



Manual de mantenimiento

CFF



Versión A

Marzo de 2021

TK 61888-4-MM-ES

TRANE
TECHNOLOGIES

Introducción

Este manual se publica únicamente con fines informativos. Thermo King® no ofrece ninguna garantía expresa o implícita con respecto a la información, recomendaciones y descripciones contenidas en el presente documento. La información incluida en este manual no debe entenderse como exhaustiva o válida para todas las eventualidades. Si necesita obtener más información, póngase en contacto con el Departamento de servicio de Thermo King Corporation.

Este manual se publica exclusivamente con fines informativos, de modo que la información en él contenida no debe considerarse exhaustiva ni válida para todas las eventualidades. Si desea obtener más información, consulte el Directorio de servicios de Thermo King para encontrar la dirección y el número de teléfono del concesionario local.

La garantía de Thermo King no será válida para ningún equipo que haya sido “instalado, mantenido, reparado o modificado de forma que, a juicio del fabricante, afecte a su integridad.”

El fabricante no tendrá ninguna responsabilidad para con ninguna persona o entidad por ningún daño personal o en sus pertenencias ni por ningún otro daño directo, indirecto, especial o consecuente, cualquiera que sea, derivado de la utilización de este manual o de cualquier información, recomendación o descripción en él contenidas. Únicamente personal cualificado a tal efecto deberá realizar los procedimientos descritos en el presente manual. En caso de que no se empleen correctamente estos procedimientos, podrían producirse daños en la unidad de Thermo King o en otras propiedades, así como lesiones personales.

Si bien no le resultará difícil utilizar y mantener su unidad de Thermo King, dedicar unos minutos a examinar el contenido de este manual le será de gran utilidad.

Si realiza regularmente revisiones antes de cada viaje e inspecciones durante el trayecto, conseguirá reducir el número de problemas de funcionamiento. Un programa de mantenimiento regular también le ayudará a conservar su unidad en las mejores condiciones de funcionamiento. Si se siguen los procedimientos recomendados de fábrica, comprobará que ha adquirido el sistema de control de la temperatura más seguro y eficiente disponible en el mercado.

Todos los requisitos de mantenimiento, ya sean mayores o menores, deben ser atendidos por los concesionarios de Thermo King debido a cuatro motivos muy importantes:

- Los concesionarios cuentan con las herramientas recomendadas por la fábrica para realizar todas las funciones de mantenimiento.
- Cuentan con técnicos formados y autorizados por la fábrica.
- Cuentan con piezas de repuesto originales de Thermo King.
- La garantía de su unidad nueva es válida únicamente si la reparación o la sustitución de piezas se llevan a cabo en un concesionario de Thermo King autorizado.

Información general

La información de mantenimiento de este manual se refiere a los modelos de unidad:

CFF 098700

Para obtener más información, consulte los siguientes documentos:

Manual de piezas de lista de piezas de CFF TK 56924

Diagnóstico de los sistemas de refrigeración para contenedores de Thermo King TK 41166

Guía de formación sobre descarga electrostática (ESD) TK 40282

Aplicación sobre el terreno y funcionamiento de la estación de vaciado TK 40612

Catálogo de herramientas TK 5955

La información contenida en este manual tiene como objetivo ayudar a los propietarios, a los operadores y al personal de mantenimiento para que logren una conservación y un mantenimiento adecuados de las unidades de Thermo King.

Historial de versiones

Versión A (Marzo de 2021) Nuevo manual.

Recuperación del refrigerante

En Thermo King®, nos hemos concienciado de la necesidad de preservar el medio ambiente y de limitar el daño potencial a la capa de ozono provocado por los escapes de refrigerante a la atmósfera.

Seguimos estrictamente una política que fomenta la recuperación y limita la emisión de refrigerante a la atmósfera.

Según establece la ley, cuando se trabaja en sistemas de control de la temperatura para el transporte, debe seguirse un proceso de recuperación que impida o reduzca al mínimo la emisión de refrigerante a la atmósfera. Además, el personal de mantenimiento debe conocer la normativa europea, nacional, regional, estatal y/o local apropiada relativa al uso de refrigerantes y a la certificación de los técnicos. Para obtener más información sobre las normativas y los programas para los técnicos, póngase en contacto con su concesionario local de THERMO KING.

Herramientas de servicio Utilice las herramientas de servicio adecuadas. Los juegos de manómetros deberían incluir válvulas de cierre o dispositivos de desconexión adecuados junto al extremo de cada tubo de servicio.

Equipo de recuperación: Debe utilizarse un equipo de recuperación. La recuperación, el almacenamiento y el reciclaje correctos de los refrigerantes constituyen una parte importante de las tareas de mantenimiento.

Procedimientos de mantenimiento Debe utilizar los procedimientos recomendados para minimizar la pérdida de refrigerante.

Debe aislar los componentes cerrando las válvulas de servicio y realizando vaciados del sistema.

Los componentes que no puedan aislarse para el mantenimiento deben repararse únicamente una vez recuperado el refrigerante de la forma adecuada.

R-134a/R-407C/R-513A

AVISO

Daños en el equipo!

Utilice únicamente aceite polioléster del compresor de refrigeración para las unidades con R-134a/R-407C/R-513A. Consulte el Manual de piezas de repuesto de Thermo King para conocer el código de referencia.

AVISO

Contaminación del sistema!

No mezcle aceites polioléster con aceites sintéticos estándares del compresor. Mantenga el aceite polioléster del compresor en contenedores sellados herméticamente. Si el aceite polioléster se contamina con humedad o aceites estándares, deséchelo de manera adecuada. ¡NO LO UTILICE!



AVISO

Contaminación del sistema!

Cuando realice tareas de mantenimiento o reparación en las unidades de Thermo King con R-134a/R-407C/R-513A, utilice únicamente las herramientas de servicio autorizadas y diseñadas para el refrigerante R-134a/R-407C/R-513A y los aceites polioléster del compresor. Los refrigerantes o aceites residuales que no contienen HFC contaminarán los sistemas con R-134a/R-407C/R-513A. Compruebe la placa con el número de serie para ver el tipo y volumen de refrigerante cargado. No mezcle con otros refrigerantes que no sean el refrigerante cargado original

Encuesta de satisfacción del cliente

Haga que se escuche su opinión.

Sus comentarios y sugerencias nos ayudarán a mejorar nuestros manuales. Es posible acceder a la encuesta a través de cualquier dispositivo conectado a Internet con un navegador web.

Índice de Contenido

Precauciones de seguridad	13
Peligro, advertencia, precaución y aviso	13
Precauciones generales	13
Riesgos relacionados con el refrigerante	15
Riesgos eléctricos	15
Alto voltaje	16
Bajo voltaje	17
Precauciones para la descarga electrostática	17
Descarga electrostática y el controlador	17
Soldadura de las unidades o los contenedores	18
Primeros auxilios	18
Identificación de los adhesivos de precaución y seguridad de la unidad	20
Ubicación del número de serie	20
Identificación del número de serie del componente	20
Guía de mantenimiento	22
Características técnicas	24
Capacidad de refrigeración de la unidad	24
Caudal del aire del evaporador	24
Sistema eléctrico	24
Sistema de refrigeración	25
Características técnicas del controlador MP-4000	25
Características técnicas físicas	27
Tablas del par de apriete de la tornillería métrica	28
Descripción de la unidad	29
Descripción general	29
Compresor de espiral	30
Puerto digital	30
Orificio de aspiración intermedio	30
Controlador MP-4000	30
Fusibles del módulo de potencia	31
Válvula digital de control del compresor	31
Sistema de intercambio de calor del economizador	32
Sensores de temperatura	32
Sistema de intercambio de aire fresco	32
Visor del tanque acumulador	33
Ventiladores del evaporador	33
Ventilador del condensador Control	34



Registro de la temperatura del criotratamiento del USDA (estándar)	34
Opciones de la unidad	34
Registrador de gráficos electrónico (opcional)	34
Módem de supervisión remota (RMM, RMM+) (opcional)	34
Sensor de la presión de aspiración y descarga	35
Tanque acumulador/condensador refrigerado por agua	35
Registro de ventilación con aire (AVL)	35
Sistema avanzado de control de aire fresco (AFAM)	35
Funcionamiento AFAM	35
Conjunto de la puerta de ventilación AFAM	36
Sistema avanzado de control de aire fresco+ (AFAM+)	37
Descripción del controlador	42
Controlador MP-4000	42
Batería de reserva	42
Señales de entrada y salida	42
Pantalla estándar	43
Pantalla de inactividad y símbolo de verificación	43
Pantalla de estado de la unidad	44
Iconos de la pantalla	44
Descripciones de los modos	45
Visualización de alarmas/mensajes en la pantalla estándar	46
Pantalla de temperatura alterna en grados Fahrenheit (F) o centígrados (C)	46
Modificación del punto de consigna	46
Menú principal	46
Teclas e indicadores LED	47
Teclas de función	47
Teclas de funciones especiales	47
Indicadores LED	47
Instrucciones de funcionamiento	48
Teclas de función	48
Tecla de encendido/apagado de la unidad	48
Secuencia de funcionamiento	48
Puesta en marcha de la unidad	48
Inicio de un descarche manual	49
Revisión antes del viaje (PTI)	49
Candado de bloqueo	49
Batería de reserva del controlador	49
Problema de bloqueo del controlador	50
Modo de funcionamiento de emergencia	50
Comprobación de la rotación	50
Modo REFRIGERACIÓN TOTAL	51
Modo de DESCARCHE	52
Solo ventiladores a alta o baja velocidad	52

Navegación por el menú de funcionamiento del controlador.....	54
Teclas de desplazamiento por los menús	54
Cambio del contraste de la pantalla	55
Menú principal	56
Menú principal	56
Menú de valores	56
Menú de controles	56
Criotratamiento (CT).....	57
Punto de consigna de temperatura múltiple (MTS)	61
OptiSet™	61
El punto de consigna de la temperatura	61
Modo de control	62
Selección de descenso de temperatura.....	62
Condensador refrigerado por agua	63
Control de deshumidificación	63
Punto de consigna de deshumidificación	63
AVL (registro de ventilación con aire)	64
Control de ventilación con aire fresco: modo AFAM	64
Control de ventilación con aire fresco: modo AFAM+.....	65
Retraso de AFAM	65
Tasa de AFAM	66
AFAM+ CO2 máx.	66
AFAM+ O2 mín.	67
PTI inteligente (Revisión antes del viaje inteligente)	67
Modo silencioso	68
Menú de alarmas	69
Estados de código de alarma	70
Los códigos de alarma	70
Menú de mensajes.....	70
Menú Configuration (Configuración)	71
Unidad	72
Opciones	73
Sistema	75
Reloj	76
Calibración	77
Menú de iconos	77
Selección de refrigerante	78
Menú de visualización de registro	80
Menú de información	81
Teclas de función especiales: comandos activados por el usuario	82
Clave PTI (revisión antes del viaje)	82
Tecla de descarche.....	83



Pruebas PTI (prueba de revisión antes del viaje)	84
Manual Function Test (Prueba manual de las funciones)	84
Prueba de las funciones.	89
Registro de ventilación con aire (AVL)	91
Sistema avanzado de control de aire fresco (AFAM)	92
Inicio del sistema AFAM.	92
Cambio de retraso de AFAM	93
Cambio de la tasa de AFAM.	94
Sistema avanzado de control de aire fresco+ (AFAM+).....	96
Configuración de valores del sistema AFAM+	96
Cambio de retraso de AFAM	97
Cambio de la configuración mínima y máxima de CO2.....	98
Cambio de la configuración de AFAM+ con OptiSet™	99
Modificación de la configuración del producto OptiSet.....	99
Prueba del sistema AFAM/AFAM+.....	100
Códigos de alarma de la opción AFAM+	100
Comprobación del funcionamiento del sistema	100
Códigos de alarma y acciones	101
Puerta de ventilación intermitente	103
La puerta AFAM+ se cierra automáticamente.....	103
Puerta AFAM+ intermitente	103
AFAM+ activado	103
Teoría de funcionamiento	104
Cargas refrigeradas (punto de consigna de -9,9 °C [14,1 °F] y superior)	104
Control del sensor de aire de suministro	104
Cargas congeladas (punto de consigna de -10 °C [14 °F] e inferior)	104
Visualización de la capacidad de refrigeración en la pantalla principal	104
Control de límite de potencia	104
Inyección de vapor del compresor.....	104
Protección contra alta temperatura	105
Modo de límite de potencia	105
Evaporador Control de los ventiladores	105
Cargas refrigeradas (punto de consigna de -9,9 °C [14,1 °F] y superior).....	105
Cargas congeladas (punto de consigna de -10,0°C [14,0°F] como máximo)	105
Ventilador del condensador Control	105
Prueba de las sondas	105
Modo de deshumidificación	106

Funcionamiento en control de temperatura continuo	106
Cargas refrigeradas (punto de consigna del controlador de -9,9 °C [14,1 °F] y superior)	106
Refrigeración en modulación	108
Calefacción	108
Cargas congeladas (punto de consigna del controlador de -10 °C [14 °F] e inferior)	108
Refrigeración	109
Tiempo vacío	109
Descarche	109
Válvula digital de control del compresor	110
Sistema economizador	111
Registro de datos y descarga de datos	111
Criotratamiento (CT)	112
Punto de consigna de temperatura múltiple (MTS)	116
Mantenimiento del controlador	121
Instrucciones para abrir y cerrar la puerta del controlador	121
Carga ultrarrápida del software del controlador	121
Herramienta de prueba del sistema MP-4000	123
Sustitución del controlador	124
Mantenimiento del sistema eléctrico	126
Dispositivos de protección de la unidad	126
Magnetotérmico principal	126
Protección contra sobrecalentamiento del evaporador	126
Presostato de alta presión	126
Manómetro del presostato de alta presión	127
Instalación/extracción del presostato de alta presión	128
Presostato de baja presión	129
Extracción	129
Instalación	129
Configuración del transductor de aspiración o presostato de baja presión	130
Sensores de descarga y baja presión (opcional)	131
Extracción	131
Instalación	131
Rotación del ventilador del condensador y del evaporador	131
Comprobación de la rotación del ventilador del condensador	131
Comprobación de la rotación del ventilador del evaporador	132
Selección del calentador del evaporador	132
Calentadores de capacidad ampliada	132
Fallo de los calentadores eléctricos	133
Sensor de la temperatura de descarga del compresor	133
Sustitución	134



Sensores de temperatura	134
Instalación del sensor	135
Prueba de los sensores	135
Valores de resistencia para los sensores de temperatura	136
Mantenimiento del sistema de refrigeración	138
Introducción	138
Herramientas	138
Bomba de vacío	138
Filtros y cartuchos	138
Equipo de recuperación del refrigerante	138
Detección de fugas	138
Conexiones de servicio especiales	138
Prueba de acidez del aceite	139
Aislamiento del compresor	139
Juego de manómetros	140
Uso de un nuevo juego de manómetros	140
Posiciones de la válvula del manómetro	140
Instalación y extracción del juego de manómetros	142
Instalación	142
Extracción	143
Comprobación de la carga de refrigerante	143
Visor del tanque acumulador	144
Prueba de fugas del sistema de refrigeración	144
Utilización de nitrógeno presurizado	146
Precauciones de seguridad	146
Purga desde el lateral de alta presión hasta el lateral de baja presión	146
Presiones máximas de gas	147
Recuperación del refrigerante del sistema	149
Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración	149
Preparación y conexión de la unidad	150
Vaciado de la unidad	150
Prueba de aumento de la presión	151
Factores que afectan a la velocidad de vaciado del sistema	152
Ahorro de tiempo mediante calor	152
Carga del sistema con refrigerante	152
Carga por peso de una unidad (desde un estado de vaciado)	152
Extracción de la estación de vaciado	152
Sustitución del compresor	153
Extracción	153
Instalación	153

Sustitución del serpentín del condensador	154
Extracción	154
Instalación	154
Sustitución del filtro secador/filtro interior	155
Extracción	155
Instalación	155
Sustitución de la válvula de expansión del evaporador (TXV)	156
Sustitución de la válvula de expansión del economizador	156
Extracción	156
Instalación	157
Sustitución del intercambiador de calor del economizador	159
Extracción	159
Instalación	159
Sustitución del tanque acumulador/tanque del condensador refrigerado por agua	159
Extracción	159
Instalación	160
Sustitución de la válvula de inyección de vapor	161
Extracción	161
Instalación	161
Sustitución de la válvula digital de control del compresor	162
Extracción	162
Instalación	162
Mantenimiento de la unidad	163
Cuidados de la estructura	163
Inspección de la unidad	163
Comprobación de los tornillos de montaje	163
Limpieza del serpentín del condensador	163
Limpieza del serpentín del evaporador	164
Limpieza de los drenajes de descarche	164
Colocación de las hojas del ventilador del condensador	164
Colocación de las hojas del ventilador del evaporador	164
Válvula de vacío	165
Ajuste del sistema de intercambio de aire fresco	165
Diagnóstico	167
Introducción	167
Diagnóstico del MP-4000	167
Diagnóstico mecánico	167
Diagnóstico de refrigeración	170
Mensajes de estado y acciones del controlador	173
Códigos de alarma y acciones correctivas	180
Diagramas del cableado:	203

Índice de los diagramas 203

Precauciones de seguridad

Peligro, advertencia, precaución y aviso

Thermo King® recomienda que todas las tareas de reparación y mantenimiento se lleven a cabo en un concesionario de Thermo King, así como tener conocimiento de varias prácticas de seguridad generales.

A lo largo de este manual se incluyen advertencias de seguridad según sea necesario. Su seguridad personal y el correcto funcionamiento de esta unidad dependen de la estricta observancia de estas precauciones. Los cuatro tipos de advertencias de seguridad se definen del siguiente modo:

⚠ PELIGRO

Riesgo!

Indica una situación de peligro inminente que, de no evitarse, provocará la muerte o lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo!

Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría provocar la muerte o lesiones graves.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo!

Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría provocar lesiones leves o moderadas y unas prácticas poco seguras.

AVISO

Riesgo!

Indica una situación que podría derivar en accidentes que producirían daños en los equipos o en la propiedad.

Precauciones generales

⚠ PELIGRO

Riesgo de explosión!

No aplique nunca calor a un sistema de refrigeración ni a un contenedor sellados. El calor aumenta la presión interna, lo que puede causar una explosión que provocaría la muerte o lesiones graves.

⚠ PELIGRO

Gases peligrosos: se requiere equipo de protección personal (EPP)!

El refrigerante en presencia de una llama abierta, una chispa o un cortocircuito eléctrico produce gases tóxicos que resultan altamente irritantes para el sistema respiratorio y pueden provocar lesiones graves o, posiblemente, la muerte. Cuando trabaje con o cerca de productos químicos peligrosos, SIEMPRE consulte las hojas de datos de seguridad para los materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) y las directrices de OSHA/ GHS (Sistema mundialmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos) para obtener información sobre los niveles de exposición personal permitidos, la protección respiratoria adecuada e instrucciones de manipulación.

⚠ PELIGRO

Riesgo de lesiones!

Mantenga las manos, la ropa y las herramientas lejos de los ventiladores o las correas mientras trabaja en una unidad que esté en funcionamiento o al abrir y cerrar las válvulas de servicio del compresor. La ropa suelta puede enredarse en las poleas o las correas en funcionamiento, causando lesiones graves o incluso mortales.



⚠ PELIGRO

Riesgos relacionados con el vapor del refrigerante!

Procure no inhalar refrigerante. Actúe con precaución al trabajar con un refrigerante o un sistema de refrigeración en cualquier espacio cerrado o limitado con un suministro de aire muy pobre. El refrigerante desplaza el aire, lo cual puede causar una disminución de oxígeno, provocando asfixia e, incluso, la muerte. Cuando trabaje con o cerca de productos químicos peligrosos, SIEMPRE consulte las hojas de datos de seguridad para los materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) y las directrices de OSHA/GHS (Sistema mundialmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos) para obtener información sobre los niveles de exposición personal permitidos, la protección respiratoria adecuada e instrucciones de manipulación.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión!

No cierre nunca la válvula de servicio de descarga del compresor cuando la unidad esté en funcionamiento. No ponga nunca la unidad en funcionamiento con esta válvula cerrada (asentada en posición anterior). Esta condición aumenta la presión interna, lo que puede provocar una explosión.

⚠ ADVERTENCIA

Estado adecuado del equipo!

Los tubos de los juegos de manómetros deben encontrarse en buen estado antes de utilizarse. No deje nunca que entren en contacto con las correas, los ventiladores o las poleas en funcionamiento ni con superficies calientes. Un equipo de calibración defectuoso puede dañar los componentes o causar heridas graves.

⚠ ADVERTENCIA

Se requiere la utilización de equipo de protección personal (PPE).!

Utilice siempre gafas protectoras o de seguridad y equipo de protección personal adecuado cuando trabaje en una unidad. El aceite, el líquido refrigerante y el ácido de la batería pueden dañar sus ojos de forma irreversible. Cuando trabaje con o cerca de productos químicos peligrosos, SIEMPRE consulte las hojas de datos de seguridad para los materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) y las directrices de OSHA/GHS (Sistema mundialmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos) para obtener información sobre los niveles de exposición personal permitidos, la protección respiratoria adecuada e instrucciones de manipulación.

⚠ ADVERTENCIA

Daños en el equipo y riesgo de lesiones!

No taladre nunca orificios en la unidad a menos que así lo indique Thermo King. Los orificios perforados en los cables de alto voltaje podrían provocar un incendio eléctrico, graves lesiones personales o, incluso, la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

Cuando utilice escaleras para instalar los sistemas de refrigeración o realizar su mantenimiento, lea y siga siempre las instrucciones de las etiquetas de seguridad y las advertencias del fabricante de la escalera. El método recomendado para realizar las instalaciones y el mantenimiento es una plataforma de trabajo o andamios.

⚠ PRECAUCIÓN

Bordes afilados!

Las aletas del serpentín descubiertas pueden causar heridas. Si fuera necesario reparar los serpentines del evaporador o del condensador, deberá ocuparse de ello solo un técnico autorizado de Thermo King.

AVISO**Daños en el equipo!**

Todos los tornillos de montaje deben ser de la longitud adecuada para sus aplicaciones y apretarse de acuerdo con las especificaciones. Unas longitudes de los tornillos incorrectas y unas especificaciones de atornillado inadecuadas pueden dañar el equipo.

Riesgos relacionados con el refrigerante**⚠ PELIGRO****Presiones peligrosas!**

Guarde siempre el refrigerante en contenedores apropiados, fuera de la exposición directa al sol y alejados de fuentes de calor intenso. El calor aumenta la presión dentro de los contenedores de almacenamiento, lo que puede provocar una explosión que podría causar graves lesiones personales.

⚠ PELIGRO**Riesgos relacionados con el combustible!**

No utilice oxígeno (O₂) ni aire comprimido para realizar las pruebas de detección de fugas. La mezcla de oxígeno y refrigerante es inflamable.

⚠ ADVERTENCIA**Gases peligrosos!**

No utilice un soplete oxiacetilénico. Cuando una llama entra en contacto con el refrigerante, se producen gases tóxicos. Estos gases pueden provocar asfixia o incluso la muerte.

⚠ ADVERTENCIA**Se requiere la utilización de equipo de protección personal (PPE).!**

Cuando un refrigerante en estado líquido se expone a la atmósfera, se evapora rápidamente, congelando todo aquello con lo que se pone en contacto. Utilice guantes y otras prendas de butilo, así como protección ocular, a la hora de manipular el refrigerante con el fin de evitar congelaciones. Cuando trabaje con o cerca de productos químicos peligrosos, SIEMPRE consulte las hojas de datos de seguridad para los materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) y las directrices de OSHA/GHS (Sistema mundialmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos) para obtener información sobre los niveles de exposición personal permitidos, la protección respiratoria adecuada e instrucciones de manipulación.

AVISO**Daños en el equipo!**

Cuando se transfiere, el refrigerante debe encontrarse en estado líquido para evitar posibles daños en el equipo.

Riesgos eléctricos**Precauciones referentes al sistema eléctrico**

- Al realizar labores de mantenimiento en una unidad de refrigeración, siempre existe la posibilidad de una descarga eléctrica, que podría provocar lesiones graves e incluso la muerte. Debe prestarse especial atención cuando se trabaje con una unidad de refrigeración que esté conectada a una fuente de energía.
- Extreme las precauciones incluso si la unidad no se encuentra en funcionamiento. Pueden producirse potenciales de voltaje letales en el cable de alimentación de la unidad, dentro de la caja de control, dentro de la caja de conexiones de alto voltaje, en los motores y dentro del cableado.
- En general, desconecte el cable de alimentación de las unidades antes de reparar o sustituir cualquier componente eléctrico.



Precauciones de seguridad

- A pesar de que el controlador se encuentre apagado, una de las fases sigue teniendo corriente y representa un peligro potencial de electrocución.

Alto voltaje

⚠ PELIGRO

Voltaje peligroso!

En algunos circuitos eléctricos existen cantidades mortales de voltaje. Extreme las precauciones cuando trabaje en un equipo frigorífico en funcionamiento. Si existe el riesgo de contacto eléctrico energizado, arco voltaico o destellos, los técnicos DEBEN ponerse todo el equipo de protección personal de acuerdo con la OSHA, NFPA 70E u otros requisitos locales, estatales o específicos del país para la protección contra arcos eléctricos ANTES de proceder al mantenimiento de la unidad. NUNCA REALICE NINGUNA CONMUTACIÓN, DESCONEXIÓN O PRUEBA DE VOLTAJE SIN EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ELÉCTRICO ADECUADO Y ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE ARCOS. LOS MEDIDORES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS DEBEN SER DE CLASIFICACIÓN ADECUADA PARA EL VOLTAJE PREVISTO.

⚠ ADVERTENCIA

Voltaje peligroso!

Trate todos los cables y las conexiones como si fueran de alto voltaje a no ser que un voltímetro o un diagrama de cableado le indiquen lo contrario. Utilice únicamente herramientas con mangos aislados. Nunca sostenga herramientas metálicas sin aislamiento cerca de conductores expuestos que estén recibiendo corriente. Si existe el riesgo de contacto eléctrico energizado, arco voltaico o destellos, los técnicos DEBEN ponerse todo el equipo de protección personal de acuerdo con la OSHA, NFPA 70E u otros requisitos locales, estatales o específicos del país para la protección contra arcos eléctricos ANTES de proceder al mantenimiento de la unidad. NUNCA REALICE NINGUNA CONMUTACIÓN, DESCONEXIÓN O PRUEBA DE VOLTAJE SIN EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ELÉCTRICO ADECUADO Y ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE ARCOS. LOS MEDIDORES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS DEBEN SER DE CLASIFICACIÓN ADECUADA PARA EL VOLTAJE PREVISTO.

⚠ ADVERTENCIA

Voltaje peligroso!

No trabaje nunca solo en los circuitos de alto voltaje del equipo frigorífico. Debería haber cerca otra persona que, en caso de accidente, pueda apagar la unidad y asistir al afectado. Si existe el riesgo de contacto eléctrico energizado, arco voltaico o destellos, los técnicos DEBEN ponerse todo el equipo de protección personal de acuerdo con la OSHA, NFPA 70E u otros requisitos locales, estatales o específicos del país para la protección contra arcos eléctricos ANTES de proceder al mantenimiento de la unidad. NUNCA REALICE NINGUNA CONMUTACIÓN, DESCONEXIÓN O PRUEBA DE VOLTAJE SIN EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ELÉCTRICO ADECUADO Y ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE ARCOS. LOS MEDIDORES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS DEBEN SER DE CLASIFICACIÓN ADECUADA PARA EL VOLTAJE PREVISTO.

⚠ ADVERTENCIA

Se requiere la utilización de equipo de protección personal (PPE).!

En el caso de un accidente eléctrico, todo el equipo de protección personal requerido debe estar cerca del área de trabajo de acuerdo con OSHA, NFPA 70E u otros requisitos locales, estatales o específicos del país para un riesgo de Categoría 2.

⚠ ADVERTENCIA

Voltaje peligroso!

El interruptor de encendido/apagado de la unidad debe estar apagado antes de conectar o desconectar el enchufe del equipo eléctrico. No desconecte nunca el enchufe de alimentación cuando quiera parar la unidad.

⚠ ADVERTENCIA**Riesgo de lesiones!**

El enchufe de alimentación de la unidad debe estar limpio y seco antes de conectarlo a la fuente de suministro eléctrico.

⚠ ADVERTENCIA**Riesgo de lesiones!**

No realice movimientos rápidos mientras trabaja con los circuitos de alto voltaje de los equipos frigoríficos. Si se cae una herramienta, no intente cogerla al vuelo ya que puede tocar accidentalmente una fuente de alto voltaje.

Bajo voltaje**⚠ ADVERTENCIA****Componentes eléctricos con corriente!**

Los circuitos de control son de bajo voltaje (24 Vca o 12 Vcc). Este potencial de voltaje no se considera peligroso, aunque la gran cantidad de corriente disponible (por encima de 30 A) puede provocar graves quemaduras en caso de producirse un cortocircuito en la toma de tierra. No lleve puestas joyas, reloj ni anillos. Estos objetos pueden provocar un cortocircuito en los circuitos eléctricos y causar graves quemaduras a la persona que los lleve puestos.

Precauciones para la descarga electrostática

Deben tomarse precauciones con el fin de evitar una descarga electrostática al realizar labores de mantenimiento en el controlador por microprocesador y componentes relacionados. Es posible que se produzcan graves daños en los componentes electrónicos de la unidad si no se adoptan estas medidas de precaución. El principal riesgo potencial resulta de no llevar un equipo protector adecuado contra la descarga electrostática cuando se manipule o se realice el mantenimiento del controlador. La segunda causa se debe a la soldadura eléctrica en el chasis de la unidad o del contenedor sin tomar las precauciones necesarias.

Descarga electrostática y el controlador

Debe evitar las descargas electrostáticas cuando se realiza el mantenimiento del controlador. Los componentes de estado sólido del circuito integrado pueden dañarse seriamente o destruirse como resultado de una pequeña chispa de un dedo a un objeto metálico. Debe seguir estrictamente los siguientes procedimientos cuando se realizan labores de mantenimiento en estas unidades. De este modo evitará daños o destrozos en el controlador.

- Desconecte todos los cables de la unidad.
- No utilice prendas que puedan generar electricidad estática (lana, nailon, poliéster, etc.).
- Lleve puesta una correa de muñeca de descarga estática (consulte el catálogo de herramientas) con el extremo del cable conectado al terminal de tierra del controlador. Estas correas pueden adquirirse en casi todos los establecimientos distribuidores de equipamiento electrónico. No lleve puestas estas correas cuando la unidad reciba alimentación.
- No toque los componentes electrónicos de las placas del circuito de la unidad cuando se estén realizando labores de mantenimiento.
- No retire las placas de circuito impreso del embalaje que las protege de la corriente electrostática hasta que vaya a instalarlas.
- Devuelva un controlador defectuoso para que lo reparen dentro del mismo embalaje protector donde se encontraba el componente de repuesto.
- Compruebe si existen posibles errores en el cableado tras realizar el mantenimiento de la unidad. Complete esta tarea antes de restablecer la energía.



Soldadura de las unidades o los contenedores

La soldadura eléctrica puede causar daños graves a los circuitos electrónicos cuando se realiza en cualquier parte de la unidad de refrigeración, grupo electrógeno, contenedor o chasis del contenedor con la unidad de refrigeración conectada. Es necesario asegurarse de que las corrientes de soldadura no fluyen a través de los circuitos electrónicos de la unidad. Se deben seguir estrictamente los siguientes procedimientos cuando se realizan labores de mantenimiento en estas unidades para evitar de este modo daños o destrozos en la unidad.

- Desconecte las conexiones de la batería (si procede) y bloquee/etiquete la unidad de acuerdo con las normativas locales.
- Desconecte todos los cables de alimentación hacia o desde la unidad de refrigeración o grupo electrógeno.
- Desconecte todos los cables de desconexión rápida de la parte posterior del controlador.
- Desconecte todos los cables del módem de supervisión remota (RMM, si está instalado).
- Apague todos los magnetotérmicos eléctricos en la caja de control.
- Suelde la unidad y/o el contenedor siguiendo los procedimientos de soldadura habituales. Mantenga el electrodo de retorno de la toma de tierra tan cerca como sea posible del área que va a soldarse. Esto reducirá las probabilidades de que la corriente de soldadura de dispersión pase por los circuitos eléctricos o electrónicos.
- Cuando la operación de soldadura haya finalizado, los cables de alimentación de la unidad, el cableado y los magnetotérmicos deberán colocarse como en un principio.

Primeros auxilios

REFRIGERANTE

- **Ojos:** En caso de contacto con el líquido, lave los ojos inmediatamente con agua abundante y solicite atención médica urgentemente.
- **Piel:** Lave la zona afectada con agua tibia abundante. No aplique calor. Retire las prendas y el calzado contaminados. Cubra las quemaduras con vendajes secos, estériles y gruesos para impedir infecciones. Solicite atención médica urgentemente. Lave la ropa contaminada antes de volver a usarla.
- **Inhalación:** Lleve a la víctima a un lugar con aire fresco y realícele ejercicios de reanimación cardiopulmonar o la respiración boca a boca para restablecer la respiración si es necesario. Permanezca junto a la persona herida hasta que llegue el personal de urgencias.
- **Congelación:** En caso de congelación, los objetivos de los primeros auxilios son proteger la zona afectada y evitar que empeore, así como calentarla con rapidez y mantener la respiración.

ACEITE REFRIGERANTE

- **Ojos:** Lave los ojos inmediatamente con agua abundante durante al menos 15 minutos. Solicite atención médica urgentemente.
- **Piel:** Retire la ropa contaminada. Lave con agua y jabón abundantes. Solicite atención médica en caso de que la irritación persista.
- **Inhalación:** Lleve a la víctima a un lugar con aire fresco y realícele ejercicios de reanimación cardiopulmonar o la respiración boca a boca para restablecer la respiración si es necesario. Permanezca junto a la persona herida hasta que llegue el personal de urgencias.
- **Ingestión:** No provoque el vómito. Póngase en contacto de inmediato con un centro de información toxicológica local o con un médico.

LÍQUIDO REFRIGERANTE DEL MOTOR

- **Ojos:** Lave los ojos inmediatamente con agua abundante durante al menos 15 minutos. Solicite atención médica urgentemente.
- **Piel:** Retire la ropa contaminada. Lave con agua y jabón abundantes. Solicite atención médica en caso de que la irritación persista.
- **Ingestión:** No provoque el vómito. Póngase en contacto de inmediato con un centro de información toxicológica local o con un médico.

ÁCIDO DE LA BATERÍA

- **Ojos:** Lave los ojos inmediatamente con agua abundante durante al menos 15 minutos. Solicite atención médica urgentemente. Lave la piel con agua y jabón.

- **Piel:** Retire de inmediato la ropa contaminada. Lave la piel con agua abundante durante al menos 15 minutos. Lave la piel con agua y jabón. No aplique compuestos grasos. Solicite atención médica de inmediato.
- **Inhalación:** Diríjase a un lugar bien ventilado. Lave la boca y la nariz con agua. Solicite atención médica de inmediato.
- **Ingestión:** Si la víctima está completamente consciente, haga que beba una gran cantidad de leche. No provoque el vómito. Lleve a la víctima a un hospital de inmediato.

DESCARGA ELÉCTRICA

Si una persona recibe una descarga eléctrica, deben tomarse medidas DE INMEDIATO. Obtenga atención médica rápidamente si es posible.

Hay que detener enseguida la fuente de la descarga, ya sea cortando la alimentación, ya sea retirando a la víctima. Si no es posible cortar la alimentación, debería cortarse el cable con una herramienta no conductora, como un hacha con el mango de madera o cortadores de cable bien aislados. La persona que esté realizando el rescate debería llevar guantes aislados y gafas de seguridad y evitar mirar a los cables mientras los corta, ya que el destello resultante puede producir quemaduras y ceguera.

Si debe retirar a la víctima de un circuito con corriente eléctrica, hágalo con un material no conductor. Utilice madera, una cuerda, un cinturón o un abrigo para tirar de la víctima o empujarla con el fin de alejarla de la corriente. **NO TOQUE** a la víctima. Recibirá una descarga por la corriente que fluye por su cuerpo. Tras alejar a la víctima de la fuente de alimentación, compruebe inmediatamente que hay pulso y respiración. Si no encuentra el pulso, efectúe de inmediato la reanimación cardiopulmonar. Si existe pulso, puede restablecerse la respiración mediante la respiración boca a boca. Llame al servicio médico de urgencia.

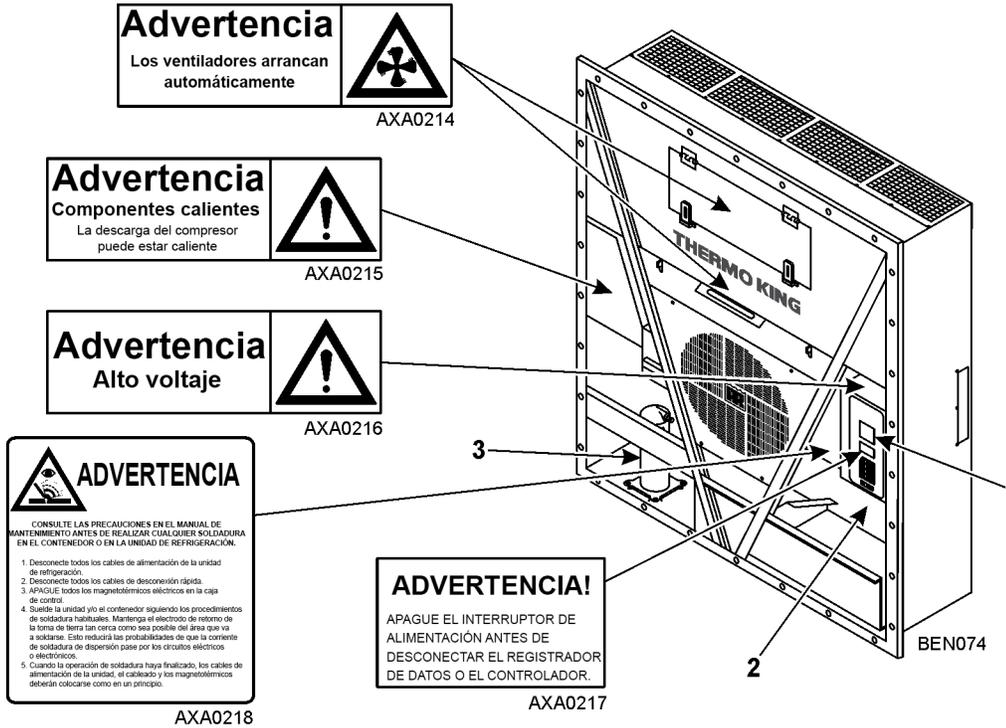
ASFIXIA

Lleve a la víctima a un lugar con aire fresco y realícele ejercicios de reanimación cardiopulmonar o la respiración boca a boca para restablecer la respiración si es necesario. Permanezca junto a la persona herida hasta que llegue el personal de urgencias.

Identificación de los adhesivos de precaución y seguridad de la unidad

Los adhesivos referentes al número de serie, tipo de refrigerante y precauciones se pueden encontrar en todos los equipos de Thermo King.® para impedirlos. Dichos adhesivos aportan información que puede ser necesaria para las tareas de mantenimiento o reparación de la unidad. Los técnicos de servicio deberían leer y seguir las instrucciones contenidas en todos los adhesivos de precaución.

Ilustración 1. Ubicaciones de las placas de identificación y de las advertencias



1	Placa de identificación del controlador
2	Placa de identificación de la unidad
3	Placa de identificación del compresor

Ubicación del número de serie

Los números de serie se encuentran situados en la placa de identificación de cada componente.

- Motor eléctrico: fijada al estátor del motor.
- Compresor: en la parte frontal del compresor.
- Unidad: en el bastidor de la unidad, en el compartimento donde se guarda el cable de alimentación.
- Controlador: en la parte superior del controlador.

Identificación del número de serie del componente

Para identificar mejor los diferentes componentes electrónicos, nuestro proveedor ha cambiado el etiquetado del número de serie en el controlador MP-4000 y el módulo de potencia. La etiqueta mostrará el número de pieza, la fecha y la secuencia.

Controlador MP-4000: la nueva etiqueta muestra la identificación del controlador: ABS782800212245390

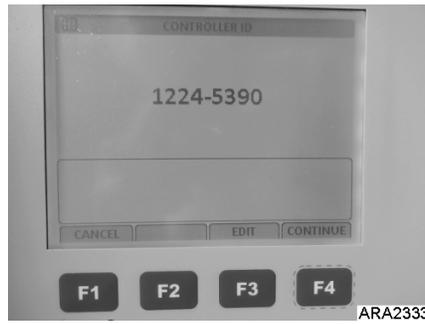
Código de referencia: ABS7828002; fecha: 2012 24 sem. 1224; secuencia 5390

La identificación en el controlador mostraría 1224-5390

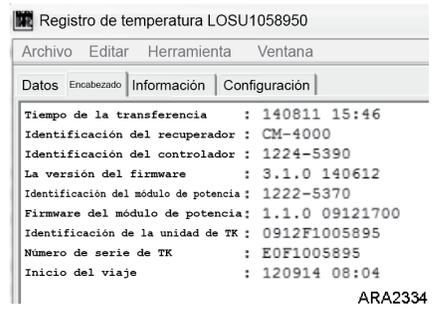
Etiqueta en el controlador



Identificación en el controlador



Identificación del controlador que se muestra en el registrador de datos



Guía de mantenimiento

Seguir atentamente un programa de mantenimiento le ayudará a conservar su unidad de Thermo King en las mejores condiciones de funcionamiento. Debería utilizarse la siguiente tabla como guía cuando se revisen los componentes de esta unidad o se realice el mantenimiento de los mismos.

Revisión antes del viaje	Cada 1.000 horas	Anual/ Cada año	Inspeccione/repare lo siguiente
			Sistema eléctrico:
•			Realizar una revisión antes del viaje (PTI) del controlador.
•	•	•	Comprobar visualmente el ventilador del condensador y el ventilador del evaporador.
•	•	•	Inspeccionar visualmente si existen daños o conexiones sueltas en los contactos eléctricos.
•	•	•	Inspeccionar visualmente si existen daños o conexiones sueltas en el cableado.
	•	•	Descargue el registrador de datos y compruebe que los datos se registran correctamente.
		•	Compruebe el funcionamiento de los circuitos de protección.
			Refrigeración:
•	•	•	Comprobar la carga de refrigerante.
	•	•	Compruebe que las presiones de descarga y aspiración sean adecuadas.
		•	Compruebe el filtro secador/filtro interior para ver si hay presiones causadas por obstrucciones.
			Estructura:
•	•	•	Realice una revisión visual de la unidad para detectar posibles piezas dañadas, sueltas o rotas.
•	•	•	Apretar los pernos de montaje de la unidad, el compresor y el motor del ventilador.
	•	•	Limpie toda la unidad incluyendo los serpentines del condensador y del evaporador y los drenajes de descarche.
<p>Nota: Si se ha utilizado una unidad durante el transporte de una carga con un alto nivel de azufre o fósforo (por ejemplo, ajo, pescado en salazón, etc.), se recomienda limpiar el serpentín del evaporador tras cada viaje.</p>			

Revisión antes del viaje	Cada 1.000 horas	Anual/ Cada año	Inspeccione/repare lo siguiente
			Sistema eléctrico:
•			Realizar una revisión antes del viaje (PTI) del controlador.
•	•	•	Comprobar visualmente el ventilador del condensador y el ventilador del evaporador.
•	•	•	Inspeccionar visualmente si existen daños o conexiones sueltas en los contactos eléctricos.
•	•	•	Inspeccionar visualmente si existen daños o conexiones sueltas en el cableado.
	•	•	Descargue el registrador de datos y compruebe que los datos se registran correctamente.
		•	Compruebe el funcionamiento de los circuitos de protección.
			Refrigeración:
•	•	•	Comprobar la carga de refrigerante.

Revisión antes del viaje	Cada 1.000 horas	Anual/ Cada año	Inspeccione/repare lo siguiente
	•	•	Compruebe que las presiones de descarga y aspiración sean adecuadas.
		•	Compruebe el filtro secador/filtro interior para ver si hay presiones causadas por obstrucciones.
			Estructura:
•	•	•	Realice una revisión visual de la unidad para detectar posibles piezas dañadas, sueltas o rotas.
•	•	•	Apretar los pernos de montaje de la unidad, el compresor y el motor del ventilador.
	•	•	Limpie toda la unidad incluyendo los serpentines del condensador y del evaporador y los drenajes de descarche.
<p>Nota: Si se ha utilizado una unidad durante el transporte de una carga con un alto nivel de azufre o fósforo (por ejemplo, ajo, pescado en salazón, etc.), se recomienda limpiar el serpentín del evaporador tras cada viaje.</p>			

Características técnicas

Capacidad de refrigeración de la unidad

Método de prueba según el estándar AHRI 1110 (IP)-2013. Unidad montada en la sala de pruebas					
Capacidad de refrigeración neta a 37,8 °C (100 °F) de temperatura ambiente con 60 Hz de potencia					
Temperatura del aire de retorno del evaporador	Requisito de potencia (Vatio)	Vatios	COEFICIENTE DE RENDIMIENTO (COP)	Kcal/h	BTU/h
21,1 °C (70 °F)	10.849	17.572	1,62	15.109	59.921
1,7 °C (35 °F)	8.782	10.363	1,18	8.911	35.338
-17,8 °C (0 °F)	5.641	5.999	1,06	5.158	20.457
-28,9 °C (-20 °F)	4.544	3.251	0,72	2.796	11.086

Caudal del aire del evaporador

Tabla 1. Capacidad neta de calefacción del sistema

	Alimentación de 500/460 V, trifásica, 60 Hz		
	Capacidad de calefacción		
	Vatios	Kcal/h	BTU/h
CFF	5.250	4.515	17.914

*La capacidad neta de calefacción del sistema incluye las varillas de las resistencias eléctricas y el calor del ventilador.

Tabla 2. CFF

Presión estática externa (Pa)	Alimentación de 500/400 V, trifásica, 60 Hz				Alimentación de 460/360 V, trifásica, 50 Hz			
	Alta velocidad		Baja velocidad		Alta velocidad		Baja velocidad	
	m ³ /h	ft ³ /min	m ³ /h	ft ³ /min	m ³ /h	ft ³ /min	m ³ /h	ft ³ /min
0	5.600	3.300	2.800	1.650	4.700	2.770	2.400	1.410
100	4.950	2.910	1.300	760	4.000	2.355	490	290
200	4.000	2.350	—	—	2.900	1.705	—	—
300	3.100	1.820	—	—	1.800	1.060	—	—
400	2.000	1.170	—	—	500	295	—	—
500	950	560	—	—	—	—	—	—

Sistema eléctrico

Motor del compresor	Tipo	460/380 V, 60/50 Hz, trifásico
	Kilovatios	4,48 kW a 460 V, 60 Hz
	Caballos de potencia	6,0 cv a 460 V, 60 Hz
	R.p.m.	3.550 r.p.m. a 460 V, 60 Hz
	Carga de corriente con el rotor bloqueado	75 A a 460 V, 60 Hz
Motor del ventilador del condensador	Tipo	460/380 V, 60/50 Hz, trifásico
	Kilovatios	0,55 kW a 460 V, 60 Hz, 0,47 kW a 380 V, 50 Hz
	Caballos de potencia	0,75 CV a 460 V, 60 Hz, 0,63 CV a 380 V, 50 Hz
	Número (todos los modelos)	1
	R.p.m.	1.725 r.p.m. a 460 V, 60 Hz, 1445 r.p.m. a 380 V, 50 Hz

Motores de los ventiladores de los evaporadores	Tipo Kilovatios Caballos de potencia Número (todos los modelos) R.p.m.	460/380 V, 60/50 Hz, trifásico 0,75 kW a 460 V, 60 Hz, 0,55 kW a 380 V, 50 Hz 1,0 CV a 460 V, 60 Hz, 0,83 CV a 380 V, 50 Hz 2 1725 r.p.m. a 460 V, 60 Hz, 1440 r.p.m. a 380 V, 50 Hz
Voltaje del circuito de control		25 Vca a 60 Hz

Sistema de refrigeración

Compresor		ZMD27KVE-TFD, espiral
Carga de refrigerante		5,2 kg (11,4 libras) R-134a
Capacidad de aceite del compresor	Nota: Cuando extraiga el compresor de la unidad, debe anotar el nivel de aceite o medir el aceite extraído del compresor para asegurarse de que se mantiene la misma cantidad de aceite en el compresor de repuesto.	1,77 litros (60 onzas)
Tipo de aceite del compresor	Nota: No utilice ni añada aceites sintéticos o minerales estándar en el sistema de refrigeración. Si el aceite con base de éster se contamina con humedad o aceites estándares, deséchelo de manera adecuada y NO LO UTILICE.	Tipo con base de polioléster (necesario) (consulte el catálogo de herramientas)
Presostato de alta presión	Desactivación Activación	2.302 ± 100 kPa, 23 ± 1 bar, 334± 15 psig 1.703 ± 144 kPa, 17,9 ± 1,5 bar, 247± 21 psig
Presostato de baja presión	Desactivación Activación	-33 a -54 kPa, -0,34 a -0,54 bar, 10 a 16 pulg. Hg de vacío 11,8 a 28 kPa, 0,12 a 0,28 bar, 3,5 a 8,5 psig
Válvula de seguridad de alta presión	Temperatura de seguridad	80 °C, 176 °F
Control de inyección de vapor	Refrigeración en modulación o límite de potencia	La inyección de vapor se activará si el termistor de la tapa superior indica 138 °C ± 1 °C (280 °F ± 2 °F)
Control de la temperatura de descarga del compresor	Activación de la válvula de inyección de vapor (se abre)	138 °C (280 °F)

Características técnicas del controlador MP-4000

Controlador de temperatura	
Tipo	El MP-4000 es un módulo del controlador para las unidades de Thermo King. Pueden satisfacerse requisitos adicionales mediante módulos de expansión. El controlador MP-4000 es el único responsable de la regulación de la temperatura del contenedor frigorífico, si bien es posible utilizar junto con él otros equipos de supervisión, como un registrador de gráficos.
Márgenes del punto de consigna	De -30,0 a +30,0 °C (de -22,0 a +86,0 °F)
Pantalla digital de temperatura	De -60,0 a +80,0 °C (de -76,0 a +176,0 °F)
Software del controlador (equipo original)	
Versión	Consulte el adhesivo de identificación del controlador
Inicio del descarche	

Características técnicas

Sensor del serpentín del evaporador	<ul style="list-style-type: none"> • Interruptor manual o inicio del descarche bajo demanda: la temperatura del serpentín debe ser inferior a 18 °C (65 °F) El ciclo de descarche se inicia cuando el técnico o el controlador solicitan el inicio del descarche. • Inicio del descarche programado: la temperatura del serpentín debe ser inferior a 4 °C (41 °F). El ciclo de descarche se inicia un minuto después de la hora que sigue inmediatamente a la solicitud de inicio de descarche por parte del temporizador de descarche. Por ejemplo, si el temporizador de descarche solicita un ciclo de descarche a las 07:35, el ciclo de descarche se iniciará a las 08:01. El registrador de datos registrará un evento de descarche para cada intervalo en el que se encuentre pendiente o activo un ciclo de descarche (es decir, un registro de datos a las 08:00 y otro a las 09:00).
Descarche bajo demanda	<p>La función de descarche bajo demanda inicia el descarche cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La diferencia de temperatura entre el sensor del aire de retorno y el sensor de descarche (serpentín del evaporador) es demasiado grande durante 90 minutos. • La diferencia de temperatura entre los sensores del aire de suministro y el sensor del aire de retorno es demasiado grande.
Defrost Timer (Temporizador de descarche)	
Modo de refrigeración	<p>La temperatura del serpentín del evaporador debe ser inferior a 5°C (41°F) para activar el temporizador horario de descarche del compresor. Existe un intervalo fijado para el descarche; no obstante, el temporizador de descarche es inteligente y detecta si se está acumulando hielo en el serpentín o no. Si no existe acumulación de hielo en el serpentín, amplía el intervalo de descarche y, si se acumula hielo antes en el serpentín, reduce dicho intervalo. El intervalo máximo es de 48 horas.</p>
Modo de congelación	<p>Cada ocho horas de funcionamiento del compresor. El intervalo de descarche se incrementa en dos horas para cada intervalo de descarche programado. El intervalo de tiempo máximo en el modo de congelación es de 24 horas.</p>
Restablecimiento al tiempo base	<p>El temporizador de descarche se restablece si la unidad se encuentra apagada durante 12 horas, el punto de consigna cambia en más de 5°C (9°F) o se realiza una prueba de revisión antes del viaje.</p>
Terminación del descarche	
Sensor (del serpentín) de descarche	<ul style="list-style-type: none"> • Modo de refrigeración: finaliza el descarche cuando la temperatura del sensor del serpentín asciende a 18 °C (65 °F). • Modo de congelación: finaliza el descarche cuando la temperatura del sensor del serpentín asciende a 18 °C (65 °F).
Temporizador de finalización	<p>Finaliza el descarche tras 90 minutos de funcionamiento a 60 Hz si el sensor del serpentín no ha finalizado el descarche (120 minutos de funcionamiento a 50 Hz).</p>
Apagada	<p>Si se apaga el interruptor de encendido/apagado de la unidad, se finaliza el descarche.</p>
Protección de apagado del compresor (reconexión automática)	
Detiene el compresor	148 °C (298 °F)
Permite el arranque del compresor	90 °C (194 °F)
Modo del bulbo	
Configuración de la velocidad del ventilador del evaporador	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo alto: solo a alta velocidad. • Flujo bajo: solo a baja velocidad. • Alternancia de flujo: los ventiladores alternarán entre alta y baja velocidad cada 60 minutos.
Configuración de la temperatura de finalización del descarche	De 4 a 30 °C (de 40 a 86 °F)

Características técnicas físicas

Tabla 3. Sistema de ventilación de intercambio de aire fresco (ajustable)

CFF	0 hasta 225 m ³ /h (0 a 168 ft ³ /min) a 60 Hz 0 hasta 185 m ³ /h (0 a 139 ft ³ /min) a 50 Hz
-----	--

Tabla 4. Hoja del ventilador del evaporador

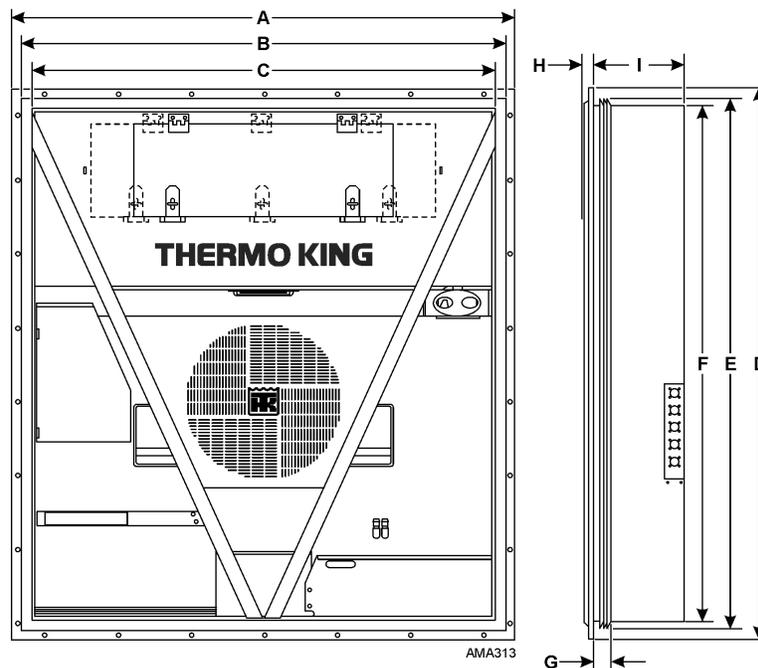
Diámetro	355 mm (14,0 pulg.)
Paso	25°
Número de ventiladores	2

Tabla 5. Peso (neto)

Unidad base	360 kg (875 lb)
-------------	-----------------

Tabla 6. Medidas de la unidad

A	Ancho de la brida	2.025,5 mm (79,74 pulg.)
B	Ancho de la junta	1.935 mm (76,18 pulg.)
C	Ancho de la unidad	1.894 mm (74,57 pulg.)
D	Altura de la brida	2.235,2 mm (88,00 pulg.)
E	Altura de la junta	2.140 mm (84,25 pulg.)
F	Altura de la unidad	2.094 mm (82,44 pulg.)
G	Profundidad de la junta	72 mm (2,83 pulg.) desde la parte posterior de la brida
H	Exceso máximo	37 mm (1,46 pulg.) desde la parte posterior de la brida
I	CFF	420,0 mm (16,54 pulg.) desde la parte posterior de la brida
J	CFF	Puerta de acceso al evaporador



Tablas del par de apriete de la tornillería métrica

Tipo y clase de tornillo*	Tamaño del tornillo			
	M6 Nm (ft-lb)	M8 Nm (ft-lb)	M10 Nm (ft-lb)	M12 Nm (ft-lb)
HH - CL 5.8	6-9 (4-7)	12-16 (9-12)	27-34 (20-25)	48-61 (35-40)
HH - CL 8.8	10-13 (7-10)	20-27 (15-20)	41-47 (30-35)	75-88 (55-65)
HH - CL 10.9	14-17 (10-13)	27-34 (20-25)	54-68 (40-50)	102-122 (75-90)
HH - CL 12.9	17-21 (12-16)	41-47 (30-35)	68-81 (50-60)	122-149 (90-110)
HH - SS (2)	10-13 (7-10)	20-27 (15-20)	41-47 (30-35)	75-88 (55-65)

*HH = cabeza hexagonal y CL = clase

Tipo y clase de tornillo*	Tamaño del tornillo			
	M14 Nm (ft-lb)	M16 Nm (ft-lb)	M18 Nm (ft-lb)	M22 Nm (ft-lb)
HH - CL 5.8	75-88 (55-65)	115-135 (85-100)	177-216 (130-160)	339-406 (250-300)
HH - CL 8.8	115-135 (85-100)	177-216 (130-160)	271-339 (200-250)	475-610 (350-450)
HH - CL 10.9	136-176 (100-130)	224-298 (180-220)	393-474 (290-350)	678-813 (500-600)
HH - CL 12.9	177-216 (130-160)	285-352 (210-260)	448-542 (330-400)	881-1.016 (650-750)
HH - SS (2)	115-135 (85-100)	177-216 (130-160)	271-339 (200-250)	475-610 (350-450)

*HH = cabeza hexagonal y CL = clase

Descripción de la unidad

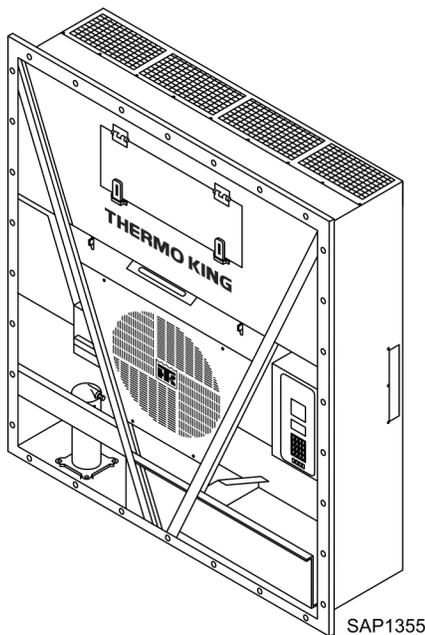
Descripción general

Son unidades de refrigeración de una sola pieza completamente eléctricas con un suministro de aire inferior. Estas unidades se han diseñado para refrigerar y calentar contenedores para el transporte marítimo o terrestre. La unidad se monta en la pared frontal del contenedor. Para la instalación y la retirada de la unidad, se proporcionan entradas para la carretilla elevadora.

Los paneles del tabique divisor y el bastidor están fabricados en aluminio y han sido tratados para garantizar la resistencia a la corrosión. Una puerta del compartimento del evaporador extraíble proporciona acceso para el mantenimiento. Todos los componentes, excepto el serpentín del evaporador y los calentadores eléctricos, pueden sustituirse desde la parte delantera de la unidad.

Cada unidad se encuentra equipada con un cable de alimentación de 18,3 m (60 pies) que le permite funcionar con una alimentación de 460-380 V/trifásica/60-50 Hz. El cable de alimentación de la unidad se guarda debajo de la caja de control, en la sección del condensador.

Cada unidad se encuentra equipada con motores eléctricos de 460-380 V/trifásicos/60-50 Hz. Un sistema de corrección de fases automático proporciona la secuencia de fases eléctricas adecuada para el funcionamiento del ventilador del condensador, el ventilador del evaporador y el compresor.



Las unidades para contenedores incluyen los siguientes componentes. Cada componente se describirá brevemente en las páginas siguientes.

