
- Válvula de seguridad en el tubo de aspiración.
- Transductores de alta presión.
- Transductores de baja presión.
- Colector de líquidos.
- Acumulador de líquido en el tubo de aspiración.
- Válvula de inversión de 4 vías.
- Válvula de configuración del ciclo.

CUADRO ELÉCTRICO

El cuadro eléctrico se fabricó de conformidad con las normas CEI-EN 60204-1 (CEI44-5; CEI EN 62061) y se encuentra dentro de una caja impermeable; en el sistema de apertura de la caja debe utilizarse una manilla retráctil o herramientas específicas; en cada caso, solo se permite abrir la caja una vez desconectada la fuente de alimentación a través del interruptor principal con el picaporte de la puerta en posición de apagado.

El cuadro eléctrico incluye:

- Fusibles de protección para el tubo de suministro de cada compresor.
- Fusibles de protección para el tubo de suministro de los ventiladores de cada circuito frigorífico.
- Fusibles de protección del circuito auxiliar.
- Contactores de arranque para los compresores de encendido/apagado (tamaño con inverter + encendido/apagado en tándem) dimensionados de acuerdo con la tensión máxima.
- Accionamiento de velocidad variable para los compresores scroll.
- Contactores de arranque para los ventiladores.
- Disyuntor termomagnético ajustable para la protección de la bomba (solo en el caso de las unidades equipadas con el kit hidráulico).
- Contactores de arranque para la bomba (solo en el caso de las unidades equipadas con el kit hidráulico).

- Transformador monofásico para la fuente de alimentación de los circuitos auxiliares.
- Cables numerados (opcionales).
- Control por microprocesador.

En caso de que se produzca un fallo de fase, un sistema automático protege los ventiladores y los compresores.

El cableado del cuadro eléctrico y la conexión con los componentes de las unidades se realizan mediante cables calculados adecuadamente para el funcionamiento a 55 °C y de acuerdo con la tensión eléctrica máxima de los componentes.

Para reducir las interferencias electromagnéticas, la conexión entre los compresores VSD y el cuadro eléctrico se realiza mediante cables blindados.

Todos los cables y los terminales están numerados de forma unívoca según el esquema eléctrico, con el fin de evitar posibles interpretaciones erróneas. El sistema de identificación de los cables conectados a los componentes también permite un reconocimiento sencillo e intuitivo de estos últimos.

Cada componente del cuadro eléctrico se proporciona con una placa de identificación, según la información que se muestra en el esquema eléctrico. Todas las conexiones al cuadro eléctrico se han realizado desde la parte inferior y están equipadas con una cubierta que evita que se rompan.

La fuente de alimentación del cuadro eléctrico es de 400 V/3 fases+n/50 Hz, no siendo necesaria ninguna otra fuente de alimentación. La entrada de los cables de alimentación se proporciona en la parte inferior de la caja, donde se incluye una brida desmontable adecuada para esta finalidad.

Disponible como opción se encuentra la fuente de alimentación eléctrica de 400 V/trifásica/50 Hz sin conductor neutro.

ADVERTENCIA: Voltaje peligroso con condensadores

Desconecte la alimentación eléctrica, incluidos todos los seccionadores remotos, y descargue todos los condensadores de arranque/funcionamiento y de otro tipo del motor antes de llevar a cabo tareas de reparación. Siga los procedimientos de bloqueo y etiquetado adecuados para garantizar que la alimentación no se reactive de forma inadvertida.

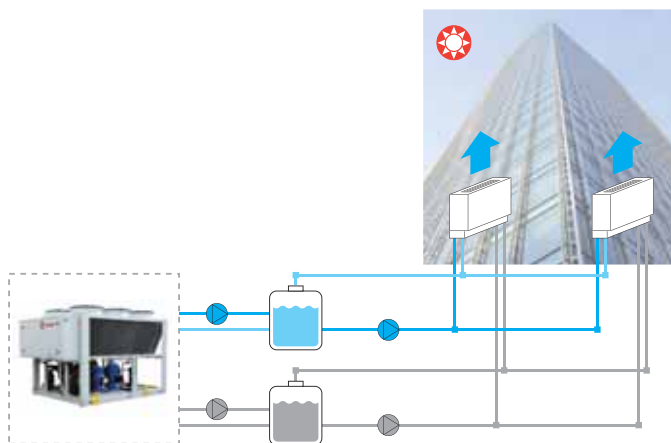
- Con respecto a los variadores de frecuencia u otros componentes de almacenamiento de energía proporcionados por Trane u otros fabricantes, consulte la documentación adecuada del fabricante para conocer los periodos de espera necesarios para la descarga de los condensadores. Verifique que todos los condensadores se han descargado completamente con un voltímetro.
- Los condensadores de bus de CC retienen los voltajes peligrosos tras la desconexión de la potencia de entrada. Siga los procedimientos de bloqueo o etiquetado adecuados para garantizar que la alimentación no se reactive de forma inadvertida. Tras la desconexión de la potencia absorbida, espere cinco (5) minutos para las unidades equipadas con ventiladores EC y veinte (20) minutos para las unidades equipadas con variadores de frecuencia (0 V CC) antes de tocar ningún componente interno. Si no se siguen estas instrucciones, podrían producirse lesiones graves o incluso mortales.

Funcionamiento de la unidad

4.3 Modos de funcionamiento

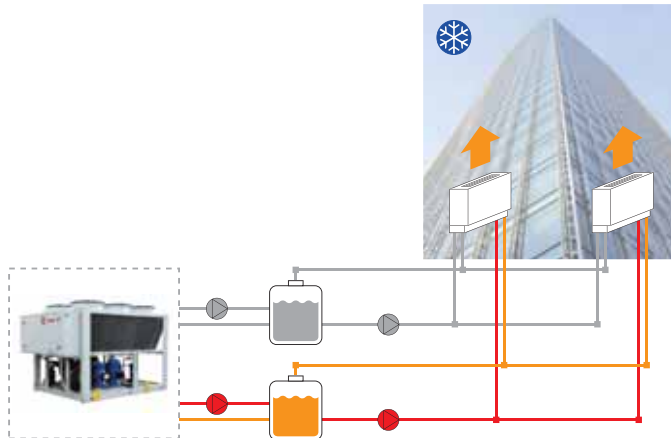
Las unidades de 4 tubos están formadas por dos secciones distintas: una para la calefacción (el lado del condensador) y otra para la refrigeración (el lado del evaporador). La producción simultánea de agua caliente y enfriada permite a la unidad adaptar su funcionamiento a cualquier requisito del sistema HVAC de forma totalmente autónoma y gestionada automáticamente.

Las unidades de 4 tubos alternan automáticamente su ciclo de funcionamiento según las demandas de carga durante todo el año, sin realizar el cambio manual del modo de verano al de invierno necesario para las bombas de calor tradicionales. Existen tres modos de funcionamiento básicos que se seleccionan automáticamente para minimizar la potencia absorbida y satisfacer la carga térmica de la planta.



MODO FRÍO ÚNICAMENTE

La unidad funciona en el modo frío disipando el calor de condensación a través de un intercambiador de calor de la batería con aletas (condensador). El agua se enfría en un intercambiador de calor de placas de agua-refrigerante (evaporador).



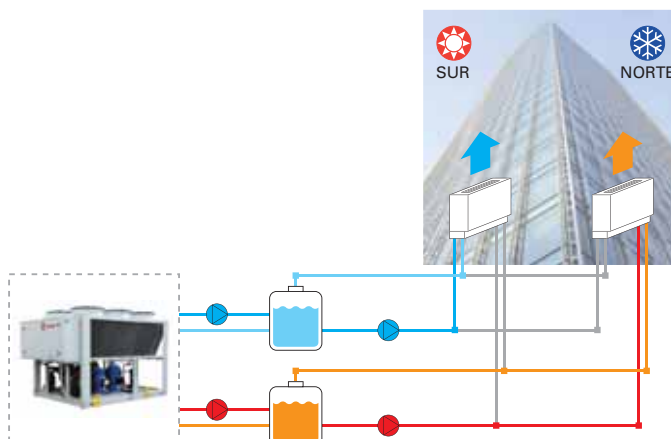
MODO BOMBA DE CALOR ÚNICAMENTE

La unidad funciona en el modo bomba de calor únicamente, explotando la energía del aire exterior para calentar el agua a través de un intercambiador de calor de placas de agua-refrigerante (condensador).

A diferencia de las bombas de calor reversibles tradicionales, el agua caliente se produce en un intercambiador de calor diferente al utilizado para producir el agua enfriada.

Por tanto, según el modo de funcionamiento, es decir, si la unidad funciona en el modo bomba de calor o en el modo frío, existen intercambiadores de calor dedicados para la producción de agua enfriada o caliente (el evaporador o el condensador).

Este requisito es necesario para poder mantener separados los lados de refrigeración y de calefacción, tal y como se requiere en un sistema de 4 tubos.



MODO DE RECUPERACIÓN TOTAL O PARCIAL + FRÍO

La unidad funciona como una bomba de calor agua/agua si existe una demanda simultánea de agua caliente y enfriada, controlando la condensación y la evaporación a través de dos intercambiadores de calor de placas diferentes, cada uno para su propio circuito hidráulico de la planta de 4 tubos.

Funcionamiento de la unidad

4.4 Carga de aceite del compresor

Comprobación de la carga de aceite

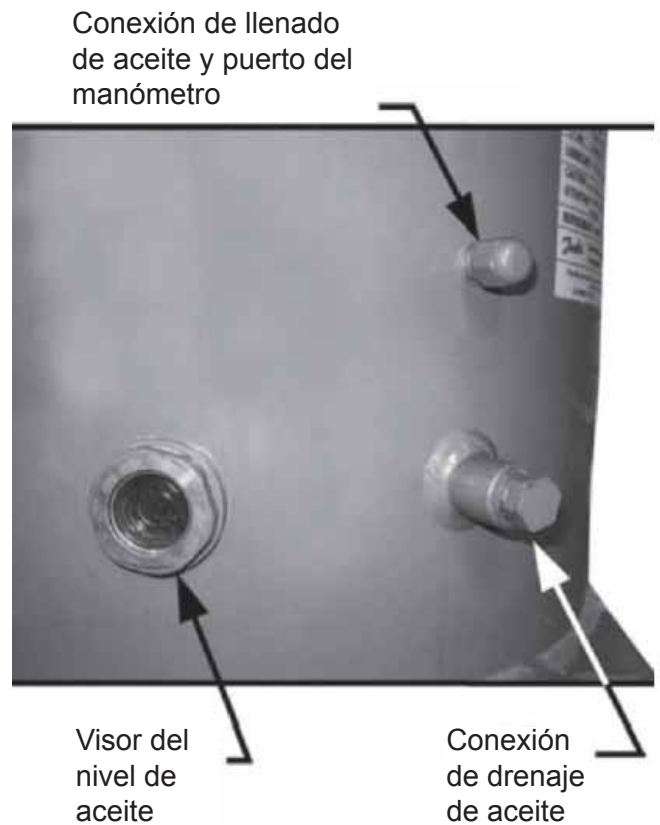
Para todas las unidades de Trane, los compresores se cargan con aceite en la fábrica. Los compresores scroll se encuentran equipados con un visor de aceite desde el que puede controlar el nivel. En el rendimiento de los compresores en tándem o en trío, preste especial atención al nivel de aceite. Se considera normal que los visores no estén perfectamente nivelados en los compresores en paralelo, siempre que el nivel se encuentre entre los límites superior e inferior.

Junto a la bombilla, existe una conexión en todos los compresores para drenar el aceite y otra para el llenado.

Para realizar el llenado de aceite, se encuentra disponible una conexión Schrader de ¼ pulg.

Para realizar el llenado de aceite, es necesario descargar el refrigerante de la unidad, recuperándolo en cilindros apropiados. A continuación, realice el vacío hasta que alcance una presión de, aproximadamente, 6 Pa para eliminar cualquier traza de humedad del circuito. Seguidamente, cargue la unidad con una pequeña cantidad de refrigerante y llénela de aceite a través de la conexión correspondiente para el llenado.

Añada aceite hasta que el visor se encuentre plano entre los límites superior e inferior, indicados por las muescas correspondientes. Llegado a este punto, vuelva a llenar la unidad con la misma cantidad de refrigerante vaciada anteriormente, según se indica arriba. Reinicie el compresor. Hágalo funcionar durante 20 minutos a plena carga para comprobar el nivel de aceite.



Comprobaciones previas a la puesta en marcha

5.1 General

Una vez instalada la unidad, utilice el siguiente procedimiento para comprobar que la instalación se ha realizado correctamente.

ADVERTENCIA

Retire el suministro de alimentación de la unidad antes de realizar cualquier comprobación.

De no abrir los interruptores de alimentación en esta fase, el operador podría sufrir lesiones graves o, incluso, mortales.

Revise todas las conexiones eléctricas a los circuitos de alimentación y a los compresores, incluidos los contactores, los portafusibles y los terminales eléctricos, y compruebe que están limpias y aseguradas correctamente. A pesar de que esta tarea se realiza en la fábrica en todas las unidades enviadas, las vibraciones durante el transporte podrían haber aflojado algunas conexiones eléctricas.

ADVERTENCIA

Compruebe que los terminales eléctricos de los cables se encuentran bien apretados. Un cable suelto podría sobrecalentarse y derivar en problemas con los compresores.

Abra las tomas de descarga, líquido, inyección de líquido y admisión (si se encuentran instaladas).

ADVERTENCIA

No ponga en marcha los compresores si las tomas de descarga, líquido, inyección de líquido y admisión se encuentran cerradas. De no abrir estas tomas/válvulas, podrían producirse graves daños en el compresor.

Encienda todos los disyuntores termomagnéticos de los ventiladores.

IMPORTANTE

Si los interruptores termomagnéticos de los ventiladores se dejan abiertos, ambos compresores se bloquearán debido a la alta presión cuando la unidad se ponga en marcha por primera vez. Para poder restablecer la alarma de alta presión, es necesario abrir el compartimento del compresor y restablecer el presostato mecánico de alta presión.

Compruebe el voltaje de alimentación en los terminales del seccionador general del bloqueo de la puerta. Este debe corresponder al que se indica en la placa de identificación. La tolerancia máxima permitida es de $\pm 10\%$.

