Instalación
Funcionamiento
Mantenimiento

XSTREAM

Enfriadoras con compresor de rotores helicoidales refrigeradas por líquido de la Series R™

RTHF XE/HSE: 1.160-2.270 kW
RTWF SE/HE/HSE: 945-1.870 kW
De condensación por agua

RLC-SVX021A-ES

Instrucciones originales

Índice de contenido

Introducción **4**

Descripción del número de modelo de la unidad **6**

Datos generales **8**

Descripción de la unidad **14**

Instalación mecánica **17**

Instalación eléctrica **28**

Principios mecánicos de funcionamiento **34**

Mapa de funcionamiento de los modelos RTHF y RTWF **40**

Dispositivos de control/Interfaz del operador Tracer TD7 ..... **41**

Comprobaciones previas a la puesta en servicio **42**

Puesta en marcha de la unidad **44**

Mantenimiento periódico **45**

Procedimientos de mantenimiento **48**

Frecuencia periódica del mantenimiento recomendado **53**

Servicios adicionales **54**

Introducción

Introducción

La finalidad de estas instrucciones es servir de guía para los procedimientos adecuados de instalación, puesta en marcha inicial, funcionamiento y mantenimiento que debe llevar a cabo el usuario de las enfriadoras XStream modelos RTHF y RTWF de Trane, fabricadas en Francia. También se encuentra disponible un manual específico para el uso y el mantenimiento del controlador Tracer™ UC800 de la unidad. Estas instrucciones no contienen los procedimientos detallados de servicio necesarios para el funcionamiento correcto y continuado de este equipo. Deben contratarse los servicios de un técnico cualificado, a través de un contrato de mantenimiento con una empresa de servicios acreditada. Lea detenidamente este manual antes de la puesta en marcha inicial de la unidad. Las unidades se montan, se someten a pruebas de presión, se deshidratan, se cargan y se comprueban de acuerdo con los estándares de fábrica antes del envío.

Advertencias y precauciones

A lo largo de este manual encontrará diversas advertencias y precauciones en los puntos en que proceda. Su propia seguridad y el funcionamiento adecuado de este equipo exigen que se respeten sin excepciones. El fabricante no asume responsabilidad alguna por la instalación o el mantenimiento realizados por personal no cualificado.

ADVERTENCIA: Indica una posible situación de peligro que, de no evitarse, podría dar lugar a lesiones graves o incluso mortales.

PRECAUCIÓN: Indica una posible situación de peligro que, de no evitarse, podría dar lugar a lesiones leves o moderadas. También se puede utilizar para alertar sobre procedimientos poco seguros o sobre accidentes en los que únicamente el equipo o el inmueble podrían resultar dañados.

Recomendaciones de seguridad

Para evitar el riesgo de lesiones graves o mortales, o que el equipo o el inmueble puedan resultar dañados, deben respetarse las siguientes recomendaciones al efectuar revisiones o reparaciones:

1. Las presiones máximas permitidas para la comprobación de la existencia de fugas en los lados de alta y baja presión del sistema se incluyen en el capítulo "Instalación". Asegúrese de no superar la presión de prueba utilizando el dispositivo adecuado.

2. Desconecte todas las fuentes de alimentación de la unidad antes de realizar su mantenimiento.

3. Las tareas de mantenimiento o reparación del sistema de refrigeración y del sistema eléctrico deben confiarse únicamente a personal técnico experimentado y cualificado.

4. Para evitar cualquier riesgo, se recomienda instalar la unidad en un área con acceso restringido.

Entrega

Al recibir la unidad, revísela antes de firmar el albarán de entrega. Especifique cualquier daño visible en el albarán de entrega y envíe una carta de reclamación certificada al último transportista de los productos en un plazo de 7 días desde la entrega.

Avise al mismo tiempo a la oficina de ventas de TRANE de su localidad. El albarán de entrega debe estar claramente firmado y contrafirmado por el conductor.

Cualquier daño no visible debe notificarse con una carta de reclamación certificada al último transportista de los productos en un plazo de 7 días desde la entrega. Avise al mismo tiempo a la oficina de ventas de TRANE de su localidad.

Aviso importante: Si no se sigue el proceso descrito anteriormente, TRANE no aceptará ninguna reclamación relativa al transporte.

Para obtener más información, consulte las condiciones generales de venta de la oficina de TRANE de su localidad.

Nota: Inspección de la unidad en Francia. El retraso permitido en el envío de la carta certificada en caso de daños visibles y no visibles es de tan solo 72 horas.

Inventario de accesorios

Compruebe todos los accesorios y piezas sueltas enviados con la unidad que aparecen en el albarán. Entre estos elementos se encuentran los tapones de drenaje de los depósitos de agua, el interruptor del flujo de agua (opcional), los diagramas de montaje y de cableado y la documentación de servicio, que se envía dentro del panel de control y/o el panel de arranque. Si se solicitan aisladores elastoméricos opcionales con la unidad (dígito correspondiente al número de modelo 42 =1), estos se envían montados en el bastidor de soporte horizontal de la enfriadora. El diagrama de distribución del peso y de ubicación de los aisladores se incluye con la documentación de servicio, que se envía dentro del panel de control/del panel del arrancador.

Garantía

La garantía está basada 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.

Descripción de la unidad

Las unidades RTHF y RTWF son enfriadoras de líquido de condensación por agua con compresores de rotores helicoidales, diseñadas para su instalación en interiores. Las unidades incorporan dos circuitos frigoríficos independientes, con uno o dos compresores por circuito. Las unidades RTHF y RTWF se suministran con un evaporador y un condensador.

Nota: Todas las unidades RTHF y RTWF vienen completamente montadas y embaladas herméticamente. Antes de la entrega se montan todas las tuberías, se montan y conectan los cables, se comprueban las fugas, se deshidratan, se cargan y se llevan a cabo las operaciones de control adecuadas previas al envío. Para el envío se tapan las aberturas de entrada y salida del agua enfriada.

Las series RTHF y RTWF incorporan la lógica Adaptive Control exclusiva de Trane con controles UC800. Esta lógica supervisa las variables de control que regulan el funcionamiento de la enfriadora. La lógica Adaptive Control puede corregir estas variables, en caso de que resulte necesario, para optimizar la eficacia operativa, evitar la desconexión de la enfriadora y mantener la producción de agua fría.

La carga y la descarga del compresor se logran gracias a:

- La activación del solenoide de la válvula de corredera o la coordinación del AFD (variador de frecuencia Adaptive Frequency Drive) y la activación de la válvula de corredera.

Cada circuito frigorífico cuenta con un filtro, un visor, una válvula de expansión electrónica y varias válvulas de carga en las unidades RTHF y RTWF.

El evaporador y el condensador están fabricados según las normas de la directiva sobre equipos de presión. El evaporador está aislado de acuerdo con la opción pedida. El evaporador y el condensador están equipados con conexiones de desagüe y de ventilación.

Refrigerante

Consulte el apéndice de los manuales de unidades con refrigerante, de conformidad con la Directiva sobre equipos a presión (PED por sus siglas en inglés) 97/23/CE y la Directiva sobre maquinaria 2006/42/CE.

Contrato de mantenimiento

Es muy recomendable firmar un contrato de mantenimiento con la agencia de servicio técnico local de Trane. Este contrato le garantiza el mantenimiento periódico de la instalación por parte de un técnico especializado en nuestros equipos. El mantenimiento periódico garantiza que se detecte y corrija cualquier anomalía a tiempo, con lo que se reduce al mínimo la posibilidad de que se produzcan averías importantes. Por último, un mantenimiento regular contribuye a garantizar que la vida útil del equipo sea lo más prolongada posible. Le recordamos que el incumplimiento de las instrucciones de instalación y mantenimiento puede tener como consecuencia la cancelación inmediata de la garantía por parte del fabricante.

Formación

Para ayudarle a obtener los mejores resultados y mantener el equipo en perfectas condiciones de funcionamiento durante un largo periodo de tiempo, el fabricante pone a su disposición cursos de formación sobre refrigeración y aire acondicionado. El principal objetivo de estos cursos es proporcionar a los operarios y a los técnicos un mejor conocimiento del equipo que manejan o tienen a su cargo. Se hace especial hincapié en la importancia de realizar comprobaciones periódicas de los parámetros de funcionamiento de la unidad, así como del mantenimiento preventivo, que reducen el coste de propiedad de la unidad al evitar graves y costosas averías.

Descripción del número de modelo de la unidad

Dígitos 1, 2, 3 y 4: Modelo de la unidad
RTHF
RTWF

Dígitos 5, 6 y 7: Tamaño de la unidad
275 = 275 toneladas nominales (RTWF)
290 = 290 toneladas nominales (RTWF)
310 = 310 toneladas nominales (RTWF)
330 = 330 toneladas nominales (RTWF+RTHF)
360 = 360 toneladas nominales (RTHF+RTHF)
370 = 370 toneladas nominales (RTWF)
410 = 410 toneladas nominales (RTWF+RTHF)
450 = 450 toneladas nominales (RTWF)
460 = 460 toneladas nominales (RTHF)
490 = 490 toneladas nominales (RTWF)
500 = 500 toneladas nominales (RTHF)
515 = 515 toneladas nominales (RTWF)
540 = 540 toneladas nominales (RTHF)
590 = 590 toneladas nominales (RTHF)
640 = 640 toneladas nominales (RTHF)

Dígito 8: Alimentación eléctrica de la unidad
D = 400 V, 50 Hz y 3 fases

Dígito 9: Fábrica
E = Europa

Dígitos 10 y 11: Secuencia de diseño

Dígito 12: Nivel de rendimiento
N = Rendimiento estándar (SE) (RTWF)
H = Alto rendimiento (HE) (RTWF)
A = Rendimiento extra (XE) (RTHF)

Dígito 13: Tipo de arrancador
Y = Arrancador de estrella-triángulo de transición cerrada
B = AFD

Dígito 14: Homologación oficial
C = Marca CE

Dígito 15: Código del recipiente a presión
2 = PED (Directiva sobre equipos a presión)

Dígito 16: Aplicación de la unidad
X = Condensador para temperaturas estándar (RTWF+RTHF)
H = Condensador para altas temperaturas (RTWF)
H = Bomba de calor de agua a agua para altas temperaturas (RTHF)
L = Bomba de calor de agua a agua para bajas temperaturas (RTWF)
M = Bomba de calor de agua a agua para temperaturas medias/altas (RTWF)

Dígito 17: Refrigerante
1 = R134a

Dígito 18: Paquete de atenuación acústica
X = Sin él (RTWF+RTHF)
L = Con él (RTWF)

Dígito 19: Opción de la válvula de descarga
L = Válvula de descarga simple para el condensador
2 = Válvula de descarga simple para el condensador y el evaporador
D = Válvula de descarga doble junto con una válvula de 3 vías para el condensador
4 = Válvula de descarga doble junto con una válvula de 3 vías para el condensador y el evaporador

Dígito 20: Tipo de compresor
L = Vi bajo
H = Vi alto
X = CHHC

Dígitos 21 y 22: Tamaño del evaporador
1A = 370A
1B = 370B
1C = 370C
1D = 370D
1E = 371B
2A = 515A (RTWF)/516A (RTHF)
2B = 515B (RTWF)/516B (RTHF)
2C = 515C (RTWF)/516B (RTHF)
2D = 515D (RTWF)/516D (RTHF)
3A = 580A
3B = 580B

Dígito 23: Configuración del evaporador
X = Un solo paso estándar
T = Evaporador de un solo paso con dispositivos de turbulencia

Dígito 24: Conexión hidráulica del evaporador
X = Conexión estándar para tubos ranurados
L = Tubo ranurado del evaporador izquierdo
R = Tubo ranurado del evaporador derecho

Dígito 25: Presión del lado del agua del evaporador
X = Presión del agua del evaporador de 10 bares

Dígito 26: Aplicación del evaporador
N = Refrigeración de confort (por encima de 4,4 °C)
P = Refrigeración para procesos (entre 0 °C y 4,4 °C)
L = Refrigeración para procesos (por debajo de 0 °C)
C = Fabricación de hielo (entre -7 °C y 20 °C)

Dígito 27: Aislamiento térmico de las piezas frías
N = Estándar
X = Ninguno

Dígitos 28 y 29: Tamaño del condensador
1A = 340A
1B = 340B
1C = 340C
1D = 340D
2A = 360A
2B = 360B
2C = 360C
3A = 480A
3B = 480B
3C = 480C
4A = 500A (RTWF)/501A (RTHF)
4B = 500B (RTWF)/501B (RTHF)
4C = 500C (RTWF)/501B (RTHF)
4D = 500D (RTWF)/501D (RTHF)
5A = 550A
5B = 550B

Dígito 30: Configuración del condensador
X = Estándar

Dígito 31: Conexión hidráulica del condensador
X = Conexión estándar para tubos ranurados
L = Tubo ranurado de la izquierda
R = Tubo ranurado de la derecha

Dígito 32: Tubos del condensador
N = Aleta mejorada - Cobre

Dígito 33: Presión del lado del agua del condensador
X = Presión del agua del condensador de 10 bares

Descripción del número de modelo de la unidad

Dígito 34: Aislamiento térmico del condensador
X = Ninguno
H = Con aislamiento del condensador

Dígito 35: Enfriador de aceite
X = Sin él
C = Con él

Dígito 36: Control de caudal inteligente de la bomba del evaporador
X = Ninguno
E = Diferencia de temperatura constante del caudal primario variable (VPF) del evaporador

Dígito 37: Protección de la alimentación
F = Seccionador general con fusibles
B = Seccionadores generales con disyuntores
D = Suministro de alimentación doble con disyuntores (RTHF)

Dígito 38: Protección para baja tensión/sobretensión
X = Ninguna
1 = Incluida
2 = Incluida con la protección contra derivación a masa

Dígito 39: Idioma de la interfaz de usuario
C = Español
D = Alemán
E = Inglés
F = Francés
H = Holandés
I = Italiano
M = Sueco
P = Polaco
R = Ruso
T = Checo
U = Griego
V = Portugués
2 = Rumano
6 = Húngaro
8 = Turco

Dígito 40: Protocolo de comunicaciones inteligentes
X = Ninguno
B = Interfaz BACnet MSTP
C = Interfaz BACnet IP
M = Interfaz Modbus RTU
L = Interfaz LonTalk

Dígito 41: Entradas/salidas del cliente de comunicación
X = Ninguna
A = Salidas externas de la capacidad y del valor de consigna: Señal de voltaje
B = Salidas externas de la capacidad y del valor de consigna: Señal de corriente

Dígito 42: Sensor de temperatura del aire exterior
0 = Sin sensor de temperatura del aire exterior
A = Sensor de temperatura del aire exterior: CWR/baja temperatura ambiente

Dígito 43: Protección eléctrica IP
X = Carcasa con protección del frente de accionamiento
1 = Carcasa con protección interna IP20

Dígito 44: Configuración maestro/esclavo
X = Ninguna
M = Incluida

Dígito 45: Medidor de energía
X = Ninguno
M = Incluido

Dígito 46: Control de caudal inteligente de la bomba del condensador/otras salidas de control de la presión del condensador
X = Ninguno
1 = Presión del condensador en % de HPC
2 = Presión diferencial
3 = Control del caudal de presión de descarga del condensador
4 = Diferencia de temperatura constante del caudal primario variable (VPF) con control del caudal del condensador

Dígito 47: Toma de alimentación
X = Ninguna
P = Incluida (230 V-1.000 W)

Dígito 48: Prueba de fábrica
X = Ninguna
B = Inspección visual en presencia del cliente
E = Prueba de 1 punto con informe

Dígito 49: Accesorios para la instalación
X = Ninguno
1 = Aisladores de neopreno
2 = Calzas de neopreno

Dígito 50: Accesorios para la conexión
X = Conexión para tubos ranurados
W = Tubo ranurado con conexión y extremo de tubo

Dígito 51: Interruptor de flujo
X = Ninguno
A = Evaporador o condensador
B = Evaporador y condensador

Dígito 52: Idioma de la documentación
B = Búlgaro
C = Español
D = Alemán
E = Inglés
F = Francés
H = Holandés
I = Italiano
K = Finlandés
L = Danés
M = Sueco
N = Noruego
P = Polaco
R = Ruso
T = Checo
U = Griego
V = Portugués
Z = Esloveno
2 = Rumano
3 = Serbio
4 = Eslovaco
5 = Croata
6 = Húngaro
8 = Turco

Dígito 53: Paquete de envío
X = Protección estándar
A = Paquete de contenedorización

Dígito 54: Abierto para uso futuro
X = Abierto para uso futuro

Dígito 55: Abierto para uso futuro
X = Abierto para uso futuro

Dígito 56: Diseño especial
X = Ninguno
S = Especial

Datos generales

Tabla 1: Datos generales de la unidad RTHF de rendimiento extra alto

		RTHF 330	RTHF 360	RTHF 410	RTHF 460	RTHF 500	RTHF 540
Rendimiento indicativo (1)		XE	XE	XE	XE	XE	XE
Potencia frigorífica (1)	(kW)	1.157	1.264	1.440	1.568	1.747	1.882
Potencia total absorbida en modo de refrigeración (1)	(kW)	207	229	260	287	319	343
Datos eléctricos de la unidad							
Potencia máxima absorbida	(kW)	292	292	356	356	420	420
Intensidad nominal de la unidad (2)	(A)	470	470	586	586	702	702
Intensidad de arranque de la unidad (2)	(A)	649	649	765	765	833	833
Factor de potencia de desplazamiento		0,90	0,90	0,88	0,88	0,86	0,86
Potencia de la unidad en cortocircuito	(kA)	35	35	35	35	35	35
Sección transversal máxima del cable de alimentación	mm^2	2 x 300	2 x 300	2 x 300	2 x 300	2 x 300	2 x 300
Amperaje del seccionador general (3)	(A)	800	800	800	800	800	0
Compresor							
Número de compresores por circuito	N.º	1	1	1	1	1	1
Tipo		Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo
Modelo		150/150	165/165	210/165	250/165	250/210	250/250
Potencia máxima absorbida: circuito 1/circuito 2	(kW)	145/145	145/145	209/145	209/145	209/209	209/209
Intensidad máxima: circuito 1/circuito 2 (3) (5)	(A)	233/233	233/233	349/233	349/233	349/349	349/349
Intensidad de arranque: circuito 1/circuito 2	(A)	412/412	412/412	480/412	480/412	480/480	480/480
Rpm del motor	(rpm)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Resistencia del cárter de aceite: circuito 1/circuito 2	(kW)	0,3/0,3	0,3/0,3	0,3/0,3	0,3/0,3	0,3/0,3	0,3/0,3
Evaporador							
Cantidad	N.º	1	1	1	1	1	1
Tipo		Intercambiador de calor de carcasa y tubos					
Modelo de evaporador		516D	516C	580B	580B	580A	580A
Volumen del contenido de agua del evaporador	(L)	148	160	187	187	211	211
Evaporador de un paso							
Caudal de agua del evaporador (mínimo) (4)	(L/s)	25,5	28,5	34,0	34,0	39,5	39,5
Caudal de agua del evaporador (máximo) (4)	(L/s)	93,5	103,5	125,0	125,0	144,5	144,5
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	8	8	8	8	8	8
Evaporador de un paso con dispositivo de turbulencia							
Caudal de agua del evaporador (mínimo) (4)	(L/s)	21,5	23,5	28,5	28,5	33,0	33,0
Caudal de agua del evaporador (máximo) (4)	(L/s)	85,5	94,5	113,5	113,5	132,0	132,0
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	8	8	8	8	8	8
Condensador							
Cantidad	N.º	1	1	1	1	1	1
Tipo							
Modelo de condensador		501B	501A	550B	550B	550A	550A
Volumen del contenido de agua del condensador	(L)	287	304	350	350	369	369
Condensador de una paso							
del condensador Caudal de agua (mínimo)	(L/s)	47,5	50,5	53,5	53,5	56,5	56,5
del condensador Caudal de agua (máximo)	(L/s)	173,5	185,5	194,5	194,5	207,0	207,0
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	8	8	8	8	8	8
Dimensiones							
Longitud de la unidad	(mm)	4.586	4.586	4.586	4.586	4.586	4.586
Anchura de la unidad	(mm)	1.840	1.840	1.840	1.840	1.840	1.840
Altura de la unidad	(mm)	2.395	2.395	2.395	2.395	2.395	2.395
Pesos							
Peso de transporte	(kg)	6.920	7.000	8.080	8.080	9.100	9.130
Peso en funcionamiento	(kg)	7.350	7.450	8.590	8.590	9.630	9.680
Datos del sistema							
N.º de circuitos frigoríficos	N.º	2	2	2	2	2	2
% de carga de refrigeración mínima	%	30	30	30	30	30	30
Unidad estándar							
Carga de refrigerante R134a: circuito 1/circuito 2 (5)	(kg)	176/174	180/180	181/181	178/180	197/202	197/199
Carga de aceite: circuito 1/circuito 2 (5)	(L)	16/16	16/16	24/16	24/16	24/24	24/24
Tipo de aceite POE		OIL048E u OIL023E					

(1) Rendimiento indicativo con una temperatura del agua del evaporador de 12 °C/7 °C y una temperatura del aire del condensador de 35 °C; para obtener información detallada con respecto al rendimiento, consulte la hoja de pedido.
(2) Con 400 V/3 F/50 Hz.
(3) Opción de fusible + seccionador general.
(4) No aplicable para las aplicaciones con glicol; consulte las tablas relativas al caudal mínimo con glicol.
(5) Los datos eléctricos y del sistema son indicativos y están sujetos a cambios sin previo aviso. Consulte la placa de identificación de la unidad.

Datos generales

Tabla 2: RTHF de alto rendimiento estacional (RTHF XE con VFD)

		RTHF 330	RTHF 360	RTHF 410	RTHF 460	RTHF 500	RTHF 540	RTHF 590	RTHF 640
Rendimiento indicativo (1)		HSE	HSE	HSE	HSE	HSE	HSE	HSE	HSE
Potencia frigorífica (1)	(kW)	1.151	1.258	1.433	1.561	1.738	1.873	2.053	2.225
Potencia total absorbida en modo de refrigeración (1)	(kW)	212	235	267	295	327	352	402	453
Datos eléctricos de la unidad (2) (5)									
Potencia máxima absorbida	(kW)	298	298	363	363	428	428	464	510
Intensidad nominal de la unidad (2)	(A)	453	453	552	552	652	652	705	816
Intensidad de arranque de la unidad (2)	(A)	453	453	552	552	652	652	705	816
Factor de potencia de desplazamiento		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,90
Potencia de la unidad en cortocircuito	(kA)	35	35	35	35	35	35	35	35
Sección transversal máxima del cable de alimentación	mm^2	2 x 300	2 x 300	2 x 300	2 x 300	2 x 300	2 x 300	4 x 150	4 x 150
Amperaje del seccionador general (3)	(A)	800	800	800	800	800	800	1.250	1.250
Compresor									
Número de compresores por circuito	N.º	1	1	1	1	1	1	2	2
Tipo		Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo
Modelo		150/150	165/165	210/165	250/165	250/210	250/250	275/275	300/300
Potencia máxima absorbida: circuito 1/circuito 2	(kW)	148/148	148/148	213/148	213/148	213/213	213/213	231/231	254/254
Intensidad máxima: circuito 1/circuito 2 (3) (5)	(A)	225/225	225/225	324/225	324/225	324/324	324/324	351/351	406/406
Intensidad de arranque: circuito 1/circuito 2	(A)	225/225	225/225	324/225	324/225	324/324	324/324	351/351	406/406
Rpm máximas del motor (velocidad variable)	(rpm)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	0	0
Resistencia del cárter de aceite: circuito 1/circuito 2	(kW)	0,3/0,3	0,3/0,3	0,3/0,3	0,3/0,3	0,3/0,3	0,3/0,3	0,3/0,3	0,3/0,3
Evaporador									
Cantidad	N.º	1	1	1	1	1	1	1	1
Tipo		Intercambiador de calor de carcasa y tubos inundado							
Modelo de evaporador		516D	516C	580B	580B	580A	580A	580A	580A
Volumen del contenido de agua del evaporador	(L)	148	160	187	187	211	211	211	211
Evaporador de un paso									
Caudal de agua del evaporador (mínimo) (4)	(L/s)	25,5	28,5	34,0	34,0	39,5	39,5	39,5	39,5
Caudal de agua del evaporador (máximo) (4)	(L/s)	93,5	103,5	125,0	125,0	144,5	144,5	144,5	144,5
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	8	8	8	8	8	8	8	8
Evaporador de un paso con dispositivo de turbulencia									
Caudal de agua del evaporador (mínimo) (4)	(L/s)	21,5	23,5	28,5	28,5	33,0	33,0	33,0	33,0
Caudal de agua del evaporador (máximo) (4)	(L/s)	85,5	94,5	113,5	113,5	132,0	132,0	132,0	132,0
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	8	8	8	8	8	8	8	8
Condensador									
Cantidad	N.º	1	1	1	1	1	1	1	1
Tipo									
Modelo de condensador		501B	501C	550B	550B	550A	550A	550A	550A
Volumen del contenido de agua del condensador	(L)	287	304	350	350	369	369	369	369
Condensador de una paso									
del condensador Caudal de agua (mínimo)	(L/s)	47,5	50,5	53,5	53,5	56,5	56,5	56,5	56,5
del condensador Caudal de agua (máximo)	(L/s)	173,5	185,5	194,5	194,5	207,0	207,0	207,0	207,0
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	8	8	8	8	8	8	8	8
Dimensiones									
Longitud de la unidad	(mm)	4.586	4.586	4.586	4.586	4.586	4.586	4.586	4.586
Anchura de la unidad	(mm)	1.940	1.940	1.940	1.940	1.940	1.940	1.940	1.940
Altura de la unidad	(mm)	2.395	2.395	2.395	2.395	2.395	2.395	2.395	2.395
Pesos									
Peso de transporte	(kg)	7.090	7.170	8.310	8.310	9.390	9.420	9.420	9.420
Peso en funcionamiento	(kg)	7.520	7.620	8.820	8.820	9.920	9.970	9.960	9.960
Datos del sistema (5)									
N.º de circuitos frigoríficos	N.º	2	2	2	2	2	2	2	2
% de carga de refrigeración mínima	%	30	30	30	30	30	30	30	30
Unidad estándar									
Carga de refrigerante R134a: circuito 1/circuito 2 (5)	(kg)	176/174	180/180	181/181	178/180	197/202	197/199	196/197	194/196
Carga de aceite: circuito 1/circuito 2 (5)	(L)	16/16	16/16	24/16	24/16	24/24	24/24	24/24	24/24
Tipo de aceite POE		OIL00317 u OIL00311							

(1) Rendimiento indicativo con una temperatura del agua del evaporador de 12 °C/7 °C y una temperatura del aire del condensador de 35 °C; para obtener información detallada con respecto al rendimiento, consulte la hoja de pedido.
(2) Con 400 V/3 F/50 Hz.
(3) Opción de fusible + seccionador general.
(4) No aplicable para las aplicaciones con glicol; consulte las tablas relativas al caudal mínimo con glicol.
(5) Los datos eléctricos y del sistema son indicativos y están sujetos a cambios sin previo aviso. Consulte la placa de identificación de la unidad.