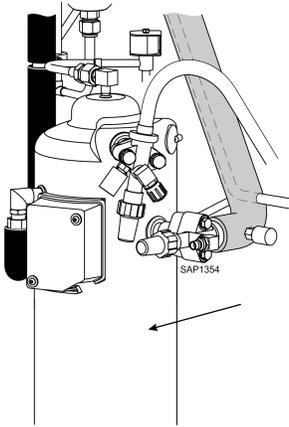
Compresor de espiral	Visor del tanque acumulador	Opción del receptáculo de supervisión remota (4 clavijas) (opcional)
Válvula digital de control del compresor	Ventiladores del evaporador	Módem de supervisión remota (RMM, RMM+) (opcional)
Sistema de intercambio de calor del economizador	Ventilador del condensador Control	Registro de la temperatura del criotratamiento del Ministerio de Agricultura de los EE.UU. (USDA, United States Department of Agriculture) (opcional)

Descripción de la unidad

Sensores de temperatura	Sensor de la presión de aspiración/descarga (opcional)	Sensor de humedad (opcional después de septiembre de 2019)
Sistema de intercambio de aire fresco	Condensador enfriado por agua (opcional)	Gestión avanzada del aire fresco (AFAM, Advanced Fresh Air Management) y Gestión avanzada plus del aire fresco (AFAM+, Advanced Fresh Air Management Plus) (opcional)

Compresor de espiral

El compresor de espiral cuenta con un puerto digital y un orificio de aspiración intermedio.



Puerto digital

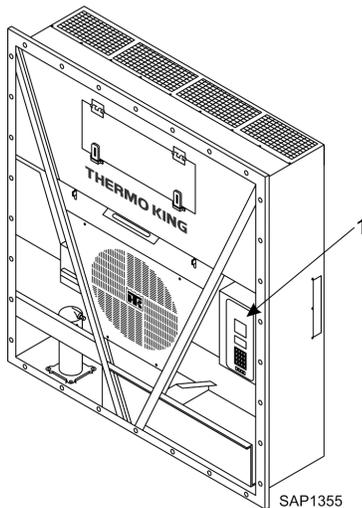
El puerto digital proporciona control de la capacidad de refrigeración. El puerto digital está ubicado en la parte superior del conjunto de espiral en el cuerpo del compresor. Cuando se energiza, la válvula de control digital desconecta el conjunto de la espiral. Esto reduce la capacidad de bombeo a cero.

Orificio de aspiración intermedio

El orificio de succión intermedio extrae el gas de aspiración del intercambiador de calor del economizador hacia el conjunto de espiral del compresor. La espiral sella el orificio de aspiración. Esto evita que el gas del economizador vuelva al orificio de aspiración principal. También evita que la presión del gas del economizador influya en la capacidad de refrigeración del evaporador de la unidad (presión del gas de aspiración principal).

Controlador MP-4000

El MP-4000 es un controlador por microprocesador avanzado que se ha diseñado especialmente para el control y la supervisión de las unidades de refrigeración. Consulte la sección ("[Controlador MP-4000](#)," pág. 42) para obtener más información.



1	Controlador MP-4000
---	---------------------

Fusibles del módulo de potencia

El módulo de potencia PM-4000 de la unidad utiliza fusibles ultrarrápidos de 20 amperios para proteger el módulo de potencia y no son intercambiables con los fusibles MP3000 MRB. Los fusibles del MP3000 MRB no deben utilizarse nunca en el módulo de potencia PM-4000.

El código de referencia de un fusible del módulo de potencia PM-4000 (FF 20 A 500 V y portafusibles negro) es: código de referencia 419286 Fuse & Holder Bk MP4000.

El código de referencia del fusible MP3000 MRB (F 20 A 500 V y portafusibles rojo) es: código de referencia 419318 Fuse & Holder Red MP3000.

El fusible y el portafusibles se venderán juntos como un kit. El código de referencia para el MP3000 del fusible individual y el portafusibles reemplazarán al número de kit una vez que se agote el inventario.

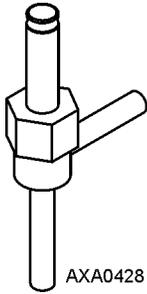
Fusibles del módulo de potencia



1	Portafusibles para MP3000 MRB rojo
2	Fusible F 20 A
3	Portafusibles para el módulo de potencia PM-4000 negro
4	Fusible FF 20 A

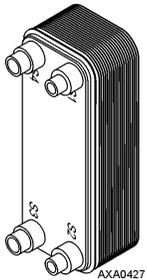
Válvula digital de control del compresor

El controlador hace que la válvula solenoide de control digital del compresor funcione por impulsos entre las posiciones de abierta y cerrada. Esto proporciona un control preciso de la capacidad de refrigeración. No se utiliza ninguna función de vaciado o control de derivación de gas caliente junto con la válvula de control digital del compresor. Consulte la sección ("Válvula digital de control del compresor," pág. 110) para obtener más información.



Sistema de intercambio de calor del economizador

Un sistema de intercambio de calor del economizador reemplaza al intercambiador de calor convencional. El sistema de intercambio de calor del economizador subenfía el refrigerante líquido antes de que llegue a la válvula de expansión del evaporador. El subenfriamiento del refrigerante líquido aumenta la eficiencia y la capacidad de enfriamiento del evaporador. Consulte la sección ("[Sistema economizador,](#)" pág. 111) para obtener más información.



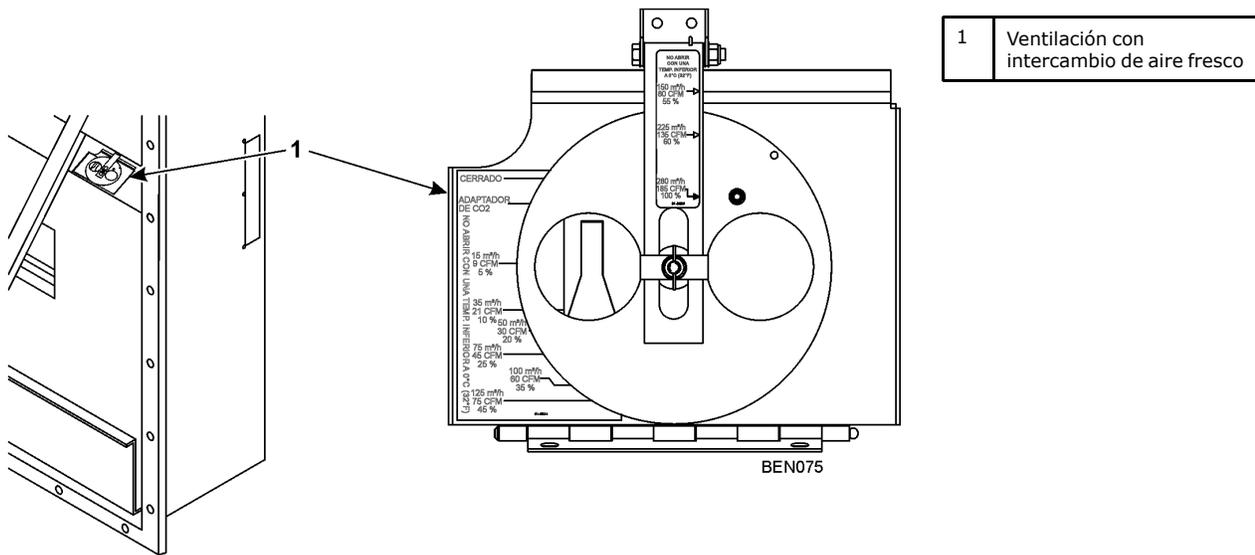
Sensores de temperatura

Cada elemento sensor está conectado a un cable y empaquetado en un tubo de acero inoxidable sellado. La señal de temperatura del sensor se transmite a través del cable. Los sensores de temperatura tipo PT.1000 se utilizan para detectar temperaturas para lo siguiente:

- Aire de suministro
- Aire ret.
- Serpentín del evaporador
- Serpentín del condensador
- Sensor de la temperatura de descarga del compresor
- Aire ambiente

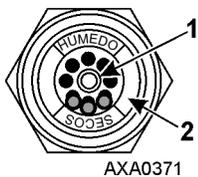
Sistema de intercambio de aire fresco

El sistema de intercambio de aire fresco elimina los gases nocivos de los contenedores que transportan productos perecederos delicados. La ventilación con aire fresco está ubicada encima de la caja de control. La ventilación con aire fresco puede ajustarse para adaptarse a una variedad de condiciones de funcionamiento con cargas congeladas y refrigeradas.



Visor del tanque acumulador

El tanque acumulador contiene un visor con tres pequeñas bolas que indican el nivel existente de refrigerante y permiten comprobar la carga de refrigerante. Un indicador de humedad presente en el visor cambia de color para indicar el nivel de humedad del sistema.



1	Indicador de humedad: Verde claro = Seco Amarillo = Húmedo
2	El anillo exterior utiliza una codificación por color. Compárelo con el indicador.

Ventiladores del evaporador

Los modelos CFF están equipados con 2 o 3 ventiladores del evaporador. Todos los modelos cuentan con motores de 2 velocidades. Los ventiladores del evaporador funcionan continuamente para hacer circular el aire en el interior del contenedor. Los ventiladores del evaporador funcionan de la siguiente manera:

- Alta y baja velocidad para las cargas refrigeradas con un punto de consigna de $-9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($14,1\text{ }^{\circ}\text{F}$) y superior.
- Baja velocidad para las cargas congeladas con un punto de consigna de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($14\text{ }^{\circ}\text{F}$) e inferior.

Las r.p.m. de los ventiladores del evaporador a baja velocidad son la mitad de las r.p.m. a alta velocidad. El controlador determina la velocidad de los motores de los ventiladores del evaporador en función de la temperatura del punto de consigna y del ajuste del modo de ahorro.

Si el modo no optimizado está encendido:

- Cargas refrigeradas: los ventiladores del evaporador funcionan a alta velocidad.
- Cargas congeladas: los ventiladores del evaporador funcionan a baja velocidad.

Si el modo optimizado está encendido:

- Cargas refrigeradas: los ventiladores del evaporador funcionan a alta y baja velocidad en función de las necesidades de refrigeración.
- Cargas congeladas: los ventiladores del evaporador funcionan a baja velocidad y se detienen cuando no hay necesidad de refrigeración.

Ventilador del condensador Control

El controlador también utiliza un algoritmo derivado proporcional integral para controlar la temperatura del condensador y garantizar una presión constante del líquido en la válvula de expansión. El ventilador del condensador funciona de forma continua a altas temperaturas ambiente. A bajas temperaturas ambiente, el controlador enciende y apaga el ventilador del condensador de forma cíclica para mantener una temperatura mínima del condensador. El controlador mantiene una temperatura mínima del condensador de 30 °C (86 °F) para las cargas refrigeradas y una temperatura mínima del condensador de 20 °C (68 °F) para las cargas congeladas.

Registro de la temperatura del criotratamiento del USDA (estándar)

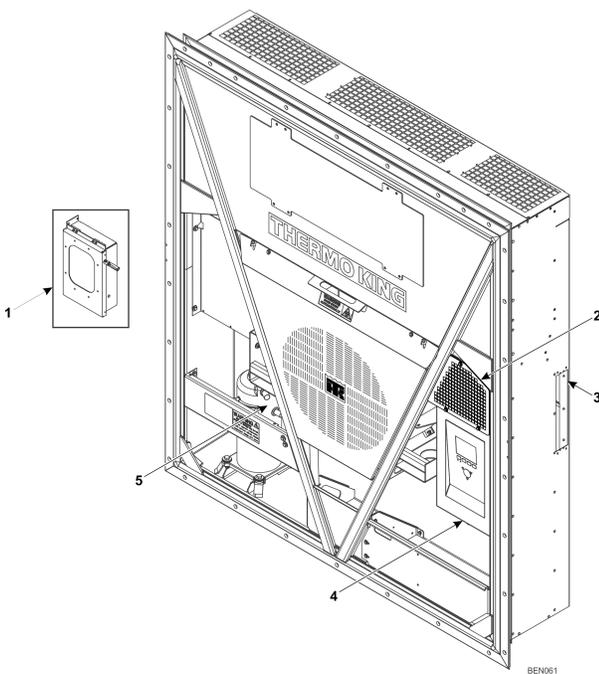
El controlador incluye equipamiento para el uso de tres o cuatro sensores USDA. Estos sensores permiten supervisar y registrar las temperaturas en varias áreas de la carga para el uso del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) en la supervisión del criotratamiento de envíos.

Cuando se instalan los sensores USDA, el controlador detectará automáticamente cada sensor y activará el registro de datos. Sin embargo, la pantalla tipo USDA en el menú de configuración debe configurarse en los ajustes de sensor correctos y cada sensor USDA debe calibrarse para cumplir con los requisitos de registro de temperatura del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Opciones de la unidad

Esta unidad está disponible con varias opciones que se enumeran a continuación. Estas opciones se especifican al realizar el pedido y se describen brevemente en las páginas siguientes.

Componentes opcionales



1	Registrador de gráficos electrónico
2	AVL, AFAM, AFAM+
3	Receptáculo del sensor USDA (acceso desde el interior del contenedor)
4	Módem de supervisión remota para comunicaciones mediante línea eléctrica (módem de control REFCON dentro de la caja de control)
5	Transductor de la presión de aspiración/descarga

Registrador de gráficos electrónico (opcional)

El registrador de gráficos electrónico tomará los datos del registrador de datos del controlador e imprimirá los valores del sensor de aire de retorno.

Módem de supervisión remota (RMM, RMM+) (opcional)

Se proporciona un módem de supervisión remota REFCON para permitir la supervisión remota a través del cable de alimentación. La transmisión de alta velocidad lee toda la información del controlador. Los datos también se pueden recuperar del registrador de datos a través de una transmisión de alta velocidad.

Sensor de la presión de aspiración y descarga

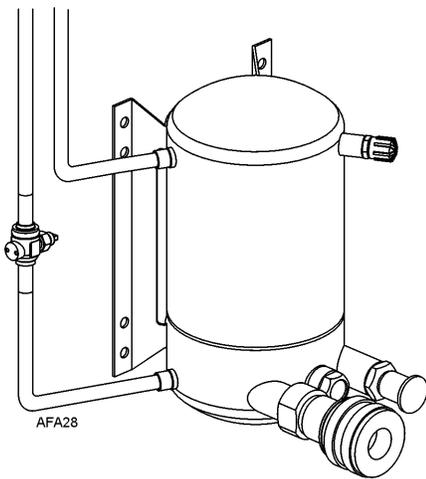
Se pueden añadir sensores de presión a la unidad para mostrar la presión real del sistema de aspiración o de descarga. La pantalla mostrará una lectura y un gráfico de barras. La unidad se puede configurar para solo aspiración, solo descarga o aspiración y descarga.

Tanque acumulador/condensador refrigerado por agua

Un condensador/receptor refrigerado por agua proporciona a la unidad capacidades de funcionamiento por encima y por debajo de la cubierta. El control del ventilador del condensador se proporciona en el software o mediante un interruptor de selección del ventilador del condensador o un interruptor de presión de agua. A partir de abril de 2005, Thermo King ha añadido una válvula de cierre en el tubo de salida del condensador refrigerado por agua.

El interruptor del ventilador del condensador es una tecla de función programable. Este interruptor se encuentra en la caja de control con la opción de condensador refrigerado por agua. Coloque el interruptor de encendido/apagado del ventilador del condensador en la posición de agua para el funcionamiento del condensador refrigerado por agua.

Ilustración 2. Tanque acumulador/condensador refrigerado por agua



Registro de ventilación con aire (AVL)

AVL se utiliza para detectar y registrar la posición de intercambio de aire fresco en el control de ventilación con aire fresco. El ángulo de apertura del respiradero de aire fresco se convierte en una señal de salida de aproximadamente 2-5 voltios. La apertura del disco se detecta en pasos de 0-125, 150, 175, 215 y 225 m³/h.

Consulte la sección ("[Registro de ventilación con aire \(AVL\)](#)," pág. 91) para obtener más información.

Sistema avanzado de control de aire fresco (AFAM)

Un avanzado sistema de gestión de aire fresco controlado mediante un microprocesador que proporciona un control programable de la tasa de intercambio de aire, apertura del respiradero retrasado programable, cierre automático del respiradero de intercambio de aire en condiciones de baja temperatura ambiente y registro de datos de la tasa de intercambio de aire y el intervalo de retraso de apertura del respiradero.

El sistema AFAM incluye un módulo de control de puerta, puerta de ventilación y rejilla de ventilación. El controlador envía una señal de comunicación al módulo de control de la puerta para colocar la puerta de ventilación en la posición deseada. El controlador también se puede configurar para retrasar la apertura de la puerta de ventilación de aire fresco hasta 48 horas (en incrementos de 1 hora). Esto permite una reducción más rápida de la temperatura del producto. Consulte la sección ("[Inicio del sistema AFAM](#)," pág. 92) para obtener más información.

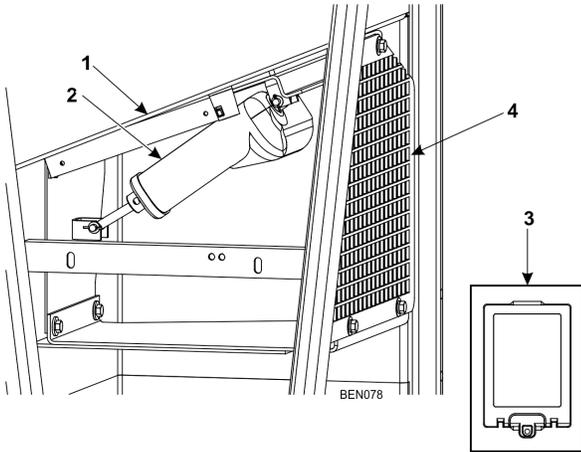
Funcionamiento AFAM

El sistema está precalibrado para tasas de intercambio de aire de 0 a 225 m³/h. (0 a 132 pies³/min). La posición de la puerta se basa en la configuración del intercambio de aire y la frecuencia de la fuente de alimentación.

Si el controlador identifica un fallo en un componente durante el arranque de la unidad, se registra una alarma en la pantalla del controlador y en la memoria del registrador de datos. Si se produce una pérdida de energía tras encender

Descripción de la unidad

el sistema AFAM, el controlador hace funcionar automáticamente la puerta de ventilación según los ajustes anteriores de retraso de AFAM y tasa de AFAM cuando se restablece la energía.



1	Puerta de ventilación
2	Módulo de control de puerta
3	Módulo de la placa de interconexión y cableado (se instala en la caja de control)
4	Rejilla

Conjunto de la puerta de ventilación AFAM

⚠ PRECAUCIÓN

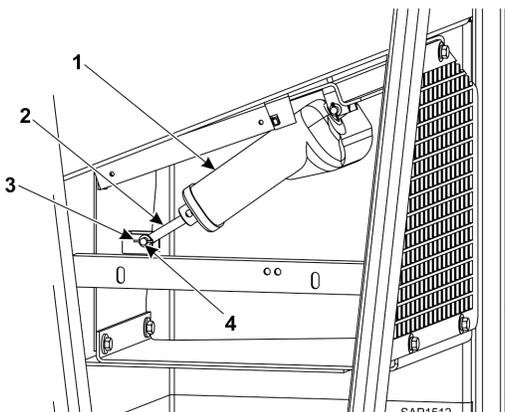
Riesgo de lesiones!

Después de instalar o reparar la puerta de AFAM, retire todas las herramientas e instale la rejilla de ventilación antes de iniciar el sistema AFAM. No reemplazar la rejilla de ventilación antes de encender el sistema AFAM puede resultar en lesiones personales o daños en la unidad.

Una puerta de ventilación controlada mediante microprocesador que proporciona un control programable de la tasa de intercambio de aire. La puerta de ventilación se ajusta a la posición deseada mediante un motor de la puerta de ventilación y un conjunto de articulación (consulte la imagen que aparece a continuación). El sistema está precalibrado para tasas de intercambio de aire de 0 a 225 m³/h. (0 a 132 pies³/min). El transportista deberá establecer la utilización del sistema AFAM.

La configuración predeterminada para AFAM en el menú de punto de consigna es el último valor establecido (Apagado, AFAM). El submenú control de ventilación con aire fresco debe configurarse en AFAM para ajustar la puerta de ventilación a la configuración de la tasa de intercambio de aire fresco.

Si el controlador identifica un fallo en un componente durante el arranque de la unidad, se registra una alarma en la pantalla del controlador y en la memoria del registrador de datos. Si se produce una pérdida de energía tras encender el sistema AFAM, el controlador hace funcionar automáticamente la puerta de ventilación según los ajustes anteriores de retraso de AFAM y tasa de AFAM cuando se restablece la energía.

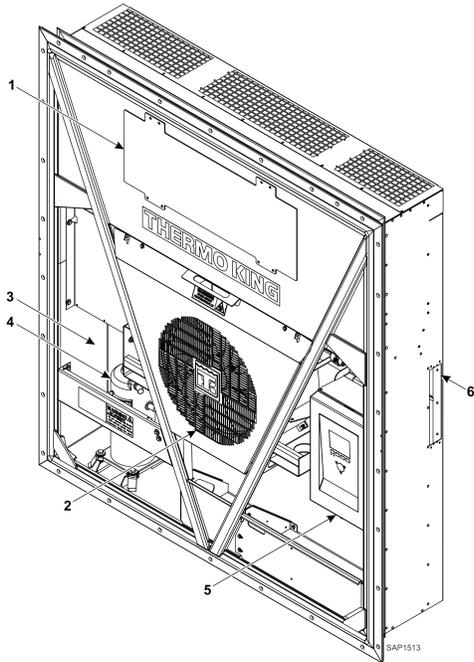


1	Actuador
2	Eje
3	Pasador de aletas
4	Clavija de horquilla

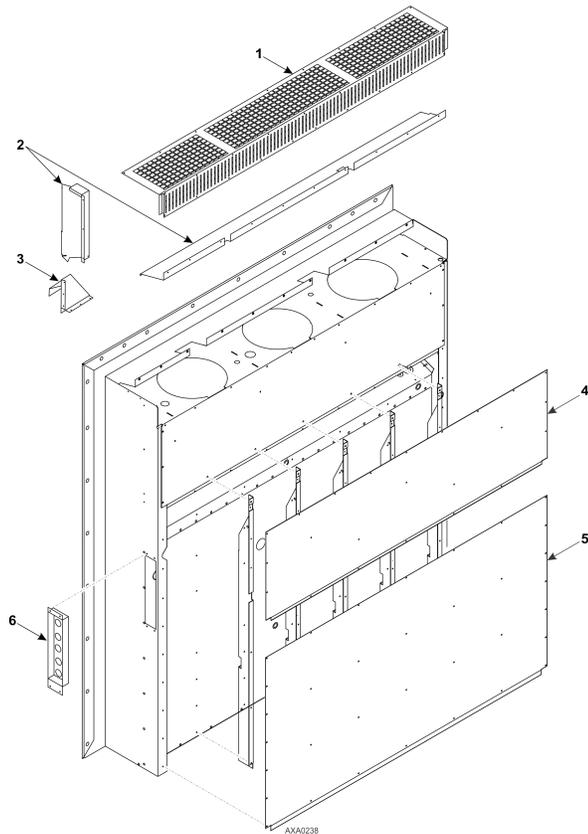
Sistema avanzado de control de aire fresco+ (AFAM+)

El sistema avanzado de control de aire fresco+ (AFAM+) proporciona un control programable del nivel de CO₂ en el contenedor. El controlador se puede configurar para controlar el nivel de CO₂ en el contenedor de 0 % a 25 %. Consulte la sección (“Sistema avanzado de control de aire fresco+ (AFAM+),” pág. 96) para obtener más información.

Vista frontal de la unidad

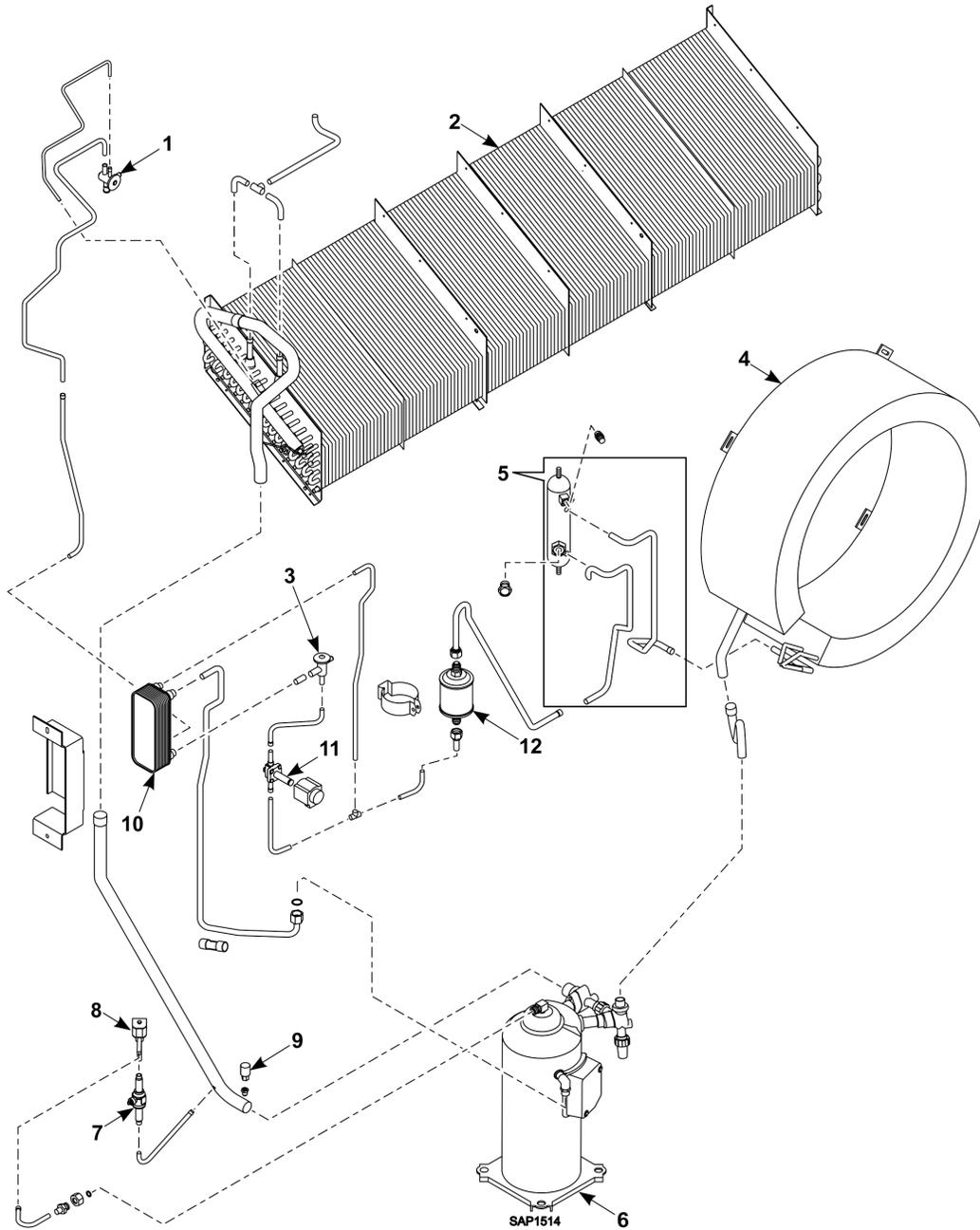


1	Puerta de acceso al evaporador
2	Ventilador del condensador
3	Compartimento del compresor
4	Compresor de espiral
5	Mando de control
6	Descarga posterior y panel del receptáculo del sensor USDA (acceso desde el interior del contenedor)

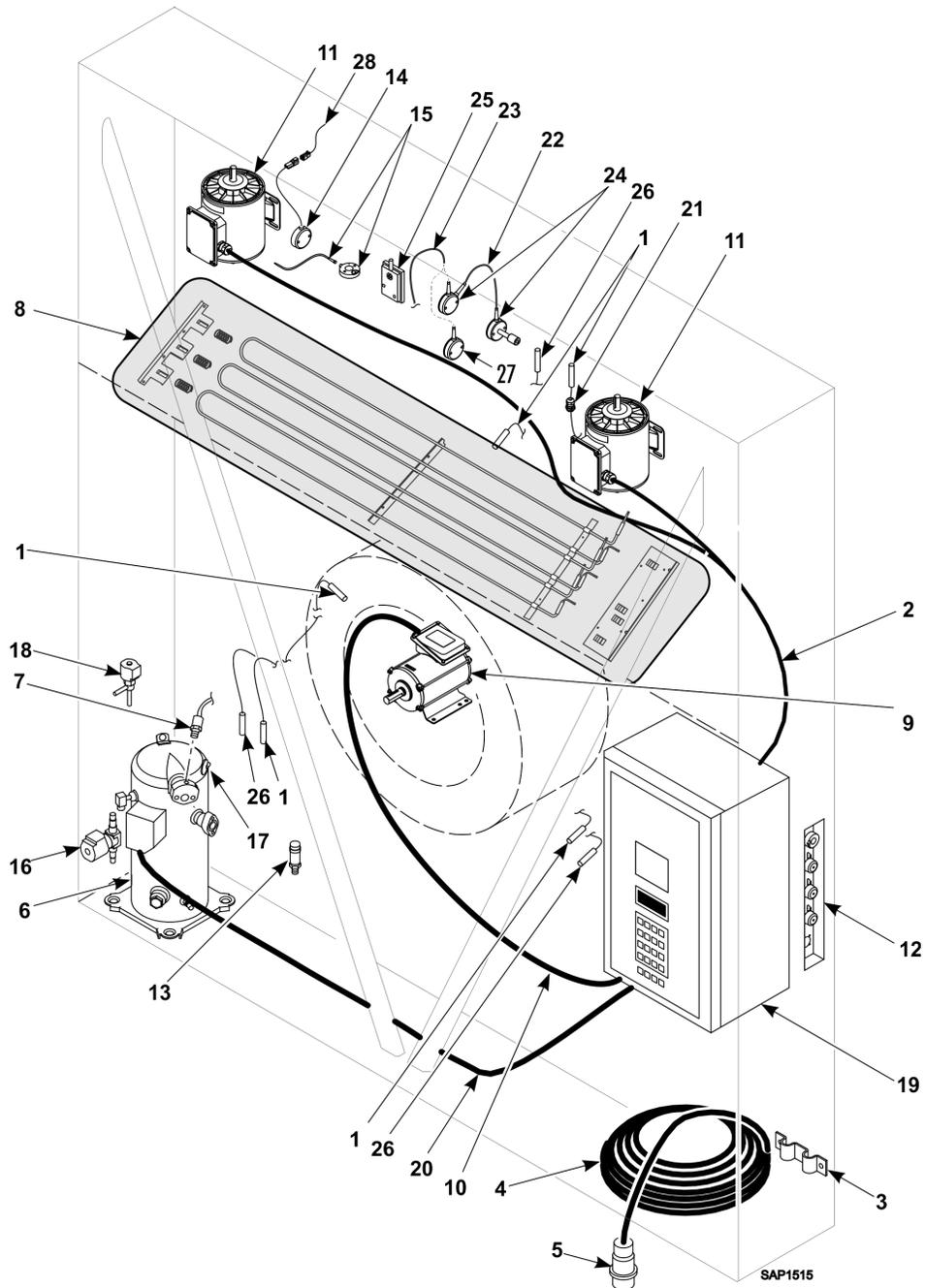
Descripción de la unidad
Vista posterior de la unidad


1	Rejilla del evaporador
2	Canales de aire
3	Entrada de aire fresco
4	Placa trasera superior
5	Placa trasera inferior
6	Panel del receptáculo del sensor USDA: puerto de descarga de datos y comunicaciones del controlador, conexión del sensor USDA1/repuesto 1, conexión del sensor USDA2/repuesto 2, conexión del sensor USDA3/repuesto 3, conexión del sensor de carga (pulp)

Ilustración 3. Sistema de refrigeración



1	Válvula de expansión	5	Tanque acumulador	9	Presostato de baja presión
2	Serpentín del evaporador	6	Compresor de espiral	10	Intercambiador de calor del economizador
3	Válvula de expansión (economizador)	7	Válvula de bola	11	Válvula solenoide de inyección de vapor
4	Serpentín del condensador	8	Válvula de control digital	12	Deshidratador

Ilustración 4. Componentes eléctricos


1	Kit del sensor	8	Grupo del calentador	15	Sensor de humedad	22	Conexión por cable
2	Cableado de los ventiladores del evaporador	9	Motor del ventilador del condensador	16	Válvula de inyección de vapor	23	Cable de suministro
3	Soporte del cable de alimentación	10	Cableado del ventilador del condensador	17	Sensor del compresor	24	Kit del sensor de CO2/O2 RS485
4	Cable de alimentación	11	Motor del ventilador del evaporador	18	Válvula digital	25	Sensor de humedad (para OOCL)
5	Enchufe de alimentación	12	Panel del receptáculo del sensor USDA	19	Mando de control	26	Sensor de temperatura

6	Compresor de espiral	13	Transductor de aspiración	20	Cable del compresor	27	Sensor de CO2
7	Presostato HPCO	14	Sensor de bolsillo	21	Conector de líquido hermético		

Descripción del controlador

Controlador MP-4000

El MP-4000 es un controlador por microprocesador avanzado diseñado especialmente para el control y la supervisión de las unidades de refrigeración. El controlador incluye las siguientes características básicas:

- Pantalla de estado de los mensajes/la temperatura
 - Área de la temperatura: muestra el sensor del aire de retorno, el sensor del aire de descarga y el punto de consigna.
 - Área de los mensajes: muestra los menús de alarmas, mensajes y del controlador.
- Teclado
 - Las teclas de función F1-F4 permiten navegar por la pantalla de estado.
 - Dos indicadores LED de estado.
 - Teclas de funciones especiales: ENCENDIDO/APAGADO, PTI, DESCARCHE.

Batería de reserva

Todos los controladores disponen de una batería de reserva, que permite activar el controlador si la unidad no se encuentra conectada a una toma de corriente exterior. El técnico puede cambiar la configuración del controlador, como el punto de consigna, por ejemplo.

Pulse la tecla ON/OFF de encendido/apagado y el controlador se activará, permaneciendo activado durante 25 segundos. Al pulsar cualquiera de las teclas del menú, el temporizador de 25 segundos se restablecerá a 20 segundos.

Señales de entrada y salida

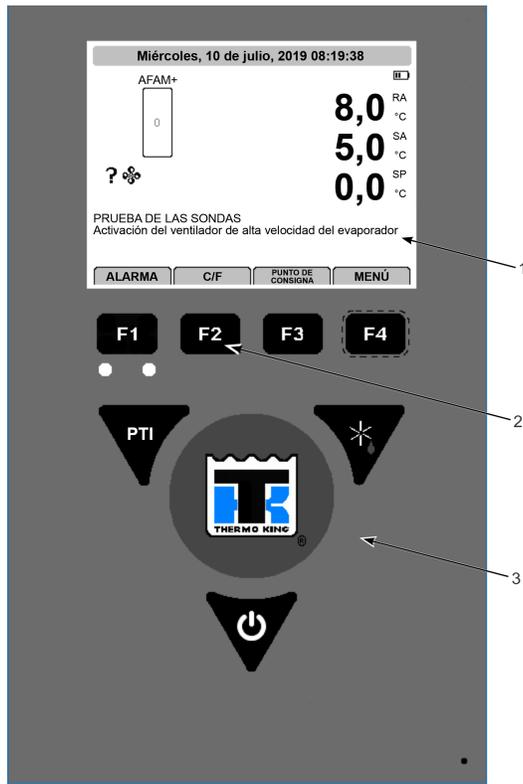
El microprocesador MP-4000 controla todas las funciones de la unidad para mantener la carga a la temperatura adecuada. Este controlador también supervisa y registra los fallos del sistema y realiza la revisión antes del viaje.

El controlador MP-4000 utiliza avanzados circuitos integrados de estado sólido para supervisar y controlar las funciones de la unidad. El controlador supervisa las entradas procedentes de los siguientes elementos:

- | | | | |
|--|--|--|---|
| • Sensor de la temperatura del aire de retorno | • El sensor de la temperatura ambiente | • El sensor de la presión de descarga/presostato de alta presión | • Los circuitos de medición del voltaje |
| • El sensor del aire de suministro | • Sensor de humedad | • El sensor de la presión de aspiración/presostato de baja presión | |
| • Sensor del serpentín del evaporador | • Los sensores USDA (de repuesto) 1, 2 y 3 | • Los circuitos de medición de las fases | |
| • El sensor del serpentín del condensador | • El sensor de la temperatura del tubo de descarga del compresor | • Los circuitos de medición de la corriente | |

Las señales de salida del controlador regulan automáticamente todas las funciones de la unidad, como:

- | | | |
|---|------------------------------------|-------------------------------|
| • El funcionamiento del compresor | • La válvula digital del compresor | • Los calentadores eléctricos |
| • El funcionamiento del ventilador del condensador | • La válvula de inyección de vapor | • La selección de fases |
| • El funcionamiento del motor del ventilador del evaporador | • La válvula de deshumidificación | |

Panel de la pantalla del MP-4000


1	Pantalla estándar
2	Teclas de función
3	Teclas de funciones especiales

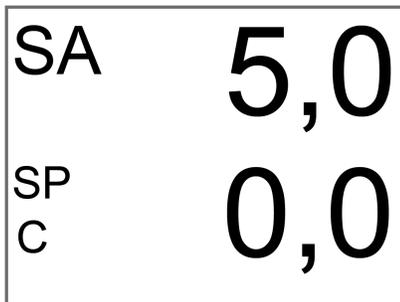
Pantalla estándar

La pantalla estándar es una pantalla gráfica de 1/4 VGA. La temperatura puede visualizarse en grados centígrados o Fahrenheit.

La pantalla estándar mostrará el sensor de control y el punto de consigna. El punto de consigna será la lectura inferior con las letras C o F.

Una vez que se pulsa una tecla, la pantalla estándar cambiará a la pantalla de estado de la unidad. Transcurridos dos minutos sin que se haya pulsado ninguna tecla, la pantalla regresará a la pantalla estándar.

Ilustración 5. Pantalla estándar



Pantalla de inactividad y símbolo de verificación

Transcurridos, aproximadamente, 30 segundos de inactividad, la pantalla pasará al estado de hibernación y se mostrará uno de los siguientes símbolos. La pantalla alterna entre la pantalla de inactividad y la pantalla estándar durante este tiempo.



Una cara sonriente = todo funciona correctamente.



Una cara contrariada = hay un mensaje



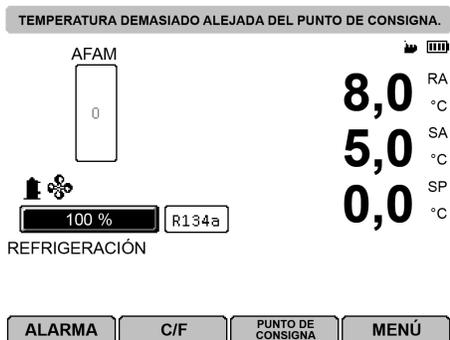
Una cara triste = existe una alarma

El símbolo de verificación indica que se ha ejecutado una revisión PTI inteligente recientemente y no se ha encontrado ningún problema. Dicha marca de verificación solo se mostrará en el estado de funcionamiento normal. Este símbolo aparecerá en la esquina izquierda de la pantalla de inactividad.



Pantalla de estado de la unidad

La pantalla de estado de la unidad mostrará lo siguiente (mirando de arriba abajo):



- Fecha y hora/aviso de alarma
- rH: Sensor de humedad relativa
- AVL: Posición de la puerta/AFAM+
- LoPrs: Transductor de baja presión
- HiPrs: Transductor de alta presión
- RA: Sensor del aire de retorno
- SA: Sensor del aire de suministro
- SP: Punto de consigna
- Iconos de modo del compresor encendido, el calentador encendido o el ventilador del evaporador encendido
- Porcentaje de modo del gráfico de barra relativo a la capacidad (100% indica una capacidad completa)
- Descripción del modo: funcionamiento de la unidad
- Teclas de función F1-F4: ALARMA, C/F, PUNTO DE CONSIGNA y MENÚ

Iconos de la pantalla



Alarm (Alarma)



Prueba/revisión antes del viaje en curso



Calefacción



Revisión PTI inteligente ejecutada recientemente sin que se haya encontrado ningún problema



Modo de control optimizado



Modo de control de ahorro

	Alta velocidad del ventilador del evaporador		Bluetooth®
	Baja velocidad del ventilador del evaporador		Teléfono móvil
	Ventilador del condensador encendido		Señal GPS
	Refrigeración por agua		RMM
	Deshumidificación		Batería llena (batería del registrador de datos)
	Descarche		Carga de la batería (batería del registrador de datos)
	Compresor encendido y descargado		Se desconoce el estado de la batería. Temperatura demasiado alta o baja, carga interrumpida. (Batería del registrador de datos)
	Compresor encendido y cargado sin inyección de vapor		Error de batería (batería del registrador de datos)
	Compresor encendido y cargado con inyección de vapor		Tipo de refrigerante

Descripciones de los modos

Carga refrigerada/refrigeración

En el modo de carga refrigerada/refrigeración, el punto de consigna de la unidad se encuentra establecido por encima de -10 °C. En este modo, la función consiste en mantener la temperatura del punto de consigna mediante el control de la temperatura del aire de suministro.

No se permite que la temperatura del aire de suministro sea inferior a la del punto de consigna. El modo de carga refrigerada/refrigeración puede hacer funcionar la unidad en diferentes modos en los que el compresor puede funcionar descargado, descargado/cargado y con inyección de vapor, en función de la necesidad de capacidad de refrigeración. El ventilador del condensador funcionará en un algoritmo de encendido/apagado en función de la temperatura del condensador. Los ventiladores del evaporador funcionarán en modo de alta velocidad o de baja velocidad en función de la necesidad de capacidad.

Carga refrigerada/calefacción

En el modo de carga refrigerada/calefacción, el punto de consigna de la unidad se encuentra establecido por encima de -10 °C. En este modo, la función consiste en mantener la temperatura del punto de consigna mediante el control de la temperatura del aire de suministro.

No se permite que la temperatura del aire de suministro sea inferior a la del punto de consigna. El modo de carga refrigerada/calefacción puede hacer funcionar la unidad cuando esté funcionando solo el ventilador del evaporador a baja velocidad, cuando esté funcionando el evaporador a alta velocidad o cuando esté funcionando el evaporador a alta velocidad y la calefacción esté encendida.

Carga congelada/refrigeración

En el modo de carga congelada/refrigeración, el punto de consigna de la unidad se encuentra establecido por debajo de -10 °C. En este modo, la función consiste en mantener la temperatura del punto de consigna mediante el control de la temperatura del aire de retorno.

Descripción del controlador

El modo de carga congelada/refrigeración puede hacer funcionar la unidad en diferentes modos en los que el compresor se encuentra cargado y la inyección de vapor está encendida/apagada. El ventilador del condensador funcionará en un algoritmo de encendido/apagado en función de la temperatura del condensador. Los ventiladores del evaporador funcionarán en modo de baja velocidad o estarán apagados.

Descarche

Durante el descarche, la unidad realiza el descarche del serpentín del evaporador ya sea bajo demanda o de forma programada. La unidad está en modo de calefacción con los elementos de calefacción esperando a que se alcancen 18 ° C en el sensor del evaporador.

Cuando se alcance la temperatura de finalización del descarche fijada, la unidad volverá al modo de funcionamiento requerido según el punto de consigna.

PTI

La revisión PTI es una revisión antes del viaje que se utiliza para diagnosticar las condiciones en las que se encuentra la unidad. Existe la posibilidad de escoger entre diversos tipos de PTI, en función de la prueba necesaria para garantizar la funcionalidad de la unidad.

Modo silencioso

El modo silencioso es una forma de silenciar la unidad de refrigeración sin necesidad de APAGARLO y ENCENDERLO manualmente.

Visualización de alarmas/mensajes en la pantalla estándar

Para visualizar las alarmas presentes, ENCIENDA la unidad. Deje que la unidad se ponga en marcha y se estabilice. Complete los siguientes pasos:

1. Pulse la tecla F1. Aparece la lista de alarmas.
2. Pulse las teclas F2/F3 para desplazarse entre las alarmas presentes.
3. Pulse la tecla F4 para confirmar la alarma. Vuelva a pulsar la tecla F1 para salir del menú.

Nota: Consulte la sección ("*Mensajes de estado y acciones del controlador,*" pág. 173 Y "*Códigos de alarma y acciones correctivas,*" pág. 180).

Pantalla de temperatura alterna en grados Fahrenheit (F) o centígrados (C)

El controlador puede mostrar la temperatura en grados centígrados o Fahrenheit. Al pulsar la tecla de función F2, la pantalla cambiará a C o F. Para cambiar la pantalla a C o F de forma permanente, mantenga pulsada la tecla F2 C/F y, a continuación, confirme el mensaje "ESTÁ SEGURO" seleccionando SÍ o NO. Algunos clientes no permiten que se cambie la pantalla permanentemente.

Modificación del punto de consigna

Para cambiar el punto de consigna del controlador, ENCIENDA la unidad. Deje que la unidad se ponga en marcha y se estabilice. Complete los siguientes pasos:

1. Pulse la tecla F3 en la pantalla principal. Aparece el menú Setpoint Change (Modificación del punto de consigna).
2. Pulse las teclas F2/F3 para desplazarse hacia arriba o hacia abajo por el menú de punto de consigna, en función de la temperatura requerida.
3. Pulse la tecla F4, manteniéndola pulsada hasta que regrese a la pantalla principal. El nuevo punto de consigna se registra en el controlador y se muestra en la pantalla.

Nota: El controlador volverá de forma predeterminada al punto de consigna anterior si no se introduce el punto de consigna en 30 segundos. Repita los pasos del 1 al 3 si ocurriera esto.

Nota: Refrigeración por agua, control de humedad, punto de consigna de humedad, temperatura de finalización de descarche, descarche interno y viaje USDA se pueden configurar desde el menú de punto de consigna. Consulte "Menú de puntos de consigna" en "Instrucciones de funcionamiento del menú" en este capítulo.

Menú principal

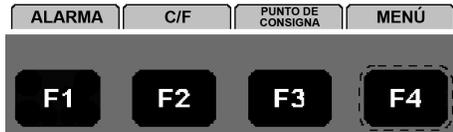
Para ver el menú principal, ENCIENDA la unidad. Deje que la unidad se ponga en marcha y se estabilice. Para acceder al menú principal, pulse F4. Consulte la sección ("*Navegación por el menú de funcionamiento del controlador,*" pág. 54) para obtener más información sobre esta operación.

Teclas e indicadores LED

Teclas de función

Las teclas de función son las teclas F1-F4 situadas bajo la pantalla. Estas teclas permiten al operador acceder rápidamente a un área de información específica o al menú del controlador.

Nota: Las teclas de función cambiarán según el menú que se encuentre activo en la pantalla.



- Tecla F1 ALARMA: pulse esta tecla para obtener una explicación de las alarmas actuales presentes.
- Tecla F2 C/F: pulse esta tecla para visualizar alternativamente la escala de temperatura en grados centígrados o Fahrenheit en la pantalla.
- Tecla F3 PUNTO DE CONSIGNA: pulse esta tecla para acceder al menú de punto de consigna. Pulse las teclas F2 Up de desplazamiento hacia arriba o F3 Down de desplazamiento hacia abajo para incrementar o reducir el punto de consigna. Pulse la tecla F4, manteniéndola pulsada hasta que regrese al menú principal.
- Tecla F4 MENÚ: pulse esta tecla para visualizar el menú ampliado para el controlador MP-4000.

Teclas de funciones especiales

Las teclas de funciones especiales, que se encuentran situadas en torno al logotipo de Thermo King, permiten al operador moverse con rapidez para realizar una función específica.

- Inspección antes del viaje
- Descarche
- Control de encendido/apagado de la unidad



Indicadores LED

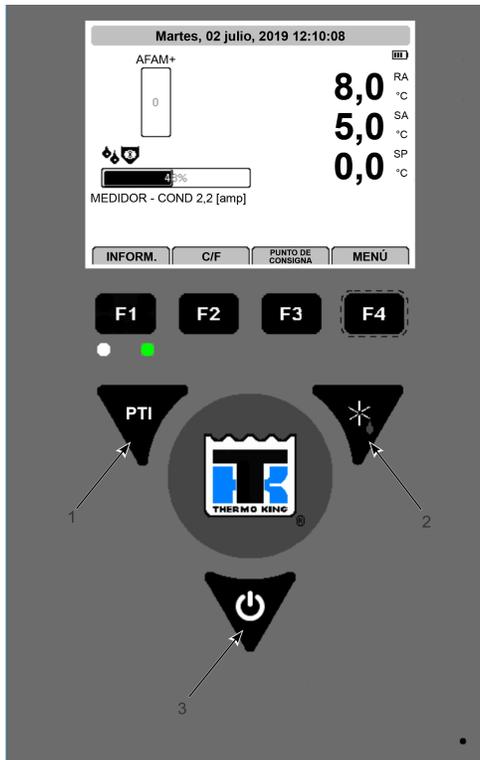
Existen dos indicadores LED de estado situados justo debajo de las teclas de función F1-F4.

Indicador luminoso verde	Parpadeante	Temperatura casi dentro del rango.
	Fijo	Temperatura dentro del rango.
Indicador luminoso rojo	Parpadeante	Alarma presente y sin confirmar.
	Fijo	Alarma presente y confirmada.

Instrucciones de funcionamiento

Teclas de función

Teclas de función



1	Tecla de ENCENDIDO/APAGADO
2	Tecla de descarche
3	PTI: Revisión antes del viaje
F1	Tecla Alarm (Alarma)
F2	Tecla C/F
F3	Tecla Punto de consigna
F4	Tecla Menú

Tecla de encendido/apagado de la unidad



ENCENDIDA: la unidad funcionará en refrigeración o calefacción dependiendo de la temperatura del punto de consigna del controlador y la temperatura del aire del contenedor.

APAGADA: la unidad no funcionará.

Secuencia de funcionamiento

Puesta en marcha de la unidad

1. Conecte la unidad a una toma de corriente o a un grupo electrógeno de 460 voltios.
2. Encienda el magnetotérmico en la ubicación para suministrar energía a la unidad. La pantalla mostrará la fecha y la versión del software.
3. Mantenga pulsada la tecla de ENCENDIDO/APAGADO durante dos segundos.
 - La pantalla muestra RA (aire de retorno), SA (aire de suministro), SP (punto de consigna)
 - Configuración del PM-4000
 - Iniciación del módulo de potencia
 - Prueba de fase del módulo de potencia: muestra el icono del calentador
 - Módulo de potencia listo

- Detener planta

4. La unidad se enciende y muestra REFRIGERADA/REFRIGERACIÓN y muestra el modo de funcionamiento.

Nota: Los retrasos de tiempo aleatorios durante la puesta en marcha inicial de la unidad minimizan el consumo máximo de corriente.

Inicio de un descarche manual

1. ENCIENDA la UNIDAD. Deje que la unidad se ponga en marcha y se estabilice. Complete los siguientes pasos:
2. Pulse la tecla de función especial Defrost (Descarche).
 - Si las condiciones de funcionamiento de la unidad permiten un descarche manual (por ejemplo, si la temperatura del serpentín del evaporador es inferior a 18 °C [56 °F]), la unidad entra en el modo de descarche.
3. El ciclo de descarche finaliza automáticamente y la unidad regresa al funcionamiento normal.

Revisión antes del viaje (PTI)

ENCIENDA la unidad. Deje que la unidad se ponga en marcha y se estabilice. Complete los siguientes pasos:

1. Pulse la tecla de función especial PTI (Revisión antes del viaje).
2. Pulse las teclas F2/F3 para desplazarse por el menú y seleccionar una de las pruebas de PTI.
3. Pulse la tecla F4 para ACEPTAR e iniciar la PTI o la prueba.

Durante la prueba, la pantalla se divide en 3 secciones.

Sección 1:

- Muestra la lista de pruebas que se van a realizar y su estado.
- Lista de posibles estados.
- En espera: la prueba aún no se ha realizado.
- Prueba: la prueba está en curso.
- Superada: se ha realizado la prueba y el resultado ha sido: Superada.
- No superada: se ha realizado la prueba y el resultado ha sido: No superada.
- Omitida: la prueba se ha omitido debido a ciertas condiciones.

Sección 2: se muestra información adicional para explicar la prueba junto con una indicación del período de tiempo.

Sección 3: esta sección muestra las lecturas reales y el consumo de energía esperado.

4. Pulse las teclas F2/F3 para desplazarse entre las diferentes pruebas.
5. La prueba PTI finaliza automáticamente. Pulsar F1 (Salir) no detendrá la PTI, pero permitirá al usuario ver y desplazarse por otros menús. Una vez finalizada la PTI, deberá salir del menú PTI para que la unidad vuelva al funcionamiento normal.

Nota: Los resultados detallados de las pruebas PTI se almacenan en el registrador de datos MP-4000 para su posterior visualización. Cualquier código de alarma registrado durante la prueba se puede ver a través del menú Lista de alarmas del controlador al final de la prueba.

Candado de bloqueo

Si el CANDADO está activo, el técnico debe introducir la clave correcta (número) para desbloquear la pantalla. La OPCIÓN DEL CANDADO (PADLOCK) debe estar en posición ON (Encendido) bajo CONFIGURATION/UNIT SETTING (Configuración/Configuración de la unidad) para que se encuentre activa o visible.

Batería de reserva del controlador

Todos los controladores disponen de una batería de reserva, que permite activar el controlador si la unidad no se encuentra conectada a una toma de corriente exterior. El técnico puede cambiar la configuración del controlador, como el punto de consigna, por ejemplo. Presione la tecla ENCENDIDO/APAGADO, el controlador se activará y permanecerá activado durante 25 segundos. Al pulsar cualquiera de las teclas del menú, el temporizador de 25 segundos se restablecerá a 20 segundos.



Problema de bloqueo del controlador

Algunos controladores MP-4000 con la versión de software 2.5.4.0 no se reinician mientras se cambian las fuentes de alimentación sin apagar la unidad. Si se encuentra un controlador sin pantalla y la unidad no está funcionando, siga este procedimiento.

1. Desenchufe la unidad o APAGUE el magnetotérmico principal en la caja de control.
2. Desconecte la batería que se encuentra en la parte posterior del controlador.
3. Espere 30 segundos y luego conecte la batería.
4. Enchufe la unidad o vuelva a ENCENDER el magnetotérmico principal.
5. ENCIENDA la unidad pulsando la tecla de ENCENDIDO.
6. El controlador ahora se reiniciará.

Instale el software de MP-4000 (versión 3.1.0.0 o posterior) en el controlador antes de poner en funcionamiento la unidad. Si la unidad tiene un software con la versión 2.5.4.0 o anterior, instale la versión de software 3.0.0.0 antes de cargar la versión 3.1.0.0.

Nota: El software más reciente se puede encontrar en el sitio web Thermoking.com en iService/Global Marine Solution Info Central/Software Updates/MP4000/CM4000 Load to SD Card.zip. Descargue el archivo zip en su ordenador para descomprimirlo, NO lo descomprima desde el sitio web.

Para cargar el software con la versión 3.1.0.0 o posterior, el controlador MP-4000 debe tener instalado primero el software con la versión 3.0.0.0. El archivo Load to SD Card contiene las dos versiones de software 3.0.0.0 y 3.1.0.0 o posterior.

Si el controlador tiene instalado el software 3.0.0.0, inserte la tarjeta SD para cargar el software con la versión 3.1.0.0 o posterior.

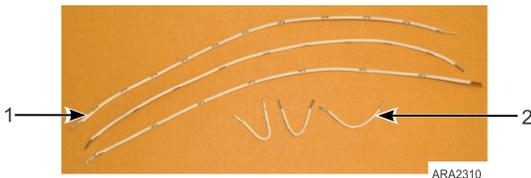
Si el controlador tiene una versión de software 2.5.4.0 o anterior, inserte la tarjeta SD para cargar el software con la versión 3.0.0.0. Extraiga la tarjeta SD y espere a que la unidad se apague, se reinicie y se complete la configuración automática. Vuelva a insertar la tarjeta SD para cargar el software con la versión 3.1.0.0 o posterior.

Modo de funcionamiento de emergencia

Utilice este procedimiento para hacer funcionar la unidad en modo de emergencia si el módulo de control o el módulo de potencia se encuentran defectuosos mientras están con carga y no hay piezas de repuesto disponibles.

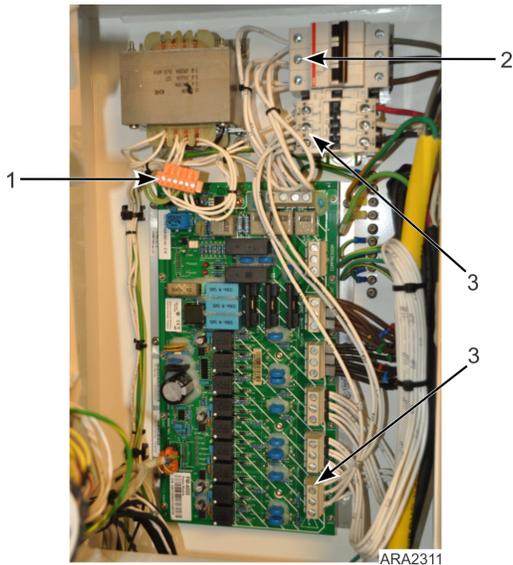
Comprobación de la rotación

1. Desenchufe la unidad y APAGUE el magnetotérmico principal ubicado en la caja del controlador.
2. Extraiga los cables del compresor CP1, CP2 y CP3 de J5 en el módulo de potencia y conéctelos en la salida (lado izquierdo) del magnetotérmico principal. Consulte Comprobación de la rotación como se muestra a continuación.
3. Haga 3 cables conectores de 16 GA (2 mm) de 16" de largo (400 mm), márkuelos como CF1, CF2, CF3. Conecte los cables del terminal J11 en el módulo de potencia y conecte el otro extremo a la entrada (lado izquierdo) del contactor del compresor. Compruebe que el cableado sea 1-1, 2-2, 3-3. Consulte Comprobación de la rotación como se muestra a continuación.



1	Tres cables CF 16 GA 16 pulg. de largo (400 mm)
2	Tres cables 18 GA 3 pulg. de largo (75 mm)

4. Localice el conector J1 en el lado superior izquierdo del módulo de potencia y desconéctelo.

Comprobación de la rotación


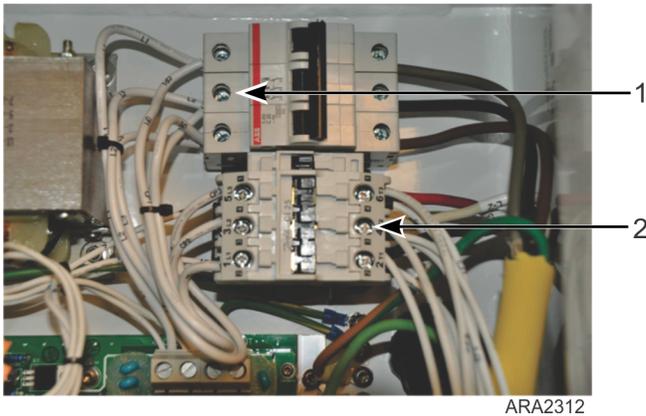
1	Desconexión del conector J1 del módulo de potencia
2	Cables CP conectados a la salida del magnetotérmico principal
3	Cables CF conectados en J11 y en la entrada del contactor del compresor

- Enchufe la unidad y encienda el magnetotérmico. Observe que la rotación del ventilador del condensador sea correcta, que el aire fluya fuera de la rejilla del condensador, sentido contrario al de las agujas del reloj. Si no es correcto, apague el magnetotérmico y desenchufe la unidad. Cambie 2 de los cables CP y vuelva a comprobar si la rotación del ventilador es correcta.

Modo REFRIGERACIÓN TOTAL

- Desenchufe la unidad y apague el magnetotérmico ubicado en la caja del controlador.
- Extraiga los cables CF1, CF2 y CF3 del motor del condensador de la entrada del contactor del compresor, instalado durante la comprobación de la rotación. Vuelva a apretar los cables de entrada.
- Extraiga los cables del evaporador de baja velocidad EF1, EF2 y EF3 de J10 en el módulo de potencia.
- Conecte los cables CF y EF en la salida (lado derecho) del contactor del compresor. Compruebe que el cableado sea 1-1, 2-2, 3-3. Consulte Comprobación de la rotación como se muestra más arriba.
- Localice el conector J1 en la parte superior izquierda del módulo de potencia. Desconecte el conector J1 del módulo de potencia. Instale 3 cables conectores 18 GA de 3" (75 mm) de largo en el conector J1. Deje J1 desconectado durante el modo de refrigeración. Consulte Comprobación de la rotación como se muestra más arriba.
 - Clavija 1 (cable 0 de 29 VCA) a la clavija 6 (cable CC1).
 - Clavija 2 (cable 1 de 29 VCA) a la clavija 3 (cable HPCO-0).
 - Clavija 4 (cable HPCO-1) a la clavija 5 (cable CC0).
- Enchufe la unidad, encienda y apague el magnetotérmico principal para mantener la temperatura del compartimento. Si el compresor funciona al revés pero los ventiladores funcionan correctamente, intercambie los cables rojo y blanco en la salida del contactor del compresor.