El desequilibrio de voltaje entre las tres fases no debe superar el $\pm 3\%$.

La unidad se proporciona con un monitor de fases suministrado de fábrica que evita que los compresores se pongan en marcha en caso de una secuencia de fases errónea. Conecte de forma adecuada los terminales eléctricos al seccionador general para garantizar un funcionamiento libre de alarmas. Si una vez encendida la unidad, el monitor de fases genera una alarma, invierta únicamente dos fases en la entrada del seccionador general (entrada de la unidad). No invierta nunca el cableado eléctrico del monitor.

ADVERTENCIA

Si la unidad se pone en marcha con una secuencia de fases incorrecta, el funcionamiento del compresor se verá comprometido de forma irreparable. Asegúrese de que las fases L1, L2 y L3 se corresponden en la secuencia con R, S y T.

Llene el circuito de agua, elimine el aire del punto más alto del sistema y abra la válvula de aire situada encima del lateral del evaporador.

Recuerde cerrarla de nuevo una vez realizado el llenado.

La presión de diseño del lateral de agua del evaporador es de 10,0 bares. No supere nunca esta presión durante la vida útil de la unidad.

IMPORTANTE

Antes de poner la unidad en funcionamiento, limpie el circuito hidráulico. La suciedad, las incrustaciones y los residuos corrosivos, entre otros materiales extraños, pueden acumularse en el intercambiador de calor y reducir su capacidad de intercambio térmico. En consecuencia, la pérdida de presión también puede verse incrementada, reduciendo el caudal de agua. Por ello, un tratamiento del agua adecuado reduce el riesgo de corrosión, erosión, oxidación, etc. El tratamiento del agua más adecuado debe determinarse localmente, en función del tipo de instalación y de las características específicas del agua de proceso.

Trane no es responsable de ningún daño en el equipo ni de su mal funcionamiento provocados por un agua no tratada o tratada incorrectamente.

Cierre el interruptor principal de bloqueo de la puerta del cuadro eléctrico principal y coloque el interruptor en la posición de encendido. En esa posición, asegúrese de que la pantalla muestra: "Unit in stand-by" (Unidad en modo de espera).

ADVERTENCIA

Desde este momento, la unidad recibirá alimentación eléctrica. Extrema las precauciones en las operaciones posteriores.

De NO seguirse esta recomendación, en las actividades posteriores, las personas pueden sufrir lesiones graves.

5.2 Suministro eléctrico

El voltaje de suministro de la unidad debe ser igual al especificado en la placa de identificación $\pm 10\%$, mientras que el desequilibrio de voltaje entre las fases no debe superar el $\pm 3\%$. Mida el voltaje entre las fases y, si el valor medido no se encuentra entre los límites, proceda a su corrección antes de poner en marcha la unidad.

ADVERTENCIA

Proporcione un voltaje de suministro adecuado.

Un voltaje de suministro inadecuado puede provocar un mal funcionamiento de los componentes de control e intervenciones no deseadas de la protección térmica, así como una reducción sustancial de la vida útil de los contactores y de los motores eléctricos.

Comprobaciones previas a la puesta en marcha

Desequilibrio en el voltaje del suministro de alimentación

En un sistema trifásico, un desequilibrio excesivo entre las fases es la causa de que se sobrecaliente el motor. El desequilibrio de voltaje máximo permitido es del 3%, calculado como sigue:

$$\% \text{ de desequilibrio de fases} = \frac{V_{\text{máx.}} - V_{\text{medio}}}{V_{\text{medio}}} * 100$$

Desequilibrio entre las fases del suministro de alimentación

No ponga en funcionamiento los motores eléctricos cuando el desequilibrio de voltaje entre las fases sea superior al 3%.

Utilice la siguiente fórmula para el control:

$$\% \text{ de desequilibrio de fases} = \frac{\text{Desviación máxima del voltaje medio}}{\text{Voltaje medio}} * 100$$

Importante

Si el voltaje de rejilla presenta un desequilibrio superior al 3%, póngase en contacto con la empresa responsable del suministro de electricidad. Si la unidad se pone en funcionamiento con un voltaje de polarización entre fases superior al 3%, la garantía se verá cancelada.

Suministro de alimentación de las resistencias eléctricas

Cada compresor cuenta con una resistencia eléctrica situada en el área inferior del mismo. Su finalidad consiste en calentar el aceite lubricante para evitar así la transmigración de líquido refrigerante en el interior.

Por ello, es necesario garantizar que las resistencias se encuentran activadas, al menos, 24 horas antes de la hora de puesta en marcha programada.

Para garantizarlo, basta con mantener la unidad encendida cerrando el seccionador general Q10.

No obstante, el microprocesador cuenta con una serie de sensores que impiden que se ponga en marcha el compresor cuando la temperatura del aceite no es, al menos, 5 °C superior a la temperatura de saturación equivalente de la presión de admisión.

Mantenga los interruptores Q0, Q1, Q2 y Q12 apagados (posición 0) hasta que la unidad se vaya a poner en marcha.

5.3 Procedimientos preliminares para la puesta en marcha

Controles iniciales

Antes de poner en marcha la unidad, incluso si se hace tan solo momentáneamente, es necesario comprobar todos los elementos que reciben agua enfriada, como las unidades de tratamiento de aire, las bombas, etc. El interruptor de flujo y los contactos auxiliares de la bomba deben conectarse al panel de control tal y como se indica en el diagrama eléctrico. Antes de llevar a cabo ninguna intervención en las regulaciones de la válvula, afloje el casquillo de la válvula correspondiente. Abra la válvula de descarga del compresor. Abra la válvula de corte de líquido situada en el tubo de líquido. Mida la presión de aspiración. Si es inferior a 0,42 MPa, conecte mediante un puente y apriete la válvula solenoide del tubo de líquido. Lleve la presión de aspiración a 0,45 MPa y, a continuación, retire el puente. Cargue todo el circuito de agua de forma progresiva. Ponga en marcha la bomba de agua del evaporador con la válvula de calibración cerrada y, a continuación, ábrala lentamente.

Descargue el aire de los puntos elevados del circuito de agua y compruebe la dirección del caudal de agua. Lleve a cabo la calibración del caudal mediante un medidor (si se encuentra presente o disponible) o mediante una combinación de las lecturas de los manómetros y los termómetros. En la fase de arranque, calibre la válvula según la lectura de la diferencia de presión de los manómetros, lleve a cabo el drenaje de los tubos y, a continuación, realice la correcta calibración de la diferencia de temperatura entre el agua de entrada y la de salida. La regulación se calibra en la fábrica para que el agua entre en el evaporador a 12 °C y para que salga de él a 7 °C. Con el interruptor general abierto, compruebe que las conexiones eléctricas se encuentran aseguradas firmemente. Compruebe si existe alguna fuga de refrigerante. Compruebe que los datos eléctricos de la etiqueta corresponden a aquellos del suministro eléctrico. Compruebe que la carga térmica disponible es apropiada para el arranque.

Control de las juntas estancas del refrigerante

Las unidades de Trane se envían con una carga completa de refrigerante y con presión suficiente para comprobar las juntas estancas tras la instalación. Si el sistema no estaba bajo presión, inyecte refrigerantes (vapor) en él hasta que se alcance la presión requerida y compruebe si existen fugas.

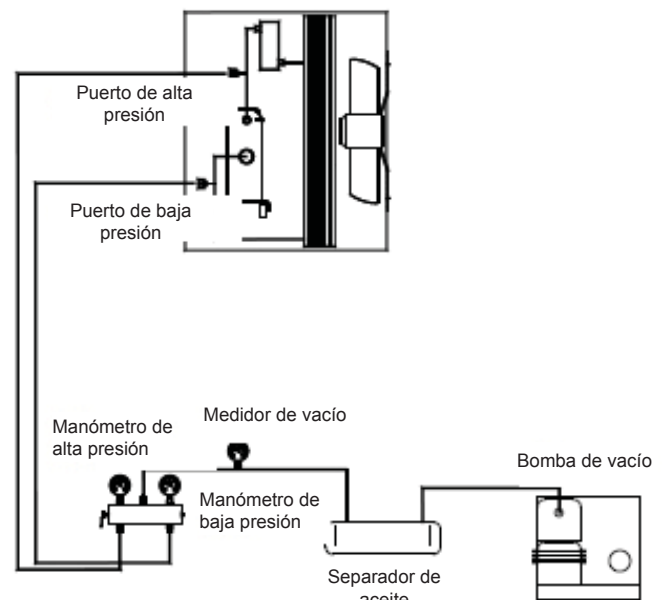
Tras haber eliminado la fuga, el sistema debe deshidratarse con una bomba de vacío hasta, al menos, 1 mm Hg: presión absoluta (1 torr o 133,3 Pa). Se trata del valor mínimo recomendado para deshidratar la planta.

Peligro: No utilice el compresor para realizar el vacío en el sistema.

Comprobación de la carga de refrigerante

Las unidades de Trane se proporcionan con una carga completa de refrigerante. Si puede ver burbujas a través del visor con el compresor en funcionamiento con una carga completa y de forma constante, significa que la carga de refrigerante es insuficiente.

Peligro: Mientras añada refrigerante, no excluya ningún sistema de control y deje que el agua circule en el evaporador para evitar que se forme hielo.



Comprobaciones previas a la puesta en marcha

5.4 Lista de comprobación: control obligatorio del funcionamiento antes de la puesta en marcha

FECHA		N.º	
UNIDAD			

CLIENTE:	EMPLAZAMIENTO: DIRECCIÓN: CÓDIGO POSTAL: PAÍS:
-----------------	---

LAS UNIDADES CMAA NO SE HAN DISEÑADO PARA APLICACIONES INDUSTRIALES. PÓNGASE EN CONTACTO CON EL DEPARTAMENTO TÉCNICO DE TRANE EN CASO DE QUE SE TRATE DE UNA APLICACIÓN INDUSTRIAL.

GENERAL

		CUMPLIMIENTO	
		SÍ	NO
1	EL CIRCUITO HIDRÁULICO ESTÁ COMPLETO Y LISTO PARA UTILIZARSE Y LA CARGA TÉRMICA SE ENCUENTRA DISPONIBLE. TENGA PRESENTE QUE NO DEBERÁ REALIZARSE LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA A MENOS QUE LA PLANTA SE ENCUENTRE LISTA Y LA CARGA ESTÉ DISPONIBLE.		
2	LA UNIDAD MUESTRA ABOLLADURAS O DAÑOS EN LA CARCASA EXTERNA, PRODUCIDOS DURANTE EL TRANSPORTE O LA COLOCACIÓN. DE SER ASÍ, ESPECIFIQUELOS A CONTINUACIÓN: ADVERTENCIA: TENGA PRESENTE QUE LOS DAÑOS IMPORTANTES CAUSADOS POR LAS CIRCUNSTANCIAS CITADAS PUEDEN RESULTAR EN LA CANCELACIÓN DE LA GARANTÍA.		
3	LA UNIDAD SE HA INSTALADO DE CONFORMIDAD CON LA DISTANCIA MÍNIMA PROPORCIONADA EN EL PLANO DE LAS DIMENSIONES Y EN LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PROPORCIONADOS.		
4	LA UNIDAD SE HA INSTALADO JUNTO A: EL SISTEMA FOTOVOLTAICO, TRANSMISORES ELECTRÓNICOS, ANTENAS O DISPOSITIVOS SIMILARES.		
5	LA UNIDAD SE HA COLOCADO EN UNA SUPERFICIE PERFECTAMENTE PLANA (NO INCLINADA).		
6	SE HAN INSTALADO COMPUERTAS ANTIVIBRACIONES ENTRE LA UNIDAD Y EL SUELO.		
7	LA UNIDAD MUESTRA DEFECTOS O DAÑOS PRODUCIDOS POR MODIFICACIONES O CAMBIOS (ALTERACIONES EN LA UNIDAD/MODIFICACIONES NO AUTORIZADAS EN EL CIRCUITO FRIGORÍFICO, EN EL CIRCUITO HIDRÁULICO O EN EL CUADRO ELÉCTRICO O CAMBIOS EN LOS PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD) REALIZADOS POR TERCERAS PERSONAS SIN UNA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DE TRANE. LA UNIDAD DEBERÁ SEGUIR LOS DIAGRAMAS DEL CABLEADO Y LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE TRANE; EN CASO DE DIFERENCIAS RELEVANTES ENTRE LA UNIDAD Y LA CONFIGURACIÓN ESTÁNDAR DE TRANE, PÓNGASE EN CONTACTO CON ESTA EMPRESA. ADVERTENCIA: TENGA PRESENTE QUE LOS DAÑOS IMPORTANTES CAUSADOS POR LAS CIRCUNSTANCIAS CITADAS PUEDEN RESULTAR EN LA CANCELACIÓN DE LA GARANTÍA.		
8	LA UNIDAD SE HA INSTALADO MUY CERCA DE UN ENTORNO MARINO O UN ENTORNO DE INSTALACIÓN AGRESIVO (AGENTE QUÍMICO ALTAMENTE CORROSIVO). ADVERTENCIA: TENGA PRESENTE QUE LOS DAÑOS IMPORTANTES CAUSADOS POR LAS CIRCUNSTANCIAS CITADAS PUEDEN RESULTAR EN LA CANCELACIÓN DE LA GARANTÍA.		
9	SE DESCUBRIÓ LA PRESENCIA DE MOHO, HONGOS, BACTERIAS O MICROBIOS DE CUALQUIER TIPO.		
10	LA UNIDAD MUESTRA DAÑOS CAUSADOS POR: INUNDACIONES, RAYOS, INCENDIOS O CUALQUIER ACCIDENTE AJENO AL CONTROL DE TRANE.		