Datos generales

Tabla 3: Datos generales de la unidad RTWF de rendimiento estándar

		RTWF 275	RTWF 290	RTWF 310	RTWF 330	RTWF 370	RTWF 410	RTWF 450	RTWF 490
Rendimiento indicativo (1)		SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Potencia frigorífica (1)	(kW)	935	978	1.037	1.107	1.244	1.390	1.529	1.669
Potencia total absorbida en modo de refrigeración (1)	(kW)	201	211	223	238	269	298	328	357
Datos eléctricos de la unidad (2) (5)									
Compresor con Vi bajo: Dígito 20 = L									
Potencia máxima absorbida	(kW)	241	252	266	285	323	354	392	430
Intensidad nominal de la unidad (2)	(A)	402	418	442	472	532	588	648	708
Intensidad de arranque de la unidad (2)	(A)	547	563	587	650	710	733	826	886
Factor de potencia de desplazamiento		0,87	0,87	0,87	0,87	0,88	0,87	0,87	0,88
Compresor con Vi alto: Dígito 20 = H									
Potencia máxima absorbida	(kW)	327	343	365	388	434	487	533	578
Intensidad nominal de la unidad (2)	(A)	546	571	606	645	723	807	885	963
Intensidad de arranque de la unidad (2)	(A)	636	664	696	759	837	897	999	1.077
Factor de potencia de desplazamiento		0,86	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
Potencia de la unidad en cortocircuito	(kA)	35	35	35	35	35	35	35	35
Sección transversal máxima del cable de alimentación	mm^2	2 x 300	2 x 300	2 x 300	2 x 300	2 x 300	4 x 150	4 x 150	4 x 150
Amperaje del seccionador general (3)	(A)	800	800	800	800	800	1.250	1.250	1.250
Compresor									
Número de compresores por circuito	N.º	2 o 1	2 o 1	2 o 1	2 o 1	2 o 1	2	2	2
Tipo		Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo
Modelo		85-85/ 60	85-85/ 70	85-85/ 85	85-100/ 85	100-100/ 100	85-85/ 85-85	85-100/ 85-100	100-100/ 100-100
Compresor con Vi bajo: Dígito 20 = L									
Potencia máxima absorbida: circuito 1/circuito 2	(kW)	88-88/63	88-88/74	88-88/88	88-107/88	107-107/ 107	88-88/ 88-88	88-107/ 88-107	107-107/ 107-107
Intensidad máxima: circuito 1/circuito 2 (3) (5)	(A)	147-147/ 107	147-147/ 123	147-147/ 147	147-177/ 147	177-177/ 177	201-201/ 166	147-177/ 147-177	177-177/ 177-177
Intensidad de arranque: circuito 1/circuito 2	(A)	291-291/ 217	291-291/ 259	291-291/ 291	291-354/ 291	354-354/ 354	291-291/ 259	291-354/ 291-354	354-354/ 354-354
Compresor con Vi alto: Dígito 20 = H									
Potencia máxima absorbida: circuito 1/circuito 2	(kW)	122-122/ 84	122-122/ 99	122-122/ 122	122-145/ 122	145-145/ 145	122-122/ 122-122	122-145/ 122-145	145-145/ 145-145
Intensidad máxima: circuito 1/circuito 2 (3) (5)	(A)	201-201/ 141	137-147/ 98	201-201/ 201	201-240/ 201	240-240/ 240	201-201/ 201-201	201-240/ 201-240	240-240/ 240-240
Intensidad de arranque: circuito 1/circuito 2	(A)	291-291/ 217	137-291/ 98	291-291/ 291	291-354/ 291	354-354/ 354	291-291/ 291-291	291-354/ 291-354	354-354/ 354-354
Rpm del motor	(rpm)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Resistencia del cárter de aceite: circuito 1/circuito 2	(kW)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,85	0,85	0,85
Evaporador									
Cantidad	N.º	1	1	1	1	1	1	1	1
Tipo		Intercambiador de calor de carcasa y tubos inundado							
Modelo de evaporador		370D	370D	370C	371B	370A	515D	515C	515B
Volumen del contenido de agua del evaporador	(L)	99	99	104	109	121	148	160	172
Evaporador de un paso									
Caudal de agua del evaporador (mínimo) (4)	(L/s)	18,0	18,0	19,5	20,5	23,5	25,5	28,5	31,0
Caudal de agua del evaporador (máximo) (4)	(L/s)	66,0	66,0	70,5	75,5	85,5	93,5	103,5	113,0
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	6	6	6	6	6	8	8	8
Evaporador de un paso con dispositivo de turbulencia									
Caudal de agua del evaporador (mínimo) (4)	(L/s)	15,0	15,0	16,0	17,0	19,5	21,5	23,5	26,0
Caudal de agua del evaporador (máximo) (4)	(L/s)	60,0	60,0	64,0	68,0	77,5	85,5	94,5	103,0
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	6	6	6	6	6	8	8	8
Condensador									
Cantidad	N.º	1	1	1	1	1	1	1	1
Tipo		Intercambiador de calor de carcasa y tubos							
Modelo de condensador		340D	340D	340C	340B	340A	480C	480B	480A
Volumen del contenido de agua del condensador	(L)	126	126	133	140	147	176	187	202
Condensador de una paso									
del condensador Caudal de agua (mínimo)	(L/s)	0	0	0	0	0	0	0	0
del condensador Caudal de agua (máximo)	(L/s)	18	18	20	21	23	25	28	31
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	6	6	6	6	6	8	8	8
Dimensiones									
Longitud de la unidad	(mm)	4.754	4.754	4.784	4.784	4.784	4.774	4.774	4.774
Anchura de la unidad	(mm)	1.727	1.727	1.727	1.727	1.727	1.823	1.823	1.823
Altura de la unidad	(mm)	2.032	2.032	2.032	2.032	2.032	2.135	2.135	2.135
Pesos									
Peso de transporte	(kg)	5.051	5.048	5.219	5.262	5.306	6.621	6.678	6.735
Peso en funcionamiento	(kg)	5.276	5.273	5.456	5.511	5.574	6.945	7.025	7.109
Datos del sistema (5)									
N.º de circuitos frigoríficos	N.º	2	2	2	2	2	2	2	2
% de carga de refrigeración mínima	%	20	20	20	20	20	15	15	15
Unidad estándar									
Carga de refrigerante R134a: circuito 1/circuito 2 (5)	(kg)	163/76	163/76	163/76	163/76	155/155	155/155	155/155	155/155
Carga de aceite: circuito 1/circuito 2 (5)	(L)	20/8	20/8	20/10	20/10	20/10	20/20	20/20	20/20
Tipo de aceite POE		OIL048E u OIL023E							

(1) Rendimiento indicativo con una temperatura del agua del evaporador de 12 °C/7 °C y una temperatura del aire del condensador de 35 °C; para obtener información detallada con respecto al rendimiento, consulte la hoja de pedido.
(2) Con 400 V/3 F/50 Hz.
(3) Opción de fusible + seccionador general.
(4) No aplicable para las aplicaciones con glicol; consulte las tablas relativas al caudal mínimo con glicol.
(5) Los datos eléctricos y del sistema son indicativos y están sujetos a cambios sin previo aviso. Consulte la placa de identificación de la unidad.

Datos generales

Tabla 4: Datos generales de la unidad RTWF de rendimiento estándar + AFD

		RTWF 275	RTWF 290	RTWF 310	RTWF 330	RTWF 370	RTWF 410	RTWF 450	RTWF 490	RTWF 515
Rendimiento indicativo (1)		SE + AFD	SE + AFD	SE + AFD	SE + AFD	SE + AFD	SE + AFD	SE + AFD	SE + AFD	SE + AFD
Potencia frigorífica (1)	(kW)	937	980	1.036	1.106	1.234	1.389	1.528	1.659	1.808
Potencia total absorbida en modo de refrigeración (1)	(kW)	205	216	229	243	274	304	334	361	413
Datos eléctricos de la unidad (2) (5)										
Compresor con Vi bajo: Dígito 20 = L										
Potencia máxima absorbida	(kW)	241	252	266	285	323	354	392	430	606
Intensidad nominal de la unidad (2)	(A)	402	418	442	472	532	588	648	708	961
Intensidad de arranque de la unidad (2)	(A)	547	563	587	650	710	733	826	886	1.075
Factor de potencia de desplazamiento		0,87	0,87	0,87	0,87	0,88	0,87	0,87	0,88	0,91
Compresor con Vi alto: Dígito 20 = H										
Potencia máxima absorbida	(kW)	327	343	365	388	434	487	533	578	606
Intensidad nominal de la unidad (2)	(A)	546	571	606	645	723	807	885	963	961
Intensidad de arranque de la unidad (2)	(A)	636	664	696	759	837	897	999	1.077	1.075
Factor de potencia de desplazamiento		0,86	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,91
Potencia de la unidad en cortocircuito	(kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	36
Sección transversal máxima del cable de alimentación	mm^2	2 x 300	2 x 300	2 x 300	2 x 300	2 x 300	4 x 150	4 x 150	4 x 150	4 x 151
Amperaje del seccionador general (3)	(A)	800	800	800	800	800	1.250	1.250	1.250	1.251
Compresor										
Número de compresores por circuito	N.º	2 o 1	2 o 1	2 o 1	2 o 1	2 o 1	2	2	2	2
Tipo		Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo
Modelo		85-85/ 60	85-85/ 70	85-85/ 85	85-100/ 85	100-100/ 100	85-85/ 85-85	85-100/ 85-100	100-100/ 100-100	120-100/ 120-100
Compresor con Vi bajo: Dígito 20 = L										
Potencia máxima absorbida: circuito 1/circuito 2	(kW)	90-88/ 65	90-88/ 76	90-88/ 90	90-107/ 90	110-107/ 110	90-88/ 90-88	122-145/ 122-145	110-107/ 110-107	131-107/ 131-107
Intensidad máxima: circuito 1/circuito 2 (3) (5)	(A)	137-147/ 98	137-147/ 115	137-147/ 137	137-177/ 137	166-177/ 166	137-147/ 137-147	201-240/ 201-240	166-177/ 166-177	199-177/ 199-177
Intensidad de arranque: circuito 1/circuito 2	(A)	137-291/ 98	137-291/ 115	137-291/ 137	137-354/ 137	166-354/ 166	137-291/ 137-291	291-354/ 291-354	166-354/ 166-354	199-354/ 199-354
Compresor con Vi alto: Dígito 20 = H										
Potencia máxima absorbida: circuito 1/circuito 2	(kW)	124-122/ 85	124-122/ 101	124-122/ 124	124-145/ 124	148-145/ 148	124-122/ 124-122	90-107/ 90-107	148-145/ 148-145	157-145/ 157-145
Intensidad máxima: circuito 1/circuito 2 (3) (5)	(A)	189-201/ 130	189-201/ 154	189-201/ 189	189-240/ 189	224-240/ 224	189-201/ 189-201	137-177/ 137-177	224-240/ 224-240	239-240/ 239-240
Intensidad de arranque: circuito 1/circuito 2	(A)	189-291/ 130	189-291/ 154	189-291/ 189	189-354/ 189	224-354/ 224	189-291/ 189-291	137-354/ 137-354	224-354/ 224-354	239-354/ 239-354
Rpm máximas del motor (velocidad variable)	(rpm)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.600
Resistencia del cárter de aceite: circuito 1/circuito 2	(kW)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,85	0,85	0,85	0,85
Evaporador										
Cantidad	N.º	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tipo		Intercambiador de calor de carcasa y tubos inundado								
Modelo de evaporador		370D	370D	370C	371B	370A	515D	515C	515B	515B
Volumen del contenido de agua del evaporador	(L)	99	99	104	109	121	148	160	172	172
Evaporador de un paso										
Caudal de agua del evaporador (mínimo) (4)	(L/s)	18,0	18,0	19,5	20,5	23,5	25,5	28,5	31,0	31,0
Caudal de agua del evaporador (máximo) (4)	(L/s)	66,0	66,0	70,5	75,5	85,5	93,5	103,5	113,0	113,0
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	6	6	6	6	6	8	8	8	8
Evaporador de un paso con dispositivo de turbulencia										
Caudal de agua del evaporador (mínimo) (4)	(L/s)	15,0	15,0	16,0	17,0	19,5	21,5	23,5	26,0	26,0
Caudal de agua del evaporador (máximo) (4)	(L/s)	60,0	60,0	64,0	68,0	77,5	85,5	94,5	103,0	103,0
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	6	6	6	6	6	8	8	8	8
Condensador										
Cantidad	N.º	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tipo		Intercambiador de calor de carcasa y tubos								
Modelo de condensador		340D	340D	340C	340B	340A	480C	480B	480A	480A
Volumen del contenido de agua del condensador	(L)	126	126	133	140	147	176	187	202	202
Condensador de una paso		0	0	0	0	0	0	0	0	0
del condensador Caudal de agua (mínimo)	(L/s)	18	18	20	21	23	25	28	31	31
del condensador Caudal de agua (máximo)	(L/s)	66	66	72	76	82	92	100	111	111
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	6	6	6	6	6	8	8	8	8
Dimensiones										
Longitud de la unidad	(mm)	4.754	4.754	4.784	4.784	4.784	4.774	4.774	4.774	4.774
Anchura de la unidad	(mm)	1.727	1.727	1.727	1.727	1.727	1.823	1.823	1.823	1.823
Altura de la unidad	(mm)	2.032	2.032	2.032	2.032	2.032	2.135	2.135	2.135	2.135
Pesos										
Peso de transporte	(kg)	5.226	5.223	5.433	5.476	5.520	6.835	6.892	6.949	6.949
Peso en funcionamiento	(kg)	5.451	5.448	5.670	5.725	5.788	7.159	7.239	7.323	7.323
Datos del sistema (5)										
N.º de circuitos frigoríficos	N.º	2	2	2	2	2	2	2	2	2
% de carga de refrigeración mínima	%	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Unidad estándar								0	0	0
Carga de refrigerante R134a: circuito 1/circuito 2 (5)	(kg)	163/76	163/76	163/76	163/76	155/155	155/155	155/155	155/155	155/155
Carga de aceite: circuito 1/circuito 2 (5)	(L)	20/8	20/8	20/10	20/10	20/10	20/20	20/20	20/20	20/20
Tipo de aceite POE		OIL00317 u OIL00311								

(1) Rendimiento indicativo con una temperatura del agua del evaporador de 12 °C/7 °C y una temperatura del aire del condensador de 35 °C; para obtener información detallada con respecto al rendimiento, consulte la hoja de pedido.
(2) Con 400 V/3 F/50 Hz.
(3) Opción de fusible + seccionador general.
(4) No aplicable para las aplicaciones con glicol; consulte las tablas relativas al caudal mínimo con glicol.
(5) Los datos eléctricos y del sistema son indicativos y están sujetos a cambios sin previo aviso. Consulte la placa de identificación de la unidad.

Datos generales

Tabla 5: Datos generales de la unidad RTWF de alto rendimiento

		RTWF 275	RTWF 290	RTWF 310	RTWF 330	RTWF 370	RTWF 410	RTWF 450	RTWF 490
Rendimiento indicativo (1)		HE	HE	HE	HE	HE	HE	HE	HE
Potencia frigorífica (1)	(kW)	960	1.005	1.069	1.137	1.268	1.425	1.565	1.710
Potencia total absorbida en modo de refrigeración (1)	(kW)	188	197	211	224	249	279	309	336
Datos eléctricos de la unidad (2) (5)									
Compresor con Vi bajo: Dígito 20 = L									
Potencia máxima absorbida	(kW)	241	252	266	285	323	354	392	430
Intensidad nominal de la unidad (2)	(A)	402	418	442	472	532	588	648	708
Intensidad de arranque de la unidad (2)	(A)	547	563	587	650	710	733	826	886
Factor de potencia de desplazamiento		0,87	0,87	0,87	0,87	0,88	0,87	0,87	0,88
Compresor con Vi alto: Dígito 20 = H									
Potencia máxima absorbida	(kW)	327	343	365	388	434	487	533	578
Intensidad nominal de la unidad (2)	(A)	546	571	606	645	723	807	885	963
Intensidad de arranque de la unidad (2)	(A)	636	664	696	759	837	897	999	1.077
Factor de potencia de desplazamiento		0,86	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
Potencia de la unidad en cortocircuito	(kA)	35	35	35	35	35	35	35	35
Sección transversal máxima del cable de alimentación	mm^2	2 x 300	2 x 300	2 x 300	2 x 300	2 x 300	4 x 150	4 x 150	4 x 150
Amperaje del seccionador general (3)	(A)	800	800	800	800	800	1.250	1.250	1.250
Compresor									
Número de compresores por circuito	N.º	2 o 1	2 o 1	2 o 1	2 o 1	2 o 1	2	2	2
Tipo		Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo
Modelo		85-85/ 60	85-85/ 70	85-85/ 85	85-100/ 85	100-100/ 100	85-85/ 85-85	85-100/ 85-100	100-100/ 100-100
Compresor con Vi bajo: Dígito 20 = L									
Potencia máxima absorbida: circuito 1/circuito 2	(kW)	88-88/ 63	88-88/ 74	88-88/ 88	88-107/ 88	107-107/ 107	88-88/ 88-88	88-107/ 88-107	107-107/ 107-107
Intensidad máxima: circuito 1/circuito 2 (3) (5)	(A)	147-147/ 107	147-147/ 123	147-147/ 147	147-177/ 147	177-177/ 177	201-201/ 166	147-177/ 147-177	177-177/ 177-177
Intensidad de arranque: circuito 1/circuito 2	(A)	291-291/ 217	291-291/ 259	291-291/ 291	291-354/ 291	354-354/ 354	291-291/ 259	291-354/ 291-354	354-354/ 354-354
Compresor con Vi alto: Dígito 20 = H									
Potencia máxima absorbida: circuito 1/circuito 2	(kW)	122-122/ 84	122-122/ 99	122-122/ 122	122-145/ 122	145-145/ 145	122-122/ 122-122	122-145/ 122-145	145-145/ 145-145
Intensidad máxima: circuito 1/circuito 2 (3) (5)	(A)	201-201/ 141	137-147/ 98	201-201/ 201	201-240/ 201	240-240/ 240	201-201/ 201-201	201-240/ 201-240	240-240/ 240-240
Intensidad de arranque: circuito 1/circuito 2	(A)	291-291/ 217	137-291/ 98	291-291/ 291	291-354/ 291	354-354/ 354	291-291/ 291-291	291-354/ 291-354	354-354/ 354-354
Rpm del motor	(rpm)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Resistencia del cárter de aceite: circuito 1/circuito 2	(kW)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,85	0,85	0,85
Evaporador									
Cantidad	N.º	1	1	1	1	1	1	1	1
Tipo		Intercambiador de calor de carcasa y tubos inundado							
Modelo de evaporador		370B	370B	370A	370A	370A	515C	515B	515A
Volumen del contenido de agua del evaporador	(L)	109	109	121	121	121	160	172	189
Evaporador de un paso									
Caudal de agua del evaporador (mínimo) (4)	(L/s)	20,5	20,5	23,5	23,5	23,5	28,5	31,0	35,0
Caudal de agua del evaporador (máximo) (4)	(L/s)	75,5	75,5	85,5	85,5	85,5	103,5	113,0	128,0
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	6	6	6	6	6	8	8	8
Evaporador de un paso con dispositivo de turbulencia									
Caudal de agua del evaporador (mínimo) (4)	(L/s)	17,0	17,0	19,5	19,5	19,5	23,5	26,0	29,0
Caudal de agua del evaporador (máximo) (4)	(L/s)	68,0	68,0	77,5	77,5	77,5	94,5	103,0	116,0
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	6	6	6	6	6	8	8	8
Condensador									
Cantidad	N.º	1	1	1	1	1	1	1	1
Tipo		Intercambiador de calor de carcasa y tubos							
Modelo de condensador		360C	360C	360C	360B	360A	500D	500C	500A
Volumen del contenido de agua del condensador	(L)	186	186	186	208	265	259	273	304
Condensador de una paso		0	0	0	0	0	0	0	0
del condensador Caudal de agua (mínimo)	(L/s)	30	30	30	35	46	42	45	51
del condensador Caudal de agua (máximo)	(L/s)	110	110	110	127	169	153	163	186
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	6	6	6	6	6	8	8	8
Dimensiones									
Longitud de la unidad	(mm)	4.754	4.754	4.784	4.784	4.784	4.774	4.774	4.774
Anchura de la unidad	(mm)	1.727	1.727	1.727	1.727	1.727	1.823	1.823	1.823
Altura de la unidad	(mm)	2.032	2.032	2.032	2.032	2.032	2.135	2.135	2.135
Pesos									
Peso de transporte	(kg)	5.392	5.388	5.579	5.621	5.737	7.027	7.126	7.201
Peso en funcionamiento	(kg)	5.687	5.683	5.886	5.950	6.123	7.446	7.571	7.694
Datos del sistema (5)									
N.º de circuitos frigoríficos	N.º	2	2	2	2	2	2	2	2
% de carga de refrigeración mínima	%	20	20	20	20	20	15	15	15
Unidad estándar								0	0
Carga de refrigerante R134a: circuito 1/circuito 2 (5)	(kg)	193/90	193/90	193/90	193/90	193/90	183/183	183/183	183/183
Carga de aceite: circuito 1/circuito 2 (5)	(L)	20/8	20/8	20/10	20/10	20/10	20/20	20/20	20/20
Tipo de aceite POE		OIL048E u OIL023E							

(1) Rendimiento indicativo con una temperatura del agua del evaporador de 12 °C/7 °C y una temperatura del aire del condensador de 35 °C; para obtener información detallada con respecto al rendimiento, consulte la hoja de pedido.
(2) Con 400 V/3 F/50 Hz.
(3) Opción de fusible + seccionador general.
(4) No aplicable para las aplicaciones con glicol; consulte las tablas relativas al caudal mínimo con glicol.
(5) Los datos eléctricos y del sistema son indicativos y están sujetos a cambios sin previo aviso. Consulte la placa de identificación de la unidad.

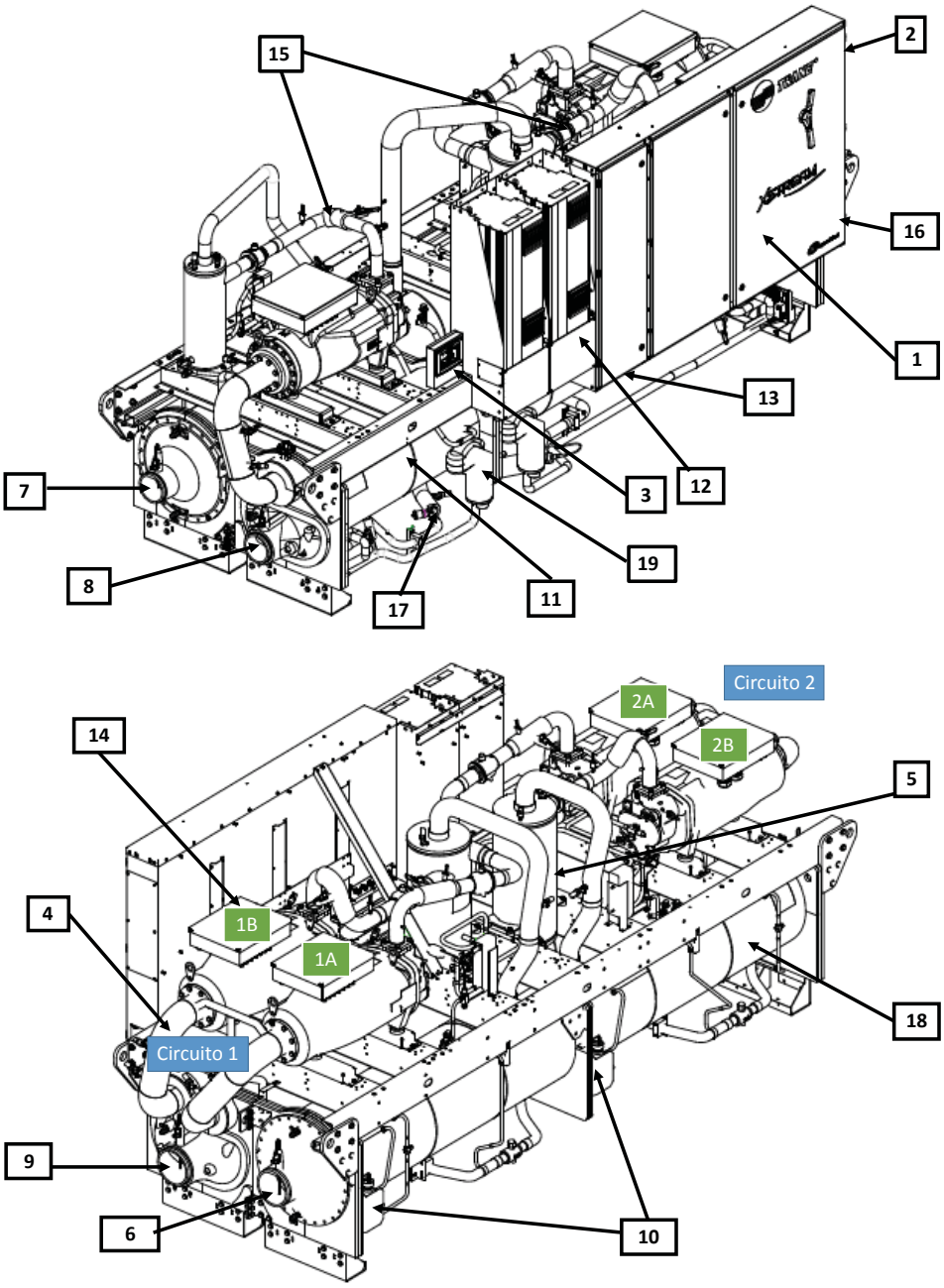
Tabla 6: Datos generales de la unidad RTWF de alto rendimiento estacional (RTWF HE + AFD)