Si la unidad está funcionando con alta temperatura ambiente y alta temperatura del compartimento, supervise el amperaje del compresor usando una sonda de amperaje. Mantenga <12 amperios cerrando el servicio de aspiración para limitar la capacidad.



ARA2312

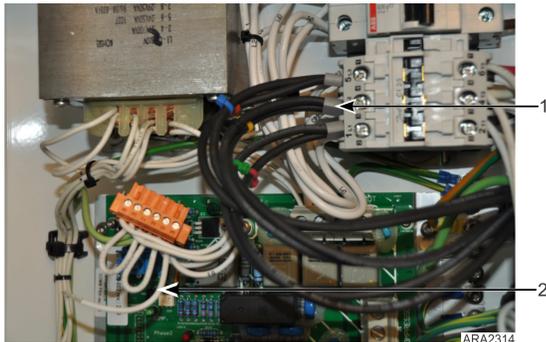


ARA2313

1	Cables CP conectados a la salida del magnetotérmico principal	3	Desconexión del conector J1 del módulo de potencia
2	Cables CF y EF conectados a la salida del contactor del compresor		

Modo de DESCARCHE

- Desenchufe la unidad y apague el magnetotérmico principal ubicado en la caja del controlador.
- Localice el conector J1 desconectado en el modo de refrigeración TOTAL. Desconecte el cable conector del pin 1 al pin 6.



ARA2314

1	Cable negro del calentador conectado a la entrada del contactor del compresor
2	Conector J1 con cable de la clavija 1 desconectado

- Desconecte los cables negros del calentador (no el cable marrón) de J7 en el módulo de potencia y conéctelos a la entrada (lado izquierdo) del contactor del compresor.
- Enchufe la unidad y encienda el magnetotérmico principal para descargar el serpentín y apáguelo una vez que no fluya agua por los drenajes.

Importante: NO DEJE LOS CALENTADORES ENCENDIDOS POR MÁS DE UNA HORA. Cuando haga funcionar una unidad en modo de descarche, NO deje la unidad sin supervisión

- Para volver al modo REFRIGERACIÓN TOTAL, apague el magnetotérmico principal y desenchufe la unidad. Extraiga los cables del calentador del contactor del compresor y vuelva a apretar los cables de entrada. Vuelva a instalar el cable conector en la clavija 1 del conector J1 a la clavija 6.

Solo ventiladores a alta o baja velocidad

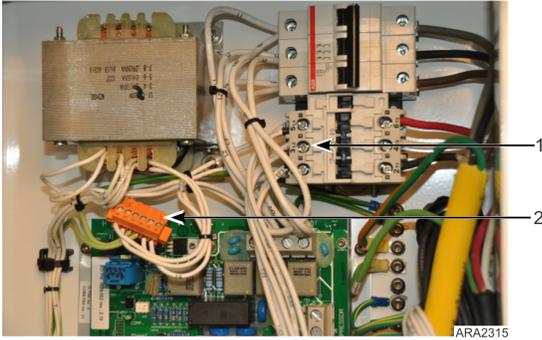
AVISO

Pérdida de la carga!

Hacer funcionar la unidad solo con ventiladores del evaporador hará que el compartimento se caliente, no deje la unidad sin supervisión.

- Desenchufe la unidad y apague el magnetotérmico principal ubicado en la caja del controlador. 2. 3. 4. 5.

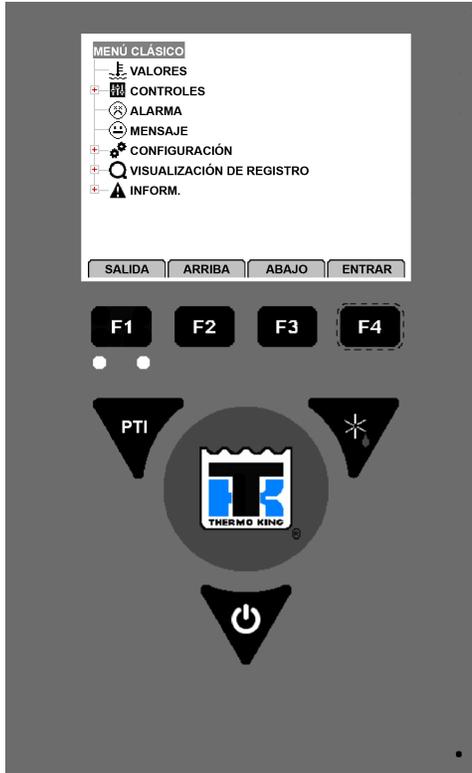
2. Localice el conector J1 desconectado en el modo de refrigeración TOTAL. Desconecte el cable conector del pin 1 al pin 6.
3. Desconecte EF1, EF2, EF3 para baja velocidad de J10 o EF11, EF12, EF13 para alta velocidad de J9.
4. Dependiendo de la velocidad, conecte el EF a la salida del contactor del compresor (lado izquierdo).
5. Enchufe la unidad, encienda y apague el magnetotérmico principal para mantener la temperatura del compartimento.



1	Cables EF conectados en la entrada del contactor del compresor
2	Conector J1 desconectado del módulo de potencia

Navegación por el menú de funcionamiento del controlador

Ilustración 6. Pantalla del panel de control del MP-4000



Teclas de desplazamiento por los menús

Para desplazarse por estos siete menús y sus submenús e introducir comandos, es necesario utilizar cuatro teclas:

F1 EXIT (Salida): Pulse la tecla F1 cada vez que desee salir del submenú que aparece en la pantalla de los mensajes.

F2 ARRIBA/ABAJO: pulse las teclas F2 o F3 cada vez que desee desplazarse hacia arriba o hacia abajo en un menú o en un submenú que aparece en la pantalla de los mensajes o para desplazarse hacia delante o hacia atrás en una línea del menú.

F3

F4 ENTER (Entrar): Pulse la tecla F4 para acceder a un nuevo menú o submenú.

El controlador MP-4000 contiene un amplio menú de funcionamiento. El menú principal se encuentra dividido en siete áreas principales por las que es posible desplazarse utilizando el teclado.

- Menú de valores: las pantallas de menú de este grupo se utilizan para mostrar información de funcionamiento de la unidad, incluidos valores de temperatura, valores de presión, valores de aire, datos eléctricos de la unidad, etc., y cualquier entrada al controlador.

- Menú de controles: las pantallas de menú de este grupo se utilizan para introducir puntos de consigna permitidos.
- Menú de alarmas: muestra una lista de los códigos de alarma presentes.
- Menú de mensajes: muestra una lista de los mensajes presentes.
- Menú de configuración: las pantallas de menú de este grupo se utilizan para cambiar los ajustes del funcionamiento de la unidad.
- Menú de visualización de registro: las pantallas de menú de este grupo muestran información de registro o función de registro. Incluye: revisar registro, configurar un inicio del viaje y configurar el intervalo de registro.
- Menú de información: las pantallas de menú de este grupo brindan información sobre la versión del software y las ranuras de expansión.

Una lista completa del menú de funcionamiento del controlador se encuentra en una página desplegable de 11" x 17" en el capítulo Diagramas (). Estas páginas se han diseñado para poder desplegarse y que pueda seguir su información de forma continua mientras aprende cómo desplazarse por los menús del controlador MP-4000. Le recomendamos que despliegue este organigrama y que lo deje desplegado hasta que se familiarice con los menús del controlador.

Cambio del contraste de la pantalla

Cambie el contraste de la pantalla temporalmente de la siguiente manera:

1. Mantenga pulsada la tecla F1 INFO hasta que aparezca la pantalla de contraste.



2. Pulse las teclas F2 o F3 ARRIBA/ABAJO para desplazar el valor de contraste hacia arriba o hacia abajo.
3. Mantenga pulsada la TECLA F4 ACEPTAR para confirmar la nueva configuración de contraste.

Menú principal

Menú principal

En la pantalla estándar, pulse la tecla MENÚ F4 para acceder al menú principal como se muestra a continuación. El menú principal permite acceder a varios otros submenús utilizando las teclas ARRIBA F3, ABAJO F3 y ENTRAR F4. Los otros submenús se describen a continuación.

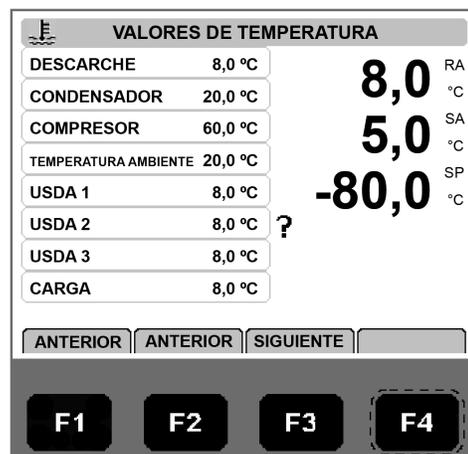


Menú de valores

El menú de valores muestra información general de funcionamiento de la unidad, incluidos valores de temperatura, valores de presión, valores de aire, datos eléctricos de la unidad, etc. Una lista completa del menú de funcionamiento del controlador se encuentra en una página desplegable de 11" x 17" en el capítulo Diagramas ().

Nota: La configuración del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan las pantallas que se muestran en el controlador. **NO todas las pantallas están presentes en todas las unidades.**

Suministro	USDA 3	Posición AVL	CO ₂
Retorno	CARGA	Bat.c.volt	O ₂
Evaporador	Voltaje	Bat. Corr.	Punto de rocío
Condensador	Corriente fase 1	Bat. Temp.	Pres. Desc.
Compresor	Corriente fase 2	PT1000 de repuesto	Pres. Asp.
Ambient	Corriente fase 3	Temperatura de la placa	SUMINISTRO
Humedad	Frecuencia	Voltios de la placa	
USDA 1	Modulación	Voltios del sensor	
USDA 2	Intercambio de aire	Radiador	



Menú de controles

Nota: Cuando un submenú se encuentra resaltado, al pulsar la tecla ENTRAR F4 nuevamente se abrirá una vista que muestra cómo está configurada la unidad actualmente. Para poder ver algunas de estas diferentes selecciones, active la opción y luego acceda al menú de controles nuevamente.

Ilustración 7. Menú de controles y descripción general de los controles



Criotratamiento (CT)

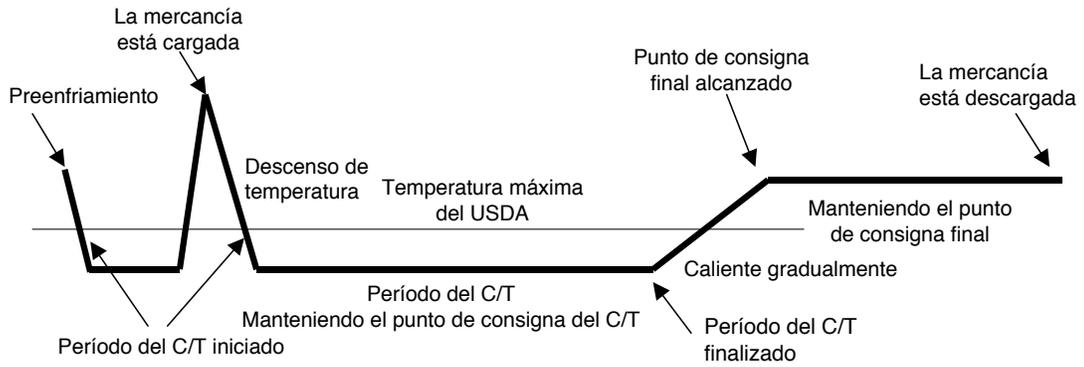
Esta función está diseñada para mantener una temperatura por debajo del punto de consigna real durante un período de tiempo (según las especificaciones del USDA) y luego aumentar la temperatura hasta el punto de consigna final. Si en cualquier momento una de las lecturas de temperatura del sensor USDA supera el máximo del USDA, el período de CT comenzará de nuevo.

Para documentar el CT, se registra un conjunto de eventos y temperaturas en el registrador de datos. Cuando el CT haya finalizado, el punto de consigna de control se incrementará lentamente hasta el punto de consigna final.

Configuración del controlador

- Punto de consigna de temperatura de CT: temperatura del punto de consigna que se utilizará durante el período del CT.
- Período del CT: número de días y/o horas aceptadas según el límite máximo del USDA para pasar el período del CT.
- Máxima temperatura del USDA para CT: temperatura máxima permitida del sensor USDA durante el período del CT.
- Punto de consigna de temperatura final del CT: temperatura del punto de consigna final tras realizar el CT.
- Ascenso de temperatura de CT: intervalo de retraso entre cada aumento de 0,1 °C (normalmente 1 hora).

Ilustración 8. Detalles del registro del CT



Acción de viaje y modo de la unidad

- El contenedor se prepara con los ajustes de CT y se transporta para ser cargado. Si la unidad está funcionando, el contenedor se refrigerará previamente.
- Si la unidad está equipada con los sensores USDA, una vez que todas las lecturas de temperatura del sensor disminuyan a/o por debajo del máximo del USDA, se iniciará el período del CT.
- La carga se introduce y los sensores USDA se instalan en la carga según la especificación del USDA.
- Las lecturas del sensor USDA aumentarán a la temperatura de la carga y se cancelará el período del CT en funcionamiento. Empieza a bajar la temperatura de la carga.
- Una vez que todas las lecturas de temperatura del sensor del USDA disminuyan a/o por debajo del máximo del USDA, comenzará el período del CT real.
- Si alguna de las lecturas de temperatura del sensor USDA supera el máximo del USDA, el período del CT se cancelará y se repetirá la acción anterior.
- Cuando el número de días especificado ha terminado, el punto de consigna de control se incrementa, 0,1 °C por hora, hasta que se alcanza el punto de consigna final.

Durante el CT, se registra un conjunto de eventos y lecturas de temperatura en el registrador de datos.

2005/04/27 11:33 KBD Actividad de criotratamiento - Opción posible - aún no activada.
2005/04/27 11:33 KBD Actividad de criotratamiento - Opción posible - punto de consigna de C/t a 0,0 °C.
2005/04/27 11:33 KBD Actividad de criotratamiento - Período/días 3 días.
2005/04/27 11:34 KBD Actividad de criotratamiento - Máximo del USDA 3,0 °C.
2005/04/27 11:34 KBD Actividad de criotratamiento - Punto de consigna final 5,0 °C.
2005/04/27 11:39 KBD Actividad de criotratamiento - DESACTIVADO/DETENIDO antes de tiempo.
2005/05/03 10:30 KBD Actividad de criotratamiento - ACTIVADO.
2005/05/03 10:30 Actividad de criotratamiento automático - Iniciado. Punto de consigna de C/t: 1,0 °C - Máx. USDA: 3,0 °C - Período: 3 días - Punto de consigna final: 5,0 °C.
2005/05/03 10:30 Actividad de criotratamiento automático - Período iniciado. Punto de consigna de C/t: 1,0 °C - Máx. USDA: 3,0 °C - Período: 3 días.
2005/05/04 14:31 Actividad de criotratamiento automático - Período iniciado. Punto de consigna de C/t: 1,0 °C - Máx. USDA: 3,0 °C - Período: 3 días.
2005/05/07 15:00 Actividad de criotratamiento automático - Período finalizado correctamente. 2005/05/08 10:30 Actividad de criotratamiento automático - Finalizado. Punto de consigna final: 5,0 °C.

Requisitos de la unidad

Para activar el CT la unidad debe tener:

- 1-3 sensores de carga o USDA
- Batería (se requiere batería para el registro sin energía)

Activación del criotratamiento

Vaya al menú de configuración > menú de opciones, acceda a la función de CT y ENCIÉNDALA.

Calibración de sonda (opcional)

Al seleccionar el tipo USDA en el menú de configuración, se activan los sensores de repuesto 1, 2, 3 y 4 para el registro de la temperatura del criotratamiento del USDA (Ministerio de Agricultura de los EE. UU.). Las temperaturas del sensor USDA se registran en la memoria del registrador de datos.

Los sensores USDA deben conectarse al controlador e instalarse en la carga como se muestra en las directivas del USDA. Cuando se instalan un sensor USDA, el controlador detectará automáticamente cada sensor y activará el registro de datos. Sin embargo, la pantalla tipo USDA en el menú de configuración debe configurarse en los ajustes de sensor correctos y cada sensor USDA debe calibrarse para cumplir con los requisitos de registro de temperatura del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Calibre los sensores en un baño de hielo. Las unidades equipadas para sensores USDA estilo NTC requieren el código de referencia del sensor USDA (consulte el Catálogo de herramientas). Las unidades equipadas para sensores USDA estilo PT100 requieren el código de referencia del sensor USDA (consulte el Catálogo de herramientas).

Preparación del baño de hielo

1. El baño de hielo debe consistir en un recipiente aislado lleno de hielo de agua destilada con suficiente agua destilada para cubrir la parte superior del hielo durante la prueba. Un buen baño de hielo tiene que estar completamente lleno con hielo hasta el fondo del recipiente.
2. Remueva el baño de hielo enérgicamente durante un minuto antes de continuar.

Menú principal

3. Introduzca los sensores USDA en el baño de hielo. Espere cinco minutos para permitir que la temperatura del sensor se establezca a 0 °C (32 °F).
4. Remueva el baño de hielo con frecuencia. Opcionalmente, pruebe y verifique la temperatura del baño de hielo con un medidor o dispositivo de medición que cumpla con los requisitos de precisión. Es recomendable remover durante 10 segundos cada tres minutos durante la prueba.

Calibración de los sensores USDA

1. Introduzca todos los sensores USDA en un baño de hielo (consulte "Preparación del baño de hielo" más arriba).

Nota: Los sensores deben sumergirse completamente en el baño de hielo sin tocar las paredes del recipiente del baño de hielo durante cinco minutos.

2. Pulse la tecla F4 MENÚ. Pulse la tecla F3 para desplazarse hasta el menú de CONFIGURACIÓN.
3. Pulse la tecla F4 ENTRAR para acceder al menú de CONFIGURACIÓN.
4. Pulse la tecla F2 O F3 ARRIBA/ABAJO para desplazarse hasta el menú de SENSOR.
5. Pulse la tecla F4 ENTRAR para acceder al menú de SENSOR.
6. Pulse la tecla F3 para desplazarse hasta CALIBRACIÓN DE SONDAS.
7. Pulse la tecla F4 ENTRAR para acceder a la función de calibración. La pantalla muestra las compensaciones de temperatura [BRUTA] y [CORR] para cada sensor en dos filas.

El controlador muestra [CORR] en lugar de una compensación de temperatura hasta que el sensor se encuentre dentro de 0,3 °C (0,5 °F) y por encima o por debajo de 0 °C (32 °F).

El controlador muestra la compensación de temperatura real cuando la temperatura del sensor está dentro de 0,3 °C (0,5 °F) por encima o por debajo de 0 °C (32 °F).

Nota: Los sensores deben permanecer en el baño de hielo un total de 15 minutos o más para asegurar que la temperatura del sensor haya alcanzado el punto más bajo.

8. Pulse la tecla F3 para liberar las compensaciones de temperatura actual de la memoria del controlador. Observe las temperaturas del sensor en la fila [CORR].
9. Pulse la TECLA F4 ENTRAR para aceptar las nuevas compensaciones de temperatura cuando todas las compensaciones del sensor lean entre +0,3 °C (+0,5 °F) y -0,3 °C (-0,5 °F) y hayan permanecido estables durante cinco minutos. La pantalla del controlador mostrará las nuevas compensaciones en la fila [RESULT].
10. Pulse la tecla F1 para salir del menú de calibración.

Inicio del criotratamiento

1. Vaya a punto de consigna/control y acceda a criotratamiento (CT).
2. La pantalla mostrará la lista de ajustes de criotratamiento, desplácese hacia arriba y hacia abajo para editar e introducir los ajustes según las especificaciones de carga.

Nota: Una vez que se ha iniciado el criotratamiento, debe detenerse para cambiar cualesquiera de los ajustes.

3. Seleccione SALIR. La pantalla estándar aparecerá y mostrará "CT en curso". El CT se activa y comienza el viaje.

Detención del criotratamiento

1. Pulse la tecla CT.
2. Desplácese hacia abajo hasta PARAR CT - PULSAR >DETENER< y pulse DETENER.
3. Aparecerá la pantalla estándar y "CT en curso" desaparecerá de la pantalla.

Criotratamiento finalizado; debe confirmarse: Para verificar que el usuario observa la pantalla de finalización, Confirmar CT se mostrará hasta que se confirme pulsando la tecla CT y, a continuación, pulsando la tecla CONFIRM.

Vigilancia durante el criotratamiento: Durante el período del CT, todos los sensores USDA pueden fallar y el período del CT continuará. El fallo se mostrará en el registro de temperatura. Si las tres sondas fallan, el período continuará basándose únicamente en el tiempo.

RMM/Refcon: El RMM (módem de supervisión remota) no debe en ningún momento durante el CT cambiar ninguno de los ajustes del CT. La interfaz del RMM mostrará la temperatura final como punto de consigna durante todo el viaje, incluso cuando el período esté activo y se utilice otro punto de consigna.

Modo de ahorro: La activación del modo de ahorro, ya sea de forma manual o automática por el AVL, se configurará automáticamente en APAGADO durante el período y el descenso de temperatura del CT. Una vez finalizado el período del CT, se restablece el modo de ahorro (comenzando desde la fase de calentamiento).

Herramientas asociadas: LogView debe actualizarse a la versión 5.8.2.0 para informar de los eventos de criotratamiento.

Varias acciones: Cuando el usuario activa el criotratamiento, se realiza automáticamente una marca de inicio de viaje y de evento.

Punto de consigna de temperatura múltiple (MTS)

Esta función está diseñada para mantener hasta nueve puntos de consigna diferentes con ocho períodos programables entre los nueve puntos de consigna. La FUNCIÓN MTS debe seleccionarse en ENCENDIDO en CONFIGURACIÓN/ OPCIONES/FUNCIÓN MTS para que la opción de PUNTO DE CONSIGNA DE TEMPERATURA MÚLTIPLE se encuentre activa o visible. Consulte la sección ("[Punto de consigna de temperatura múltiple \(MTS\)](#)," pág. 116).

Ilustración 9. Punto de consigna de temperatura múltiple



OptiSet™

Permite configurar toda la variable de AFAM seleccionando un producto específico. Consulte la sección ("[Cambio de la configuración de AFAM+ con OptiSet™](#)," pág. 99) y la Guía de configuración de AFAM+ TK51318. AFAM debe seleccionarse en CONFIGURACIÓN/OPCIONES/MÓDULO DE AFAM para que OptiSet se encuentre activo o visible.

Ilustración 10. Pantalla OptiSet



El punto de consigna de la temperatura

Se usa para cambiar el punto de consigna del controlador. El punto de consigna también se puede cambiar desde la pantalla de estado de la unidad pulsando la tecla de punto de consigna F3. El nuevo punto de consigna se registra en el registrador de datos del controlador y se muestra en la pantalla.

Nota: El controlador volverá de forma predeterminada al punto de consigna anterior si no se introduce el nuevo punto de consigna en 30 segundos.

Ilustración 11. El punto de consigna de la temperatura

Modo de control

Para cambiar la temperatura y el control del ventilador de la unidad. Seleccione entre OPTIMIZADO o NO OPTIMIZADO.

- Optimizado: el modo predeterminado para las unidades para el control de la temperatura y del ventilador.
- No optimizado: el modo predeterminado para las unidades para el control de la temperatura y del ventilador.

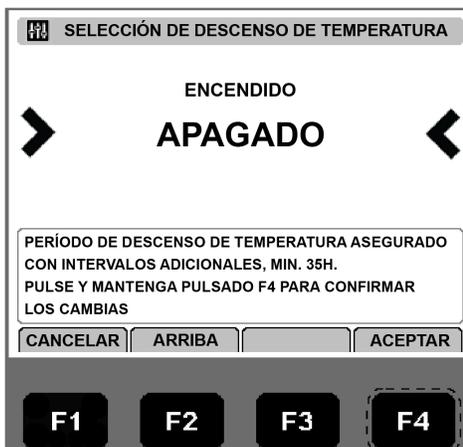
Nota: Introduzca la temperatura del punto de consigna antes de seleccionar el modo no optimizado. El controlador apaga automáticamente el modo no optimizado cuando se cambia el punto de consigna.

El modo del bulbo permite al usuario del sistema seleccionar uno de los tres modos de funcionamiento del ventilador del evaporador, así como la temperatura de finalización del descarche.

- Modo del bulbo (ALTA): ventilador del evaporador a alta velocidad solamente.
- Modo del bulbo (BAJA): ventilador del evaporador a baja velocidad solamente.
- Modo del bulbo (CICLO: ciclo del ventilador del evaporador): los ventiladores alternarán entre velocidad baja y alta cada 60 minutos, comenzando con el funcionamiento del ventilador a baja velocidad primero durante 60 minutos.

Selección de descenso de temperatura

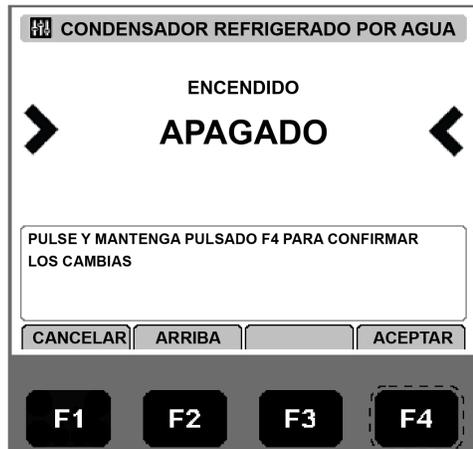
Cuando la selección de descenso de temperatura está ENCENDIDA, la unidad funciona con los ventiladores a alta velocidad durante un período de tiempo antes de permitirle cambiar los ventiladores a baja velocidad.

Ilustración 12. Selección de descenso de temperatura

Condensador refrigerado por agua

Esta función está ENCENDIDA cuando la unidad está equipada con el condensador refrigerado por agua opcional. Si esta función está APAGADA, el ventilador del condensador funciona según sea necesario. Si está ENCENDIDA, el ventilador del condensador no funciona a menos que no haya agua de refrigeración disponible, entonces la unidad se desactivará si se produce una desconexión por alta presión y el ventilador del condensador funcionará según sea necesario.

Ilustración 13. Condensador refrigerado por agua



Control de deshumidificación

Durante el funcionamiento en el modo para cargas refrigeradas, se encuentra disponible una función de deshumidificación (opcional después de septiembre de 2019) para reducir la humedad relativa en el contenedor al punto de consigna de la humedad deseado.

El SENSOR DE HUMEDAD instalado debe seleccionarse en CONFIGURACIÓN/OPCIONES/SENSOR DE HUMEDAD para que el CONTROL DE DESHUMIDIFICACIÓN se encuentre activo o visible. Consulte la sección ("[Modo de deshumidificación](#)," [pág. 106](#)) para obtener más información.

Ilustración 14. Control de deshumidificación



Punto de consigna de deshumidificación

El punto de consigna de la humedad relativa puede ajustarse entre el 50 % y el 99 %.

El SENSOR DE HUMEDAD instalado debe seleccionarse en CONFIGURACIÓN/OPCIONES/SENSOR DE HUMEDAD para que el PUNTO DE CONSIGNA DE DESHUMIDIFICACIÓN se encuentre activo o visible. Consulte la sección ("[Modo de deshumidificación](#)," [pág. 106](#)) para obtener más información.

Ilustración 15. Punto de consigna de deshumidificación



AVL (registro de ventilación con aire)

El registrador de intercambio de aire fresco (AVL) detecta el movimiento del disco de ventilación y muestra automáticamente un valor en la pantalla LCD para valores de 0 a 125 m³/h. Para configuraciones superiores a 125 m³/h, el técnico debe establecer el valor de apertura de AVL para que coincida con la configuración escalonada de la ventilación con intercambio de aire fresco.

AVL debe seleccionarse en CONFIGURACIÓN/OPCIONES/ATMÓSFERA CONTROLADA (CA, por sus siglas en inglés) y la OPCIÓN DE AIRE FRESCO debe instalarse en CONFIGURACIÓN/OPCIONES/OPCIÓN DE AIRE FRESCO para que AVL se encuentre activo o visible.

Ilustración 16. Habilitación de AVL



Control de ventilación con aire fresco: modo AFAM

Se puede configurar en APAGADO o en AFAM.

APAGADO: cancelará todos los ajustes y mantendrá la puerta de AFAM completamente cerrada.

AFAM: permitirá establecer una tasa y/o retraso de intercambio de aire.

Consulte la sección ("[Inicio del sistema AFAM,](#)" [pág. 92](#)) para obtener más información sobre la configuración de AFAM.

Ilustración 17. Modo AFAM


Control de ventilación con aire fresco: modo AFAM+

Se puede configurar en APAGADO, AFAM o AFAM+.

APAGADO: cancelará todos los ajustes y mantendrá la puerta de AFAM completamente cerrada.

AFAM: permitirá establecer una tasa y/o retraso de intercambio de aire.

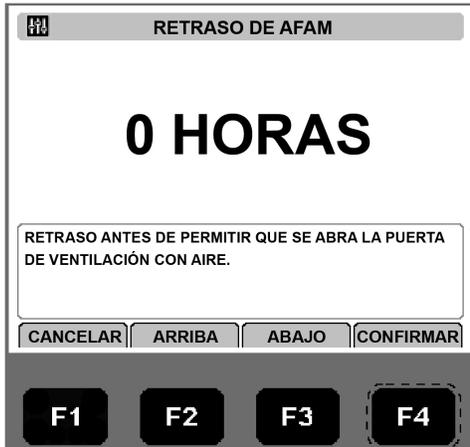
AFAM+: permitirá establecer un máximo de CO₂. Algunos prefijos de contenedor permiten establecer un mínimo de O₂.

Consulte la sección ("[Sistema avanzado de control de aire fresco+ \(AFAM+\)](#)," pág. 96) para obtener más información sobre la configuración de AFAM+.

Ilustración 18. Modo AFAM+


Retraso de AFAM

Horas en las que la puerta de AFAM permanecerá cerrada antes de abrirse según la tasa de AFAM deseada o debido a las lecturas del sensor de gas. Seleccionable entre 1 y 48 horas. Activo en modos AFAM y AFAM+.

Ilustración 19. Retraso de AFAM

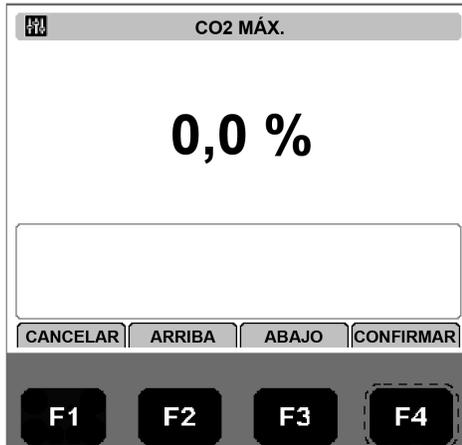
Tasa de AFAM

Utilícelo para configurar la apertura de la puerta de AFAM según la tasa deseada, seleccionable entre 0 CMH y 225 CMH.

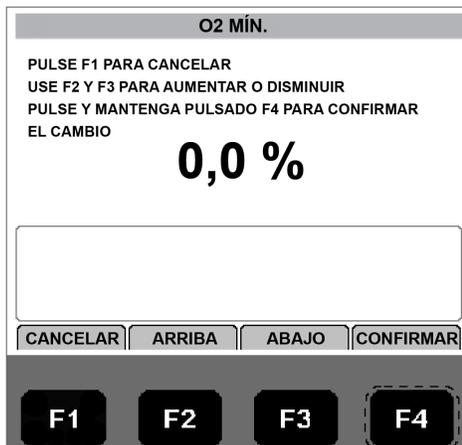
Ilustración 20. Tasa de AFAM

AFAM+ CO2 máx.

Se utiliza para establecer el nivel más alto de dióxido de carbono permitido en el contenedor. La puerta AFAM+ se abrirá o cerrará para mantener este nivel. Activo solo cuando AFAM+ está habilitado. Seleccionable entre 0 % y 25 %. Consulte la sección ("[Cambio de la configuración mínima y máxima de CO2,](#)" pág. 98) para obtener más información.

Ilustración 21. CO2 máx.**AFAM+ O2 mín.**

Se utiliza para establecer el nivel más bajo de oxígeno permitido en el contenedor. La puerta AFAM+ se abrirá o cerrará para mantener este nivel. Activo solo cuando AFAM+ está habilitado. Seleccionable entre 0 % y 21 %.

Ilustración 22. O2 Mín.**PTI inteligente (Revisión antes del viaje inteligente)**

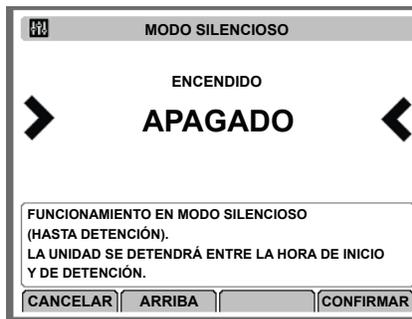
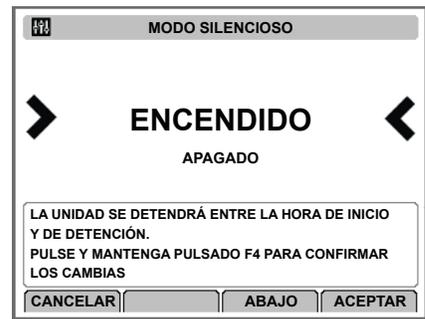
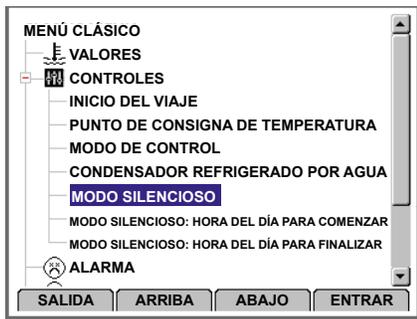
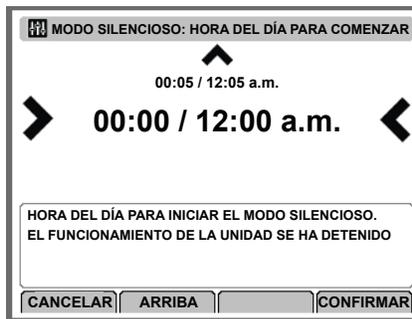
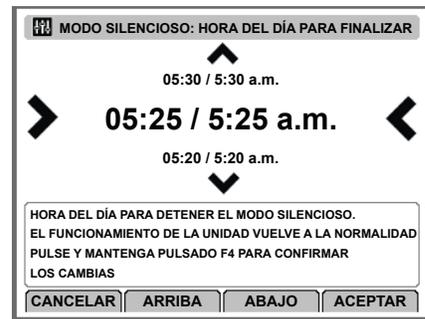
Úselo para ACTIVAR o DESACTIVAR la vigilancia de la PTI inteligente. La PTI inteligente supervisa automáticamente el rendimiento de los componentes individuales durante el funcionamiento normal de las unidades de refrigeración y durante los ciclos de descongelación. Cuando se completa un ciclo de la PTI inteligente, los resultados se almacenan en la memoria del controlador y se registra un aviso <SMART-PTI Pass>. A continuación, se inicia automáticamente un temporizador para determinar el inicio del siguiente ciclo. Un punto de menú y un símbolo de marca de verificación proporcionan información visual del estado de la última PTI inteligente que se ha realizado en la pantalla del controlador. Todas las comprobaciones se realizan durante el funcionamiento normal de la unidad de refrigeración. No es necesario llevar a cabo operaciones adicionales autónomas y así se evita un consumo de energía innecesario. El registro de resultados de la PTI inteligente se puede solicitar en cualquier momento.

Ilustración 23. PTI inteligente (revisión antes del viaje inteligente)


Modo silencioso

El Modo silencioso es una forma de silenciar la unidad de refrigeración sin necesidad de APAGARLO y ENCENDERLO manualmente.

La función se usa normalmente cuando la unidad de refrigeración está ubicada cerca de áreas públicas donde el ruido de la misma es molesto y no es aceptable durante, por ejemplo, la noche. La función puede seleccionarse en ENCENDIDO o APAGADO y la hora de inicio del día y la hora de finalización se configuran en el menú de control. La configuración de la hora se puede controlar en incrementos de 5 minutos.


BEE674

BEE675

BEE676

BEE677

BEE678

BEE679

El modo lo controla el reloj de pared del controlador y la hora de inicio y de finalización. Es posible que el reloj de pared no esté ajustado a la hora local, por lo que esto debe tenerse en cuenta durante la selección. En caso de que el período comience antes de la medianoche, la hora de inicio será 'más alta' que la hora de finalización.

Cuando la hora se encuentre entre el inicio y la finalización, el funcionamiento de la unidad se detendrá y la unidad no hará funcionar el compresor, los ventiladores ni el calentador. Cuando finalice el período, el funcionamiento normal se reiniciará y la unidad funcionará durante todo el día hasta el comienzo del siguiente período.

Durante el modo silencioso, la unidad mostrará lo siguiente:



En el registro de temperatura, se establecerá la señal 's' para indicar que se ha detenido el funcionamiento.

El cambio de configuración del modo se documenta en el registro de eventos.

Dado que la unidad no puede funcionar durante el período de silencio, la vigilancia normal no estará en curso. La vigilancia se vuelve a activar cuando la unidad reinicia el funcionamiento.

Menú de alarmas

El menú de alarmas muestra las condiciones de código. Los códigos de alarma se registran en la memoria del controlador para simplificar los procedimientos de diagnóstico de la unidad. Algunos códigos de alarma se registran únicamente durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o durante una prueba de las funciones. El controlador conserva los códigos de fallo en una memoria no volátil. Si el indicador luminoso de color rojo está encendido o parpadea, acceda al menú de alarmas para visualizar la alarma.

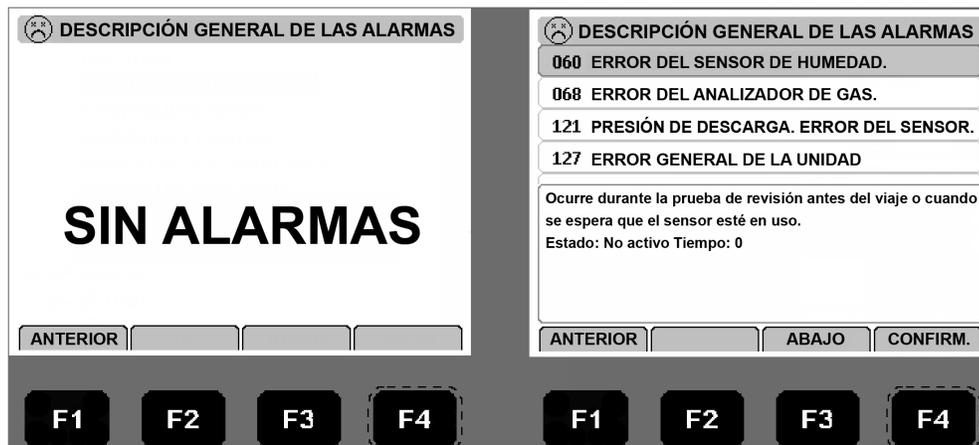
La pantalla mostrará **NO HAY ALARMAS** o la **ALARMA MÁS RECIENTE**. La alarma indica que se deben tomar medidas correctivas. El LED rojo parpadea y la unidad puede detenerse o continuar funcionando según la alarma. La alarma 56 (temperatura del compresor demasiado alta) es una alarma de apagado.

Las alarmas de apagado indican que la unidad se ha detenido para prevenir daños en ella o en la carga. Debe corregirse la condición antes de volver a poner en marcha la unidad. La descripción de la alarma se mostrará en la parte superior de la pantalla de estado. Para ver las alarmas, pulse la tecla de alarma para ir al menú de lista de alarmas.

1. Pulse la tecla F4 para acceder al menú de alarmas. El primer número del código de alarma, el estado de alarma y la descripción de la alarma aparecen en la pantalla.

Nota: Los códigos de alarma se muestran en orden secuencial, no en orden de aparición.

2. Anote el primer código. A continuación, pulse la tecla F2 o F3 Arriba/Abajo para ver el siguiente código de alarma cuando se haya registrado más de un código.
3. Repita el paso anterior hasta que se hayan registrado todos los códigos de alarma. Pulse la tecla F2 para desplazarse hacia atrás y volver a un código anterior.
4. Para borrar todos los códigos de alarma de la lista de visualización actual y apagar el LED de alarma, se deben corregir todos los problemas y "confirmar" el código de alarma en la descripción general de alarmas.
5. Para confirmar una alarma, pulse la tecla F4 CONFIRM. mientras el código aparece en la pantalla. El estado de la alarma cambiará de Activo o No activo a Confirmado. Si no se pulsa ninguna tecla durante 30 segundos, el controlador regresa al nivel de menú anterior o a la pantalla de estado de la unidad.

Ilustración 24. No hay alarmas o Alarma más reciente

Estados de código de alarma

Hay tres estados de código de alarma para las alarmas de apagado y comprobación:

- Activo: se ha producido una condición de código y continúa existiendo en la unidad o la condición de código se produjo en la última hora pero no existe actualmente en la unidad.
- No activo: se ha producido una condición de código pero ya no existe en la unidad. No activo significa que la condición del código se corrigió y no volvió a ocurrir durante una hora, o que el interruptor de encendido/apagado de la unidad se apagó y luego se encendió.
- Confirmado: se ha visto y confirmado una condición de código en la lista de alarmas o mensajes. Si la condición del código de alarma persiste en la unidad, el LED rojo permanecerá encendido y no parpadeará. Si se corrige la condición del código, el LED rojo se apagará y la condición del código desaparecerá de la lista de alarmas/mensajes.

Una lista completa del menú de funcionamiento del controlador se encuentra en una página desplegable de 11" x 17" en el capítulo Diagramas ().

Los códigos de alarma

Para obtener una lista completa de códigos de alarma y acciones correctivas, consulte ("[Códigos de alarma y acciones correctivas](#)," pág. 180).

Menú de mensajes

El menú de mensajes muestra las condiciones de código. Los mensajes, que se registran en la memoria del controlador para simplificar los procedimientos de diagnóstico de la unidad,

La pantalla mostrará NO HAY MENSAJES o el MENSAJE MÁS RECIENTE. Un mensaje indica que se deben tomar medidas correctivas antes de que el problema se agrave. Cuando se genera un mensaje, el controlador intentará determinar si el componente o la entrada están bien o mal. La descripción del mensaje se mostrará en la parte superior de la pantalla de estado y el LED rojo no se iluminará. Si los controles determinan que el componente o la entrada están mal, el mensaje se convertirá en una alarma.

1. Pulse la tecla F4 para acceder al menú de mensajes. El primer número del código de alarma, el estado de alarma y la descripción de la alarma aparecen en la pantalla.

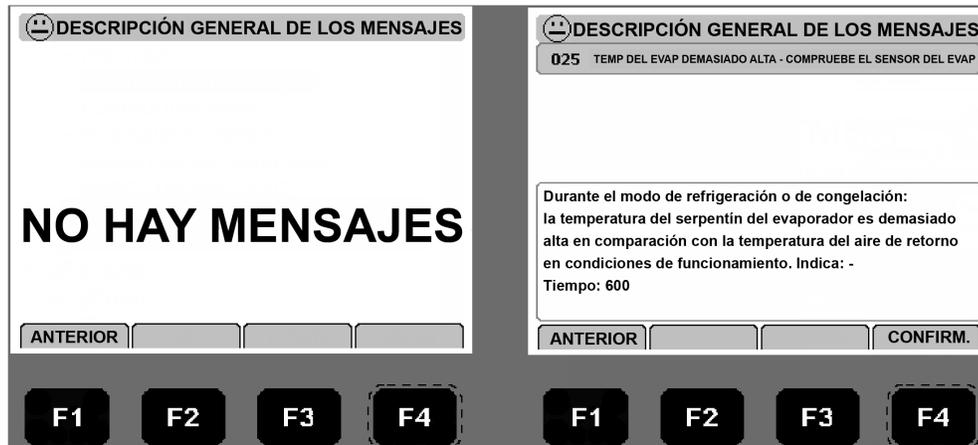
Nota: Los mensajes se muestran en orden secuencial, no en orden de aparición.

2. Anote el primer mensaje. A continuación, pulse la tecla F2 o F3 Arriba/Abajo para ver el siguiente mensaje cuando se haya registrado más de un mensaje.
3. Repita el paso anterior hasta que se hayan registrado todos los mensajes. Pulse la tecla F2 para desplazarse hacia atrás y volver a un mensaje anterior.
4. Para borrar todos los mensajes de la lista de visualización actual y apagar el LED de alarma, se deben corregir todos los problemas y "confirmar" el mensaje en la descripción general de mensajes.

- Para confirmar un mensaje, pulse la tecla F4 CONFIRM. mientras el mensaje aparece en la pantalla. El estado del mensaje cambiará de Activo o No activo a Confirmado. Si no se pulsa ninguna tecla durante 30 segundos, el controlador regresa al nivel de menú anterior o a la pantalla de estado de la unidad.

Para obtener una lista completa de mensajes de estado y acciones del controlador, consulte ("[Mensajes de estado y acciones del controlador](#)," pág. 173).

Ilustración 25. No hay mensajes o Mensaje más reciente



Menú Configuration (Configuración)

El menú de configuración muestra una lista de funciones que identifica las características de funcionamiento de la unidad y los ajustes actuales. Una lista completa del menú de configuración del controlador se encuentra en una página desplegable de 11" x 17" en el capítulo Diagramas ().

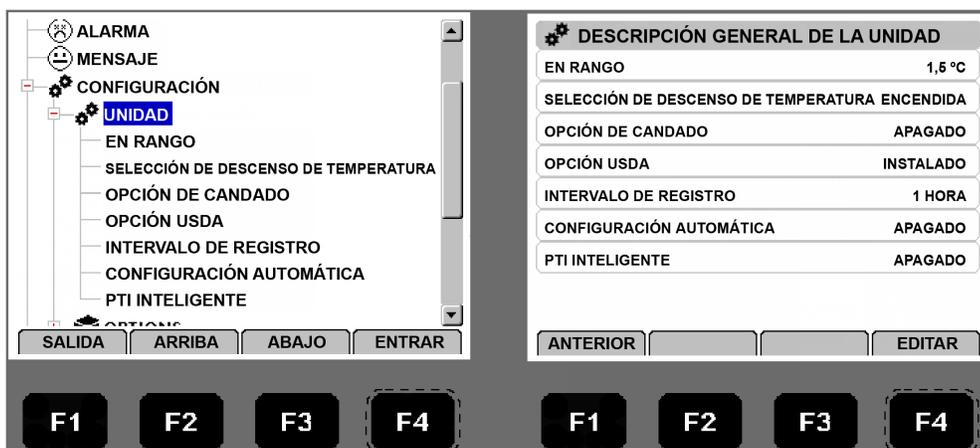
Con la unidad encendida, permita que se inicie y se estabilice y que la pantalla muestre la pantalla de estado de la unidad:

- Pulse la tecla F4 MENÚ. Pulse la tecla F3 para desplazarse hasta el menú de CONFIGURACIÓN.
- Pulse la tecla F4 para ampliar este menú.
- Pulse la tecla F2 O F3 ARRIBA/ABAJO para desplazarse y ver o restablecer la función deseada.
- Para configurar un nuevo valor de la pantalla de configuración:
 - Pulse la tecla F4 con el cursor en la línea de menú deseada.
 - Pulse la tecla F2 O F3 ARRIBA/ABAJO para desplazarse por el valor hasta el ajuste deseado.
 - Pulse la tecla F4 y suéltela cuando se complete la entrada. Pulse la tecla F1. El nuevo valor aparece en la línea del menú.
- Repita los pasos 3 y 4 para restablecer valores de configuración adicionales.
- Pulse la tecla F1 para salir de la pantalla de configuraciones.

Nota: Si pulsa F4 de nuevo, se mostrará la pantalla de descripción general.

Ilustración 26. Menú Configuration (Configuración)


Unidad

Ilustración 27. Menú de la unidad y Descripción general de la unidad


- Límite de temperatura dentro del rango: establece el valor de temperatura para las funciones del registrador de datos y el indicador LED dentro del rango del controlador (valor predeterminado de fábrica = 1,5 °C [2,7 °F]). Introduzca un valor de 0,5 °C a 5,0 °C (0,9 °F a 8,9 °F).
- Selección de descenso de temperatura: seleccione ENCENDIDO/APAGADO.
- Opción de candado: seleccione ENCENDIDO/APAGADO.
- Opción USDA: cuando el sensor USDA está instalado, puede cambiar la configuración aquí.
- Intervalo de registro: establece el intervalo de registro de datos (1 minuto o 1/2, 1, 2 o 4 horas).
- Configuración automática: muestra el valor de encendido o apagado de la pantalla (valor predeterminado de fábrica = apagado). Establezca el valor en encendido para configurar automáticamente la unidad para los componentes instalados.
- PTI inteligente: seleccione ENCENDIDO/APAGADO.

EN RANGO

+1,5 °C

0,0 °C A 5,0 °C

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

SELECCIÓN DE DESCENSO DE TEMPERATURA

ENCENDIDO

APAGADO

PERÍODO DE DESCENSO DE TEMPERATURA ASEGURADO CON INTERVALOS ADICIONALES, MIN. 35H.

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

OPCIÓN DE CANDADO

ENCENDIDO

APAGADO

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

OPCIÓN USDA

INSTALADO

NINGUNO

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

INTERVALO DE REGISTRO

1 hora

INTERVALO POR DEBAJO DE 30 [MIN] SE RESTABLECE POR DEFECTO A 1 [HORAS] DESPUÉS DE 24 HORAS

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

CONFIGURACIÓN AUTOMÁTICA

ENCENDIDO

APAGADO

SI SE SELECCIONA ENCENDIDO, SE REALIZA UNA CONFIGURACIÓN AUTOMÁTICA.

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

PTI INTELIGENTE

ENCENDIDO

APAGADO

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

Opciones

Este menú se usa para ENCENDER/APAGAR un Módulo/Función, seleccionar una opción particular dentro de un módulo e indicarle al controlador cuando un sensor está instalado.

- Tipo de calentador: seleccione entre capacidad ampliada y capacidad normal
- Atmósfera controlada (CA): activa la opción AVL. Seleccione entre Ninguno, AVL, AFAM y AFAM+. Seleccionar AFAM+ también enciende OptiSet.
- Sensor de humedad: este ajuste se puede cambiar cuando se instala un sensor de humedad.
- Sensor de presión de aspiración: este ajuste se puede cambiar cuando se instala un sensor de presión de aspiración.
- Sensor de presión de descarga: este ajuste se puede cambiar cuando se instala un sensor de presión de descarga.
- Punto de consigna múltiple (MTS): seleccionable o no seleccionable.
- Criotratamiento (CT): seleccionable o no seleccionable.
- Prueba de PTI inteligente: seleccione ENCENDIDO/APAGADO.
- Registro de energía; en el controlador MP-4000: captura el consumo de energía en directo, en kW; consumo total de energía, en kWh; duración del viaje, (días, horas, minutos); promedio de kW por hora; fecha de inicio del viaje. En el archivo de descarga: consumo de energía actual y consumo de energía acumulativo de viaje; consumo total de kWh

Menú principal

desde la fecha de puesta en servicio de la unidad (o desde la fecha de la instalación a posteriori del software, si procede)



CONFIGURACIÓN

- UNIDAD
 - OPCIONES**
 - TIPO DE CALENTADOR
 - ATMÓSFERA CONTROLADA (CA)
 - SENSOR DE HUMEDAD
 - SENSOR DE LA PRESION DE ASPIRACION
 - SENSOR DE LA PRESIÓN DE DESCARGA
 - PUNTO DE CONSIGNA MÚLTIPLE (MTS)
 - CRIOTRATAMIENTO (CT)
 - PRUEBA DE PTI INTELIGENTE
 - REGISTRO DE ENERGÍA

SALIDA ARRIBA ABAJO ENTRAR

F1 F2 F3 F4

TIPO DE CALENTADOR

CAPACIDAD AMPLIADA

➤ **CAPACIDAD NORMAL** ◀

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

ATMÓSFERA CONTROLADA (CA)

▲

AFAM

➤ **AVL** ◀

NINGUNO

SELECCIONE EL TIPO DE OPCIÓN DE VENTILACIÓN DE AIRE PRESENTE. PULSE Y MANTENGA PULSADO F4 PARA CONFIRMAR LOS CAMBIOS

CANCELAR ARRIBA ABAJO ACEPTAR

SENSOR DE HUMEDAD

INSTALADO (RS-485)

➤ **INSTALADO** ◀

NINGUNO

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

SENSOR DE LA PRESION DE ASPIRACION

➤ **INSTALADO** ◀

NINGUNO

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

SENSOR DE LA PRESIÓN DE DESCARGA

➤ **INSTALADO** ◀

NINGUNO

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

PUNTO DE CONSIGNA MÚLTIPLE (MTS)

➤ **SELECCIONABLE** ◀

NO SELECCIONABLE

PERMITIR LA OPCIÓN DE MÚLTIPLES PUNTOS DE CONSIGNA DE TEMPERATURA.

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

CRIOTRATAMIENTO (CT)

SELECCIONABLE

➤ **NO SELECCIONABLE** ◀

PERMITIR LA OPCIÓN DE CRIOTRATAMIENTO.

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

PRUEBA DE PTI INTELIGENTE

ENCENDIDO

➤ **APAGADO** ◀

Esta función está permitida como prueba por un periodo de tiempo limitado, que finalizará en 181 [días].

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

REGISTRO DE ENERGÍA

➤ **ENCENDIDO** ◀

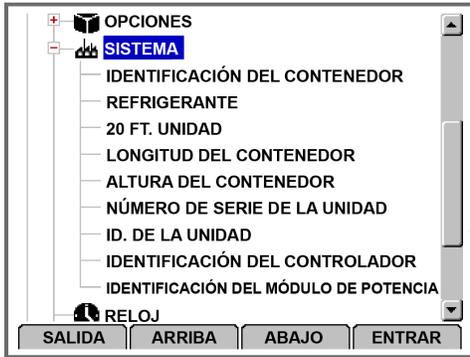
APAGADO

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

Sistema

Nota: Las unidades sin un número de contenedor que comience con MAE, MSF o MWC deben configurarse para la detección de temperatura de USDA.

Ilustración 28. Sistema



- Identificación del contenedor: configura el número de identificación del contenedor. Introduzca hasta 11 caracteres (números o letras).
- 20 FT. Unidad: le dice al controlador que esta es la opción elegida.
- Refrigerante: opción para configurar el tipo de refrigerante de la unidad.
- Longitud del contenedor: opción para ajustar la longitud del contenedor.
- Altura del contenedor: opción para ajustar la altura del contenedor.
- Identificación del controlador: vea y edite la identificación del controlador.
- Identificación del módulo de potencia: un número alfanumérico de 8 dígitos que se encuentra en el módulo de potencia.
- Número de identificación de serie de la unidad: el número de serie de la propia unidad de TK. Esta es una entrada alfanumérica de diez dígitos que se encuentra debajo del número de serie de la UNIDAD en la placa de identificación de la unidad.
- Identificación de la unidad: un número de serie alfanumérico de la unidad de 12 dígitos (sistema antiguo).

IDENTIFICACIÓN DEL CONTENEDOR

OOCL6304564

4 veces [A...Z] y 7 veces [0..9]
Suma de comprobación (último dígito) calcula a 0

CANCELAR EDITAR CONTINUAR

20 FT. UNIDAD

ENCENDIDO
APAGADO

SELECCIONE ENCENDIDO SI LA UNIDAD DE REFRIGERACIÓN ES UNA UNIDAD DE 20'

CANCELAR ARRIBA CONFIRMAR

IDENTIFICACIÓN DEL CONTROLADOR

-

NÚMERO DE SERIE:

CANCELAR CONTINUAR

IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO DE POTENCIA

-

NÚMERO DE SERIE:

CANCELAR CONTINUAR

NÚMERO DE SERIE DE LA UNIDAD

NÚMERO DE SERIE:

CANCELAR EDITAR CONTINUAR

ID. DE LA UNIDAD

ID. DE LA UNIDAD:

CANCELAR EDITAR CONTINUAR

REFRIGERANTE

R134a

NO DEF

CANCELAR ARRIBA ABAJO CONFIRMAR

ALTURA DEL CONTENEDOR

CONTENEDOR DE GRAN CAPACIDAD

ESTÁNDAR

NO DEF

PULSE Y MANTENGA PULSADO F4 PARA CONFIRMAR LOS CAMBIOS

CANCELAR ARRIBA ABAJO ACEPTAR

LONGITUD DEL CONTENEDOR

10 ft

NO DEF

PULSE Y MANTENGA PULSADO F4 PARA CONFIRMAR LOS CAMBIOS

CANCELAR ARRIBA ABAJO ACEPTAR

Reloj

Muestra la fecha y hora actuales, que se pueden editar.

1. Pulse la tecla F4. Pulse la tecla F3 para desplazarse hasta el menú de CONFIGURACIÓN.
2. Pulse la tecla F4 para acceder al menú de CONFIGURACIÓN. Pulse la tecla F3 para desplazarse hasta el menú de reloj.
3. Pulse la tecla F4 para acceder a la pantalla de fecha y hora.
4. Pulse la tecla F4 para editar.
5. Introduzca la nueva hora: utilice F2 o F3 Arriba/Abajo para cambiar los dígitos y pulse F4 para mover el cursor al siguiente dígito.
6. Una vez que haya desplazado el cursor por todos los dígitos de fecha y hora, tendrá la opción de pulsar la tecla F4 para guardar. Mantenga pulsada la tecla F4 hasta que aparezca el menú principal.
7. Pulse la tecla F1 para salir de la pantalla de fecha y hora.

FECHA Y HORA

HORA: 08:32:31
FECHA: 07/02/2019

HORA: HH:MM:SS
DATOS: DD/MM/AAAA

PULSE F4 PARA ENTRAR EN EL MODO EDITAR

ANTERIOR EDITAR

Calibración

Se utiliza para calibrar las sondas del sensor.

Para el criotratamiento, consulte “Criotratamiento (CT),” pág. 57

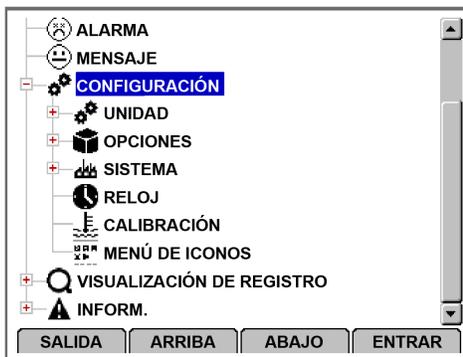
CALIBRACIÓN DE SONDAS				
SENSOR	BRUTA	CORR	APROBADO	RESULTADO
USDA 1	8,0	0,0	NO	8,0
USDA 2	8,0	0,0	NO	8,0
USDA 3	8,0	0,0	NO	8,0
CAFGO	8,0	0,0	NO	8,0

La lectura bruta debe estar entre -0,3 y + 0,3 °C para superar la calibración

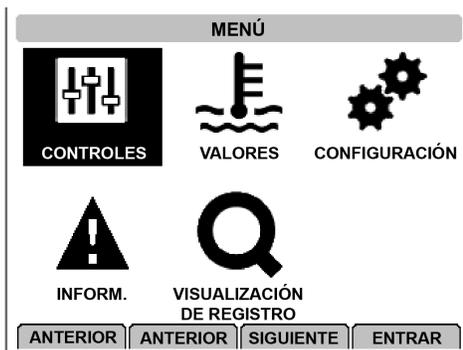
ANTERIOR LANZAMIENTO CALIBRACIÓN

Menú de iconos

1. Pulse la tecla F2 o F3 ARRIBA/ABAJO para desplazarse hasta la selección de configuración y pulse la tecla F4. Aparecerá el menú de configuración.



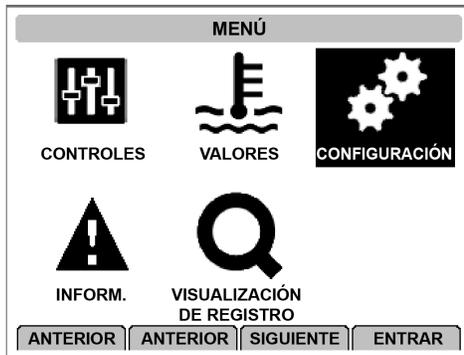
2. Pulse la tecla F2 o F3 ARRIBA/ABAJO para desplazarse hasta la selección del menú de iconos y pulse la tecla F4. Aparecerá el menú de iconos, como se muestra abajo.