Comprobaciones previas a la puesta en marcha

COMPONENTES ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

11	LA UNIDAD RECIBE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y TODOS LOS CABLES ELÉCTRICOS RELEVANTES SE ENCUENTRAN CONECTADOS CORRECTAMENTE.		
12	EL SUMINISTRO ELÉCTRICO SE HA INSTALADO DE CONFORMIDAD CON LAS INSTRUCCIONES PROPORCIONADAS EN LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN Y EN LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA. (SUMINISTRO DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA: 230 V/400 V \pm 10% - "% MÁXIMO DEL DESEQUILIBRIO DE FASES: \pm 3%). ES RECOMENDABLE COMPROBAR MEDIANTE UN MEDIDOR EL VALOR DEL VOLTAJE (ENTRE LAS FASES Y ENTRE LA FASE Y EL PUNTO NEUTRO).		
13	LAS FASES ESTÁN CONECTADAS SIGUIENDO LA SECUENCIA ADECUADA.		
14	EL TAMAÑO DE LOS CABLES ELÉCTRICOS SIGUE EL VALOR FLA MÁXIMO.		
15	LOS CABLES ELÉCTRICOS TANTO EXTERNOS COMO INTERNOS SE ENCUENTRAN BIEN SUJETOS.		
16	LAS RESISTENCIAS DEL CÁRTER DEL COMPRESOR SE HAN ACCIONADO Y CALENTADO DURANTE, AL MENOS, 8 HORAS ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA.		
17	SE HA INSTALADO UN SUPERVISOR ELECTRÓNICO (O CUALQUIER OTRO CONTROLADOR ADICIONAL).		
18	LOS CABLES DE CONEXIÓN SE ENCUENTRAN ARMADOS.		
19	LAS INTERFACES O LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL REMOTO ESTÁN CONECTADOS AL CUADRO ELÉCTRICO, DE CONFORMIDAD CON LOS DIAGRAMAS DEL CABLEADO DE TRANE.		
20	LOS DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS ESTÁN INTACTOS Y NO MUESTRAN NINGÚN DAÑO.		
21	LOS DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS ESTÁN INTACTOS Y NO MUESTRAN NINGÚN DAÑO.		
22	LAS BOMBAS DE AGUA ESTÁN CONECTADAS ELÉCTRICAMENTE AL CUADRO ELÉCTRICO, DE CONFORMIDAD CON LOS DIAGRAMAS ELÉCTRICOS PROPORCIONADOS POR TRANE.		
23	EL SOBRECALENTAMIENTO DE LAS BOMBAS DE AGUA Y LA ELECTROABSORCIÓN SON ESTÁNDAR.		

CIRCUITO FRIGORÍFICO

24	TODAS LAS CONEXIONES DE LOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS SE ENCUENTRAN BIEN SUJETAS.		
25	EL DETECTOR DE FUGAS ELECTRÓNICAS O EL MANÓMETRO INSTALADOS EN EL CIRCUITO FRIGORÍFICO HAN DETECTADO ALGUNA FUGA. DE SER ASÍ, ESPECIFIQUELAS A CONTINUACIÓN:		
26	EL INDICADOR LUMINOSO DEL ACEITE DEL COMPRESOR INDICA EL NIVEL MÁXIMO.		
27	EL INDICADOR LUMINOSO DEL FILTRO DEL TUBO DE LÍQUIDO ES DE COLOR VERDE. ADVERTENCIA: CUANDO EL INDICADOR LUMINOSO SE MUESTRA DE COLOR AMARILLO, INDICA LA PRESENCIA DE HUMEDAD EN EL CIRCUITO. EN ESTE CASO, PÓNGASE EN CONTACTO CON TRANE.		

Comprobaciones previas a la puesta en marcha

CIRCUITO DE AGUA

28	<p>EL FILTRO SE HA INSTALADO EN LAS TUBERÍAS DE ENTRADA DE AMBOS INTERCAMBIADORES DE CALOR, A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 2 METROS DE LA UNIDAD.</p> <p>TENGA PRESENTE QUE LA INSTALACIÓN DEL FILTRO ES OBLIGATORIA. PARA OBTENER INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL EN RELACIÓN CON EL FILTRO, CONSULTE LOS DOCUMENTOS TÉCNICOS.</p>		
29	<p>SE HA INSTALADO UN INTERRUPTOR DE FLUJO Y SE HA CONECTADO ELÉCTRICAMENTE. TENGA PRESENTE QUE LA INSTALACIÓN DEL INTERRUPTOR DE FLUJO ES OBLIGATORIA.</p>		
30	<p>LAS VÁLVULAS DE LA PLANTA DE AGUA DEBEN ESTAR ABIERTAS. TENGA PRESENTE QUE, SI LA MÁQUINA SE ENCUENTRA ENCENDIDA (O EN MODO DE ESPERA), LAS BOMBAS SE PONDRÁN EN MARCHA SI LA TEMPERATURA DEL AGUA ES IGUAL O INFERIOR A 4 °C. POR TANTO, CERRAR LAS VÁLVULAS PODRÍA PROVOCAR GRAVES DAÑOS.</p>		
31	<p>SE HAN INSTALADO VÁLVULAS DE DRENAJE. LAS VÁLVULAS DE DRENAJE SE ENCUENTRAN INSTALADAS EN EL PUNTO MÁS BAJO. SE RECOMIENDA LA UTILIZACIÓN DE VÁLVULAS DE DRENAJE AUTOMÁTICAS.</p>		
32	<p>SE HAN INSTALADO VÁLVULAS DE PURGA MANUALES O AUTOMÁTICAS.</p> <p>LAS VÁLVULAS DE PURGA MANUALES O AUTOMÁTICAS SE ENCUENTRAN INSTALADAS EN EL PUNTO MÁS ALTO.</p>		
33	<p>EL CIRCUITO HIDRÁULICO SE HA LLENADO Y PURGADO.</p> <p>LA PLANTA DEBERÁ PURGARSE VARIAS VECES ANTES DE PONER EN MARCHA LA UNIDAD. EL FILTRO INSTALADO JUNTO AL INTERCAMBIADOR DE CALOR DEBERÁ LIMPIARSE VARIAS VECES ANTES DE PONER EN MARCHA LA UNIDAD, HASTA QUE QUEDE GARANTIZADA LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA CORRECTA Y LA PRESIÓN HIDRÁULICA SE ADECUJE A LA PLANTA Y A LAS PÉRDIDAS DE PRESIÓN DEL AGUA. PARA OBTENER INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL, CONSULTE LOS DOCUMENTOS Y EL PROCEDIMIENTO DE TRANE RELATIVOS A LA PUESTA EN MARCHA INICIAL.</p>		
34	<p>LAS CONEXIONES HIDRÁULICAS A LA UNIDAD SIGUEN LAS DIRECTRICES DE LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN Y LOS PLANOS DE LAS DIMENSIONES (ENTRADA DE AGUA CALIENTE, SALIDA DE AGUA CALIENTE, ENTRADA DE AGUA FRÍA, SALIDA DE AGUA FRÍA, ETC.).</p>		
35	<p>SE HAN INSTALADO JUNTAS DE GOMA EN LAS CONEXIONES HIDRÁULICAS PARA MINIMIZAR LAS VIBRACIONES ENTRE LA UNIDAD Y LAS TUBERÍAS DE AGUA.</p>		
36	<p>SE HAN INSTALADO VÁLVULAS DE CORTE EN EL CIRCUITO HIDRÁULICO.</p>		
37	<p>SE HA INSTALADO EL DEPÓSITO DE EXPANSIÓN EN EL CIRCUITO HIDRÁULICO. LA CAPACIDAD DEL DEPÓSITO DE EXPANSIÓN COINCIDE CON LA CAPACIDAD DE LA PLANTA DE AGUA.</p>		
38	<p>SE HAN INSTALADO SONDAS DE TEMPERATURA Y MANÓMETROS EN EL CIRCUITO HIDRÁULICO, TANTO EN LA ENTRADA COMO EN LA SALIDA.</p>		
39	<p>EL CIRCUITO HIDRÁULICO NO PRESENTA NINGUNA OBSTRUCCIÓN NI NINGUNA RESTRICCIÓN DE NINGÚN TIPO.</p>		
40	<p>EL CIRCUITO HIDRÁULICO CUENTA CON DEPÓSITOS DE INERCIA INSTALADOS. RESULTA MUY RECOMENDABLE INSTALAR DEPÓSITOS DE INERCIA CON EL FIN DE GARANTIZAR UN FUNCIONAMIENTO ÓPTIMO DE LA UNIDAD.</p> <p>ESPECIFIQUE LA CAPACIDAD DEL DEPÓSITO DE INERCIA CALIENTE: LT</p> <p>ESPECIFIQUE LA CAPACIDAD DEL DEPÓSITO DE INERCIA FRÍO: LT</p>		
41	<p>LA VÁLVULA DE DESCARGA DE PRESIÓN SE ENCUENTRA INSTALADA ENTRE LAS TUBERÍAS DE SUMINISTRO Y RETORNO.</p> <p>ADVERTENCIA: CON EL FIN DE EVITAR LOS GOLPES DE ARIETE, LA VÁLVULA DE DESCARGA DE PRESIÓN DEBERÁ CONFIGURARSE DE CONFORMIDAD CON LA PRESIÓN DE FUNCIONAMIENTO ESTÁNDAR DEL CIRCUITO DE AGUA.</p>		

Comprobaciones previas a la puesta en marcha

42 EL SISTEMA DE CALEFACCIÓN AUXILIAR SE HA INSTALADO EN EL CIRCUITO DE AGUA PARA IMPEDIR LA PUESTA EN MARCHA DE LA UNIDAD CUANDO LA TEMPERATURA DEL AGUA ES INFERIOR A 18 °C. ANTES DE PONER EN MARCHA LA UNIDAD, LA TEMPERATURA DEL AGUA DE ENTRADA DEBE SER IGUAL O SUPERIOR A 18 °C.

ADVERTENCIA: LA UNIDAD NO DEBERÁ PONERSE NUNCA EN FUNCIONAMIENTO (NI SIQUIERA DURANTE BREVES PERIODOS DE TIEMPO) SI LA TEMPERATURA DEL AGUA DE ENTRADA ES INFERIOR A 18 °C.

43 SE HAN INSTALADO PROTECCIONES ANTICONGELACIÓN EN EL CIRCUITO DE AGUA (SE HAN INSTALADO RESISTENCIAS ELÉCTRICAS EN LOS DEPÓSITOS Y EN LAS TUBERÍAS DE AGUA).

PARA OBTENER INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL, CONSULTE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PROPORCIONADA. TENGA PRESENTE QUE LAS PROTECCIONES ANTICONGELACIÓN SON **OBLIGATORIAS** CUANDO LA TEMPERATURA DEL AIRE EXTERIOR ES INFERIOR A 3 °C.

44 EL CIRCUITO DE AGUA ESTÁ LLENO DE ETILENGLICOL. EL PORCENTAJE DE ETILENGLICOL DEBERÁ AJUSTARSE A LOS DATOS PROPORCIONADOS EN LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

45 TODAS LAS TUBERÍAS DE AGUA ESTÁN CONECTADAS A TIERRA (CON EL FIN DE EVITAR VOLTAJES ANÓMALOS QUE PUEDAN CAUSAR CORROSIONES PELIGROSAS).

46 EL CAUDAL DE AGUA DEL EVAPORADOR ES ACORDE A LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PROPORCIONADA POR TRANE.

47 LAS BOMBAS DE AGUA SE HAN CONFIGURADO CORRECTAMENTE, DE CONFORMIDAD CON EL CAUDAL DE AGUA DE LA PLANTA, LA PRESIÓN DE DESCARGA DISPONIBLE Y LA PÉRDIDA DE PRESIÓN.

48 SE HAN RETIRADO LOS BLOQUEOS MECÁNICOS DE LOS IMPULSORES DE LA BOMBA Y SE HAN ELIMINADO LAS OBSTRUCCIONES EN ELLOS (NO PRESENTAN NINGÚN TIPO DE RESTRICCIÓN).

FECHA:	SERVICIO AUTORIZADO: NOMBRE Y FIRMA	CLIENTE: NOMBRE Y FIRMA
---------------	--	--

Comprobaciones previas a la puesta en marcha

5.5 Procedimiento de sustitución del refrigerante

1. Si la unidad se ha quedado sin refrigerante, en primer lugar es necesario determinar las causas, antes de realizar ninguna operación de rellenado. Debe buscarse la fuga y repararse. Las manchas de aceite constituyen un buen indicador, ya que pueden aparecer cerca de una fuga. No obstante, este no siempre constituye necesariamente un buen criterio de búsqueda. La búsqueda con agua y jabón puede constituir un buen método para las fugas de medio y gran tamaño, mientras que se necesita un dispositivo electrónico de búsqueda de fugas para localizar las fugas pequeñas.
2. Añada refrigerante al sistema a través de la válvula de servicio situada en la tubería de admisión o a través de la válvula Schrader situada en la tubería de entrada del evaporador.
3. Es posible añadir refrigerante en cualquier condición de carga entre el 25 y el 100% del circuito. El sobrecalentamiento de admisión debe ser de entre 4 y 6 °C.
4. Añada suficiente refrigerante para llenar por completo la lámpara indicadora de líquido, hasta que se detenga la circulación de burbujas en el interior. Añada 2 ÷ 3 kg adicionales de refrigerante como reserva para llenar el subenfriador si el compresor está funcionando con el 50-100% de la carga.
5. Compruebe el valor del subenfriamiento tomando la presión y la temperatura del líquido junto a la válvula de expansión. El valor del subenfriamiento debe estar entre 4 y 8 °C y entre 10 y 15 °C en el caso de unidades equipadas con un economizador. El valor del subenfriamiento será inferior a entre el 75 y el 100% de la carga térmica y superior al 50% de esta.
6. Con una temperatura ambiente superior a 16 °C, deberían estar encendidos todos los ventiladores.
7. Una sobrecarga del sistema conllevará un incremento de la presión de descarga del compresor, debido a un llenado excesivo de las tuberías de la sección del condensador.