		RTWF 275	RTWF 290	RTWF 310	RTWF 330	RTWF 370	RTWF 410	RTWF 450	RTWF 490	RTWF 515
Rendimiento indicativo (1)		HSE	HSE	HSE	HSE	HSE	HSE	HSE	HSE	HSE
Potencia frigorífica (1)	(kW)	962	1.008	1.069	1.137	1.259	1.425	1.565	1.701	1.859
Potencia total absorbida en modo de refrigeración (1)	(kW)	192	201	216	229	253	284	314	340	387
Datos eléctricos de la unidad (2) (5)										
Compresor con Vi bajo: Dígito 20 = L										
Potencia máxima absorbida	(kW)	241	252	266	285	323	354	392	430	606
Intensidad nominal de la unidad (2)	(A)	402	418	442	472	532	588	648	708	961
Intensidad de arranque de la unidad (2)	(A)	547	563	587	650	710	733	826	886	1.075
Factor de potencia de desplazamiento		0,87	0,87	0,87	0,87	0,88	0,87	0,87	0,88	0,91
Compresor con Vi alto: Dígito 20 = H										
Potencia máxima absorbida	(kW)	327,00	343,00	365,00	388,00	434,00	487,00	533,00	578,00	606,00
Intensidad nominal de la unidad (2)	(A)	546,00	571,00	606,00	645,00	723,00	807,00	885,00	963,00	961,00
Intensidad de arranque de la unidad (2)	(A)	636,00	664,00	696,00	759,00	837,00	897,00	999,00	1.077,00	1.075,00
Factor de potencia de desplazamiento		0,86	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,91
Potencia de la unidad en cortocircuito	(kA)	35	35	35	35	35	35	35	35	36
Sección transversal máxima del cable de alimentación	mm^2	2 x 300	2 x 300	2 x 300	2 x 300	2 x 300	4 x 150	4 x 150	4 x 150	4 x 151
Amperaje del seccionador general (3)	(A)	800	800	800	800	800	1.250	1.250	1.250	1.251
Compresor										
Número de compresores por circuito	N.º	2 o 1	2 o 1	2 o 1	2 o 1	2 o 1	2	2	2	2
Tipo		Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo	Tornillo
Modelo		85-85/ 60	85-85/ 70	85-85/ 85	85-100/ 85	100-100/ 100	85-85/ 85-85	85-100/ 85-100	100-100/ 100-100	120-100/ 120-100
Compresor con Vi bajo: Dígito 20 = L										
Potencia máxima absorbida: circuito 1/circuito 2	(kW)	90-88/ 65	90-88/ 76	90-88/ 90	90-107/ 90	110-107/ 110	90-88/ 90-88	122-145/ 122-145	110-107/ 110-107	131-107/ 131-107
Intensidad máxima: circuito 1/circuito 2 (3) (5)	(A)	137-147/ 98	137-147/ 115	137-147/ 137	137-177/ 137	166-177/ 166	137-147/ 137-147	201-240/ 201-240	166-177/ 166-177	199-177/ 199-177
Intensidad de arranque: circuito 1/circuito 2	(A)	137-291/ 98	137-291/ 115	137-291/ 137	137-354/ 137	166-354/ 166	137-291/ 137-291	291-354/ 291-354	166-354/ 166-354	199-354/ 199-354
Compresor con Vi alto: Dígito 20 = V										
Potencia máxima absorbida: circuito 1/circuito 2	(kW)	124-122/ 85	124-122/ 101	124-122/ 124	124-145/ 124	148-145/ 148	124-122/ 124-122	90-107/ 90-107	148-145/ 148-145	157-145/ 157-145
Intensidad máxima: circuito 1/circuito 2 (3) (5)	(A)	189-201/ 130	189-201/ 154	189-201/ 189	189-240/ 189	224-240/ 224	189-201/ 189-201	137-177/ 137-177	224-240/ 224-240	239-240/ 239-240
Intensidad de arranque: circuito 1/circuito 2	(A)	189-291/ 130	189-291/ 154	189-291/ 189	189-354/ 189	224-354/ 224	189-291/ 189-291	137-354/ 137-354	224-354/ 224-354	239-354/ 239-354
Rpm máximas del motor (velocidad variable)	(rpm)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.600
Resistencia del cárter de aceite: circuito 1/circuito 2	(kW)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,85	0,85	0,85	0,85
Evaporador										
Cantidad	N.º	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tipo		Intercambiador de calor de carcasa y tubos inundado								
Modelo de evaporador		370B	370B	370A	370A	370A	515C	515B	515A	515A
Volumen del contenido de agua del evaporador	(L)	109	109	121	121	121	160	172	189	189
Evaporador de un paso										
Caudal de agua del evaporador (mínimo) (4)	(L/s)	20,5	20,5	23,5	23,5	23,5	28,5	31,0	35,0	35,0
Caudal de agua del evaporador (máximo) (4)	(L/s)	75,5	75,5	85,5	85,5	85,5	103,5	113,0	128,0	128,0
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	6	6	6	6	6	8	8	8	8
Evaporador de un paso con dispositivo de turbulencia										
Caudal de agua del evaporador (mínimo) (4)	(L/s)	17,0	17,0	19,5	19,5	19,5	23,5	26,0	29,0	29,0
Caudal de agua del evaporador (máximo) (4)	(L/s)	68,0	68,0	77,5	77,5	77,5	94,5	103,0	116,0	116,0
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	6	6	6	6	6	8	8	8	8
Condensador										
Cantidad	N.º	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tipo										
Modelo de condensador		360C	360C	360C	360B	360A	500D	500C	500A	500A
Volumen del contenido de agua del condensador	(L)	186	186	186	208	265	259	273	304	304
Condensador de una paso		0	0	0	0	0	0	0	0	0
del condensador Caudal de agua (mínimo)	(L/s)	30	30	30	35	46	42	45	51	51
del condensador Caudal de agua (máximo)	(L/s)	110	110	110	127	169	153	163	186	186
Tamaño nominal de la conexión hidráulica (acoplamiento ranurado)	(pulg.)-(mm)	6	6	6	6	6	8	8	8	8
Dimensiones										
Longitud de la unidad	(mm)	4.754	4.754	4.784	4.784	4.784	4.774	4.774	4.774	4.774
Anchura de la unidad	(mm)	1.727	1.727	1.727	1.727	1.727	1.823	1.823	1.823	1.823
Altura de la unidad	(mm)	2.032	2.032	2.032	2.032	2.032	2.135	2.135	2.135	2.135
Pesos										
Peso de transporte	(kg)	5.567	5.563	5.793	5.835	5.951	7.241	7.340	7.415	7.414
Peso en funcionamiento	(kg)	5.862	5.858	6.100	6.164	6.337	7.660	7.785	7.908	7.907
Datos del sistema (5)										
N.º de circuitos frigoríficos	N.º	2	2	2	2	2	2	2	2	2
% de carga de refrigeración mínima	%	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Unidad estándar								0	0	0
Carga de refrigerante R134a: circuito 1/circuito 2 (5)	(kg)	193/90	193/90	193/90	193/90	193/90	183/183	183/183	183/183	183/183
Carga de aceite: circuito 1/circuito 2 (5)	(L)	20/8	20/8	20/10	20/10	20/10	20/20	20/20	20/20	20/20
Tipo de aceite POE		OIL00317 u OIL00311								

(1) Rendimiento indicativo con una temperatura del agua del evaporador de 12 °C/7 °C y una temperatura del aire del condensador de 35 °C; para obtener información detallada con respecto al rendimiento, consulte la hoja de pedido.
(2) Con 400 V/3 F/50 Hz.
(3) Opción de fusible + seccionador general.
(4) No aplicable para las aplicaciones con glicol; consulte las tablas relativas al caudal mínimo con glicol.
(5) Los datos eléctricos y del sistema son indicativos y están sujetos a cambios sin previo aviso. Consulte la placa de identificación de la unidad.

Descripción de la unidad

Ilustración 1: Ubicación de los componentes de una unidad RTWF estándar



1 = Panel de control

2 = Placa de casquillo para el paso del cableado de alimentación para el cableado del cliente

3 = Interfaz Tracer TD7

4 = Tubería de aspiración

5 = Separador de aceite

6 = Conducto de salida de agua del condensador

7 = Conducto de entrada de agua al condensador

8 = Conducto de salida de agua del evaporador

9 = Conducto de entrada de agua al evaporador

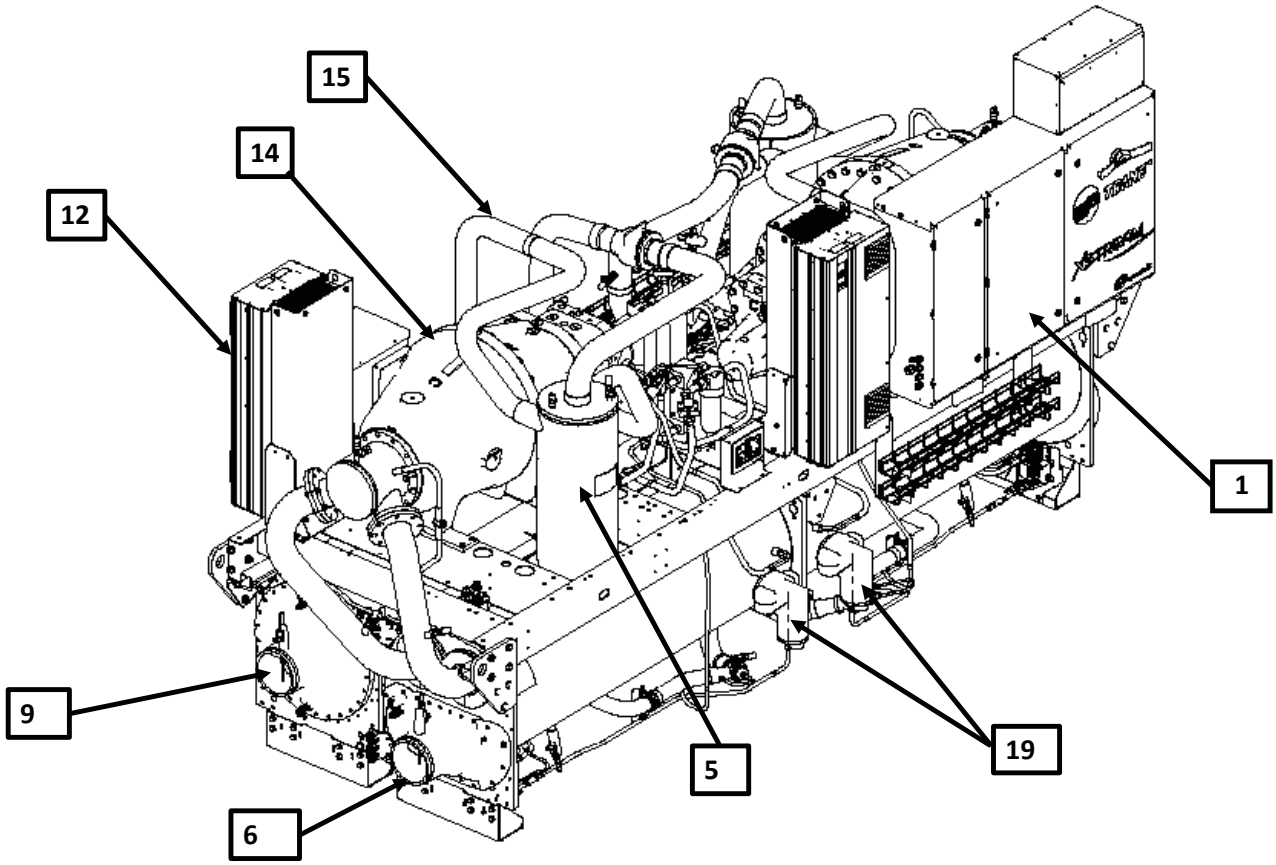
10 = Sensor de nivel de líquido

11 = Evaporador

12 = Variador de frecuencia Adaptive Frequency Drive (solo en la versión HSE)

13 = Placa de casquillo para el paso del cableado de control externo para el cableado del cliente

Ilustración 2: Ubicación de los componentes de una unidad RTHF estándar



14 = Compresor
15 = Conducto de descarga
16 = Placa de identificación de la unidad (en el lateral del arrancador/panel de control)
17 = EXV
18 = Condensador
19 = Rebosamiento

Descripción de la unidad

Requisitos y descripción general de la instalación

Responsabilidades del contratista

En la tabla 7 se proporciona una lista de las responsabilidades del contratista que suelen ir asociadas al proceso de instalación de las unidades RTHF-RTWF.

- Localice y guarde los accesorios. Los accesorios están situados en el panel de control.
- Coloque la unidad en una bancada de superficie plana, con un desnivel máximo de 5 mm y lo suficientemente resistente para soportar una carga concentrada. Coloque debajo de la unidad las calzas amortiguadoras de apoyo proporcionadas por el fabricante.
- Instale la unidad como se indica en las instrucciones de la sección "Instalación mecánica".
- Instale todas las tuberías de agua y las conexiones eléctricas.

Nota: Las tuberías deben montarse en la posición correcta y estar debidamente ancladas para evitar que el equipo se vea sometido a esfuerzo. Se recomienda encarecidamente que la empresa encargada de colocar las tuberías deje un espacio de, al menos, 1 m entre las tuberías montadas en la preinstalación y la ubicación prevista de la unidad. De este modo se permite un montaje adecuado cuando la unidad llegue al lugar de instalación. Todos los ajustes que haya que efectuar durante la colocación de las tuberías se realizarán en este momento.

- Cuando se indique, obtenga y monte válvulas antes y después de las tuberías de agua del evaporador y en los cabezales de agua del condensador, para aislar las paredes cuando se realicen operaciones de mantenimiento y para que el sistema funcione con normalidad.
- Obtenga y monte interruptores de flujo o algún dispositivo equivalente en las tuberías de agua enfriada y de agua del condensador. Enclave cada interruptor con el arrancador de la bomba correspondiente y con el controlador Tracer UC800 para asegurarse de que la unidad solo funciona cuando se ha establecido el caudal de agua.
- Obtenga y monte vainas para termómetros y tomas para manómetros en las tuberías de agua junto a las conexiones de entrada y salida del evaporador y del condensador.
- Obtenga y monte válvulas de drenaje en cada cabezal de agua.
- Obtenga y monte llaves de purga en cada cabezal de agua.
- Cuando se indique, obtenga y monte filtros antes de cada bomba y de cada válvula moduladora automática.
- Obtenga y monte tuberías de descarga de presión del refrigerante desde la válvula de descarga de presión a la atmósfera.
- Ponga en marcha la unidad bajo la supervisión de un técnico de servicio cualificado.
- Cuando así se indique, aísle el evaporador y cualquier parte de la unidad para evitar la condensación de humedad en condiciones normales de funcionamiento.
- Las unidades con arrancadores montados en la unidad incorporan orificios en la parte superior del panel para el cableado de alimentación que proporciona el cliente.
- Obtenga y monte los terminales de conexión al arrancador.
- Localice y conecte el cableado de obra a los terminales de alimentación del arrancador.

Tabla 7: Responsabilidades de la instalación

Requisito	Suministrado por Trane Instalado por Trane	Suministrado por Trane Instalado en obra	Suministrado por el cliente Instalado por el cliente
Bancada			Cumplir los requisitos de la bancada
Montaje			Cadenas de seguridad Ganchos de abrazadera Barras de izado
Aislamiento		Calzas amortiguadoras	Otros tipos de aisladores
Dispositivos eléctricos	- Disyuntores o seccionadores generales con fusible (opcional) - Arrancador montado en la unidad - Arrancador de estrella-triángulo o variador de frecuencia (AFD, Adaptive Frequency Drive)	- Interruptores de flujo (se pueden suministrar en obra) - Filtros de armónicos (bajo solicitud de conformidad con los equipos y la red eléctrica del cliente) - Caja de conexiones en el panel de control	- Disyuntores o seccionadores con fusible - Conexiones eléctricas al arrancador montado en la unidad (opcional) - Conexiones eléctricas al arrancador de montaje remoto (opcional) - Tamaños del cableado según las especificaciones y las normativas locales - Patillas - Conexiones a masa - Cableado del BAS (opcional) - Cableado de la tensión de control - Cableado y contactor de la bomba de agua enfriada incluido el enclavamiento - Relés y cableado opcionales
Tuberías de agua		Interruptores de flujo (se pueden suministrar en obra)	- Tomas para termómetros y manómetros - Termómetros - Filtros (según sea necesario) - Manómetros de caudal de agua - Válvulas de aislamiento y equilibrado en las tuberías de agua - Orificios de ventilación y drenaje en las válvulas del cabezal de agua - Válvulas de descarga de presión para el lado de agua
Aislamiento	Aislamiento		Aislamiento
Componentes de conexión de tuberías de agua	- Tubo ranurado - Tubo de retorno para situar la entrada y la salida en el mismo lado (opcional) - Tubo ranurado a la conexión con bridas (opcional)		

Instalación mecánica

Almacenamiento

Si la enfriadora va a permanecer almacenada durante más de un mes antes de instalarse, tenga en cuenta las siguientes medidas de precaución:

- No retire las cubiertas protectoras del cuadro eléctrico.
- Almacene la enfriadora en una zona seca, segura y donde no se produzcan vibraciones.
- Cada tres meses como mínimo, compruebe la presión del circuito frigorífico de forma manual acoplando un manómetro. Si la presión del refrigerante es inferior a 5 bares a 21 °C (3 bares a 10 °C), póngase en contacto con una empresa de servicio especializada y con la oficina de ventas de Trane que corresponda.

NOTA: La presión será de 1 bar, aproximadamente, si la unidad se entrega con la carga de nitrógeno opcional.

Consideraciones sobre el ruido

- Consulte el boletín técnico para obtener información relativa a las consideraciones sobre ruidos.
- Coloque la unidad lejos de zonas sensibles al ruido.
- Coloque las calzas amortiguadoras debajo de la unidad. Consulte el apartado "Aislamiento de la unidad".
- Coloque amortiguadores de vibraciones de goma en todas las tuberías de agua.
- Utilice conductos eléctricos flexibles para la conexión final con el controlador Tracer UC800.
- Selle todos los huecos de la pared.

NOTA: Consulte con un ingeniero en acústica en caso de aplicaciones críticas.

Bancada

Es necesario disponer de calzas de montaje rígidas y no deformables o, en su defecto, de una bancada de hormigón con masa y resistencia suficientes para soportar el peso en funcionamiento de la enfriadora (incluidas todas las tuberías, así como las cargas de funcionamiento completas de refrigerante, aceite y agua).

Consulte en el capítulo Información general los pesos en funcionamiento de la unidad.

Una vez montada, nivele la enfriadora con una tolerancia de 6 mm de longitud y anchura.

El fabricante no se hace responsable de los problemas en los equipos causados por deficiencias de diseño o construcción de la bancada.

Aisladores antivibración

- Coloque amortiguadores de vibraciones de goma tipo manguito en todas las tuberías de agua de la unidad.
- Utilice conductos flexibles para las conexiones eléctricas de la unidad.
- Coloque aislamiento en todos los soportes de las tuberías y asegúrese de que estos no se apoyan en vigas estructurales que podrían transmitir vibraciones a los espacios habitados.
- Asegúrese de que las tuberías no someten la unidad a esfuerzos adicionales.

NOTA: No utilice aisladores antivibración de tipo malla metálica en las tuberías de agua. Este tipo de aisladores no resulta eficaz a las frecuencias a las que funciona la unidad.

Espacios de mantenimiento

Deje espacio suficiente alrededor de la unidad para garantizar el acceso de los técnicos de instalación y mantenimiento a todos los puntos de servicio de esta. Se recomienda mantener un espacio mínimo de 1 metro para el mantenimiento del compresor, con el fin de disponer de espacio suficiente para la apertura de las puertas del panel de control. Consulte en las especificaciones (documentos suministrados en el paquete de documentos incluido con la unidad) los espacios de mantenimiento mínimos necesarios para las tareas de reparación y mantenimiento de los tubos del evaporador o el condensador. En todo caso, la normativa local prevalecerá sobre estas recomendaciones. Si, debido a la disposición de la sala, es necesario variar las dimensiones de los espacios de mantenimiento, póngase en contacto con su representante de ventas.

NOTA: El espacio de mantenimiento vertical necesario por encima de la unidad es de 1 metro como mínimo. No debe situarse ninguna tubería o conducto por encima del motor del compresor.

NOTA: Se indican los espacios de mantenimiento máximos. Dependiendo de la configuración de la unidad, es posible que determinadas unidades precisen una distancia inferior a otras de la misma categoría. Es necesario un espacio para la extracción y la reinstalación del tubo del intercambiador de calor.

Ventilación

La unidad genera calor a pesar de que el refrigerante enfría el compresor. Tome las medidas necesarias para eliminar de la sala de máquinas el calor que genera la unidad. Se debe disponer de la ventilación adecuada, de manera que se mantenga una temperatura ambiente inferior a 40 °C. La ventilación de las válvulas de descarga de presión debe realizarse de acuerdo con las normativas locales y nacionales. Consulte el apartado "Válvulas de descarga de presión". Tome las medidas necesarias en la sala de máquinas para evitar que la enfriadora se vea expuesta a una temperatura ambiente inferior a 10 °C.

Desagüe

Sitúe la unidad cerca de un desagüe de gran capacidad para vaciar el agua del vaso durante la desconexión de la unidad o los trabajos de reparación. Los condensadores y los evaporadores disponen de conexiones de drenaje. Consulte el apartado "Tuberías de agua". Se aplica la normativa local y nacional vigente al respecto.

Restricciones de acceso

Consulte las especificaciones de la unidad (documentos suministrados en el paquete de documentos incluido con la unidad) para obtener información específica sobre las dimensiones.

Instalación mecánica

Procedimiento de izado

ADVERTENCIA

Equipo pesado.

Utilice siempre un equipo de izado con una capacidad superior al peso de izado de la unidad según un factor de seguridad adecuado. Siga las instrucciones proporcionadas en las especificaciones y en los documentos de izado y manipulación incluidos con los paquetes de documentos que se suministran con la unidad. De lo contrario, se pueden producir lesiones graves o incluso mortales.

PRECAUCIÓN

Pueden producirse daños en el equipo.

No utilice nunca una carretilla elevadora para mover la unidad. El patín no está concebido para servir de apoyo a la unidad en ningún punto y, si se utiliza una carretilla elevadora para mover el equipo, la unidad puede resultar dañada. Coloque siempre la barra de izado de manera que los cables no toquen la unidad. Si no se respeta esta advertencia, la unidad puede resultar dañada.

NOTA: Si es absolutamente necesario, se puede empujar la enfriadora (o tirar de ella) por una superficie lisa si se encuentra atornillada a soportes de transporte de madera.

ADVERTENCIA:

Soportes de transporte.

No utilice los orificios roscados del compresor para izar la unidad ni para intentar facilitar su izado, ya que no están concebidos para ello. No retire los soportes de madera (opcionales) hasta que la unidad esté situada en su emplazamiento definitivo. De lo contrario, se pueden producir lesiones graves o incluso mortales y el equipo podría resultar dañado.

1. Cuando la unidad esté situada en su emplazamiento definitivo, retire los tornillos de transporte que la sujetan a los soportes de la base de madera (opcionales).
2. Coloque correctamente la unidad y elévela desde arriba o con gatos (método alternativo). Utilice los puntos indicados en el diagrama de montaje que se suministra con la unidad. Retire los soportes de la base.
3. Coloque los ganchos de abrazadera en los orificios de izado de la unidad. Enganche las cadenas o los cables de izado a los ganchos de seguridad. Cada cable debe ser lo suficientemente fuerte por sí solo como para elevar la enfriadora.
4. Enganche los cables a la barra de izado. El peso total de izado y su distribución, así como las dimensiones de la barra de izado se indican en el diagrama de montaje que se suministra con cada unidad. El travesaño de izado debe colocarse de forma que los cables de izado no toquen las tuberías de la unidad ni el compartimento del cuadro eléctrico.

NOTA: La correa antigiratoria no es una cadena de izado, sino un dispositivo de seguridad para asegurarse de que la unidad no bascula durante el izado.

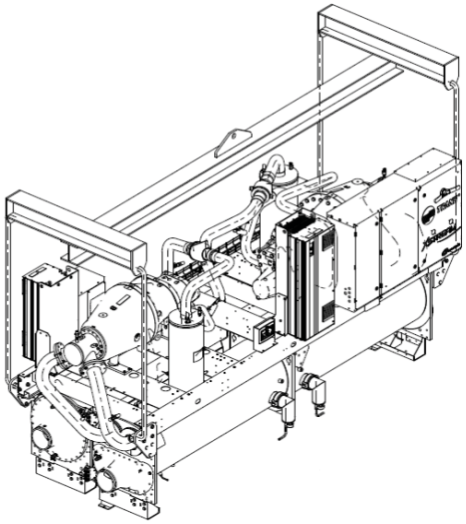
Método alternativo de desplazamiento de la unidad

Si no fuera posible izar la unidad desde arriba, como se muestra en las ilustraciones, también se puede mover subiéndola con ayuda de gatos, situados a cada lado, a la altura suficiente para colocar un gato rodante bajo cada soporte de la placa de tubos. Una vez fijada sobre los gatos rodantes, la unidad puede desplazarse hasta su emplazamiento definitivo.

ADVERTENCIA: Antes de izar la unidad, conecte una correa antigiratoria entre la barra de izado y el compresor. Si no se respeta esta advertencia, se pueden producir lesiones graves o incluso mortales en caso de que falle algún cable de izado.

Los diagramas de manipulación e izado se incluyen en los paquetes de documentos que se envían con la unidad.

Ilustración 3: Ejemplo de un espaciador que puede utilizarse para izar la unidad RTHF-RTWF

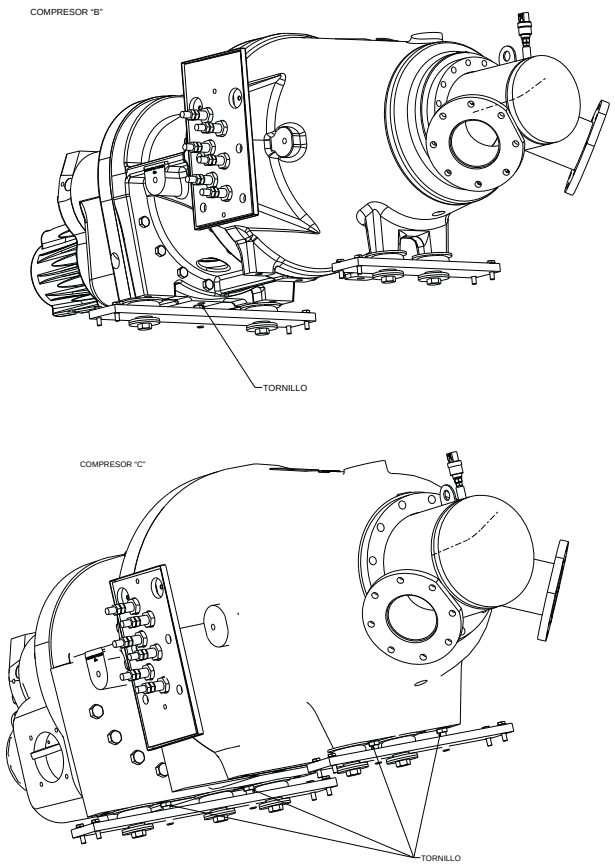


Calzas amortiguadoras

6. Las calzas elastoméricas que se incluyen de serie son adecuadas para la mayoría de instalaciones. Si la instalación presenta dificultades especiales y se requiere información adicional sobre técnicas de amortiguación, consulte con un ingeniero en acústica. Para la versión con AFD, es posible que se transmitan algunas frecuencias de vibración a las bancadas. Esto depende de la estructura del edificio. En estas situaciones, es recomendable utilizar aisladores de neopreno en lugar de las calzas elastoméricas. Los diagramas para ubicar las calzas amortiguadoras de apoyo se suministran en el paquete de documentos de la unidad.
7. Durante la colocación final de la unidad, ponga las calzas amortiguadoras debajo de los soportes de hoja del tubo del evaporador y del condensador. Nivele la unidad.
8. La unidad se envía con espaciadores en el soporte del compresor que protegen las calzas amortiguadoras de apoyo de este durante el transporte y la manipulación de la unidad. Retire estos espaciadores antes de poner en funcionamiento la unidad.
9. Retire los espaciadores y los soportes de transporte del separador o los separadores de aceite.

Los diagramas para ubicar las calzas amortiguadoras de apoyo se incluyen con el paquete de documentos que se envía con la unidad.

Ilustración 4: Espaciadores y soportes de transporte que deben retirarse antes de la puesta en marcha de la unidad



Nivelación de la unidad

NOTA: El lado donde se encuentra el cuadro eléctrico de la unidad está concebido como la parte "frontal" de la misma.