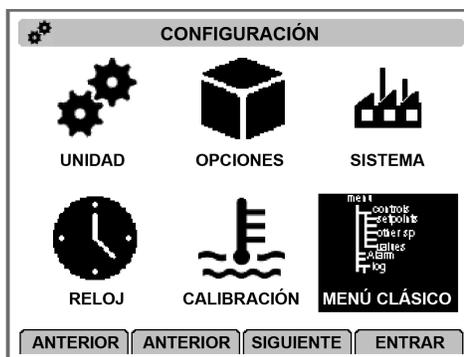
Para volver al menú clásico:

1. Pulse la tecla F4 para mostrar el menú de iconos.
2. Pulse la tecla F2 O F3 ARRIBA/ABAJO para desplazarse hasta la selección de configuración.

Menú principal



3. Pulse la tecla F4. Aparecerá el menú de configuración.
4. Pulse la tecla F2 o F3 ARRIBA/ABAJO para desplazarse hasta la selección del menú clásico.

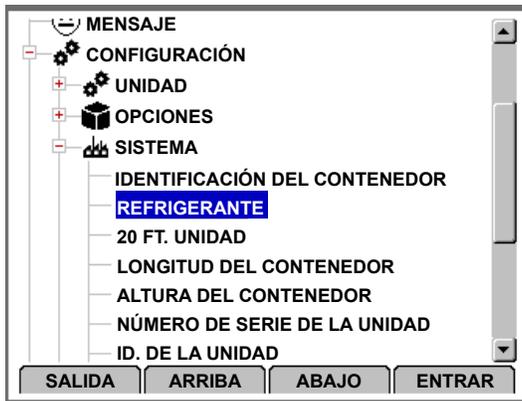


5. Pulse la tecla F4. Aparecerá el menú clásico.

Selección de refrigerante

Diríjase a: CONFIG.->SISTEMA->REFRIGERANTE





Selección **"ENTRAR"**

CÓMO CAMBIAR EL REFRIGERANTE:

Hay cuatro refrigerantes: R513a, R134a, R452A, R404A y R513A.

Seleccione el **"Refrigerante"** (teclas **ARRIBA** y **ABAJO**) según el Refrigerante de la unidad y pulse **"ACEPTAR"**:



En la pantalla principal debería aparecer el tipo de refrigerante:



Menú de visualización de registro

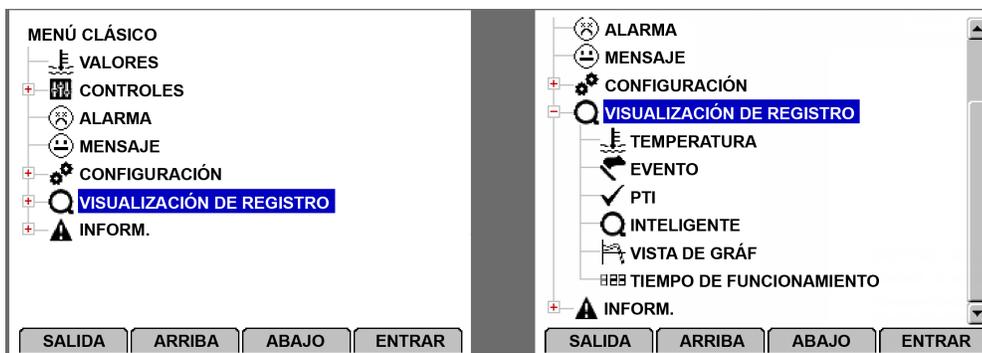
Este menú permite al usuario comprobar los registros de temperatura, eventos, PTI inteligente y tiempo de funcionamiento. Muestra los resultados de la última prueba de PTI, eventos y temperatura, incluidos los datos de voltios y amperios de los componentes y las temperaturas del sensor.

Una lista completa del menú de funcionamiento del controlador se encuentra en una página desplegable de 11" x 17" en el capítulo Diagramas ().

Con la unidad encendida, permita que se inicie y se estabilice y que la pantalla muestre la pantalla de estado de la unidad (punto de consigna):

1. Pulse la tecla F4 MENÚ. Pulse la tecla F3 para desplazarse hasta el menú de visualización de registro. 2. 3. :
2. Pulse la tecla F4 para acceder al menú de visualización de registro.
3. Pulse la tecla F2 O F3 ARRIBA/ABAJO para desplazarse hasta la función deseada.
4. Pulse la tecla F4 para acceder a la función seleccionada.

Ilustración 29. Menú de visualización de registro



TEMPERATURA

```

190710 13:00 SP:0.0 SA:5.0 RA:8.0 EC:8.0 CC:20.0
190710 13:00 SP:0.0 SA:5.0 RA:8.0 EC:8.0 CC:20.0
190710 14:00 SP:0.0 SA:5.0 RA:8.0 EC:8.0 CC:20.0
190710 14:00 SP:0.0 SA:5.0 RA:8.0 EC:8.0 CC:20.0
190710 15:00 SP:0.0 SA:5.0 RA:8.0 EC:8.0 CC:20.0
190710 15:00 SP:0.0 SA:5.0 RA:8.0 EC:8.0 CC:20.0
190711 08:00 SP:0.0 SA:5.0 RA:8.0 EC:8.0 CC:20.0
190711 10:00 SP:0.0 SA:5.0 RA:8.0 EC:8.0 CC:20.0
190711 11:00 SP:3.0 SA:5.0 RA:8.0 EC:8.0 CC:20.0
190711 12:00 SP:3.0 SA:5.0 RA:8.0 EC:8.0 CC:20.0
190711 13:00 SP:3.0 SA:5.0 RA:8.0 EC:8.0 CC:20.0
190711 14:00 SP:3.0 SA:5.0 RA:8.0 EC:8.0 CC:20.0
    
```

ANTERIOR ANTERIOR

EVENTO

```

190711 11:30 Prueba de sonda finalizada
190711 11:41 Mensaje 25 Act.: TEMP DEL EVAP DEMASIADO ALTA: COMPROBAR
190711 11:41 Mensaje 23 Act.: TEMP DE SUMINISTRO DEMASIADO ALTA: COMP
190711 12:30 Alarma 19 Act.: TEMP DEMASIADO ALEJADA DEL PUNTO DE CONSIGNA
190711 12:30 Alarma 60 Act.: ERROR DEL SENSOR DE HUMEDAD
190711 13:01 Inicio del descarche
190711 13:11 Mensaje 23 Borr.: TEMP DE SUMINISTRO DEMASIADO ALTA: COMPROBAR
190711 13:11 Mensaje 25 Borr.: TEMP DEL EVAP DEMASIADO ALTA: COMPROBAR
190711 14:00 SP: 3,0 SA: 5,0 RA: 8,0 EC: 8,0 CC: 20,0
190711 14:01 Alarma 19 Borr.: TEMP DEMASIADO ALEJADA DEL PUNTO DE CONSIGNA
190711 14:01 Alarma 60 Borr.: ERROR DEL SENSOR DE HUMEDAD
190711 14:10 MENÚ DE ICONOS cambiado
190711 14:15 MENÚ DE ICONOS cambiado
    
```

ANTERIOR ANTERIOR

PTI

NO HAY REGISTROS
-
DENTRO DEL RANGO

ANTERIOR

INTELIGENTE

```

190711 12:00 SP: 3,0 SA: 5,0 RA: 8,0 EC: 8,0 CC: 20,0
190711 12:30 Alarma 19 Act.: TEMP DEMASIADO ALEJADA DEL PUNTO DE CONSIGNA
190711 12:30 Alarma 60 Act.: ERROR DEL SENSOR DE HUMEDAD.
190711 13:00 SP: 3,0 SA: 5,0 RA: 8,0 EC: 8,0 CC: 20,0
190711 13:01 Inicio del descarche
190711 13:11 Mensaje 23 Borr.: TEMP DE SUMINISTRO DEMASIADO ALTA: COMPROBAR
190711 13:11 Mensaje 25 Borr.: TEMP DEL EVAP DEMASIADO ALTA: COMPROBAR
190711 14:00 SP: 3,0 SA: 5,0 RA: 8,0 EC: 8,0 CC: 20,0
190711 14:01 Alarma 19 Borr.: TEMP DEMASIADO ALEJADA DEL PUNTO DE CONSIGNA
190711 14:01 Alarma 60 Borr.: ERROR DEL SENSOR DE HUMEDAD.
190711 14:10 MENÚ DE ICONOS cambiado
190711 14:15 MENÚ DE ICONOS cambiado
    
```

ANTERIOR ANTERIOR

VISTA DE GRÁF

10,0 °C

2,0 °C PUNTO DE CONSIGNA MARCADO
16 días 6 horas HOY MISMO

ANTERIOR RE. OTROS RET MARCADO

CONTADORES DE TIEMPO DE EJECUCIÓN [horas:min:seg]

TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO CREADO

COMPRESOR	18:28:56
ELEMENTOS DE CALEFACCIÓN	8:38:10
VENTILADOR DEL EVAPORADOR A ALTA VELOCIDAD	8:36:01
VENTILADOR DEL EVAPORADOR A BAJA VELOCIDAD	11:07:23
VENTILADOR DEL CONDENSADOR	1:13:24
SUMINISTRO PRINCIPAL ENCENDIDO	33:53:22

ANTERIOR ANTERIOR

Menú de información

Este menú muestra la versión de la aplicación del software del controlador, la versión del cargador de arranque, la versión del módulo de potencia, el número de serie y la versión del archivo de opciones. También muestra ranuras de expansión si se usan.

Ilustración 30. Menú de información

MENÚ CLÁSICO

- VALORES
- CONTROLES
- ALARMA
- MENSAJE
- CONFIGURACIÓN
- VISUALIZACIÓN DE REGISTRO
- INFORM.**
- VERSIÓN DEL SW
- EXPANSIÓN
- IR A MENÚ DE INACTIVIDAD

SALIDA ARRIBA ABAJO ENTRAR

Teclas de función especiales: comandos activados por el usuario

Clave PTI (revisión antes del viaje)

Al pulsar la tecla PTI se accederá a varios comandos de PTI para seleccionar una función activada por el usuario.

- Prueba manual de las funciones: consulte (“Manual Function Test (Prueba manual de las funciones),” pág. 84) para obtener información detallada.
- Prueba de las funciones: consulte (“Prueba de las funciones,” pág. 89) para obtener información detallada.
- PTI: Consulte (“Pruebas PTI (prueba de revisión antes del viaje),” pág. 84) para obtener información detallada.

Pantalla de menú de PTI

✓	COMANDOS DE PTI
▶	NINGUNA ACCIÓN ◀
	PRUEBA MANUAL DE LAS FUNCIONES
	PRUEBA DE LAS FUNCIONES
	PTI/AFAM+
	PTI DEL SENSOR DE HUMEDAD
	PTI BREVE
	PTI/REFRIGERADO
	PTI
	PRUEBA DE LAS SONDAS
	ABAJO
	ACEPTAR

Manual Function Test (Prueba manual de las funciones)

✓	PRUEBA MANUAL DE LAS FUNCIONES
	DIRECCIÓN DE FASE HACIA ADELANTE
	CALENTADOR APAGADO
	COMPRESOR APAGADO
	VENTILADOR DEL EVAPORADOR, ALTA APAGADO
	VENTILADOR DEL EVAPORADOR, BAJA APAGADO
	VENTILADOR DEL CONDENSADOR APAGADO
	0,0 A 0,0 A 0,0 A (Esp.: 0,0 A) 456 V 53 Hz
	Sum: 5,0 °C Ret: 8,0 °C Eva: 8,0 °C Con: 20,0 °C
	Asp: OPENBAR Desc: OPENBAR
	ANTERIOR
	ABAJO
	CONMUTADOR

Prueba de las funciones

✓	PRUEBA DE LAS FUNCIONES
	Preparación Pruebas
	Prueba del sensor Esperando
	Prueba del ventilador del evaporador a baja velocidad Esperando
	Prueba del ventilador del evaporador a alta velocidad Esperando
	Prueba del ventilador del condensador Esperando
	Prueba de fase inversa Esperando
	Tiempo: 4 (mín: 5 máx: 100)
	0,0 A 0,0 A 0,0 A (Esp.: 0,0 A) 456 V 53 Hz
	Sum: 5,0 °C Ret: 8,0 °C Eva: 8,0 °C Con: 20,0 °C
	ANTERIOR
	ABAJO

PTI/AFAM+

✓	AFAM+ PTI
	Preparación Pruebas
	Prueba del sensor Esperando
	Prueba del ventilador del evaporador a alta velocidad Esperando
	Precaentamiento Esperando
	Prueba de la puerta de AFAM Esperando
	Prueba del analizador de AFAM Esperando
	Esperando vigilancia y detección de fase
	0,0 A 0,0 A 0,0 A (Esp.: 0,0 A) 456 V 53 Hz
	Sum: 5,0 °C Ret: 8,0 °C Eva: 8,0 °C Con: 20,0 °C
	ANTERIOR
	ABAJO

PTI de sensor de humedad

✓	PTI DEL SENSOR DE HUMEDAD
	Preparación Pruebas
	Prueba del sensor Esperando
	Prueba del ventilador del evaporador a alta velocidad Esperando
	Precaentamiento Esperando
	PTI de sensor de humedad Esperando
	Hecho Esperando
	Esperando vigilancia y detección de fase
	0,0 A 0,0 A 0,0 A (Esp.: 0,0 A) 456 V 53 Hz
	Sum: 5,0 °C Ret: 8,0 °C Eva: 8,0 °C Con: 20,0 °C
	ANTERIOR
	ABAJO

PTI breve

✓	PTI BREVE
	Preparación Pruebas
	Prueba del sensor Esperando
	Prueba del ventilador del evaporador a baja velocidad Esperando
	Prueba del ventilador del evaporador a alta velocidad Esperando
	Prueba del ventilador del condensador Esperando
	Prueba de las sondas Esperando
	Esperando vigilancia y detección de fase
	0,0 A 0,0 A 0,0 A (Esp.: 0,0 A) 456 V 53 Hz
	Sum: 5,0 °C Ret: 8,0 °C Eva: 8,0 °C Con: 20,0 °C
	ANTERIOR
	ABAJO

PTI/refrigerado

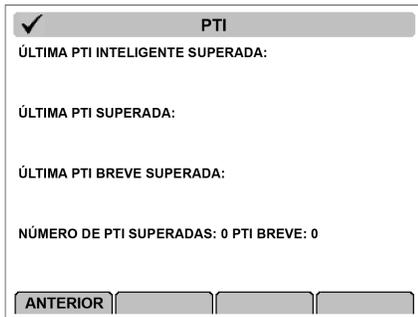
✓	PTI/REFRIGERADO
	Preparación Pruebas
	Prueba del sensor Esperando
	Prueba del ventilador del evaporador a baja velocidad Esperando
	Prueba del ventilador del evaporador a alta velocidad Esperando
	Prueba del ventilador del condensador Esperando
	Prueba de las sondas Esperando
	Esperando vigilancia y detección de fase
	0,0 A 0,0 A 0,0 A (Esp.: 0,0 A) 456 V 53 Hz
	Sum: 5,0 °C Ret: 8,0 °C Eva: 8,0 °C Con: 20,0 °C
	ANTERIOR
	ABAJO

PTI

✓	PTI
	Preparación Pruebas
	Prueba del sensor Esperando
	Prueba del ventilador del evaporador a baja velocidad Esperando
	Prueba del ventilador del evaporador a alta velocidad Esperando
	Prueba del ventilador del condensador Esperando
	Prueba de las sondas Esperando
	Esperando vigilancia y detección de fase
	0,0 A 0,0 A 0,0 A (Esp.: 0,0 A) 456 V 53 Hz
	Sum: 5,0 °C Ret: 8,0 °C Eva: 8,0 °C Con: 20,0 °C
	ANTERIOR
	ABAJO

Prueba de las sondas

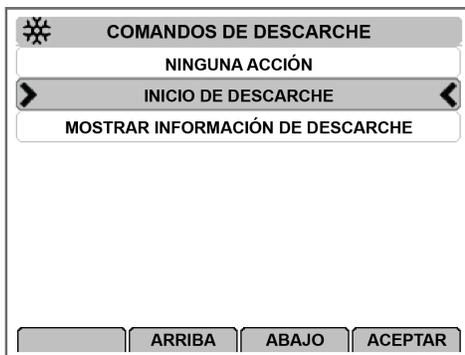
Miércoles, 03 de julio, 2019 10:14:32	
AFAM+	<input type="checkbox"/>
0	8,0 °C RA
	5,0 °C SA
	0,0 °C SP
PRUEBA DE LAS SONDAS	
Retraso antes de evaluar las sondas 281	
ALARMA	C/F
PUNTO DE CONSIGNA	MENÚ

Mostrar información de PTI


Tecla de descarche

Para acceder al menú de descarche, encienda la unidad y permita que se inicie y se estabilice y que muestre la pantalla de estado de la unidad (punto de consigna).

1. Pulse la tecla DESCARCHE (*) para abrir el menú de descarche.
2. Pulse la TECLA F2 O F3 ARRIBA/ABAJO para desplazarse hasta "Inicio del descarche".

Ilustración 31. Menú de descarche


3. Pulse la tecla F4 para acceder a la función de DESCARCHE. Si las condiciones de funcionamiento de la unidad permiten un descarche manual (por ejemplo, si la temperatura del serpentín del evaporador es inferior a 18 °C [56 ° F]), la unidad entra en el modo de descarche.

El ciclo de descarche finaliza automáticamente y la unidad regresa al funcionamiento normal.

Seleccione mostrar información de descarche para mostrar la pantalla de información de descarche, que muestra información sobre el temporizador de descarche del compresor, el límite del temporizador de descarche y el último descarche como se muestra a continuación.

Ilustración 32. Pantalla de información de descarche


Pruebas PTI (prueba de revisión antes del viaje)

AVISO

Pérdida de la carga!

Las pruebas PTI solo deben realizarse con un contenedor vacío.

Nota: Las unidades equipadas con un condensador enfriado por agua deben configurarse para funcionar con condensación refrigerada por aire para realizar una prueba completa de capacidad del sistema.

El controlador MP-4000 contiene una prueba de revisión antes del viaje (PTI) especial que comprueba automáticamente la capacidad de refrigeración, la capacidad de calefacción, el control de la temperatura y los componentes individuales de la unidad, incluidos la pantalla del controlador, los contactores, los ventiladores, los dispositivos de protección y los sensores. Esta prueba incluye la medición del consumo de energía de los componentes y compara los resultados de la prueba con los valores esperados.

Se necesitan entre 2 y 2,5 horas para llevar a cabo una PTI completa, en función del contenedor y la temperatura ambiente.

Nota: Corrija todas las condiciones de alarma existentes y borre los códigos de alarma antes de realizar una prueba de revisión antes del viaje completa. El controlador borrará automáticamente todas las alarmas existentes antes de comenzar la prueba de revisión antes del viaje completa.

Se necesitan entre 25 y 30 minutos para llevar a cabo una PTI breve, en función del contenedor y la temperatura ambiente.

Los resultados detallados de las pruebas PTI se almacenan en el registrador de datos MP-4000 para su posterior visualización. Cualquier código de alarma registrado durante la prueba se puede ver a través del menú Lista de alarmas del controlador al final de la prueba.

Manual Function Test (Prueba manual de las funciones)

El menú Manual Function Test de la prueba manual de las funciones permite a los técnicos realizar pruebas de diagnóstico específicas de componentes individuales o encender varios componentes al mismo tiempo para realizar una prueba del sistema.

Nota: LA UNIDAD SE DETIENE cuando se accede al menú Prueba manual de las funciones. A continuación, un técnico puede seleccionar el circuito de control o el componente que se va a verificar/probar de los elementos que se muestran en el menú.

Siga los siguientes pasos para acceder al menú Prueba manual de las funciones. Con la unidad encendida, permita que se inicie y se estabilice y que la pantalla muestre la pantalla de estado de la unidad (punto de consigna):

1. Pulse la tecla PTI para abrir el menú de PTI.
2. Pulse la tecla F2 O F3 ARRIBA/ABAJO para desplazarse hasta "Prueba manual de las funciones".
3. Pulse la tecla F4 para acceder al submenú Prueba manual de las funciones.

Prueba de los componentes de la unidad

1. Pulse la tecla F2 O F3 ARRIBA/ABAJO para desplazarse hasta la prueba de componente deseada:
 - [DIRECCIÓN DE FASE]
 - [CALENTADOR]
 - [COMPRESOR]
 - [VENTILADOR DEL EVAPORADOR, ALTA]
 - [VENTILADOR DEL EVAPORADOR, BAJA]
 - [VENTILADOR DEL CONDENSADOR]
 - [VÁLVULA DEL ECONOMIZADOR]
 - [VÁLVULA DIGITAL]
2. Pulse la tecla F4 para iniciar la prueba del componente. La pantalla cambiará el estado del componente de apagado a encendido.
3. Compruebe el rendimiento del componente: la pantalla mostrará la corriente esperada y la corriente real en las fases 1, 2 y 3.

Teclas de función especiales: comandos activados por el usuario

4. Pulse la tecla F4 de nuevo para detener la prueba. La pantalla cambiará el estado del componente de encendido a apagado.

Prueba del sistema (prueba varios componentes al mismo tiempo)

1. Pulse la tecla F2 O F3 ARRIBA/ABAJO para desplazarse hasta el primer componente.
2. Pulse la tecla F4 para encender el componente.
3. Pulse la tecla F3 para desplazarse y seleccionar el siguiente componente. Pulse la tecla F4 para encender el componente.
4. Repita el paso 3 hasta que todos los componentes necesarios estén encendidos. Por ejemplo, para hacer funcionar la unidad en modo Refrigeración total, inicie los siguientes componentes:
 - Ventilador del condensador
 - Compresor
 - Capacidad 100 %
 - Evaporador (alta o baja)
5. Observe el consumo de corriente y el rendimiento del sistema para comprobar el rendimiento de los componentes.
6. Pulse la tecla F4 de nuevo para apagar los componentes individualmente. O presione la tecla F1 para salir del menú Prueba manual de las funciones y apagar todos los componentes.

Pulse la tecla F1 para salir del submenú Prueba manual de las funciones.

Tabla 7. PTI, PTI breve, pruebas de las funciones

Visualización*	Descripción	Posibles alarmas	Duración (tiempo)	PTI	PTI breve	Prueba de las funciones
INICIO DE LA PTI Activada 0,1 A 0,0 A 0,1 A	Comienza el registro de eventos de la PTI. Espera la selección de fase y la vigilancia para comenzar. Todas las alarmas están apagadas. Se borra la lista de alarmas. Todos los relés están apagados y los respiraderos de aire están cerrados.	18	De 1 a 100 segundos	X	X	X
PRUEBA DEL SENSOR Activada 0,1 A 0,0 A 0,1 A	Prueba de la interfaz del sensor, todos los sensores deben tener valores dentro de su rango de medición.	00, 01, 02, 03, 04, 05, 32, 33, 34, 35, 60, 97, 98, 120, 121, 123	Instantáneo	X	X	X
PRUEBA DEL VENTILADOR DEL EVAPORADOR A BAJA VELOCIDAD SUM RET EVA 5,1 C 5,0 C 5,1 C 1,1 A 1,0 A 1,1 A	Con el ventilador del evaporador a baja velocidad, el consumo de corriente se mide y se compara con el consumo de corriente esperado, con respecto al voltaje y la frecuencia: <ul style="list-style-type: none"> • 40'SL: <ul style="list-style-type: none"> - 1,0 amperios aprox. a 50 Hz - 1,0 amperios aprox. a 60 Hz • + 20'SL: <ul style="list-style-type: none"> - 1,5 amperios aprox. a 50 Hz - 1,5 amperios aprox. a 60 Hz Los amperios se registran en el registro de PTI.	14, 15	5 segundos	X	X	X

Tabla 7. PTI, PTI breve, pruebas de las funciones (continuación)

Visualización*	Descripción	Posibles alarmas	Duración (tiempo)	PTI	PTI breve	Prueba de las funciones
PRUEBA DEL VENTILADOR DEL EVAPORADOR A ALTA VELOCIDAD SUM RET EVA 5,1 C 5,0 C 5,1 C 2,4 A 2,3 A 2,4 A	Con el ventilador del evaporador a alta velocidad, el consumo de corriente se mide y se compara con el consumo de corriente esperado, con respecto al voltaje y la frecuencia. Si el consumo mínimo de corriente de fase es inferior al 70 % del consumo máximo de corriente, se activan ambas alarmas. <ul style="list-style-type: none"> 40'SL: <ul style="list-style-type: none"> 2,1 amperios aprox. a 50 Hz 2,5 amperios aprox. a 60 Hz 20'SL: <ul style="list-style-type: none"> 2,7 amperios aprox. a 50 Hz 3,2 amperios aprox. a 60 Hz Los amperios se registran en el registro de PTI.	12, 13	5 segundos	X	X	X
PRUEBA DEL VENTILADOR DEL CONDENSADOR SUM RET EVA 5,2 C 5,0 C 5,1 C 1,3 A 1,2 A 1,3 A	Con el ventilador del condensador encendido, el consumo de corriente se mide y se compara con el consumo de corriente esperado, con respecto al voltaje y la frecuencia. Si el consumo de corriente de fase difiere en más de 1,0 A, se activan ambas alarmas. <ul style="list-style-type: none"> Consumo de energía esperado: <ul style="list-style-type: none"> 1,2 amperios aprox. a 50 Hz 1,5 amperios aprox. a 60 Hz Los amperios se registran en el registro de PTI.	16, 17	5 segundos	X	X	X
PRUEBA DE LAS SONDAS SUM RET EVA 5,1 C 5,0 C 5,1 C 2,4 A 2,3 A 2,4 A	Los ventiladores del evaporador funcionan a alta velocidad durante un máximo de 3 minutos. A continuación, la prueba de las sondas se lleva a cabo hasta que la diferencia de temperatura entre los sensores deja de aumentar. Diferencia máxima de temperatura permitida: <ul style="list-style-type: none"> Retorno/Evaporador: 1,5 °C (34,7 ° F); la temperatura del sensor de aire de retorno debe estar 0,5 °C (32,9 °F) por encima de la temperatura del sensor del evaporador. Retorno/Suministro: 0,8 °C (33,0 ° F); la temperatura del sensor de aire de retorno debe estar 0,5 °C (32,9 °F) por encima de la temperatura del aire de suministro. Suministro de lado izquierdo/ suministro del lado derecho (si está instalado): 0,5 °C (32,9 °F). 	115, 116, 117	1 minuto mínimo a 13 minutos máximo	X	X	X
PRUEBA DE FASE INVERSA SUM RET EVA 1,3 C 1,0 C 1,3 C 1,3 A 1,2 A 1,3 A	Con el ventilador del condensador encendido, el relé selector de fase inversa se activa. Se mide la corriente inversa del compresor y del ventilador del condensador.	58	30 segundos	X	X	X

Teclas de función especiales: comandos activados por el usuario
Tabla 7. PTI, PTI breve, pruebas de las funciones (continuación)

Visualización*	Descripción	Posibles alarmas	Duración (tiempo)	PTI	PTI breve	Prueba de las funciones
PRUEBA DEL CALENTADOR SUM RET EVA 1,3 C 1,0 C 1,3 C 5,2 A 5,1 A 5,2 A	Los calentadores eléctricos están encendidos. El consumo de corriente se mide y se compara con el consumo de corriente esperado, con respecto al voltaje y la frecuencia. <ul style="list-style-type: none"> 4,4 amperios aprox. a 400 V 5,1 amperios aprox. a 460 V Los amperios se registran en el registro de PTI.	10, 11	5 segundos	X	X	X
PRUEBA DE DESCARCHE SUM RET EVA 5,0 C 12,0 C 15,0 C 5,2 A 5,1 A 5,2 A	Si la temperatura del evaporador es inferior a +10 °C, el calentador permanece encendido hasta que la temperatura del evaporador sea superior a +18 °C. Descarcho hasta EVA > 18 °C/64 °F	20	0-90 minutos con voltaje superior a 440 V 0-120 minutos con voltaje inferior a 440 V	X	X	—
ESTABILIZACIÓN DE TEMPERATURA	Con el ventilador del evaporador a alta velocidad esperando que se establezcan las temperaturas de suministro, retorno y del evaporador. Delta SUM-RET y Delta RET-EVA deben estar estables en 7 segundos. Esperando estabilidad de temperatura	Ninguno	De 20 a 180 segundos	X	X	—
PRUEBA DE PRECALENTAMIENTO SUM RET EVA 5,1 C 5,0 C 5,1 C 2,3 A 2,1 A 2,3 A	La prueba se omite si la temperatura del aire de retorno es de 5 °C o superior. Con los calentadores eléctricos encendidos y el ventilador del evaporador a alta velocidad, la prueba terminará cuando la temperatura del aire de retorno sea de 5 °C o superior. Calentamiento hasta 5 °C/41 °F	Ninguno	Instantáneo a 2 horas	X	X	—
PRUEBA DE PREENFRIAMIENTO SUM RET EVA 5,1 C 5,0 C 5,1 C 2,3 A 2,1 A 2,3 A	Si la temperatura del aire de retorno es inferior a 15 °C (68 °F), se omite la prueba. La unidad funciona en modo de refrigeración hasta que el sensor de retorno esté a menos de +15 °C (59 °F) o 1 hora de enfriamiento hasta 15 °C/59 °F.	Ninguno	Instantáneo a 2 horas	X	X	—
VENTILACIÓN	Si el calentador o el compresor han estado funcionando en la prueba anterior, la unidad se ventila con el ventilador del evaporador a alta velocidad. Ventilación	Ninguno	60 segundos	X	X	X
PRUEBA DEL COMPRESOR AMB CON EVA 8,0 C 15,0 C 5,0 C 9,1 A 9,0 A 9,1 A	Compresor cargado y el ventilador del condensador activado durante 10 seg. A continuación, el compresor funciona solo durante 7 segundos antes de que se mida el consumo de corriente y se compare con el consumo de corriente esperado, con respecto al voltaje y la frecuencia. Los amperios se registran en el registro de PTI. Evaluación del consumo de energía	6 y 7	18 segundos	X	X	X
PRUEBA DIGITAL DEL COMPRESOR AMB CON EVA 8,0 C 25,0 C 2,0 C 9,1 A 9,0 A 9,1 A	El compresor funciona con carga, el ventilador del evaporador a alta velocidad y el ventilador del condensador se mantiene a 30-35 °C durante 15 segundos. A continuación, el compresor se descarga y funciona durante 10 segundos. Se mide la diferencia de consumo de corriente y se espera que sea de al menos 0,9 A (Con > 35 C) o 1,5 A (Con < 35 C).	119	De 25 a 35 segundos	X	X	X

Tabla 7. PTI, PTI breve, pruebas de las funciones (continuación)

Visualización*	Descripción	Posibles alarmas	Duración (tiempo)	PTI	PTI breve	Prueba de las funciones
PRUEBA DEL ECONOMIZADOR DEL COMPRESOR AMB CON EVA 8,0 C 45,0 C 1,0 C 9,1 A 9,0 A 9,1 A	Con el compresor encendido (cargado), los ventiladores del condensador y del evaporador a alta velocidad se encienden durante 30 segundos. Si la temperatura del ventilador del condensador es inferior a 30 °C (86 °F), la prueba se cancela. La válvula de inyección de vapor está encendida. La diferencia de consumo de corriente se mide y se verifica que sea un mínimo de 0,4 amperios. Evaluación del aumento del consumo de energía	26	Máx. 90 segundos	X	X	X
PRUEBA DEL PRESOSTATO DE ALTA PRESIÓN	Funciona con el compresor completamente cargado y con el ventilador del evaporador a alta velocidad, espera la desactivación a alta presión. La prueba finaliza si la sonda del serpentín del condensador lee una temperatura superior a 70 °C y no se produce la desconexión por alta presión. El tiempo de observación depende de la temperatura de inicio y aumentará siempre que aumente la temperatura del condensador. Después de la desconexión por alta presión, se elimina la señal del compresor y se activa el ventilador del condensador para reducir la presión en el condensador. Cuando la temperatura desciende por debajo de los 40 °C también se activa el compresor. A continuación, la prueba buscará cuándo el HPCO vuelve a la normalidad en un máximo de 60 segundos. Esperando HPCO/Parada del compresor	53, 54	Máx. 200 segundos	X	X	—
PRUEBA DE CAPACIDAD	Con el compresor completamente cargado, el ventilador del condensador encendido y el ventilador del evaporador funcionando a alta velocidad durante el período de tiempo. Al final de la prueba se evalúa la capacidad de enfriamiento. Evaluación de la capacidad de enfriamiento	22	180 segundos para 40' y 240 segundos para una unidad de 20'.	—	X	—
PRUEBA DE APROXIMACIÓN A 0 °C	Las lecturas de la sonda y el tiempo se registran en el registro de PTI cuando se inicia. Cuando la temperatura del aire de suministro es de 0 °C/32 °F, la prueba finaliza. Si la prueba no finaliza dentro del límite de tiempo, se genera una alarma. Aproximación a 0 °C/32 °F	23	Máx. 2 horas	X	—	—
PRUEBA DE MANTENIMIENTO A 0 °C	Con la unidad funcionando en modo de refrigeración, en modo no optimizado, manteniendo 0 °C/32 °F. Después de 30 minutos, las lecturas de la sonda y el tiempo se registran en el registro de PTI. Mantenimiento a 0 °C/32 °F	Ninguno	30 minutos.	X	X	—
PRUEBA DE DESCARCHE	La prueba se omite y falla si está presente alguna de las alarmas 4, 5, 130. La prueba se omite si la temperatura del aire de retorno es de 5 °C o superior. Con los calentadores eléctricos encendidos, la prueba se superará cuando la temperatura del evaporador alcance los 18 °C o más. Descarcho hasta EVA > 18 °C/64 °F	4, 5, 20, 130	0 a 90 minutos con voltaje superior a 440 V 0 a 120 minutos con voltaje inferior a 440 V	X	X	X

Teclas de función especiales: comandos activados por el usuario
Tabla 7. PTI, PTI breve, pruebas de las funciones (continuación)

Visualización*	Descripción	Posibles alarmas	Duración (tiempo)	PTI	PTI breve	Prueba de las funciones
PRUEBA DE DESCENSO DE TEMPERATURA A -18 °C	Con la unidad funcionando en modo de congelado, aproximándose a -18 °C/0 °F. Las lecturas de la sonda y el tiempo se registran en el registro de PTI cuando se inicia y cuando finaliza. Cuando la temperatura del aire de retorno es de -18 °C/0 °F, la prueba finaliza. Si la prueba no finaliza dentro del límite de tiempo, se genera una alarma. Aproximación a -18C / 0F	22	Máx. 3 horas	X	X	—
FINAL DE LA PTI	"Final de la PTI" se registra en el registro de PTI y se activa automáticamente el Inicio de viaje. Todas las alarmas se borran y deben ser confirmadas por el usuario. La unidad espera un ACEPTAR de la prueba que acaba de finalizar antes de volver al funcionamiento normal. SUPERADA - SUPERADA - SUPERADA NO SUPERADA - NO SUPERADA - NO SUPERADA	26	Máx. 90 segundos	X	X	X
PTI EN FUNCIONAMIENTO 0 °C/32 °F 00:00:00 0,0 C 10,0 C 10,0 C	La unidad funciona en modo normal con un punto de consigna de 0 °C (32 °F) durante 30 minutos tras haber completado la prueba anterior. Al final de los 30 minutos, las temperaturas de "Final de la refrigeración" se registran en el registro de PTI. Los valores de los sensores de suministro, retorno y evaporador se registran en el registro de eventos. Nota: Sensor de control = suministro	Ninguno	Máx. 120 minutos	X	—	—
PTI EN FUNCIONAMIENTO DESCARCHE 00:00:00 -18,0 C 10,0 C 10,0 C	La unidad funciona en modo normal con punto de consigna de -18 °C (0 °F) y descarche activado. El descarche termina cuando la temperatura del evaporador aumenta a 18 °C (65 °F). Nota: Sensor de control = retorno	20	30 minutos.	X	—	—
PTI EN FUNCIONAMIENTO -18 °C/0 °F 00:00:00 -18,0 C 10,0 C 10,0 C	La unidad funciona en modo normal con un punto de consigna de -18 °C (0 °F). Cuando la temperatura del aire de retorno desciende al punto de consigna, las temperaturas de "Llegada en congelado" se registran en el registro PTI. "Final de la PTI" se registra en el registro de PTI y se activa automáticamente el Inicio de viaje. Nota: Sensor de control = retorno	22, 60	Máx. 90 minutos	X	—	—
PTI SUPERADA - PULSE UNA TECLA	La unidad permanecerá APAGADA hasta que se pulse cualquier tecla. Si se generaron alarmas durante la PTI, la pantalla muestra "PTI NO SUPERADA - PULSE UNA TECLA". Nota: Sensor de control = retorno	Ninguno	Máx. 180 minutos	X	—	—
*Las lecturas pueden variar según el voltaje y la temperatura.						

Prueba de las funciones

El controlador MP-4000 contiene una prueba de las funciones especial que comprueba automáticamente los componentes individuales, incluidos la pantalla del controlador, los sensores, el ventilador del condensador, el ventilador del evaporador, los compresores, etc. Esta prueba incluye la medición del consumo de energía de los componentes y compara los resultados de la prueba con los valores esperados.



Teclas de función especiales: comandos activados por el usuario

Nota: La prueba de las funciones no prueba el rendimiento real de todo el sistema. Por lo tanto, no es una prueba de revisión antes del viaje y no debe usarse en lugar de la prueba PTI.

Con la unidad encendida, permita que se inicie y se estabilice y que la pantalla muestre la pantalla de estado de la unidad (punto de consigna):

1. Pulse la TECLA PTI para abrir el menú de PTI.
2. Pulse la TECLA F2 O F3 ARRIBA/ABAJO para desplazarse hasta "Prueba de las funciones".
3. Pulse la tecla F4 para iniciar la prueba de las funciones. La pantalla muestra la prueba que se está realizando actualmente. La prueba de las funciones finaliza automáticamente. Pulse cualquier tecla del controlador para que la unidad vuelva al funcionamiento normal.

Cualquier código de alarma registrado durante la prueba se puede ver a través del menú Lista de alarmas del controlador al final de la prueba.

Registro de ventilación con aire (AVL)

La opción del registro de ventilación con aire detecta el movimiento del disco de ventilación y muestra automáticamente un valor en la pantalla. Este valor también se registra en el registrador de datos. La entrada registra la hora, la fecha y la posición de apertura del respiradero. Está instalado en la puerta de ventilación de aire fresco.

Instrucciones de configuración

El registro es automático si la unidad se ha configurado para registrar el movimiento de la puerta de ventilación. Para configurar la unidad, siga los siguientes pasos:

1. Pulse la tecla F1 hasta que la pantalla muestre el estado de la unidad (punto de consigna).
2. Pulse la tecla F4 para acceder al menú principal.
3. Pulse las teclas F2 o F3 para desplazarse hasta el menú de CONFIGURACIÓN. Pulse la tecla F4 para acceder.
4. Pulse la tecla F3 para desplazarse hasta Opciones. Pulse la tecla F4 para ampliar este menú. Pulse la tecla F3 para desplazarse hasta Atmósfera Controlada (CA, por sus siglas en inglés).
5. Pulse la tecla F2 o F3 hasta que se seleccione AVL. Mantenga pulsada la tecla F4 hasta que la pantalla vuelva a la selección de Atmósfera Controlada (CA, por sus siglas en inglés). La unidad ahora está configurada para registrar el movimiento de la puerta de ventilación.
6. Pulse la tecla F1 para salir de la pantalla Opciones y nuevamente para salir de la pantalla Configuración.

Ilustración 33. AVL



Instrucciones de funcionamiento

Lo siguiente ocurre automáticamente cuando el registrador de ventilación está habilitado en el menú de configuraciones y la puerta de ventilación cambia de posición:

1. La pantalla LCD muestra (durante un minuto) el mensaje: [AJUSTE XX DE LA POSICIÓN DE AIRE FRESCO, CFM:]. Desplácese mediante la tecla C/F para ver la posición de la puerta en CFM (pies cúbicos por minuto) o CMH (metros cúbicos por hora).
2. Una entrada se registra automáticamente en el registrador de datos. La entrada registra la hora, la fecha y la posición de apertura del respiradero.

Sistema avanzado de control de aire fresco (AFAM)

Inicio del sistema AFAM

1. Pulse la tecla F4 para acceder al menú principal. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta el menú de configuración y pulse F4 para ampliar el menú.
2. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta el menú de opciones y pulse F4 para ampliar el menú.
3. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta Atmósfera Controlada (CA, por sus siglas en inglés) y pulse F4 para acceder al menú.
4. Pulse la tecla F2 o F3 para seleccionar AFAM y mantenga pulsada la tecla F4 para aceptar la selección.



5. Pulse la tecla F1 varias veces para volver a la pantalla estándar.
6. Pulse la tecla F4 para acceder al menú principal. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta el menú de controles y pulse F4 para ampliar el menú.
7. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta el menú de control de ventilación con aire fresco. Pulse la tecla F4 para acceder al menú de control de ventilación con aire fresco

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

La puerta de ventilación y el brazo del actuador del motor se mueven inmediatamente cuando se pulsa la tecla F4 para configurar el sistema AFAM en AFAM o en Apagado. Mantenga las manos y las herramientas alejadas de los componentes del sistema de intercambio de aire para evitar lesiones o daños a la unidad.

8. Pulse las teclas F2 o F3 para alternar entre [APAGADO] y [AFAM].
 - [APAGADO]: la puerta de ventilación se cierra y/o permanece cerrada. Desaparecen los ajustes Retraso de AFAM y Tasa de AFAM.
 - [AFAM]: el controlador utiliza el tiempo de RETRASO DE AFAM y TASA DE AFAM para ajustar la puerta de ventilación (FAE) a la configuración del usuario.

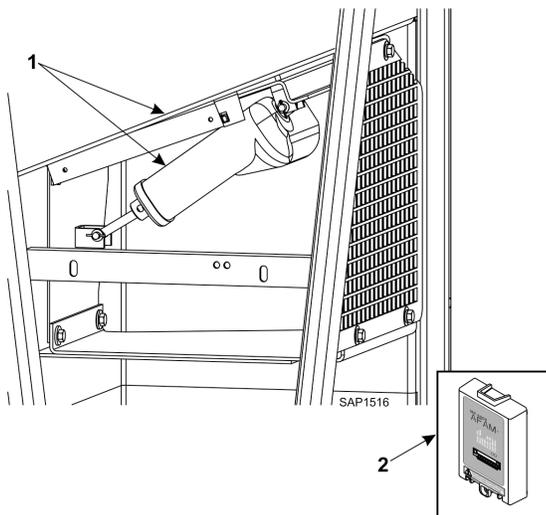


9. Mantenga pulsada la tecla F4 con el estado deseado en la línea del menú hasta que regrese al menú de controles.
10. Pulse la tecla F1 varias veces para volver a la pantalla estándar.

Cambio de retraso de AFAM

Nota: El transportista debe establecer el tiempo de retraso del intercambio de aire fresco.

El ajuste del retraso de AFAM mantiene cerrado el respiradero de aire fresco durante un tiempo preestablecido cuando la unidad se enciende. Esto permite una reducción más rápida de la temperatura del producto. El retraso de AFAM se puede configurar de 1 a 72 horas en incrementos de 1 hora.



1	Conjunto de la puerta de ventilación y motor de la puerta de la trampilla
2	Módulo de expansión AFAM+ (se instala en la parte posterior del controlador en la caja de control)

Nota: Durante el arranque de la unidad, el retraso de AFAM evita que la puerta de AFAM se abra hasta que se agote el tiempo de retraso. El retraso de AFAM evita que la puerta de AFAM se abra debido a la configuración del sistema de la tasa de AFAM o de CO2.

1. Pulse la tecla F4 para acceder al menú principal. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta el menú de controles y pulse F4 para ampliar el menú.
2. Pulse las teclas F2 o F3 para desplazarse hasta RETRASO DE AFAM.

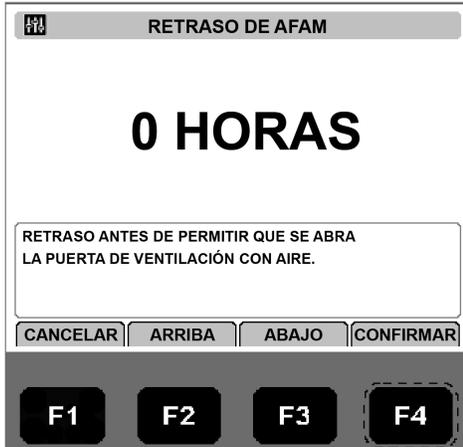


⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

La puerta de ventilación y el brazo del actuador del motor se mueven inmediatamente de nuevo cuando se introduce un retraso. Mantenga las manos y las herramientas alejadas de los componentes del sistema de intercambio de aire para evitar lesiones o daños a la unidad.

3. Pulse la tecla F4 para acceder al menú RETRASO DE AFAM. El ajuste actual ("0") aparece en la pantalla.



4. Pulse las teclas F2 o F3 para aumentar o disminuir el tiempo de retraso.
5. Pulse la tecla F4, manteniéndola pulsada hasta que regrese al menú principal. El nuevo tiempo de retraso se registra en el controlador y se muestra en la pantalla.
6. Pulse la tecla F1 para salir del menú de controles.

Cambio de la tasa de AFAM

Nota: El transportista debe establecer la tasa de intercambio de aire fresco.

La tasa de AFAM ajusta la tasa de intercambio de aire que desee. La posición real de la puerta se basa en la tasa de AFAM y la frecuencia del suministro de alimentación (hercios).

1. Pulse la tecla F4 para acceder al menú principal. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta el menú de controles y pulse F4 para ampliar el menú.
2. Pulse las teclas F2 o F3 para desplazarse hasta TASA DE AFAM. Pulse F4 para acceder al menú. La tasa y las unidades actuales (por ejemplo, "0 CMH") aparecen en la pantalla.



⚠ ADVERTENCIA**Riesgo de lesiones!**

La puerta de ventilación se cierra inmediatamente y se abre de nuevo en la nueva posición cuando se introduce una tasa. Mantenga las manos y las herramientas alejadas de los componentes del sistema de intercambio de aire para evitar lesiones o daños a la unidad.

3. Pulse las teclas F2 o F3 para aumentar o disminuir la tasa de AFAM.
4. Pulse la tecla F4, manteniéndola pulsada hasta que regrese al menú principal. La nueva tasa se registra en el controlador y se muestra en la pantalla.

Sistema avanzado de control de aire fresco+ (AFAM+)

Un avanzado sistema de gestión de aire fresco controlado mediante un microprocesador que proporciona:

- control programable del nivel de CO2 en el contenedor
- registro de datos de la lectura del nivel de gas CO2
- unidad de sensor de gas
- filtro de sensor
- bucle de ventilación

El controlador se puede configurar para controlar el nivel de CO2 en el contenedor de 0 % a 25 %.

Configuración de valores del sistema AFAM+

El submenú de opciones de Atmósfera Controlada (CA, por sus siglas en inglés) en el menú de configuración está ajustado de fábrica en AFAM+. A continuación, el controlador agrega los submenús AFAM, Retraso de AFAM, Tasa de AFAM y CO2 Máx. al menú de controles. Si se instala un controlador de repuesto o un nuevo software, la configuración automática del controlador detectará la opción AFAM+ cuando el módulo de control de la puerta de AFAM y el sensor de gas estén conectados al controlador.

- AFAM+: esta configuración enciende el sistema AFAM+ para controlar el nivel de gas CO2. A continuación, el controlador agrega los submenús CO2 Máx. y Retraso de AFAM al menú de controles.

La configuración predeterminada para AFAM en el menú de controles es el último valor establecido (Apagado, AFAM o AFAM+). La Atmósfera Controlada (CA, por sus siglas en inglés) y el Control de ventilación con aire fresco deben configurarse en AFAM+ para controlar la puerta de ventilación al nivel de gas CO2.

1. Pulse la tecla F4 para acceder al menú principal. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta el menú de configuración y pulse F4 para ampliar el menú. 2. 3.
2. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta el menú de opciones y pulse F4 para ampliar el menú.
3. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta Atmósfera Controlada (CA, por sus siglas en inglés) y pulse F4 para acceder al menú.
4. Pulse la tecla F2 o F3 para seleccionar AFAM+ y mantenga pulsada la tecla F4 para aceptar la selección.



5. Pulse la tecla F1 varias veces para volver a la pantalla estándar.
6. Pulse la tecla F4 para acceder al menú principal. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta el menú de controles y pulse F4 para ampliar el menú.
7. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta el control de ventilación con aire fresco.
8. Pulse la tecla F4 para acceder al menú de control de ventilación con aire fresco

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

La puerta de ventilación y el brazo del actuador del motor se mueven inmediatamente cuando se pulsa la tecla F4 para activar el sistema AFAM+. Mantenga las manos y las herramientas alejadas de los componentes del sistema de intercambio de aire para evitar lesiones o daños a la unidad.

9. Pulse las teclas F2 o F3 para alternar entre [APAGADO],[AFAM] y [AFAM+].
 - [APAGADO]: la puerta de ventilación se cierra y/o permanece cerrada. Desaparecen los ajustes de CO2 Máx.y Retraso de AFAM.
 - [AFAM]: el controlador utiliza el tiempo de RETRASO DE AFAM y TASA DE AFAM para ajustar la puerta de ventilación (FAE) a la configuración del usuario.
 - [AFAM]: el controlador utiliza el tiempo de RETRASO DE AFAM y CO2 Máx. para ajustar la puerta de ventilación (FAE) a la configuración del usuario.

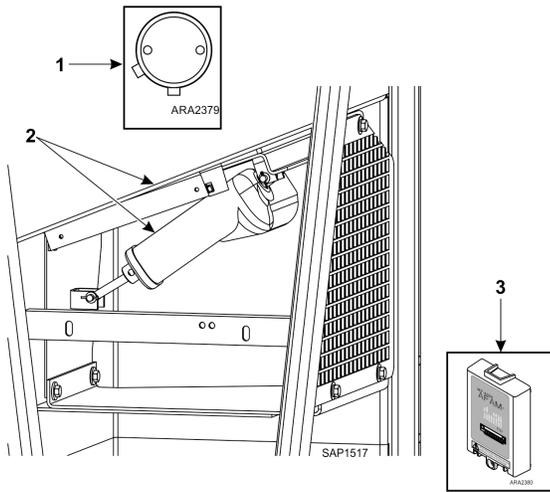


10. Mantenga pulsada la tecla F4 con el estado deseado en la línea del menú hasta que regrese al menú de controles.
11. Pulse la tecla F1 varias veces para volver a la pantalla estándar.

Cambio de retraso de AFAM

Nota: El transportista debe establecer el tiempo de retraso del intercambio de aire fresco.

El ajuste del retraso de AFAM mantiene cerrado el respiradero de aire fresco durante un tiempo preestablecido cuando la unidad se enciende. Esto permite una reducción más rápida de la temperatura del producto. El retraso de AFAM se puede configurar de 1 a 72 horas en incrementos de 1 hora. Consulte la sección ("[Cambio de retraso de AFAM,](#)" pág. 93) para obtener más información sobre el procedimiento para configurar el retraso.



1	Conjunto del sensor de gas (se instala en el evaporador)
2	Conjunto de la puerta de ventilación y motor de la puerta de la trampa
3	Módulo de expansión AFAM+ (se instala en la parte posterior del controlador en la caja de control)

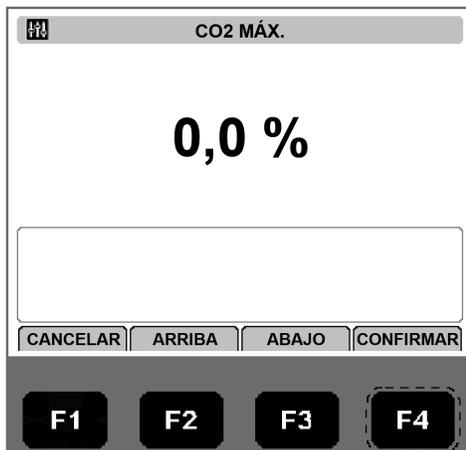
Nota: Durante el arranque de la unidad, el retraso de AFAM evita que la puerta de AFAM se abra hasta que se agote el tiempo de retraso. El retraso de AFAM evita que la puerta de AFAM se abra debido a la configuración del sistema de la tasa de AFAM o de CO2.

Cambio de la configuración mínima y máxima de CO2

Nota: El transportista debería establecer la tasa mínima de CO2.

La tasa de CO2 establece el nivel de CO2 deseado en el contenedor cuando se instala una unidad de sensor de gas. La posición real de la puerta de AFAM se basa en el nivel de CO2 y el retraso de AFAM.

1. Pulse la tecla F4 para acceder al menú principal. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta el menú de controles y pulse F4 para ampliar el menú.
2. Pulse las teclas F2 o F3 para desplazarse hasta CO2 MÁX.
3. Pulse la tecla F4 para acceder al menú CO2 MÁX. La tasa y las unidades actuales (por ejemplo, "0,0 %") aparecen en la pantalla.



4. Para cambiar la tasa, pulse la tecla F2 o F3 para aumentar o disminuir la configuración de CO2 máximo.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

La puerta de ventilación y el brazo del actuador del motor se mueven inmediatamente de nuevo cuando se introduce la tasa. Mantenga las manos y las herramientas alejadas de los componentes del sistema de intercambio de aire para evitar lesiones o daños a la unidad.

5. Pulse la tecla F4, manteniéndola pulsada hasta que regrese al menú principal. La nueva tasa se registra en el controlador y se muestra en la pantalla.

Cambio de la configuración de AFAM+ con OptiSet™

1. Pulse la tecla F4 para acceder al menú principal. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta el menú de controles y pulse F4 para ampliar el menú.
2. Pulse las teclas F2 o F3 para desplazarse hasta el menú de OptiSet.
3. Pulse la tecla F4. Aparecerá la pantalla que se muestra a continuación:



4. Utilice las teclas F2 o F3 para desplazarse hasta el producto deseado.
5. Mantenga pulsada la tecla F4 para rellenar automáticamente la configuración del producto.

Nota: Si se modifican alguna de las configuraciones automáticas del producto realizadas con OptiSet, la pantalla cambiará del producto seleccionado a PERSONALIZADO. Esto significa que se han cambiado algunas o todas las configuraciones.

6. La pantalla mostrará el producto seleccionado.

Modificación de la configuración del producto OptiSet

1. Pulse la tecla F4 para acceder al menú principal. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse hasta el menú de controles y pulse F4 para ampliar el menú.
2. Pulse la tecla F3 y desplácese hasta el ajuste que desea modificar. Ajustes que se pueden modificar:

- El punto de consigna de la temperatura

Nota: Los cambios en el punto de consigna > 5 °C (9 °F) forzarán el ajuste de CO2 al 1 %, el ajuste de O2 al 20 %, cancelarán el RETRASO DE AFAM, el modo optimizado, el control de humedad y el punto de consigna de la humedad.

- Velocidad del ventilador del evaporador
- Temperatura de finalización del descarche
- Control de la humedad
- Punto de consigna de la humedad
- RETRASO DE AFAM
- O2 mínimo (si procede)
- CO2 máximo



AVISO

Pérdida de la carga!

No modifique ninguno de los ajustes anteriores sin haber recibido instrucciones directas del transportista. Se pueden producir daños graves en la carga.

3. Por ejemplo, para modificar los ajustes de O₂ y CO₂, pulse la tecla F3 para desplazarse hasta O₂ MÍN.
4. Pulse la tecla F2 O F3 para aumentar o disminuir el O₂ Mín. suministrado por el transportista.
5. Pulse la tecla F4, manteniéndola pulsada hasta que regrese al menú principal. La nueva tasa se registra en el registrador de datos y se muestra en la pantalla.
6. Pulse las teclas F2 o F3 para desplazarse hasta CO₂ MÁX.
7. Pulse la tecla F4 para acceder a la configuración.
8. Introduzca el ajuste de CO₂ proporcionado por el transportista.
9. Pulse la tecla F4, manteniéndola pulsada hasta que regrese al menú principal. La nueva tasa se registra en el registrador de datos y se muestra en la pantalla.

Prueba del sistema AFAM/AFAM+

El sistema consta de las siguientes piezas principales:

- Analizador de gas: instalado en la sección del evaporador
- Placa de interconexión: montada en el módulo de potencia (MRB)
- Motor de la trampilla: instalado encima de la caja de control
- Puerta de ventilación (FAE): se abre para permitir el intercambio de aire dentro y fuera del contenedor

Códigos de alarma de la opción AFAM+

- Código 122: error de calibración del sensor de O₂ (solo PTI) (si está instalado)
- Código 124: error del sensor del módulo de potencia

Comprobación del funcionamiento del sistema

Si parece que el sistema no funciona correctamente, es mejor comprobar que el controlador pueda reconocer si la opción AFAM+ está instalada. Utilice la función de configuración automática que se encuentra en el menú de configuración. Configure el ajuste en ENCENDIDO. Permita que se completen los pasos de configuración. El último paso de la configuración será AFAM. Observe atentamente la pantalla durante esta prueba. Cuando la puerta de AFAM se abre y se cierra, se configurará la opción de AFAM. El controlador ahora probará las comunicaciones con el analizador de gases. Cuando se encuentra el analizador de gases, la opción cambiará a AFAM+.

Notas:

1. *Actualice el software del controlador a la última versión. La configuración automática se iniciará automáticamente una vez que se complete con éxito una carga ultrarrápida del software.*
2. *Si solo se encuentra la opción AFAM, entonces hay un problema de comunicación con el analizador de gases.*
3. *Si solo se encuentra el analizador de gas, hay un problema con el funcionamiento del motor de la trampilla.*

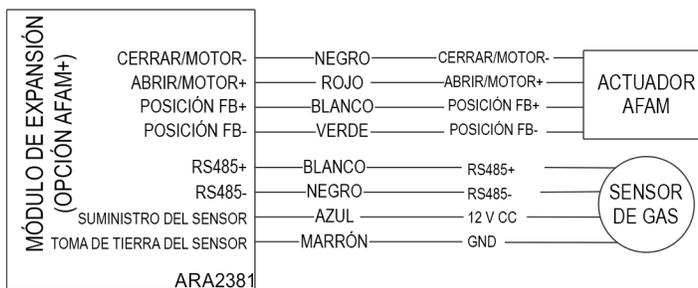
Para seleccionar la configuración automática:

1. Acceda al menú de configuración, seleccione Unidad y, a continuación, Configuración automática.
2. ENCIENDA la configuración automática usando la tecla F2.



3. Mantenga pulsada la tecla F4 para Aceptar.

Una vez que se complete la configuración automática y se haya encontrado y configurado el sistema AFAM+ en la memoria del controlador, ingrese la configuración deseada. Si no se encuentra el motor de la trampilla o el analizador de gas durante la configuración automática, utilice el diagrama que aparece a continuación (y los diagramas esquemáticos y del cableado de la unidad) para verificar las conexiones, el suministro de voltaje y el cableado de comunicación a los dos componentes. Compruebe también que el módulo de expansión de AFAM+ esté bien conectado a la parte posterior del controlador.



Códigos de alarma y acciones

Hay una (1) alarma de PTI que podría generarse en una unidad que utiliza o tiene instalado un sensor de O2.

AVISO

Daños en el equipo!

Si es necesario limpiar los tubos de entrada/salida o el filtro, desconéctelos del analizador de gases ANTES de proceder a la purga de aire a través de los tubos. Si los tubos permanecen conectados, se pueden producir daños graves en el analizador de gases.

Alarm (Alarma)	Causa posible	Acciones correctivas
Código 122: error de calibración del sensor de O2 (si está instalado) (solo PTI)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atmósfera viciada/Filtro o tubos de entrada/salida obstruidos (consulte el aviso anterior). 2. Lectura del sensor de O2 < 17 % o > 25 %. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abra la puerta de acceso al evaporador o la puerta de ventilación completamente y deje que la unidad funcione con el ventilador a alta velocidad durante 20 a 30 minutos para purgar el aire estancado y viciado atrapado en el módulo del analizador antes de realizar la PTI. 2. Si la lectura de O2 sigue fuera del rango de calibración tras haber realizado el procedimiento de purga indicado anteriormente, reemplace el analizador.



Sistema avanzado de control de aire fresco+ (AFAM+)

Menú de valores	Causa posible	Acciones correctivas
CO2 %	Abierto o cortocircuito	Si no se ha generado ninguna alarma, lo más probable es que el sistema no se haya comunicado o esté verificando las comunicaciones con el analizador. Siga la acción correctiva para el procedimiento de atmósfera viciada indicado anteriormente. Si existe un fallo, se generará una alarma.
O2 %	Abierto o cortocircuito	Si no se ha generado ninguna alarma, lo más probable es que el sistema no se haya comunicado o esté verificando las comunicaciones con el analizador. Siga la acción correctiva para el procedimiento de atmósfera viciada indicado anteriormente. Si existe un fallo, se generará una alarma.