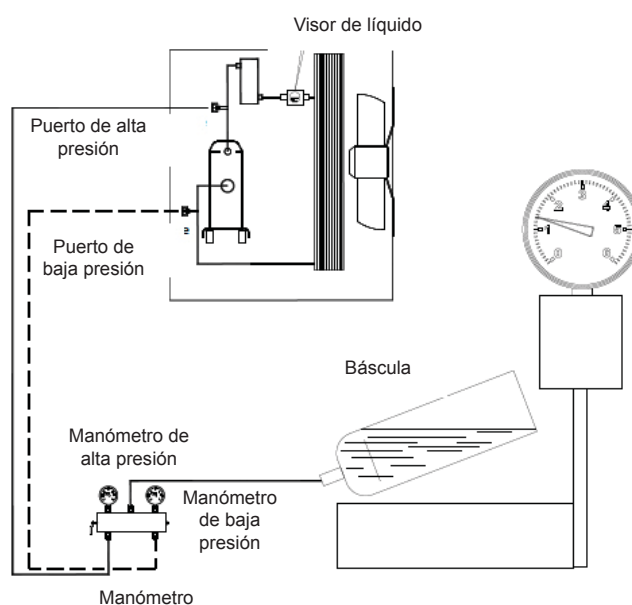
Carga de refrigerante

Carga con la unidad detenida y en vacío (carga de refrigerante con este en estado líquido)

Abra por completo la válvula para que cierre la conexión de servicio. Conecte el cilindro de refrigerante a la conexión de servicio sin apretarla. Cierre la válvula de corte de líquido hasta la mitad. Si se ha deshidratado y realizado el vacío en el circuito, introduzca el líquido con el cilindro boca abajo. Pese e introduzca la cantidad apropiada. Abra la válvula por completo. Ponga en marcha la unidad y deje que funcione a plena carga durante algunos minutos. Compruebe que el indicador se muestre transparente y sin burbujas. Asegúrese de que el hecho de que el interruptor se muestre transparente y sin burbujas se deba al líquido y no al vapor. Para un funcionamiento correcto de la unidad, el sobrecalentamiento debe ser de entre 4 y 7 °C y el subenfriamiento de entre 4 y 8 °C. Unos valores demasiado altos con respecto al sobrecalentamiento pueden deberse a una falta de refrigerante, mientras que unos valores elevados con respecto al subenfriamiento pueden indicar un exceso de carga.

Tras cambiar la carga, es necesario comprobar que la unidad funciona dentro de los valores establecidos en el funcionamiento a plena carga, midiendo la temperatura aguas abajo de la tubería de admisión del bulbo de la válvula termostática; lea la presión de equilibrio del evaporador en el manómetro de baja presión y la temperatura de saturación correspondiente.

El sobrecalentamiento es igual a la diferencia entre las temperaturas medidas. Seguidamente, mida la temperatura de la tubería de líquido que sale del condensador y detecte en el manómetro de alta presión la presión de equilibrio del condensador y la temperatura de saturación correspondiente. El subenfriamiento corresponde a la diferencia entre estas temperaturas. La carga se realiza con líquido.



Comprobaciones previas a la puesta en marcha

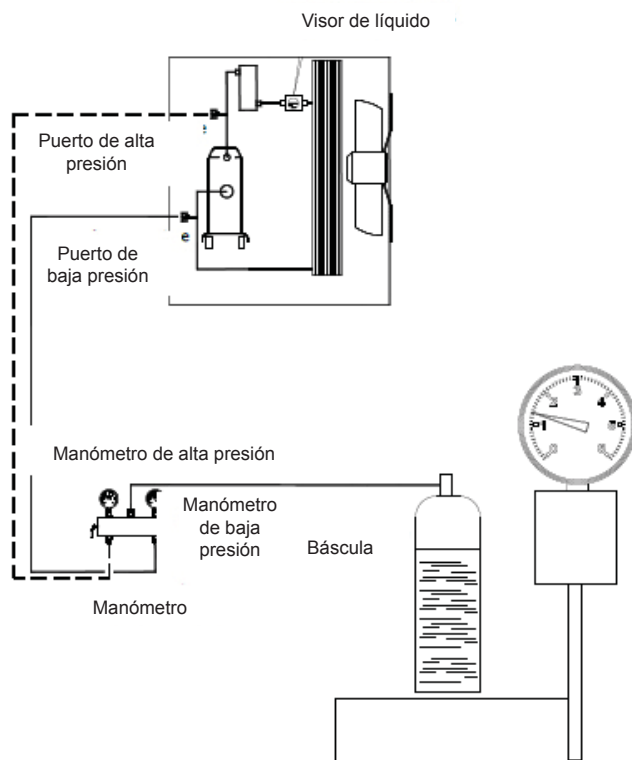
Adición de la carga de refrigerante con la unidad en funcionamiento (carga de vapor refrigerante)

Precaución: Realice la carga con vapor únicamente.

No realice la carga con líquido, ya que esto puede dañar el compresor.

Conecte el cilindro a la conexión de servicio sin apretarla. Drene la tubería de conexión y apriete la conexión. Cargue todos los circuitos hasta que el indicador muestre líquido sin burbujas. Ahora, la unidad cuenta con la carga adecuada. Tenga cuidado de no sobrecargar el circuito. Una carga superior a la necesaria conllevará una presión de salida superior, un consumo de energía superior y posibles daños en el compresor.

La carga se realiza con vapor.



IMPORTANTE

Los síntomas de una carga baja de refrigerante son:

- Presión de evaporación baja.
- Sobrecalentamiento alto en la admisión y la descarga (fuera de los límites anteriores).
- Valor de subenfriamiento bajo.

En este caso, añada refrigerante R410A en el circuito correspondiente. El puerto de carga del sistema se encuentra entre la válvula de expansión y el evaporador. Realice la carga de refrigerante hasta que el funcionamiento regrese a las condiciones normales.

Recuerde volver a colocar la tapa que cierra la válvula al final.

IMPORTANTE

Si la unidad no se ha suministrado con una bomba integrada, no apague la bomba externa si no han transcurrido 3 minutos tras el apagado del último compresor. Un cierre anticipado de la bomba causa una alarma de fallo del caudal de agua.

5.6 Carga de refrigerante

ADVERTENCIA

Las unidades se han diseñado para funcionar con el refrigerante R410A. Por tanto, NO UTILICE refrigerantes diferentes al R410A.

ADVERTENCIA

La adición o la extracción del gas refrigerante deben realizarse de conformidad con las leyes y normativas vigentes.

ADVERTENCIA

Cuando añada refrigerante al sistema o lo extraiga de él, asegúrese de que se mantiene un caudal de agua adecuado a través del evaporador durante todo el periodo de carga/descarga. La interrupción del caudal de agua durante este procedimiento resultaría en la congelación del evaporador, lo cual provocaría la rotura de las tuberías internas.

Los daños producidos por la congelación invalidarán la garantía.

ADVERTENCIA

La extracción de refrigerante y la carga de la batería deberían correr a cargo de técnicos cualificados que utilicen el material apropiado para la unidad. Un mantenimiento inadecuado puede derivar en una pérdida de presión y líquido incontrolados. No deseches el refrigerante ni el aceite lubricante en el medio ambiente. Lleve siempre un equipo de protección especial.

Las unidades se envían con la carga total de refrigerante, pero pueden darse casos en los que sea necesario recargar el vehículo sobre el terreno.

ADVERTENCIA

Compruebe siempre las causas que han provocado la pérdida de refrigerante. De ser necesario, repare el sistema y, seguidamente, proceda con la carga del mismo.

La carga de la unidad puede realizarse en cualquier condición de carga estable (preferiblemente entre el 70% y el 100%) y en cualquier condición de temperatura (preferiblemente superior a 20 °C). La unidad debería mantenerse encendida durante al menos 5 minutos para permitir la estabilización de los pasos de los ventiladores y, a continuación, la presión de condensación.

Aproximadamente el 15% de las baterías de condensación de las unidades están destinadas al refrigerante líquido subenfriado. El valor del subenfriamiento es de, aproximadamente, entre 5 y 6 °C (de 10 a 15 °C en el caso de unidades equipadas con un economizador).

Una vez que la sección de subenfriamiento se haya llenado por completo, una cantidad adicional de refrigerante no incrementará el rendimiento del sistema. No obstante, una pequeña cantidad de refrigerante adicional (1 ÷ 2 kg) hace que el sistema sea más sensible.

Comprobaciones previas a la puesta en marcha

Nota: Variando la carga y el número de ventiladores activos, el subenfriamiento también varía y requiere algún tiempo para volver a estabilizarse. Sin embargo, nunca debería descender por debajo de 3 °C en ninguna condición. Además, el valor del subenfriamiento puede variar ligeramente con los cambios en la temperatura del agua y el sobrecalentamiento de la aspiración.

Si se ha descargado el refrigerante de una unidad, puede producirse una de estas dos situaciones:

1. Si la unidad ha sufrido una descarga de refrigerante pequeña, a través del visor podrá ver que pasan burbujas. El circuito se ha descrito en el proceso de carga.
2. Si la unidad ha sufrido una descarga de gas moderada, el circuito correspondiente podría registrar una alarma debida a la baja presión. Cebe el circuito según se ha descrito en el procedimiento de carga correspondiente.

6.1 Comprobaciones preliminares

Antes de poner en marcha el dispositivo, es de vital importancia que se asegure de que ha llevado a cabo correctamente todos los pasos descritos en el apartado "PREPARACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA".

Compruebe también que todos los equipos mecánicos y eléctricos estén apretados correctamente.

ADVERTENCIA: Se debe prestar especial atención a los componentes básicos (compresor, intercambiadores de calor, ventiladores, motores eléctricos, bombas, bloques de terminales, etc.). En caso de que los tornillos de sujeción estén sueltos, apriételos antes de la puesta en marcha inicial de la unidad.

Las resistencias del cárter de aceite se deben colocar al menos ocho horas antes de la puesta en marcha.

Asegúrese de que el cárter del compresor esté caliente. Compruebe que todas las válvulas del circuito frigorífico están abiertas. Verifique todos los equipos conectados a la unidad.

Puesta en marcha

6.1 Puesta en marcha

Ponga en marcha la unidad pulsando el botón de encendido/apagado. En cuanto solicite la puesta en marcha de la unidad, en el momento de poner en funcionamiento el (primer) compresor, transcurrirá un intervalo de tiempo fijo. Después de la desconexión, en el momento de volver a poner en funcionamiento el mismo compresor, transcurrirá un tiempo configurado por el controlador de la unidad.

Compruebe la dirección de rotación de los ventiladores y los compresores. Si no es correcta, invierta el sentido de dos fases de alimentación. Asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente, así como los de control. Compruebe la temperatura del agua que sale del evaporador y ajuste la configuración de control. Compruebe el nivel de aceite.

6.2 Puesta en marcha de la planta por unidad

Mientras el sistema está en funcionamiento, a fin de preservar cada componente de la unidad y optimizar el uso de esta, debe calentar el circuito antes de proporcionar energía de refrigeración a los suministros generales.

Para ello, la secuencia debe ser la siguiente:

- Ponga en marcha la unidad.
- Espere hasta que la temperatura del agua de entrada a la unidad sea la de régimen.
- Active los suministros generales.

Siga este procedimiento cada vez que se detenga la planta, durante un intervalo de tiempo que permita elevar la temperatura del agua que contiene.

6.3 Procedimiento de puesta en marcha

Puesta en marcha de la unidad (solo personal autorizado)

1. Con el interruptor cerrado, abra el cuadro eléctrico y excluya el compresor (consulte el diagrama de cableado de la unidad). Cierre el cuadro y coloque el interruptor en la posición de encendido (para proporcionar alimentación a la unidad).
2. Espere hasta que se pongan en marcha el microprocesador y el dispositivo de control. Asegúrese de que la temperatura del aceite es lo suficientemente caliente. La temperatura del aceite debe ser al menos 5 °C superior a la temperatura de saturación del refrigerante del interior del compresor.
3. Coloque la unidad en la posición de encendido y espere hasta que aparezca como encendida en la pantalla.
4. Gire las bombas (si incluyen un inversor) a máxima velocidad.
5. Asegúrese de que la pérdida de carga del evaporador corresponde a la de diseño, y corríjala si fuera necesario. La pérdida de carga debe medirse en las juntas de presión suministradas de serie situadas en las tuberías del evaporador. No mida las pérdidas de carga en puntos que incluyan válvulas y/o filtros.
6. Compruebe si hay aire en los filtros de limpieza y, a continuación, drene el sistema.
7. Vuelva a colocar la bomba en la configuración de fábrica.
8. Desconecte la alimentación (pase a modo de espera) y asegúrese de que las bombas se detienen después de unos dos minutos.
9. Compruebe que el valor de consigna de la temperatura local esté ajustado según el valor requerido pulsando el botón de ajuste.
10. Coloque el interruptor principal en la posición de apagado. Abra la caja. Vuelva a activar los compresores. Cierre la caja. Coloque el interruptor principal en la posición de encendido (para proporcionar alimentación a la unidad).
11. Espere hasta que se pongan en marcha el microprocesador y el dispositivo de control. Coloque el circuito n.º 1 en la posición de encendido.
12. Cuando el compresor se ponga en marcha, espere alrededor de un minuto hasta que el sistema comience a estabilizarse.
13. Compruebe la presión de evaporación y condensación del refrigerante.
14. Compruebe la puesta en marcha de los ventiladores en función del aumento de la presión de condensación en el modo frío y de la disminución de la presión de evaporación en el modo de recuperación. Los ventiladores se detienen en el modo frío + de recuperación.

Puesta en marcha

15. Compruebe que, transcurrido un periodo de tiempo necesario para la estabilización del circuito frigorífico, el indicador de líquido ubicado en la tubería de entrada hacia la válvula de expansión esté completamente lleno (sin burbujas) y que el indicador de humedad indique "Seco". La entrada de burbujas en el indicador de líquido puede ser señal de una cantidad baja de refrigerante, de un descenso excesivo de la presión a través del filtro deshidratador o de que una válvula de expansión se encuentra bloqueada en la posición de apertura máxima.
16. Además de comprobar el visor, verifique los parámetros de funcionamiento del circuito que controla:
 - a. El sobrecalentamiento de la aspiración del compresor.
 - b. El sobrecalentamiento de la descarga del compresor.
 - c. El subenfriamiento del líquido que sale de las baterías del condensador.
 - d. La presión de evaporación.
 - e. La presión de condensación.

Mida los valores de la temperatura y la presión en los puntos indicados con los instrumentos adecuados y compare los resultados directamente en la pantalla del microprocesador.