1. Compruebe la horizontalidad de la unidad de extremo a extremo colocando un nivel en la superficie de la parte superior del envolvente del evaporador.
2. Si la superficie disponible en la parte superior del envolvente del evaporador es insuficiente, acople un nivel magnético a la parte inferior del envolvente para nivelar la unidad. El desnivel de la unidad no debe superar 5 mm en toda su longitud.
3. Coloque el nivel en el soporte de la placa de tubos del envolvente del evaporador para comprobar la horizontalidad de lado a lado (de la parte delantera a la parte trasera). Ajuste la horizontalidad de forma que el desnivel sea inferior a 5 mm de la parte delantera a la parte trasera. NOTA: El evaporador DEBE estar nivelado para que el intercambio térmico y el rendimiento de la unidad sean los más adecuados.
4. Utilice calzas de suplemento de forma y tamaño adecuado al de los soportes de la unidad para su nivelación.

Tuberías de agua

Conexiones de las tuberías

Para evitar posibles daños en el equipo, desvíe el paso de los productos ácidos de lavado de forma que estos no circulen a través de la unidad.

Realice las conexiones de las tuberías de agua al evaporador y al condensador. Coloque aisladores antivibración y fije los soportes de las tuberías para evitar que la unidad se vea sometida a esfuerzos excesivos. Monte las tuberías conforme a la normativa local y nacional. Aísle y lave interiormente las tuberías antes de conectarlas a la unidad.

Las conexiones de agua enfriada al evaporador deben ser de tipo tubo ranurado. No intente soldar estas conexiones, ya que el calor generado durante la soldadura puede causar fracturas macroscópicas y microscópicas en los cabezales de agua de hierro fundido que pueden provocar fallos prematuros en los cabezales. Consulte en las especificaciones la dimensión del extremo de los tubos para la conexión ranurada.

Para evitar dañar los componentes del sistema de agua enfriada, no permita que la presión del evaporador (presión máxima de funcionamiento) supere los 10 bares.

La inversión de los cabezales de agua está prohibida

El intercambiador de calor es un condensador y un evaporador de un paso. Resulta fundamental mantener la disposición de fábrica para los cabezales de agua. Por tanto, invertir los cabezales de agua puede conllevar un trastorno funcional.

NOTA: Las dimensiones del extremo de los tubos para la conexión ranurada se incluyen en los diagramas de las especificaciones.

Conexiones de drenaje y ventilación

Coloque tapones para tubos en las conexiones de drenaje y ventilación de los cabezales de agua del evaporador y del condensador antes de llenar los sistemas de agua. Para drenar el agua, retire los tapones de drenaje y ventilación, instale un racor NPT en la conexión de drenaje y conecte un tubo flexible a él.

Tratamiento del agua

ADVERTENCIA: No utilice agua que no haya sido tratada o que haya sido tratada de forma inadecuada. Si no respeta esta advertencia, podrán producirse daños en el equipo.

La siguiente etiqueta de aviso acompaña a todas las unidades RTHF-RTWF:

El empleo de agua no tratada o tratada de forma inadecuada en este equipo puede producir incrustaciones, erosión, corrosión, algas o lodos. Se debe recurrir a un especialista cualificado en el tratamiento de aguas para determinar, en caso necesario, el tratamiento que se debe aplicar. La garantía excluye específicamente cualquier responsabilidad por corrosión, erosión o deterioro de los equipos del fabricante. El fabricante no asume ninguna responsabilidad por las consecuencias del empleo de agua no tratada o tratada de forma inadecuada, así como de agua salina o salobre.

Instalación mecánica

Componentes de las tuberías del evaporador

Nota: Asegúrese de que todos los componentes de las tuberías están situados entre las válvulas de corte, de manera que tanto el condensador como el evaporador se puedan aislar. Se entiende por "componentes de las tuberías" todos los dispositivos y controles utilizados para conseguir que el funcionamiento del sistema de agua sea adecuado y la unidad funcione de forma segura. A continuación se indican dichos componentes, así como su ubicación.

Tuberías de entrada de agua enfriada

- Orificios de ventilación (para eliminar el aire del sistema)
- Manómetros de agua con válvulas de corte
- Rácores para tuberías
- Aisladores antivibración (manguitos de goma)
- Válvulas de corte (aislamiento)
- Termómetros
- Conexiones en T para la limpieza
- Filtro para tuberías

Tuberías de salida de agua enfriada

- Orificios de ventilación (para eliminar el aire del sistema)
- Manómetros de agua con válvulas de corte
- Rácores para tuberías
- Aisladores antivibración (manguitos de goma)
- Válvulas de corte (aislamiento)
- Termómetros
- Conexiones en T para la limpieza
- Válvula de compensación
- Válvula de descarga de presión

Para evitar que se produzcan daños en el evaporador, la presión del agua del evaporador no debe sobrepasar 10 bares para los cabezales de agua de serie.

Para evitar que se produzcan daños en los tubos, monte un filtro en las tuberías de entrada de agua al evaporador.

Componentes de las tuberías del condensador

Se entiende por "componentes de las tuberías" todos los dispositivos y controles utilizados para conseguir que el funcionamiento del sistema de agua sea adecuado y la unidad funcione de forma segura. A continuación se indican dichos componentes, así como su ubicación.

Tuberías de entrada de agua al condensador

- Orificios de ventilación (para eliminar el aire del sistema)
- Manómetros de agua con válvulas de corte
- Rácores para tuberías
- Aisladores antivibración (manguitos de goma)
- Válvulas de corte (aislamiento)
- Una por cada paso
- Termómetros
- Conexiones en T para la limpieza
- Filtro para tuberías
- Interruptor de flujo

Tuberías de salida de agua del condensador

- Orificios de ventilación (para eliminar el aire del sistema)
- Manómetros de agua con válvulas de corte
- Rácores para tuberías
- Aisladores antivibración (manguitos de goma)
- Válvula de corte (aislamiento)
- Una por cada paso
- Termómetros
- Conexiones en T para la limpieza
- Válvula de compensación
- Válvula de descarga de presión

Para evitar que se produzcan daños en el condensador, la presión del agua del condensador no debe sobrepasar los 10 bares para los cabezales de agua de serie.

Para evitar que se produzcan daños en los tubos, monte un filtro en las tuberías de entrada de agua al condensador.

Termómetros y manómetros de agua

Instale los termómetros y manómetros suministrados en obra (con colectores, en caso necesario). Coloque los manómetros o las tomas de presión en tramos rectos de las tuberías y evite colocarlos cerca de codos, etc. Asegúrese de montar los manómetros a la misma altura en cada envolvente si las conexiones hidráulicas están en extremos opuestos.

Válvulas de descarga de presión del agua

Instale una válvula de descarga de presión en los sistemas de agua del evaporador y del condensador. En caso contrario, el envolvente puede resultar dañado.

Instale una válvula de descarga de presión del agua en una de las conexiones de drenaje del cabezal de agua del evaporador y en una de dichas conexiones del condensador, o en el lado del envolvente de cualquier válvula de corte. Es muy posible que se acumule presión hidrostática en los recipientes de agua que disponen de válvulas de corte conectadas entre sí cuando aumenta la temperatura del agua. Consulte la normativa correspondiente para obtener más información sobre los procedimientos de instalación de las válvulas de descarga.

Dispositivos detectores de flujo

Utilice interruptores de presión diferencial o interruptores de flujo suministrados en obra con interruptores de enclavamiento de las bombas para controlar el caudal de agua del sistema. La ubicación de los interruptores de flujo se muestra esquemáticamente en la ilustración.

Para proporcionar protección a la enfriadora, instale y conecte los interruptores de flujo en serie con los interruptores de enclavamiento de las bombas de agua, tanto para el circuito de agua enfriada como para el circuito de agua del condensador (consulte la sección "Instalación eléctrica"). Los diagramas esquemáticos del cableado y de las conexiones específicos se suministran con la unidad.

Los interruptores de flujo deben detener o impedir el funcionamiento del compresor si el caudal de agua de cualquiera de los sistemas desciende drásticamente. Siga las recomendaciones del fabricante para seleccionar y montar los interruptores. A continuación se proporcionan unas pautas generales para la instalación de los interruptores de flujo.

- Monte 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 monte los interruptores cerca de codos, orificios ni válvulas.

Nota: La flecha del interruptor debe apuntar en la dirección del caudal del agua. Para evitar que los interruptores vibren, purgue todo el aire del sistema de agua.

Nota: El controlador Tracer UC800 proporciona un retardo de seis segundos en la señal de entrada del interruptor de flujo antes de desconectar la unidad debido a un diagnóstico de pérdida de flujo. Póngase en contacto con una empresa de servicio técnico especializada si continúan produciéndose desconexiones anómalas de la unidad. Ajuste el interruptor de manera que se abra cuando el flujo de agua sea inferior al valor nominal. Consulte la tabla de datos generales para obtener información sobre las recomendaciones de caudal mínimo para las distintas disposiciones de n.º de pasos de agua. Los contactos del interruptor de flujo se cierran cuando se detecta flujo de agua.

Ventilación de las válvulas de descarga de presión del refrigerante

Para evitar que se produzcan lesiones debido a la inhalación de gas refrigerante, el refrigerante debe evacuarse de manera controlada. Si se han instalado varias enfriadoras, cada unidad debe disponer de un sistema de ventilación independiente para las válvulas de descarga. Compruebe si la normativa local especifica requisitos especiales para los conductos de descarga.

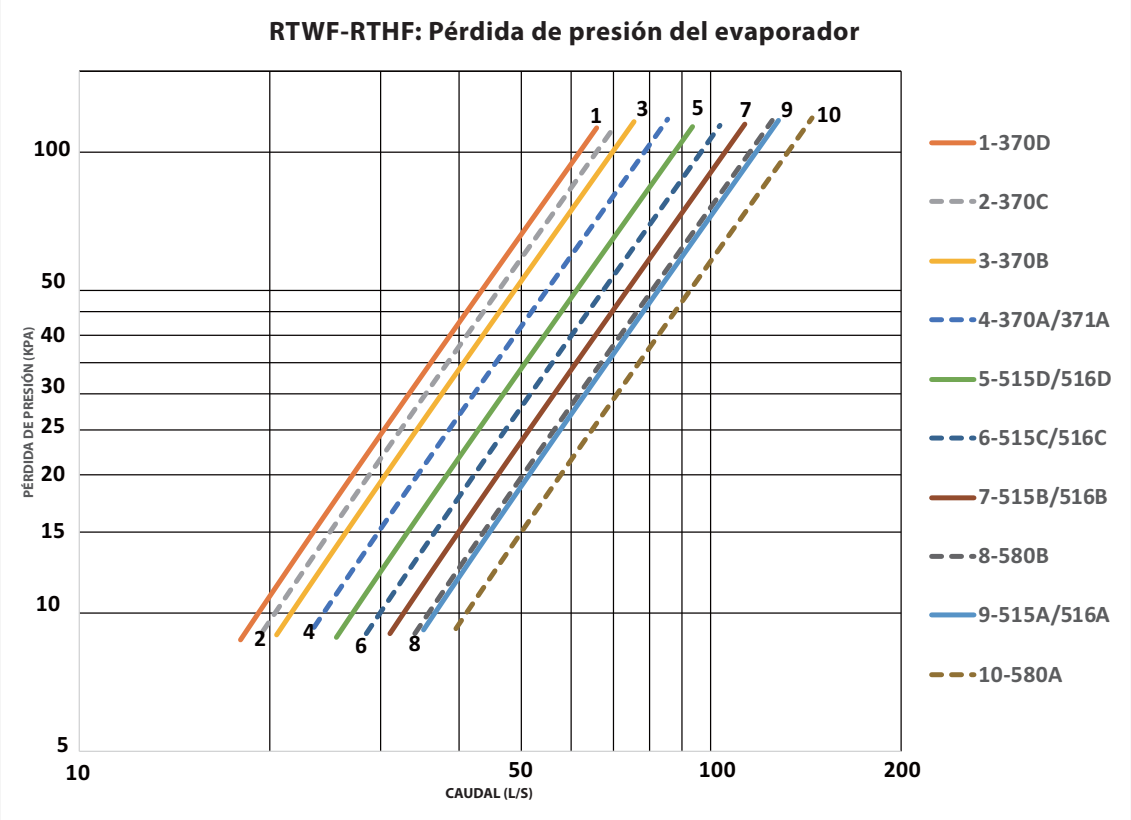
La ventilación de las válvulas de descarga es responsabilidad de la empresa encargada de la instalación. Todas las unidades RTHF-RTWF incorporan válvulas de descarga de presión del condensador, que deben disponer de ventilación canalizada al exterior del edificio. Los tamaños y las ubicaciones de las conexiones de las válvulas de descarga se indican en las especificaciones de la unidad. Consulte la normativa nacional para obtener información sobre los tamaños de los conductos de ventilación de las válvulas de descarga.

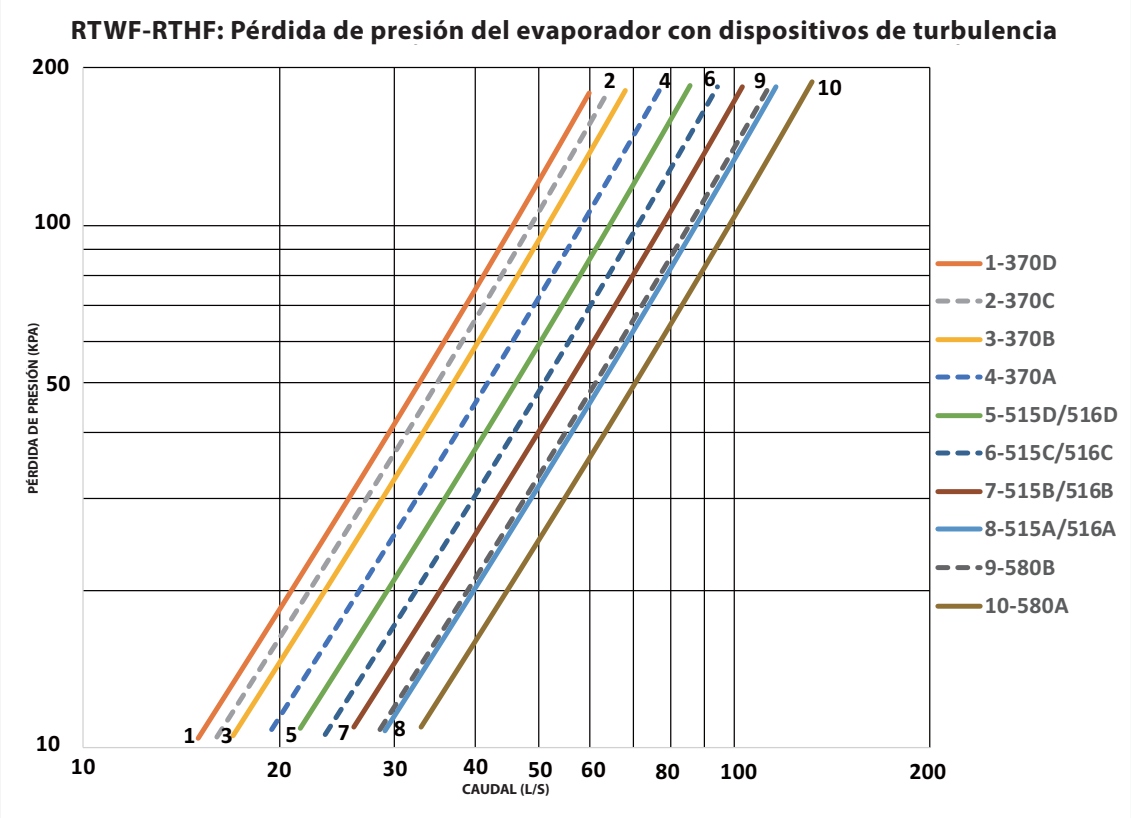
Debe respetar las especificaciones sobre los códigos de las tuberías de ventilación. Si no se observan las especificaciones, se puede reducir la potencia de la unidad, y tanto la unidad como las válvulas de descarga pueden resultar dañadas.

Nota: Cuando las válvulas de descarga se han abierto, suelen producirse fugas.

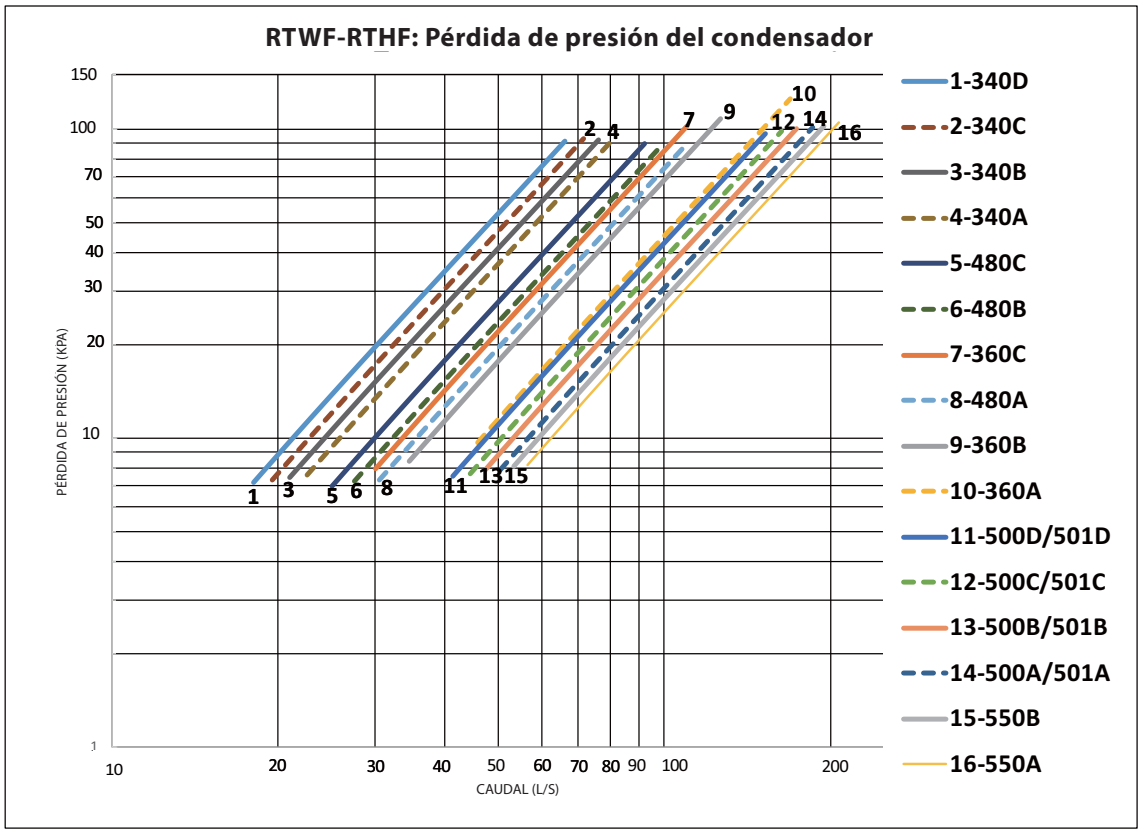
Instalación mecánica

Pérdida de presión del condensador y del evaporador de las unidades RTHF-RTWF





Nota:
La pérdida de presión de agua se refiere a agua pura.
El límite del caudal de agua se refiere al límite de las curvas.



Protección anticongelación

Para todas las enfriadoras, es extremadamente importante mantener todo el caudal de agua en el evaporador para garantizar un tiempo prolongado tras la detención del último compresor. Esto protegerá el tubo del evaporador de la congelación debida al desplazamiento del refrigerante.

Por este motivo debe utilizarse un relé en la salida de la bomba de agua enfriada para controlarla. Este no es un requisito obligatorio si se utiliza glicol con una protección suficiente para la temperatura ambiente más baja esperada.

Para el funcionamiento de la unidad a baja temperatura ambiente, deben tomarse precauciones para evitar que el sistema se congele. Es posible lograr la protección anticongelación añadiendo el suficiente glicol para proteger la unidad de la congelación por debajo de las temperaturas ambiente más bajas esperadas.

Importante: Asegúrese de aplicar los valores de consigna de los controles LERTC y LWTC adecuados tomando como base la concentración de inhibidor de congelación o la temperatura del punto de congelación de la solución.

Evite utilizar unos caudales de líquido enfriado muy bajos o próximos al mínimo a través de la enfriadora. Un caudal de líquido enfriado a mayor velocidad reduce el riesgo de congelación en todas las situaciones. Los caudales que se encuentren por debajo de los límites publicados han incrementado el potencial de congelación y no se han considerado en los algoritmos de protección anticongelación.

- Evite aplicaciones y situaciones que requieran ciclos rápidos o una puesta en marcha y una parada repetidas de la enfriadora. Tenga presente que puede que los algoritmos de control de la enfriadora eviten un reinicio rápido del compresor tras el apagado cuando el evaporador ha estado funcionando próximo al límite de LERTC o por debajo de él.
- Mantenga la carga de refrigerante en el nivel adecuado. Si tiene dudas sobre la carga, póngase en contacto con el departamento de servicio de Trane. Un nivel de carga reducido o bajo puede incrementar las posibilidades de que se produzcan condiciones de congelación en el evaporador o desconexiones de diagnóstico del LERTC.

Instalación mecánica

Ajustes de protección anticongelación, baja temperatura del refrigerante, etilenglicol y propilenoglicol de las unidades RTHF y RTWF

Tabla 8: Punto de desconexión por baja temperatura del refrigerante del evaporador (LERTC) y punto de desconexión por baja temperatura del agua (LWTC) recomendados para las enfriadoras RTHF-RTWF

	Etilenglicol			Monopropilenoglicol		
Porcentaje (% de peso) de glicol	Punto de congelación de la solución (°C)	LRTC mínimo recomendado (°C)	LWTC mínimo recomendado (°C)	Punto de congelación de la solución (°C)	LRTC mínimo recomendado (°C)	LWTC mínimo recomendado (°C)
0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	2,8
2	-0,6	-1,4	2,2	-0,6	-1,4	2,2
4	-1,3	-2,1	1,5	-1,2	-2,0	1,6
5	-1,7	-2,5	1,1	-1,5	-2,3	1,3
6	-2,0	-2,9	0,7	-1,8	-2,6	1,0
8	-2,8	-3,6	0,0	-2,5	-3,3	0,3
10	-3,6	-4,5	-0,8	-3,1	-4,0	-0,4
12	-4,5	-5,3	-1,7	-3,8	-4,7	-1,1
14	-5,4	-6,2	-2,6	-4,6	-5,4	-1,8
15	-5,9	-6,7	-3,1	-5,0	-5,8	-2,2
16	-6,3	-7,2	-3,6	-5,4	-6,2	-2,6
18	-7,4	-8,2	-4,6	-6,2	-7,0	-3,4
20	-8,4	-9,3	-5,7	-7,1	-7,9	-4,3
22	-9,6	-10,4	-6,8	-8,0	-8,8	-5,2
24	-10,8	-11,6	-8,0	-9,0	-9,9	-6,3
25	-11,4	-12,3	-8,7	-9,6	-10,4	-6,8
26	-12,1	-12,9	-9,3	-10,1	-11,0	-7,4
28	-13,5	-14,3	-10,7	-11,3	-12,2	-8,5
30	-15,0	-15,8	-12,2	-12,6	-13,4	-9,8
32	-16,5	-17,3	-13,7	-14,0	-14,8	-11,2
34	-18,2	-19,0	-15,0	-15,5	-16,3	-12,7
35	-19,0	-19,9	-15,0	-16,3	-17,1	-13,5
36	-19,9	-20,6	-15,0	-17,1	-17,9	-14,3
38	-21,8	-20,6	-15,0	-18,8	-19,6	-15,0
40	-23,8	-20,6	-15,0	-20,7	-20,6	-15,0
42	-25,9	-20,6	-15,0	-22,6	-20,6	-15,0
44	-28,1	-20,6	-15,0	-24,8	-20,6	-15,0
45	-29,3	-20,6	-15,0	-25,9	-20,6	-15,0
46	-30,5	-20,6	-15,0	-27,1	-20,6	-15,0
48	-33,0	-20,6	-15,0	-29,5	-20,6	-15,0
50	-35,6	-20,6	-15,0	-32,1	-20,6	-15,0

PRECAUCIÓN:

1. Un aporte adicional de glicol por encima del valor recomendado tendrá un efecto negativo sobre el rendimiento de la unidad. Se producirá una reducción del rendimiento de la unidad, así como de la temperatura de saturación del evaporador. En algunas condiciones de funcionamiento este efecto puede ser significativo.
2. Si se emplea glicol adicional, mida el porcentaje de glicol en la solución para determinar el valor de consigna de desconexión por baja temperatura del refrigerante.
3. El valor de consigna mínimo de desconexión por baja temperatura del refrigerante permitido es de -20,6 °C. Este valor mínimo se determina en relación con los límites de solubilidad del aceite en el refrigerante.
4. En las aplicaciones con glicol, asegúrese de que no existe ninguna fluctuación en el caudal de salmuera con respecto al valor indicado en la hoja de pedido, ya que una reducción del caudal afectará negativamente al rendimiento y al funcionamiento de la unidad.
5. La tabla anterior no debería interpretarse como una sugerencia de una capacidad de funcionamiento o unas características de rendimiento para todos los porcentajes de glicol de la tabla. Es necesaria una simulación completa de la unidad para una predicción adecuada del rendimiento de esta en condiciones de funcionamiento específicas. Para obtener más información sobre las condiciones específicas, póngase en contacto con Trane.

Temperaturas del agua del condensador

Con la enfriadora modelo RTHF-RTWF, se necesita un método de control del agua del condensador solo si la unidad arranca con una temperatura del agua de entrada inferior a 13 °C, o de entre 7 °C y 13 °C, si no es posible un aumento de temperatura de 0,6 °C por minuto hasta alcanzar los 13 °C.

Cuando la aplicación requiere unas temperaturas de arranque inferiores a los valores mínimos preestablecidos, se encuentran disponibles varias opciones. Para controlar las válvulas de 2 o 3 vías, Trane ofrece una opción de control mediante una válvula reguladora del condensador para el sistema de control Tracer UC800.

Transcurridos 2 minutos desde el arranque, la temperatura del agua que sale del condensador debe ser 9 °C más alta que la temperatura del agua que sale del evaporador. Después, se debe mantener una diferencia mínima de 14 °C.

La diferencia de presiones del refrigerante mínima aceptable entre el condensador y el evaporador es de 1,7 bares. El sistema de control de la enfriadora intentará obtener y mantener esta diferencia durante el arranque pero, para un funcionamiento continuo, es necesario que el diseño del sistema permita mantener una diferencia de 14 °C entre la temperatura del agua que sale del evaporador y la temperatura del agua que sale del condensador.

PRECAUCIÓN: En caso de aplicaciones con una baja temperatura del agua que sale del evaporador, si no se utiliza glicol en el lateral del condensador, se podría congelar el tubo del condensador.

Regulación del agua del condensador

La opción de control de la presión de descarga del condensador proporciona una interfaz de salida de 0-10 V CC (rango máximo; es posible ajustar un rango más reducido) para la conexión al dispositivo de regulación del caudal de agua del condensador del cliente. Esta opción permite al controlador Tracer UC800 enviar una señal para abrir o cerrar una válvula de 2 o 3 vías, según sea necesario para mantener la presión diferencial de la enfriadora.

Se pueden utilizar otros métodos diferentes de los indicados para obtener los mismos resultados. Póngase en contacto con su oficina local de Trane para obtener información detallada.

Póngase en contacto con el fabricante del dispositivo de refrigeración para verificar si es compatible con un caudal de agua variable.