Puerta de ventilación intermitente

La puerta AFAM+ se cierra automáticamente

En unidades equipadas con la opción AFAM, cableado que va de J_B12 al interruptor de encendido/apagado y un prefijo de contenedor de HLXU. Si la puerta de AFAM está abierta, se cerrará automáticamente si el interruptor de encendido/apagado está apagado. La unidad y el controlador se apagarán y la puerta de AFAM se cerrará.

Puerta AFAM+ intermitente

En el pasado, la puerta de AFAM se abría y se quedaba en una posición fija. Ahora la puerta de AFAM se abrirá a una posición completamente abierta y permanecerá abierta durante un período de tiempo calculado.

AFAM+ configurado en "AFAM" y la tasa de AFAM configurada en 75 CMH

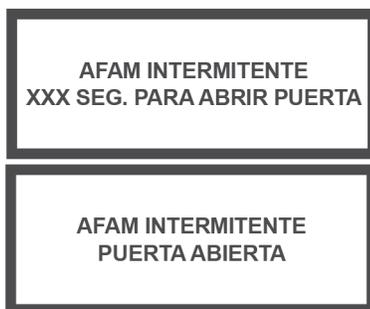
En el pasado, si se querían 75 CMH, la puerta se abría a la posición de 75 CMH y se quedaba ahí. Ahora la puerta permanecerá cerrada y luego se abrirá completamente durante 5 minutos cada 15 minutos para lograr los mismos 75 CMH.

- Cuando la puerta esté cerrada, la pantalla mostrará "AFAM INTERMITENTE EN XXX SEGUNDOS PARA ABRIR LA PUERTA".
- Cuando la puerta esté abierta, la pantalla mostrará "PUERTA AFAM INTERMITENTE ABIERTA".
- Cuando se abre la puerta de AFAM, permanece abierta durante un mínimo de 30 segundos.

AFAM+ activado

En el pasado, cuando el nivel de CO2 alcanzaba el punto de consigna máximo, la puerta comenzaba a abrirse paulatinamente. Una vez que el nivel de CO2 disminuía, la puerta comenzaría a cerrarse paulatinamente. Ahora, cuando el nivel de CO2 alcanza el punto de consigna máximo, la puerta se abre completamente durante un período de tiempo calculado. A continuación, la puerta se cerrará durante un período de tiempo calculado. Si el nivel de CO2 permanece por encima del punto de consigna máximo, el período calculado de tiempo que la puerta está abierta aumentará y el período de tiempo que está cerrada disminuirá.

- Cuando la puerta esté cerrada, la pantalla mostrará "AFAM INTERMITENTE EN XXX SEGUNDOS PARA ABRIR LA PUERTA".
- Cuando la puerta esté abierta, la pantalla mostrará "PUERTA AFAM INTERMITENTE ABIERTA".
- Cuando se abre la puerta de AFAM, permanece abierta durante un mínimo de 30 segundos.



Teoría de funcionamiento

Cargas refrigeradas (punto de consigna de -9,9 °C [14,1 °F] y superior)

La unidad funciona en refrigeración en modulación y calefacción para proporcionar un control preciso de las cargas refrigeradas. Durante la refrigeración en modulación, el controlador utiliza un algoritmo derivado proporcional integral (PID) y una válvula de control digital para proporcionar un control preciso de la temperatura del contenedor en respuesta directa a las demandas de la carga.

La válvula de control digital activa y desactiva el compresor para controlar la capacidad. La válvula se abre y se cierra en respuesta a una señal de voltaje del controlador que se basa en un diferencial de temperatura de control. El controlador usa la temperatura del punto de consigna, la temperatura del sensor de aire de suministro y la tasa del descenso de temperatura en los últimos 10 segundos, los últimos 20 segundos y los últimos 180 segundos para calcular el diferencial de temperatura de control.

Control del sensor de aire de suministro

El control de temperatura se proporciona mediante el uso de un sensor de temperatura PT1000 para determinar la temperatura de suministro que se utiliza para calcular la temperatura de control.

Si los sensores de aire de suministro fallan, el controlador usa la temperatura del sensor de aire de retorno y una compensación para el control de temperatura.

Cargas congeladas (punto de consigna de -10 °C [14 °F] e inferior)

La unidad funciona en refrigeración total y tiempo vacío para proporcionar un control preciso de la carga congelada. El controlador usa la temperatura del sensor de aire de retorno y la temperatura del punto de consigna para regular el funcionamiento de la unidad.

Si el sensor de aire de retorno se desconecta o falla, el controlador usa los sensores de aire de suministro y una compensación para el control de temperatura.

Visualización de la capacidad de refrigeración en la pantalla principal

El porcentaje que se muestra en la pantalla principal indica la capacidad de refrigeración que se proporciona actualmente. Por ejemplo, cuando la pantalla del controlador muestra el 70 %, esto significa que la válvula de control digital está funcionando para reducir la capacidad de refrigeración del sistema del 100 % al 70 % (una reducción del 30 %).

Control de límite de potencia

El límite de potencia está activo siempre que el compresor esté encendido en los modos de refrigeración y de congelado. Cuando el consumo total de corriente o la temperatura del condensador excede un umbral predeterminado, el controlador limita el consumo de energía de la unidad enviando un impulso de voltaje a la válvula de control digital. La válvula de control digital entonces se pone en funcionamiento para controlar el compresor. Esto reduce la carga de capacidad de refrigeración en el compresor, limitando así el consumo de corriente del motor del compresor y la temperatura del condensador a un umbral predeterminado.

El límite de potencia se puede controlar de forma flexible de diversas maneras. Se puede seleccionar un consumo de corriente total máximo (17, 15 o 13 amperios) y un intervalo de tiempo de control de energía en la función de administración de energía en el menú de comandos. Cuando expira el intervalo de tiempo de control de energía, la unidad vuelve al algoritmo de control de límite de energía estándar.

Nota: Es posible configurar la corriente de control de energía en 13 amperios para provocar un descenso de temperatura lento en las cargas.

Inyección de vapor del compresor

Durante el funcionamiento del compresor, un sistema de inyección de vapor inyecta refrigerante en la espiral central del compresor para proporcionar una capacidad de refrigeración adicional. Cuando está activa la inyección de vapor, el controlador activa de forma continua la válvula de inyección de vapor. El controlador activa la inyección de vapor cuando:

- Modo de refrigeración o de límite de potencia: cuando la capacidad de refrigeración se encuentra al 100 % (en la pantalla), el controlador activa de forma continua la válvula de inyección de vapor.

- La temperatura de descarga del compresor supera 138 °C (280 °F). La inyección de vapor se detiene cuando la temperatura de descarga del compresor desciende 6 °C (10,7 °F).

Protección contra alta temperatura

Si la temperatura del gas de descarga asciende por encima de 148 °C (298 °F), la unidad se detiene de inmediato. El controlador enciende el indicador LED de alarma y registra el código de alarma 56 (temperatura del compresor demasiado alta). El controlador reiniciará la unidad cuando la temperatura del sensor sea inferior a 90 °C (194 °F).

Modo de límite de potencia

El controlador utiliza la corriente total de la unidad y la temperatura del condensador para proporcionar el control del límite de potencia tanto en el modo para cargas refrigeradas como en el modo para cargas congeladas. Cuando la unidad funciona refrigerada por agua, el control del límite de potencia se basa únicamente en la llamada de corriente total de la unidad.

Evaporador Control de los ventiladores

El controlador determina la velocidad de los motores de los ventiladores del evaporador en función de la temperatura del punto de consigna y del ajuste del modo.

Cargas refrigeradas (punto de consigna de -9,9 °C [14,1 °F] y superior)

Cuando el modo optimizado está ENCENDIDO, los ventiladores del evaporador funcionan a baja y alta velocidad según sea necesario para mantener el punto de consigna y ahorrar energía. Generalmente, los ventiladores del evaporador funcionan a alta velocidad durante el descenso inicial de la temperatura hasta el punto de consigna, pero pueden funcionar en ocasiones a baja velocidad durante el descenso de la temperatura según lo determine el controlador. Una vez que se ha alcanzado el punto de consigna, los ventiladores del evaporador funcionan generalmente a baja velocidad siempre que la temperatura se encuentre próxima al punto de consigna. Si el controlador determina que es necesario, los ventiladores del evaporador pueden volver a funcionar temporalmente a alta velocidad para hacer que la temperatura regrese al punto de consigna o para incrementar la circulación de aire.

Cuando el modo no optimizado está encendido, los ventiladores del evaporador funcionan de forma continua a alta velocidad.

Cargas congeladas (punto de consigna de -10,0°C [14,0°F] como máximo)

Cuando el modo optimizado está encendido, los ventiladores del evaporador funcionan a baja velocidad y se encienden y se apagan. Los ventiladores del evaporador funcionan a baja velocidad cuando el compresor está funcionando.

Cuando el compresor no está funcionando, los ventiladores del evaporador normalmente están apagados, pero funcionan periódicamente a baja velocidad para hacer circular el aire y evaluar cuándo volver a arrancar el compresor.

Cuando el modo no optimizado está encendido, los ventiladores del evaporador funcionan de forma continua a baja velocidad.

Ventilador del condensador Control

El controlador también utiliza un algoritmo derivado proporcional integral para controlar la temperatura del condensador y garantizar una presión constante del líquido en la válvula de expansión. El ventilador del condensador funciona de forma continua a altas temperaturas ambiente. A bajas temperaturas ambiente, el controlador enciende y apaga el ventilador del condensador de forma intermitente para mantener una temperatura mínima del condensador. El controlador mantiene una temperatura mínima del condensador de 30 °C (86 °F) para las cargas refrigeradas y una temperatura mínima del condensador de 20 °C (68 °F) para las cargas congeladas. Para hacer esto, el ventilador del condensador se enciende y se apaga de forma intermitente.

Nota: Cuando el ventilador del condensador se enciende y se apaga de forma intermitente, el ventilador se encenderá justo antes de que deje de girar.

Prueba de las sondas

El controlador supervisa constantemente el sensor de temperatura de suministro, el sensor de retorno y el sensor del serpentín del evaporador para determinar cuándo iniciar un descarche por demanda. Si se solicita un descarche bajo

demanda y ya se ha realizado un descarche en los últimos 90 minutos, el controlador inicia una prueba de las sondas para comprobar si existe algún sensor defectuoso.

Durante la prueba de las sondas, la pantalla muestra el mensaje "PROBE TEST PLEASE WAIT" (Prueba de las sondas; por favor, espere). El controlador hace que la unidad funcione con los ventiladores del evaporador a alta velocidad tan solo durante 5 minutos. A continuación, todas las temperaturas de los sensores se comparan como sigue.

- Los sensores con una gran diferencia de temperatura se descartan en el algoritmo de control. A continuación, el controlador activa los códigos de alarma adecuados para identificar el sensor o los sensores defectuosos.
- Si no hay ningún sensor defectuoso, la pantalla del controlador muestra la advertencia "RUNNING WITH HIGH SUPPLY DIFFERENCE" (En funcionamiento con una gran diferencia en la temperatura del aire de suministro).

Los errores de los sensores que se registran durante una prueba de las sondas se borran cuando se inicia el siguiente descarche o cuando se APAGA el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO de la unidad.

Nota: Un técnico puede realizar una prueba manual de las sondas seleccionando la opción "SENSOR CHECK" (Comprobación de los sensores) en el menú Manual Test Function (Prueba manual de las funciones).

Modo de deshumidificación

Durante el funcionamiento en el modo para cargas refrigeradas, se encuentra disponible un sistema de deshumidificación para reducir la humedad relativa en el contenedor al punto de consigna de la humedad deseado. La opción del modo de deshumidificación se enciende en el menú Setpoint (Punto de consigna) del controlador. El punto de consigna de la humedad relativa puede ajustarse entre el 60 y el 99% en el menú Setpoint (Punto de consigna).

Nota: El transportista deberá establecer la utilización del modo de deshumidificación.

Al cambiar el control de la humedad de Off (Apagado) a DEHUM (Deshumidificación) en el menú Setpoint (Punto de consigna), se activa el algoritmo de control de la deshumidificación. Cuando el modo de deshumidificación está encendido, la temperatura del aire de suministro debe estar dentro del rango para activar la deshumidificación.

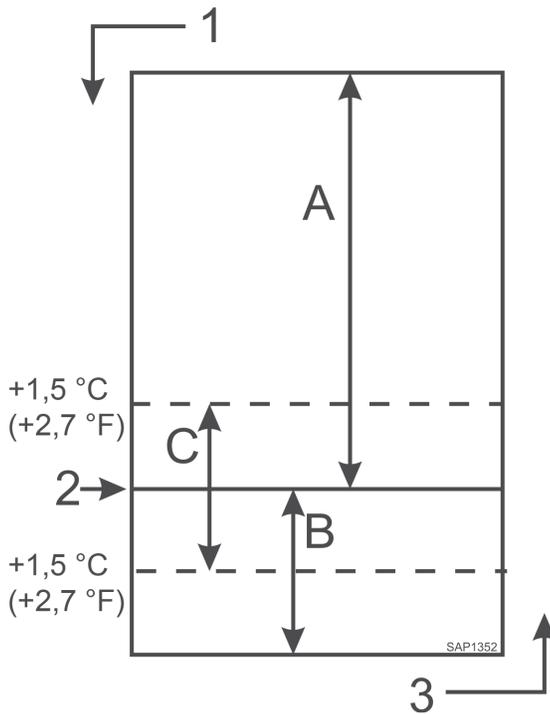
- Cuando el nivel de humedad se encuentra un 2 % o más por encima del punto de consigna y la válvula de control digital ha reducido la capacidad de refrigeración de la unidad al 85 %, el controlador enciende y apaga los calentadores eléctricos de forma intermitente. De este modo, se incrementa la carga de refrigeración del serpentín del evaporador, lo cual hace que dicho serpentín se enfríe aún más y condense más humedad del aire del contenedor.

Funcionamiento en control de temperatura continuo

Cargas refrigeradas (punto de consigna del controlador de -9,9 °C [14,1 °F] y superior)

El controlador regula el compresor, la válvula de control digital y los calentadores eléctricos según un diferencial de temperatura de control (consulte "Válvula digital de control del compresor," pág. 110 para obtener más información). Esto significa que el modo de funcionamiento de la unidad no se puede predecir basándose únicamente en el punto de consigna y la temperatura del aire de suministro. En puntos de consigna de -9,9 °C (14,1 °F) y superiores, el controlador hace funcionar la unidad como sigue:

- Modo de refrigeración en modulación.
- El controlador activa la válvula de inyección de vapor continuamente cuando la capacidad de refrigeración es del 100 %.
- Modo de calefacción (los calentadores eléctricos se encienden y se apagan de forma intermitente en un ciclo de servicio de 60 segundos).
- Modo de descarche (calentadores eléctricos encendidos, ventiladores del evaporador apagados).

Secuencia de control de cargas refrigeradas (puntos de consigna de -9,9 °C [14,1 °F] y superiores)


A	Refrigeración en modulación (el diferencial de temperatura de control está por encima del punto de consigna)
B	Calefacción (los calentadores eléctricos se encienden y apagan de forma intermitente en un ciclo de servicio de 60 segundos si el diferencial de temperatura de control está por debajo del punto de consigna).
C	Dentro del rango (basado en la temperatura del aire de suministro)
1	Temperatura en descenso
2	Punto de consigna
3	Temperatura en aumento

Tabla 8. Tabla de funciones de los modos de funcionamiento de la unidad CFF

Cargas refrigeradas, puntos de consigna de -9,9 °C (14,4 °F) y superiores			Cargas congeladas, puntos de consigna de -10 °C (14 °F) e inferiores			Función de la unidad
Refrigeración con modulación	Calefacción	Descarche	Refrigeración	Tiempo vacío	Descarche	
• ¹	•					Ventiladores del evaporador a alta velocidad ¹
• ¹			•	• ¹		Ventiladores del evaporador a baja velocidad ¹
		•		• ¹	•	Ventiladores del evaporador apagados ¹
•	•					Control derivado proporcional integral (aire de suministro)
			•	•		Control del sensor del aire de retorno
		•			•	Control del sensor del serpentín del evaporador
•			•			Compresor encendido
•			•			Inyección de vapor del compresor encendida (válvula activada) ²
•			•			Ventilador del condensador encendido ³
•			• ⁴			Modulación de la válvula de control digital (activada) ⁴
• ⁵	•	•			•	Calentadores eléctricos intermitentes o encendidos (activados) ⁵

¹La configuración del modo de control y la temperatura del punto de consigna determinan la velocidad de los ventiladores del evaporador:

- Funcionamiento normal: Cargas refrigeradas: ventiladores a alta o baja velocidad; cargas congeladas: ventiladores a baja velocidad o sin ventiladores.

²Válvula de inyección de vapor:

- Modo de límite de potencia, de cargas refrigeradas o de cargas congeladas: cuando la capacidad de refrigeración es del 100 %.
- Protección contra altas temperaturas del compresor: cuando la temperatura de descarga del compresor supera los 138 °C (280 °F).

³El ventilador del condensador se enciende y se apaga de forma intermitente en un ciclo de servicio de 30 segundos para mantener una temperatura mínima del condensador:

- Cargas refrigeradas: el controlador mantiene una temperatura mínima del condensador de 30 °C (86 °F).
- Cargas congeladas: el controlador mantiene una temperatura mínima del condensador de 20 °C (68 °F).

⁴La válvula de control digital modula:

- Cargas refrigeradas: siempre que la unidad se encuentre en un modo de refrigeración; límite de potencia: siempre que la unidad se encuentre en el modo de límite de potencia.
- Deshumidificación: cuando el modo de deshumidificación está encendido, la temperatura del aire de suministro debe estar dentro del rango para activar los calentadores eléctricos.
 - Cuando la humedad supera en un 2 %, o más, el punto de consigna de la humedad, el controlador activa los calentadores.

⁵El controlador activa los calentadores eléctricos para obtener calefacción, descarche o deshumidificación:

- Modo de calefacción (compresor apagado): si la temperatura del aire de suministro es demasiado baja, los calentadores se encienden y se apagan intermitentemente en un ciclo de servicio de 60 segundos.
- Modo de descarche: los calentadores están encendidos hasta que la temperatura del serpentín del evaporador asciende para finalizar el descarche.

Refrigeración en modulación

- El controlador solicita el modo de refrigeración siempre que el diferencial de temperatura de control (basado en la temperatura del aire de suministro) esté por encima del punto de consigna.
- El controlador enciende el compresor, indica cuando el compresor está funcionando.
- El controlador abre y cierra la válvula de control digital para controlar la carga del compresor. El ciclo de servicio de la válvula de control digital equilibra la capacidad de refrigeración de la unidad con los requisitos de carga reales.
- El controlador enciende el LED de dentro del rango cuando la temperatura del sensor de aire de suministro está dentro de 1,5 °C (2,7 °F) del punto de consigna.
- El controlador enciende el indicador de calefacción cada vez que se encienden y apagan de forma intermitente los calentadores.

Calefacción

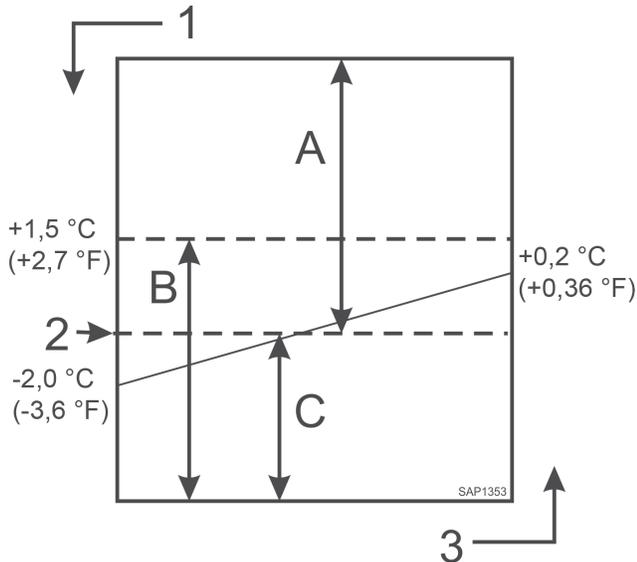
- Si la temperatura del aire de suministro es demasiado baja y el diferencial de temperatura de control está por debajo del punto de consigna, el controlador detiene el compresor. Los ventiladores (a baja velocidad) se mantienen encendidos para determinar si el calor del ventilador es suficiente para aumentar la temperatura al punto de consigna. Si no es así, cambie a alta velocidad. Si no hay suficiente calor, aumente encendiendo los calentadores de forma intermitente hasta que se alcance el punto de consigna.

Cargas congeladas (punto de consigna del controlador de -10 °C [14 °F] e inferior)

En puntos de consigna de -10 °C (14 °F) e inferiores, el controlador bloquea los modos de modulación y de calefacción. El controlador regula el funcionamiento del compresor según el sensor de aire de retorno y las temperaturas del punto de consigna. El controlador hace funcionar la unidad en:

- Modo de refrigeración.
- Modo de tiempo vacío.
- Modo de descarche (calentadores eléctricos encendidos, ventiladores del evaporador apagados).
- Los ventiladores del evaporador funcionan a baja velocidad y hacen circular aire continuamente dentro del contenedor (excepto durante el descarche y en el modo de tiempo vacío).
- La pantalla del controlador muestra la temperatura del sensor de aire de retorno.
- La pantalla del controlador muestra la temperatura del punto de consigna.

- El controlador enciende un ventilador del condensador a una sola velocidad durante 2 a 30 segundos cada 30 segundos cuando la unidad está funcionando con el condensador refrigerado por aire. La cantidad de tiempo en funcionamiento depende del serpentín del condensador, las temperaturas ambiente y de descarga del compresor.
- El límite de potencia está activo durante el arranque inicial y el descenso de temperatura cuando la unidad se refrigera con temperaturas del aire de retorno superiores a -10 °C (14 °F).



A	Refrigeración
B	Dentro del rango
C	Tiempo vacío
1	Temperatura en descenso
2	Punto de consigna
3	Temperatura en aumento

Refrigeración

- Después del arranque inicial y el descenso de temperatura a $2,0\text{ °C}$ ($3,6\text{ °F}$) por debajo del punto de consigna, el controlador solicita el modo de refrigeración siempre que:
 - La temperatura del aire de retorno aumenta más de $0,2\text{ °C}$ ($0,36\text{ °F}$) por encima del punto de consigna.
 - La temperatura del aire de retorno está por encima del punto de consigna y el compresor ha estado apagado durante 30 minutos.
- El controlador enciende el indicador del compresor cuando el compresor está funcionando.
- El compresor debe funcionar durante un mínimo de 5 minutos después del arranque.
- Después del descenso de temperatura inicial al punto de consigna, el controlador mantiene encendido el LED de dentro del rango mientras la temperatura del aire de retorno permanezca a menos de $1,5\text{ °C}$ ($2,7\text{ °F}$) por encima del punto de consigna.

Tiempo vacío

- El controlador solicita el tiempo vacío cuando la temperatura del aire de retorno disminuye más de $2,0\text{ °C}$ ($3,6\text{ °F}$) por debajo del punto de consigna.
- El controlador detiene el compresor y el ventilador del condensador y el ventilador del evaporador.

Descarche

La temperatura del sensor del serpentín del evaporador debe estar por debajo de 18 °C (65 °F) para iniciar un descarche bajo demanda o un descarche manual. La temperatura del sensor del serpentín del evaporador debe estar por debajo de 4 °C (39 °F) para iniciar un descarche programado.

- La función de descarche bajo demanda inicia el descarche inmediatamente cuando:
 - La diferencia de temperatura entre el sensor del aire de retorno y el sensor de descarche (serpentín del evaporador) es demasiado grande.
 - La diferencia de temperatura entre los sensores del aire de suministro y el sensor del aire de retorno es demasiado grande.

- El descarche manual puede iniciarse inmediatamente pulsando la tecla de DESCARCHE o mediante el módem de supervisión remota REFCON (RMM).
- El descarche programado se inicia siempre un minuto después de la hora que sigue inmediatamente a la solicitud de inicio de descarche por parte del temporizador de descarche. Por ejemplo, si el temporizador de descarche solicita un ciclo de descarche a las 07:35, el ciclo de descarche se iniciará a las 08:01. El registrador de datos registrará un evento de descarche para cada intervalo de registro en el que se encuentre pendiente o activo un ciclo de descarche (es decir, un registro de datos a las 08:00 y otro a las 09:00 en intervalos de registro de una hora).
- En cargas refrigeradas (puntos de consigna a $-9,9\text{ °C}$ [$14,1\text{ °F}$] y superiores), las condiciones para esto son:
 - La temperatura del serpentín del evaporador debe ser inferior a 4 °C (41 °F) para activar el temporizador horario de descarche del compresor.
 - Existe un intervalo fijado para el descarche; no obstante, el temporizador de descarche es inteligente y detecta si se está acumulando hielo en el serpentín o no.
 - Si no existe acumulación de hielo en el serpentín, amplía el intervalo de descarche y, si se acumula hielo antes en el serpentín, reduce dicho intervalo. El intervalo máximo es de 48 horas.
- En cargas congeladas, el intervalo de tiempo inicial es de 8 horas. Se agregan dos (2) horas al intervalo de tiempo para cada intervalo de descarche programado. El intervalo de tiempo máximo acumulado es de 24 horas.
- El temporizador de descarche se restablece si la unidad se encuentra apagada durante 12 horas, el punto de consigna cambia en más de 5 °C ($8,9\text{ °F}$) o se realiza una prueba de revisión antes del viaje.

Nota: Si las condiciones de funcionamiento de la unidad no permiten que la unidad entre en un ciclo de descarche, "Descarche no activado" en la pantalla VGA cuando se pulsa la tecla de DESCARCHE.

Cuando se inicia el modo de descarche:

- El controlador detiene el compresor, el ventilador del condensador y los ventiladores del evaporador.
- Cuando el compresor se detiene, el controlador enciende el indicador de descarche, el indicador de calefacción y activa el estado sólido, encendiendo los calentadores eléctricos.

El controlador termina el modo de descarche cuando:

- Temperatura del evaporador:
 - Modo de refrigeración: la temperatura del sensor del serpentín del evaporador alcanza 18 °C (65 °F).
 - Modo de congelado: la temperatura del sensor del serpentín del evaporador alcanza 18 °C (65 °F).
- Temporizador de intervalos: el controlador finaliza el descarche después de 90 minutos con una potencia de 60 Hz (120 con una potencia de 50 Hz). Si esto ocurre, se generará el código de alarma 20.
- Apagado: al apagar el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO de la UNIDAD se termina el descarche.

Cuando finaliza el modo de descarche:

- Los indicadores de calefacción y descarche se apagan y el estado sólido se desactiva. El controlador pone en marcha el compresor para preenfriar el serpentín del evaporador. El ventilador del condensador se pone en marcha si es necesario.

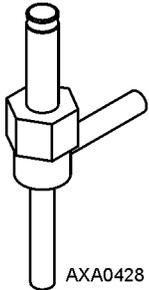
El controlador preenfriará el serpentín del evaporador a la temperatura del aire de suministro (o durante 3 minutos como máximo) para minimizar la liberación de energía térmica en el contenedor. A continuación, el controlador enciende los ventiladores del evaporador.

Válvula digital de control del compresor

La válvula de control digital del compresor normalmente está cerrada. La posición de normalmente cerrada proporciona una capacidad de refrigeración completa. Cuando el controlador se energiza, abre la válvula de control digital del compresor. El gas refrigerante fluye desde el puerto digital del compresor de vuelta al tubo de aspiración. Esto desconecta el compresor al 100 % y reduce temporalmente la capacidad de bombeo del compresor.

El controlador utiliza un algoritmo derivado proporcional integral (PID) para ofrecer un control de temperatura preciso. Esto se produce como respuesta directa a las demandas de la carga. Sin embargo, en lugar de generar una señal de voltaje para colocar una válvula de modulación del tubo de aspiración para regular la capacidad de refrigeración, el algoritmo establece una señal de duración del impulso para abrir y cerrar la válvula de control digital del compresor en un ciclo de servicio. El porcentaje de tiempo de ENCENDIDO (tiempo de bombeo del compresor) en el ciclo de servicio es igual al porcentaje de capacidad de refrigeración requerido para satisfacer las demandas de la carga actual.

Recuerde que el porcentaje de tiempo de ENCENDIDO define el tiempo que el compresor está activado. El compresor está activado (bombeando) cuando la válvula de control digital del compresor está cerrada (APAGADA). Por lo tanto, un ciclo de servicio del 100 % significa que el compresor está bombeando el 100 % del tiempo y la válvula de control digital del compresor está ENCENDIDA (abierta) un 0 % del tiempo. Un ciclo de servicio del 60 % significa que el compresor está bombeando el 60 % del tiempo y la válvula de control digital del compresor está ENCENDIDA (abierta) un 40 % del tiempo.

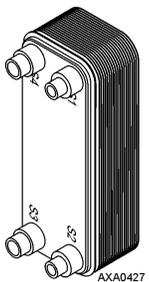


Sistema economizador

Un tubo en forma de T de inyección de vapor se encuentra en el tubo de líquido entre el filtro secador/filtro interior y el intercambiador de calor del economizador. Una válvula de inyección de vapor controla el flujo de refrigerante a través del tubo de inyección de vapor hacia la válvula de expansión del economizador. Cuando esta válvula, que normalmente está cerrada, se activa (abierta), una porción de refrigerante líquido fluye a través de la válvula de expansión del economizador y se evapora en el tubo en espiral interior del economizador. Esto enfría el resto del refrigerante líquido que pasa por el tubo en forma de T y por el economizador hasta el serpentín del evaporador.

El gas de aspiración del economizador continúa a través del circuito de inyección de vapor y regresa al orificio de aspiración intermedio del compresor de espiral. La inyección del gas de aspiración del economizador en el compresor más abajo del orificio de aspiración evita que el gas afecte a la presión de aspiración o a la capacidad de refrigeración del serpentín del evaporador. Sin embargo, el gas de aspiración del economizador añade su calor y volumen al lateral del condensador del sistema de refrigeración, aumentando la presión de descarga.

Debido a que el sistema economizador aumenta la capacidad de refrigeración del sistema, la válvula de inyección de vapor se activa (abre) continuamente cuando el ciclo de servicio del compresor (tiempo ENCENDIDO) es del 100 % (refrigeración total). La alta temperatura de descarga del compresor puede hacer que la válvula de inyección de vapor se active (se abra), pero solo mientras la válvula de control digital del compresor no esté activada (cerrada).



Registro de datos y descarga de datos

El registrador de datos puede registrar las temperaturas del sensor, así como la pérdida de alimentación, las alarmas, fallos del sensor, cambios del punto de consigna y eventos de apagado de la unidad. Todos los registros de datos incluyen la hora y la fecha; temperatura del punto de consigna; temperaturas de suministro, retorno, ambiente, USDA1, USDA2, USDA3 y sensores de carga; y sensor de humedad. Todos los registros de temperatura se pueden ver en la pantalla de mensajes VGA del controlador.

Los intervalos de registro de datos se pueden seleccionar para 30 minutos, 1, 2 o 4 horas.

Cuando se selecciona un intervalo de registro de 1 hora, la memoria del registrador de datos puede almacenar aproximadamente 680 días de información. El registro de los sensores USDA se encuentra fijado en intervalos de 1 hora para cumplir con los requisitos del USDA. Es posible realizar una prueba de registro de los sensores USDA con intervalos de 1 minuto durante 72 minutos. Los datos del USDA no se pueden descargar durante la prueba de registro y

solo se pueden ver en la pantalla. Después de 72 minutos, el controlador vuelve al intervalo de registro anterior y borra los datos de prueba del USDA de la memoria del registrador de datos.

Si se desconecta la fuente de alimentación de la unidad, el registrador de datos continuará registrando 120 registros de temperatura (excepto el sensor de humedad) cuando el voltaje de la batería sea superior a 4,2 voltios. Estos se conservarán hasta que la unidad se vuelva a conectar a la alimentación y la batería se recargue automáticamente.

Los datos del viaje se pueden recuperar (pero no borrar) de la memoria del registrador de datos usando un recuperador de datos portátil LOGMAN II, un ordenador LOGMAN II usado en un ordenador portátil o un sistema de supervisión remota mediante línea eléctrica REFCON. La tasa de transferencia de datos de LOGMAN II basada en un intervalo de registro de 1 hora es de aproximadamente 15 segundos por mes de registros de eventos y aproximadamente 70 segundos por mes de registros de temperatura. Por ejemplo, descargar 90 días de registros de datos tardaría aproximadamente 95 segundos solo para los registros de eventos y aproximadamente 210 segundos solo para los registros de temperatura.

Los datos de viaje de unidades separadas se indican mediante la información de identificación introducida en el controlador al comienzo del viaje a través del teclado de uso general. Los datos de identificación pueden incluir el número de identificación del contenedor, ubicación B.R.T., el contenido, los datos de carga, el número de viaje, el barco, el puerto de carga, el puerto de descarga y comentarios. El número de identificación del contenedor se almacena en el submenú de configuración.

Criotratamiento (CT)

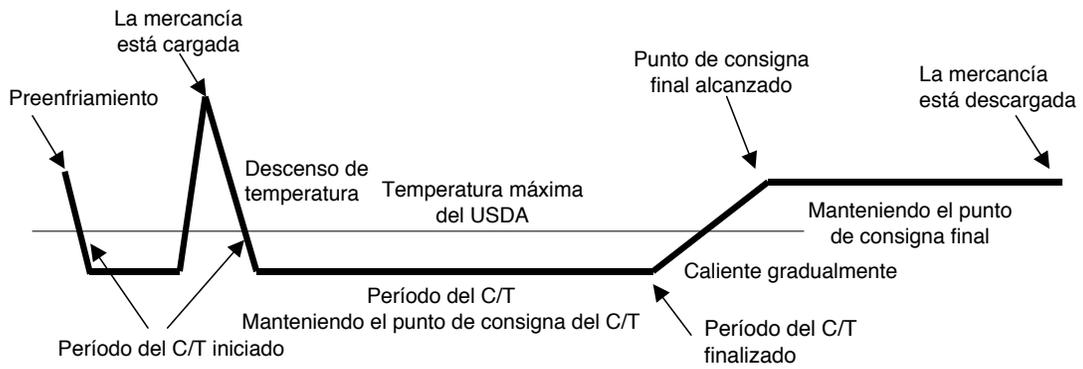
Esta función está diseñada para mantener una temperatura por debajo del punto de consigna real durante un período de tiempo (según las especificaciones del USDA) y luego aumentar la temperatura hasta el punto de consigna final. Si en cualquier momento una de las lecturas de temperatura del sensor USDA supera el máximo del USDA, el período de CT comenzará de nuevo.

Para documentar el CT, se registra un conjunto de eventos y temperaturas en el registrador de datos. Cuando el CT haya finalizado, el punto de consigna de control se incrementará lentamente hasta el punto de consigna final.

Configuración del controlador

- Punto de consigna de temperatura de CT: temperatura del punto de consigna que se utilizará durante el período del CT.
- Período del CT: número de días y/o horas aceptadas según el límite máximo del USDA para pasar el período del CT.
- Máxima temperatura del USDA para CT: temperatura máxima permitida del sensor USDA durante el período del CT.
- Punto de consigna de temperatura final del CT: temperatura del punto de consigna final tras realizar el CT.
- Ascenso de temperatura de CT: intervalo de retraso entre cada aumento de 0,1 °C (normalmente 1 hora).

Ilustración 34. Detalles del registro del CT



Acción de viaje y modo de la unidad

- El contenedor se prepara con los ajustes de CT y se transporta para ser cargado. Si la unidad está funcionando, el contenedor se refrigerará previamente.
- Si la unidad está equipada con los sensores USDA, una vez que todas las lecturas de temperatura del sensor disminuyan a/o por debajo del máximo del USDA, se iniciará el período del CT.
- La carga se introduce y los sensores USDA se instalan en la carga según la especificación del USDA.
- Las lecturas del sensor USDA aumentarán a la temperatura de la carga y se cancelará el período del CT en funcionamiento. Empieza a bajar la temperatura de la carga.
- Una vez que todas las lecturas de temperatura del sensor del USDA disminuyan a/o por debajo del máximo del USDA, comenzará el período del CT real.
- Si alguna de las lecturas de temperatura del sensor USDA supera el máximo del USDA, el período del CT se cancelará y se repetirá la acción anterior.
- Cuando el número de días especificado ha terminado, el punto de consigna de control se incrementa, 0,1 °C por hora, hasta que se alcanza el punto de consigna final.

Durante el CT, se registra un conjunto de eventos y lecturas de temperatura en el registrador de datos.

2005/04/27 11:33 KBD Actividad de criotratamiento - Opción posible - aún no activada.
2005/04/27 11:33 KBD Actividad de criotratamiento - Opción posible - punto de consigna de C/t a 0,0 °C.
2005/04/27 11:33 KBD Actividad de criotratamiento - Período/días 3 días.
2005/04/27 11:34 KBD Actividad de criotratamiento - Máximo del USDA 3,0 °C.
2005/04/27 11:34 KBD Actividad de criotratamiento - Punto de consigna final 5,0 °C.
2005/04/27 11:39 KBD Actividad de criotratamiento - DESACTIVADO/DETENIDO antes de tiempo.
2005/05/03 10:30 KBD Actividad de criotratamiento - ACTIVADO.
2005/05/03 10:30 Actividad de criotratamiento automático - Iniciado. Punto de consigna de C/t: 1,0 °C - Máx. USDA: 3,0 °C - Período: 3 días - Punto de consigna final: 5,0 °C.
2005/05/03 10:30 Actividad de criotratamiento automático - Período iniciado. Punto de consigna de C/t: 1,0 °C - Máx. USDA: 3,0 °C - Período: 3 días.
2005/05/04 14:31 Actividad de criotratamiento automático - Período iniciado. Punto de consigna de C/t: 1,0 °C - Máx. USDA: 3,0 °C - Período: 3 días.
2005/05/07 15:00 Actividad de criotratamiento automático - Período finalizado correctamente. 2005/05/08 10:30 Actividad de criotratamiento automático - Finalizado. Punto de consigna final: 5,0 °C.

Requisitos de la unidad

Para activar el CT la unidad debe tener:

- 1-3 sensores de carga o USDA
- Batería (se requiere batería para el registro sin energía)

Activación del criotratamiento

Vaya al menú de configuración > menú de opciones, acceda a la función de CT y ENCIÉNDALA.

Calibración de sonda (opcional)

Al seleccionar el tipo USDA en el menú de configuración, se activan los sensores de repuesto 1, 2, 3 y 4 para el registro de la temperatura del criotratamiento del USDA (Ministerio de Agricultura de los EE. UU.). Las temperaturas del sensor USDA se registran en la memoria del registrador de datos.

Los sensores USDA deben conectarse al controlador e instalarse en la carga como se muestra en las directivas del USDA. Cuando se instalan un sensor USDA, el controlador detectará automáticamente cada sensor y activará el registro de datos. Sin embargo, la pantalla tipo USDA en el menú de configuración debe configurarse en los ajustes de sensor correctos y cada sensor USDA debe calibrarse para cumplir con los requisitos de registro de temperatura del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Calibre los sensores en un baño de hielo. Las unidades equipadas para sensores USDA estilo NTC requieren el código de referencia del sensor USDA (consulte el Catálogo de herramientas). Las unidades equipadas para sensores USDA estilo PT100 requieren el código de referencia del sensor USDA (consulte el Catálogo de herramientas).

Preparación del baño de hielo

1. El baño de hielo debe consistir en un recipiente aislado lleno de hielo de agua destilada con suficiente agua destilada para cubrir la parte superior del hielo durante la prueba. Un buen baño de hielo tiene que estar completamente lleno con hielo hasta el fondo del recipiente.
2. Remueva el baño de hielo enérgicamente durante un minuto antes de continuar.

3. Introduzca los sensores USDA en el baño de hielo. Espere cinco minutos para permitir que la temperatura del sensor se establezca a 0 °C (32 °F).
4. Remueva el baño de hielo con frecuencia. Opcionalmente, pruebe y verifique la temperatura del baño de hielo con un medidor o dispositivo de medición que cumpla con los requisitos de precisión. Es recomendable remover durante 10 segundos cada tres minutos durante la prueba.

Calibración de los sensores USDA

1. Introduzca todos los sensores USDA en un baño de hielo (consulte "Preparación del baño de hielo" más arriba).

Nota: Los sensores deben sumergirse completamente en el baño de hielo sin tocar las paredes del recipiente del baño de hielo durante cinco minutos.

2. Pulse la tecla F4 MENÚ. Pulse la tecla F3 para desplazarse hasta el menú de CONFIGURACIÓN.
3. Pulse la tecla F4 ENTRAR para acceder al menú de CONFIGURACIÓN.
4. Pulse la tecla F2 O F3 ARRIBA/ABAJO para desplazarse hasta el menú de SENSOR.
5. Pulse la tecla F4 ENTRAR para acceder al menú de SENSOR.
6. Pulse la tecla F3 para desplazarse hasta CALIBRACIÓN DE SONDAS.
7. Pulse la tecla F4 ENTRAR para acceder a la función de calibración. La pantalla muestra las compensaciones de temperatura [BRUTA] y [CORR] para cada sensor en dos filas.

El controlador muestra [CORR] en lugar de una compensación de temperatura hasta que el sensor se encuentre dentro de 0,3 °C (0,5 °F) y por encima o por debajo de 0 °C (32 °F).

El controlador muestra la compensación de temperatura real cuando la temperatura del sensor está dentro de 0,3 °C (0,5 °F) por encima o por debajo de 0 °C (32 °F).

Nota: Los sensores deben permanecer en el baño de hielo un total de 15 minutos o más para asegurar que la temperatura del sensor haya alcanzado el punto más bajo.

8. Pulse la tecla F3 para liberar las compensaciones de temperatura actual de la memoria del controlador. Observe las temperaturas del sensor en la fila [CORR].
9. Pulse la TECLA F4 ENTRAR para aceptar las nuevas compensaciones de temperatura cuando todas las compensaciones del sensor lean entre +0,3 °C (+0,5 °F) y -0,3 °C (-0,5 °F) y hayan permanecido estables durante cinco minutos. La pantalla del controlador mostrará las nuevas compensaciones en la fila [RESULT].
10. Pulse la tecla F1 para salir del menú de calibración.

Inicio del criotratamiento

1. Vaya a punto de consigna/control y acceda a criotratamiento (CT).
2. La pantalla mostrará la lista de ajustes de criotratamiento, desplácese hacia arriba y hacia abajo para editar e introducir los ajustes según las especificaciones de carga.

Nota: Una vez que se ha iniciado el criotratamiento, debe detenerse para cambiar cualesquiera de los ajustes.

3. Seleccione SALIR. La pantalla estándar aparecerá y mostrará "CT en curso". El CT se activa y comienza el viaje.

Detención del criotratamiento

1. Pulse la tecla CT.
2. Desplácese hacia abajo hasta PARAR CT - PULSAR >DETENER< y pulse DETENER.
3. Aparecerá la pantalla estándar y "CT en curso" desaparecerá de la pantalla.

Criotratamiento finalizado; debe confirmarse: Para verificar que el usuario observa la pantalla de finalización, Confirmar CT se mostrará hasta que se confirme pulsando la tecla CT y, a continuación, pulsando la tecla CONFIRM.

Vigilancia durante el criotratamiento: Durante el período del CT, todos los sensores USDA pueden fallar y el período del CT continuará. El fallo se mostrará en el registro de temperatura. Si las tres sondas fallan, el período continuará basándose únicamente en el tiempo.

RMM/Refcon: El RMM (módem de supervisión remota) no debe en ningún momento durante el CT cambiar ninguno de los ajustes del CT. La interfaz del RMM mostrará la temperatura final como punto de consigna durante todo el viaje, incluso cuando el período esté activo y se utilice otro punto de consigna.

Modo de ahorro: La activación del modo de ahorro, ya sea de forma manual o automática por el AVL, se configurará automáticamente en APAGADO durante el período y el descenso de temperatura del CT. Una vez finalizado el período del CT, se restablece el modo de ahorro (comenzando desde la fase de calentamiento).



Herramientas asociadas: LogView debe actualizarse a la versión 5.8.2.0 para informar de los eventos de criotratamiento.

Varias acciones: Cuando el usuario activa el criotratamiento, se realiza automáticamente una marca de inicio de viaje y de evento.

Punto de consigna de temperatura múltiple (MTS)

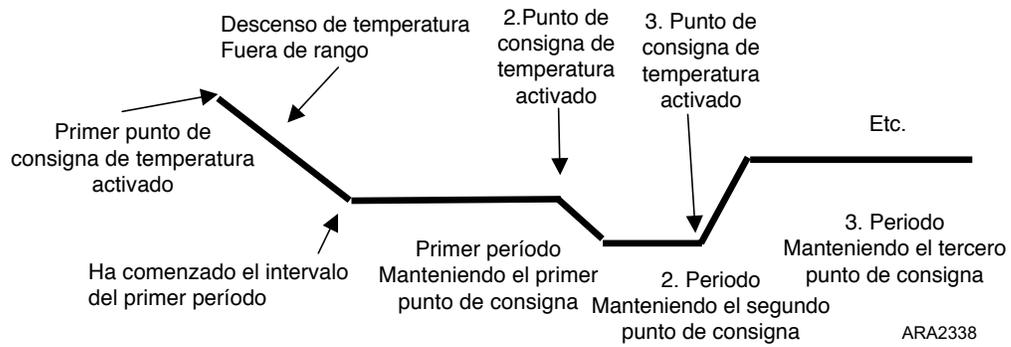
Para poder transportar una mercancía con la mejor estrategia de temperatura posible, el MP-4000 es capaz de controlar la temperatura a mediante un conjunto de temperaturas.

La estrategia está definida mediante puntos de consigna de temperatura y períodos de tiempo preprogramados por el usuario.

La lista de puntos para la programación de la estrategia de temperatura permite hasta nueve conjuntos diferentes de temperaturas y períodos.

- Nueve conjuntos de puntos de consigna de temperatura.
- Ocho conjuntos de intervalos entre los nueve puntos de consigna.

Ilustración 35. Ejemplo de un registro de MTS



Estados y acciones de viaje

- El contenedor se prepara, se inicia con los puntos de consigna y parámetros para el viaje y se transporta al lugar de carga. La unidad de refrigeración, si se enciende, comenzará a acercarse al primer punto de consigna.
- Se acercará al siguiente punto de consigna dentro de las capacidades máximas de la unidad, como si un usuario hubiera cambiado el punto de consigna manualmente.
- Los intervalos para cualquier período comenzarán cuando la aproximación del aire de suministro al punto de consigna esté dentro del ajuste DENTRO DEL RANGO. Los intervalos no se detendrán ni reiniciarán aunque el aire de suministro se salga del rango.
- El ajuste de temperatura se mantendrá durante el período especificado y cuando finalice el período, se activará el siguiente conjunto de parámetros.

Durante el tratamiento, se realiza una serie de eventos junto con el registro de temperatura para documentar el viaje.

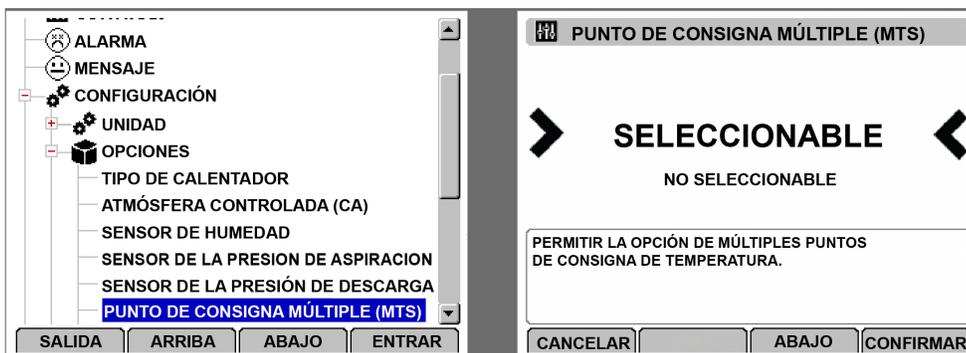
2005/04/27 11:33 KBD Actividad de ajuste de temperatura múltiple - Opción posible - aún no activada.

2005/04/27 11:33 KBD Actividad de ajuste de temperatura múltiple - X. puntos de consigna a 0,0 °C.

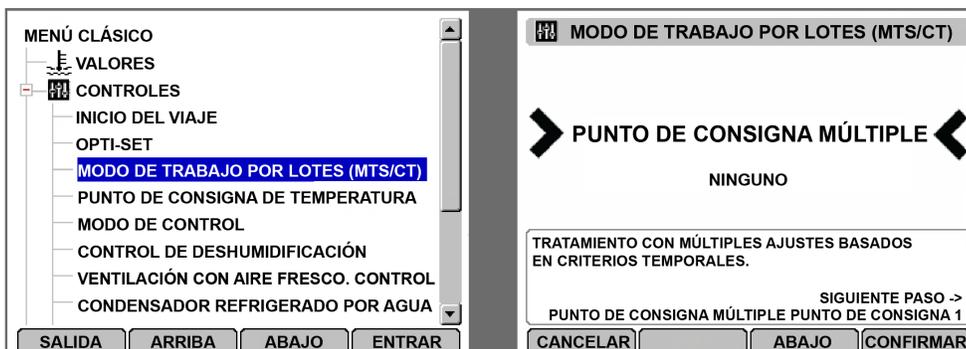
2005/04/27 11:33 KBD Ajuste de temperatura múltiple - X. Período/Días 7 días.

Activación de punto de consigna de temperatura múltiple

Vaya al menú de configuración > menú de opciones, acceda a PUNTO DE CONSIGNA MÚLTIPLE (MTS) y elija SELECCIONABLE.


Inicio y configuración de punto de consigna de temperatura múltiple

1. Vaya al menú de controles y acceda a MTS/CT.
2. La pantalla mostrará la selección de punto de consigna múltiple. Seleccione PUNTO DE CONSIGNA MÚLTIPLE y pulse CONFIRMAR.



3. Aparecerá la pantalla que se muestra a continuación. Pulse ARRIBA y/o ABAJO para cambiar el punto de consigna al ajuste deseado, a continuación, mantenga pulsada CONFIRMAR para introducir el punto de consigna.

F4
MTS PUNTO DE CONSIGNA DE TEMPERATURA 1

0,0 °C

SIGUIENTE PASO -> PERÍODO DE MTS 1

ANTERIOR
ARRIBA
ABAJO
CONFIRMAR

4. Seleccione Período MTS 1 y pulse CONFIRMAR. Aparecerá la pantalla que se muestra a continuación. Pulse ARRIBA y/o ABAJO para cambiar el período al ajuste deseado, a continuación, mantenga pulsada CONFIRMAR para introducir el período.

F4
PERÍODO DE MTS 1

^
 1 hora

< > PUNTO DE CONSIGNA FINAL > <

ÚLTIMO PUNTO DE CONSIGNA MÚLTIPLE EN TRABAJO POR LOTES

SIGUIENTE PASO -> TERMINADO

ANTERIOR
ARRIBA

CONFIRMAR

F4
PERÍODO DE MTS 1

^
 2 horas

< > 1 hora > <
 PUNTO DE CONSIGNA FINAL

INTERVALO PARA ESTE PUNTO DE CONSIGNA MÚLTIPLE PULSE Y MANTENGA PULSADO F4 PARA CONFIRMAR LOS CAMBIAS

SIGUIENTE PASO -> MTS PUNTO DE CONSIGNA 2

ANTERIOR
ARRIBA
ABAJO
ACEPTAR

5. Aparecerá la pantalla que se muestra a continuación. Repita los pasos 3 y 4 para el punto de consigna 2 y el período 2, y para cada punto de consigna adicional que se requiera. Deje la configuración del período en "MTS FIN" para el período final.

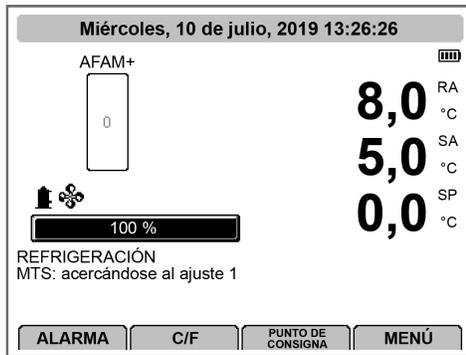
F4
MTS PUNTO DE CONSIGNA DE TEMPERATURA 2

0,0 °C

SIGUIENTE PASO -> PERÍODO DE MTS 2

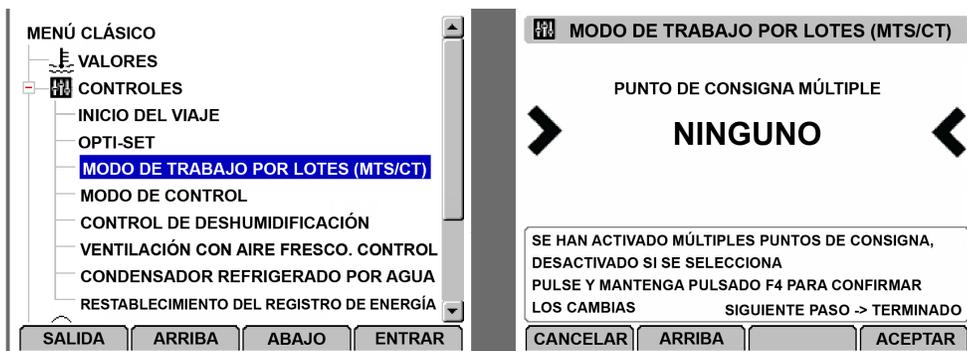
ANTERIOR
ARRIBA
ABAJO
CONFIRMAR

6. Seleccione ATRÁS según sea necesario. La pantalla estándar mostrará "MTS: aproximación al ajuste 1", lo que indica que MTS se encuentra activo.

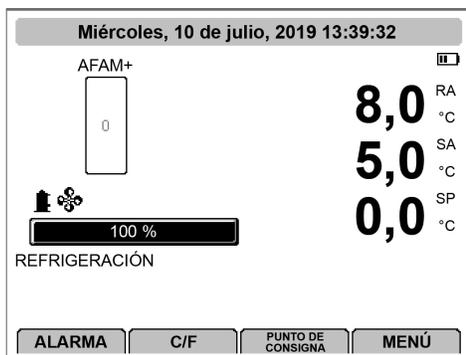


Detención de punto de consigna de temperatura múltiple

1. Vaya al menú de controles y acceda a MTS/CT.
2. La pantalla mostrará la selección de punto de consigna múltiple. Seleccione NINGUNO y mantenga pulsado ACEPTAR.



3. Aparecerá la pantalla estándar y desaparecerá "MTS: aproximación al ajuste 1". Después de detener MTS, la unidad continuará funcionando con el último punto de consigna MTS en acción.



Vigilancia durante el viaje con ajuste de temperatura múltiple: Durante el tratamiento se mantiene la vigilancia normal de la unidad.

Interfaces asociadas RMM/REFCON: El RMM (módem de supervisión remota) no debe en ningún momento durante el viaje poder cambiar ningún parámetro y configuración relacionados con el controlador. La interfaz del RMM mostrará el último punto de consigna final/último a lo largo del viaje, incluso cuando el ajuste 1 o 2, etc. esté activado con otro punto de consigna en uso.

Herramientas asociadas: LogView debe actualizarse a la versión 5.8.2.0 para informar de los eventos de ajuste de temperatura múltiple.

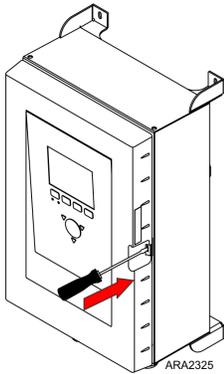
Varias acciones: Cuando el usuario activa el tratamiento, se realiza automáticamente una marca de inicio de viaje y de evento.

Mantenimiento del controlador

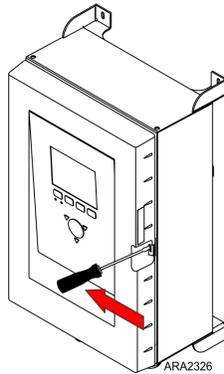
Instrucciones para abrir y cerrar la puerta del controlador

Apertura

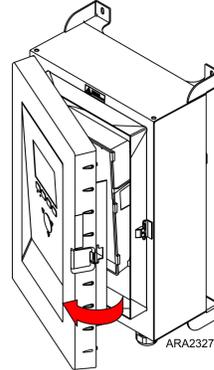
Introduzca un destornillador de punta plana en la ranura en el lateral de la puerta de la caja de control.



Mueva el mango del destornillador hacia la izquierda para soltar el cierre de la puerta del pestillo de la caja.

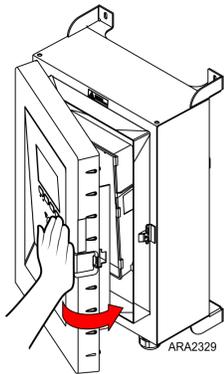


Tras soltar el pestillo de la puerta, tire de la puerta hacia afuera y ábrala.

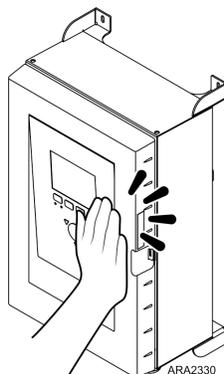


Cerrar

Empuje firmemente hasta que se escuche un clic.



Con la mano, golpee la puerta para confirmar que esté bien cerrada.



Carga ultrarrápida del software del controlador

Es necesario realizar una carga ultrarrápida del software del controlador cuando se lance una nueva versión. Realice la carga ultrarrápida del software mediante el siguiente procedimiento.

Descargue el archivo de software más reciente del sitio web de Global Marine Solution Info Central/Software Update/MP4000. El archivo zip CM4000 contendrá el software y el archivo command.ini más recientes. Descomprimalos en una unidad local.

Estructura de configuración de la tarjeta SD

1. Compruebe que la tarjeta SD esté desbloqueada o en el modo de escritura. La pequeña lengüeta en el lateral que se puede deslizar hacia adelante sirve para desbloquearla.
2. Si la tarjeta es nueva, formatee la tarjeta para que esté limpia.
3. Cree un nuevo directorio en la tarjeta SD llamado MP4000. En el directorio MP4000, cree dos nuevos subdirectorios llamados Firmware y Logs.
4. Copie el archivo command.ini en el directorio /MP4000 de la tarjeta SD.

5. Copie el archivo de software más reciente (.strip) en el subdirectorio\MP4000\Firmware. Consulte la sección (Ilustración 36 pág. 122 Y Ilustración 37 pág. 122).

/MP4000/command.ini 3/18/2010/Logs (las descargas aparecerán aquí)/Firmware CM4000_3.2.0.0_140822.strip

Ilustración 36. MP-4000

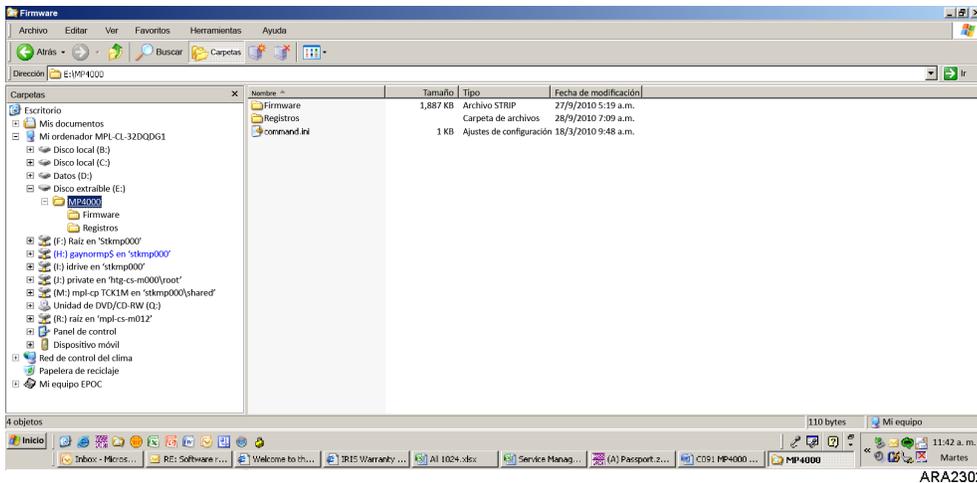
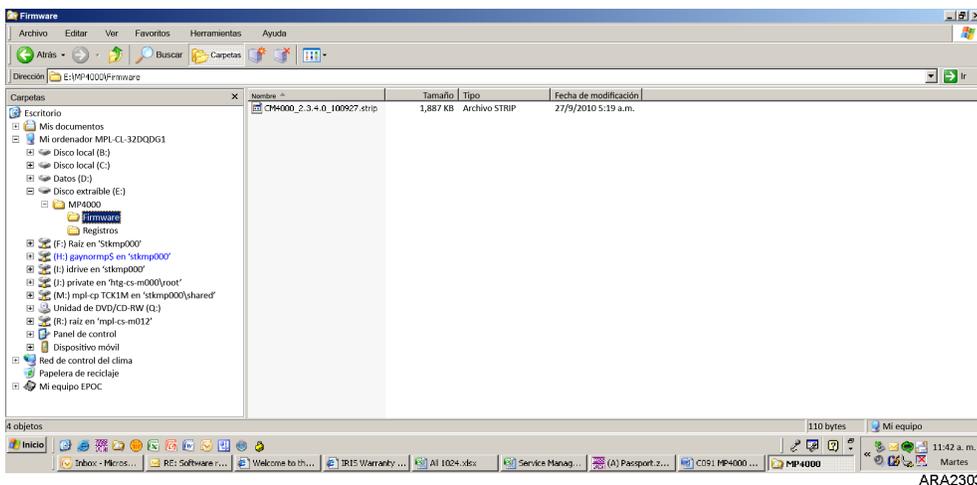


Ilustración 37. MP-4000/Firmware



Formato de archivo de software SIP

En la versión 3.0.0.0 se introdujo el formato de archivo SIP para agregar opciones como RMM (supervisión remota) a la unidad. La versión 3.1.0.0 120612 y posteriores se publicaron en este formato SIP (por ejemplo, CM4000_3.1.0.0.120612.srip.sip). Para cargar el software con la versión 3.1.0.0 o posterior, el controlador MP-4000 debe tener instalado primero el software con la versión 3.0.0.0. El archivo Load to SD Card contiene las dos versiones de software 3.0.0.0 y 3.1.0.0 o posterior.