17. Repita los pasos del 11 al 16 para el segundo circuito.
18. Para apagar temporalmente la unidad (apagado diario o de fin de semana), coloque la llave de la unidad en modo de espera, abra el contacto remoto (terminales mostrados en el diagrama del cableado proporcionado con la unidad) del terminal X (instalación de un interruptor remoto por parte del cliente) o establezca intervalos de funcionamiento. El microprocesador activará el procedimiento de desconexión, que llevará unos cuantos segundos. Dos minutos después de desconectar el compresor, el microprocesador apagará las bombas. No retire la alimentación principal para no desconectar las resistencias eléctricas del compresor y el evaporador.

Condiciones de funcionamiento habituales con los compresores al 100% de su capacidad

CICLO ECONOMIZADOR	SOBRECALENTAMIENTO DE LA ASPIRACIÓN	SOBRECALENTAMIENTO DE LA DESCARGA	SUBENFRIAMIENTO DEL LÍQUIDO
NO	5-7 °C	20-25 °C	5-6 °C
SÍ	5-7 °C	18-23 °C	15-20 °C

Mantenimiento del sistema

ADVERTENCIA

Todas las labores de mantenimiento ordinario y extraordinario realizadas en la unidad deben correr a cargo de personal cualificado que haya recibido una formación apropiada y esté familiarizado con el equipo, su funcionamiento, los procedimientos correctos de asistencia y todos los requisitos de seguridad, así como con los posibles peligros que puedan surgir.

ADVERTENCIA

Se deben investigar y corregir los motivos de los apagones constantes debidos a la intervención de los dispositivos de seguridad.

El simple restablecimiento de las alarmas puede acarrear daños graves a la unidad.

ADVERTENCIA

Resulta esencial cambiar correctamente el refrigerante y el aceite tanto para que la unidad funcione de manera óptima como para proteger el medio ambiente.

La recuperación del aceite y el refrigerante vaciados de la unidad se debe realizar de acuerdo con las normativas vigentes.

7.1 General

IMPORTANTE

Además de las revisiones que este procedimiento recomienda efectuar regularmente, para que la unidad ofrezca unos niveles óptimos de rendimiento y eficiencia, y para evitar fallos incipientes, el personal cualificado debería realizar visitas periódicas para inspeccionarla y controlarla.

Recomendaciones específicas:

Cuatro visitas anuales para las unidades que funcionan durante, aproximadamente, 365 días al año (una por trimestre).

Dos visitas anuales para las unidades que funcionan de manera estacional durante, aproximadamente, 180 días al año (una al comienzo y otra a mediados de la temporada).

Una visita anual para las unidades que funcionan de manera estacional durante, aproximadamente, 90 días al año (al comienzo de la temporada).

Es importante que, durante la puesta en marcha inicial y de manera periódica durante el funcionamiento, se lleven a cabo las comprobaciones y revisiones rutinarias. Aprovechando estos controles, se deben revisar también la aspiración y la condensación, así como el visor situado en el tubo de líquido. Emplee el microprocesador instalado en la unidad para comprobar que esta funciona dentro de los parámetros normales de sobrecalentamiento y subenfriamiento. Al final de este capítulo se muestra un programa de mantenimiento rutinario recomendado, mientras que una recopilación de tarjetas con datos de funcionamiento aparece en las últimas páginas de este manual. Se recomienda registrar de forma semanal todos los parámetros de funcionamiento de la unidad. La recopilación de estos datos resultará muy útil para los técnicos en caso de que sea necesario solicitar asistencia técnica.

Mantenimiento del compresor

IMPORTANTE

La inspección debe correr a cargo de personal cualificado y debidamente formado.

El análisis de vibración constituye una excelente herramienta para verificar las condiciones mecánicas del compresor.

Se recomienda revisar el valor de vibración inmediatamente después de la puesta en marcha y periódicamente cada año.

Conexiones eléctricas del compresor

Es muy importante que todos los compresores estén correctamente cableados para que la rotación sea adecuada. Estos compresores son compatibles con un giro en sentido inverso. Compruebe que la rotación/fase de alimentación sea correcta por medio de un medidor de rotación.

Si el cableado es incorrecto, el compresor hará un ruido excesivo, no bombeará y extraerá aproximadamente la mitad de la corriente normal. Asimismo, se calentará demasiado si se deja en funcionamiento durante un periodo de tiempo prolongado.

AVISO: No "sacuda" el compresor para comprobar la rotación, ya que una rotación incorrecta podría ocasionar una avería en el motor del compresor en tan solo 4 o 5 segundos.

La rotación incorrecta del compresor estará indicada por una desconexión del módulo del compresor, un funcionamiento ruidoso, la ausencia de diferencia de presión en los manómetros del colector y un consumo de corriente bajo.

Reductores de aspiración de los compresores en tándem y triples

Puesto que la mayoría de sets de compresores en tándem y triples utilizan compresores de tamaño desigual, estas combinaciones precisan la utilización de un reductor en el conducto de aspiración de uno o más compresores para garantizar el equilibrio correcto de nivel de aceite entre los compresores cuando estén en funcionamiento.

Sustitución del compresor

Si el compresor de la enfriadora es defectuoso, siga el procedimiento que se detalla a continuación para su sustitución.

Cada compresor cuenta con anillas de izado. Ambas anillas de izado deben utilizarse para elevar el compresor averiado.

Tras un fallo mecánico de un compresor, será necesario cambiar el aceite restante así como el filtro deshidratador de la tubería de líquido. Tras un fallo eléctrico del compresor también será necesario cambiar el aceite del compresor restante, sustituir los filtros deshidratadores y añadir un filtro deshidratador de aspiración con núcleos de limpieza.

Asegúrese de que en el compresor se instale correctamente una resistencia. La resistencia contribuye a evitar arranques en seco.

Nota: No modifique bajo ningún concepto las tuberías de refrigerante, ya que esto podría afectar a la lubricación del compresor.

Mantenimiento del sistema

Tiempo de apertura del sistema de refrigerante

Las enfriadoras utilizan aceite POE y, por tanto, el tiempo de apertura del sistema de refrigerante debe ser mínimo. Se recomienda llevar a cabo el siguiente procedimiento:

Deje un nuevo compresor sellado hasta que esté listo para instalarlo en la unidad. El tiempo de apertura máximo del sistema dependerá de las condiciones de temperatura ambiente pero no superará una hora de duración.

Tapone la tubería de refrigerante abierta para minimizar la absorción de humedad. Sustituya siempre el filtro deshidratador de la tubería de líquido. No deje los contenedores de aceite POE abiertos y expuestos a la atmósfera. Manténgalos sellados en todo momento.

Fallo eléctrico del compresor

Sustituya el compresor averiado y cambie el aceite del resto de compresores. Añada asimismo un filtro de aspiración con núcleos de limpieza y cambie el filtro deshidratador. Cambie los filtros y el aceite hasta que el resultado de la prueba determine que el aceite no es ácido. Consulte el apartado "Pruebas de aceite".

Mantenimiento del sistema

7.2 Mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento resultan fundamentales para mantener la eficiencia de la unidad de refrigeración, tanto desde un punto de vista del consumo energético como puramente funcional. Cada unidad está equipada con un folleto sobre ella que el usuario, o la persona autorizada en su nombre para realizar su mantenimiento, deberá completar con todos los registros necesarios para llevar un seguimiento histórico de su funcionamiento. La falta de registros en el folleto servirá como prueba de un mantenimiento deficiente.

7.3 Comprobación visual de los colectores de líquidos

Los riesgos debidos a la presión que existe en el interior del circuito se han eliminado o, si no ha sido posible, se han reducido mediante dispositivos de seguridad. Es importante comprobar periódicamente el estado de estos dispositivos y llevar a cabo inspecciones de los componentes y sustituirlos como se indica a continuación.

Compruebe el estado de los colectores de líquidos al menos una vez al año.

Es importante comprobar que la superficie no se ha oxidado y que no hay corrosión ni deformaciones visibles.

Si no se controlan adecuadamente la oxidación y la corrosión visibles y no se detienen a tiempo, puede producirse una reducción del grosor y, como consecuencia, una pérdida de la resistencia mecánica de los colectores.

Utilice pintura o productos antioxidantes para favorecer su protección.

7.4 Controles estándar

Descripción de la acción	Frecuencia recomendada
Revisión del nivel de aceite de los compresores	Mensual
Revisión de la temperatura de entrada (sobrecalentamiento)	Mensual
Revisión del nivel de los circuitos de agua	Mensual
Revisión del rendimiento eléctrico de los motores de los compresores y los ventiladores	Mensual
Revisión del voltaje de alimentación auxiliar y del suministro de alimentación	Mensual
Revisión de la carga de refrigerante a través del visor	Mensual
Revisión del funcionamiento de la resistencia del cárter de los compresores	Mensual
Apriete de todas las conexiones eléctricas	Mensual
Grado de limpieza de las baterías	Mensual
Revisión de la válvula de solenoide del circuito de líquido y los compresores	Semianual
Ajuste y revisión de la calibración del termostato de seguridad	Trimestral
Revisión del estado de los contactores de los compresores y los ventiladores (si los hay)	Trimestral
Revisión del funcionamiento de la resistencia del evaporador	Trimestral
Revisión del ruido del cojinete del ventilador (si lo hay) y del motor	Semianual
Revisión del estado de los recipientes bajo presión	Anual

Sondas de presión y temperatura

La unidad viene equipada de fábrica con todos los sensores enumerados más abajo. Revise periódicamente que todas sus mediciones son correctas por medio de instrumentos de muestra (manómetros, termómetros, etc.); corrija las lecturas si fuera necesario utilizando el teclado del microprocesador. Unos sensores correctamente calibrados garantizan un rendimiento superior para la unidad y una vida útil más prolongada.

Nota: Consulte el manual de mantenimiento y uso del microprocesador para obtener una descripción completa de las aplicaciones, configuraciones y ajustes.

Todos los sensores se han instalado previamente y conectado al microprocesador. Las descripciones de cada sensor se enumeran a continuación:

Sensor de la temperatura del agua de salida: Este sensor está ubicado en la conexión hidráulica que sale del evaporador y se utiliza para la protección anticongelación.

Sensor de la temperatura del agua de entrada: Este sensor está ubicado en la conexión hidráulica que entra en el evaporador y se utiliza para supervisar la temperatura del agua de retorno. Asimismo, el microprocesador lo emplea para controlar la carga de la unidad de acuerdo con la carga térmica del sistema.

Sensor de la temperatura del aire exterior: Este sensor permite supervisar la temperatura del aire exterior desde la pantalla del microprocesador.

Transductor de alta presión: Este dispositivo se instala en cada circuito y permite supervisar la presión de suministro y controlar los ventiladores. Si se produce un aumento de la presión de condensación, el microprocesador controlará la carga del circuito para permitir que funcione incluso si se obstruye. Contribuye a complementar la lógica de control del aceite.

Transductor de baja presión: Se instala en cada circuito y permite supervisar la presión de aspiración del compresor junto con las alarmas de baja presión. Contribuye a complementar la lógica de control del aceite.

Sensor de la temperatura de admisión: Se instala como opción (si se ha solicitado la válvula de expansión electrónica) en cada circuito y permite supervisar la temperatura de admisión. El microprocesador gestiona el control de la válvula de expansión electrónica por medio de este sensor.

Sensor de la temperatura de descarga del compresor: Se instala en cada circuito y permite supervisar la temperatura de descarga del compresor y la temperatura del aceite. El microprocesador apaga el compresor en caso de alarma si la temperatura de descarga alcanza los 120 °C.

Mantenimiento del sistema

7.5 Hoja de prueba de la unidad

Se recomienda detectar periódicamente los siguientes datos de funcionamiento para comprobar que la unidad funciona de forma correcta con la suficiente antelación. Estos datos también serán de gran ayuda para los técnicos encargados de las labores de mantenimiento rutinario y/o extraordinario en la unidad.

Mediciones del lateral de agua

Valor de consigna del agua enfriada: _____ °C

Temperatura del agua que sale del evaporador: _____ °C

Temperatura del agua que entra en el evaporador: _____ °C

Pérdida de presión del evaporador: _____ kPa

Caudal de agua del evaporador: _____ m³/h

Mediciones del lateral de refrigerante

Circuito n.º 1:

Carga del compresor: _____ %

N.º de ventiladores activos: _____

N.º de ciclos de la válvula de expansión (solo electrónica): _____

Presión del refrigerante/aceite

Presión de evaporación: _____ bar

Presión de condensación: _____ bar

Presión del aceite: _____ bar

Temperatura del refrigerante; temperatura de evaporación saturada: _____ °C

Presión del gas de admisión: _____ °C

Sobrecalentamiento de admisión: _____ °C

Temperatura de condensación saturada: _____ °C

Sobrecalentamiento de suministro: _____ °C

Temperatura del líquido: _____ °C

Subenfriamiento: _____ °C

Circuito n.º 2:

Carga del compresor: _____ %

N.º de ventiladores activos: _____

N.º de ciclos de la válvula de expansión (solo electrónica): _____

Presión del refrigerante/aceite

Presión de evaporación: _____ bar

Presión de condensación: _____ bar

Presión del aceite: _____ bar

Temperatura del refrigerante; temperatura de evaporación saturada: _____ °C

Presión del gas de admisión: _____ °C

Sobrecalentamiento de admisión: _____ °C

Temperatura de condensación saturada: _____ °C

Sobrecalentamiento de suministro: _____ °C

Temperatura del líquido: _____ °C

Subenfriamiento: _____ °C

Temperatura del aire exterior: _____ °C

Mediciones eléctricas

Análisis del desequilibrio de voltaje de la unidad:

Fases: **RS ST RT**
 _____ V _____ V _____ V

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

Desequilibrio

Corriente de los

compresores – Fases:

	R	S	T
Compresor n.º 1	_____ A	_____ A	_____ A
Compresor n.º 2	_____ A	_____ A	_____ A

Corriente de los

ventiladores - i: N.º 1 _____ A N.º 2 _____ A

N.º 3 _____ A N.º 4 _____ A

N.º 5 _____ A N.º 6 _____ A

N.º 7 _____ A N.º 8 _____ A

Mantenimiento del sistema

7.6 Piezas de repuesto recomendadas

A continuación, se muestra una lista de las piezas de repuesto recomendadas para garantizar un funcionamiento correcto a lo largo de varios años. Trane está a su disposición para recomendarle una lista personalizada de accesorios para cada pedido, incluido el número de pieza del equipo.