Válvula reguladora (ilustración)

Este método mantiene la presión y la temperatura de condensación regulando el caudal de agua que sale del condensador en respuesta a la presión del condensador o las presiones diferenciales del sistema.

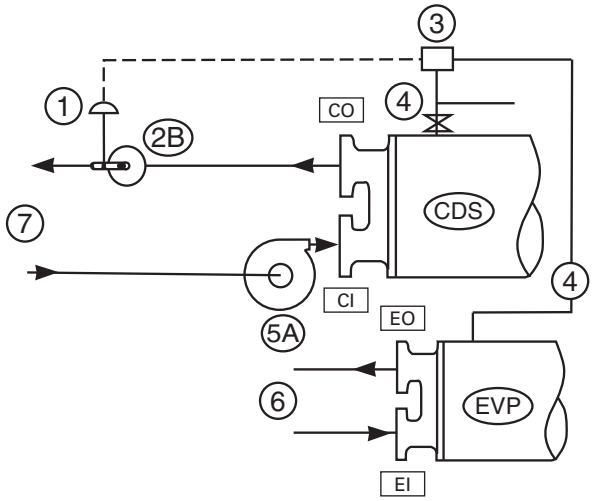
Ventajas:

- Buen control con dimensiones adecuadas de la válvula a un coste relativamente bajo.
- Posible reducción del coste de las bombas.

Desventajas:

- Incremento de obstrucciones debido a la reducción de la velocidad del agua en el condensador.
- Requiere bombas que se adapten a un caudal variable.

Ilustración 5



Instalación mecánica

By-pass del dispositivo de refrigeración (ilustración)

El by-pass del dispositivo de refrigeración es también un método válido de control si se pueden mantener los requisitos de temperatura de la enfriadora.

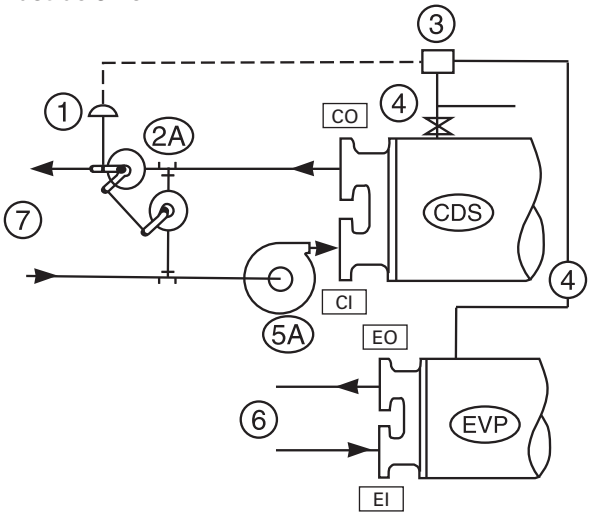
Ventaja:

- Control excelente manteniendo un caudal de agua constante a través del condensador.

Desventaja:

- Coste más elevado, ya que es necesaria una bomba exclusiva para cada enfriadora si la señal de control es la presión del condensador.

Ilustración 6



Bomba de agua del condensador con variador de frecuencia (ilustración)

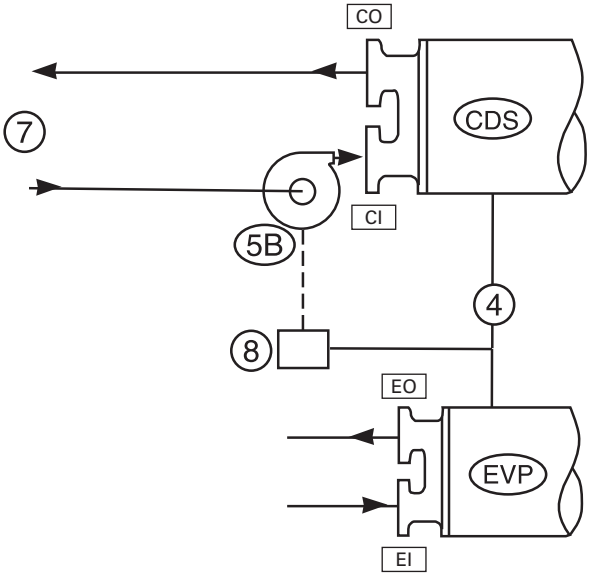
Ventajas:

- Posible reducción del coste de las bombas. Buen control de la temperatura del dispositivo de refrigeración.
- Coste inicial relativamente bajo.

Desventaja:

- Incremento de obstrucciones debido a la reducción de la velocidad del agua en el condensador.

Ilustración 7



1 = Actuador de la válvula eléctrica

2A = Válvula de 3 vías o 2 válvulas de mariposa

2B = 2 válvulas de mariposa

3 = Controlador de la RTHD

4 = Línea de presión del refrigerante

5A = Bomba de agua del condensador

5B = Bomba de agua del condensador con accionamiento de frecuencia variable (VFD)

6 = A/desde la carga de refrigeración

7 = A/desde el dispositivo de refrigeración

8 = Controlador eléctrico

EI = Entrada del evaporador

EO = Salida del evaporador

CI = Entrada del condensador

CO = Salida del condensador

Ajuste de la válvula reguladora de agua del condensador

Una pestaña independiente del menú de configuración para la configuración del control de la presión de descarga del condensador, que solo es visible si se selecciona la configuración, contiene los siguientes parámetros de configuración e inversiones a modo manual para la puesta en funcionamiento y los ajustes del usuario, todo en una sola pestaña:

- Comando de salida de estado de desconexión (0-10 V CC, incrementos de 0,1 voltios, ajuste predeterminado: 2,0 V CC).
- Tensión de salida en el caudal mínimo deseado (aj.: de 0 a 10,0 en incrementos de 0,1 voltios, ajuste predeterminado: 2,0 V CC).
- Caudal mínimo deseado (aj.: 0-100% del caudal total en intervalos de un 1%, ajuste predeterminado: 20%).
- Tensión de salida en el caudal máximo deseado (aj.: de 0 a 10,0 en incrementos de 0,1 voltios (o más preciso), ajuste predeterminado: 10 V CC).
- Tiempo de carrera del actuador (tiempo del rango mín. a máx.) (aj.: de 1 a 1.000 segundos, en incrementos de 1 segundo, ajuste predeterminado: 30 segundos).
- Coeficiente de amortiguación (aj.: de 0,1 a 1,8 en incrementos de 0,1; ajuste predeterminado: 0,5).
- Cambio de estado de control de la presión de descarga (enumeración de: desactivado (automático), desconexión, mínimo, máximo [100%]) ajuste predeterminado: desactivado (automático). Cuando este ajuste está en "desactivado (automático)".
- Tiempo de funcionamiento previo de la bomba de agua del condensador.

ADVERTENCIA: En aplicaciones de agua enfriada a baja temperatura, si se produce un corte de corriente existe el riesgo de que se congele el condensador. Para las aplicaciones de agua enfriada a baja temperatura, se recomienda tomar medidas de protección anticongelación.

Instalación eléctrica

Recomendaciones generales

Para que los componentes eléctricos funcionen correctamente, no debe colocar la unidad en lugares que estén expuestos al polvo, la suciedad o vapores corrosivos, ni en zonas con una humedad excesiva. Si se da alguna de estas circunstancias, se deberán tomar medidas correctoras.

Cuando revise este manual, tenga en cuenta lo siguiente:

- Todo el cableado instalado en obra debe cumplir las normativas locales y las directrices y directivas de la CE. Asegúrese de que se cumplen las especificaciones de conexión a masa del equipo según lo estipulado por la CE.
- Los valores estandarizados de intensidad máxima, intensidad de cortocircuito e intensidad de arranque se muestran en la placa de identificación de la unidad.
- Es preciso comprobar todos los sistemas de cableado instalados en obra para cerciorarse de que las terminaciones son correctas y de que no haya posibles cortocircuitos o cortocircuitos a tierra.

***Nota**: Consulte siempre los diagramas de cableado que se entregan con la enfriadora o el conjunto de planos de la unidad si necesita información específica sobre las conexiones y los diagramas eléctricos.*

***Importante**: Para evitar que se produzcan anomalías relativas al control, no tienda cableado de baja tensión (<30 V) en conductos con conductores para tensiones superiores a 30 V.*

ADVERTENCIA: Tensión peligrosa con condensadores

Desconecte la alimentación eléctrica, incluidos los seccionadores remotos, y descargue todos los condensadores de arranque/funcionamiento del motor y el AFD (variador de frecuencia Adaptive Frequency™ Drive) antes de llevar a cabo las tareas 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 los condensadores se han descargado completamente con un voltímetro.
- Los condensadores de bus de CC retienen las tensiones peligrosas 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 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.

Si desea obtener más información sobre la descarga segura de los condensadores, consulte la sección "Descarga del condensador del variador de frecuencia Adaptive Frequency™ Drive (AFD3)".

- **No obstante, para cualquier intervención en el AFD, debe respetarse el tiempo indicado en la etiqueta del mismo.**

Antes de instalar la enfriadora con el AFD, el usuario debe evaluar los posibles problemas electromagnéticos en el área circundante. Se debe tener en cuenta lo siguiente:

a) La presencia encima, debajo y junto a la unidad de cables del equipo de soldadura u otros cables de alimentación, cables de control o cables de señalización o de teléfono, entre otros.

b) Receptores y transmisores, radio y televisión.

c) Ordenadores y otros equipos de control.

d) Equipos de seguridad críticos, como equipos industriales o de protección.

e) La salud de las personas próximas a la enfriadora, por ejemplo la utilización de marcapasos o aparatos para la sordera.

f) La inmunidad de otros equipos del entorno. El usuario debe garantizar que otros materiales utilizados en el entorno sean compatibles, lo cual puede requerir medidas de protección adicionales.

Si se detectan perturbaciones electromagnéticas, será responsabilidad del usuario resolver la situación.

En cualquier caso, las interferencias electromagnéticas deben reducirse hasta que dejen de suponer un problema.

Todo el cableado debe cumplir la normativa eléctrica nacional. La capacidad mínima de conducción de corriente de los circuitos y otros datos eléctricos de la unidad están indicados en la placa de identificación de esta. Consulte las especificaciones del pedido de la unidad para obtener los datos eléctricos reales. Los diagramas esquemáticos del cableado y de las conexiones específicos se envían con la unidad.

Evite que los conductos interfieran con otros componentes, piezas estructurales o equipos. El cableado de tensión de control (110 V) en los conductos debe estar separado de los conductos con el cableado de baja tensión (<30 V). Para evitar que se produzcan anomalías relativas al control, no tienda cableado de baja tensión (<30 V) en conductos con conductores para tensiones superiores a 30 V.

Cableado de alimentación

Las enfriadoras modelo RTHF-RTWF han sido diseñadas conforme a la norma europea EN 60204-1; por este motivo, el ingeniero del proyecto debe dimensionar y seleccionar todo el cableado de alimentación de acuerdo con dicha norma.

Alimentación de las bombas de agua

Debe proporcionar cableado de alimentación con seccionadores con fusible para las bombas de agua enfriada y del condensador.

Alimentación del cuadro eléctrico

Las instrucciones para el cableado de alimentación del panel de control/arrancador son las siguientes:

Pase el cableado de tensión de línea por el conducto para acceder a la(s) abertura(s) del panel de control/arrancador. Remítase al catálogo de productos para obtener información sobre los tamaños y la selección del cableado, así como a los datos generales, donde se muestran las ubicaciones y tamaños habituales de las conexiones eléctricas. Consulte siempre las especificaciones de su unidad.

Nota: En las conexiones marcadas con un asterisco es necesario que el usuario proporcione una fuente de alimentación externa. El transformador de potencia de control de 110 V no es adecuado para una carga adicional.

PRECAUCIÓN

La unidad equipada con el AFD no debe estar conectada al cableado neutro de la instalación.

Las unidades son compatibles con las siguientes condiciones de funcionamiento en neutro:

TNS	IT	TNC	TT
De serie	Especial - Bajo solicitud	Especial - Bajo solicitud	Especial - Bajo solicitud

La protección diferencial debe ser la adecuada para la maquinaria industrial con una fuga de corriente que puede ser superior a 500 mA (diversos motores y variadores de frecuencia).

PRECAUCIÓN: Para evitar que las conexiones de terminales se oxiden, se recalienten o sufran daños generales, la unidad se encuentra diseñada para utilizar conductores de cobre únicamente. En caso de que se utilice un cable de aluminio, es obligatorio emplear dispositivos de conexión de dos materiales. El tendido de los cables en el interior del panel de control debe realizarlo el instalador caso por caso.

Secuencia de fases del motor del compresor

Compruebe siempre que se establece el giro adecuado del compresor de la enfriadora antes de poner en funcionamiento la unidad. El giro adecuado del motor requiere la confirmación de la secuencia de fases eléctricas de la alimentación. El motor está conectado internamente para girar en el sentido de las agujas del reloj con las fases de alimentación en las secuencias A, B, C (L1, L2, L3).

Para confirmar la secuencia correcta de las fases (ABC), utilice un medidor de fase.

Básicamente, las tensiones generadas en cada fase de un circuito o alternador polifásico reciben el nombre de tensiones de fase. En un circuito trifásico se generan tres tensiones sinusoidales, con una diferencia de fase de 120 grados eléctricos. El orden en el que se suceden las tres tensiones de un sistema trifásico recibe el nombre de secuencia de fases o rotación de fases. Este orden viene determinado por el sentido de giro del alternador. Cuando el giro se realiza en el sentido de las agujas del reloj, la secuencia de fases se conoce normalmente como "ABC".

El sentido de giro puede invertirse en la parte exterior del alternador intercambiando dos de los cables. Este posible intercambio del cableado hace necesaria la existencia de un indicador de secuencia de fases, por si el operador debe determinar con rapidez la rotación de fases del motor.

Conectores del módulo y el panel de control

Todos los conectores pueden desenchufarse o, en su defecto, pueden retirarse los cables. Si desmonta el conector por completo, marque el conector y el enchufe correspondiente para volver a montarlos correctamente.

Todos los diagramas eléctricos, los esquemas y la disposición del panel de control se incluyen en el paquete de documentos que se envía con la enfriadora.

Instalación eléctrica

Cableado de interconexión (cableado en obra necesario)

Importante: No conecte ni desconecte la enfriadora con los interruptores de enclavamiento de la bomba de agua enfriada.

Al realizar conexiones en obra, remítase a la configuración en obra, el cableado, los esquemas y los diagramas de control correspondientes enviados con la unidad. Siempre que se hace referencia a un cierre de contactos (salida binaria), el valor nominal eléctrico es:

A 120 V CA	7,2 amperios de carga resistiva
	2,88 amperios: circuito de bobina eléctrica
	250 W, 7,2 FLA,
	43,2 LRA
A 240 V CA	5,0 amperios de carga resistiva
	2,0 amperios: circuito de bobina eléctrica
	250 W, 3,6 FLA,
	21,3 LRA

Siempre que se hace referencia a una entrada de contacto seco (entrada binaria), el valor nominal eléctrico es de 24 V CC y 12 mA.

Siempre que se hace referencia a una entrada por contacto de tensión de control (entrada binaria), el valor nominal eléctrico es de 120 V CA y 5 mA.

Nota: En las conexiones marcadas con un asterisco es necesario que el usuario proporcione una fuente de alimentación externa. El transformador de potencia de control de 115 V no es adecuado para una carga adicional.

Control de la bomba de agua enfriada

El controlador Tracer UC800 dispone de un relé de salida de la bomba de agua del evaporador que se cierra cuando la enfriadora recibe una señal para pasar al modo de funcionamiento automático desde cualquier fuente. El contacto se abre para desconectar la bomba con la mayoría de diagnósticos a nivel de la unidad para evitar el recalentamiento de la bomba. Para disponer de protección frente a la acumulación de calor de la bomba en caso de que se generen diagnósticos que no hacen que se detenga o arranque la bomba y para disponer de protección frente a un interruptor de flujo defectuoso, la bomba deberá detenerse siempre que se detecte que la presión del refrigerante se acerca a la presión nominal del intercambiador de calor.

Enclavamiento del flujo de agua enfriada

El controlador Tracer UC800 dispone de una entrada que acepta un cierre de los contactos desde un dispositivo de confirmación de flujo, tal como un interruptor de flujo. El interruptor de flujo se debe conectar en serie con los contactos auxiliares del arrancador de la bomba de agua enfriada. Si esta entrada no confirma el flujo en el plazo de 20 minutos tras la transición del modo de parada al modo automático de la enfriadora, o si se deja de detectar flujo mientras la enfriadora está en modo de funcionamiento automático, se inhibirá el funcionamiento de la enfriadora a causa de un diagnóstico sin rearme manual. La señal de entrada del interruptor de flujo se filtra para que el interruptor se pueda abrir y cerrar momentáneamente debido a un flujo de agua turbulento. Esto se logra con un tiempo de filtrado de 6 segundos. La tensión de detección del interruptor de flujo de agua del condensador es de 115/240 V CA.

IMPORTANTE: NO active ni desactive la enfriadora arrancando y deteniendo la bomba de agua enfriada. Si lo hace, el compresor podría interrumpir su funcionamiento completamente cargado. Utilice la entrada externa de parada/arranque para activar y desactivar la enfriadora.

Control de la bomba de agua del condensador

El controlador Tracer UC800 proporciona una salida de cierre de contactos para arrancar y detener la bomba de agua del condensador. Si las bombas del condensador están dispuestas en una batería con un cabezal común, la salida puede utilizarse para controlar una válvula de aislamiento e indicar a otro dispositivo que se requiere una bomba adicional.

Se ha agregado el tiempo de prearranque de la bomba de agua del condensador para ayudar con los problemas de agua fría del condensador. A temperaturas exteriores muy bajas, el cárter del dispositivo de refrigeración llegaría a la enfriadora algo después de que hubiera transcurrido el tiempo de omisión de la protección de presión diferencial baja del sistema, con lo que se produciría una desconexión inmediata y un diagnóstico de rearme manual. Este problema se puede evitar simplemente arrancando la bomba antes y permitiendo que se mezcle el agua del circuito interior, a mayor temperatura, con la del depósito del dispositivo de refrigeración.

Enclavamiento del flujo de agua del condensador

El controlador Tracer UC800 acepta una entrada de cierre de contacto aislado de un dispositivo de confirmación de flujo instalado por el cliente, como un interruptor de flujo, y un contacto auxiliar del arrancador de la bomba proporcionado por el cliente para el enclavamiento del flujo de agua del condensador.

La entrada se filtra para que el interruptor se pueda abrir y cerrar momentáneamente debido a un flujo de agua turbulento, etc. Esto se logra con un tiempo de filtrado de 6 segundos. La tensión de detección del interruptor de flujo de agua del condensador es de 115/240 V CA.

Si se produce demanda de refrigeración una vez que el temporizador de inhibición de rearranque haya alcanzado el final del intervalo de retardo, el controlador Tracer UC800 activará el relé de la bomba de agua del condensador y, a continuación, comprobará el interruptor de flujo de agua del condensador y la entrada de enclavamiento del arrancador de la bomba para confirmar el flujo.

El compresor no podrá arrancar mientras no se confirme el flujo. Si no se establece el flujo en el plazo de 1.200 segundos (20 minutos) tras la activación del relé de la bomba del condensador, se generará un diagnóstico de restablecimiento automático de flujo de agua del condensador atrasado, con lo que finalizará el modo de prearranque y se desactivará el relé de la bomba de agua del condensador. Este diagnóstico se restablece automáticamente si se establece el flujo posteriormente.

Nota: Este diagnóstico no se establecería nunca automáticamente si el controlador Tracer UC800 estuviera controlando la bomba del condensador a través del relé de la bomba del condensador, ya que se solicita su desactivación cuando se produce el diagnóstico. Sin embargo, podría restablecerse y permitir el funcionamiento normal de la enfriadora si la bomba se controlase desde una fuente externa.

Relés programables (alarma y estado)

El controlador Tracer UC800 incorpora una indicación flexible de alarma o del estado de la enfriadora a una ubicación remota a través de una interfaz cableada a un cierre de contacto seco. Para esta función hay 4 relés disponibles como un LLID de salida de relé cuádruple y es posible montar en obra una segunda placa de relés cuádruple si se necesitan más de 4 estados/alarmas diferentes (consulte al equipo de servicio local de Trane). Los estados y situaciones que se pueden asignar a los relés programables se enumeran en la tabla siguiente.

Instalación eléctrica

La herramienta de servicio del controlador Tracer UC800 (TU) se utiliza para instalar y asignar los estados o situaciones indicados anteriormente a cada uno de los 4 relés. A continuación se indican las asignaciones por defecto para los 4 relés disponibles.

Nombre de LLID	software de LLID Denominación de relés del	Nombre de la salida	Valor predeterminado
Relés programables de estado de funcionamiento	Relé 0	Relé de estado 1, J2-1, 2, 3	Solicitud de protección anticongelación del evaporador
	Relé 1	Relé de estado 2, J2-4, 5, 6	Potencia máxima
	Relé 2	Relé de estado 3, J2-7, 8, 9	Compresor en marcha
	Relé 3	Relé de estado 4, J2-10, 11, 12	Alarma de rearme manual

Entrada de rearme manual

El controlador Tracer UC800 proporciona control auxiliar para una desconexión de rearme manual instalada/especificada por el cliente. Si se proporciona este contacto remoto suministrado por el cliente, la enfriadora funcionará con normalidad cuando el contacto está cerrado. Cuando el contacto se abre, la unidad se desconecta con un diagnóstico de reajuste manual. Esta condición requiere el reajuste manual de la enfriadora mediante el interruptor situado en la parte delantera del panel de control.

Interruptor externo de modo automático/parada

Si el funcionamiento de la unidad requiere un interruptor externo de modo automático/parada, el instalador debe suministrar el cableado entre los contactos remotos y los terminales correspondientes de LLID del panel de control. La enfriadora funcionará con normalidad cuando los contactos estén cerrados. Cuando el contacto se abre, el compresor o los compresores, si están en funcionamiento, pasarán al modo de funcionamiento en descarga y se desconectarán. Así se inhibe el funcionamiento de la unidad. Al volverse a cerrar los contactos, la unidad volverá automáticamente al funcionamiento normal.

NOTA: Se puede accionar manualmente una "parada de pánico" (similar a la "parada de emergencia") pulsando el botón de parada (STOP) dos veces seguidas; la enfriadora se desconectará inmediatamente, pero sin que se cree un diagnóstico de rearme manual.

Carga reducida

La función de carga reducida evita que la enfriadora funcione a plena potencia durante el periodo de descenso de temperatura. El sistema de control Tracer UC800 cuenta con dos algoritmos de carga reducida activos todo el tiempo. Se trata de los algoritmos de carga reducida para el control de potencia y de carga reducida para el control del límite de corriente. Estos algoritmos introducen el uso de un valor de consigna filtrado de agua enfriada y un valor de consigna filtrado de límite de corriente. Una vez que el compresor ha arrancado, el punto inicial del valor de consigna filtrado del agua enfriada se inicia con el valor de temperatura del agua que sale del evaporador. El valor de consigna filtrado del límite de corriente se inicia con el valor del porcentaje de arranque de carga reducida para el control del límite de corriente. Estos valores de consigna filtrados permiten un descenso estable de la temperatura cuya duración puede ajustar el usuario. Además eliminan las oscilaciones transitorias repentinas debidas a los cambios de los valores de consigna durante el funcionamiento normal de la enfriadora.

Se utilizan tres ajustes para describir el comportamiento de la carga reducida. La configuración de la carga reducida se puede realizar con la herramienta TU.

- Tiempo de carga reducida para control de potencia: Este ajuste controla la constante de tiempo del valor de consigna filtrado del agua enfriada. Se puede ajustar a entre 0 y 120 minutos.
- Tiempo de carga reducida para control de límite de corriente: Este ajuste controla la constante de tiempo del valor de consigna filtrado del límite de corriente. Se puede ajustar a entre 0 y 120 minutos.
- Porcentaje de arranque de carga reducida para control de límite de corriente: Este ajuste controla el punto de arranque del valor de consigna filtrado del límite de corriente. Se puede ajustar a entre un 20 (40 para la unidad RTHF) y un 100% de RLA.

Interfaz de comunicaciones LonTalk: opcional

El controlador Tracer UC800 actúa como interfaz de comunicación LonTalk (LCI-C) opcional entre la enfriadora y un sistema de automatización de edificios (BAS). Un LLID de LCI-C funcionará como "puerta de enlace" entre el protocolo LonTalk y la enfriadora.

Interfaz de comunicaciones BACnet : opcional

El controlador Tracer UC800 actúa como interfaz de comunicación BACnet opcional entre la enfriadora y un sistema de automatización de edificios (BAS). La capacidad de comunicación BACnet se encuentra totalmente integrada en el UC800. Para obtener información adicional, consulte la guía de integración.

Interfaz de comunicación ModBus: opcional

El controlador Tracer UC800 actúa como interfaz de comunicación ModBus opcional entre la enfriadora y un sistema de automatización de edificios (BAS). La capacidad de comunicación ModBus se encuentra totalmente integrada en el UC800. Para obtener información adicional, consulte la guía de integración.

Contacto de fabricación de hielo: opcional

El controlador Tracer UC800 admite una entrada de cierre de contacto para iniciar la fabricación de hielo. En el modo de fabricación de hielo, el compresor funciona a plena carga (si no se ha establecido un valor de consigna bajo) y continúa funcionando hasta que los contactos de fabricación de hielo se abren o la temperatura del agua de retorno alcanza el valor de consigna para el fin de fabricación de hielo. Si finaliza tras alcanzar el valor de consigna de retorno, el controlador Tracer UC800 no permitirá que se vuelva a poner en marcha la enfriadora hasta que no se abra el contacto de fabricación de hielo.

Control de la máquina de hielo: opcional

El controlador Tracer UC800 incorpora un cierre de contacto de salida que puede utilizarse como señal que indica al sistema si el modo de fabricación de hielo está en funcionamiento. Este relé se cerrará cuando esté en marcha la fabricación de hielo y se abrirá al interrumpirse la fabricación de hielo a través del controlador Tracer UC800 o del dispositivo de enclavamiento remoto. Se utiliza para indicar los cambios del sistema necesarios para entrar o salir del modo de fabricación de hielo.

Valor de consigna externo del agua enfriada: opcional

El controlador Tracer UC800 admitirá señales de entrada de 2-10 V CC o de 4-20 mA para ajustar el valor de consigna del agua enfriada desde una ubicación remota.

Contacto del valor consigna auxiliar del agua enfriada/ caliente: opcional

El controlador Tracer UC800 acepta una entrada de cierre de contacto para pasar del valor de consigna del BAS/externo/del panel frontal a un valor de consigna auxiliar definido por el cliente. De forma predeterminada, el valor de consigna auxiliar del agua enfriada está fijado en 9 °C y el valor de consigna auxiliar del agua caliente lo está en 33 °C.

Valor de consigna del límite de corriente externo: opcional

El controlador Tracer UC800 admitirá señales de entrada de 2-10 V CC o de 4-20 mA para ajustar el valor de consigna del límite de corriente desde una ubicación remota.

Salida del porcentaje de presión del condensador: opcional

El controlador Tracer UC800 proporciona una señal analógica de 2-10 V CC para indicar la presión del condensador como un porcentaje respecto a la desconexión por alta presión (HPC progresiva) del software.

Porcentaje de HPC = (Presión del condensador más baja de todos los circuitos de funcionamiento (en unidades absolutas)/HPC progresiva (en unidades absolutas))*100.