Si el controlador tiene instalado el software 3.0.0.0, inserte la tarjeta SD para cargar el software con la versión 3.1.0.0 o posterior. Si el controlador tiene un software con la versión 2.5.4.0 o anterior, inserte la tarjeta SD para cargar el software con la versión 3.0.0.0, luego vuelva a insertar la tarjeta SD para cargar el software con la versión 3.1.0.0 o posterior.

El controlador MP-4000 se puede cargar de forma ultrarrápida utilizando la alimentación de la batería o una toma de corriente exterior. Si la tarjeta SD no está configurada correctamente, el MP-4000 mostrará un comando que indica que no se han encontrado los archivos.



Procedimientos de carga ultrarrápida con la alimentación de la batería

1. Compruebe que la unidad no esté activa (sin pantalla).
2. Inserte la tarjeta SD con el software más reciente en la ranura en el lateral del controlador.
3. Active la pantalla usando la alimentación de la batería pulsando el botón ENCENDIDO/APAGADO. Si el software de la tarjeta SD es más reciente que el del controlador, se realizará la carga y se podrá mostrar el progreso en la pantalla.
4. Cuando termine, la pantalla se apagará y la operación habrá finalizado.

Procedimientos de carga ultrarrápida con una toma de corriente exterior

1. Enchufe la unidad y enciéndala, deje que se estabilice.
2. Inserte la tarjeta SD con el software más reciente en la ranura en el lateral del controlador.
3. Si el software de la tarjeta SD es más reciente que el del controlador, la pantalla mostrará POR FAVOR, ESPERE... EJECUTANDO EL ARCHIVO DE COMANDOS, luego ACTUALIZAR FIRMWARE, luego PREPARANDO, luego ACTUALIZANDO FIRMWARE 0-100 %.
4. Una vez que muestre 100 %, la unidad se apagará y reiniciará. Mostrará la pantalla normal y realizará una CONFIGURACIÓN AUTOMÁTICA, luego la secuencia de inicio normal.
5. Extraiga la tarjeta SD y ponga en funcionamiento la unidad.

Nota: Después de completar la carga ultrarrápida, compruebe que se hayan cargado las nuevas versiones del software/aplicación y del archivo de opciones. De lo contrario, vuelva a insertar la tarjeta SD para cargar el archivo de opciones. Si todavía no se muestran las versiones de software correctas, APAGUE el controlador y vuelva a ENCENDERLO y vuelva a comprobar las versiones de software.

Herramienta de prueba del sistema MP-4000

La herramienta de prueba del sistema MP-4000 tiene la capacidad de probar los siguientes componentes:

- Módulo del controlador (CM, por sus siglas en inglés)
- Módulo de potencia (PM, por sus siglas en inglés)
- Cable de interconexión
- Teclado
- Pantallas

Importante: A partir del 1 de febrero de 2012, no se aceptará ningún módulo de controlador (CM) o módulo de alimentación (PM) en garantía sin un informe de 'Componente defectuoso' que acompañe a la reclamación y a la pieza. El programa de prueba genera este informe. Si no se incluye ningún informe con la reclamación, esta se rechazará. Si no se incluye un informe con la pieza, la pieza se devolverá (a cuenta de la ubicación de envío).



La herramienta cuenta con todos los enchufes de prueba necesarios para realizar todas las pruebas mencionadas anteriormente. El software se encuentra en el sitio web de JCI. www.myrefcon.com/support/mp-4000-tester/

La herramienta se vende a través de Emerson Controls.

Información para pedidos (contacto)

Wilmor Halamani
Correo electrónico: Wilmor.Halamani@Emerson.com
Teléfono 45 70234444
Fax 45 70236044.

Un sistema de prueba del MP-4000 (artículo no. 8232-010)

Condiciones de entrega: en fábrica

Método de entrega: DHL

Plazo de entrega: 2-3 días desde la recepción del pedido

Condiciones de pago: 14 días netos

Indique el número de la orden de compra, la dirección de facturación y la dirección de entrega al realizar el pedido.

En caso de que falle una pieza de la herramienta de prueba del MP-4000, consulte la siguiente información para reemplazarla.

Todos los enchufes de prueba están cubiertos por la garantía durante un (1) año a partir de la fecha de compra por parte de Emerson Controls. Para solicitar un enchufe de prueba de repuesto, proporcione la siguiente información:

- Código de referencia del enchufe que quiere reemplazar.
- Fecha de compra original de la herramienta de prueba y número de serie.
- Nombre de la empresa y dirección de envío.
- Envíe por correo electrónico o fax la información anterior a: (JCI responderá con las condiciones de pago, si corresponde)

Wilmor Halamani
Correo electrónico: Wilmor.Halamani@Emerson.com
Fax 45 70236044
Códigos de referencia:

Enchufes de prueba del módulo del controlador

Analógico 2 #J1 1934-001
Analógico 3 #J3 1934-002
Analógico 1 #J4 1934-003
Digital 1 #J9 1934-004
Com 2 = 3 J28 = J2 1934-005

Enchufes de prueba del módulo de potencia

Adaptador de prueba del módulo de potencia #
J1 1934-007

Módulo de expansión

Módulo de prueba 1934-006

Sustitución del controlador

1. APAGUE el interruptor de ENCENDIDO/APAGADO de la unidad.
2. Apague el magnetotérmico principal de 460/380 V de la unidad.

PELIGRO

Voltaje peligroso!

La unidad se iniciará y funcionará automáticamente si hay una alimentación de 460/380 V en el módulo de potencia principal cuando se desconecta el controlador. Desconecte el suministro de alimentación a la unidad antes de reemplazar el controlador para evitar lesiones personales por maquinaria giratoria o descargas eléctricas peligrosas de los controles de alto voltaje.

3. Desconecte el cable de alimentación de la unidad de la fuente de alimentación.



4. Al mismo tiempo, extraiga el controlador de la puerta.
5. Instale el controlador de repuesto en la puerta.
6. Conecte el cable del teclado al controlador.
7. Conecte el cableado al controlador.
8. Vuelva a comprobar todos los enchufes de los conectores para verificar que estén bien seguros.
9. Revise las instrucciones del menú de configuración en la sección de funcionamiento. Restablezca la información según sea necesario.
10. Revise las instrucciones del menú de varias funciones en la sección de funcionamiento. Restablezca la información según sea necesario.

Notas:

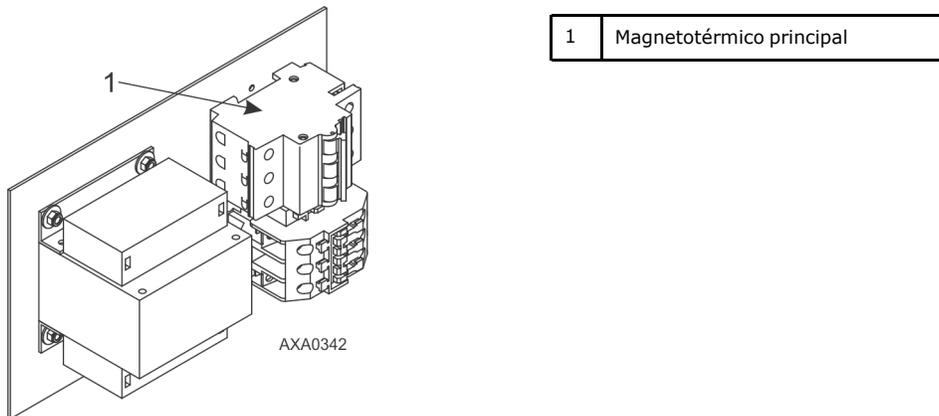
1. *Introduzca la identificación del contenedor antes de poner en funcionamiento la unidad. La identificación del contenedor es necesaria para identificar los datos descargados del registrador de datos del controlador.*
2. *Es posible que sea necesario ajustar varias funciones programables para configurar completamente la unidad según las especificaciones del cliente. Ajuste cualquier configuración programable adicional según los requisitos del cliente antes de poner en funcionamiento la unidad.*

Mantenimiento del sistema eléctrico

Dispositivos de protección de la unidad

Magnetotérmico principal

El magnetotérmico principal del suministro de energía se encuentra en la caja de control. El magnetotérmico de reinicio manual de 25 amperios se encuentra en la caja de control. Protege el circuito de alimentación de 460/380 V a los motores eléctricos de la unidad y al transformador del sistema de control.



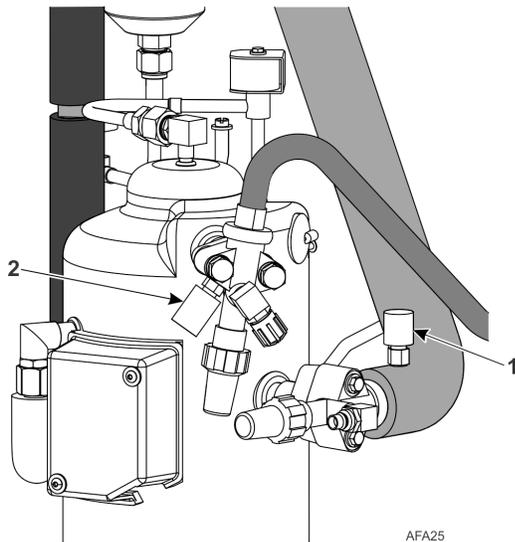
Protección contra sobrecalentamiento del evaporador

Los calentadores están protegidos contra el sobrecalentamiento gracias a la vigilancia del sensor de suministro, retorno y evaporador. Si uno o más alcanza 50 °C, apagará automáticamente los calentadores.

Presostato de alta presión

Un presostato de alta presión se encuentra en el colector de servicio de descarga del compresor. Si la presión de descarga es demasiado alta, el interruptor abre el circuito de tierra a la bobina del contactor del compresor.

- El compresor se detiene inmediatamente. Los ventiladores del evaporador y del condensador continúan funcionando con normalidad.
- El controlador determina que un presostato de alta presión o un protector frente a sobrecargas interno del motor del compresor está abierto cuando el consumo de corriente de la unidad durante el funcionamiento del compresor es normal y luego disminuye en 7 amperios durante más de tres segundos.
- Después de un minuto, la pantalla VGA del controlador muestra un mensaje del presostato de alta presión:
 - "PRESOSTATO DE ALTA PRESIÓN, COMPROBAR SONDA DEL CONDENSADOR": el interruptor de presión del agua está abierto y la temperatura del condensador es baja.
 - "PRESOSTATO DE ALTA PRESIÓN, COMPROBAR VENTILADOR DEL CONDENSADOR": el interruptor de presión del agua está abierto y la temperatura del condensador es alta.
 - "PRESOSTATO DE ALTA PRESIÓN, COMPROBAR REFRIGERACIÓN POR AGUA": el interruptor de presión del agua está cerrado.



1	Presostato de baja presión
2	Presostato de alta presión

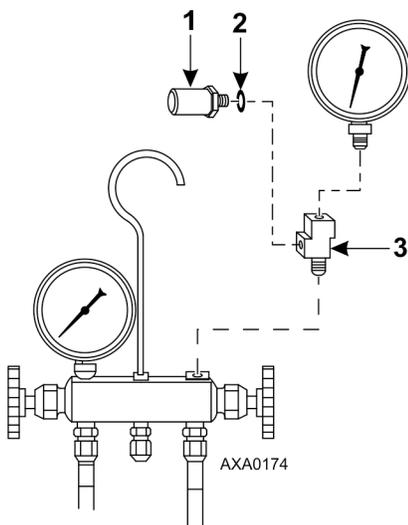
- El controlador continúa solicitando refrigeración, por lo que el compresor se reiniciará cuando se corrija la condición de sobrecarga (el interruptor se reinicia) si hay energía disponible.
- Si el interruptor permanece abierto durante cinco minutos, el controlador también enciende el indicador de alarma y registra la alarma 37 (consumo total de energía demasiado bajo).

El presostato de alta presión se abre a 2.302 ± 103 kPa, $23,03 \pm 1$ bar, 334 ± 15 psig y se cierra a 1.703 kPa, $17,03$ bar, 247 psig. Para comprobar el presostato, modifique un manómetro, tal y como se muestra en la "[Manómetro del presostato de alta presión,](#)" pág. 127.

Manómetro del presostato de alta presión

1. Conecte el juego de manómetros a la válvula de servicio de descarga del compresor por medio de una manguera HCA 144 resistente, con una cobertura negra y de pared gruesa, con una tasa de presión de funcionamiento de 6024 kPa, 60,24 bar, 900 psig.
2. Opere la unidad en modo de refrigeración mediante la prueba "Capacidad 100 %" del menú de prueba manual de las funciones del controlador.

Manómetro del presostato de alta presión



1	Válvula de seguridad
2	Junta tórica
3	Adaptador en T de acometida

Mantenimiento del sistema eléctrico

- Aumente la presión de descarga del compresor bloqueando el caudal de aire del serpentín del condensador. Cubra temporalmente el compartimento del compresor, la caja de control y el compartimento de almacenamiento del cable de alimentación con cartón para reducir el flujo de aire del serpentín del condensador. Esto debería elevar la presión de descarga lo suficiente para provocar la apertura del interruptor. Cuando se abre el presostato, el compresor debe detenerse inmediatamente.

Nota: Nunca se debe permitir que la presión de descarga exceda los 3447 kPa, 34,4 bar, 500 psig.

- Asegúrese de extraer el cartón instalado en el paso 3.

Nota: Si el presostato de alta presión no detiene el funcionamiento del compresor, sustituya el presostato y repita los pasos del 1 al 4.

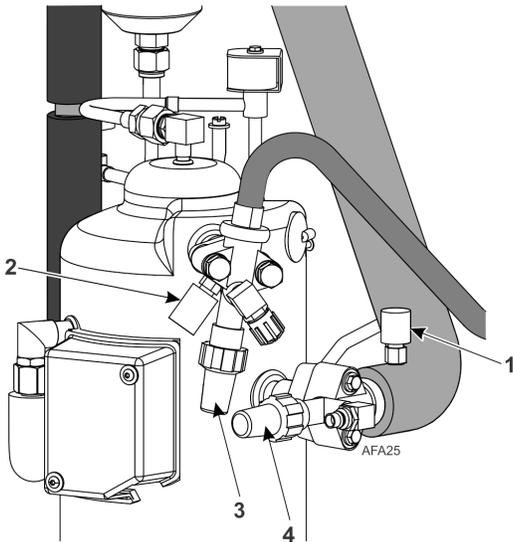
Instalación/extracción del presostato de alta presión

Extracción

- Aísle el compresor del sistema.
 - Asiente en posición anterior la válvula de servicio de descarga girando la válvula completamente en el sentido de las agujas del reloj.
 - Asiente en posición anterior la válvula de servicio de aspiración girando la válvula completamente en el sentido de las agujas del reloj. Gire la válvula de servicio digital un cuarto de vuelta hacia la derecha.
- Recupere el refrigerante del compresor. Consulte la sección ("[Recuperación del refrigerante del sistema](#)," pág. 149).
- Desconecte los cables del presostato de alta presión de la caja de control.
- Extraiga el presostato de alta presión del tubo de la brida del compresor.

Instalación

- Aplique Loctite sellador a las roscas del presostato.
- Instale el presostato en la brida del compresor.
- Presurice el compresor con refrigerante y compruebe si hay fugas.
- Vacíe el compresor. Consulte la sección ("[Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración](#)," pág. 149).



1	Presostato de baja presión
2	Presostato de alta presión
3	Válvula de servicio de descarga
4	Válvula de servicio de aspiración

- Distribuya los cables hacia la caja de control y conéctelos a los terminales adecuados.
- Asiente en posición posterior la válvula de servicio de descarga girando la válvula completamente en el sentido de las agujas del reloj.
- Asiente en posición posterior la válvula de servicio de aspiración girando la válvula completamente en el sentido de las agujas del reloj.
- Gire la válvula de servicio digital un cuarto de vuelta hacia la izquierda.

9. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para comprobar el funcionamiento del sistema.

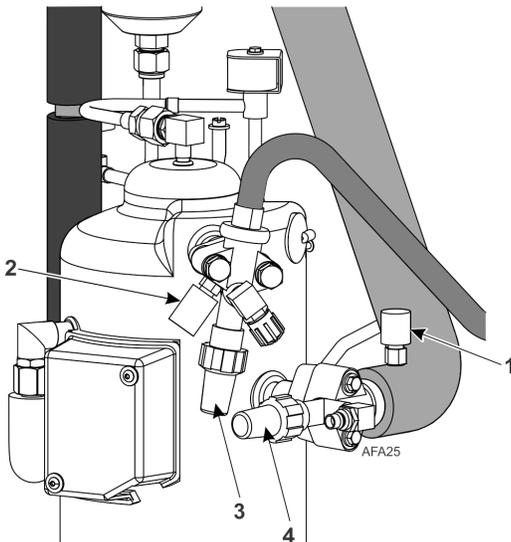
Presostato de baja presión

Un presostato de baja presión se encuentra en el tubo de aspiración del compresor. El presostato de baja presión se abre: -33 a -54 kPa, -0,33 a -0,54 bar, 10 a 16 pulg. Hg de vacío; se cierra: 24 a 58 kPa, 0,24 a 0,58 bar, 3,5 a 8,5 psig. Si la presión de aspiración es demasiado baja, el presostato se abre para detener el compresor.

- El compresor se detiene inmediatamente.
- Los ventiladores del evaporador y del condensador continúan funcionando con normalidad.
- El compresor se reiniciará si se corrige la condición de refrigerante bajo (el presostato se cierra) siempre que haya energía disponible. El presostato de baja presión se reinicia (cierra) cuando la presión aumenta a 28 a 48 kPa, 0,28 a 0,48 bar, 4 a 7 psig.

Extracción

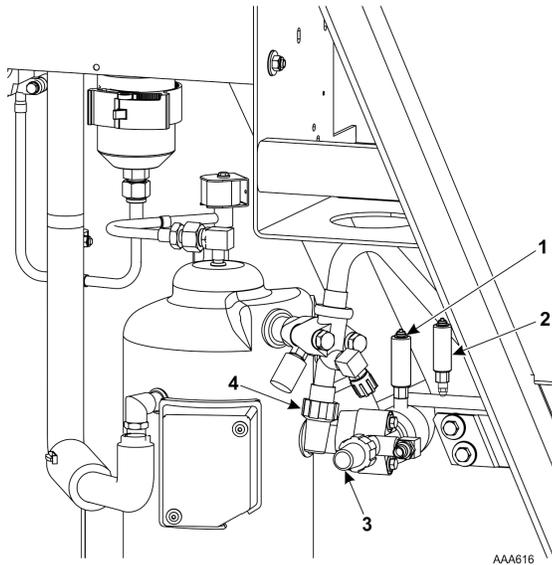
1. Desconecte los cables del presostato de baja presión de la caja de control.
2. Extraiga el presostato de baja presión del tubo de aspiración. El racor en el tubo de aspiración tiene una válvula Schrader que evitará fugas de refrigerante.



1	Presostato de baja presión
2	Presostato de alta presión
3	Válvula de servicio de descarga
4	Válvula de servicio de aspiración

Instalación

1. Instale un presostato de baja presión en el tubo de aspiración.
2. Distribuya los cables hacia la caja de control y conéctelos a los terminales adecuados.
3. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para comprobar el funcionamiento del sistema.



1	Transductor de aspiración
2	Transductor de descarga
3	Válvula de servicio de aspiración
4	Válvula de servicio de descarga

Configuración del transductor de aspiración o presostato de baja presión

Estas unidades pueden tener instalado un presostato de baja presión (41-4473) o un transductor de aspiración (41-6150).

Presostato de baja presión instalado



ARA2317

Transductor de aspiración instalado



ARA2318

El presostato de baja presión o el transductor de aspiración tendrán la misma función, ya que la unidad solo tiene un racor en el tubo de aspiración, la unidad puede tener un presostato de baja presión o un transductor de aspiración, pero no ambos.

El siguiente procedimiento muestra cómo sustituir un presostato de baja presión (LPCO) por un transductor de aspiración. Para sustituir un transductor de aspiración por un presostato de baja presión, siga las instrucciones a la inversa.

1. Extraiga presostato de baja presión del tubo de aspiración. El racor en el tubo de aspiración tiene una válvula Schrader, desenrosque el presostato de baja presión.

2. Desconecte los cables del presostato de baja presión de las clavijas 5 y 6 de J9, extraiga el presostato y el cableado de la unidad.
3. Instale un cable conector en las clavijas 5 a 6 de J9.
4. Atornille el transductor de aspiración en el racor en el tubo de aspiración.
5. Conduzca el cableado hasta el interior de la caja de control.
6. Conecte los cables a las clavijas 7, 8, 9 de J1.
 - a. Cable blanco a la clavija 7.
 - b. Cable rojo a la clavija 8.
 - c. Cable negro a la clavija 9.
7. Asegure el cableado.

Alarma 31: PRESOSTATO DE BAJA PRESIÓN (OOCL solamente), registrado en el registrador de datos.

Alarma 120: ERROR DEL SENSOR DE PRESIÓN DE ASPIRACIÓN, salida del sensor fuera de los límites.

Alarma 136: ERROR DEL CIRCUITO DEL TRANSDUCTOR, no detecta ninguna salida de 12 V al sensor.

Mensaje 32: DESCONEXIÓN POR BAJA PRESIÓN: ESPERE, presión de aspiración < 5-11 pulg. de vacío. Mensaje 33: TEMPORIZADOR DE ESPERA DE DESCONEXIÓN POR BAJA PRESIÓN: ESPERE, presión de aspiración > 4-7 psig con 30 segundos de retraso.

AVISO

Daños en el equipo!

Repáre cuando haya piezas disponibles. No lo haga funcionar sin protección contra baja presión.

Si no hay un presostato de baja presión o transductor disponible para proceder a la reparación, añada un cable conector para el presostato de baja presión o configure el transductor en NINGUNO.

Sensores de descarga y baja presión (opcional)

La unidad se puede configurar para solo descarga, solo aspiración o aspiración y descarga. Los sensores están ubicados en los tubos de descarga o aspiración cerca del compresor. El controlador mostrará la presión real del sistema de descarga o aspiración. La pantalla mostrará una lectura y un gráfico de barras. Si la unidad está configurada mediante un sensor de aspiración, el LPCO será eliminado.

Para configurar un sensor en la unidad, consulte ("[Menú Configuration \(Configuración\)](#)," pág. 71).

Extracción

1. Desconecte el sensor de la caja de control.
2. Retire el sensor del tubo de descarga o aspiración El racor en el tubo tiene una válvula Schrader que evitará fugas de refrigerante.

Instalación

1. Aplique Loctite a las roscas del racor (rojo 277).
2. Instale el sensor en el racor.
3. Distribuya el cableado a la caja de control y conéctelo de acuerdo con el diagrama de cableado.

Rotación del ventilador del condensador y del evaporador

Nota: Si tanto el ventilador del condensador como los del evaporador están girando hacia atrás, realice un diagnóstico del sistema de selección de fases automático.

Comprobación de la rotación del ventilador del condensador

Compruebe que el ventilador del condensador gire correctamente colocando un trozo de tela o una hoja de papel contra la rejilla del ventilador del condensador en la parte frontal de la unidad. Una rotación correcta expulsará la tela o el papel lejos de la rejilla. Una rotación incorrecta será la que mantenga el trozo de tela o la hoja de papel pegados contra la rejilla.



Si el ventilador del condensador gira hacia atrás, consulte el diagrama de cableado de la unidad para corregir el cableado del motor del ventilador en la caja de conexiones del motor del ventilador o en el contactor del ventilador del condensador. Para corregir la rotación incorrecta del ventilador, invierta cualesquiera de los dos hilos del cable de alimentación del ventilador en el contactor del ventilador del condensador (desconecte la fuente de alimentación antes de invertir los cables). No mueva el cable CH de tierra.

Comprobación de la rotación del ventilador del evaporador

Inspeccione visualmente las hojas del ventilador del evaporador para ver si giran correctamente. Las flechas ubicadas en la parte inferior de la cubierta del ventilador indican la dirección correcta de rotación.

Compruebe la rotación del ventilador del evaporador a velocidad alta y baja realizando las pruebas del ventilador del evaporador a alta velocidad y del ventilador del evaporador a baja velocidad desde el menú prueba manual de las funciones.

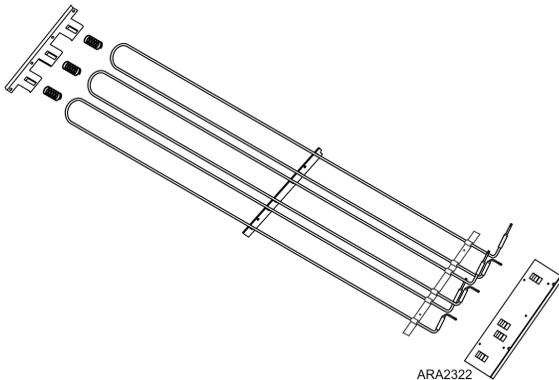
Si un ventilador del evaporador gira hacia atrás en una o ambas velocidades, consulte el diagrama de cableado de la unidad para corregir el cableado del motor en la caja de conexiones del motor del ventilador o en el contactor del ventilador del evaporador (desconecte la fuente de alimentación antes de invertir los cables). No mueva el cable de tierra que tiene la etiqueta CH.

Selección del calentador del evaporador

Las unidades se fabrican con calentadores de diferente longitud y potencia. Utilice la siguiente información para determinar qué calentador usar como reemplazo.

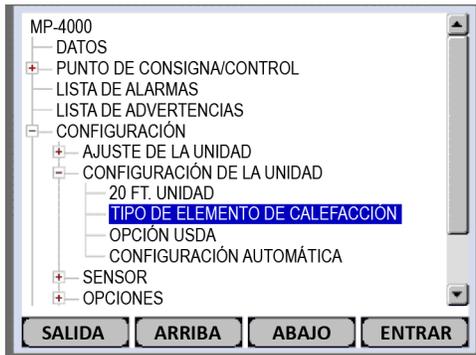
- Calentador largo, 1360 vatios, (normal) 45-2441
- Calentador largo, 2000 vatios, (extendido) 45-2451 (OOCL)

Tres calentadores más largos (1360 o 2000 vatios cada uno)



Calentadores de capacidad ampliada

Si una unidad está equipada con calentadores de capacidad ampliada (2000 vatios), el magnetotérmico principal (42-0352) es ajustable y se configura en 27 amperios. Al cambiar un controlador, el TIPO DE ELEMENTO DE CALENTADOR debe cambiarse en el menú de configuración de CAPACIDAD NORMAL a CAPACIDAD AMPLIADA. Si no se cambia el tipo de calentador, la unidad generará una alarma durante una PTI cuando la capacidad del calentador sea baja. La única diferencia entre el calentador de 1360 vatios (18 GA) y 2000 vatios (16 GA) es el calibre del cable. Por lo tanto, es importante confirmar que se usa el elemento calentador correcto cuando hace falta sustituirlo.

Menú de configuración de la unidad


ARA2323

Tipo de calentador


ARA2324

Fallo de los calentadores eléctricos

Tres o seis elementos calentadores eléctricos se encuentran debajo del serpentín del evaporador. Si se sospecha que un elemento calentador no funciona correctamente, compruebe la resistencia de cada elemento calentador de forma individual siguiendo el siguiente procedimiento:

1. Apague la fuente de alimentación de la unidad.
2. Extraiga el enchufe de alimentación de la unidad del receptáculo de la fuente de alimentación.
3. Abra la puerta de la caja de control.
4. Pruebe el aislamiento de cada elemento calentador de forma individual.
 - a. Pruebe las tres patas del circuito del calentador para obtener una buena conexión a tierra. Conecte un comprobador de aislamiento calibrado de 500 Vcc entre cada terminal del contactor del calentador saliente y la toma de tierra.
 - b. Si la resistencia entre cualquier terminal del contactor y la toma de tierra es inferior a 0,8 megaohmios, aísele y compruebe la resistencia de cada elemento calentador de forma individual.
5. Compruebe la resistencia de cada elemento calentador de forma individual.
 - a. Desconecte y aísele cada calentador del circuito en la caja de control.
 - b. Compruebe la resistencia de cada calentador con un probador de aislamiento entre cada calentador y la toma de tierra. Si la resistencia entre cada calentador y la toma de tierra es inferior a 0,8 megaohmios, el elemento calentador es defectuoso. Con un contenedor cargado, no siga utilizando el calentador defectuoso y desconéctelo en la caja de control. Si el contenedor está vacío, retire la tapa del evaporador de la parte trasera de la unidad y sustituya el calentador o corrija cualquier cableado defectuoso. Repita el paso 5a.

Nota: Cuando repare las conexiones del calentador, proteja las nuevas conexiones contra la entrada de humedad con tubos termocontraíbles. Todos los calentadores deben asegurarse para evitar el contacto con bordes metálicos afilados.

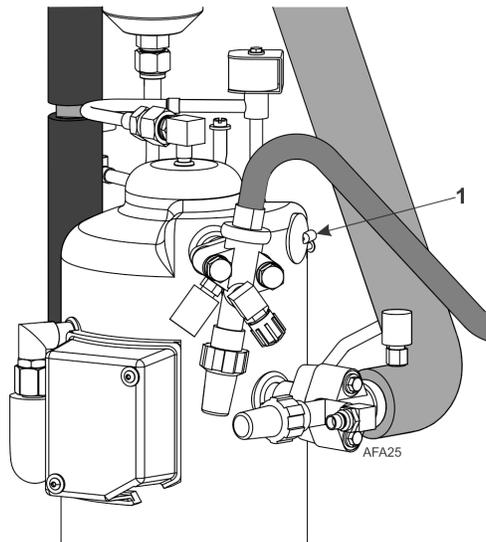
Sensor de la temperatura de descarga del compresor

Un sistema de inyección de refrigerante utiliza la temperatura de descarga del compresor para proteger al compresor contra temperaturas de funcionamiento excesivamente altas.

Si la válvula de inyección de vapor está cerrada y la temperatura del gas de descarga del compresor aumenta a 138 °C (280 °F), la válvula se activará.

Cuando la temperatura del gas de descarga desciende a 132 °C (270 °F), la inyección de vapor se apagará a menos que se requiera que esté encendida por otras razones.

El controlador detiene inmediatamente el funcionamiento de la unidad si la temperatura del gas de descarga aumenta a 148 °C (298 °F). El controlador activa el indicador de alarma y registra el código de alarma 56 (temperatura del compresor demasiado alta). El controlador reiniciará la unidad cuando la temperatura del sensor sea inferior a 90 °C (194 °F).



1	Sensor de la temperatura de descarga del compresor
---	--

Sustitución

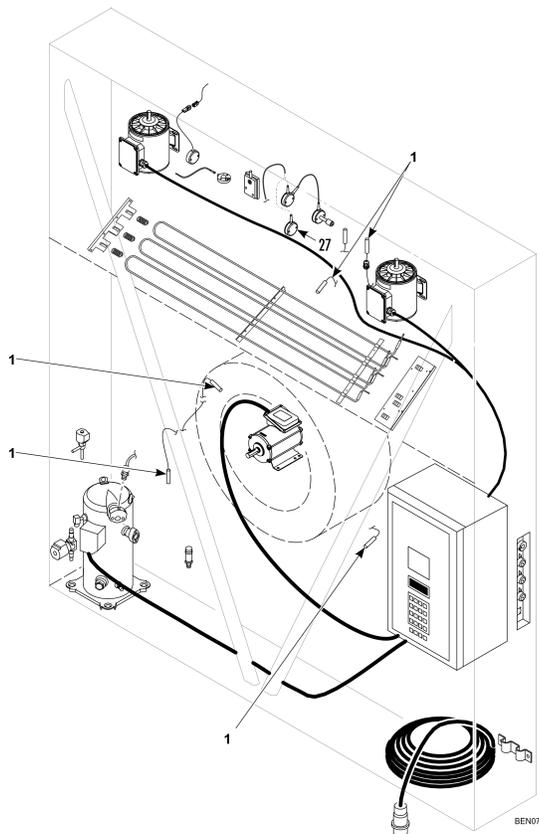
El sensor de temperatura de descarga del compresor está instalado externamente en el cabezal del compresor. Para extraerlo:

1. Apague la alimentación del sistema.
2. Desconecte los cables del sensor de descarga del compresor de las clavijas 9 y 10 de J-15 ubicados en la caja de control en el módulo de potencia principal.
3. Corte el sello de silicona debajo del borde del sensor con una cuchilla de afeitar.
4. Extraiga el sensor antiguo y los cables del sensor.
5. Limpie el asiento del sensor con un cepillo de alambre.
6. Elimine todos los residuos con aire comprimido.
7. Aplique de 0,25 a 0,5 cc de lubricante térmico a la posición de montaje del nuevo sensor.
8. Añada una gota de silicona RTV de aproximadamente 5 mm de diámetro alrededor del área.
9. Presione el nuevo sensor en su posición.
10. Distribuya los nuevos cables del sensor hacia la caja de control. Conecte los cables a las clavijas 9 y 10 de J-15 en el módulo de potencia principal.

Sensores de temperatura

Se utilizan sensores de temperatura del tipo termistor. Cada sensor está conectado a un cable y ubicado en un tubo de acero inoxidable sellado. La señal de temperatura del sensor se transmite a través del cable. Los sensores de temperatura incluyen los siguientes:

- Aire de suministro
- Aire ret.
- Serpentin del evaporador
- Serpentin del condensador
- Sensor de la temperatura de descarga del compresor
- Aire ambiente



1 Sensores de temperatura

Instalación del sensor

Todos los sensores deben instalarse correctamente de la siguiente manera:

- Los sensores del aire de suministro deben insertarse en la parte inferior del tubo del sensor y deben estar completamente sellados por la conexión de la arandela.
- El sensor de aire de retorno se instala en una arandela entre los ventiladores del evaporador.
- El sensor del serpentín del evaporador (descarhe) debe colocarse en medio del serpentín y a 75 mm de profundidad entre las aletas.
- El sensor del condensador debe colocarse en el lado superior izquierdo del serpentín del condensador y a 70 mm de profundidad entre las aletas.
- El sensor de la temperatura ambiente debe colocarse en la placa inferior de la cavidad derecha de la carretilla elevadora.
- El sensor de temperatura de descarga del compresor está unido al cabezal del compresor mediante adhesivo. Consulte la sección ("[Sensor de la temperatura de descarga del compresor](#)," pág. 133).

Prueba de los sensores

El controlador supervisa constantemente los sensores del aire de suministro de los lados izquierdo y derecho, el sensor del aire de retorno y el sensor de descarhe (serpentín del evaporador) para determinar cuándo iniciar un descarhe bajo demanda. Si se solicita un descarhe bajo demanda y ya se ha realizado un descarhe en los últimos 90 minutos, el controlador inicia una prueba de las sondas para comprobar si existe algún sensor defectuoso.

Durante la prueba de las sondas, la pantalla VGA muestra el mensaje [PROBE TEST PLEASE WAIT] (Prueba de las sondas; por favor, espere). El controlador hace que la unidad funcione con los ventiladores del evaporador a alta velocidad tan solo durante cinco minutos. A continuación, todas las temperaturas de los sensores se comparan como sigue.

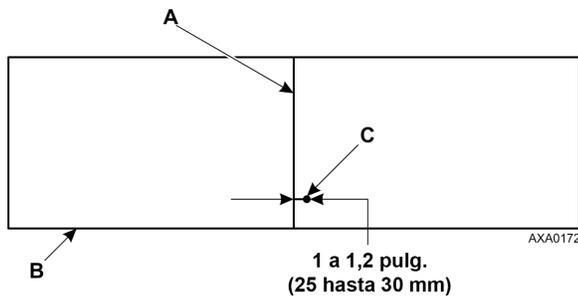
Mantenimiento del sistema eléctrico

- Los sensores con una gran diferencia de temperatura se descartan en el algoritmo de control. A continuación, el controlador activa los códigos de alarma adecuados para identificar el sensor o los sensores defectuosos.

Los errores de los sensores que se registran durante una prueba de las sondas se borran cuando se inicia el siguiente descarche o cuando se apaga el interruptor de encendido/apagado de la unidad.

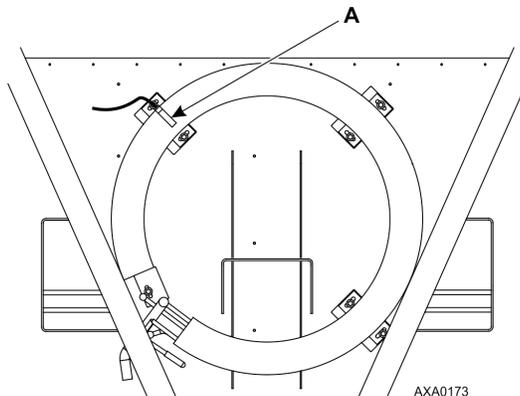
Nota: Un técnico puede realizar una prueba manual de las sondas seleccionando la opción "SENSOR CHECK" (Comprobación de los sensores) en el menú Manual Test Function (Prueba manual de las funciones).

Ubicación del sensor del serpentín del evaporador (descarche)



A	Soporte del serpentín
B	Parte delantera de la unidad
C	Inserte el sensor al menos 75 mm en el serpentín entre las filas de tubos 2 y 3.

Ubicación del sensor del serpentín del condensador



A	Inserte el sensor en el serpentín del condensador entre las filas de tubos 1 y 2.
---	---

Valores de resistencia para los sensores de temperatura

Los sensores están calibrados de forma permanente y pueden comprobarse con un ohmímetro. Las lecturas de ohmios deben coincidir con los datos que se muestran en las siguientes tablas de resistencia del sensor.

Tabla 9. Sensores de suministro, retorno, serpentín del evaporador, serpentín del condensador y aire ambiente

°F	°C	Ohmios	°F	°C	Ohmios
-40	-40	842.9	53,6	12	1.046,8
-31	-35	862.5	57,2	14	1.054,6
-22	-30	822.2	60,8	16	1.062,4
-13	-25	901.9	64,4	18	1.070,2
-4	-20	921.6	68	20	1.077,9
5	-15	941.2	71,6	22	1.085,7
10,4	-12	956.9	75,2	24	1.093,5
14	-10	960.9	78,8	26	1.101,2
17,6	-8	968.7	82,4	28	1.109,2

Tabla 9. Sensores de suministro, retorno, serpentín del evaporador, serpentín del condensador y aire ambiente (continuación)

°F	°C	Ohmios	°F	°C	Ohmios
21,2	-6	976.5	86	30	1.116,7
24,8	-4	984.4	89,6	32	1.124,5
28,4	-2	992.2	93,2	34	1.132,2
32	0	1000.0	96,8	36	1.139,9
35,6	2	1007.8	100,4	38	1.147,7
39,2	4	1015.6	104	40	1.155,4
42,8	6	1.023,4	107,6	42	1.163,1
46,4	8	1.031,2	111,2	44	1.170,8
50	10	1.039,0	113	45	1.174,7

Tabla 10. Sensores de la temperatura de descarga del compresor

°F	°C	Ohmios	°F	°C	Ohmios
-13	-25	1.121.457	185	85	9.202
-4	-20	834.716	194	90	7.869
5	-15	627.284	203	95	6.768
14	-10	475.743	212	100	5.848
23	-5	363.986	221	105	5.091
32	0	280.824	230	110	4.446
41	5	218.406	239	115	3.870
50	10	171.166	248	120	3.354
59	15	135.140	257	125	2.924
68	20	107.440	266	130	2.580
77	25	86.000	275	135	2.279
86	30	69.282	284	140	2.021
95	35	56.158	293	145	1.797
104	40	45.812	302	150	1.591
113	45	37.582	311	155	1.393
122	50	30.986	320	160	1.247
131	55	25.680	329	165	1.118
140	60	21.397	338	170	1.015
149	65	17.914	347	175	920
158	70	15.067	356	180	834
167	75	12.728	365	185	748
176	80	10.793	374	190	679

Mantenimiento del sistema de refrigeración

Introducción

Los siguientes procedimientos incluyen el mantenimiento del sistema de refrigeración. Algunos de estos procedimientos de mantenimiento están regulados por normativas nacionales y, en algunos casos, por regionales y locales.

Nota: En los EE. UU., se exige el Certificado de la Sección 608 de la EPA para trabajar en sistemas de refrigeración con los equipos aprobados por la ley y de conformidad con la legislación nacional, regional y local existente. En la UE, deben cumplirse las normativas nacionales sobre los gases fluorados cuando se trabaje en sistemas de refrigeración.

Herramientas

AVISO

Contaminación del sistema!

Cuando realice tareas de mantenimiento o reparación en las unidades de Thermo King R-134a, R-23, R-404A, R-452A o R-513A, utilice únicamente las herramientas de servicio autorizadas y diseñadas para el refrigerante de R-134a/R-23/R-404A/R-452A/R-513A y los aceites polioléster del compresor. Los refrigerantes o aceites residuales que no contienen HFC contaminarán los sistemas R-134a/R-23/R-404A/R-452A/R-513A. Compruebe la placa con el número de serie para ver el tipo y volumen de refrigerante cargado. No mezcle con otros refrigerantes que no sean el refrigerante cargado original

Bomba de vacío

Para realizar el vaciado, se recomienda una bomba de dos, tres o cinco fases. Antes de iniciar el vaciado, se recomienda purgar el sistema con nitrógeno seco. Existe la posibilidad de que haya residuos de refrigerante en las bombas de vacío usadas, por lo que debería emplearse una bomba de vacío nueva específica exclusivamente para el refrigerante R-134A. Utilice únicamente aceites recomendados para la bomba de vacío y cambie el aceite después de cada vaciado de importancia. Los aceites de la bomba de vacío son muy refinados para conseguir vacíos bajos; por ello, el hecho de no seguir las presentes indicaciones podrá dar lugar a condiciones de acidez que destruirán la bomba.

Filtros y cartuchos

Los dispositivos de limpieza como los filtros del tubo de aspiración y los filtros del aceite del compresor, podrán usarse siempre que se limpien de forma adecuada y se empleen filtros y cartuchos nuevos. Todos los aceites de petróleo estándar y los de compresores sintéticos deben ser retirados para prevenir la contaminación de los sistemas R-134A.

Equipo de recuperación del refrigerante

Utilice solo el equipo de recuperación del refrigerante específico y aprobado para la recuperación del HFC.

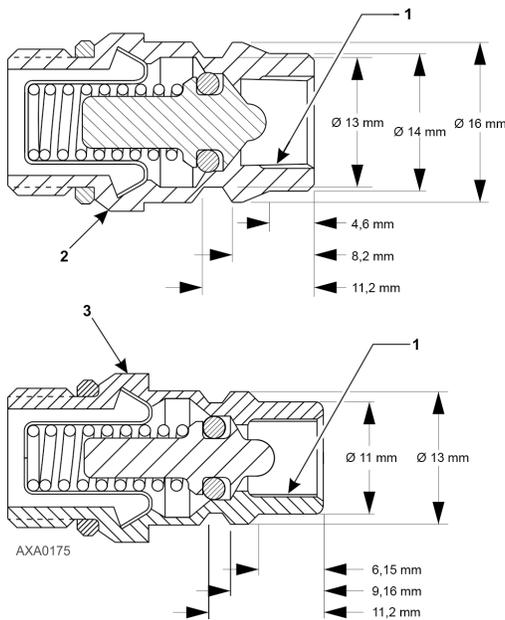
Detección de fugas

Las fugas pueden detectarse mediante el uso de burbujas de jabón o un detector de fugas con halógeno, como el modelo H10G o el H10N (portátil).

Conexiones de servicio especiales

Se utilizan conexiones especiales en los sistemas con HFC para evitar la mezcla de refrigerantes sin HFC en las unidades con HFC. Estas conexiones se encuentran en tres lugares en los sistemas de refrigeración:

- Lateral de baja presión cerca de la válvula de servicio de aspiración del compresor (o adaptador de aspiración)
- Lateral de alta presión cerca de la válvula de servicio de descarga del compresor (o colector de descarga)
- Tanque acumulador



1	Roscas internas para la tapa
2	Conexión de alta presión
3	Conexión de baja presión

Prueba de acidez del aceite

Realice una prueba de acidez del aceite (consulte el Catálogo de herramientas para el kit de prueba de aceite) siempre que una unidad presente alguno de los siguientes problemas: pérdida considerable de refrigerante, ruidos en el compresor o aceite oscuro/sucio.

Aislamiento del compresor

Las válvulas de servicio de bola digitales, de aspiración y de descarga aíslan el compresor de los laterales de alta y baja presión del sistema de refrigeración. El aislamiento del compresor es necesario para el diagnóstico, mantenimiento y reparación del sistema.

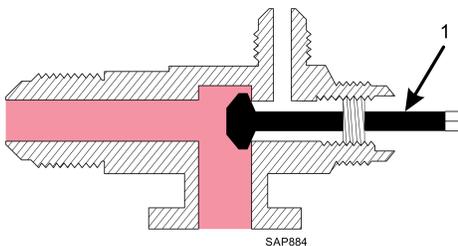
Nota: Las válvulas constituyen una unidad permanentemente montada y deben sustituirse como conjunto si hay alguna defectuosa. El único mantenimiento posible en la válvula de servicio de descarga o aspiración es apretar periódicamente la tuerca de presión o sustituirla.

⚠ ADVERTENCIA

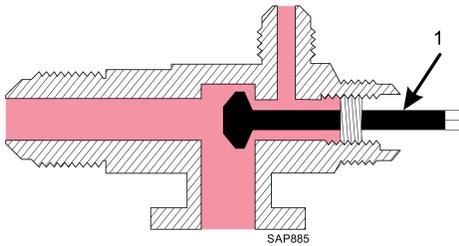
Riesgo de explosión!

No arranque la unidad con la válvula de descarga en posición anterior.

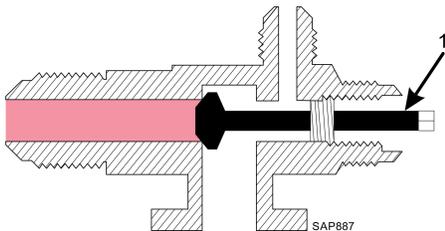
Válvula de servicio asentada en posición posterior (posición de funcionamiento)



1	Completamente en el sentido contrario de las agujas del reloj
---	---

Válvula de servicio abierta al orificio (posición de mantenimiento)


1	Introducida 1/2 de vuelta
---	---------------------------

Válvula de servicio asentada en posición anterior (comprobar o extraer el compresor)


1	Completamente en el sentido de las agujas del reloj
---	---

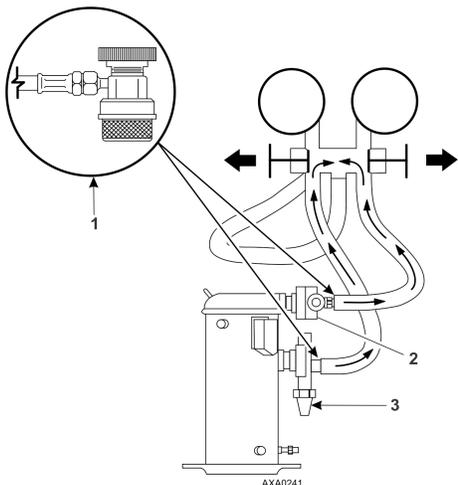
Juego de manómetros

Uso de un nuevo juego de manómetros

Debe dedicarse un nuevo juego de manómetros y mangueras de manómetro (consulte el Catálogo de herramientas) para su uso exclusivo con refrigerante R-134A.

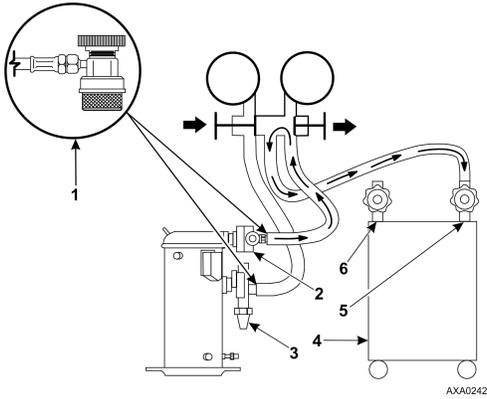
Posiciones de la válvula del manómetro

El manómetro indica las presiones de los laterales de alta y baja presión. Utilice una o ambas válvulas manuales para realizar las diferentes operaciones de mantenimiento.

Equilibrado de la presión


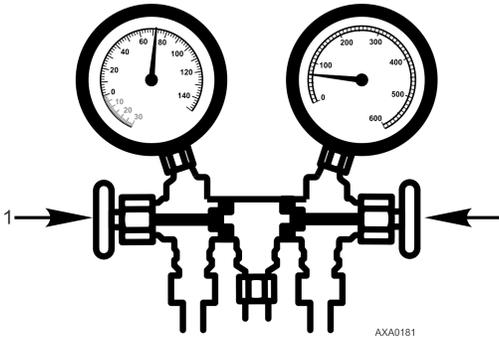
1	Válvula de acceso de desconexión rápida
2	Válvula de servicio de descarga (DSV)
3	Válvula de servicio de aspiración (SSV)

Extracción del refrigerante



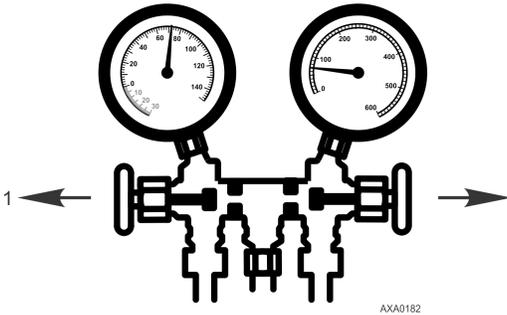
1	Válvula de acceso de desconexión rápida
2	Válvula de servicio de descarga (DSV)
3	Válvula de servicio de aspiración (SSV)
4	Regenerador
5	Dentro
6	Fuera

Manómetro cerrado hacia el orificio central



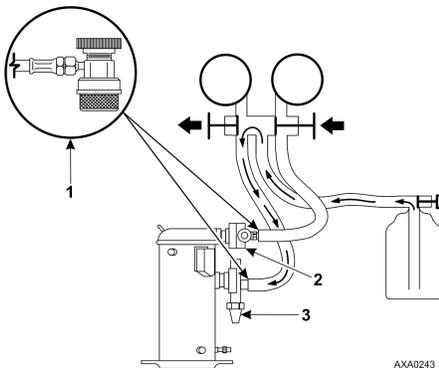
1	Válvulas manuales cerradas
---	----------------------------

Manómetro abierto hacia el orificio central



1	Válvulas manuales abiertas
---	----------------------------

Carga del sistema



1	Válvula de acceso de desconexión rápida
2	Válvula de servicio de descarga (DSV)
3	Válvula de servicio de aspiración (SSV)



Instalación y extracción del juego de manómetros

Thermo King recomienda el uso de válvulas de acceso o de conexiones de cierre automático rápido. Esto limita la emisión de refrigerante a la atmósfera. Debe dedicarse un juego de manómetros independiente con conexiones de baja pérdida (consulte el Catálogo de herramientas) para su uso exclusivo con R-134A. Las mangueras del manómetro también deben dedicarse a R-134A.

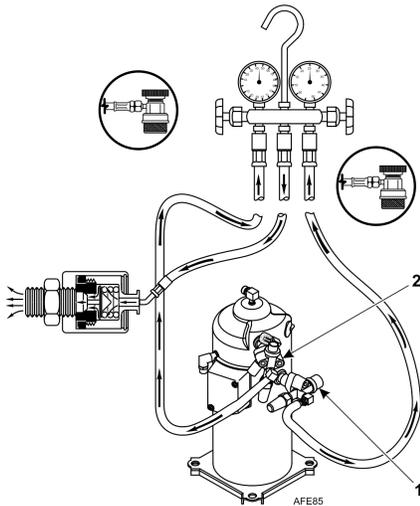
Nota: Compruebe con cuidado que las conexiones de acceso funcionen correctamente cuando se utilice cualquiera de estos dispositivos.

Instalación

El siguiente procedimiento purga las mangueras del manómetro. Se debe seguir este procedimiento cuando se utilizan mangueras o manómetros nuevos por primera vez. El sistema debe estar funcionando en modo de refrigeración (10 psig [69 kPa] o mayor presión de aspiración) cuando se utiliza este procedimiento para purgar la manguera del lateral de baja presión. Las mangueras del manómetro se pueden quitar y reinstalar sin purgas adicionales siempre que quede una ligera presión positiva en el colector y los tubos.

1. Compruebe que las conexiones de los racores y de las mangueras del manómetro se encuentran en buen estado.
2. Limpie la suciedad y la humedad de alrededor de los orificios de servicio.
3. Retire las tapas pequeñas de los orificios de servicio de los racores de servicio de aspiración y de descarga. Guarde y vuelva a utilizar las tapas y las juntas o las arandelas de cierre.
4. Gire ambas ruedas de mano del acoplador de manguera en el sentido contrario de las agujas del reloj para sacar el vástago de los racores superiores e inferiores de la manguera. Conecte la manguera del lateral de baja presión (manómetro compuesto) al orificio de la válvula de aspiración.
5. Abra completamente la válvula manual del manómetro de servicio de aspiración con una presión de 69 kPa, 0,69 bar, 10 psig o más en el lateral de baja presión (unidad funcionando en modo de refrigeración). Gire la rueda manual del racor de la manguera de aspiración en el sentido de las agujas del reloj para abrir (presionar) la válvula del orificio del tubo de aspiración hacia la manguera del lateral de baja presión.
6. Atornille lentamente un racor ACME de 12 mm (1/2 pulg.) en la conexión de baja pérdida en el tubo de servicio (central) del manómetro para purgar las mangueras de servicio y de aspiración. Retire el racor ACME tras la purga.
7. Cierre completamente la válvula manual del manómetro de servicio de aspiración hasta el orificio central.
8. Conecte la manguera del lateral de alta presión (manómetro) al orificio de servicio de descarga.
9. Abra completamente la válvula manual del manómetro de servicio. Gire la rueda manual del racor de descarga en el sentido de las agujas del reloj para abrir (presionar) la válvula del orificio del tubo de descarga hacia la manguera del lateral de alta presión.
10. Atornille lentamente un racor ACME de 12 mm (1/2 pulg.) en el tubo de servicio (central) del manómetro para purgar las mangueras de servicio y del lateral de alta presión. Retire el racor ACME tras la purga.
11. Cierre completamente la válvula manual del manómetro de servicio de descarga hasta el orificio central. Ya puede utilizar el manómetro para comprobar las presiones del sistema o llevar a cabo la mayoría de los procedimientos de mantenimiento.

Nota: Estos manómetros se pueden quitar y reinstalar sin purgas adicionales siempre que quede una ligera presión positiva en el colector y las mangueras al extraerlas de la unidad.

Purga del manómetro


1	Conexión de aspiración
2	Conexión de descarga

Extracción
⚠ ADVERTENCIA
Se requiere la utilización de equipo de protección personal (PPE).!

Proteja sus ojos del contacto con el aceite refrigerante. Este aceite puede causar lesiones oculares graves. Proteja la piel y la ropa de un contacto prolongado o repetido con el aceite refrigerante. Para evitar irritaciones, lávese bien las manos y la ropa tras la manipulación del aceite. Se recomienda utilizar guantes de goma. Cuando trabaje con o cerca de productos químicos peligrosos, SIEMPRE consulte las hojas de datos de seguridad para los materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) y las directrices de OSHA/GHS (Sistema mundialmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos) para obtener información sobre los niveles de exposición personal permitidos, la protección respiratoria adecuada e instrucciones de manipulación.

Nota: EL SISTEMA DEBE ESTAR EN FUNCIONAMIENTO para comprobar que se libera una cantidad mínima de refrigerante a la atmósfera. Sin embargo, esto no es posible en todos los casos, pero se debe seguir el mismo procedimiento.

1. Gire la rueda de mano del racor de la manguera de descarga en el sentido contrario de las agujas del reloj para retirar el vástago del racor de la válvula del orificio del tubo de descarga. A continuación, abra ambas válvulas de servicio del manómetro hasta el orificio central.
2. Opere la unidad en modo de refrigeración usando la prueba "Capacidad 100 %" del menú de prueba manual de las funciones del controlador.
3. Gire la rueda de mano del acoplador de la manguera de aspiración en el sentido contrario de las agujas del reloj para retirar el vástago del racor de la válvula del orificio del tubo de aspiración. A continuación, apague la unidad.
4. Extraiga los tubos de los manómetros de las conexiones de servicio de aspiración y descarga y tape los orificios de servicio.
5. Cuando no se esté utilizando el manómetro, sujete todos sus tubos a los anclajes de la manguera.

Comprobación de la carga de refrigerante

La carga de refrigerante debe ser comprobada durante las revisiones antes del viaje y las inspecciones rutinarias de mantenimiento. Un nivel de carga de refrigerante bajo hará que la temperatura del contenedor se eleve debido a la falta de refrigerante líquido en la válvula de expansión incluso si la unidad está funcionando en un modo de refrigeración. Todas las unidades se cargan con 4,0 kg (8,0 libras) de refrigerante en la fábrica. La carga de refrigerante se puede comprobar inspeccionando la mirilla de vidrio del tanque acumulador.

1. Inspeccione la mirilla del tanque acumulador con la unidad funcionando en refrigeración o en refrigeración en modulación. Si la bola flota en el fondo del visor del tanque acumulador cuando el compresor está activado, el nivel

de carga de refrigerante es correcto.

AVISO

Pérdida de la carga!

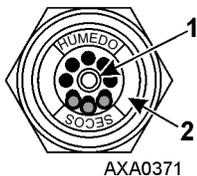
Cuando ajuste el punto de consigna del controlador para comprobar la carga de refrigerante, vuelva a ajustar el controlador al punto de consigna indicado en el manifiesto de envío.

2. Si la bola no está flotando en el visor, es posible que la unidad tenga poca carga de refrigerante. Ajuste el punto de consigna del controlador para hacer funcionar la unidad en modo de refrigeración. Haga funcionar la unidad en modo de refrigeración durante 5 minutos o más. Si la bola flota en el visor del tanque acumulador, el nivel de carga de refrigerante es correcto.
3. Si la bola en el visor del tanque acumulador no flota después de hacer funcionar la unidad en modo de refrigeración durante cinco minutos, la unidad tiene poca carga de refrigerante. Con la unidad funcionando en modo de refrigeración, añada la carga de refrigerante líquido. Con la unidad funcionando en modo de refrigeración, añada refrigerante líquido hasta que la bola en el visor del tanque acumulador flote en el visor.

***Nota:** Inspeccione la unidad en busca de fugas de refrigerante con un detector de fugas fiable si la unidad tiene poca carga de refrigerante.*

Visor del tanque acumulador

El tanque acumulador contiene un visor con tres pequeñas bolas que indican el nivel existente de refrigerante y permiten comprobar la carga de refrigerante. Un indicador de humedad presente en el visor cambia de color para indicar el nivel de humedad del sistema. Compare el color de los indicadores con el adhesivo de color del visor. La mirilla de sequedad del visor está verde claro cuando el sistema está seco y amarilla cuando el sistema está mojado (contiene demasiada humedad).



1	Indicador de humedad: Verde claro = Seco Amarillo = Húmedo
2	El anillo exterior utiliza una codificación por color. Compárelo con el indicador.