1 AÑO		2 AÑOS		5 AÑOS	
COMPONENTES	CANTIDAD	COMPONENTES	CANTIDAD	COMPONENTES	CANTIDAD
Fusibles	Todos	Fusibles	Todos	Fusibles	Todos
Filtros deshidratadores	Todos	Filtros deshidratadores	Todos	Filtros deshidratadores	Todos
Válvulas de solenoide	1 por tipo	Válvulas de solenoide	Todas	Válvulas de solenoide	Todas
Válvulas electrónicas o termostáticas	1 por tipo	Válvulas electrónicas o termostáticas	Todas	Válvulas electrónicas o termostáticas	Todas
Presostatos	1 por tipo	Presostatos	Todos	Presostatos	Todos
Manómetros de gas	1 por tipo	Manómetros de gas	Todos	Manómetros de gas	Todos
Contactores y relés	1 por tipo	Contactores y relés	Todos	Contactores y relés	Todos
Protectores térmicos	1 por tipo	Protectores térmicos	Todos	Protectores térmicos	Todos
Resistencias del cárter	1 por tipo	Resistencias del cárter	Todas	Resistencias del cárter	Todas
Válvulas reversibles	1 por tipo	Válvulas reversibles	1 por tipo	Válvulas reversibles	Todas
Válvulas de retención	1 por tipo	Válvulas de retención	1 por tipo	Válvulas de retención	Todas
Válvulas de seguridad	1 por tipo	Válvulas de seguridad	1 por tipo	Válvulas de seguridad	Todas
Visores	1 por tipo	Visores	1 por tipo	Visores	Todos
Ventiladores	1 por tipo	Ventiladores y motores	1 por tipo	Ventiladores y motores	Todos
		Componentes electrónicos	Todos	Componentes electrónicos	Todos
		Compresores	1 por tipo	Compresores	Todos
				Intercambiadores de calor	1 por tipo

7.7 Utilización inadecuada

La unidad se ha diseñado y desarrollado para ofrecer la máxima seguridad en sus inmediaciones, así como para resistir a unas condiciones climatológicas adversas. Los ventiladores se encuentran protegidos mediante rejillas. Los riesgos residuales se indican mediante etiquetas de advertencia.

SÍMBOLOS DE SEGURIDAD



PELIGRO:
Peligro general



PELIGRO:
Temperatura



PELIGRO:
Manipulación de piezas



PELIGRO:
Corte de voltaje

Mantenimiento del sistema

7.8 Mantenimiento ordinario

Mantenimiento programado

Lista de actividades	Semanal	Mensual (nota 1)	Anual (nota 2)
General:			
Operación de recopilación de datos (nota 3)	X		
Inspección visual de la unidad en busca de daños y/o piezas sueltas		X	
Revisión de la integridad del aislamiento térmico			X
Limpieza y mano de pintura si es necesario			X
Análisis del agua (6)			X
Componentes eléctricos:			
Comprobación del funcionamiento correcto del equipo de la unidad			X
Comprobación del desgaste de los contactores (sustituir si es necesario)			X
Comprobación del apriete de todos los terminales eléctricos (apretar si es necesario)			X
Limpieza del interior del cuadro eléctrico			X
Inspección visual de los componentes en busca de signos de sobrecalentamiento		X	
Comprobación del funcionamiento del compresor y la resistencia eléctrica		X	
Medición por medio de un megóhmetro del aislamiento del motor del compresor			X
Circuito frigorífico:			
Prueba de fugas del refrigerante		X	
Comprobación a través del visor del caudal de refrigerante (indicador de llenado)	X		
Comprobación de la pérdida de presión del filtro deshidratador		X	
Comprobación de la pérdida de presión del filtro de aceite (nota 5)		X	
Análisis de las vibraciones del compresor			X
Análisis de la acidez del aceite del compresor (7)			X
Sección de condensación:			
Limpieza de las baterías del condensador (nota 4)			X
Comprobación del apriete de los ventiladores			X
Comprobación de las aletas de las baterías (utilizar un peine de aletas si fuera necesario)			X

Notas:

- Las actividades mensuales incluyen también las semanales.
- Las actividades anuales (o realizadas previamente durante la temporada) incluyen también las semanales y las mensuales.
- Los valores de la unidad se deben registrar todos los días para lograr un mayor grado de observación.
- Es posible que se requiera la limpieza de la batería con mayor frecuencia en zonas con un alto porcentaje de partículas en el aire.
- Sustituya el filtro de aire cuando su pérdida de presión alcance los 2,0 bares.
- Revise los metales disueltos.
- TAN (Total Acid Number, índice de acidez):

≤ 0,10:	No se requiere ninguna acción.
De 0,10 a 0,19:	El reposicionamiento de los filtros antiácido se produce tras 1.000 horas de funcionamiento. Continúe sustituyendo los filtros hasta que el TAN no baje de 0,10.
> 0,19:	Cambio del aceite, el filtro de aceite y el filtro deshidratador (consulte los intervalos periódicos).

Mantenimiento del sistema

7.9 Reposicionamiento del filtro deshidratador

Se recomienda el reposicionamiento de los cartuchos del filtro deshidratador en caso de una pérdida alta de presión en el propio filtro o si, con el valor de subenfriamiento dentro de los límites aceptables, se produce la entrada de burbujas a través del visor.

Es recomendable reposicionar los cartuchos cuando la pérdida de presión en el filtro alcanza los 50 kPa con el compresor a plena carga.

Los cartuchos también se deben sustituir cuando el indicador de humedad situado dentro del visor cambia de color y señala un exceso de humedad, o si el análisis periódico del aceite indica la presencia de acidez (TAN excesivo).

Procedimiento de reposicionamiento

ADVERTENCIA

Cerórese de que se mantiene un caudal de agua adecuado a través del evaporador durante todo el periodo de intervención. La interrupción del caudal de agua durante este procedimiento resultaría en la congelación del evaporador, lo cual provocaría la rotura de las tuberías internas.

1. Desconecte el compresor colocando el interruptor correspondiente en la posición de apagado.
2. Espere hasta que el compresor se haya detenido y cierre la válvula situada en el tubo de líquido.
3. Ponga en marcha el compresor colocando el interruptor correspondiente en la posición de encendido.
4. Compruebe en la pantalla del microprocesador la presión de evaporación correspondiente.
5. Cuando la presión del vapor alcance los 100 kPa, vuelva a girar el interruptor para apagar el compresor.
6. Cuando el compresor se haya detenido, colóquele una etiqueta antes de iniciar en él las labores de mantenimiento para evitar encendidos accidentales.
7. Cierre la válvula de aspiración del compresor (si existe).
8. Utilice una unidad de recuperación para eliminar el refrigerante restante del filtro del líquido hasta que se alcance la presión atmosférica. El refrigerante se debe conservar en un recipiente adecuado y limpio.

ADVERTENCIA

Para proteger el medio ambiente, evite las fugas de refrigerante a la atmósfera. Utilice siempre un lugar de almacenamiento y recuperación del dispositivo.

9. Iguale la presión interna a la externa pulsando la válvula de vacío instalada en la cubierta del filtro.
10. Retire la cubierta del filtro deshidratador.
11. Extraiga los elementos del filtro.
12. Monte los nuevos elementos del filtro en el filtro.
13. Sustituya la junta de la cubierta. No aplique aceite mineral a la junta del filtro para no contaminar el circuito. Utilice solo aceite compatible (POE).
14. Cierre la cubierta del filtro.
15. Conecte la bomba de vacío al filtro y realice la evacuación hasta 230 Pa.
16. Cierre la válvula de la bomba de vacío.
17. Recargue el refrigerante recuperado en el filtro durante el vaciado.
18. Abra la válvula del tubo de líquido.
19. Abra la válvula de aspiración (si existe).
20. Ponga en marcha el compresor encendiendo el interruptor.

7.10 Eliminación

La eliminación de la unidad debe correr a cargo de personal cualificado.

Preste atención para no esparcir gases o líquidos nocivos.

Recupere tanto gas refrigerante como sea posible de la unidad y cualquier solución anticongelante de los circuitos de agua.

Durante la eliminación, existe la posibilidad de recuperar los intercambiadores de calor, las baterías con aletas, los ventiladores y los motores si todavía funcionan.

Los materiales no recuperables se deben desechar de acuerdo con los estándares y los requisitos normativos actuales.

Información importante con relación al refrigerante utilizado

Este producto contiene gases fluorados de efecto invernadero contemplados en el Protocolo de Kioto.

Evite ventilar los refrigerantes a la atmósfera.

Tipo de refrigerante: R410A

PCA (1): 2.088

(1) PCA = Potencial de calentamiento atmosférico

Los valores relativos a la carga de refrigerante no son vinculantes. Consulte la cantidad de refrigerante que se muestra en la placa de identificación de la unidad.

CMAB HSE	Carga de refrigerante (kg)
75	25
100	38
120	38
135	51
150	51
165	40
185	40
225	58
255	77

Las inspecciones obligatorias de fugas de refrigerante se aplican a los equipos fijos (equipos de refrigeración, aire acondicionado y con bomba de calor), de conformidad con la Normativa de la UE sobre gases fluorados (UE) N 517/2014.

Esta normativa no impide a los Estados miembro que introduzcan medidas más estrictas a escala nacional. Dichas medidas también pueden ser de aplicación.

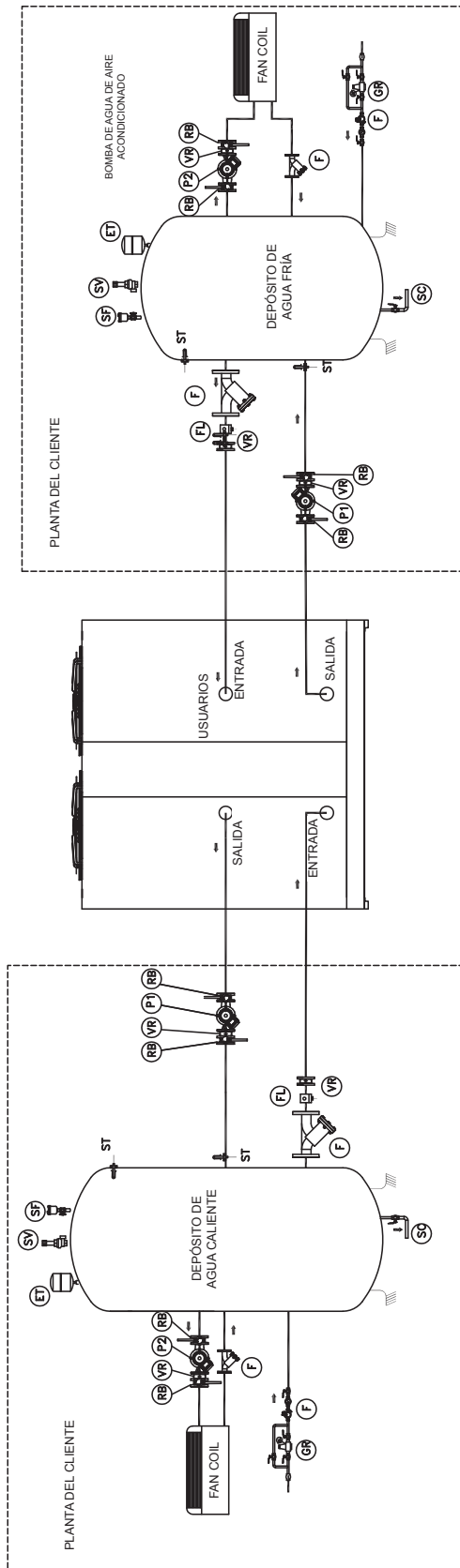
La frecuencia de las inspecciones de fugas depende de la cantidad de toneladas de CO₂ equivalente contenidas en el circuito frigorífico.

Dicha cantidad se calcula multiplicando la carga de refrigerante (en kg) y el valor del PCA del refrigerante utilizado.

Para obtener más información, póngase en contacto con su concesionario local.

Esquemas de planta

9.1 Esquemas de planta: versión estándar



Los interruptores de flujo y los filtros de agua son accesorios independientes y obligatorios que debe instalar el contratista o el propietario del edificio cerca de la unidad en los tubos de agua caliente y enfiada de entrada.

La señal del interruptor de flujo prevalece sobre la señal del interruptor integrado de la diferencia de presión para evitar un fallo de la unidad en caso de que falte caudal de agua.

Información importante para los interruptores de flujo:

Instale el interruptor en posición vertical, de forma que quede un tramo recto y horizontal a cada lado equivalente a 5 diámetros de tubo como mínimo.

No instale el interruptor cerca de codos, orificios ni otras válvulas.