Indicación de presión diferencial del refrigerante: opcional

El controlador Tracer UC800 proporciona una señal analógica de 2-10 V CC para indicar la presión diferencial del refrigerante con los puntos límite definidos por el cliente.

Presión diferencial del refrigerante = La más baja de (la presión del refrigerante del condensador del circuito x - la presión del refrigerante del evaporador del circuito x).

Salida del porcentaje de la RLA del compresor: opcional

El controlador Tracer UC800 proporciona una señal analógica de 0-10 V CC para indicar el porcentaje de la RLA de la corriente de fase media del arrancador del compresor. Entre 2 y 10 V CC se corresponde con entre el 0 y el 120% de RLA.

Principios mecánicos de funcionamiento

En esta sección se proporciona una descripción general del funcionamiento y el mantenimiento de las enfriadoras RTHF y RTWF equipadas con sistemas de control por microprocesador. En ella se describen los principios generales de funcionamiento de las unidades RTHF y RTWF. A continuación de esta sección se incluye información relativa a las instrucciones de funcionamiento específicas, descripciones detalladas de los controles y las opciones de la unidad y los procedimientos de mantenimiento que deben realizarse con regularidad para mantener la unidad en las mejores condiciones. La información de diagnóstico se proporciona para que el operador pueda identificar las averías.

Nota: Para asegurarse de que el diagnóstico y la reparación son los adecuados, póngase en contacto con una empresa de servicio técnico especializada cuando se produzca alguna anomalía.

Información general

Las unidades RTHF-RTWF son enfriadoras de líquido de condensación por agua con multi-compresores y un circuito doble. Estas unidades están equipadas con paneles de control/arrancadores incorporados en la unidad. Los componentes básicos de una unidad RTHF-RTWF son:

- Panel montado en la unidad que incluye el arrancador, el controlador Tracer UC800 y diversos LLID de entrada/salida
- Compresor de rotores helicoidales
- Evaporador
- Válvula de expansión electrónica
- Condensador enfriado por agua con subenfriador integrado
- Sistema de alimentación de aceite
- Enfriador de aceite (según la aplicación)
- Tuberías de interconexión relacionadas
- AFD (variador de frecuencia) solo en las versiones HSE

Ciclo de refrigeración (proceso de refrigeración)

El ciclo de refrigeración de la enfriadora RTHF-RTWF es parecido conceptualmente al de otras enfriadoras de Trane. Utiliza un diseño de evaporador de envolvente y tubos con evaporación del refrigerante en el lado del envolvente y flujo de agua en el interior de los tubos que disponen de superficies mejoradas.

El compresor está compuesto por dos rotores helicoidales. Incorpora un motor enfriado por gas de aspiración que funciona con bajas temperaturas del motor en condiciones de funcionamiento continuo con carga total y parcial. Un sistema de gestión de aceite suministra refrigerante sin aceite a los envolventes para aumentar al máximo la transferencia de calor, al tiempo que proporciona lubricación y estanqueidad al rotor del compresor. El sistema de lubricación garantiza una larga vida útil del compresor y contribuye a su vez a un funcionamiento silencioso.

La condensación se logra en un intercambiador de calor de envolvente y tubos, en el que el refrigerante se condensa en el lado del envolvente y el agua fluye por el interior de los tubos.

El refrigerante se regula por medio del sistema de control de flujo con una válvula de expansión electrónica que aumenta al máximo el rendimiento de la enfriadora en condiciones de carga parcial.

En cada enfriadora se incluyen un arrancador (estrella-triángulo en las versiones SE, HE y PE o un AFD en las versiones HSE) y un panel de control montados en la unidad. Los módulos de control de la unidad por microprocesador (Tracer UC800) proporcionan un control preciso del agua enfriada, así como funciones de limitación adaptativa, de protección y de control. La naturaleza adaptativa de los controles evita de forma inteligente que la enfriadora funcione fuera de sus límites, o compensa las condiciones de funcionamiento que no sean habituales mientras mantiene la enfriadora operativa en lugar de desconectarla por un problema de seguridad. Cuando se produce alguna anomalía, los mensajes de diagnóstico ayudan al operador en la localización de averías.

Descripción del ciclo

El ciclo de refrigeración para la enfriadora RTHF-RTWF se puede describir con el diagrama de presión y entalpía que aparece en la ilustración. Los puntos de estado clave se indican en la ilustración y se tratan en el análisis a continuación. En la ilustración se muestra un esquema típico del sistema en el que aparece el circuito del flujo de refrigerante, así como el circuito del flujo de lubricante.

La evaporación del refrigerante se produce en el evaporador, lo cual maximiza el rendimiento de la transferencia de calor del intercambiador de calor a la vez que minimiza la cantidad de refrigerante necesario. Una cantidad controlada de líquido refrigerante entra en un sistema de distribución del envolvente del evaporador y se distribuye al conjunto de tubos del evaporador.

El refrigerante se evapora a medida que enfría el agua que fluye a través de los tubos del evaporador. El vapor de refrigerante sale del evaporador como vapor saturado (punto 1 del diagrama).

El vapor de refrigerante generado en el evaporador llega hasta el extremo de succión del compresor, desde donde entra en el compartimento del motor que se refrigera mediante el gas de succión. El refrigerante se distribuye por todo el motor, proporcionando la refrigeración necesaria, y pasa a continuación a la cámara de compresión. El refrigerante se comprime en el compresor a la presión a la que se produce la descarga. Al mismo tiempo, se inyecta lubricante en el compresor por dos razones: (1) para lubricar los cojinetes de rodillos, y (2) para sellar pequeñas holguras entre los dos rotores del compresor.

Inmediatamente después del proceso de compresión, el lubricante y el refrigerante se separan por medio de un eficaz separador de aceite. El vapor de refrigerante sin aceite entra en el condensador (punto 2 del diagrama). Los temas de lubricación y de manejo del aceite se abordan con más detalle en los apartados de descripción del compresor y de manejo del aceite que vienen más adelante.

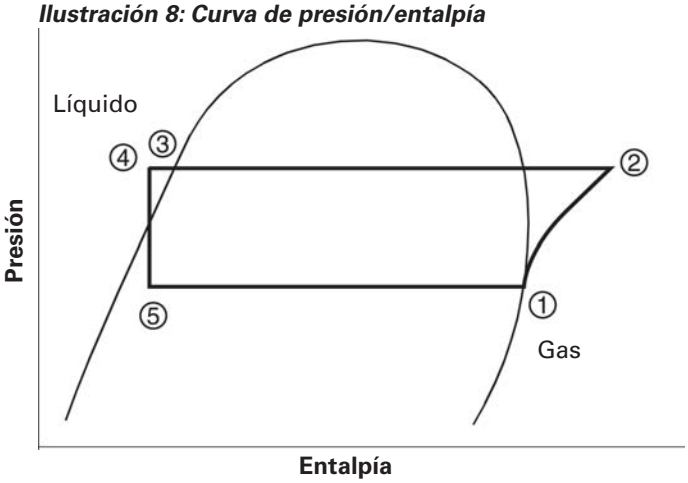
Los deflectores situados dentro del envolvente del condensador distribuyen el vapor de refrigerante comprimido uniformemente por el conjunto de tubos del condensador. El agua del dispositivo de refrigeración, que circula por los tubos del condensador, absorbe el calor del refrigerante y lo condensa.

A medida que el refrigerante abandona la parte inferior del condensador (punto 3 del diagrama), entra en un subenfriador integrado donde es enfriado antes de pasar a la válvula de expansión electrónica (punto 4 del diagrama). La pérdida de presión que se origina por el proceso de expansión convierte en vapor una parte del refrigerante líquido. La mezcla resultante del refrigerante líquido y gaseoso entra a continuación en el sistema de distribución del evaporador (punto 5 del diagrama). El refrigerante desprendido como consecuencia del proceso de expansión se dirige internamente hasta el lado de aspiración del compresor, mientras que el refrigerante líquido se distribuye por el conjunto de tubos del evaporador.

La enfriadora RTHF-RTWF maximiza el rendimiento de la transferencia de calor del evaporador mientras minimiza los requisitos de carga de refrigerante. Esto se logra controlando el flujo de refrigerante líquido que va al sistema de distribución del evaporador mediante la válvula de expansión electrónica.

Un dispositivo de medición del nivel de líquido controla el nivel de líquido en el condensador y envía información al controlador Tracer UC800 de la unidad, que ordena a la válvula de expansión electrónica que vuelva a posicionarse cuando sea necesario.

Ilustración 8: Curva de presión/entalpía

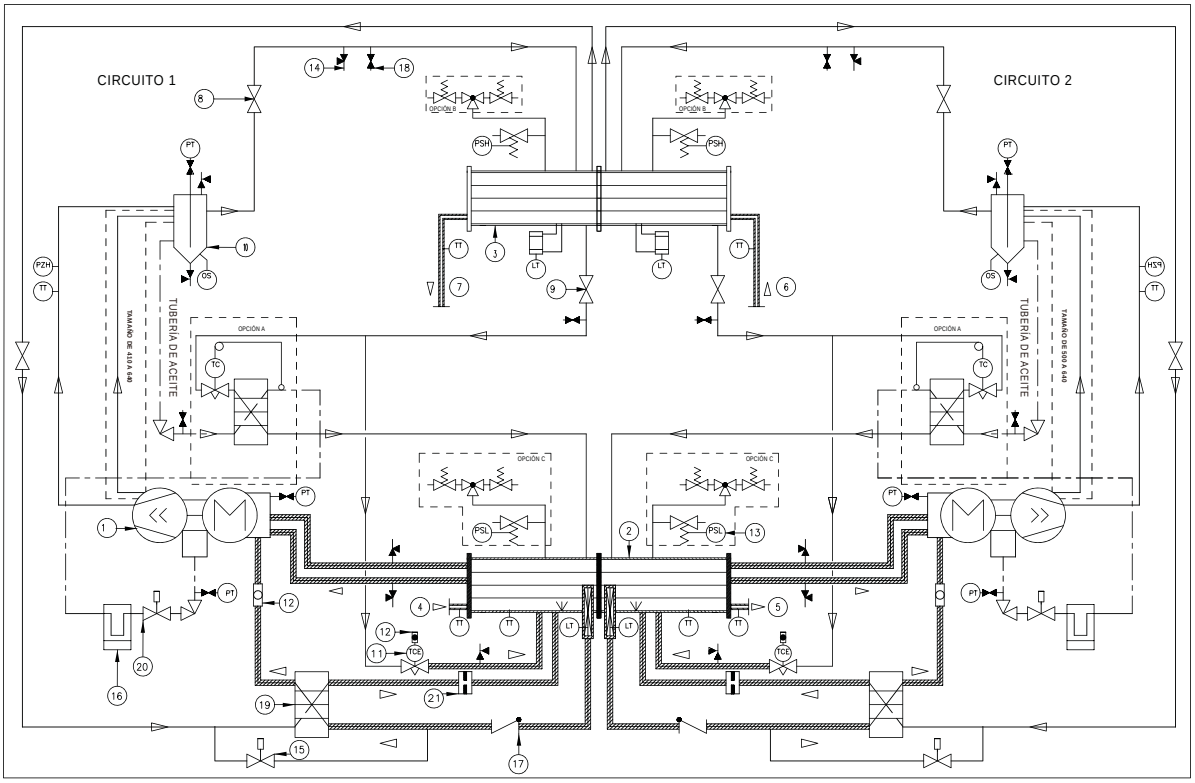


Principios mecánicos de funcionamiento

Diagrama del flujo de refrigerante para las unidades RTHF y RTWF

El diagrama del flujo de refrigerante para las unidades RTHF y RTWF se envía con el paquete de diagramas adjunto al pedido de la unidad. En el siguiente ejemplo se muestra el diagrama del flujo de refrigerante típico para la unidad RTHF.

Ilustración 9: Ejemplo del diagrama del flujo de refrigerante típico para la unidad RTHF



ELEMENTO	DENOMINACIÓN
1	COMPRESOR DE TORNILLO
2	EVAPORADOR
3	CONDENSADOR ENFRIADO POR AGUA
4	CONEXIÓN DE LA ENTRADA DE AGUA DEL EVAPORADOR
5	CONEXIÓN DE LA SALIDA DE AGUA DEL EVAPORADOR
6	CONEXIÓN DE LA ENTRADA DE AGUA DEL CONDENSADOR
7	CONEXIÓN DE LA SALIDA DE AGUA DEL CONDENSADOR
8	VÁLVULA DE SERVICIO DE DESCARGA
9	VÁLVULA DE CORTE DE LÍQUIDO
10	SEPARADOR DE ACEITE
11	VÁLVULA DE EXPANSIÓN ELÉCTRICA
12	VISOR
13	VÁLVULA DE DESCARGA
14	VÁLVULA DE SERVICIO
15	VÁLVULA SOLENOIDE
16	FILTRO DE ACEITE
17	VÁLVULA DE RETENCIÓN
18	VÁLVULA SCHRADER
19	RETORNO DE ACEITE DEL BPHE
20	SOLENOIDE DE ACEITE PRINCIPAL
21	REDUCTOR

———	TUBERÍA DE REFRIGERANTE
— — —	TUBERÍA DE ACEITE
═══	TUBERÍA DE AGUA ENFRIADA/CALIENTE
▨	AISLAMIENTO

ELEMENTO	DENOMINACIÓN
PT	TRANSDUCTOR DE PRESIÓN
PSH	VÁLVULA DE DESCARGA DE ALTA PRESIÓN
PSL	VÁLVULA DE DESCARGA DE BAJA PRESIÓN
PDH	PRESOSTATO DE ALTA PRESIÓN
TT	SENSOR DE TEMPERATURA
TCE	VÁLVULA DE EXPANSIÓN ELÉCTRICA
TC	VÁLVULA DE EXPANSIÓN
OS	SENSOR ÓPTICO
LT	SENSOR DEL NIVEL DE LÍQUIDO

◯	MONTADO LOCALMENTE

OPCIÓN A	ENFRIADOR DE ACEITE AUXILIAR
OPCIÓN B	VÁLVULA DE DESCARGA SIMPLE O DOBLE PARA EL CONDENSADOR
OPCIÓN C	VÁLVULA DE DESCARGA SIMPLE O DOBLE PARA EL EVAPORADOR

Compresores

El compresor de la enfriadora RTHF-RTWF consta de 3 secciones diferenciadas: el motor, los rotores y el alojamiento de los cojinetes.

Motor del compresor

Un motor de inducción de tipo de jaula de ardilla, hermético y bipolar acciona directamente los rotores del compresor. El motor se refrigera con el vapor de aspiración absorbido desde el evaporador que entra en el extremo de la carcasa del motor a través de la tubería de aspiración.

Rotores del compresor

Todas las enfriadoras RTHF-RTWF utilizan un compresor de rotores helicoidales de accionamiento directo semihermético. Sin incluir los cojinetes, cada compresor cuenta tan solo con 3 partes móviles: 2 rotores ("macho" y "hembra"), que proporcionan compresión, y una válvula de corredera que controla la capacidad. El rotor macho va fijado al motor y se encuentra accionado por este, mientras que el rotor hembra se encuentra accionado a su vez por el rotor macho. Cada extremo de los dos rotores cuenta con cojinetes alojados de forma independiente. Para la unidad RTHF, la válvula de corredera está situada debajo de los rotores (y se desplaza a lo largo de estos), mientras que en la unidad RTWF, un pistón de descarga hembra y macho se mueve a lo largo del rotor correspondiente.

El compresor de rotores helicoidales es de tipo volumétrico. El refrigerante procedente del evaporador entra por el orificio de aspiración situado en el extremo de la sección del motor. El gas se absorbe a través de un filtro de aspiración y pasa por el motor, lo enfría y, a continuación, pasa a la sección de los rotores. Entonces, se comprime y se descarga directamente en el plénum de descarga para la unidad RTHF y en la tubería de descarga para la unidad RTWF.

No existe contacto físico entre los rotores y la carcasa del compresor. El aceite se inyecta a través de los orificios adecuados, cubriendo ambos rotores y el interior de la carcasa del compresor. A pesar de que este aceite no proporciona lubricación a los rotores, su objetivo principal consiste en sellar las holguras entre los rotores y la carcasa del compresor. Un sellado eficaz entre estas piezas internas mejora el rendimiento del compresor limitando las fugas entre las cavidades de alta y baja presión.

El control de la capacidad se logra por medio de una válvula de corredera para la unidad RTHF y un pistón de descarga hembra y macho para la unidad RTWF.

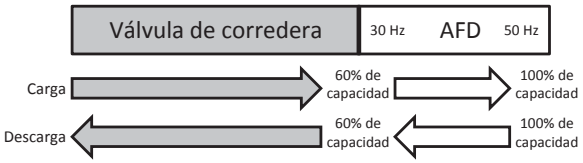
Movimiento de la válvula de corredera en las versiones sin AFD

El movimiento del pistón/de la válvula de corredera determina la cobertura del rotor que regula la capacidad del compresor. Cuando se desconecta el compresor, se activa la válvula solenoide de descarga, lo cual lleva a una posición de descarga total para que la unidad siempre se ponga en marcha descargada.

Movimiento de la válvula de corredera en la versión HSE

La válvula de corredera funciona en las versiones HSE en coordinación con el AFD. El algoritmo del Tracer UC800 controla la capacidad del compresor con una capacidad superior de la válvula de corredera y una frecuencia inferior del AFD para lograr una mayor eficiencia.

Este esquema de carga/descarga constituye una ilustración general, que podría ser diferente en caso de que se produjesen modificaciones repentinas de los datos de funcionamiento. Asimismo, no debe considerarse como un modo de arranque/parada.



Principios mecánicos de funcionamiento

Ilustración 10: Descripción del compresor CHHC de la unidad RTHF

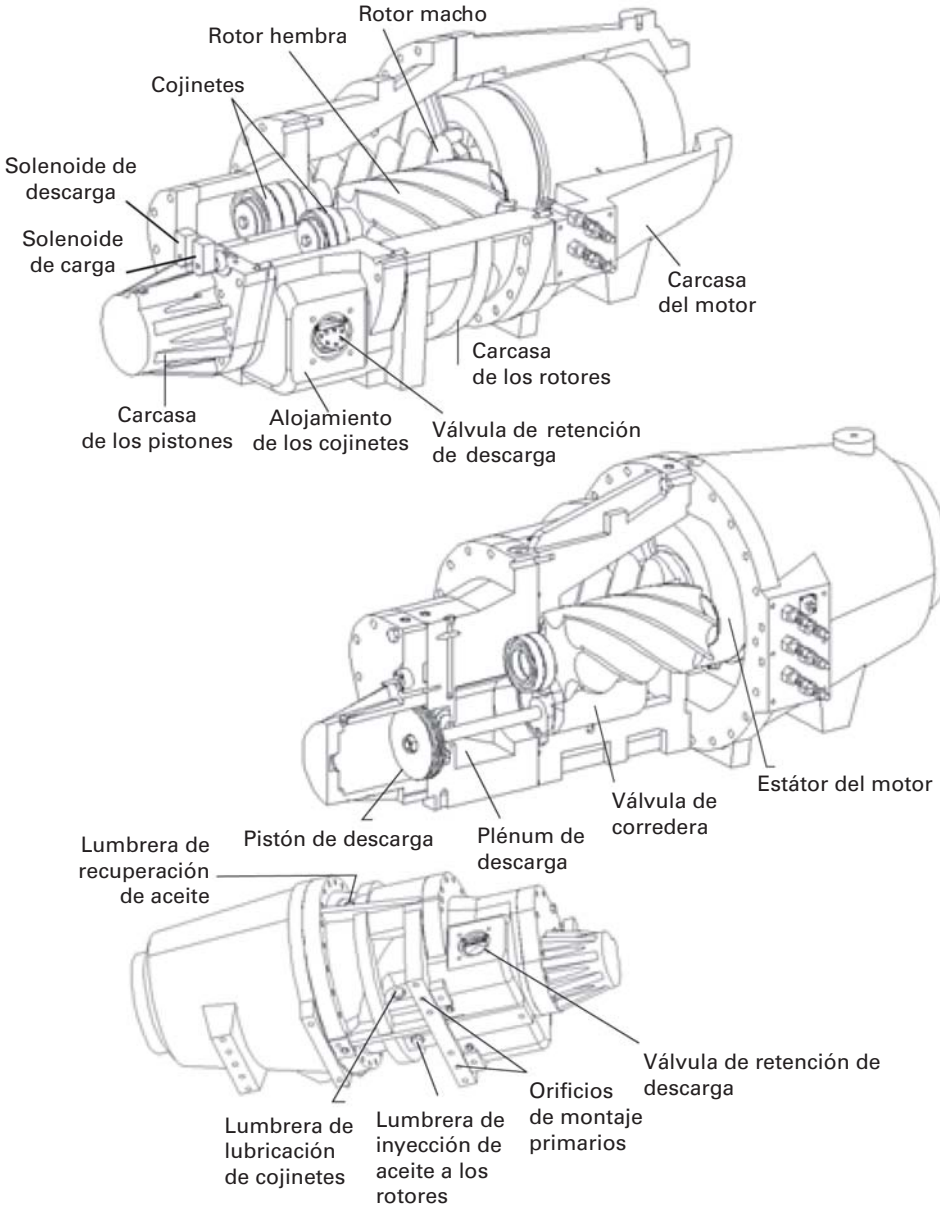
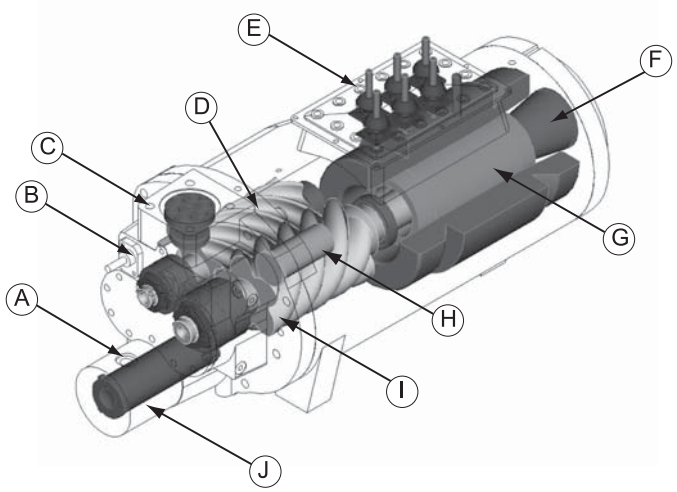


Ilustración 11: Descripción del compresor de la unidad RTWF



A = Válvula de control de aceite (oculta)
B = Pistón de descarga hembra
C = Válvula de retención de descarga
D = Rotor hembra
E = Terminales del motor
F = Filtro de aspiración
G = Rotor del motor
H = Pistón de descarga macho
I = Rotor macho
J = Filtro de aceite

Sistema de gestión del aceite

Separador de aceite

El separador de aceite consta de un tubo vertical, unido en su parte superior a la tubería de descarga de refrigerante del compresor. Esto hace que el refrigerante se desplace en un remolino por el tubo y expulse el aceite hacia el exterior, donde se recoge en las paredes y fluye hacia la parte inferior. El vapor de refrigerante comprimido, desprovisto de gotas de aceite, sale por la parte superior del separador de aceite y se descarga en el condensador.

El aceite que se recoge en el fondo del separador de aceite está a la presión de condensación durante el funcionamiento del compresor, por lo que dicho aceite está desplazándose constantemente a zonas de menor presión.

Protección del flujo de aceite

El flujo de aceite y su calidad se confirman mediante una combinación de varios sensores, principalmente un transductor de presión y el sensor óptico del nivel de aceite.

Si el flujo se obstruye por cualquier motivo (filtro de aceite obstruido, válvula de servicio cerrada, solenoide principal defectuoso, etc.), el transductor de presión de aceite detecta una pérdida de presión demasiado elevada en el sistema de aceite (con relación a la presión total del sistema) y desconecta la enfriadora.

Igualmente, el sensor óptico del nivel de aceite puede detectar una falta de aceite en el sistema de aceite primario (que podría deberse a una carga incorrecta de aceite tras el mantenimiento, o a que ha pasado aceite a otras partes del sistema). El sensor impedirá que el compresor arranque o funcione mientras el volumen de aceite no sea adecuado. La combinación de estos dos dispositivos, así como los diagnósticos relacionados con unas condiciones de sobrecalentamiento bajo y presión diferencial del sistema baja durante demasiado tiempo, pueden proteger el compresor frente a daños debidos a condiciones rigurosas de funcionamiento, fallos de componentes o un funcionamiento incorrecto.

Para asegurarse de que la presión diferencial del sistema requerida es adecuada para desplazar el aceite hacia el compresor, el controlador Tracer UC800 intenta controlar y supervisar una presión diferencial del sistema mínima. Tome como base las lecturas de los transductores de presión tanto en el evaporador como en el condensador. Cuando se alcanza el mínimo, la EXV regresa al control del nivel de líquido normal (consulte el apartado “Descripción del ciclo”). Si la diferencia es considerablemente inferior al valor requerido, la unidad se desconectará e iniciará los diagnósticos correspondientes, y se activaría un periodo de “enfriamiento” del compresor. Para garantizar una correcta lubricación y reducir al mínimo la condensación de refrigerante en el cárter de aceite, se montan resistencias en la parte inferior del cárter. Un contacto auxiliar del arrancador del compresor activa estas resistencias durante el ciclo de desconexión del compresor para mantener el aceite a la temperatura adecuada. La resistencia permanece activada mientras el compresor está desconectado y no se activa y desactiva dependiendo de la temperatura.

Filtro de aceite

Todas las enfriadoras de la Series R están equipadas con filtros de aceite con cartuchos recambiables. Cada uno elimina las impurezas que podrían obstruir los conductos internos de suministro de aceite del compresor. De este modo también se evita el desgaste excesivo de las superficies de los cojinetes y de los rotores del compresor, a la vez que se alarga la vida útil de los cojinetes. Consulte la sección de mantenimiento para conocer los intervalos recomendados de sustitución de los cartuchos de los filtros.

Suministro de aceite de los rotores del compresor

El aceite que fluye a través de este circuito entra por la carcasa de los rotores del compresor. Desde este punto se inyecta a los rotores para sellar las holguras alrededor de estos y para lubricar la línea de contacto entre los rotores macho y hembra.