Prueba de fugas del sistema de refrigeración

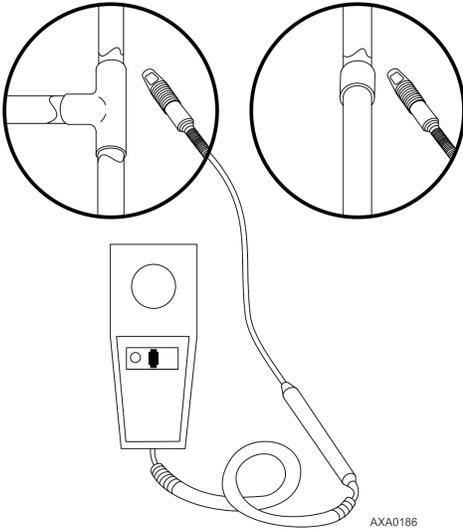
Utilice un detector de fugas con halógeno fiable, como el modelo H10G (consulte el Catálogo de herramientas), para realizar la prueba de detección de fugas en el sistema de refrigeración. Compruebe atentamente si existen signos de fugas de aceite del compresor, que suponen la primera señal de la presencia de fugas en el sistema de refrigeración.

***Nota:** Por motivos medioambientales y razones de seguridad personal, ya no se recomienda la utilización de un soplete oxiacetilénico.*

Si se ha producido una fuga de refrigerante o este se ha extraído del sistema:

1. Compruebe todo el sistema para verificar si se han producido daños en los componentes o fugas de aceite refrigerante.
2. Conecte el juego de manómetros (consulte "[Juego de manómetros](#)," pág. 140 para obtener más información sobre los procedimientos adecuados).
3. Conecte una manguera de carga de la botella de refrigerante a la parte central del manómetro y purgue el aire de la manguera de carga.
4. Presurice el sistema con refrigerante (solo gas) hasta alcanzar una presión de vapor de 345 kPa, 3,45 bar, 50 psig.
5. Compruebe el sistema con un detector de fugas electrónico para revisar todas las juntas y conexiones (utilice una solución jabonosa como componente de prueba alternativo). Si no se encuentra ninguna fuga pero, aun así, el sistema ha perdido la carga de refrigerante, continúe con el siguiente paso.
6. Cierre ambas válvulas manuales del manómetro (asiéntelas en posición anterior).
7. Desconecte la manguera de carga de refrigerante.

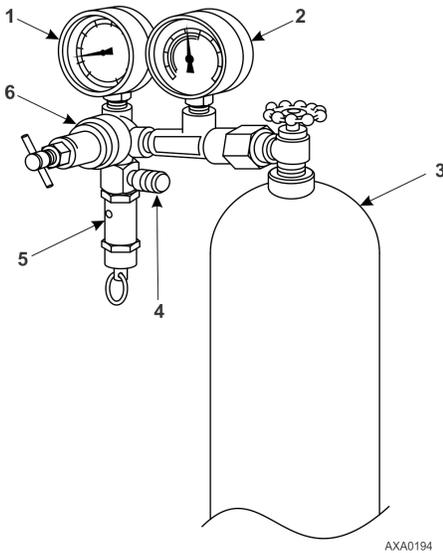
8. Conecte la manguera de carga a una fuente de nitrógeno. Ajuste el regulador de presión a 1380 kPa, 13,80 bar, 200 psig. Consulte la sección ("[Utilización de nitrógeno presurizado](#)," pág. 146).
9. Presurice el sistema con nitrógeno a 1.380 kPa, 13,80 bar, 200 psig.
10. Cierre la válvula de suministro de la botella de nitrógeno.
11. Utilice un detector de fugas electrónico para inspeccionar todas las juntas y conexiones. Utilice una solución jabonosa como componente de prueba alternativo.
Nota: Si se indica una fuga en el sistema, afloje las conexiones de la manguera del tubo de suministro para liberar la presión. Repare la fuga.
12. Si es necesario reparar el sistema, vuelva a comprobarlo después tras haber completado las reparaciones.



Utilización de nitrógeno presurizado

La utilización inapropiada de los cilindros de alta presión puede causar daños físicos en los componentes, lesiones personales o una tensión que puede ocasionar fallos en los componentes.

Botella típica de gas presurizado



1	Presión del tubo
2	Presión del depósito
3	Depósito
4	Tubo de prueba de la presión al sistema
5	Válvula de seguridad
6	Regulador de presión

Precauciones de seguridad

Realice una manipulación correcta de los cilindros:

- Mantenga siempre el tapón de protección en el cilindro cuando no se está utilizando.
- Guarde y asegure el cilindro en una zona de almacenamiento apropiada o sujételo a una carretilla.
- No lo exponga a altas temperaturas ni a la luz directa del sol.
- No permita que el cilindro se caiga ni lo abolle o le cause daños.
- Utilice un regulador de presión y una válvula de seguridad de la presión como parte del equipo de prueba de la presión. La válvula de seguridad de la presión debería ser del tipo que no se puede ajustar ni graduar. La válvula deberá evitarse cada vez que la presión sobrepase su configuración.
- Abra la válvula lentamente; utilice reguladores y válvulas de seguridad que estén en buenas condiciones.
- El regulador deberá disponer de dos manómetros; uno para leer la presión del depósito y otro para leer la presión del tubo. Un equipo mantenido de forma adecuada permitirá realizar pruebas para la detección de fugas o llevar a cabo la purga o la deshidratación de manera segura.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

Nitrógeno (N₂) se encuentra a una presión de 15.170 kPa, 151,70 bar, 2200 psig o más. Dicha presión se refiere a un cilindro lleno a 21°C (70°F). **NO UTILICE** oxígeno (O₂), acetileno ni ningún otro tipo de gas presurizado en los sistemas de refrigeración ni en ninguno de sus componentes.

Se puede utilizar nitrógeno seco (N₂) para realizar la deshidratación, pruebas de presión, la purga y la soldadura. El estado adecuado del equipo y la aplicación del mismo son de suma importancia.

Purga desde el lateral de alta presión hasta el lateral de baja presión

1. Conecte el juego de manómetros (consulte "[Juego de manómetros](#)," [pág. 140](#) para obtener más información sobre el procedimiento adecuado de conexión al compresor).
2. Cierre ambas válvulas manuales del manómetro (asiéntelas en posición anterior).

3. Conecte la manguera de carga a una fuente de nitrógeno. Ajuste el regulador de presión a la presión correcta para cada procedimiento.
4. Purgue el sistema desde el lateral de alta presión hasta el lateral de baja presión.

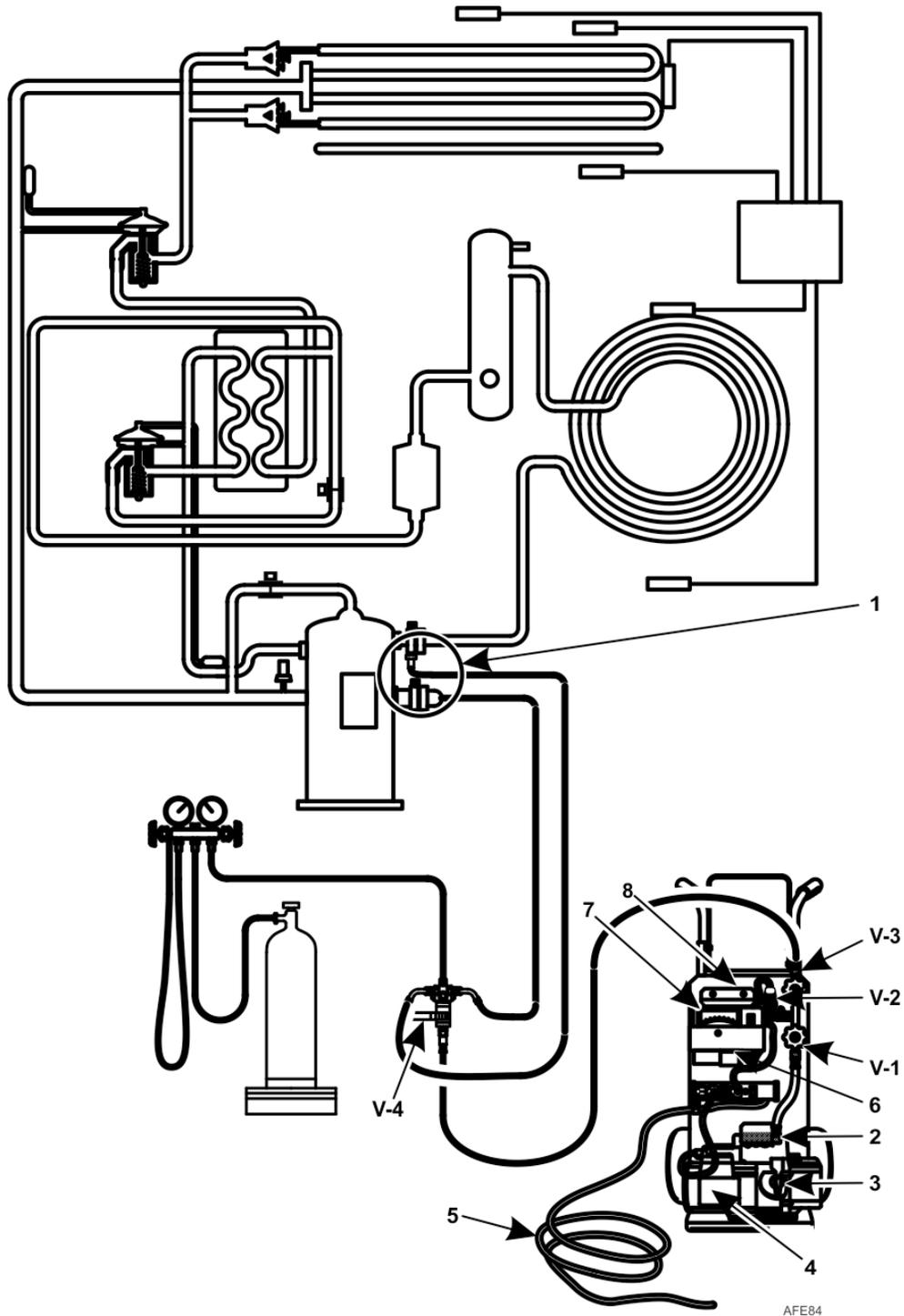
Presiones máximas de gas

Los procedimientos que se muestran a continuación deberían utilizar la siguiente presión de gas máxima:

- Prueba de fugas: 1.034 a 1.200 kPa, 10,34 a 12,00 bar, 150-174 psig.
- Purga/deshidratación: 69 a 138 kPa, 0,69 a 1,38 bar, 10-20 psig.
- Soldadura: 35 kPa, 0,35 bar, 5 psig.



Ilustración 38. Estación de vaciado y conexión de la unidad



1	Se requieren acopladores especiales de conexiones de cierre automático rápido para las unidades R-134A	3	Válvula Iso	5	A una potencia de 220/190 Vca	7	Micrómetro
2	Válvula reguladora de gas	4	Bomba de vacío de dos etapas	6	Patrón de calibración	8	Sensor

Recuperación del refrigerante del sistema

AVISO

Riesgo de lesiones!

Utilice solo el equipo de recuperación del refrigerante específico y aprobado para la recuperación del R-134A.

Cuando extraiga el refrigerante de un sistema de refrigeración de Thermo King, siga un proceso de recuperación que evite o reduzca al mínimo la emisión del refrigerante a la atmósfera. Entre los procedimientos de mantenimiento habituales que requieren la extracción del refrigerante del sistema se encuentran:

- Reduzca la presión del refrigerante a un nivel de funcionamiento seguro cuando es necesario realizar el mantenimiento de los componentes del lateral de alta presión.
- Vacíe el refrigerante de la unidad cuando esta cuenta con una cantidad de refrigerante desconocida y es necesario realizar una carga correcta.
- Vacíe de refrigerante contaminado la unidad cuando el sistema se ha visto contaminado.

Nota: Consulte siempre los manuales de mantenimiento y del operador para el equipo de recuperación específico.

Siga los siguientes pasos para recuperar el vapor del sistema.

1. Apague la unidad.
2. Instale un juego de manómetros en la unidad.
3. Conecte el tubo de servicio a la máquina de recuperación y purgue los tubos correctamente.
4. Ajuste la máquina de recuperación para realizar la recuperación del vapor.
5. Asiente en posición intermedia la válvula de servicio de descarga.
6. Encienda la máquina de recuperación.
7. Abra (asiente en posición posterior) tanto el manómetro como las válvulas manuales.
8. Mantenga la máquina de recuperación en funcionamiento hasta que la presión de la unidad descienda a 0 kPa, 0 bar, 0 psig.

Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración

Se requiere una limpieza a fondo cada vez que se produce una entrada de contaminantes en el sistema. Esto evitará daños en el compresor.

La finalidad del vaciado es la de eliminar la humedad y el aire del sistema de refrigeración después de que este se haya abierto a la atmósfera. El vaciado debe realizarse antes de recargar un sistema con refrigerante nuevo. La importancia de una evacuación exhaustiva y de la preparación del sistema no puede ser lo suficientemente remarcada. Incluso cantidades ínfimas de aire o humedad en un sistema pueden causar problemas graves.

La presencia de humedad, oxígeno y calor puede provocar daños de diferentes formas. Pueden causar corrosión, fango, revestimiento de cobre, descomposición del aceite, formación de carbón y, finalmente, el fallo del compresor.

Los elementos que pueden contaminar un sistema son (en orden de importancia):

- Aire (con oxígeno como contaminante): el oxígeno presente en el aire reacciona con el aceite. que empieza a descomponerse, lo cual puede, finalmente, provocar carbonización en el compresor y la acumulación de ácido. Cuanto más se alargue este proceso de descomposición, más oscuro se volverá el aceite del compresor hasta volverse de color negro, lo que indica una seria contaminación del sistema.
- Humedad: la presencia de humedad en un sistema provocará corrosión y encobrado. Se puede congelar en la válvula de expansión y causar problemas de funcionamiento intermitentes. La humedad reacciona en el aceite y da inicio a la acumulación de ácido.
- La suciedad, el polvo, las partículas metálicas u otras partículas de cualquier material que floten a través del sistema causarán daños graves a todos los artículos con tolerancia mínima. No deje el sistema expuesto a cualquier filtración de suciedad. Si debe abrir un sistema por cualquier motivo, cierre las zonas abiertas lo antes posible y no trabaje en un ambiente sucio.
- Ácido: el aire y la humedad provocan una descomposición química del aceite o del refrigerante. El ácido acelerará el deterioro de los metales blandos (como el cobre) y provocará un revestimiento metálico, ya que el material más blando empezará a cubrir el interior del sistema. Si no se detiene esta situación, puede provocar la completa destrucción del equipo.



Preparación y conexión de la unidad

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

No intente vaciar la unidad hasta asegurarse de que no hay fugas en ella. Si una unidad no posee una carga completa de refrigerante, debería comprobarse exhaustivamente que no presenta fugas. Las fugas halladas en el sistema deberán repararse.

1. Recupere todos los refrigerantes de la unidad y reduzca la presión de la unidad al nivel adecuado (la normativa federal de EE. UU. exige un vacío de entre -17 y -34 kPa, entre -0,17 y -0,34 bar, entre 5 y 10 pulg. en función del equipo de recuperación utilizado).
2. Rompa el vacío con el refrigerante y compense la presión del sistema a 0 kPa, 0 bar o 0 psi. Sustituya el filtro secador del tubo de líquido si es necesario.
Nota: Sustituya el filtro secador de una pieza cuando una contaminación seria del sistema requiera un vaciado y limpieza del sistema de refrigeración.
3. Cerciórese de que la estación de vaciado funciona correctamente. Determine la presión de "cierre". La presión de "cierre" de la bomba de vacío es el vacío más profundo que esta puede obtener cuando se aísla del resto del sistema. El operador puede estar seguro de que tanto la bomba como el aceite se encuentran en buen estado, si una bomba de vacío (aislada del sistema) se pone en marcha y el micrómetro responde rápidamente con un vacío profundo. Si la bomba de vacío no alcanza un vacío profundo en cinco minutos, el operador debería desconfiar del estado de la bomba o del aceite. Se recomienda cambiar el aceite de la bomba en primer lugar, para comprobar si la velocidad para obtener un vacío profundo aumenta.
4. Conecte la estación de vaciado y el depósito de refrigerante con el manómetro (opcional) a la unidad, tal y como se indica en [Ilustración 38 pág. 148](#). Conecte las mangueras de vaciado a las conexiones de servicio de aspiración y descarga del compresor.
5. Abra las válvulas de la estación de vaciado (V1, V3 y V4). Si se desea obtener una lectura del micrómetro, únicamente es necesario abrir la válvula V2. Esto es especialmente importante cuando se inicia el vaciado de una unidad y pasan grandes cantidades de humedad y aceite por el sensor.
6. Abra la válvula Iso de la bomba de vacío™ instalada en la carcasa de la bomba, debajo de la manilla. Se recomienda mantener abierta la válvula en todo momento.
7. En caso de que se conecte un tanque de refrigerante y un manómetro a la estación de vaciado, cierre las válvulas del manómetro y del tanque de refrigerante con el fin de impedir que el refrigerante salga del tanque.

Vaciado de la unidad

1. Encienda la bomba de vacío. Abra la válvula reguladora de gas ubicada sobre la carcasa de la bomba, detrás de la manilla (la válvula se abre totalmente al girarla dos veces en el sentido contrario al de las agujas del reloj). Vacíe el sistema a 500 micrones para obtener una presión de equilibrio final de 2.000 micrones como máximo. La presión de equilibrio final se determina con la estación de vaciado de Thermo King, a través del siguiente procedimiento (denominado prueba de aumento de la presión):
 - a. Vacíe el sistema por medio de la estación de vaciado hasta que se alcance un nivel de vacío de 1.000 micrones. A continuación, cierre la válvula reguladora de gas.
 - b. Continúe con el vaciado hasta alcanzar 500 micrones o hasta que el vacío se estabilice a su nivel más bajo. Puede que la contaminación haga que se tarden varias horas en alcanzar el nivel más bajo de vacío.
 - c. Cierre la válvula V1 para aislar la bomba de vacío del sistema.
 - d. Observe el nivel de vacío en el micrómetro.

Una vez que el micrómetro se haya estabilizado, el valor indicado en él corresponderá a la presión de equilibrio. Esta lectura debe ser de 2.000 micrones como máximo.

Nota: La presencia de refrigerante en el aceite del compresor podría impedir la obtención de una lectura de vacío baja. El aceite del compresor puede seguir desgasificando durante periodos de tiempo prolongados.

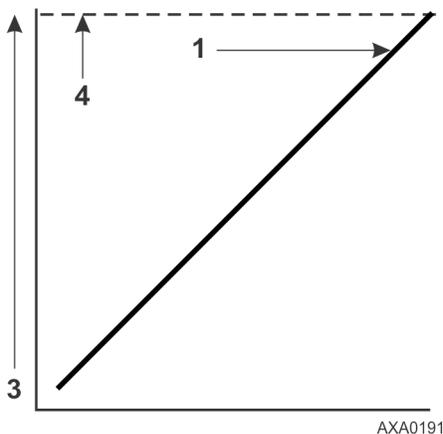
2. Si parece que el nivel de vacío se detiene por encima de 500 micrones, asiente la válvula de servicio de descarga en posición posterior y observe el micrómetro.
 - Una caída de la presión indica que el aceite del compresor está desgasificando y que es necesario continuar con el vaciado.

- Un aumento de la presión indica que existe una fuga o que el sistema contiene humedad. Realice una prueba de aumento de la presión y una evaluación.
3. Cierre la válvula V1 cuando se haya alcanzado el nivel de vacío deseado.
 4. Espere cinco minutos y lea el micrómetro.
 - Un sistema sin fugas y seco permanecerá por debajo de 2.000 micrones durante cinco minutos.
 - Un sistema que supere los 2.000 micrones pero que se estabilice por debajo de la presión atmosférica, probablemente se encuentre contaminado con humedad o contenga aceite del compresor desgasificando refrigerante. Se necesitará un vaciado adicional.
 - Un sistema cuyo vacío siga aumentando sin estabilizarse, presenta una fuga y deberá repararse.
 5. Si el nivel de vacío se mantiene por debajo de 2.000 micrones durante cinco minutos, la unidad se encuentra preparada para la carga. Consulte la sección ("[Carga del sistema con refrigerante,](#)" [pág. 152](#)).

Prueba de aumento de la presión

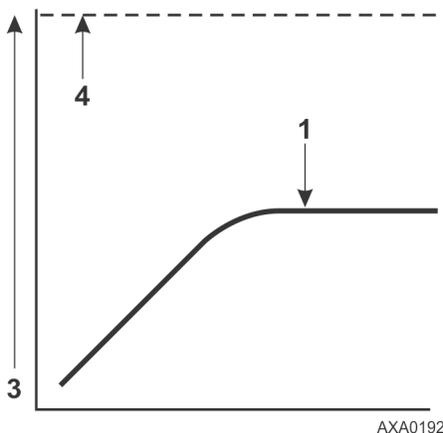
Vacíe el sistema y cierre la válvula V1. Con las válvulas V3 y V4 abiertas, se aísla la bomba y se mantiene el sistema en vacío. Si la lectura del micrómetro aumenta, se ha producido una de las siguientes condiciones:

- Fuga: observe el movimiento de la aguja del micrómetro. Si la aguja continúa subiendo hasta alcanzar la presión atmosférica, es una indicación de que existe una fuga en algún lugar del sistema. Cuando existe una fuga en el sistema, el vacío se estabilizará finalmente a la presión atmosférica. Consulte la ilustración incluida a continuación.



1	Cierre la válvula de vacío y observe el movimiento de la aguja del vacuómetro. Si la aguja continúa elevándose, existe una fuga en la unidad o en el tubo de conexión. Si es así, habrá que localizar y reparar la fuga.
2	Tiempo
3	Presión (vacío)
4	Presión atmosférica

- Humedad: si la aguja aumenta y después se estabiliza por debajo de la presión atmosférica, indica que el sistema es hermético, pero todavía está húmedo y necesitará una deshidratación adicional y un mayor tiempo de bombeo. Consulte la ilustración incluida a continuación.



1	Cierre la válvula de vacío y observe el movimiento de la aguja del vacuómetro. Si la aguja muestra una subida de la presión, pero finalmente se estabiliza en una presión constante, el sistema aún contiene demasiada humedad. En ese caso, serán necesarios un periodo adicional de vaciado y deshidratación.
2	Tiempo
3	Presión (vacío)
4	Presión atmosférica



Factores que afectan a la velocidad de vaciado del sistema

El tiempo necesario para vaciar un sistema puede variar. A continuación, se enumeran algunos factores que pueden influir en el tiempo de vaciado.

- El tamaño del sistema.
- La cantidad de humedad existente en el sistema.
- La temperatura ambiente
- Las restricciones internas del sistema.
- Las restricciones externas entre el sistema y la bomba de vacío

El tamaño de la manguera, tanto el diámetro como la longitud, afectan los tiempos de vaciado. Las pruebas de laboratorio muestran que el tiempo de vaciado puede reducirse significativamente con mangueras de mayor diámetro y menor longitud. Por ejemplo, se tarda ocho veces más en realizar un determinado vacío mediante una manguera de 6 mm (1/4 de pulgada) de diámetro que a través de una manguera de 12 mm (1/2 pulgada) de diámetro. Se necesita el doble de tiempo para realizar un vacío mediante una manguera de 2 metros (6 pies) de largo que a través de una manguera de 1 metro (3 pies) de largo.

Ahorro de tiempo mediante calor

⚠ ADVERTENCIA

Gases peligrosos!

Nunca utilice un soplete ni otra fuente de calor concentrado para calentar el compresor o cualquier otro componente del sistema de refrigeración.

La aplicación de calor al sistema es un método de ahorro de tiempo útil y práctico. Al incrementar la temperatura del refrigerante y del aceite del compresor, se acelerará la vaporización del agua presente en el sistema.

Las lámparas caloríficas, los calentadores eléctricos o los ventiladores se pueden aplicar al cárter del compresor y a otros componentes del sistema para incrementar la temperatura del refrigerante y del aceite del compresor.

Carga del sistema con refrigerante

Carga por peso de una unidad (desde un estado de vaciado)

1. Cierre la válvula V4.
2. Abra la válvula reguladora de gas (ubicada sobre la carcasa de la bomba, detrás de la manilla).
3. Detenga la bomba de vacío.
4. Asiente en posición intermedia la válvula de descarga.
5. Conecte el tanque de refrigerante con el juego de manómetros a la estación de vaciado (consulte ["Preparación y conexión de la unidad,"](#) pág. 150).
6. Pese el tanque de refrigerante.
7. Compruebe en la placa de información de la unidad el peso exigido para la carga de refrigerante. Reste la cantidad de refrigerante que ha de introducirse en la unidad del peso total del tanque de refrigerante. Esta operación dará como resultado el peso final del tanque después de que la unidad reciba una carga completa de refrigerante del sistema.
8. Prepare el tanque de refrigerante para la extracción de líquidos. Abra la válvula manual del tanque.
9. Apague la unidad.
10. Abra la válvula manual del manómetro y cargue el refrigerante líquido en el sistema.
11. Cierre la válvula manual del tanque de refrigerante cuando se haya añadido la cantidad adecuada (por peso) de refrigerante o si el sistema no admite más líquido. La unidad ahora está lista para que se extraiga la estación de vaciado.

Extracción de la estación de vaciado

1. Asiente en posición posterior las válvulas de servicio de descarga.
2. Cierre la válvula manual de alta presión del manómetro.

3. Cierre la válvula manual del tanque de refrigerante.
4. Abra la válvula manual en el manómetro y lea la presión de aspiración.
5. Ponga la unidad en funcionamiento en modo de refrigeración hasta que la presión de aspiración disminuya por debajo de 385 kPa, 3,85 bar, 50 psig.
6. Asiente en posición posterior la válvula de servicio de acceso del tubo de aspiración.
7. Detenga la unidad.
8. Retire las mangueras de las válvulas de servicio de acceso del tubo de aspiración y descarga.
9. Encienda la unidad y realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para verificar que la carga de refrigerante y el funcionamiento de la unidad sean correctos.

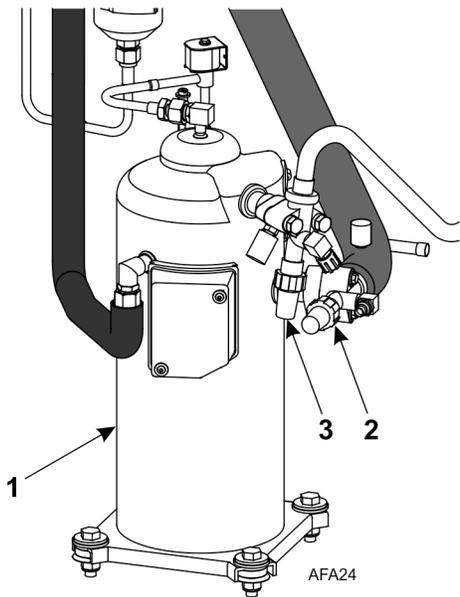
Sustitución del compresor

Extracción

1. Extraiga el soporte del compartimento del compresor.
2. Aísle el compresor del sistema.
 - a. Asiente en posición anterior la válvula de servicio de descarga girando la válvula completamente en el sentido de las agujas del reloj.
 - b. Asiente en posición anterior la válvula de servicio de aspiración girando la válvula completamente en el sentido de las agujas del reloj.
 - c. Gire la válvula de servicio digital un cuarto de vuelta hacia la derecha. Consulte la sección . [“Aislamiento del compresor,”](#) pág. 139 si desea obtener más información.
3. Recupere la carga de refrigerante del compresor. Consulte la sección . [“Recuperación del refrigerante del sistema,”](#) pág. 149
4. Extraiga la válvula de servicio de descarga, la válvula de servicio de aspiración, el tubo de la válvula de control digital y el tubo de la válvula de inyección de vapor del compresor.
5. Extraiga el sensor de temperatura de descarga del compresor del colector de la válvula de descarga.
6. Desconecte la unidad de la fuente de alimentación trifásica.
7. Retire la conexión de alimentación eléctrica trifásica del compresor.
8. Extraiga los tornillos y las tuercas de la bandeja de montaje del compresor.
9. Deslice el compresor de la unidad.
10. Mantenga los orificios del compresor cubiertos para evitar la entrada de polvo, suciedad, etc. en el compresor.

Instalación

1. Deslice el compresor en la unidad. Instale los tornillos, arandelas y tuercas de montaje y apriételes.
2. Atornille las válvulas de servicio de descarga y de aspiración al compresor. Utilice una junta nueva cubierta con aceite de compresor en la válvula de descarga.
3. Conecte el tubo de inyección de vapor y el tubo de la válvula de control digital al cuerpo del compresor.
4. Aplique Loctite para refrigerante a las roscas del sensor de temperatura de descarga del compresor. Instale los interruptores.
5. Presurice el sistema de refrigeración y compruebe si hay fugas (consulte [“Prueba de fugas del sistema de refrigeración,”](#) pág. 144).
6. Si no se encuentran fugas, recupere el refrigerante utilizado para la prueba de fugas (consulte [“Prueba de fugas del sistema de refrigeración,”](#) pág. 144).
7. Vacíe el sistema (consulte [“Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración,”](#) pág. 149).
8. Conecte la conexión de alimentación eléctrica trifásica al compresor.
9. Recargue la unidad con R-134A (consulte [“Carga del sistema con refrigerante,”](#) pág. 152).
10. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para comprobar el funcionamiento del sistema.



1	Compresor de espiral
2	Válvula de servicio de aspiración
3	Válvula de servicio de descarga

Sustitución del serpentín del condensador

Extracción

1. Recupere la carga de refrigerante de la unidad.
2. Extraiga la rejilla del ventilador del condensador, la hoja del ventilador del condensador y la cubierta del ventilador del condensador.
3. Extraiga los soportes de fijación del serpentín del condensador del serpentín.
4. Desuelde las conexiones de los tubos de entrada y de líquido.
5. Sujete el serpentín y desatornille los soportes de montaje del serpentín del condensador. Extraiga el serpentín de la unidad.

Instalación

1. Limpie los tubos para la soldadura.
2. Deslice el serpentín en la unidad e instale los tornillos en los soportes de montaje.
3. Suelde las conexiones del tubo de entrada y del tubo de líquido.

Importante: Se recomienda encarecidamente que se utilice nitrógeno seco para purgar el sistema durante cualquier operación de soldadura (consulte ["Utilización de nitrógeno presurizado,"](#) pág. 146).

4. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para comprobar el funcionamiento del sistema. Compruebe el nivel de aceite del compresor.
5. Presurice el sistema y compruebe si existen fugas (consulte ["Prueba de fugas del sistema de refrigeración,"](#) pág. 144). Repare las fugas si fuera necesario.
6. Recupere el gas empleado para la detección de fugas si no hay fugas.
7. Vacíe el sistema (consulte ["Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración,"](#) pág. 149).
8. Reemplace los soportes de montaje del serpentín del condensador, la cubierta del ventilador del condensador y la rejilla del ventilador del condensador.
9. Recargue la unidad con R-134A (consulte ["Carga del sistema con refrigerante,"](#) pág. 152).

Sustitución del filtro secador/filtro interior

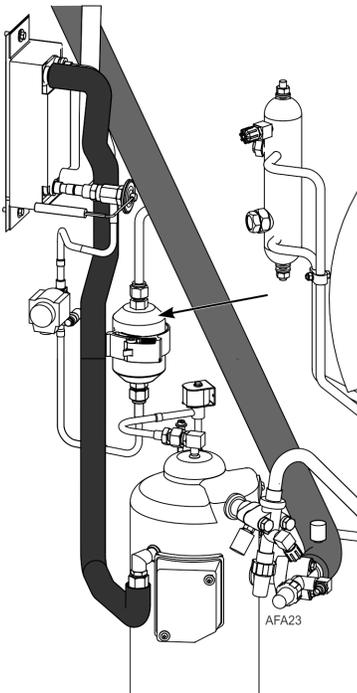
Extracción

1. Recupere la carga de refrigerante de la unidad.
2. Coloque el nuevo filtro secador cerca de la unidad para una instalación inmediata.
3. "Abra" las tuercas de entrada y salida del filtro secador. Utilice dos llaves en las conexiones acampanadas para evitar dañar el tubo.
4. Separe los soportes del tubo del filtro secador.
5. Extraiga las tuercas y tornillos de sujeción del soporte del filtro.
6. Extraiga el filtro secador viejo de la unidad.

Instalación

1. Extraiga los tapones de sellado del nuevo filtro secador.
2. Aplique aceite de compresor limpio a las roscas del filtro secador.
3. Instale el nuevo filtro secador en la unidad. Apriete a mano las tuercas de montaje.
Nota: Para evitar una instalación incorrecta del deshidratador, las conexiones de entrada y salida son de diferentes tamaños.
4. Vuelva a instalar los soportes de sujeción, las tuercas y los tornillos. Apriete los tornillos.
5. Apriete las tuercas de entrada y salida del filtro secador.
Nota: Sostenga siempre el cuerpo del deshidratador (o filtro de líquido) cerca de las conexiones de la brida. Esto evitará que se tuerza el tubo cuando se aflojen o aprieten las tuercas.
6. Presurice el sistema de refrigeración y compruebe si hay fugas (consulte "Prueba de fugas del sistema de refrigeración," pág. 144). Repare las fugas si fuera necesario.
7. Recupere el refrigerante utilizado para la prueba de fugas si no se encontraron fugas.
8. Vacíe el sistema (consulte "Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración," pág. 149).
9. Recargue la unidad con R-134A (consulte "Carga del sistema con refrigerante," pág. 152).
10. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para comprobar el funcionamiento del sistema.

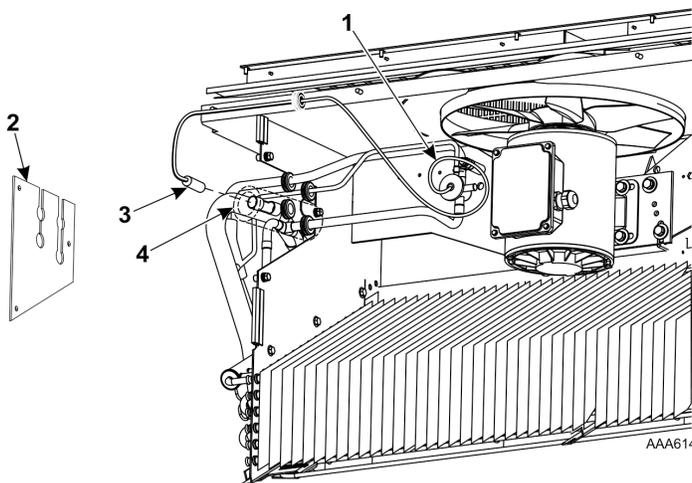
Ilustración 39. Filtro secador



Sustitución de la válvula de expansión del evaporador (TXV)

Nota: Se puede acceder a la TXV a través de la puerta de acceso al evaporador.

1. Realice un vaciado del lateral de baja presión o recupere la carga según la unidad. Libere la presión de 2-3 libras del lado de baja presión.
2. Abra el panel de acceso del evaporador.
3. Instale madera contrachapada o un cartón resistente en la parte superior del serpentín en el lateral izquierdo y derecho. Esto protegerá al serpentín de daños.
4. Extraiga el motor y el ventilador del lateral izquierdo y colóquelos en la abertura del lateral derecho. No desconecte el motor, el cableado es lo suficientemente largo.
5. Extraiga el soporte de separación de TXV.
6. Extraiga el panel para acceder al elemento TXV.
7. Corte la única banda de sujeción del aislamiento alrededor del elemento. Retire el aislamiento para exponer la abrazadera que sujeta el elemento. Afloje la abrazadera y extraiga el elemento del tubo.
8. Desuelde los tres tubos a la TXV y extraiga la válvula de la unidad.
9. Prepare los tubos en la unidad y en la nueva TXV para la instalación.
10. Suelde la nueva TXV. Utilice una soldadura de plata al 15 % 203-364.
11. Presurice el sistema de refrigeración y compruebe si hay fugas (consulte ["Prueba de fugas del sistema de refrigeración,"](#) pág. 144). Repare las fugas si fuera necesario.
12. Vacíe el sistema (consulte ["Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración,"](#) pág. 149).
13. Instale el elemento en el tubo en la tubería de aspiración. Apriete la abrazadera. Vuelva a colocar aislamiento alrededor del bulbo y asegúrelo con una banda de sujeción.
14. Instale el panel de acceso al elemento e instale arandelas. Instale el soporte de TXV.
15. Instale el motor y el ventilador del lateral izquierdo.
16. Abra las válvulas de servicio o recargue la unidad con R-134A (consulte ["Carga del sistema con refrigerante,"](#) pág. 152).
17. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para comprobar el funcionamiento del sistema.



1	Soporte de TXV
2	Panel de acceso
3	Elemento
4	Tubo en tubería de aspiración

Sustitución de la válvula de expansión del economizador

Extracción

Extraiga la válvula de expansión del economizador de la siguiente manera:

1. Algunas unidades tienen una válvula de salida del tanque acumulador, si es así, realice un vaciado del lateral de baja presión y aisle el lateral de baja presión cerrando las válvulas de servicio del compresor. Si la unidad no tiene

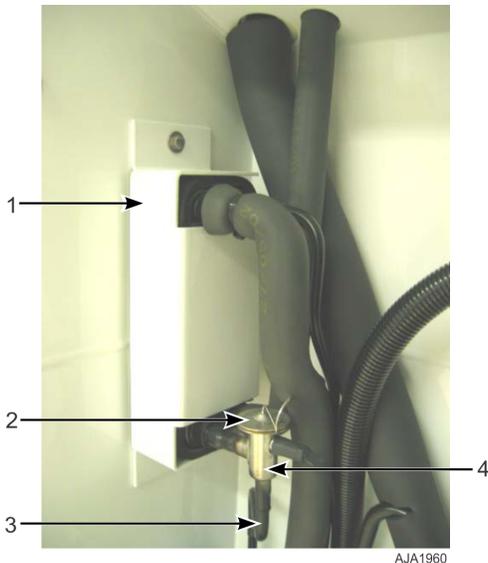
una válvula de salida, recupere la carga de refrigerante de la unidad (consulte [“Recuperación del refrigerante del sistema,”](#) pág. 149).

2. En el bulbo calibrador, retire con cuidado el aislamiento exterior para volver a utilizarlo. Quite la cinta de corcho alrededor del elemento.
3. Suelte el bulbo calibrador del tubo de aspiración en la sección del condensador.
4. Limpie el tubo y el soporte del tubo del elemento del bulbo.
5. Caliente y desuelde los tubos de entrada y salida de la válvula de expansión del economizador.
6. Extraiga la válvula de expansión del economizador vieja de la unidad y deséchela.

Instalación

Instale la válvula de expansión del economizador de la siguiente manera:

1. Limpie los tubos de entrada y salida para la soldadura.
2. Coloque la nueva válvula de expansión del economizador en su posición.

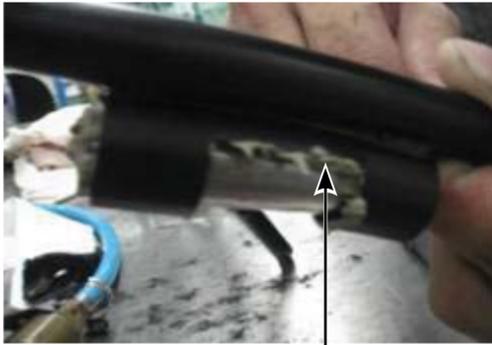


1	Intercambiador de calor del economizador
2	Válvula de expansión del economizador
3	Tubo de inyección de vapor
4	Tubo del bulbo calibrador

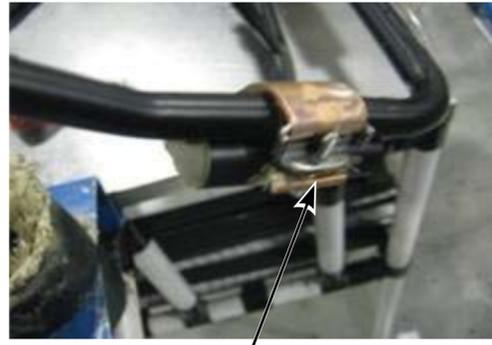
3. Suelde las conexiones del tubo de entrada y salida a la válvula de expansión del economizador y limpie las conexiones de soldadura con bicarbonato de sodio. Aplique pintura negra al área para evitar la corrosión.

Nota: Thermo King recomienda encarecidamente que se utilice nitrógeno seco para purgar el sistema durante cualquier operación de soldadura (consulte [“Utilización de nitrógeno presurizado,”](#) pág. 146).

4. Presurice el sistema de refrigeración o el lateral de baja presión y compruebe si hay fugas (consulte [“Prueba de fugas del sistema de refrigeración,”](#) pág. 144).
5. Si no se encuentran fugas, recupere el refrigerante utilizado para la prueba de fugas (consulte [“Recuperación del refrigerante del sistema,”](#) pág. 149).
6. Vacíe el sistema o el lateral de baja presión (consulte [“Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración,”](#) pág. 149).
7. Sitúe el bulbo calibrador en su posición anterior. El bulbo calibrador ha de hacer contacto o no funcionará correctamente. Aplique pasta de transferencia de calor al soporte del elemento del bulbo e instale el bulbo. Instale la abrazadera y apriete hasta que el bulbo no se mueva. Consulte las fotografías incluidas a continuación.



1 ARA2304



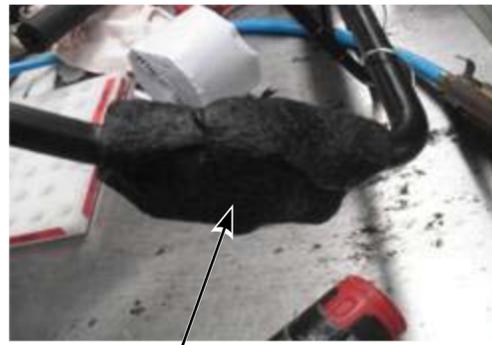
2 ARA2305

- | | |
|---|--|
| 1 | Aplique pasta de transferencia de calor al soporte del bulbo antes de instalar el bulbo TXV. |
| 2 | Apriete la abrazadera para asegurarse de que el bulbo esté bien sujeto. |

8. Aplique cinta de corcho alrededor del elemento asegurándose de eliminar todas las bolsas de aire. Consulte las fotografías incluidas a continuación.



1 ARA2306



2 ARA2307

- | | |
|---|---|
| 1 | Envuelva el bulbo calibrador con cinta de corcho. |
| 2 | Compruebe que el bulbo esté completamente cubierto. |

9. Aplique el aislamiento que retiró en el paso 2 de Extracción anterior. Consulte la fotografía incluida a continuación.
10. Aplique cinta de corcho a toda la válvula TXV. Consulte la fotografía incluida a continuación.



1

ARA2308



2

ARA2309

1	Aplique aislamiento al bulbo calibrador (reutilice el aislamiento que se extrajo).
2	Selle la válvula TXV con cinta de corcho, incluido el tubo del bulbo calibrador.

11. Si se realizó un vaciado del lateral de baja presión, abra las válvulas de servicio del compresor. De lo contrario, recargue la unidad con R-134A (consulte [“Carga del sistema con refrigerante,”](#) pág. 152).

12. Inicie la unidad y realice una PTI para comprobar el rendimiento.

Sustitución del intercambiador de calor del economizador

Extracción

1. Recupere la carga de refrigerante de la unidad (consulte [“Recuperación del refrigerante del sistema,”](#) pág. 149).
2. Desuelde las dos conexiones del tubo de aspiración y las dos de líquido.
3. Desatornille el intercambiador de calor del economizador del soporte de montaje.
4. Levante el conjunto del intercambiador de calor de la unidad.

Instalación

1. Atornille el intercambiador de calor del economizador al soporte de montaje en la sección del condensador.
2. Limpie los dos tubos de líquido y los dos de aspiración para soldar.

Importante: Thermo King recomienda encarecidamente que se utilice nitrógeno seco para purgar el sistema durante cualquier operación de soldadura (consulte [“Utilización de nitrógeno presurizado,”](#) pág. 146).

3. Suelde los tubos de líquido y de aspiración al intercambiador de calor del economizador.
4. Presurice el lateral de baja presión y compruebe si hay fugas (consulte [“Prueba de fugas del sistema de refrigeración,”](#) pág. 144).
5. Si no hay fugas, recupere el gas empleado para la detección de fugas (consulte [“Prueba de fugas del sistema de refrigeración,”](#) pág. 144).
6. Vacíe el lateral de baja presión (consulte [“Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración,”](#) pág. 149).
7. Recargue la unidad con R-134A (consulte [“Carga del sistema con refrigerante,”](#) pág. 152).
8. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para comprobar el funcionamiento del sistema.

Sustitución del tanque acumulador/tanque del condensador refrigerado por agua

Extracción

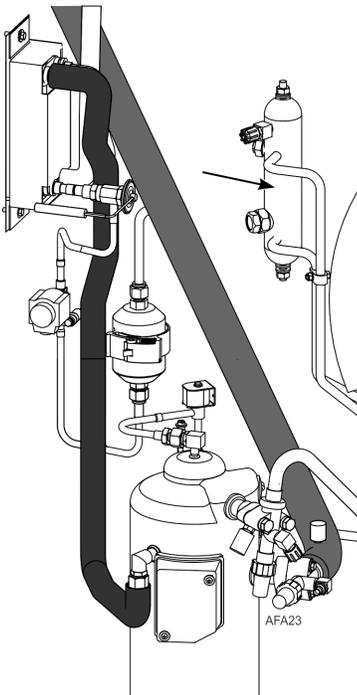
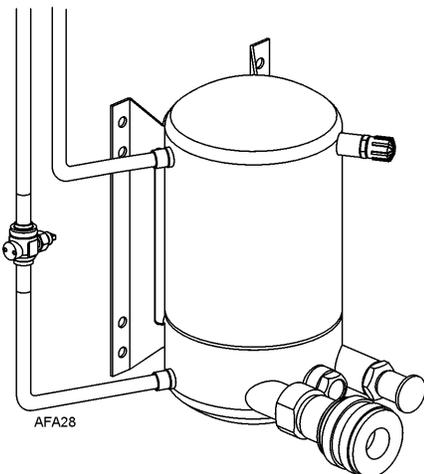
1. Recupere la carga de refrigerante de la unidad.
2. Desuelde las conexiones de la válvula del tubo de entrada y salida de líquido.
3. Afloje las tuercas de montaje y extraiga el tanque.

Instalación

1. Instale un tanque nuevo en la unidad y apriete los tornillos de montaje.
2. Suelde las conexiones del tubo de entrada y del tubo de salida.

Importante: Se recomienda encarecidamente que se utilice nitrógeno seco para purgar el sistema durante cualquier operación de soldadura (consulte "Utilización de nitrógeno presurizado," pág. 146).

3. Presurice el sistema de refrigeración y compruebe si hay fugas (consulte "Prueba de fugas del sistema de refrigeración," pág. 144).
4. Si no se encuentran fugas, recupere el refrigerante utilizado para la prueba de fugas.
5. Vacíe el sistema (consulte "Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración," pág. 149).
6. Recargue la unidad con R-134A (consulte "Carga del sistema con refrigerante," pág. 152).
7. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para comprobar el funcionamiento del sistema.

Ilustración 40. Tanque acumulador**Ilustración 41. Tanque acumulador del condensador refrigerado por agua**

Sustitución de la válvula de inyección de vapor

Nota: En la mayoría de los casos, solo es necesario sustituir la bobina. No es posible ninguna otra reparación en las válvulas solenoide.

Extracción

1. Recupere la carga de refrigerante de la unidad.
2. APAGUE el interruptor de encendido/apagado de la unidad. Desconecte las conexiones eléctricas a la bobina de la válvula.
3. Desuelde las conexiones del tubo de líquido a la válvula.
4. Retire la válvula de la unidad.

Instalación

1. Limpie los tubos para la soldadura.

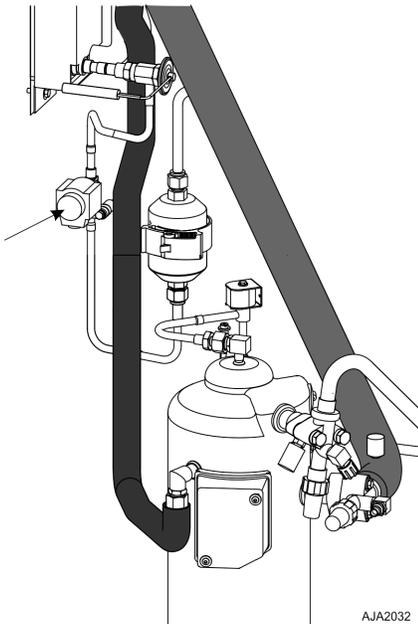
AVISO

Daños en el equipo!

Use un dissipador de calor o envuelva el interruptor con trapos húmedos para evitar dañar el nuevo interruptor.

2. Coloque la nueva válvula en posición y suelde las conexiones del tubo de líquido.
3. Presurice el sistema de refrigeración y compruebe si hay fugas (consulte "[Prueba de fugas del sistema de refrigeración](#)," pág. 144). Repare las fugas si fuera necesario.
4. Recupere el refrigerante utilizado para la prueba de fugas si no se encontraron fugas.
5. Vacíe el sistema (consulte "[Evacuación y limpieza del sistema de refrigeración](#)," pág. 149).
6. Recargue la unidad con R-134A (consulte "[Carga del sistema con refrigerante](#)," pág. 152).
7. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para comprobar el funcionamiento del sistema.

Ilustración 42. Válvula de inyección de vapor



Sustitución de la válvula digital de control del compresor

Extracción

1. Aísle el compresor y la válvula digital del sistema.
 - a. Asiente en posición anterior la válvula de servicio de descarga girando la válvula completamente en el sentido de las agujas del reloj.
 - b. Asiente en posición anterior la válvula de servicio de aspiración girando la válvula completamente en el sentido de las agujas del reloj.
 - c. Gire la válvula de servicio digital un cuarto de vuelta hacia la derecha.
2. APAGUE el interruptor de encendido/apagado de la unidad.
3. Desconecte las conexiones eléctricas a la bobina de la válvula.
4. Desuelde las conexiones del tubo de líquido a la válvula.
5. Retire la válvula de la unidad.

Instalación

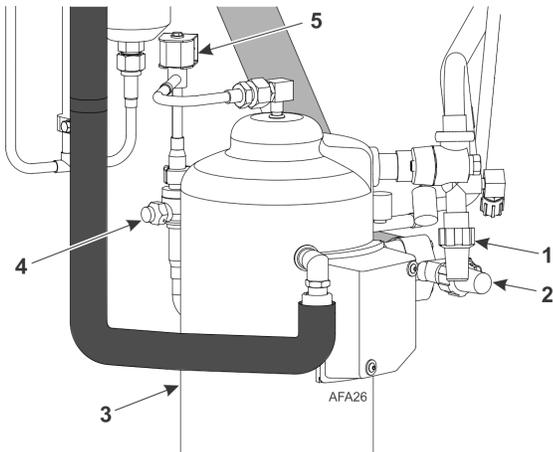
1. Limpie los tubos para la soldadura.

AVISO

Daños en el equipo!

Use un disipador de calor o envuelva el interruptor con trapos húmedos para evitar dañar el nuevo interruptor.

2. Coloque la nueva válvula en posición y suelde las conexiones del tubo de líquido.
3. Realice una prueba de fugas (consulte ["Prueba de fugas del sistema de refrigeración,"](#) pág. 144). Repare las fugas si fuera necesario.
4. Compruebe la carga de refrigerante (consulte ["Comprobación de la carga de refrigerante,"](#) pág. 143).
5. Vuelva a conectar los cables eléctricos a la válvula.
6. Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para comprobar el funcionamiento del sistema.



1	Válvula de servicio de descarga
2	Válvula de servicio de aspiración
3	Compresor
4	Válvula de servicio digital
5	Válvula de control digital

Mantenimiento de la unidad

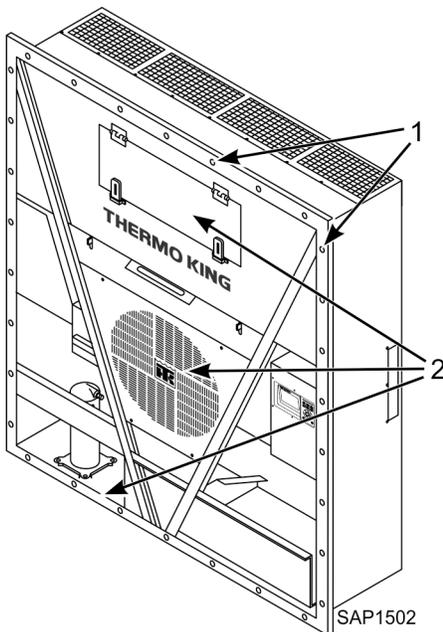
Cuidados de la estructura

Inspección de la unidad

Revise la unidad durante las inspecciones antes del viaje y cada 1.000 horas de funcionamiento para comprobar que no haya cables o tornillos sueltos o rotos, ni fugas de aceite en el compresor o cualquier otro desperfecto físico que pueden afectar al rendimiento de la unidad y que precisara reparación o sustitución de piezas.

Comprobación de los tornillos de montaje

Compruebe y apriete todos los tornillos de montaje de la unidad, el compresor y el motor del ventilador durante las inspecciones antes del viaje y cada 1.000 horas de funcionamiento. Los tornillos de montaje de la unidad deben apretarse a un valor de apriete de 204 N•m (150 ft-lb). Los tornillos de montaje del motor del compresor y del ventilador deben apretarse a un valor de apriete de 20 a 21 N•m (15 a 20 ft-lb).



1	Apriete los tornillos de montaje de la unidad
2	Apriete los tornillos de montaje del ventilador del condensador, el compresor y el ventilador del evaporador

Limpeza del serpentín del condensador

AVISO

Daños en el equipo!

La presión de aire o el agua pulverizada no deben ser lo suficientemente altas como para dañar las aletas del serpentín.

Limpe el serpentín del condensador aplicando aire comprimido a baja presión o agua pulverizada templada a media presión desde la parte interior del serpentín hacia el exterior de este (en la dirección opuesta al caudal de aire normal). Revise el serpentín y las aletas para comprobar si existen daños y repárelos, si es necesario.

Si se han acumulado residuos o sal en el serpentín del condensador, este debería limpiarse con un detergente alcalino suave con un pH de entre 9,5 y 10,5. Por ejemplo, una solución de entre el 2 y el 3 % de SIMPLE GREEN®® constituiría una solución limpiadora adecuada. Aplique la solución utilizando un aparato del tipo lavado/pulverización a presión. Pulverice a conciencia todo el serpentín del condensador, tanto por el lado interno como por el externo. Aclare siempre a fondo toda la superficie del serpentín pulverizando agua fresca sobre él.

También inspeccione la rejilla del condensador de flujo de aire direccional en busca de daños. Esta rejilla dirige el flujo de aire del condensador hacia afuera y lejos de la unidad para aumentar la eficiencia del serpentín del condensador al

evitar la recirculación (ciclos cortos) de aire caliente a través del serpentín. Pueden producirse presiones de descarga excesivamente altas si esta rejilla de condensador especial está dañada o si falta.

Limpeza del serpentín del evaporador

AVISO

Daños en el equipo!

La presión del aire no debería ser demasiado alta para que no dañe las aletas del serpentín.

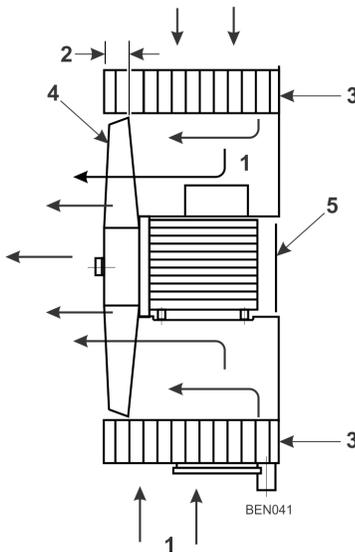
Limpe el serpentín del evaporador soplando aire comprimido a baja presión desde la parte inferior del serpentín hacia arriba (dirección opuesta al flujo de aire normal). Revise el serpentín y las aletas para comprobar si existen daños y repárelos, si es necesario.

Limpeza de los drenajes de descarche

Limpe los drenajes de descarche cada 1.000 horas de funcionamiento para asegurarse de que los tubos permanecen abiertos.

Colocación de las hojas del ventilador del condensador

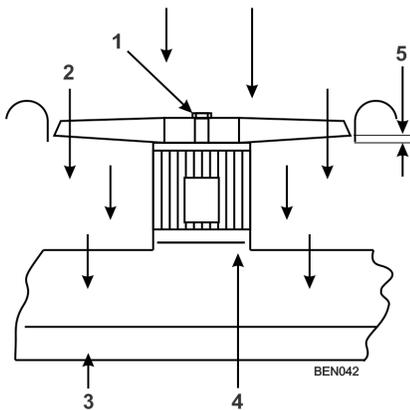
Coloque la hoja del ventilador en el eje del motor con el cubo situado en el exterior de la hoja para que el flujo de aire tenga la dirección adecuada. Cuando instale el conjunto de la hoja del ventilador y el cubo en el eje del ventilador, centre el conjunto en el orificio. Coloque la parte delantera de la hoja del ventilador a 10 mm (0,4 pulg.) hacia adentro desde el borde exterior del orificio del ventilador.



1	Dirección del caudal de aire
2	10 mm (0,4 pulg.)
3	Serpentín del condensador
4	Hoja del ventilador del condensador
5	Motor del condensador

Colocación de las hojas del ventilador del evaporador

Coloque la hoja del ventilador en el eje del motor con el cubo situado en el exterior de la hoja para que el flujo de aire tenga la dirección adecuada. Cuando instale el conjunto de la hoja del ventilador y el cubo en el eje del ventilador, centre el conjunto en el orificio. Coloque la parte delantera (superior) del cubo de las hojas del ventilador a 13 mm (0,5 pulg.) hacia adentro desde el borde exterior del orificio del ventilador.

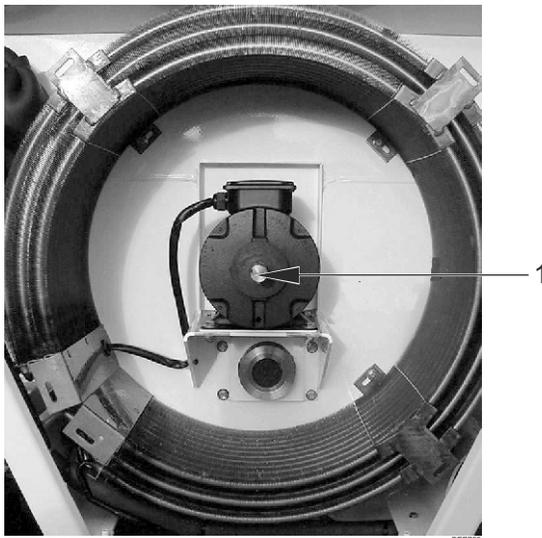


1	Hoja del ventilador del evaporador
2	Dirección del caudal de aire
3	Serpentín del evaporador
4	Motor del evaporador
5	13 mm (0,5 pulg.)

Válvula de vacío

La válvula de vacío aspira aire del exterior al interior del contenedor para evitar que el contenedor desarrolle una presión atmosférica negativa a medida que la temperatura de la carga desciende hacia -70 °C (-94 °F). Compruebe la válvula de vacío durante la inspección de antes del viaje para asegurarse de que la bola dentro de la válvula se mueva libremente.

Ilustración 43. Válvula de vacío



1.	Válvula de vacío (ubicada detrás de la tapa de la rejilla del condensador)		
----	--	--	--

Ajuste del sistema de intercambio de aire fresco

El sistema de intercambio de aire fresco tiene una puerta de ventilación ajustable para ventilación. Los ventiladores del evaporador aspiran aire exterior a través de una entrada de aire y descargan una cantidad igual de aire del recipiente a través de una salida de aire.

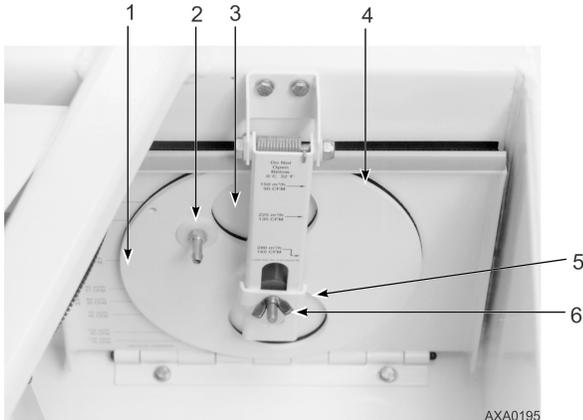
Nota: Ajuste la posición del disco o de la puerta según la tasa de ventilación indicada en el manifiesto de envío.

Ajuste del disco: tasas de ventilación bajas

1. Afloje la tuerca de mariposa en el soporte del asa (consulte la ilustración incluida a continuación).
2. Gire el disco para ajustar el indicador a la tasa de intercambio de aire que se muestra en la escala de ventilación de la puerta.
3. Apriete la tuerca de mariposa.