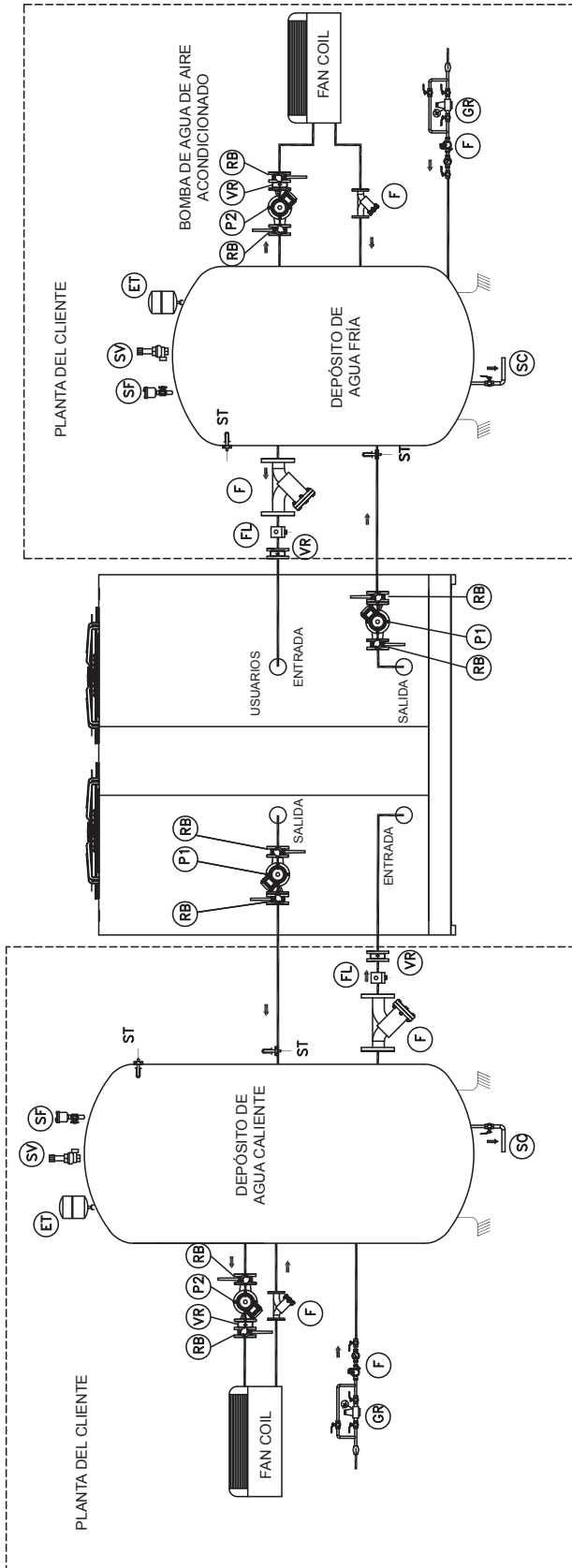
Información importante para los filtros de agua:

Instale el filtro de agua en los tubos de entrada del agua. De lo contrario, el tubo del intercambiador de calor puede sufrir daños.

P1	- BOMBA PRIMARIA
P2	- BOMBA SECUNDARIA
ST	- Sonda de temperatura
FL	- INTERRUPTOR DE FLUJO
SC	- DRENAJE
SF	- VÁLVULA DE VENTILACIÓN
ET	- VASO DE EXPANSIÓN
GR	- GRUPO DE LLENADO
F	- FILTRO DE MALLA DE ACERO
VR	- VÁLVULA DE RETENCIÓN
SV	- VÁLVULA DE SEGURIDAD
RB	- VÁLVULA DE INTERCEPTACIÓN

Esquemas de planta

9.2 Esquemas de planta: Versión de bomba sencilla



Los interruptores de flujo y los filtros de agua son accesorios independientes y obligatorios que debe instalar el contratista o el propietario del edificio cerca de la unidad en los tubos del agua caliente y enfriada de entrada.

La señal del interruptor de flujo prevalece sobre la señal del interruptor integrado de la diferencia de presión para evitar un fallo de la unidad en caso de que falte caudal de agua.

Información importante para los interruptores de flujo:

Instale el interruptor en posición vertical, de forma que quede un tramo recto y horizontal a cada lado equivalente a 5 diámetros de tubo como mínimo.

No instale el interruptor cerca de codos, orificios ni otras válvulas.

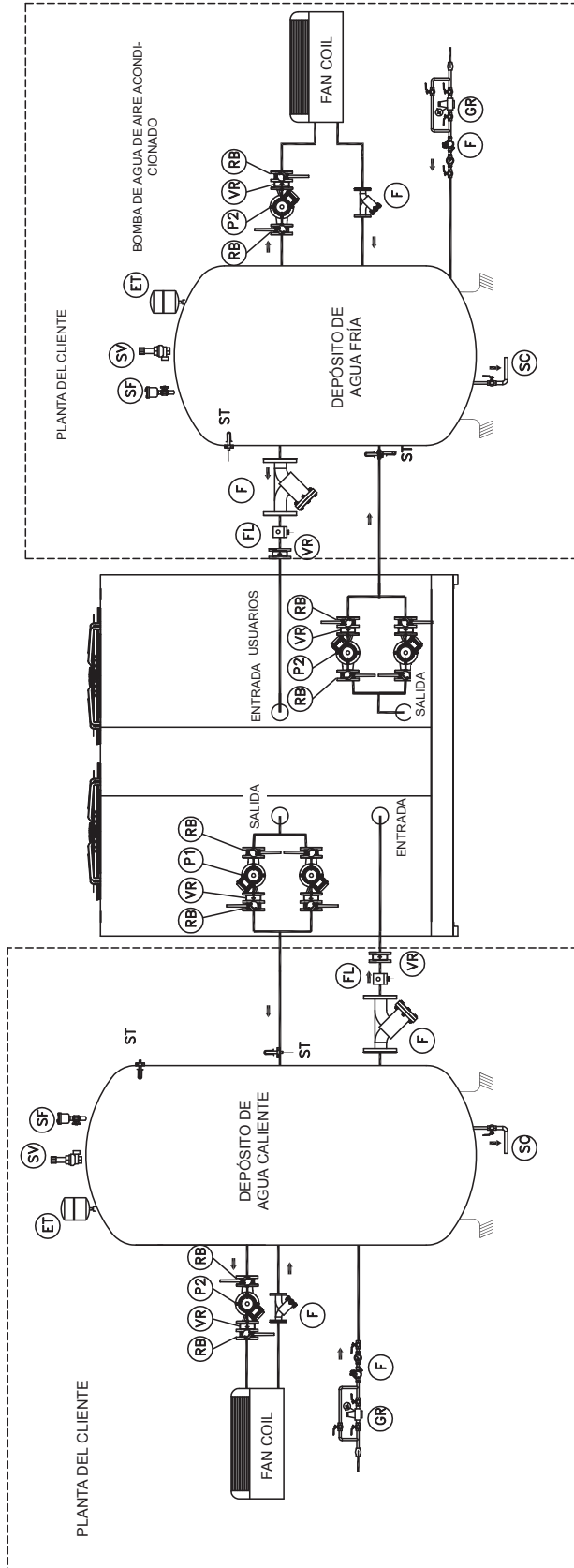
Información importante para los filtros de agua:

Instale el filtro de agua en los tubos de entrada del agua. De lo contrario, el tubo del intercambiador de calor puede sufrir daños.

P1	- BOMBA PRIMARIA
P2	- BOMBA SECUNDARIA
ST	- Sonda de temperatura
FL	- INTERRUPTOR DE FLUJO
SC	- DRENAJE
SF	- VÁLVULA DE VENTILACIÓN
ET	- VASO DE EXPANSIÓN
GR	- GRUPO DE LLENADO
F	- FILTRO DE MALLA DE ACERO
VR	- VÁLVULA DE RETENCIÓN
SV	- VÁLVULA DE SEGURIDAD
RB	- VÁLVULA DE INTERCEPTACIÓN

Esquemas de planta

9.3 Esquemas de planta: versión de bomba sencilla + bombas de reserva



Los interruptores de flujo y los filtros de agua son accesorios independientes y obligatorios que debe instalar el contratista o el propietario del edificio cerca de la unidad en los tubos del agua caliente y enfriada de entrada.

La señal del interruptor de flujo prevalece sobre la señal del interruptor integrado de la diferencia de presión para evitar un fallo de la unidad en caso de que falte caudal de agua.

Información importante para los interruptores de flujo:

Instale el interruptor en posición vertical, de forma que quede un tramo recto y horizontal a cada lado equivalente a 5 diámetros de tubo como mínimo.

No instale el interruptor cerca de codos, orificios ni otras válvulas.

Información importante para los filtros de agua:

Instale el filtro de agua en los tubos de entrada del agua. De lo contrario, el tubo del intercambiador de calor puede sufrir daños.

P1	- BOMBA PRIMARIA
P2	- BOMBA SECUNDARIA
ST	- Sonda de temperatura
FL	- Interruptor de flujo
SC	- Drenaje
SF	- Válvula de ventilación
ET	- Vaso de expansión
GR	- Grupo de llenado
F	- Filtro de malla de acero
VR	- Válvula de retención
SV	- Válvula de seguridad
RB	- Válvula de intercepción

Esquemas de planta

Compruebe la acumulación de calor y frío y la instalación correcta de acuerdo con los diagramas que se muestran más arriba

Antes de detener una unidad fija con temperaturas cercanas a los 0 °C, utilice aire comprimido para evacuar el contenido del intercambiador para evitar averías provocadas por la formación de hielo.

9.4 Conexiones hidráulicas

Las tuberías de conexión se deben fijar correctamente para que no carguen su propio peso en el sistema.

Las instrucciones de instalación incluidas en los procedimientos que se indican más adelante constituyen una condición básica para la validez de la garantía.

Trane está a su disposición para examinar cualquier necesidad discrepante, que deberá aprobarse antes de poner en marcha la unidad.

También es necesario que el caudal de agua del grupo sea compatible con el del evaporador. Además, el caudal de agua se debe mantener constante durante el funcionamiento.

Dimensiones mínimas del caudal y el contenido del agua

Para funcionar correctamente, la unidad necesita el contenido de agua suficiente para evitar los cambios de ciclo constantes o tener que apagar y reiniciar el compresor con demasiada frecuencia (consulte la información incluida en la página 20 de este manual). Consulte el capítulo general sobre datos técnicos. El contenido puede verse reducido por la cantidad contenida en el sistema de distribución de tuberías con respecto al sistema de aire acondicionado únicamente. Las acumulaciones reducen la vida útil del diseño de la unidad.

Para un funcionamiento correcto de la unidad, es absolutamente necesario garantizar un caudal de agua constante a la unidad, en particular en el caso de que no se encuentren instalados depósitos de almacenamiento. Es recomendable instalar una válvula de by-pass automática o manual entre la ramificación de entrega y la bomba de retorno y configurarla durante la puesta en servicio de la unidad.

ADVERTENCIA: Es recomendable instalar válvulas de caudal excesivo en el lateral del agua para evitar un golpe de ariete o una sobrepresión que puedan resultar peligrosos.

Dispositivo para ajustar el circuito de agua

Bomba eléctrica centrífuga de un solo bloque

Garantiza el caudal de agua necesario para suministrar alimentación a la carcasa del evaporador y a los tubos o las placas.

Llenado de agua automático

Permite mantener la presión del agua en el sistema a al menos 1,5 bar.

Válvula de seguridad.

La válvula de seguridad se abre cuando la presión del circuito eléctrico llega a 6 bar.

Vaso de expansión

Compensa los pequeños golpes de ariete y los cambios de volumen para diferentes temperaturas.

Válvulas de corte

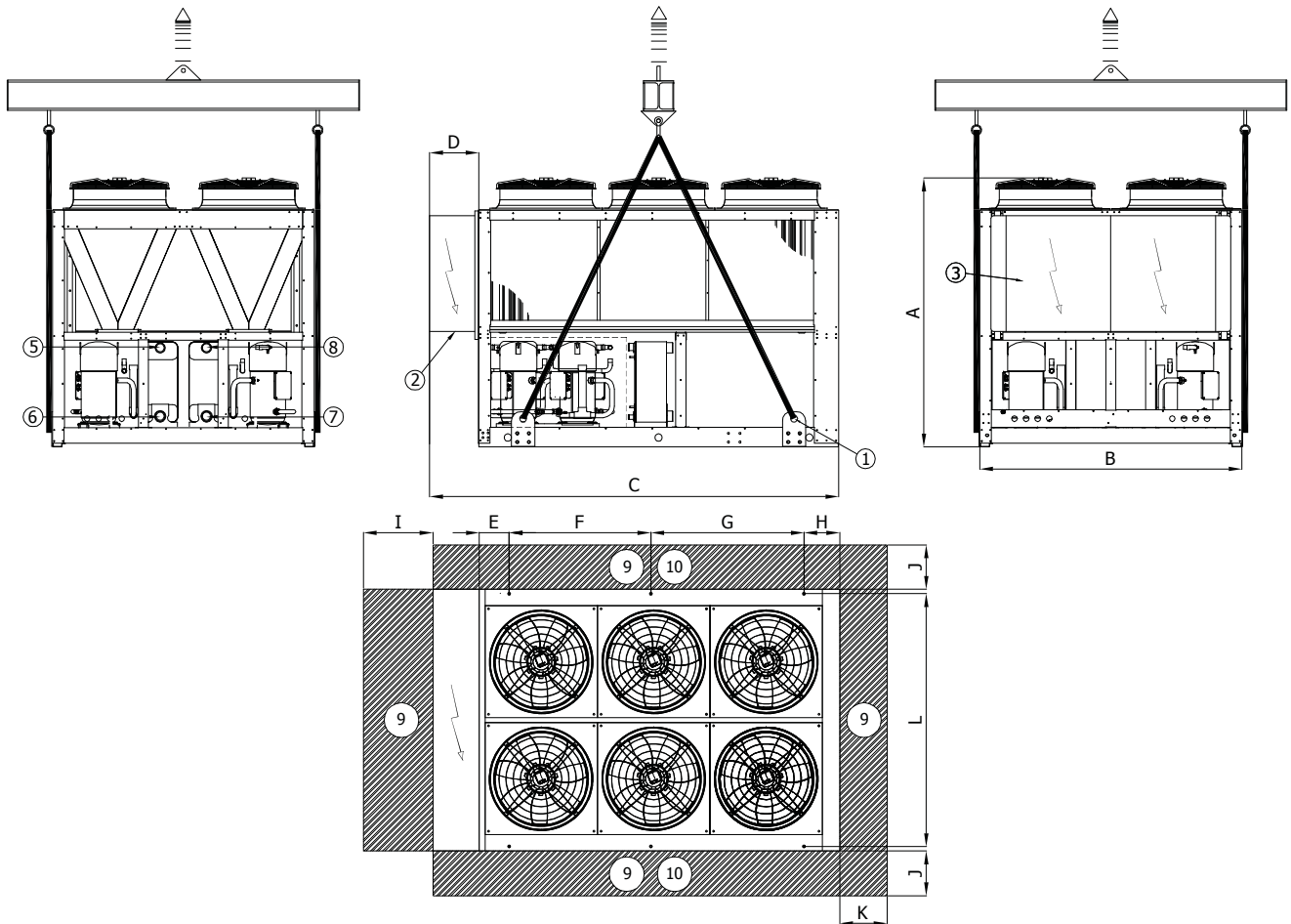
Su función es interceptar la bomba u otros componentes para el mantenimiento.