Recuperación del lubricante

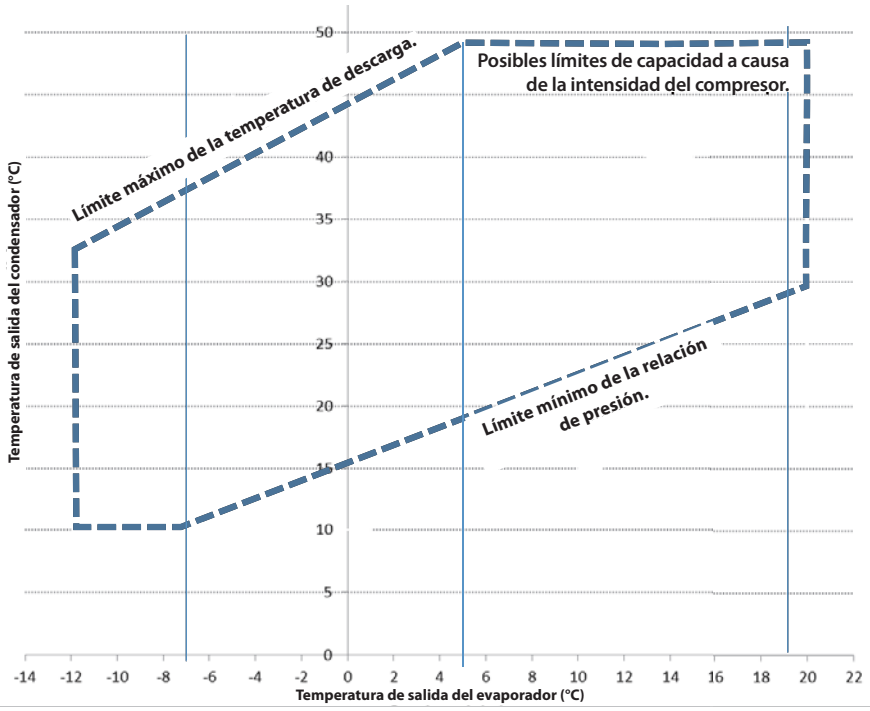
A pesar de la gran eficacia de los separadores de aceite, una pequeña cantidad de aceite pasa a través de ellos, atraviesa el condensador y finalmente termina en el evaporador. Es necesario recuperar este aceite y devolverlo al separador de aceite. La función de retorno de aceite se realiza a través de un sistema de termosifón pasivo: Una parte del refrigerante líquido + del aceite del evaporador pasa continuamente a través de un intercambiador de calor de placas soldadas para ser vaporizado por una pequeña cantidad de calor que proviene del condensador. A continuación, este refrigerante en estado gaseoso se vuelve a inyectar en la tubería de aspiración del compresor con el aceite transportado por el efecto del termosifón.

Enfriador de aceite

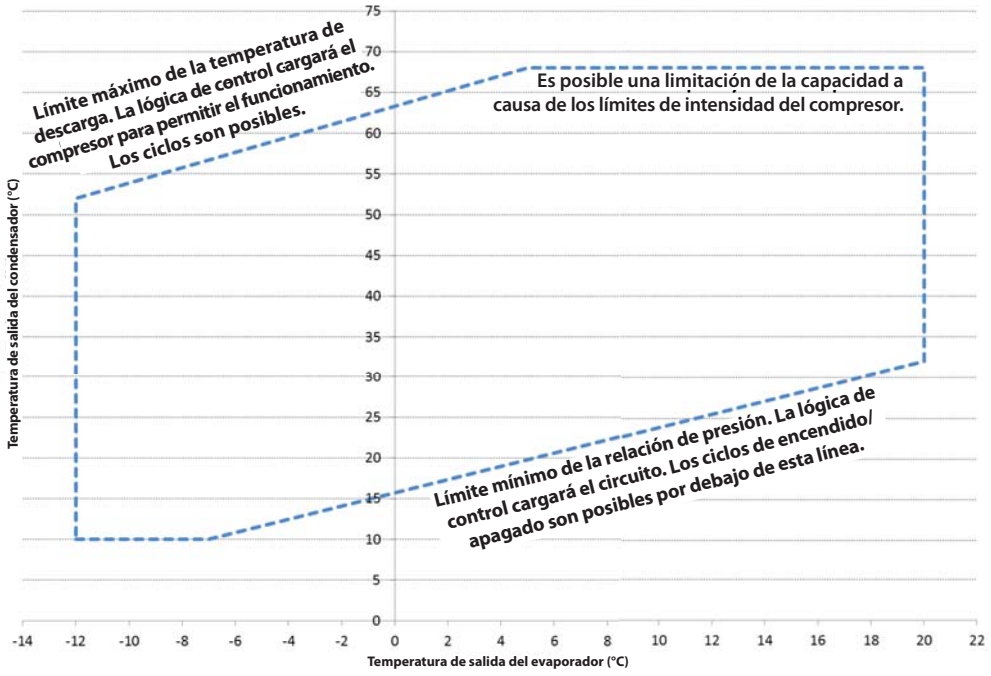
El enfriador de aceite es un intercambiador de calor de placas soldadas situado cerca del filtro de aceite. Está diseñado para transferir unos 3,5 kW de calor desde el lado de aceite al lado de aspiración del sistema. La fuente de refrigeración es líquido subenfriado. El enfriador de aceite es necesario en las unidades que funcionan a temperaturas de condensación altas o de aspiración bajas. Las altas temperaturas de descarga en estas aplicaciones aumentan las temperaturas del aceite por encima de los límites recomendados para una correcta lubricación y reducen la viscosidad del aceite.

Mapa de funcionamiento de las unidades RTHF y RTWF

Mapa de funcionamiento de la unidad RTHF



Mapa de funcionamiento de la unidad RTWF



Las unidades RTHF y RTWF no están diseñadas para funcionar siempre descargadas debido a problemas derivados del enfriamiento del motor. Hacer funcionar las enfriadoras en estas condiciones podría provocar desconexiones de rearme manual de los dispositivos de protección del compresor y del motor. TRANE no se hace responsable de estas incidencias.

Dispositivos de control/Interfaz del operador Tracer TD7

Descripción general de los dispositivos de control

Las unidades RTHF-RTWF utilizan los siguientes dispositivos de control/componentes

de la interfaz:

- Controlador Tracer™ UC800
- Interfaz del operador Tracer TD7

Interfaces de comunicación

Hay cuatro conexiones en el UC800 compatibles con la interfaz de comunicación. Consulte el Manual del usuario de las unidades RTHF y RTWF para localizar los siguientes puertos, en la sección "Descripción de los puertos y el cableado":

- BACnet MS/TP
- BACnet IP
- Unidad esclava Modbus
- LonTalk mediante LCI-C (desde el bus IPC3)

Consulte el Manual del usuario de la enfriadora para obtener información sobre la interfaz de comunicación.

Interfaz del operador Tracer TD7

Interfaz del operador

La información se adapta a las necesidades de los operadores, los técnicos de servicio y los propietarios. Cuando la enfriadora está en funcionamiento, hay una serie de datos específicos que son necesarios para el manejo diario, como los valores de consigna, los límites, la información de diagnóstico y los informes. Estos datos de funcionamiento diario aparecen en la pantalla. La organización de datos en grupos lógicos (modo de funcionamiento frío, diagnósticos activos, ajustes e informes) hacen que la información esté siempre al alcance de la mano.

Tracer™ TU

La interfaz TD7 del operador permite realizar las tareas de funcionamiento diarias y los cambios en los valores de consigna. No obstante, para realizar un mantenimiento correcto de las enfriadoras RTHF-RTWF, se necesita la herramienta de servicio Tracer™ TU (si no forma parte del personal de Trane, póngase en contacto con su oficina local de Trane para obtener información sobre la adquisición del software). La herramienta Tracer TU añade un nivel de sofisticación que mejora la eficiencia del técnico de servicio y minimiza el tiempo de parada de la enfriadora. El software de esta herramienta de servicio, portátil y basado en el PC, ayuda a realizar las tareas de servicio y mantenimiento.

Comprobaciones previas a la puesta en servicio

Lista de comprobaciones de la instalación

Compruebe todos los puntos incluidos en esta lista de comprobación durante la instalación de la unidad para verificar si se han realizado todos los procedimientos recomendados antes de la puesta en servicio. Esta lista de comprobaciones no sustituye a las instrucciones detalladas que se indican en las secciones "Instalación mecánica" e "Instalación eléctrica" de este manual. Lea ambas secciones detenidamente para familiarizarse con los procedimientos de instalación antes de comenzar el trabajo.

Información general

Una vez realizada la instalación, antes de poner en servicio la unidad, debe revisar y verificar los siguientes procedimientos previos a la puesta en marcha:

1. Compruebe todas las conexiones de cableado de los circuitos de alimentación del compresor (seccionadores, bloque de terminales, contactores, terminales de la caja de conexiones del compresor, etc.) para asegurarse de que están limpias y correctamente apretadas.
2. Abra todas las válvulas de refrigerante en las tuberías de descarga, líquido y retorno de aceite.
3. Compruebe la tensión de alimentación de la unidad en el seccionador general con fusible de la unidad. La tensión debe estar dentro de los límites especificados y registrados en la placa de identificación de la unidad. La fluctuación de la tensión no debe superar el 10% y el desequilibrio de tensión no debe superar el 2%.
4. Compruebe las fases de alimentación de los terminales L1-L2-L3 de la unidad en el arrancador para asegurarse de que se han instalado en la secuencia de fase "A-B-C".
5. Llene el circuito de agua del evaporador y del condensador. Purgue el sistema mientras se está llenando. Abra los orificios de ventilación de la parte superior de los cabezales de agua del evaporador y del condensador mientras se llena el circuito y ciérrelos cuando este se haya llenado.
6. Cierre los seccionadores generales con fusible que proporcionan alimentación al arrancador de la bomba de agua enfriada.
7. Ponga en marcha la bomba de agua del evaporador y del condensador para que comience a circular el agua. Compruebe si existen fugas en las tuberías y conexiones y lleve a cabo las reparaciones necesarias.
8. Con el agua circulando por el sistema, ajuste el caudal de agua y compruebe la pérdida de presión del agua en el evaporador y el condensador.
9. Ajuste el interruptor de flujo del agua enfriada para que funcione correctamente.
10. Vuelva a conectar la alimentación para completar los procedimientos.
11. Compruebe todos los dispositivos de enclavamiento, el enclavamiento del cableado de interconexión y los dispositivos externos, tal como se describe en la sección Instalación eléctrica.
12. Compruebe y ajuste todos los menús de la interfaz TD7 del controlador UC800.
13. Detenga la bomba de agua del evaporador y del condensador.
14. Active el compresor y los calentadores del separador de aceite 24 horas antes de poner en marcha la unidad.

Alimentación eléctrica de la unidad

La tensión de la unidad debe cumplir los criterios indicados en la sección "Instalación eléctrica". Mida cada una de las conexiones de la tensión de alimentación en el seccionador general con fusible de la unidad. Si la tensión de alguna de las conexiones se encuentra fuera de los límites especificados, informe a la compañía de abastecimiento eléctrico y corrija la anomalía antes de poner en marcha la unidad.

Desequilibrio de tensión de la unidad

Un desequilibrio excesivo entre las fases de un sistema trifásico puede hacer que los motores se recalienten en exceso y finalmente resulten dañados. El desequilibrio máximo permitido es del 2%. El desequilibrio de tensión se determina con los cálculos siguientes:

% de desequilibrio = [(Vx - V medio) x 100/V medio]

V medio = (V1 + V2 + V3)/3

Vx = fase con mayor diferencia respecto a la tensión media (V medio) (independientemente de la polaridad)

Secuencia de fases de tensión de la unidad

Es importante que se establezca el sentido de giro adecuado de los compresores antes de poner en marcha la unidad. El giro adecuado del motor requiere la confirmación de la secuencia de fases eléctricas de la alimentación. El motor está conectado internamente para que gire en el sentido de las agujas del reloj con las fases de alimentación de entrada en las secuencias A, B y C.

Cuando el giro se realiza en el sentido de las agujas del reloj, la secuencia de fases se conoce normalmente como "ABC" y, cuando se realiza en el sentido contrario al de las agujas del reloj, se conoce como "CBA". El sentido de giro puede invertirse intercambiando cualquiera de los dos cables.

1. Detenga la unidad mediante la TD7/el UC800.
2. Abra el seccionador general o el interruptor de protección de circuitos que alimenta los bloques de terminales en el panel de arranque (o el seccionador general montado en la unidad).
3. Conecte los cables del indicador de secuencia de fases al bloque de terminales de alimentación tal como se indica a continuación:

Cable de secuencia de fases	Terminal
Negro (fase A)	L1
Rojo (fase B)	L2
Amarillo (fase C)	L3

4. Conecte la alimentación de la unidad cerrando el seccionador general con fusible.
5. Lea la secuencia de fase que aparece en el indicador. El indicador LED "ABC" del indicador de fases se ilumina.

ADVERTENCIA: Para evitar que el equipo sufra daños debido a una inversión del sentido de giro, es imprescindible que los terminales L1, L2 y L3 del arrancador se conecten en la secuencia de fases A-B-C.

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones graves e incluso mortales por electrocución, actúe con la máxima precaución al realizar operaciones de servicio con la alimentación eléctrica conectada.

PRECAUCIÓN: No intercambie los cables de carga de los contactores de la unidad o de los terminales del motor. De lo contrario, el equipo podría resultar dañado.

Caudal de agua del sistema

Establezca y mantenga un caudal regular de agua enfriada en el evaporador. El caudal de agua debe ajustarse de manera que quede entre los valores máximo y mínimo que se especifican en las curvas de pérdida de presión.

Pérdida de presión de agua del sistema

Mida la pérdida de presión de agua a través del evaporador y en las tomas de presión instaladas en obra de las tuberías de agua del sistema. Utilice el mismo manómetro para todas las mediciones. No incluya las válvulas, los filtros ni los rácores en las lecturas de la pérdida de presión.

Puesta en marcha de la unidad

Puesta en marcha diaria de la unidad

La línea temporal de la secuencia de funcionamiento comienza con la activación de la alimentación principal a la enfriadora. La secuencia parte de la base de que se trata de una enfriadora RTHF-RTWF de condensación por agua de dos circuitos, sin diagnósticos ni fallos en sus componentes. Se muestran eventos externos, tales como el hecho de que el operador coloque la enfriadora en modo automático o de parada, el caudal de agua enfriada a través del evaporador y la aplicación de carga al circuito de agua enfriada que hace que la temperatura del agua del circuito aumente; se muestran asimismo las respuestas de la enfriadora a tales eventos junto con los retrasos correspondientes.
No se tienen en cuenta los efectos de los diagnósticos ni los enclavamientos externos, aparte del de la comprobación del caudal de agua del evaporador.
Nota: A menos que la interfaz TD7 del controlador UC800 y el sistema de automatización de edificios controlen la bomba de agua enfriada, la secuencia de arranque manual de la unidad se realiza como se indica a continuación. Se incluyen las medidas a tomar por el operario.

Información general

Si se han realizado las comprobaciones actuales, tal como se indica anteriormente, la unidad está lista para la puesta en marcha.

1. Pulse la tecla STOP de parada de la pantalla TD7.
2. Ajuste los valores de consigna en los menús de la interfaz TD7 según sea necesario utilizando la herramienta Tracer TU.
3. Cierre el seccionador general con fusible de la bomba de agua enfriada. Active la(s) bomba(s) para que empiece a circular el agua.
4. Compruebe las válvulas de servicio de la tubería de descarga, la tubería de aspiración, la tubería de aceite y la tubería de líquido de cada circuito. Estas válvulas deben estar abiertas (asentadas en posición anterior) antes de que se pongan en marcha los compresores.
5. Compruebe que la bomba de agua enfriada sigue en funcionamiento durante, al menos, un minuto tras detener la enfriadora (en sistemas de agua enfriada normales).
6. Pulse la tecla AUTO. Si el sistema de control de la enfriadora demanda refrigeración y todos los enclavamientos de seguridad están cerrados, la unidad se pondrá en marcha. El compresor o los compresores se cargarán y descargarán dependiendo de la temperatura del agua enfriada de salida.

Después de que el sistema haya estado en funcionamiento durante unos 30 minutos y se haya estabilizado, realice los procedimientos de puesta en marcha inicial restantes, tal y como se indica a continuación:

1. Compruebe la presión del refrigerante del evaporador y la presión del refrigerante del condensador en el informe de refrigerante de la interfaz TD7.
2. Compruebe los visores de la EXV una vez que haya transcurrido el tiempo suficiente para estabilizar la enfriadora. El caudal de refrigerante que pasa a través de los visores no debe presentar burbujas. La presencia de burbujas en el refrigerante indica que la carga de refrigerante es insuficiente o que la pérdida de presión es excesiva en la tubería de líquido, o que hay una válvula de expansión atascada en la posición de apertura. Una restricción en una tubería se puede detectar a veces por un apreciable diferencial de temperatura entre los dos lados de la restricción. En este punto de la tubería se suele formar escarcha. En la sección "Información general", se indican las cargas de refrigerante correctas.
3. Mida el sobrecalentamiento de descarga del sistema.
4. Limpie el filtro de aire ubicado en la puerta del panel de control del AFD cuando sea necesario.

Procedimiento de puesta en marcha de temporada de la unidad

1. Cierre todas las válvulas y vuelva a colocar los tapones de drenaje en el evaporador y el condensador.
2. Realice las operaciones de mantenimiento del equipo auxiliar de acuerdo con las instrucciones de puesta en marcha y mantenimiento facilitadas por el fabricante del equipo.
3. Cierre los orificios de ventilación de los circuitos de agua del evaporador y del condensador.
4. Abra todas las válvulas de los circuitos de agua del evaporador y del condensador.
5. Abra todas las válvulas de refrigerante.
6. Si el evaporador y el condensador se drenaron previamente, purgue y llene el circuito de agua del evaporador y del condensador. Una vez que se ha purgado todo el aire del sistema (incluidos todos los pasos), instale los tapones de ventilación en los cabezales de agua del evaporador y del condensador.
7. Compruebe el ajuste y el funcionamiento de todos los dispositivos de control de seguridad y funcionamiento.
8. Cierre todos los seccionadores generales.
9. Consulte la secuencia de puesta en marcha diaria de la unidad para el resto de los procedimientos de puesta en marcha de temporada.

PRECAUCIÓN: Asegúrese de que los calentadores del separador de aceite y el compresor hayan estado en funcionamiento durante un mínimo de 24 horas antes de la puesta en marcha. De lo contrario, pueden producirse daños en el equipo.

Puesta en marcha del sistema tras una desconexión prolongada

1. Compruebe que las válvulas de servicio de la tubería de líquido y la tubería de aceite, así como las válvulas de servicio de descarga del compresor y las válvulas de servicio de aspiración opcionales estén abiertas (asentadas en posición posterior).
2. Compruebe el nivel de aceite del separador de aceite (consulte la sección "Procedimientos de mantenimiento").
3. Llene el circuito de agua del evaporador y del condensador. Purgue el sistema mientras se está llenando. Abra el orificio de ventilación de la parte superior del evaporador y del condensador mientras se llene el circuito y ciérrelo cuando se haya llenado.
4. Cierre los seccionadores generales con fusible que proporcionan alimentación a la bomba de agua.
5. Ponga en marcha la bomba de agua del evaporador y del condensador y, mientras circula el agua, inspeccione todas las tuberías para comprobar la existencia de fugas. Realice las reparaciones necesarias antes de poner en marcha la unidad.
6. Mientras circula el agua, ajuste su caudal y compruebe la pérdida de presión del agua a través del evaporador y del condensador. Consulte las secciones "Caudal de agua del sistema" y "Pérdida de presión de agua del sistema".
7. Ajuste el interruptor de flujo de las tuberías del evaporador y del condensador para que funcionen correctamente.
8. Detenga las bombas de agua. La unidad ya está lista para la puesta en marcha, tal como se describe en la sección "Procedimientos de puesta en marcha inicial de la unidad".

PRECAUCIÓN: Para evitar que el compresor resulte dañado, asegúrese de que todas las válvulas de refrigerante estén abiertas antes de poner en marcha la unidad. No utilice agua que no haya sido tratada o que haya sido tratada de forma inadecuada.
Podrían producirse daños en el equipo.
Asegúrese de que los calentadores del separador de aceite y el compresor hayan estado en funcionamiento durante un mínimo de 24 horas antes de la puesta en marcha. De lo contrario, pueden producirse daños en el equipo.

Mantenimiento periódico

Información general

Esta sección describe los intervalos y los procedimientos de mantenimiento preventivo para la unidad de la Series R. Utilice un programa de mantenimiento periódico para garantizar una eficacia y un rendimiento óptimos de las unidades. Un aspecto importante del programa de mantenimiento de la enfriadora es cumplimentar regularmente el registro de funcionamiento. Una vez cumplimentadas adecuadamente, las fichas pueden comprobarse para identificar las tendencias de las condiciones de funcionamiento de la enfriadora.

Mantenimiento y comprobaciones semanales

Después de que la unidad haya estado en funcionamiento durante 30 minutos aproximadamente y se haya estabilizado el sistema, compruebe las condiciones de funcionamiento y realice los procedimientos que se indican a continuación:

- Rellene la ficha de servicio de la enfriadora.
- Compruebe las presiones del condensador y del evaporador con los manómetros y compárelas con las lecturas que aparecen en la pantalla de cristal líquido. Las lecturas de presión deben estar comprendidas dentro de los rangos siguientes, como se especifica en la tabla de condiciones de funcionamiento:

NOTA: La presión óptima del condensador depende de la temperatura del agua del condensador y debe coincidir con la presión de saturación del refrigerante a una temperatura de 1 a 3 °C por encima de la del agua que sale del condensador a plena carga.

Mantenimiento y comprobaciones mensuales

- Compruebe el registro de funcionamiento.
- Limpie todos los filtros de agua en las tuberías de agua enfriada y de agua de condensación.
- Mida la pérdida de carga del filtro de aceite. Sustituya el filtro de aceite si es necesario. Consulte la sección "Procedimientos de mantenimiento".
- Mida y registre el subenfriamiento y el sobrecalentamiento.
- Si las condiciones de funcionamiento indican que falta refrigerante, compruebe si la unidad presenta fugas realizando una prueba con pompas de jabón.
- Repare todas las fugas.
- Ajuste la carga de refrigerante hasta que la unidad alcance las condiciones de funcionamiento que se indican en la siguiente nota.

Nota: Agua del condensador: 30/35 °C y agua del evaporador: 12/7 °C.

Tabla 9: Condiciones de funcionamiento a plena carga

Descripción	Condición
Presión del evaporador	1,8-2,7 bares
Presión del condensador	8-8,5 bares
Sobrecalentamiento de descarga	10 °C
Subenfriamiento	3-5 °C
Porcentaje de apertura de la EXV	Apertura del 40-50% en modo automático

Todas las condiciones anteriores se basan en un funcionamiento de la unidad a plena carga, funcionando en las condiciones indicadas. Si no se pueden cumplir las condiciones de plena carga, consulte la siguiente nota para ajustar la carga de refrigerante.

Nota: Agua de entrada al condensador: 30 °C y agua de entrada al evaporador: 12 °C

Mantenimiento periódico

Tabla 10: Condiciones de funcionamiento con carga mínima

Descripción	Condición
Diferencia de temp. del evaporador	*< 4 °C (aplicaciones sin glicol)
Diferencia de temp. del condensador	*< 4 °C
Subenfriamiento	1-2 °C
Porcentaje de apertura de la EXV	Apertura del 10-20%

* 0,5 °C para una unidad nueva

Mantenimiento anual

ADVERTENCIA: Alta tensión

Antes de iniciar el mantenimiento o la reparación, desconecte toda la alimentación eléctrica, incluidos los dispositivos de desconexión remotos. Siga los procedimientos adecuados de bloqueo y colocación de avisos para asegurarse de que la alimentación eléctrica no pueda activarse de forma accidental. Si no se desconecta la alimentación antes de realizar las operaciones de servicio pueden producirse lesiones graves o incluso mortales.

- Pare la unidad una vez al año para hacer las siguientes comprobaciones:
- Realice todos los procedimientos de mantenimiento semanales y mensuales.
- Compruebe la carga de refrigerante y el nivel de aceite. Consulte la sección "Procedimientos de mantenimiento". No es necesario cambiar el aceite periódicamente en un sistema hermético.
- Encargue a un laboratorio especializado un análisis del aceite para determinar el contenido de humedad y el nivel de ácido del sistema.

NOTA IMPORTANTE: El aceite polioléster (POE) debe almacenarse en recipientes metálicos debido a sus propiedades higroscópicas. Si se guardara en un recipiente de plástico, este tipo de aceite absorbería agua.

- Compruebe la pérdida de carga en el filtro de aceite. Consulte la sección "Procedimientos de mantenimiento".
- Póngase en contacto con una empresa de servicio técnico especializada para que lleve a cabo una comprobación de fugas de la enfriadora y una comprobación de los controles de seguridad, así como una inspección de los componentes eléctricos para verificar si presentan deficiencias.
- Examine todos los componentes de las tuberías para comprobar si presentan fugas y daños. Limpie los filtros de los conductos.
- Limpie y vuelva a pintar las zonas que presenten señales de corrosión.
- Compruebe los conductos de evacuación de todas las válvulas de alivio por si presentan muestras de refrigerante, lo que indicaría que las válvulas están mal estanqueizadas. Sustituya las válvulas de descarga que presenten fugas.
- Compruebe si los tubos del condensador presentan obstrucciones, y límpielos si es necesario. Consulte la sección "Procedimientos de mantenimiento".
- Verifique que la resistencia del cárter funciona.

Planificación de otros mantenimientos

- Utilice un método de comprobación del estado de los tubos que no los dañe para analizar los tubos del evaporador y del condensador cada 3 años.

NOTA: Sería conveniente realizar las pruebas de los tubos en estos componentes a intervalos más frecuentes, dependiendo de la aplicación de la enfriadora. Este tipo de pruebas es de vital importancia en equipos utilizados en procesos de gran precisión.

- Dependiendo de la función de la enfriadora, contacte con una empresa de servicio técnico especializada para determinar cuándo realizar una comprobación completa de la unidad para establecer el estado del compresor y los componentes internos.
- Se debe observar la normativa nacional para casos especiales.

Hoja de verificación de comprobaciones del contratista

La empresa encargada de la instalación deberá rellenar esta hoja de verificación de comprobaciones, que se debe enviar a Trane antes de solicitar asistencia para la puesta en funcionamiento de la unidad. En esta hoja de verificación se indican una serie de comprobaciones que se deben realizar antes de la puesta en funcionamiento de la unidad.

Hoja de verificación de comprobaciones del contratista	
Dirigida a la oficina de servicio de Trane:	
Nombre de la tarea:	**Ubicación de la tarea:**
N.º de modelo:	**N.º de pedido de ventas:**
Unidad	**Agua de refrigeración**
❑ Unidad instalada	❑ Conectada a la unidad
❑ Calzas amortiguadoras montadas	❑ Conectada al dispositivo de refrigeración
Agua fría	❑ Conectada a las bombas
❑ Conectada a la unidad	❑ Sistema lavado y llenado
❑ Conectada a las unidades de tratamiento de aire	❑ Bombas puestas en marcha y aire purgado
❑ Conectada a las bombas	❑ Filtros limpiados
❑ Sistema lavado y llenado	❑ Interruptor de flujo instalado y comprobado/ajustado
❑ Bombas puestas en marcha y aire purgado	❑ Válvula reductora instalada en la salida de agua
❑ Filtros limpiados	❑ Termómetros instalados en la entrada/salida de agua
❑ Interruptor de flujo instalado y comprobado/ajustado	❑ Manómetros instalados en la entrada/salida de agua
❑ Válvula reductora instalada en la salida de agua	❑ Dispositivo de control del agua de refrigeración operativo
❑ Termómetros instalados en la entrada/salida de agua	❑ Equipo de tratamiento del agua
❑ Manómetros instalados en la entrada/salida de agua	**Cableado**
	❑ Alimentación eléctrica conectada y disponible
	❑ Serie de enclavamiento externa conectada
	Carga
	❑ El sistema puede operar en condiciones de carga

Por ello, solicitamos la presencia de un técnico de servicio el *_____.

Lista de comprobación cumplimentada por_____.

Fecha_____.

* Envíe esta lista de comprobación debidamente cumplimentada a su oficina de servicio de Trane tan pronto como sea posible para poder programar la visita para la puesta en funcionamiento de la unidad. Tenga en cuenta que es necesario avisar con la antelación suficiente para poder programar la visita para la puesta en funcionamiento de la unidad en un plazo de tiempo lo más aproximado posible a la fecha solicitada. El tiempo adicional necesario para realizar la puesta en funcionamiento y el ajuste debido a fallos en la instalación se facturará según las tarifas vigentes.

Procedimientos de mantenimiento

Limpieza del condensador

PRECAUCIÓN: ¡Tratamiento adecuado del agua!

El empleo de agua no tratada o tratada de forma inadecuada en una enfriadora RTHF-RTWF puede producir incrustaciones, erosión, corrosión, algas o lodo. Se recomienda recurrir a un especialista cualificado en el tratamiento de aguas para determinar, en caso necesario, el tratamiento que se debe aplicar. El fabricante no asume ninguna responsabilidad por fallos del equipo como consecuencia del empleo de agua no tratada o tratada de forma inadecuada, así como de agua salina o salobre.

Se sospecha que los tubos del condensador están obstruidos cuando la diferencia de temperaturas (es decir, la diferencia entre la temperatura de condensación del refrigerante y la temperatura del agua que sale del condensador) es superior a la prevista. Las aplicaciones de agua estándar funcionan con una diferencia de temperaturas de menos de 5 °C. Si la diferencia es superior a 5 °C y hay gases no condensables en el sistema, se recomienda limpiar los tubos del condensador.

NOTA: La presencia de glicol en el sistema de agua hace que se duplique por lo general la diferencia de temperatura estándar.

Si la inspección anual de los tubos del condensador indica que están obstruidos, pueden utilizarse dos métodos de limpieza para eliminar la suciedad de los tubos. Dichos métodos son los siguientes:

Procedimiento de limpieza mecánica

El método de limpieza mecánica de los tubos se emplea para eliminar los sedimentos y las partículas desprendidas de los tubos de la superficie interior lisa del condensador.

1. Desmonte los tornillos de sujeción de los cabezales de agua en cada extremo del condensador. Utilice un elevador para suspender los cabezales de agua.
2. Limpie los sedimentos que puedan estar depositados en las paredes interiores de cada uno de los tubos de agua del condensador introduciendo y sacando un cepillo helicoidal de cerdas de punta redonda de latón o nailon (enganchado al extremo de una varilla).
3. Lave a fondo los tubos de agua del condensador con agua limpia. (Para limpiar tubos ranurados internamente, utilice un cepillo bidireccional o pida asesoramiento a una empresa de servicio técnico especializada).

Procedimiento de limpieza química

La mejor forma de eliminar los depósitos de sedimentos es mediante una limpieza química. Consulte con un especialista cualificado en el tratamiento de aguas (es decir, alguien que conozca la composición química/mineral del suministro local de agua) para que le recomiende una solución de limpieza adecuada para la unidad. (Un circuito estándar de agua del condensador se compone únicamente de cobre, hierro fundido y acero). Una limpieza química inadecuada puede dañar las paredes de los tubos.

Todos los materiales utilizados en el sistema de circulación exterior, la cantidad de solución, la duración del proceso de limpieza y las precauciones de seguridad necesarias deben ser aprobados por la empresa proveedora de los materiales o encargada de la limpieza.

NOTA: A la limpieza química de los tubos debe seguir siempre una limpieza mecánica.

Limpieza del evaporador

Debido a que el evaporador forma parte de un circuito cerrado, normalmente no acumula cantidades considerables de incrustaciones ni sedimentos. Sin embargo, si se considera necesaria la limpieza, utilice los mismos métodos de limpieza que para los tubos del condensador.

Aceite del compresor

PRECAUCIÓN: Pueden producirse daños en el equipo.

Para evitar que se queme la resistencia del cárter de aceite, abra el seccionador de alimentación principal de la unidad antes de extraer el aceite del compresor.

El aceite polioléster de Trane es el aceite aprobado para las unidades RTHF-RTWF. El aceite polioléster es extremadamente higroscópico, es decir, absorbe mucha humedad. Este aceite no puede almacenarse en recipientes de plástico debido a sus propiedades higroscópicas. De la misma manera que un aceite mineral, si hay agua en el sistema, reaccionará con el aceite y producirá ácidos. Consulte la Tabla 11 para determinar el estado del aceite. Los aceites aprobados por Trane son los aceites OIL048E y OIL023E para las versiones equipadas con el AFD y el aceite OIL00317 para la versión HSE (con el AFD). Las cantidades de carga adecuadas se indican en la sección Datos generales. Nota: Utilice una bomba de trasiego de aceite para cambiar el aceite independientemente de la presión de la enfriadora.

Tabla 11: Propiedades del aceite polioléster (POE)

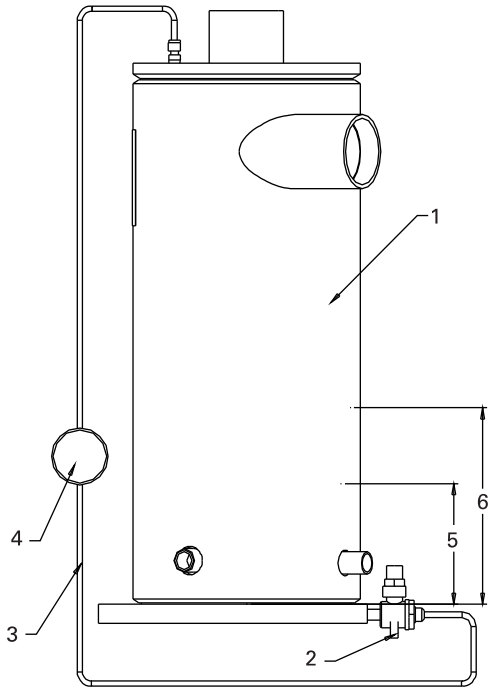
Descripción	Niveles aceptables
Contenido de humedad	Menos de 300 ppm
Nivel de ácido (mg KOH/g)	Menos de 0,5 TAN

Poner en funcionamiento la enfriadora con la carga mínima es la mejor forma para que el aceite vuelva rápidamente al separador y al cárter. La unidad debe asentarse durante 30 minutos aproximadamente antes de que se alcance el nivel. Con carga mínima, el sobrecalentamiento de descarga debe ser el mayor. Cuanto más calor haya en el aceite a medida que se aposenta en el cárter, mayor será la cantidad de refrigerante que se evaporará en el cárter y mayor la cantidad de aceite concentrado. El nivel de aceite del cárter de aceite puede medirse para comprobar la carga de aceite del sistema. Siga los pasos que se indican a continuación para medir el nivel.

1. Haga funcionar la unidad descargada durante aproximadamente 20 minutos.
2. Desconecte el compresor.

Comprobación del nivel de aceite

Ilustración 12: Comprobación del nivel de aceite en el separador de aceite



1 = Separador de aceite
2 = Válvula
3 = Tubo flexible de refrigeración de 1/4"
4 = Visor
5 = Nivel de aceite mínimo
6 = Nivel de aceite máximo

Cómo medir el ***nivel de aceite***:

1. Utilice la válvula de drenaje de aceite (en la parte inferior) y la válvula de servicio del separador de aceite (en la parte superior). Esta medición puede realizarse cuando el circuito no está en funcionamiento. Nota: La placa inferior del separador de aceite tiene un grosor aproximado de 25 mm.
2. La carga inicial de aceite debe corresponder, aproximadamente, al nivel indicado en la tabla anterior. Este es el nivel aproximado de aceite si todo el aceite está en las tuberías de aceite, el filtro y el cárter de aceite y se ha hecho el vacío en la unidad de modo que no hay refrigerante disuelto en el aceite.

Después de que la unidad haya estado en funcionamiento durante un tiempo, el nivel de aceite del cárter puede variar en gran medida. Sin embargo, si la unidad ha estado en funcionamiento durante un largo periodo de tiempo en condiciones normales, el nivel debe ser similar al indicado en la tabla anterior: Los niveles de aceite mínimo y máximo deberían corresponder a los valores que se muestran en la siguiente tabla. No obstante, una cantidad de aceite excesiva en el sistema deteriorará la temperatura de acercamiento del evaporador.

Tamaño del separador de aceite	Tipo de compresor	Nivel de aceite mínimo (mm)	Nivel de aceite máximo (mm)
8”	Tipo “M” (RTWF)	50 mm	180 mm
10”	Tipo “N” (RTWF)	50 mm	140 mm
12”	Tipo “B” (RTHF)	50 mm	170 mm
14”	Tipo “N” de colector (RTWF)	50 mm	160 mm
14”	Tipo “C” (RTHF)	50 mm	240 mm

El procedimiento de carga en obra depende de las circunstancias que hayan motivado la necesidad de realizar la carga de aceite.

1. Algunos procedimientos de servicio pueden conllevar la pérdida de pequeñas cantidades de aceite que deben reponerse (análisis de aceite, sustitución del filtro del compresor, sustitución de los tubos del evaporador, etc.).
2. Además, algunos procedimientos de mantenimiento pueden conllevar la extracción de prácticamente la totalidad del aceite (si se ha quemado el motor del compresor o se extrae toda la carga para realizar la localización de averías de una unidad).
3. Por último, la existencia de fugas puede producir la pérdida de aceite, que debe reponerse.

Datos relativos a la carga de aceite

La cantidad de aceite se indica en la placa de identificación de la unidad.

Procedimientos de mantenimiento

Extracción del aceite del compresor

El aceite del separador de aceite del compresor está sometido a una presión positiva constante a temperatura ambiente. Para extraer el aceite, abra la válvula de servicio situada en la parte inferior del separador de aceite y drene el aceite en un contenedor adecuado siguiendo el procedimiento que se indica a continuación:

PRECAUCIÓN: Aceite POE.

El aceite polioléster (POE) debe almacenarse en recipientes metálicos debido a sus propiedades higroscópicas. Si se guardara en un recipiente de plástico, este tipo de aceite absorbería agua.

No se debe extraer el aceite hasta que se haya recogido o extraído el refrigerante.

Conecte una tubería a la válvula de vaciado del cárter de aceite.

Abra la válvula, deje que fluya la cantidad deseada de aceite en el contenedor y cierre la válvula de carga.

Mida la cantidad exacta de aceite extraído de la unidad.

Procedimiento de carga de aceite

Es fundamental llenar los conductos de aceite del compresor cuando se llena el sistema de aceite. Si los tubos de aceite no están llenos cuando arranca la enfriadora, se producirá el diagnóstico "Pérdida de aceite en el compresor (parado)".

Para llenar el sistema de aceite correctamente, siga los pasos que se indican a continuación:

1. Coloque la válvula Schrader de 1/4 pulgadas entre la válvula de bola y el filtro de aceite (o entre la válvula de bola y el enfriador de aceite, si está instalado) para la unidad RTHF o en el extremo del compresor para la unidad RTWF.
2. Conecte la bomba de aceite sin apretarla del todo a la válvula Schrader mencionada en el paso 1.
3. Conecte la bomba de aceite hasta que salga aceite por la conexión de la válvula de carga, y a continuación apriete la conexión.

Nota: Para evitar que entre aire que pueda mezclarse con el aceite, la conexión de la válvula de carga debe estar hermetizada.

4. Abra la válvula de servicio y bombee la cantidad de aceite necesaria.
5. Supervise el estado del sensor del nivel de pérdida de aceite en la pantalla TD7, en la vista de estado del compresor. Esta pantalla muestra si el sensor óptico detecta aceite (húmedo) o no (seco).

NOTA: El resto del aceite puede cargarse en la válvula de servicio de 1/4 pulg. situada en la parte inferior del separador si se prefiere una conexión mayor.

Sustitución del filtro de aceite principal (filtro caliente)

El cartucho del filtro debe sustituirse si el flujo de aceite está obstruido. Pueden suceder dos cosas: Puede que se detenga la enfriadora indicando un diagnóstico de "Caudal de aceite bajo", o puede que se detenga el compresor indicando un diagnóstico de "Pérdida de aceite en el compresor (en funcionamiento)". Si se produce alguno de estos diagnósticos, es posible que sea necesario sustituir el filtro de aceite. El filtro de aceite no suele ser la causa de que se produzca un diagnóstico de pérdida de aceite en el compresor.

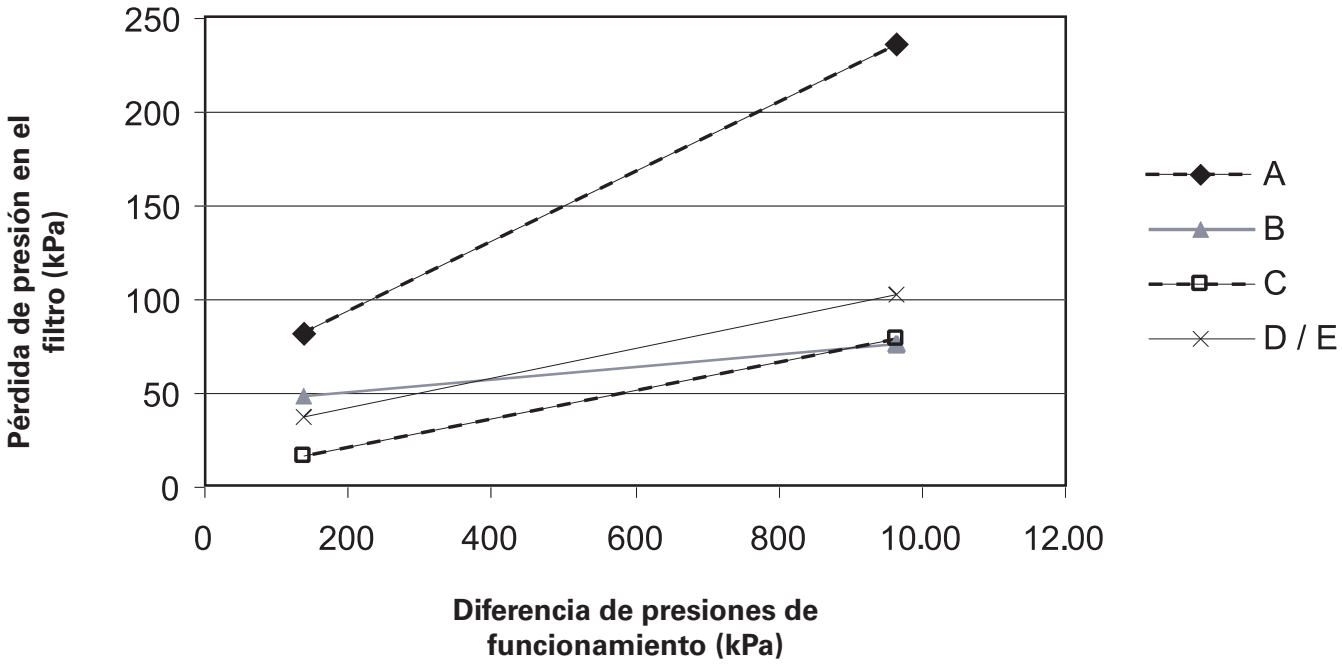
Concretamente, se debe sustituir el filtro si la pérdida de presión entre las dos válvulas de servicio del circuito de lubricación supera el nivel máximo que se indica en la siguiente ilustración. Cada uno de estos cuadros (RTHF y RTWF) muestra la relación entre la pérdida de presión medida en el circuito de lubricación, comparado con el diferencial de presión de funcionamiento de la enfriadora (medida por las presiones en el condensador y el evaporador).

Las pérdidas de presión normales entre las válvulas de servicio del circuito de lubricación se muestran en la curva inferior. La curva superior representa la pérdida de presión máxima permitida e indica cuándo se debe sustituir el filtro de aceite. Las pérdidas de presión que se encuentren entre las curvas inferior y superior se consideran aceptables.

Para las enfriadoras equipadas con un enfriador de aceite, añada 35 kPa a los valores que se muestran en la ilustración. Por ejemplo, si la diferencia de presiones del sistema fuera de 550 kPa, la pérdida de presión del filtro limpio sería de 100 kPa aproximadamente (a partir de 70 kPa). Para una enfriadora con enfriador de aceite y que esté funcionando con un filtro de aceite sucio, la pérdida de presión máxima permitida sería de 190 kPa (a partir de 160 kPa).

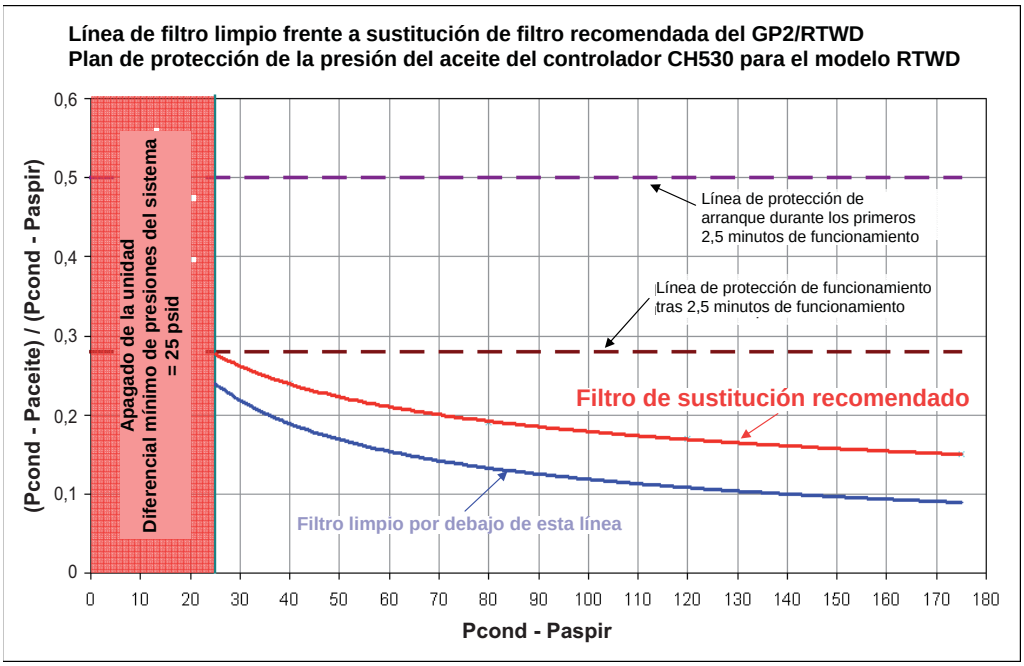
En condiciones normales de funcionamiento, se debe sustituir el cartucho del filtro después del primer año de funcionamiento y, posteriormente, según sea necesario.

Ilustración 13: Cuadro de sustitución del filtro de aceite para la unidad RTHF



A = Pérdida de presión máxima
B = Compresores B
C = Compresores C
D/E = Compresores D y E

Ilustración 14: Cuadro de sustitución del filtro de aceite para la unidad RTWF



Procedimientos de mantenimiento

Carga de refrigerante

Si se sospecha que hay un nivel de carga baja de refrigerante, determine en primer lugar la causa de la pérdida del refrigerante. Una vez solucionada la anomalía, siga los procedimientos que se indican a continuación para vaciar y llenar la unidad.

Recuperación del refrigerante

1. **Asegúrese de que se mantiene el caudal de agua en el condensador y el evaporador durante toda la operación de recuperación.**
2. **El evaporador y el condensador disponen de conexiones para extraer el refrigerante. Pese el refrigerante extraído.**

PRECAUCIÓN:

No extraiga nunca refrigerante sin mantener el flujo nominal de agua en los intercambiadores de calor durante toda la operación de recuperación. El evaporador y el condensador podrían congelarse y la unidad podría resultar seriamente dañada.

3. **Utilice un equipo de transferencia de refrigerante y bombonas de servicio adecuadas para almacenar el refrigerante recuperado.**
4. **En función de su calidad, utilice el refrigerante recuperado para cargar la unidad o entrégueselo al fabricante del refrigerante para su reciclaje o eliminación.**

Vaciado y deshidratación

1. Desconecte TODAS las fuentes de alimentación antes y durante el vaciado.
2. Conecte la bomba de vacío a la conexión abocardada de 5/8 pulg. de la parte inferior del evaporador y/o condensador.
3. Para eliminar toda la humedad del sistema y asegurarse de que la unidad no presenta fugas, realice una evacuación del sistema por debajo de 500 micrones.
4. Después de vaciar la unidad, realice una verificación del aumento de presión interior durante una hora como mínimo. La presión no debe superar 150 micrones. Si las presiones superan 150 micrones, significa que hay fugas o que sigue habiendo humedad en el sistema.

NOTA: Si hay aceite en el sistema, la prueba se complicará. Los vapores que desprende el aceite aumentarán la presión del sistema.

Carga de refrigerante

Una vez que se han eliminado las fugas y la humedad del sistema, utilice conexiones abocardadas de 5/8 pulg. en la parte inferior del evaporador y el condensador para añadir la carga de refrigerante. Consulte la tabla 1 y la placa de identificación de la unidad para obtener información sobre la carga de refrigerante.

Frecuencia periódica del mantenimiento recomendado

En el marco de nuestro compromiso con los clientes, hemos creado una amplia red de servicio integrada por técnicos autorizados de fábrica que cuentan con una gran experiencia. En Trane, le ofrecemos todas las ventajas que supone contar con un servicio de posventa realizado directamente por el fabricante y nos comprometemos a cumplir nuestra declaración de objetivos para proporcionar una atención eficiente a nuestros clientes.

Estaremos encantados de analizar con usted sus requisitos individuales. Si desea obtener más información sobre los contratos de mantenimiento de Trane, no dude en ponerse en contacto con su oficina local de ventas de TRANE.

Año	Puesta en servicio	Visita de inspección	Parada estacional	Puesta en marcha estacional	Análisis de aceite (2)	Análisis de vibraciones (3)	Mantenimiento anual	Mantenimiento preventivo	Análisis de tubos (1)	Renovación del compresor (4)
1	x	x	x	x		x		xx		
2			x	x	x		x	xxx		
3			x	x	x		x	xxx		
4			x	x	x		x	xxx		
5			x	x	x	x	x	xxx	x	
6			x	x	x	x	x	xxx		
7			x	x	x	x	x	xxx		
8			x	x	x	x	x	xxx		
9			x	x	x	x	x	xxx		
10			x	x	x	x	x	xxx	x	
Más de 10			Anualmente	Anualmente	Anualmente (2)	x	Anualmente	3 al año	Cada 3 años	40.000 h

Este calendario se aplica a las unidades en funcionamiento en condiciones normales con una media de 4.000 horas anuales. Si las condiciones de funcionamiento son inusualmente severas, debe establecerse un calendario independiente para esa unidad.

(1) Es necesario comprobar los tubos si se dan condiciones de agua corrosiva. Se aplica a los condensadores únicamente en las unidades de condensación por agua.

(2) La programación debe realizarse según el resultado del análisis anterior o, al menos, una vez al año.

(3) El primer año sirve para definir la base de referencia del equipo. El año siguiente se basa en los resultados del análisis de aceite o se programa según el análisis de vibraciones.

(4) Se recomienda transcurridas 40.000 horas de funcionamiento o 100.000 horas de servicio equivalentes, lo que ocurra primero. La programación también depende de los resultados del análisis de aceite o del análisis de vibraciones.

La puesta en marcha y la parada estacionales se recomiendan principalmente para los sistemas de aire acondicionado destinados a las aplicaciones de confort, mientras que el mantenimiento anual y preventivo se recomienda principalmente para las aplicaciones industriales.

Servicios adicionales

Análisis de aceite

El análisis de aceite de Trane es una herramienta predictiva utilizada para detectar problemas leves antes de que se conviertan en averías graves. También ayuda a reducir el tiempo de detección de fallos y permite planificar el mantenimiento adecuado. Los cambios de aceite pueden reducirse a la mitad, lo que se traduce en una reducción de los costes de explotación y un impacto menor sobre el medio ambiente.

Análisis de vibraciones

Se requiere un análisis de vibraciones cuando el análisis de aceite revela un desgaste que indica el inicio de un posible fallo del cojinete o del motor. El análisis de aceite de Trane identifica el tipo de partículas metálicas presentes en el aceite y, combinado con el análisis de vibraciones, señalará claramente los componentes defectuosos.

El análisis de vibraciones debe llevarse a cabo con regularidad para obtener una tendencia de vibraciones del equipo y evitar así costes y tiempos de parada no programados.

Renovación del compresor

Para garantizar una larga vida útil de los compresores de Trane, las vibraciones y el aceite del sistema se analizan con regularidad. Estas pruebas proporcionan una idea detallada del estado de los componentes internos del sistema. Con el paso del tiempo, también ayudan a crear una "tendencia de desgaste" del equipo, que informa a nuestros expertos de servicio de si su compresor necesita un pequeño mantenimiento o una revisión completa.

Actualización del sistema

Este servicio se proporciona como un servicio de asesoramiento.

Si actualiza su equipo, incrementará la fiabilidad de la unidad y podrá reducir los costes de explotación al optimizar los dispositivos de control. Se proporcionará al cliente una lista de soluciones/recomendaciones. El presupuesto de la actualización efectiva del sistema se realizará de forma independiente.

Tratamiento del agua

Este servicio proporciona todas las sustancias químicas necesarias para tratar correctamente cada sistema de agua durante el periodo designado.

Las inspecciones se realizarán en los intervalos acordados y Trane Service First enviará al cliente un informe escrito tras cada inspección.

Estos informes indicarán cualquier signo de corrosión, incrustaciones y crecimiento algáceo en el sistema.

Análisis de refrigerante

Este servicio incluye un exhaustivo análisis de la contaminación y una actualización de la solución.

Se recomienda realizar este análisis cada seis meses.

Mantenimiento anual de la torre de refrigeración

Este servicio incluye la inspección y el mantenimiento de la torre de refrigeración, al menos, una vez al año.

Esta inspección incluye la comprobación del motor.

Servicio las 24 horas

Este servicio incluye las llamadas de emergencia fuera del horario normal de oficina.

Este servicio solo se encuentra disponible con un contrato de mantenimiento, cuando sea aplicable.

Contratos Trane Select

Los contratos Trane Select son programas confeccionados a la medida de sus necesidades, de su empresa y de sus aplicaciones. Ofrecen cuatro niveles de cobertura diferentes. Desde planes de mantenimiento preventivo hasta completas soluciones integrales, podrá elegir la cobertura que mejor se adapte a sus necesidades.

Garantía de 5 años para el motor del compresor

Este servicio le proporcionará una garantía de piezas y mano de obra durante 5 años únicamente para el motor del compresor.

Este servicio solo se encuentra disponible para aquellas unidades cubiertas con un contrato de mantenimiento de 5 años.

Análisis de tubos

- Análisis de tubos por corrientes de Foucault para predecir el fallo/desgaste de los tubos.
- Frecuencia: Cada 5 años durante los primeros 10 años (en función de la calidad del agua) y, posteriormente, cada 3 años.

Mejora energética

Con Trane Building Advantage, puede descubrir métodos económicos para optimizar el rendimiento energético de su sistema actual y empezar a ahorrar de inmediato. Las soluciones de gestión de la energía no se destinan únicamente a los sistemas o edificios nuevos. Trane Building Advantage le ofrece soluciones diseñadas para generar un ahorro energético en su sistema actual.

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.

Debido a la política de mejora continua de sus productos y de los datos relacionados con estos, Trane se reserva el derecho de modificar las especificaciones y el diseño sin previo aviso.

© 2016 Trane Reservados todos los derechos

RLC-SVX021A-ES Octubre de 2016
Nuevo

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