Válvulas antirretorno

Toman medidas para garantizar la dirección del caudal del agua y evitar la propagación del calor aguas abajo de la planta cuando se apaga la bomba. La siguiente ilustración representa un ejemplo de un esquema para el izado y la instalación de una unidad. Para obtener las ilustraciones y los espacios específicos, póngase en contacto con su oficina local de ventas de Trane.

Plano de las dimensiones y peso

La siguiente ilustración representa un ejemplo de un esquema para el izado y la instalación de una unidad. Para obtener las ilustraciones y los espacios específicos, póngase en contacto con su oficina local de ventas de Trane.



CMAB HSE		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
75	mm	2.111	1.100	2.560	362	152	872	1.022	152	1.000	1.500	600	1.046
100	mm	2.159	1.100	3.559	360	159,5	1.440	1.440	159,5	1.000	1.500	600	1.044
120	mm	2.159	1.100	3.559	360	159,5	1.440	1.440	159,5	1.000	1.500	600	1.044
135	mm	2.175	2.201	2.617	423	157	940	940	157	1.000	1.500	600	2.146
150	mm	2.175	2.201	2.617	423	157	940	940	157	1.000	1.500	600	2.146
165	mm	2.400	2.260	3.565	455	255	1.300	1.300	255	1.500	1.500	500	2.170
185	mm	2.400	2.260	3.565	455	255	1.300	1.300	255	1.500	1.500	500	2.170
225	mm	2.400	2.260	3.565	455	255	1.300	1.300	255	1.500	1.500	500	2.170
255	mm	2.400	2.260	3.565	455	255	1.300	1.300	255	1.500	1.500	500	2.170

- 1 = Orificios de izado
- 2 = Suministro de alimentación eléctrica
- 3 = Caja eléctrica
- 4 = Posición de montaje antivibración
- 5 = Entrada de agua enfriada
- 6 = Salida de agua enfriada
- 7 = Entrada de agua caliente
- 8 = Salida de agua caliente
- 9 = Espacios mínimos para el mantenimiento
- 10 = Espacios mínimos para la entrada de aire

Plano de las dimensiones y peso

Pesos

Pesos en funcionamiento		75	100	120	135	150	165	185	225	255
Versión básica	kg	1.126	1.357	1.471	1.653	1.680	2.128	2.149	2.402	2.766
2 bombas: presión de descarga baja	kg	1.200	1.399	1.513	1.701	1.728	2.176	2.197	2.500	2.864
2+2 bombas: presión de descarga baja	kg	1.232	1.441	1.555	1.749	1.776	2.224	2.245	2.598	2.962
2 bombas: presión de descarga media	kg	1.210	1.401	1.569	1.751	1.778	2.226	2.247	2.506	2.870
2+2 bombas: presión de descarga media	kg	1.252	1.445	1.667	1.849	1.876	2.324	2.345	2.610	2.974
2 bombas: presión de descarga alta	kg	1.228	1.417	1.529	1.711	1.738	2.230	2.251	2.504	2.892
2+2 bombas: presión de descarga alta	kg	1.288	1.477	1.587	1.769	1.796	2.332	2.353	2.606	3.018
Peso adicional										
Nivel sonoro ultrabajo	kg	90	90	181	181	90	181	181	181	181

Pesos de transporte		75	100	120	135	150	165	185	225	255
Versión básica	kg	1.116	1.331	1.445	1.617	1.644	2.092	2.113	2.366	2.714
2 bombas: presión de descarga baja	kg	1.190	1.373	1.487	1.665	1.692	2.140	2.161	2.464	2.812
2+2 bombas: presión de descarga baja	kg	1.222	1.415	1.529	1.713	1.740	2.188	2.209	2.562	2.910
2 bombas: presión de descarga media	kg	1.200	1.375	1.543	1.715	1.742	2.190	2.211	2.470	2.818
2+2 bombas: presión de descarga media	kg	1.242	1.419	1.641	1.813	1.840	2.288	2.309	2.574	2.922
2 bombas: presión de descarga alta	kg	1.218	1.391	1.503	1.675	1.702	2.194	2.215	2.468	2.840
2+2 bombas: presión de descarga alta	kg	1.278	1.451	1.561	1.733	1.760	2.296	2.317	2.570	2.966
Peso adicional										
Nivel sonoro ultrabajo	kg	90	90	181	181	90	181	181	181	181

Diámetros de las conexiones hidráulicas

Diámetro de los tubos		75	100	120	135	150	165	185	225	255
Versión básica										
⑤ - ⑥	∅	3"	3"	3"	3"	3"	3"	3"	3"	3"
							GM			
⑦ - ⑧	∅	3"	3"	3"	3"	3"	3"	3"	3"	3"
							GM			
Versión hidráulica										
⑤ - ⑥	∅	2"	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	3"	3"	3"	3"
							VICTAULIC			
⑦ - ⑧	∅	2"	2" ½	2" ½	2" ½	2" ½	3"	3"	3"	3"

GM = Conexión de gas macho

Localización y solución de problemas

En este apartado encontrará una lista de los problemas más habituales que provocan que la enfriadora se detenga o funcione de una manera defectuosa. Las posibles soluciones se muestran junto con una descripción de soluciones fácilmente identificables.

Advertencia: Es necesario extremar las precauciones a la hora de utilizar o reparar la unidad: una confianza excesiva puede resultar en lesiones de moderadas a graves en el personal inexperto. Las operaciones marcadas con la letra "U" puede realizarlas directamente el usuario, si bien debe seguir con precaución las instrucciones facilitadas en este manual. Las operaciones marcadas con la letra "P" deben correr a cargo de personal especializado exclusivamente.

Una vez se ha identificado la causa, se recomienda ponerse en contacto con un centro de servicio autorizado o con un técnico cualificado para solicitar ayuda.

Síntoma	Refrigeración	Calefacción	Encargado de las medidas correctivas		Causa probable	Posible solución
			U = usuario	P = personal especializado		
A. La unidad no se pone en marcha.	X	X	P		Conexión fallida o contactos abiertos	Comprobar el voltaje y cerrar los contactos.
	X	X	P		Ausencia de contacto seco externo	Comprobar el funcionamiento de la bomba de agua y el presostato; ventilar el sistema.
	X	X	U		Temporizador antirreciclaje activo	Esperar cinco minutos para que el temporizador dé su consentimiento.
	X	X	P		Servicio defectuoso de la sonda	Comprobar y sustituir si es necesario.
	X	X	U		Ausencia de contacto seco externo en el termostato de servicio	Planta en temperatura, sin demanda; comprobar la calibración.
	X	X	U		Ausencia de contacto seco externo en el termostato de protección anticongelación	Comprobar la temperatura del agua; revisar la calibración del anticongelante.
	X	X	P		Sensor anticongelación defectuoso	Comprobar el funcionamiento.
	X	X	P		Disyuntor general desconectado	Comprobar la existencia de cortocircuitos en el cableado o en los devanados de los motores de la bomba, el ventilador, el compresor y el transformador.
	X	X	P		Ausencia de contacto seco externo de la alta o baja presión	Consultar los puntos D-E.
	X	X	P		Compresor defectuoso	Consultar el punto B.
B. El compresor no se pone en marcha.	X	X	P		Compresor quemado o bloqueado	Sustituir el compresor.
	X	X	P		Contactador del compresor desactivado	Comprobar el voltaje en la batería del contactador del compresor y la continuidad de la batería.
	X	X	P		Circuito de alimentación abierto	Investigar el motivo de la protección y comprobar la existencia de cortocircuitos en el cableado o en los devanados de los motores de la bomba, el ventilador, el compresor y el transformador.
		X	P		Protección térmica del motor abierta	Funcionamiento del compresor en condiciones críticas o ausencia de carga en el circuito: Asegurarse de que las condiciones operativas se encuentran dentro de los límites de funcionamiento. Pérdida de refrigerante: Consultar el punto G.
C. El compresor se pone en marcha y se detiene repetidamente.	X	X	P		Intervención del valor de consigna mínimo	Consultar el punto E.
	X	X	P		Contactador del compresor defectuoso	Comprobar y sustituir si es necesario.
	X	X	U		Valores de calibración del valor de consigna o el diferencial	Modificarlos siguiendo las tablas.
	X	X	P		Déficit de refrigerante	Consultar el punto G.

Localización y solución de problemas

Síntoma	Refrigeración	Calefacción	Encargado de las medidas correctivas		Causa probable	Posible solución
			U = usuario	P = personal especializado		
D. El compresor no se pone en marcha porque el presostato de presión máxima se ha desconectado.	X	X	P		El presostato no funciona	Revisar y sustituir.
	X	X	P		Sobrecarga de refrigerante	Descargar el exceso de gas.
	X		U		Batería con aletas obstruida; caudal de aire demasiado bajo	Eliminar la suciedad de la batería y los elementos que obstruyen el caudal de aire.
	X		P		El ventilador no funciona	Consultar el punto F.
			X	U	Bomba de circulación del agua bloqueada	Desbloquear la bomba.
			X	P	Bomba de circulación del agua defectuosa	Comprobar la bomba y sustituirla si es necesario.
	X	X	P		Presencia de gases no condensables en el circuito frigorífico	Cebear el circuito una vez finalizada la descarga y proceder al vacío.
	X	X	P		Filtro del refrigerante obstruido	Revisar y sustituir.
E. El compresor no se pone en marcha porque el presostato de presión mínima se ha desconectado.	X	X	P		El presostato no funciona	Revisar y sustituir.
	X	X	P		Descarga completa de la unidad	Consultar el punto G.
			X	U	Batería con aletas obstruida; caudal de aire demasiado bajo	Eliminar la suciedad de la batería.
	X		U		Bomba de circulación del agua bloqueada	Desbloquear la bomba.
	X		P		Bomba de circulación del agua bloqueada y defectuosa	Comprobar la bomba y sustituirla si es necesario.
			X	P	Presencia de hielo en la batería del evaporador	Consultar el punto O.
			X	P	El ventilador del evaporador no funciona	Consultar el punto F.
	X	X	P		Filtro del refrigerante obstruido	Revisar y sustituir.
	X	X	P		Funcionamiento deficiente del dispositivo de expansión	Comprobar y sustituir si es necesario.
X	X	P		Presencia de humedad en el circuito frigorífico	Sustituir el filtro, secar y recargar.	
F. Los ventiladores no se ponen en marcha.	X	X	P		Contactador del ventilador desactivado	Comprobar el voltaje en la batería del contactor y la continuidad de la batería.
	X	X	P		Déficit de voltaje de salida desde el ventilador	Comprobar los contactos y sustituirlos si es necesario.
	X	X	P		Protección térmica en el interior del ventilador	Comprobar el estado del ventilador y la temperatura del aire mientras la unidad está en funcionamiento.
	X	X	P		Motor del ventilador defectuoso	Revisar y sustituir.
	X	X	P		Conexiones eléctricas sueltas	Revisar y apretar.
G. Falta de gas.	X	X	P		Pérdida en el circuito frigorífico	Revisar el circuito frigorífico utilizando un detector de fugas después de presurizarlo a aproximadamente 4 bares. Reparar, vaciar y rellenar.
I. Congelación en el tubo de líquido aguas abajo desde un filtro.	X	X	P		Filtro de líquido obstruido	Sustituir el filtro.

Localización y solución de problemas

Síntoma	Refrige- ración	Cale- facción	Encargado de las medidas correctivas		Causa probable	Posible solución
			U = usuario	P = personal especializado		
L. La unidad funciona constantemente sin detenerse.	X	X	P		Falta de gas refrigerante	Consultar el punto G.
	X	X	U		Ajuste incorrecto del termostato de funcionamiento	Comprobar la configuración.
	X	X	P		Carga térmica excesiva	Reducir la carga térmica.
	X	X	P		El compresor no ofrece la información térmica	Comprobar, sustituir o revisar.
	X	X	P		Filtro de líquido obstruido	Sustituir.
M. La unidad funciona con regularidad pero con una capacidad insuficiente.	X	X	P		Carga baja de refrigerante	Consultar el punto G.
	X	X	P		Válvula de inversión de 4 vías defectuosa	Comprobar el suministro de alimentación y las baterías de la válvula, y sustituir la válvula.
N. Congelación en la tubería de admisión del compresor.	X	X	P		Funcionamiento deficiente del dispositivo de expansión	Verificar y sustituir.
	X		P		Bomba de circulación del agua bloqueada	Desbloquear la bomba.
	X	X	P		Bomba de circulación del agua defectuosa	Comprobar la bomba y sustituirla si es necesario.
	X	X	P		Carga baja de refrigerante	Consultar el punto G.
	X	X	P		Filtro de líquido obstruido	Sustituir.
O. El ciclo de desescarche nunca se activa.		X	P		Válvula de inversión de 4 vías defectuosa	Comprobar el suministro de alimentación y la batería de la válvula, y sustituir la válvula.
		X	P		Termostato anticongelación defectuoso o con valores de calibración incorrectos	Revisar y sustituir si está defectuoso o cambiar los valores de calibración.
P. Ruidos anómalos detectados en el sistema.	X	X	P		Ruidos procedentes del compresor	Comprobar y sustituir si es necesario.
	X	X	P		Vibración en los paneles	Apretar correctamente.
Q. LA UNIDAD NO SE PONE EN MARCHA.	X	X	P		Fases de la red de suministro invertidas	Invertir las fases.



Notas



Notas



Notas



Trane optimiza el rendimiento de hogares y edificios de todo el mundo. Trane, una empresa de Ingersoll Rand (líder en la creación y el mantenimiento de entornos seguros, confortables y eficientes energéticamente), ofrece una amplia gama de dispositivos de control y sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) avanzados, servicios de mantenimiento integral de edificios y piezas de repuesto. Si desea obtener más información, visite www.Trane.com.

Ingersoll-Rand International Limited - 170/175 Lakeview Drive, Airside Business Park, Swords, Co. Dublín, Irlanda

© 2016 Trane Reservados todos los derechos
CG-SVX037A-ES Noviembre de 2016
Nuevo

Nos comprometemos a utilizar prácticas de
impresión ecológicas para generar menos
residuos.