Ajuste del asa: tasas de ventilación altas

1. Afloje la tuerca de mariposa en el conjunto del asa hasta que el soporte del asa gire sobre el asa.
2. Alinee el soporte del asa y la tuerca de mariposa sobre el orificio en el conjunto del asa y empuje a través del asa.
3. Tire del asa hacia abajo para bajar la puerta de ventilación. Inserte el borde de la puerta de ventilación en una muesca en el asa. El asa con muelle de regulación mantiene la puerta de ventilación en su posición. La tasa de intercambio de aire se muestra en la escala del asa.



1	Escala de disco: tasas de ventilación bajas
2	Conjunto del disco con indicador de tasa
3	Orificio de CO2
4	Puerta de ventilación
5	Soporte del asa
6	Tuerca de mariposa

Diagnóstico

Introducción

Esta sección incluye los siguientes elementos:

- Diagnóstico mecánico
- Diagnóstico de refrigeración

Las tablas que se muestran ayudarán a identificar y solucionar problemas de la unidad.

Diagnóstico del MP-4000

El controlador MP-4000 puede ser una herramienta de diagnóstico muy útil. Las siguientes áreas de los menús del controlador MP-4000 le ayudarán a diagnosticar los problemas que se producen en la unidad.

Menú de las alarmas/advertencias: Este menú muestra las condiciones de código. Los códigos de alarma/advertencia se registran en la memoria del controlador para simplificar los procedimientos de diagnóstico de la unidad. Algunos códigos de alarma se registran únicamente durante una prueba de revisión antes del viaje (PTI) o durante una prueba de las funciones. El controlador conserva los códigos de fallo en una memoria no volátil. Si el indicador luminoso de color rojo está encendido o parpadea, acceda a la lista de alarmas para visualizar la alarma.

Prueba de PTI breve: El controlador MP-4000 contiene una prueba de revisión antes del viaje PTI breve especial que comprueba automáticamente la capacidad de refrigeración, la capacidad de calefacción, el control de la temperatura y los componentes individuales de la unidad, incluidos la pantalla del controlador, el estado sólido, los contactores, los ventiladores, los dispositivos de protección y los sensores. Esta prueba incluye la medición del consumo de energía de los componentes y compara los resultados de la prueba con los valores esperados. Se necesitan entre 25 y 30 minutos para completarla, en función del contenedor y la temperatura ambiente. Consulte el menú Brief PTI Test de la prueba de PTI breve en la sección relativa a las instrucciones de funcionamiento.

Prueba de PTI completa: El controlador MP-4000 contiene una prueba de revisión antes del viaje PTI completa especial que comprueba automáticamente la capacidad de refrigeración, la capacidad de calefacción, el control de la temperatura y los componentes individuales de la unidad, incluidos la pantalla del controlador, el estado sólido, los contactores, los ventiladores, los dispositivos de protección y los sensores. Esta prueba incluye la medición del consumo de energía de los componentes y compara los resultados de la prueba con los valores esperados. Se necesitan entre 2 y 2,5 horas para completarla, en función del contenedor y la temperatura ambiente. Consulte el menú Full PTI Test de la prueba de PTI completa en la sección relativa a las instrucciones de funcionamiento.

Prueba de las funciones: El controlador MP-4000 contiene una prueba de las funciones especial que comprueba automáticamente los componentes individuales, incluidos la pantalla del controlador, los sensores, el ventilador del condensador, el ventilador del evaporador, los compresores, etc. Esta prueba incluye la medición del consumo de energía de los componentes y compara los resultados de la prueba con los valores esperados. Consulte el menú Functions Test de la prueba de las funciones en la sección relativa a las instrucciones de funcionamiento.

Prueba manual de las funciones: Este menú permite a los técnicos realizar pruebas de diagnóstico específicas de componentes individuales o encender varios componentes al mismo tiempo para realizar una prueba del sistema. Consulte el menú Manual Function Test de la prueba manual de las funciones en la sección relativa a las instrucciones de funcionamiento.

Datos: Este menú muestra información general de funcionamiento de la unidad, incluidas las temperaturas del sensor, los datos eléctricos de la unidad, etc. Consulte el menú de datos en la sección relativa a las instrucciones de funcionamiento.

Diagnóstico mecánico

Condición	Causa posible	Solución
El compresor no funciona: no hay consumo de corriente.	Controlador encendido; la secuencia de arranque de la unidad sigue en espera.	Espere hasta dos minutos para que arranque el compresor.
	No llega energía a la unidad (los ventiladores del condensador y del evaporador no funcionan).	Localice el fallo y repárelo: fuente de alimentación, enchufe de alimentación, magnetotérmico principal CB1, estado sólido del motor, terminales del motor, motor, fusibles en el módulo de potencia.

Diagnóstico

Condición	Causa posible	Solución
	Circuito de control de 29 Vca abierto.	Compruebe los fusibles y el interruptor de encendido/apagado. Sustituya o repare según sea necesario.
	La temperatura del contenedor no solicita el funcionamiento del compresor.	Ajuste el punto de consigna del controlador.
	El contactor del compresor no funciona.	Sustituya el contactor del compresor.
	Ausencia de señal de salida del controlador.	Diagnostique y sustituya el módulo de potencia o el controlador.
	Unidad en descarche.	Apague el interruptor de encendido/apagado de la unidad y vuelva a encenderlo.
	Presostato de alta o baja presión defectuoso.	Sustituya el presostato defectuoso.
	Alta presión de descarga del condensador que provoca una desconexión por alta presión.	Compruebe el sistema de refrigeración y corrija el fallo.
	Compresor defectuoso.	Sustituya el compresor.
	El controlador apaga la unidad por un exceso de temperatura del compresor.	Deje que el compresor se enfríe y el controlador se reiniciará automáticamente. Compruebe la válvula de inyección de vapor y el sensor de temperatura del compresor.
	La protección térmica interna contra sobrecargas del motor del compresor está abierta.	Si el contactor del compresor está activado, espere 60 minutos para que el protector se enfríe y se reinicie.
El compresor no funciona; consumo excesivo de corriente o ciclos intermitentes en sobrecarga.	Espiral giratoria atascado. Pistón atascado.	Sustituya el compresor.
	Cojinetes del compresor atascados o congelados.	Sustituya el compresor.
	Cableado incorrecto.	Compruebe/corrija el cableado según el diagrama de cableado.
	Voltaje de línea bajo.	Compruebe el voltaje de línea y determine la ubicación de la caída de voltaje.
	Presión de descarga alta.	Elimine la causa de la alta presión de descarga.
	Los contactos en el contactor del compresor no se cierran completamente.	Compruebe haciéndolo funcionar manualmente. Repárela o sustitúyala.
	Circuito abierto en el devanado del motor del compresor.	Compruebe las conexiones del estator del motor. Compruebe la continuidad del devanado del estator. Si está abierto, reemplace el compresor.
	Protector térmico interno contra sobrecargas del motor del compresor defectuoso.	Sustituya el protector frente a sobrecarga térmica o el compresor.
	Sobrecarga de refrigerante o restricción en el lateral de alta presión que provoca conexiones y desconexiones en el presostato de alta presión.	Compruebe si hay una obstrucción en el filtro secador, en el filtro interior o en el lateral de alta presión; o sobrecarga de refrigerante.
	Funcionamiento ineficiente del condensador que provoca conexiones y desconexiones en el presostato de alta presión.	Compruebe el flujo de aire del condensador, el motor del ventilador del condensador, las hojas del ventilador, la rejilla del condensador, el sensor de temperatura del serpentín del condensador, el interruptor de presión del agua (opcional), el caudal de agua (opcional) y el tanque acumulador del condensador refrigerado por agua (opcional).
El compresor R-23 no funciona.	Contacto auxiliar en R134a abierto.	Compruebe el circuito, reemplace el contacto.

Condición	Causa posible	Solución
Contactor del compresor quemado.	Voltaje de línea bajo.	Aumente el voltaje de línea al menos al 90 % de la capacidad nominal del motor del compresor.
	Voltaje de línea excesivo.	Reduzca el voltaje de línea al menos al 110 % de la capacidad nominal del motor del compresor.
	Ciclos cortos.	Elimine la causa de los ciclos cortos.
Ciclos cortos de la unidad.	Controlador fuera del rango de calibración.	Compruebe la versión del software del programa del controlador; cargue el nuevo software en el controlador y vuelva a comprobar el rendimiento de la unidad, sustituya el controlador
	Sobrecarga de refrigerante que provoca ciclos de conexión y desconexión en el presostato de alta presión.	Purgue el sistema.
	Funcionamiento ineficiente del condensador que provoca conexiones y desconexiones en el presostato de alta presión.	Compruebe el flujo de aire del condensador, el motor del ventilador del condensador, la rejilla del condensador, el presostato del ventilador del condensador, el interruptor de presión del agua (opcional), el caudal de agua (opcional) y el tanque acumulador del condensador refrigerado por agua (opcional).
Compresor ruidoso	Aceite del compresor insuficiente.	Compruebe el nivel de aceite del compresor en el sistema R-134a y R-23. Añada aceite hasta el nivel adecuado.
	Afloje los tornillos de montaje.	Apriete los tornillos de montaje.
	Aceite que se solidifica o refrigerante que rebosa.	Realice una prueba de revisión antes del viaje del controlador para comprobar la carga de refrigerante. Compruebe el ajuste de la válvula de expansión. Compruebe el compresor y el aceite de este.
	Espiral girando hacia atrás.	Compruebe el sistema de corrección de fase y compruebe el cableado de la unidad.
	Cojinetes del motor del ventilador desgastados.	Sustituya los cojinetes o el motor.
	Compresor defectuoso.	Repáre o sustituya el compresor.
El motor del ventilador del condensador no funciona.	Unidad en calefacción o descarche.	Compruebe el indicador. Si la unidad está en calefacción o descarche, el funcionamiento de la unidad es normal (no se requiere ninguna solución).
	Conexión del tubo suelta.	Apriete las conexiones.
	Protector térmico interno contra sobrecargas del motor abierto.	Compruebe si hay cojinetes atascados o si el protector frente a sobrecarga térmica está defectuoso. Repárelos o sustitúyalos de ser necesario.
	Motor eléctrico defectuoso.	Sustituya el motor eléctrico.
	Contactor del ventilador del condensador defectuoso.	Sustituya el contactor defectuoso.
	No hay señal de salida del ventilador del condensador del controlador.	Diagnostique y sustituya el relé del ventilador del condensador, el módulo de potencia o el controlador.
El motor del ventilador del evaporador no funciona.	Unidad en descarche.	Compruebe los LED indicadores del modo de funcionamiento.
	Conexión del tubo suelta.	Apriete las conexiones.

Diagnóstico

Condición	Causa posible	Solución
	Protector térmico interno contra sobrecargas del motor abierto.	Compruebe si hay cojinetes atascados o si el protector frente a sobrecarga térmica está defectuoso. Repárelos o sustitúyalos de ser necesario.
	Motor eléctrico defectuoso.	Sustituya el motor eléctrico.
	Contactador del ventilador del evaporador a baja velocidad defectuoso.	Sustituya el contactor defectuoso.
	No hay señal de salida del ventilador del evaporador a velocidad baja o alta del módulo de salida del controlador.	Diagnostique y sustituya el módulo de salida o el controlador.

Diagnóstico de refrigeración

Condición	Causa posible	Solución
Compresor del sistema R-134a o R-23 funcionando en vacío (la unidad no refrigera).	Escasez de refrigerante	Repare la fuga y vuelva a cargar la unidad.
	Contactos del motor del compresor congelados (solo compresor R-134a).	Limpie los puntos de contacto o sustituya el contactor.
	Válvula solenoide del tubo de líquido defectuosa.	Repare o sustituya la válvula solenoide del tubo de líquido.
	Compresor ineficiente.	Repare o sustituya la válvula solenoide del tubo de líquido.
	(Solo compresor R-134a).	Compruebe las lengüetas y los pistones de la válvula.
	Obstrucción parcial en el lateral de baja presión o en el deshidratador.	Localice la obstrucción y repárela.
	Serpentín del evaporador con hielo u obturado.	Descarche o limpie el serpentín del evaporador.
	Válvula de expansión cerrada parcialmente por hielo, suciedad o cera.	Sustituya la válvula de expansión.
	El elemento suministrador de energía de la válvula de expansión perdió su carga	Sustituya la válvula de expansión.
	Aislamiento del contenedor defectuoso.	Corrija o sustituya el aislamiento del contenedor.
	Ajuste defectuoso de las puertas del contenedor.	Repare o sustituya las puertas.
	Obstrucción parcial en el lateral de alta presión	Localice la obstrucción y repárela.
	Manómetro de presión de aspiración no calibrado	Sustituya el manómetro de servicio.
	El bulbo calibrador de la válvula de expansión está mal instalado, mal aislado o hace mal contacto.	Instale correctamente el bulbo calibrador.
Temperatura de carga demasiado alta: la unidad no refrigera.	Uno o ambos compresores no funcionan.	Consulte la sección ("Diagnóstico mecánico," pág. 167).
	Punto de consigna del controlador demasiado alto.	Ajuste el punto de consigna del controlador.
	Controlador o placa de relé principal defectuosos.	Diagnostique la placa de relé principal y el controlador. Sustituya el componente defectuoso.
	Escasez de refrigerante.	Repare las fugas y realice la recarga.
	Sobrecarga de refrigerante.	Purgue el sistema.

Condición	Causa posible	Solución
	Aire en el sistema de refrigeración.	Vacíe y recargue.
	Válvula de inyección de vapor abierta.	Compruebe el circuito de la válvula de inyección de vapor y el sensor de temperatura de descarga del compresor.
	Demasiado aceite del compresor en el sistema.	Extraiga el aceite del compresor del sistema.
	Serpentín del evaporador congelado o sucio.	Descarche o limpie el serpentín del evaporador.
	Tubos restringidos en el lateral de alta presión.	Elimine la restricción.
	Filtro secador/filtro interior obstruido.	Cambie el filtro secador.
	Compresor ineficiente (solo sistema R-134a).	Realice una prueba de eficiencia del compresor. Compruebe las lengüetas y los pistones de la válvula.
	Serpentín del condensador sucio o flujo de aire restringido.	Limpie el serpentín del condensador, elimine la restricción o repare o sustituya el motor del ventilador o la hoja del ventilador del condensador.
	El elemento suministrador de energía de la válvula de expansión perdió su carga.	Sustituya el elemento suministrador de energía.
	El bulbo calibrador de la válvula de expansión está mal instalado, mal aislado o hace mal contacto.	Instale correctamente el bulbo calibrador.
Presión de descarga demasiado baja. Nota: Esta unidad tiene un sistema de control de capacidad digital. Las presiones de aspiración y descarga pueden descender por debajo de las lecturas normales esperadas cuando la unidad funciona en refrigeración en modulación (temperatura de control dentro de 10 °C (18 °F) del punto de consigna o en el modo de límite de potencia).	Escasez de refrigerante.	Repare las fugas y realice la recarga.
	Baja temperatura ambiente. (Solo sistema R-134a).	No hay solución.
	Manómetro de servicio fuera del rango de calibración.	Sustituya el manómetro.
	Válvula de aspiración o descarga del compresor ineficiente (solo sistema R-134a)	Sustituya las lengüetas de aspiración y las juntas. Limpie el plato de la válvula. Si está defectuoso/restringido, sustitúyalo.
Presión de descarga demasiado alta.	Sobrecarga del refrigerante.	Purgue el sistema.
	Aire en el sistema de refrigeración.	Vacíe y recargue.
	Serpentín del condensador sucio o obstruido.	Limpie el serpentín del condensador.
	El ventilador del condensador no funciona.	Consulte "El motor del ventilador del condensador no funciona" ("Diagnóstico mecánico," pág. 167).
	Falta la rejilla del ventilador del condensador o está dañada.	Repare o sustituya la rejilla.
	Hoja del ventilador del condensador dañada.	Sustituya las hojas del ventilador.
	Alta temperatura ambiente.	No hay solución.
	Deshidratador o lateral de alta presión obstruido.	Sustituya el filtro secador o elimine la restricción.
	Manómetro de servicio defectuoso.	Sustituya el manómetro.
El compresor pierde aceite.	Fuga de refrigerante.	Repare las fugas y realice la recarga.
El aceite del compresor accede al sistema.	Ciclos cortos.	Consulte "Ciclos cortos de la unidad" ("Diagnóstico mecánico," pág. 167).
Rápida sucesión de ciclos entre los modos de refrigeración, de tiempo vacío y calefacción.	Corta sucesión de ciclos de aire a través del evaporador.	Compruebe y corrija la carga de los productos.

Diagnóstico

Condición	Causa posible	Solución
	Controlador o módulo de potencia defectuoso.	Diagnostique el módulo de potencia y el controlador. Sustituya el componente defectuoso.
	Ciclos cortos.	Consulte "Ciclos cortos de la unidad" (" Diagnóstico mecánico ," pág. 167).
Tubo de líquido caliente.	Escasez de refrigerante.	Repare o recargue.
	Válvula de expansión demasiado abierta.	Ajuste o sustituya la válvula de expansión.
Tubo de líquido con escarcha.	Tubo de líquido restringido.	Elimine la obstrucción.
	Secador de filtro restringido.	Sustituya el filtro secador.
Línea de succión helada o que transpira.	Válvula de expansión que admite exceso de refrigerante.	Compruebe el bulbo calibrador y ajuste la válvula de expansión.
	El serpentín del evaporador necesita ser descarchado. (Solo sistema R-134a).	Compruebe el circuito de descarche, incluidos el controlador y el sensor del serpentín del evaporador.
	El ventilador del evaporador no funciona. (Solo sistema R-23).	Consulte "El motor del ventilador del evaporador no funciona" (" Diagnóstico mecánico ," pág. 167).
Unidad en tiempo vacío: escarcha solamente en la válvula de expansión.	Hielo obstruyendo la pantalla u orificio de la válvula de expansión.	Aplice un paño húmedo y caliente a la válvula de expansión. Humedad indicada por el aumento de la presión de aspiración. Sustituya el filtro secador.
Presión de aspiración alta.	Sobrecarga de refrigerante.	Purgue el sistema.
	Válvula de expansión demasiado abierta.	Ajuste o sustituya la válvula.
	Controlador o módulo de potencia defectuoso.	Diagnostique el módulo de potencia y el controlador. Sustituya el componente defectuoso.
	Manómetro de servicio fuera del rango de calibración.	Ajuste o sustituya el manómetro de servicio.
Baja presión de aspiración. Nota: Esta unidad tiene un sistema de control de capacidad digital. Las presiones de aspiración y descarga pueden descender por debajo de las lecturas normales esperadas cuando la unidad funciona en refrigeración en modulación (temperatura de control dentro de 10 °C (18 °F) del punto de consigna o en el modo de límite de potencia).	Escasez de refrigerante.	Repare las fugas y realice la recarga.
	Baja temperatura ambiente. (Solo sistema R-134a).	No hay solución.
	Serpentín del evaporador congelado o sucio. (Solo sistema R-134a).	Descarche o limpie el serpentín del evaporador.
	Tubos restringidos.	Encuentre y elimine la restricción.
	Filtro secador obturado.	Sustituya el filtro secador.
	Válvula de expansión demasiado cerrada.	Ajuste o sustituya la válvula.
	El bulbo calibrador de la válvula de expansión está mal instalado, mal aislado o hace mal contacto.	Instale correctamente el bulbo calibrador.
	Ventiladores del evaporador apagados.	Compruebe los motores del ventilador del evaporador y el circuito de control y corrija el fallo.
	Controlador o módulo de potencia defectuoso.	Diagnostique el módulo de potencia y el controlador. Sustituya el componente defectuoso.
Manómetro de servicio fuera del rango de calibración.	Ajuste o sustituya el manómetro.	

Mensajes de estado y acciones del controlador

El controlador muestra mensajes de estado (en el menú de alarmas) en la pantalla para varios fallos generales. Puede aparecer más de un mensaje de estado a la vez. Pulse la tecla F2 o F3 para desplazarse por las pantallas de mensajes.

Mensaje de estado	Descripción	Acción del controlador/Acción correctiva
1	<p>Desconexión por alta presión: compruebe la refrigeración por agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Si se detecta una desconexión por alta presión y la configuración está establecida en condensador refrigerado por agua. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Suministro de agua de refrigeración deficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • El controlador borra automáticamente el mensaje 10 minutos después del arranque del compresor. • La condensación refrigerada por agua puede estar seleccionada por error.
6	<p>Desconexión por alta presión: compruebe la sonda del condensador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – La unidad se detiene debido al presostato de alta presión y la regulación de la temperatura de condensación no ha activado el ventilador del condensador. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Ubicación incorrecta de la sonda del condensador. 	<ul style="list-style-type: none"> • El controlador borra automáticamente el mensaje 10 minutos después del arranque del compresor. • Compruebe la ubicación de la sonda del condensador.
8	<p>Desconexión por alta presión: espere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – La unidad se detiene debido al presostato de alta presión y la regulación de la temperatura de condensación ha activado el ventilador del condensador. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Mala refrigeración del refrigerante. 	<ul style="list-style-type: none"> • El controlador borra automáticamente el mensaje 10 minutos después del arranque del compresor. • Compruebe si la temperatura ambiente es alta. • Compruebe la rotación del ventilador del condensador. • Compruebe si el serpentín del condensador está bloqueado.
13	<p>Alta temperatura del evaporador: compruebe el sistema de calefacción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Si el estado "Sección del evaporador caliente" está activo y el controlador solicita calefacción, se genera el mensaje. – El estado "Sección del evaporador caliente" está definido por: <ul style="list-style-type: none"> • Error de sonda de aire de retorno y error de sonda de descarche. • La sonda de aire de retorno, aire de suministro o de descarche está por encima de 50 °C. – El mensaje se mantiene un intervalo de 60 segundos después de que desaparecen las condiciones. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Las temperaturas de la sección del evaporador son altas. <ul style="list-style-type: none"> • El aire de suministro, el aire de retorno y el descarche indican una temperatura alta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceda al menú de prueba manual de las funciones y pruebe (haga funcionar) el elemento de calefacción. Compruebe los voltios y amperios para determinar el problema. • Utilice el menú de DATOS para evaluar los sensores de la sección del evaporador. • Utilice PRUEBA DE LAS SONDAS para determinar si los sensores del evaporador están leyendo correctamente.



Diagnóstico

Mensaje de estado	Descripción	Acción del controlador/Acción correctiva
20	<p>Voltaje de línea bajo: la unidad se detiene</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Se ha observado un voltaje bajo, el voltaje ha estado por debajo de 330 VCA y todavía no ha aumentado por encima de 340 VCA. – Después de 30 minutos, este mensaje generará la alarma de voltaje bajo. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Mal estado de la fuente de alimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceda al menú de prueba manual de las funciones y pruebe (haga funcionar) los componentes para cargar la fuente de alimentación. • Compruebe los voltios y amperios para ayudar a determinar el problema.
21	<p>Corriente demasiado alta: compruebe el compresor y los ventiladores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – El consumo de corriente del componente supera el esperado. 50 % por encima de los amperios esperados durante cuatro minutos. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Mal funcionamiento de la válvula de control digital. – Corriente del compresor, del motor de los ventiladores del evaporador, del motor del ventilador del condensador o del calentador demasiado alta. – Voltímetro o amperímetro defectuoso en el módulo de potencia. – Voltaje de la fuente de alimentación demasiado bajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceda al menú de prueba manual de las funciones y pruebe (haga funcionar) cada componente. • Compruebe los voltios y amperios para determinar qué componente tiene un consumo de corriente alto. • Compruebe los voltios de la fuente de alimentación. • Compruebe el voltímetro y el amperímetro. • Cuando se genera el mensaje, el consumo de energía actual se registra en el registro de eventos.
22	<p>Corriente demasiado baja: compruebe el compresor y los ventiladores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – El consumo de corriente del componente supera el esperado. 50 % por debajo de lo esperado durante cuatro minutos. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Presostato de alta presión abierto o defectuoso. – Interruptor interno de protección contra alta temperatura del motor abierto o defectuoso. – Unidad de condensación refrigerada por agua sin flujo de agua. – Sensor del serpentín del condensador defectuoso o mala ubicación del sensor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la pantalla para ver el mensaje del presostato de alta presión. • Acceda al menú de prueba manual de las funciones y pruebe (haga funcionar) cada componente. • Compruebe los voltios y amperios para determinar qué componente tiene un consumo de corriente bajo. • Compruebe el voltímetro y el amperímetro.
23	<p>Temperatura del aire de suministro demasiado alta: compruebe los sensores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Durante el modo de refrigeración o de congelación: la temperatura del aire de suministro es demasiado alta en comparación con la temperatura del aire de retorno en condiciones de funcionamiento. El estado solicitará, con tiempo, una prueba de descarche y/o de las sondas. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Baja carga de refrigerante – Conexión o ubicación incorrecta del sensor de aire de suministro o retorno – Fuga de aire en el cable del sensor de aire de suministro – Hielo o escarcha en el serpentín del evaporador – Funcionamiento incorrecto del ventilador del evaporador 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice el menú de DATOS para inspeccionar las lecturas. • Acceda al menú de prueba manual de las funciones y haga funcionar el ventilador del evaporador a alta velocidad para evaluar la dispersión de la sonda.

Mensaje de estado	Descripción	Acción del controlador/Acción correctiva
24	Temperatura del aire de suministro demasiado baja: compruebe el serpentín del evaporador <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Durante el modo de refrigeración o de congelación: la temperatura del aire de suministro es demasiado baja en comparación con la temperatura del aire de retorno en condiciones de funcionamiento. El estado solicitará, con tiempo, un descarche ampliado, una prueba de descarche y/o de las sondas. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Conexión o ubicación incorrecta del sensor de aire de suministro o retorno. – Fuga de aire en el cable del sensor de aire de suministro. – Funcionamiento incorrecto del ventilador del evaporador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice el menú de DATOS para inspeccionar las lecturas. • Acceda al menú de prueba manual de las funciones y haga funcionar el ventilador del evaporador a alta velocidad para evaluar la dispersión de la sonda.
25	Temperatura del evaporador demasiado alta: compruebe el sensor del evaporador <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Durante el modo de refrigeración o de congelación: la temperatura del serpentín del evaporador es demasiado alta en comparación con la temperatura del aire de retorno en condiciones de funcionamiento. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Dispersión de la sonda, sondas mal colocadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice el menú de DATOS para inspeccionar las lecturas. • Acceda al menú de prueba manual de las funciones y haga funcionar el ventilador del evaporador a alta velocidad para evaluar la dispersión de la sonda.
26	Temperatura del serpentín del evaporador demasiado baja: compruebe el sensor del evaporador <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Durante el modo de refrigeración o de congelación: la temperatura del serpentín del evaporador es demasiado baja en comparación con la temperatura del aire de retorno en condiciones de funcionamiento. El estado solicitará, con tiempo, un descarche ampliado, una prueba de descarche y/o de las sondas. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Hielo en el serpentín del evaporador, es necesario un descarche. – Error de sonda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice el menú de DATOS para inspeccionar las lecturas. • Acceda al menú de prueba manual de las funciones y haga funcionar el ventilador del evaporador a alta velocidad para evaluar la dispersión de la sonda.
27	Baja presión del sistema: compruebe la carga de refrigerante <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – El mensaje está relacionado con el sistema de vigilancia de capacidad que observa la capacidad de la unidad de refrigeración para causar un descenso de temperatura entre el aire de retorno y el aire de suministro cuando se espera que esté funcionando a alta capacidad. • Acción: <ul style="list-style-type: none"> – Si no se alcanza el delta de temperatura esperado, se genera el mensaje y los ventiladores del evaporador se detienen para evitar que se caliente la carga. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Falta de refrigerante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe el nivel de refrigerante. • Compruebe el flujo de refrigerante a través del sistema, busque obstrucciones.



Diagnóstico

Mensaje de estado	Descripción	Acción del controlador/Acción correctiva
28	<p>Punto de consigna de congelado: compruebe el intercambio de aire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Si la puerta AVL está abierta en modo de punto de consigna de congelado. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – La ventilación con aire debe estar en posición de cerrado cuando se ejecuta en modo de congelado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la posición de la puerta de ventilación con aire.
30	<p>Desconexión por alta presión: espere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – La unidad se detiene debido a una señal de desconexión por alta presión del presostato de alta presión. – El mensaje desaparecerá cuando la señal de entrada indique una condición normal. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Refrigeración deficiente o ausente del refrigerante. • Acción: <ul style="list-style-type: none"> – El estado detendrá/eliminará la señal de funcionamiento del compresor. – El estado anulará la regulación del ventilador del condensador y arrancará el ventilador. – Este estado activará y mantendrá el mensaje 31 mientras la señal de entrada indique una desconexión por alta presión. 	<ul style="list-style-type: none"> • El controlador borra el mensaje al arrancar el compresor. • No hay ninguna acción directa de alarma basada en esta situación. • Si el estado continúa: <ul style="list-style-type: none"> – Compruebe el flujo de aire a través del serpentín del condensador, el flujo de aire puede estar bloqueado. – Compruebe la rotación y dirección del ventilador del condensador, debe aspirar aire a través del serpentín y expulsar el aire a través de la rejilla.
31	<p>Temporizador de espera de desconexión por alta presión: espere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – El mensaje se basa en un temporizador para evitar que el compresor arranque a alta presión. El mensaje desaparecerá cuando se agote el tiempo de espera después de que el presostato de alta presión se normalice. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Desconexión por alta presión presente o reciente. • Acción: <ul style="list-style-type: none"> – El estado detendrá/eliminará la señal de funcionamiento del compresor. – El estado anulará la regulación del ventilador del condensador y arrancará el ventilador. – Este estado activará y mantendrá el mensaje 31 mientras la señal de entrada indique una desconexión por alta presión. 	<ul style="list-style-type: none"> • El controlador borra el mensaje al arrancar el compresor. • No hay ninguna acción directa de alarma basada en esta situación. • Si el estado continúa: <ul style="list-style-type: none"> – Compruebe el flujo de aire a través del serpentín del condensador, el flujo de aire puede estar bloqueado. – Compruebe la rotación y dirección del ventilador del condensador, debe aspirar aire a través del serpentín y expulsar el aire a través de la rejilla.

Mensaje de estado	Descripción	Acción del controlador/Acción correctiva
32	<p>Desconexión por baja presión: espere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – La unidad se detiene debido a la señal de desconexión por baja presión del presostato de alta presión o la lectura de presión de aspiración (si está presente). – Si se instala el sensor de presión de aspiración, el nivel de señal para la desconexión por baja presión es inferior a -0,27 bar para activar el estado de desconexión por baja presión y superior a +0,38 bar para borrar el estado. – El mensaje desaparecerá cuando la señal de entrada indique una condición normal. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Las posibles causas incluyen una baja carga de refrigerante, un presostato de baja presión defectuoso o un circuito abierto, bloqueo de la TXV o una obstrucción del tubo de aspiración, etc. • Acción: <ul style="list-style-type: none"> – El estado detendrá/eliminará la señal de funcionamiento del compresor. – Este estado activará y mantendrá el mensaje 33 mientras la señal de entrada indique una desconexión por baja presión. 	<ul style="list-style-type: none"> • El controlador activa el código de alarma 31 después de cinco minutos. • El controlador borra el mensaje después de arrancar el compresor.
33	<p>Temporizador de espera de desconexión por baja presión: espere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – El mensaje se basa en un temporizador para evitar que el compresor arranque antes de que la presión haya aumentado desde una presión baja. El mensaje desaparecerá cuando se agote el tiempo de espera después de que el presostato de baja presión se normalice. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Desconexión por baja presión presente o reciente. 	<ul style="list-style-type: none"> • El controlador borra el mensaje al arrancar el compresor. • No hay ninguna acción directa de alarma basada en esta situación.
34	<p>Temporizador de temperatura demasiado alta del compresor: espere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Si la temperatura del compresor supera los 148 °C, se genera el mensaje. – El mensaje desaparecerá cuando la temperatura del compresor haya estado por debajo de 137 °C durante 60 segundos. – El mensaje (también) desaparecerá cuando la temperatura del compresor sea inferior a 132 °C. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – El compresor se detiene porque la temperatura de descarga es superior a 148 °C (300 °F). El mensaje permanece en la pantalla hasta que la temperatura de descarga desciende a lo normal. • Acción: <ul style="list-style-type: none"> – El estado detendrá/eliminará la señal de funcionamiento del compresor. – El estado anulará la regulación del ventilador del condensador y arrancará el ventilador. 	<ul style="list-style-type: none"> • El mensaje se borra solo cuando la temperatura del compresor es normal.

Diagnóstico

Mensaje de estado	Descripción	Acción del controlador/Acción correctiva
35	<p>Alta temperatura del compresor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Si la temperatura del compresor supera los 138 °C, se genera el mensaje. – El mensaje desaparecerá cuando la temperatura del compresor sea inferior a 132 °C. • Acción: <ul style="list-style-type: none"> – El funcionamiento del compresor a alta temperatura de descarga provoca que el economizador/inyección de vapor se active hasta que la temperatura de descarga descienda a lo normal. – En el registro de temperatura, el estado estará representado por el carácter 'c' (c minúscula). 	<ul style="list-style-type: none"> • El mensaje se borra solo cuando la temperatura del compresor es normal.
36	<p>AVL abierta: compruebe la configuración de FAE y CA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Si la configuración es AVL, la configuración está por debajo de 125 CMH y el sensor AVL indica que la puerta está completamente abierta/desmontada, se genera el mensaje. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Puerta de ventilación de aire desmontada incorrectamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la posición de la puerta de intercambio de aire frente a la configuración.
37	<p>Lectura de CO2 atascada durante más de 24 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Con la opción AFAM+, el nivel de CO2 se supervisa constantemente. Si la lectura no cambia/fluctúa un mínimo de 0,1 % en un plazo de 24 horas, se genera el mensaje. – • El mensaje se borrará solo 10 minutos después de que se haya observado un cambio. • 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe las lecturas del analizador de gases.
38	<p>Voltaje de línea alto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Se ha observado un voltaje alto, el voltaje ha estado por encima de 515 Vca. El mensaje desaparecerá cuando el voltaje sea inferior a 500 Vca. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Cuando se genera el mensaje, se crea un registro del valor de la línea eléctrica en el registro de eventos, es decir, "CORR: 0,2 A Fase 1: 0,2 A Fase 2: 0,2 A Fase 3: 0,3 A VOLT: 529 V FREC: 63 Hz". 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceda al menú de prueba manual de las funciones y pruebe (haga funcionar) los componentes para cargar la fuente de alimentación. • Compruebe los voltios y amperios para ayudar a determinar el problema. • La posible causa del problema es un grupo electrógeno funcionando erráticamente.
39	<p>Cargador de batería/calentador: compruebe la batería</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – El cargador de batería del registrador de datos informa que la carga de la batería se suspendió debido a baja temperatura y el calentador interno de la batería lleva encendido dos horas, se genera el mensaje. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Fallo en el circuito de la batería del registrador de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la posición, ubicación y cableado de la batería.

Mensaje de estado	Descripción	Acción del controlador/Acción correctiva
40	Problema de la fuente de alimentación del sensor de 12 V <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Si la fuente de alimentación del sensor (+12 Vcc) para los transductores de humedad o presión no es capaz de suministrar los 12 Vcc. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Carga demasiado alta en el suministro del sensor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe el sensor de humedad o el transductor.
41	Alta temperatura del intercambiador de calor del módulo de potencia <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Si la temperatura del intercambiador de calor del módulo de potencia supera los 95 °C, el elemento de calefacción se ignorará y no se activa. Dado que la activación del elemento de calefacción es el interruptor de estado sólido que más calor genera, la activación se ignora para reducir la temperatura. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Alta temperatura alrededor de la caja de control. – Refrigeración deficiente en la parte posterior de la caja de control. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe que el flujo de aire no esté bloqueado en la parte posterior de la caja de control. • La temperatura ambiente puede ser alta.
42	Desconexión por baja presión de la unidad de CA <ul style="list-style-type: none"> • La unidad de CA tiene desconexiones por baja presión con demasiada frecuencia. 	
43	Desconexión por alta presión de la unidad de CA <ul style="list-style-type: none"> • La unidad de CA tiene desconexiones por alta presión con demasiada frecuencia. 	
44	Observación de unidad de CA <ul style="list-style-type: none"> • La unidad de CA necesita atención. 	
45	Fallo del reloj de pared <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Ocurre si el reloj de pared se ha detenido o reiniciado como resultado de un voltaje insuficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe sustituir la batería del reloj de pared.
46	La batería necesita cargarse <ul style="list-style-type: none"> • Cuando: <ul style="list-style-type: none"> – Se ha observado un voltaje de batería bajo. El voltaje de la batería ha estado por debajo de 3,7 V. El voltaje debe estar por encima de 2,5 V para generar el mensaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deje la unidad encendida (puede estar en modo de espera) durante cuatro horas para cargar la batería.

Códigos de alarma y acciones correctivas

Nota: Los sensores que se utilizan con el controlador MP-4000 no requieren calibración. Compruebe la resistencia del sensor con un ohmímetro.

Alarma de apagado (alarma de nivel 1): la luz de alarma en la pantalla parpadea y la unidad se detiene. Corrija la condición de alarma y confirme la alarma antes de reiniciar.

Alarma de corrección (alarma de nivel 2): la luz de alarma en la pantalla parpadea hasta que se confirma la alarma.

Código	Descripción	Acción correctiva
00	<p>Circuito abierto del sensor de temperatura del aire de suministro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando la resistencia del circuito del sensor es superior a 1.300 Ω. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Circuito abierto. – Sensor defectuoso o incorrecto. – Cableado defectuoso. – Controlador defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si hay cables del sensor dañados. • Compruebe las conexiones del sensor en el controlador. • Se trata de un sensor PT1000 de 2 cables, conectado al MP-4000 en las clavijas 1 y 2 del conector J3. Conector J3 en el lado superior izquierdo del CM-4000, 17 clavijas de ancho, la clavija número 1 es la clavija derecha, vista desde la parte trasera del controlador. • Los 2 cables del sensor se pueden cambiar sin afectar la medición. • Desconecte el sensor, use un ohmímetro (Ω), mida la resistencia eléctrica entre los dos cables del sensor. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor no se puede examinar sin desconectarlo. – La resistencia eléctrica hacia el chasis debe estar por encima del rango de megaohmios (MΩ). • Se trata de un sensor PT1000 con coeficiente de temperatura positivo, lo que significa que la resistencia eléctrica del sensor aumenta con la temperatura. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor está definido para medir 1.000 Ω a 0 °C. – La medición en condiciones normales con el sensor desconectado es de 960 Ω a -10 °C, 1.000 Ω a 0 °C, 1.039 Ω a +10 °C, 1.058 Ω a +15 °C, 1.078 Ω a +20 °C. – El límite de medición válido para este sensor PT1000 es de -100 °C (602 Ω) +75 °C (aproximadamente 1.300 Ω).
01	<p>Cortocircuito del sensor de temperatura del aire de suministro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando la resistencia del circuito del sensor es inferior a 602 Ω. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Cortocircuito. – Sensor defectuoso o incorrecto. – Cableado defectuoso. – Controlador defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si hay cables del sensor dañados. • Compruebe las conexiones del sensor en el controlador. • Se trata de un sensor PT1000 de 2 cables, conectado al MP-4000 en las clavijas 1 y 2 del conector J3. Conector J3 en el lado superior izquierdo del CM-4000, 17 clavijas de ancho, la clavija número 1 es la clavija derecha, vista desde la parte trasera del controlador. • Los 2 cables del sensor se pueden cambiar sin afectar la medición. • Desconecte el sensor, use un ohmímetro (Ω), mida la resistencia eléctrica entre los dos cables del sensor. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor no se puede examinar sin desconectarlo. – La resistencia eléctrica hacia el chasis debe estar por encima del rango de megaohmios (MΩ). • Se trata de un sensor PT1000 con coeficiente de temperatura positivo, lo que significa que la resistencia eléctrica del sensor aumenta con la temperatura. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor está definido para medir 1.000 Ω a 0 °C. – La medición en condiciones normales con el sensor desconectado es de 960 Ω a -10 °C, 1.000 Ω a 0 °C, 1.039 Ω a +10 °C, 1.058 Ω a +15 °C, 1.078 Ω a +20 °C. – El límite de medición válido para este sensor PT1000 es de -100 °C (602 Ω) +75 °C (aproximadamente 1.300 Ω).

Código	Descripción	Acción correctiva
02	<p>Circuito abierto del sensor de temperatura del aire de retorno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando la resistencia del circuito del sensor es superior a 1.300 Ω. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Circuito abierto. – Sensor defectuoso o incorrecto. – Cableado defectuoso. – Controlador defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si hay cables del sensor dañados. • Compruebe las conexiones del sensor en el controlador. • Se trata de un sensor PT1000 de 2 cables, conectado al MP-4000 en las clavijas 3 y 4 del conector J3. Conector J3 en el lado superior izquierdo del CM-4000, 17 clavijas de ancho, la clavija número 1 es la clavija derecha, vista desde la parte trasera del controlador. • Los 2 cables del sensor se pueden cambiar sin afectar la medición. • Desconecte el sensor, use un ohmímetro (Ω), mida la resistencia eléctrica entre los dos cables del sensor. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor no se puede examinar sin desconectarlo. – La resistencia eléctrica hacia el chasis debe estar por encima del rango de megaohmios (MΩ). • Se trata de un sensor PT1000 con coeficiente de temperatura positivo, lo que significa que la resistencia eléctrica del sensor aumenta con la temperatura. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor está definido para medir 1.000 Ω a 0 °C. – La medición en condiciones normales con el sensor desconectado es de 960 Ω a -10 °C, 1.000 Ω a 0 °C, 1.039 Ω a +10 °C, 1.058 Ω a +15 °C, 1.078 Ω a +20 °C. – El límite de medición válido para este sensor PT1000 es de -100 °C (602 Ω) +75 °C (aproximadamente 1.300 Ω).
03	<p>Cortocircuito del sensor de temperatura del aire de retorno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando la resistencia del circuito del sensor es inferior a 602 Ω. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Cortocircuito. – Sensor defectuoso o incorrecto. – Cableado defectuoso. – Controlador defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si hay cables del sensor dañados. • Compruebe las conexiones del sensor en el controlador. • Se trata de un sensor PT1000 de 2 cables, conectado al MP-4000 en las clavijas 3 y 4 del conector J3. Conector J3 en el lado superior izquierdo del CM-4000, 17 clavijas de ancho, la clavija número 1 es la clavija derecha, vista desde la parte trasera del controlador. • Los 2 cables del sensor se pueden cambiar sin afectar la medición. • Desconecte el sensor, use un ohmímetro (Ω), mida la resistencia eléctrica entre los dos cables del sensor. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor no se puede examinar sin desconectarlo. – La resistencia eléctrica hacia el chasis debe estar por encima del rango de megaohmios (MΩ). • Se trata de un sensor PT1000 con coeficiente de temperatura positivo, lo que significa que la resistencia eléctrica del sensor aumenta con la temperatura. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor está definido para medir 1.000 Ω a 0 °C. – La medición en condiciones normales con el sensor desconectado es de 960 Ω a -10 °C, 1.000 Ω a 0 °C, 1.039 Ω a +10 °C, 1.058 Ω a +15 °C, 1.078 Ω a +20 °C. – El límite de medición válido para este sensor PT1000 es de -100 °C (602 Ω) +75 °C (aproximadamente 1.300 Ω).



Código	Descripción	Acción correctiva
04	<p>Circuito abierto del sensor de temperatura del serpentín del evaporador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando la resistencia del circuito del sensor es superior a 1.300 Ω. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Circuito abierto. – Sensor defectuoso o incorrecto. – Cableado defectuoso. – Controlador defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si hay cables del sensor dañados. • Compruebe las conexiones del sensor en el controlador. • Se trata de un sensor PT1000 de 2 cables, conectado al MP-4000 en las clavijas 5 y 6 del conector J3. Conector J3 en el lado superior izquierdo del CM-4000, 17 clavijas de ancho, la clavija número 1 es la clavija derecha, vista desde la parte trasera del controlador. • Los 2 cables del sensor se pueden cambiar sin afectar la medición. • Desconecte el sensor, use un ohmímetro (Ω), mida la resistencia eléctrica entre los dos cables del sensor. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor no se puede examinar sin desconectarlo. – La resistencia eléctrica hacia el chasis debe estar por encima del rango de megaohmios (MΩ). • Se trata de un sensor PT1000 con coeficiente de temperatura positivo, lo que significa que la resistencia eléctrica del sensor aumenta con la temperatura. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor está definido para medir 1.000 Ω a 0 °C. – La medición en condiciones normales con el sensor desconectado es de 960 Ω a -10 °C, 1.000 Ω a 0 °C, 1.039 Ω a +10 °C, 1.058 Ω a +15 °C, 1.078 Ω a +20 °C. – El límite de medición válido para este sensor PT1000 es de -100 °C (602 Ω) +75 °C (aproximadamente 1.300 Ω).
05	<p>Cortocircuito del sensor de temperatura del serpentín del evaporador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando la resistencia del circuito del sensor es inferior a 602 Ω. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Cortocircuito. – Sensor defectuoso o incorrecto. – Cableado defectuoso. – Controlador defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si hay cables del sensor dañados. • Compruebe las conexiones del sensor en el controlador. • Se trata de un sensor PT1000 de 2 cables, conectado al MP-4000 en las clavijas 5 y 6 del conector J3. Conector J3 en el lado superior izquierdo del CM-4000, 17 clavijas de ancho, la clavija número 1 es la clavija derecha, vista desde la parte trasera del controlador. • Los 2 cables del sensor se pueden cambiar sin afectar la medición. • Desconecte el sensor, use un ohmímetro (Ω), mida la resistencia eléctrica entre los dos cables del sensor. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor no se puede examinar sin desconectarlo. – La resistencia eléctrica hacia el chasis debe estar por encima del rango de megaohmios (MΩ). • Se trata de un sensor PT1000 con coeficiente de temperatura positivo, lo que significa que la resistencia eléctrica del sensor aumenta con la temperatura. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor está definido para medir 1.000 Ω a 0 °C. – La medición en condiciones normales con el sensor desconectado es de 960 Ω a -10 °C, 1.000 Ω a 0 °C, 1.039 Ω a +10 °C, 1.058 Ω a +15 °C, 1.078 Ω a +20 °C. – El límite de medición válido para este sensor PT1000 es de -100 °C (602 Ω) +75 °C (aproximadamente 1.300 Ω).

Código	Descripción	Acción correctiva
06	<p>Corriente del compresor demasiado alta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) o la prueba de las funciones. • Durante la prueba del compresor, si el consumo de energía del compresor es un 25 % superior al consumo de corriente esperado o el nivel de corriente de fase del compresor difiere un 33 % o más. • Si tanto la alarma #6 como la #7 están activas, esto indica una diferencia de fase demasiado alta. • La corriente esperada del compresor depende de las condiciones circundantes. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Válvula de control digital defectuosa. – Compresor defectuoso. – Voltímetro o amperímetro defectuoso en el módulo de potencia. – Medición inexacta de la temperatura ambiente, del condensador o del evaporador. – Presión excesiva del condensador debido a aire o refrigerante incorrecto en el sistema, o sobrecarga de refrigerante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe que las temperaturas del sensor del evaporador y del condensador tengan el valor correcto ($\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ [$\pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$]) en el menú de datos. • Para determinar la medición de consumo de corriente, acceda al menú de prueba manual de las funciones. Ponga en marcha y compruebe el consumo de corriente de los siguientes componentes por separado y juntos: compresor, compresor a plena carga, ventilador del condensador y ventilador del evaporador (alta o baja). • Compruebe los voltios de la fuente de alimentación en las tres fases.
07	<p>Corriente del compresor demasiado baja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) o la prueba de las funciones. • Durante la prueba del compresor, si el consumo de energía del compresor es un 25 % inferior al consumo de corriente esperado o el nivel de corriente de fase del compresor difiere un 33 % o más. • Si tanto la alarma #6 como la #7 están activas, esto indica una diferencia de fase demasiado alta. • La corriente esperada del compresor depende de las condiciones circundantes. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Presostato de alta presión abierto o defectuoso. – Presostato de baja presión o transmisor (si está instalado) defectuoso. – Relé del compresor defectuoso. – Voltímetro o amperímetro defectuoso en el módulo de potencia. – Carga de refrigerante baja. – Compresor defectuoso. – Voltímetro o amperímetro defectuoso en el módulo de potencia. – Medición inexacta de la temperatura del condensador o del evaporador. – Interruptor interno de protección contra temperaturas del motor abierto o defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe que las temperaturas del sensor del evaporador y del condensador tengan el valor correcto ($\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ [$\pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$]) en el menú de datos. • Para determinar la medición de consumo de corriente, acceda al menú de prueba manual de las funciones. Ponga en marcha y compruebe el consumo de corriente de los siguientes componentes por separado y juntos: compresor, compresor a plena carga, ventilador del condensador y ventilador del evaporador (alta o baja). • Compruebe las lecturas de los manómetros de descarga y aspiración. • Compruebe los voltios de la fuente de alimentación en las tres fases.



Diagnóstico

Código	Descripción	Acción correctiva
10	<p>Corriente del calentador demasiado alta</p> <ul style="list-style-type: none"> Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) o la prueba de las funciones. El consumo de energía del calentador es un 25 % superior al consumo de corriente esperado o el nivel de corriente de fase difiere un 33 % o más. Si tanto la alarma #10 como la #11 están activas, esto indica una diferencia de fase demasiado alta. La corriente esperada del calentador depende de la resistencia del elemento de calefacción y el voltaje de la fuente de alimentación. La unidad puede estar equipada con una capacidad de calefacción ampliada. Elemento de calefacción normal de 4 kW a 460 VCA: por encima aproximadamente 6,3 A/5,3 A. Elemento de calefacción ampliado de 6 kW a 460 VCA: por encima aproximadamente 9,4 A/8,1 A. Indica: 	<ul style="list-style-type: none"> Acceda a la prueba manual de las funciones y encienda los calentadores. Compruebe el consumo de corriente en cada fase. Evalúe el consumo de corriente en relación con los valores esperados. Acceda al menú de configuración y compruebe la configuración del elemento de calefacción. Compruebe la resistencia del calentador. La resistencia eléctrica hacia el chasis debe estar por encima del rango de megaohmios (MΩ). Elemento de calefacción normal de 4 kW a 460 VCA <ul style="list-style-type: none"> espera 5,0 A a 460 VCA. espera 4,3 A a 400 VCA. resistencia esperada de 99 Ω en cada rama. Elemento de calefacción ampliado de 6 kW a 460 VCA <ul style="list-style-type: none"> espera 7,5 A a 460 VCA. espera 6,5 A a 400 VCA. resistencia esperada de 66 Ω en cada rama.
11	<p>Corriente del calentador demasiado baja</p> <ul style="list-style-type: none"> Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) o la prueba de las funciones. El consumo de energía del calentador es un 25 % inferior al consumo de corriente esperado o el nivel de corriente de fase difiere un 33 % o más. Si tanto la alarma #10 como la #11 están activas, esto indica una diferencia de fase demasiado alta. La corriente esperada del calentador depende de la resistencia del elemento de calefacción y el voltaje de la fuente de alimentación. La unidad puede estar equipada con una capacidad de calefacción ampliada. Elemento de calefacción normal de 4 kW a 460 VCA: <ul style="list-style-type: none"> por debajo aproximadamente 3,7 A/3,2 A. Elemento de calefacción ampliado de 6 kW a 460 VCA: <ul style="list-style-type: none"> por debajo aproximadamente 5,6 A/4,8 A. Indica: <ul style="list-style-type: none"> Calentadores o conexiones de calentador incorrectos. Elemento de calefacción defectuoso. Voltímetro o amperímetro defectuoso en el módulo de potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Acceda a la prueba manual de las funciones y encienda los calentadores. Compruebe el consumo de corriente en cada fase. Evalúe el consumo de corriente en relación con los valores esperados. Acceda al menú de configuración y compruebe la configuración del elemento de calefacción. Compruebe la resistencia del calentador. La resistencia eléctrica hacia el chasis debe estar por encima del rango de megaohmios (MΩ). Elemento de calefacción normal de 4 kW a 460 VCA: <ul style="list-style-type: none"> espera 5,0 A a 460 VCA. espera 4,3 A a 400 VCA. resistencia esperada de 99 Ω en cada rama. Elemento de calefacción ampliado de 6 kW a 460 VCA: <ul style="list-style-type: none"> espera 7,5 A a 460 VCA. espera 6,5 A a 400 VCA. resistencia esperada de 66 Ω en cada rama.

Código	Descripción	Acción correctiva
12	<p>Corriente del ventilador del evaporador a alta velocidad demasiado alta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) o la prueba de las funciones. • El consumo de energía del ventilador es un 33 % superior al consumo de corriente esperado o el nivel de corriente de fase difiere un 33 % o más. • Si tanto la alarma #12 como la #13 están activas, esto indica una diferencia de fase demasiado alta. • La corriente esperada del ventilador depende de la frecuencia de la línea de alimentación y el voltaje de suministro. • Con un ajuste de 20' por encima aproximadamente: <ul style="list-style-type: none"> – 3,4 A a 400 VCA/50 Hz – 4,2 A a 460 VCA/60 Hz • Con un ajuste de 40' por encima aproximadamente: <ul style="list-style-type: none"> – 2,7 A a 400 VCA/50 Hz – 3,4 A a 460 VCA/60 Hz • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Motor del ventilador del evaporador defectuoso o atascado. – Motor o conexiones de motor incorrectos. – Voltímetro o amperímetro defectuoso en el módulo de potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Abra la puerta del evaporador y asegúrese de que todos los ventiladores giren con libertad. • Acceda a la prueba manual de las funciones y encienda los ventiladores del evaporador a alta velocidad. Asegúrese de que todos los ventiladores se enciendan a alta velocidad. Compruebe los voltios y amperios del motor del ventilador. • Con un ajuste de 20', se espera: <ul style="list-style-type: none"> – 2,4 A a 400 VCA/50 Hz – 3,1 A a 460 VCA/60 Hz • Con un ajuste de 40', se espera: <ul style="list-style-type: none"> – 1,8 A a 400 VCA/50 Hz – 2,4 A a 460 VCA/60 Hz
13	<p>Corriente del ventilador del evaporador a alta velocidad demasiado baja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) o la prueba de las funciones. • El consumo de energía del ventilador es un 33 % inferior al consumo de corriente esperado o el nivel de corriente de fase difiere un 33 % o más. • Si tanto la alarma #12 como la #13 están activas, esto indica una diferencia de fase demasiado alta. • La corriente esperada del ventilador depende de la frecuencia de la línea de alimentación y el voltaje de suministro. • Con un ajuste de 20' por debajo aproximadamente: <ul style="list-style-type: none"> – 1,4 A a 400 VCA/50 Hz – 2,0 A a 460 VCA/60 Hz • Con un ajuste de 40' por debajo aproximadamente: <ul style="list-style-type: none"> – 0,9 A a 400 VCA/50 Hz – 1,4 A a 460 VCA/60 Hz • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Interruptor interno del ventilador de protección contra alta temperatura del motor abierto o defectuoso. – Motor o conexiones de motor incorrectos. – Voltímetro o amperímetro defectuoso en el módulo de potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Abra la puerta del evaporador y asegúrese de que todos los ventiladores giren con libertad. • Acceda a la prueba manual de las funciones y encienda los ventiladores del evaporador a alta velocidad. Asegúrese de que todos los ventiladores se enciendan a alta velocidad. Si un motor no arranca y está muy caliente, espere 10 minutos para que se cierre el interruptor de sobrecalentamiento interno. • Acceda a la prueba manual de las funciones y encienda los ventiladores del evaporador a alta velocidad. Asegúrese de que todos los ventiladores se enciendan a alta velocidad. Compruebe los voltios y amperios del motor del ventilador. • Con un ajuste de 20', se espera: <ul style="list-style-type: none"> – 2,4 A a 400 VCA/50 Hz – 3,1 A a 460 VCA/60 Hz • Con un ajuste de 40', se espera: <ul style="list-style-type: none"> – 1,8 A a 400 VCA/50 Hz – 2,4 A a 460 VCA/60 Hz



Código	Descripción	Acción correctiva
14	<p>Corriente del ventilador del evaporador a baja velocidad demasiado alta</p> <ul style="list-style-type: none"> Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) o la prueba de las funciones. El consumo de energía del ventilador es un 33 % superior al consumo de corriente esperado o el nivel de corriente de fase difiere un 33 % o más. Si tanto la alarma #14 como la #15 están activas, esto indica una diferencia de fase demasiado alta. La corriente esperada del ventilador depende de la frecuencia de la línea de alimentación y el voltaje de suministro. Con un ajuste de 20' por encima aproximadamente: <ul style="list-style-type: none"> 1,0 A a 400 VCA/50 Hz 1,2 A a 460 VCA/60 Hz Con un ajuste de 40' por encima aproximadamente: <ul style="list-style-type: none"> 1,0 A a 400 VCA/50 Hz 1,2 A a 460 VCA/60 Hz Indica: <ul style="list-style-type: none"> Motor del ventilador del evaporador defectuoso o atascado. Motor o conexiones de motor incorrectos. Voltímetro o amperímetro defectuoso en el módulo de potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Abra la puerta del evaporador y asegúrese de que todos los ventiladores giren con libertad. Acceda a la prueba manual de las funciones y encienda los ventiladores del evaporador a baja velocidad. Asegúrese de que todos los ventiladores se enciendan a baja velocidad. Compruebe los voltios y amperios del motor del ventilador. Con un ajuste de 20', se espera: <ul style="list-style-type: none"> 0,8 A a 400 VCA/50 Hz 0,9 A a 460 VCA/60 Hz Con un ajuste de 40', se espera: <ul style="list-style-type: none"> 0,8 A a 400 VCA/50 Hz 0,9 A a 460 VCA/60 Hz
15	<p>Corriente del ventilador del evaporador a baja velocidad demasiado baja</p> <ul style="list-style-type: none"> Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) o la prueba de las funciones. El consumo de energía del ventilador es un 33 % inferior al consumo de corriente esperado o el nivel de corriente de fase difiere un 33 % o más. Si tanto la alarma #14 como la #15 están activas, esto indica una diferencia de fase demasiado alta. La corriente esperada del ventilador depende de la frecuencia de la línea de alimentación y el voltaje de suministro. Con un ajuste de 20' por debajo aproximadamente: <ul style="list-style-type: none"> 0,5 A a 400 VCA/50 Hz 0,6 A a 460 VCA/60 Hz Con un ajuste de 40' por debajo aproximadamente: <ul style="list-style-type: none"> 0,5 A a 400 VCA/50 Hz 0,6 A a 460 VCA/60 Hz Indica: <ul style="list-style-type: none"> Interruptor interno del ventilador de protección contra alta temperatura del motor abierto o defectuoso. Motor o conexiones de motor incorrectos. Voltímetro o amperímetro defectuoso en el módulo de potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Abra la puerta del evaporador y asegúrese de que todos los ventiladores giren con libertad. Acceda a la prueba manual de las funciones y encienda los ventiladores del evaporador a baja velocidad. Asegúrese de que todos los ventiladores se enciendan a baja velocidad. Si un motor no arranca y está muy caliente, espere 10 minutos para que se cierre el interruptor de sobrecalentamiento interno. Acceda a la prueba manual de las funciones y encienda los ventiladores del evaporador a alta velocidad. Asegúrese de que todos los ventiladores se enciendan a alta velocidad. Compruebe los voltios y amperios del motor del ventilador. Con un ajuste de 20', se espera: <ul style="list-style-type: none"> 0,8 A a 400 VCA/50 Hz 0,9 A a 460 VCA/60 Hz Con un ajuste de 40', se espera: <ul style="list-style-type: none"> 0,8 A a 400 VCA/50 Hz 0,9 A a 460 VCA/60 Hz

Código	Descripción	Acción correctiva
16	<p>Corriente del ventilador del condensador demasiado alta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) o la prueba de las funciones. • El consumo de energía del ventilador es un 33 % superior al consumo de corriente esperado o el nivel de corriente de fase difiere un 33 % o más. • Si tanto la alarma #16 como la #17 están activas, esto indica una diferencia de fase demasiado alta. • La corriente esperada del ventilador depende de la frecuencia de la línea de alimentación y el voltaje de suministro. • Por encima aproximadamente: <ul style="list-style-type: none"> – 1,5 A a 400 VCA/50 Hz – 1,8 A a 460 VCA/60 Hz • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Motor del ventilador del condensador defectuoso o atascado. – Motor o conexiones de motor incorrectos. – Voltímetro o amperímetro defectuoso en el módulo de potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceda a la prueba manual de las funciones y encienda el ventilador del condensador. Asegúrese de que el ventilador se encienda. • Compruebe los voltios y amperios del motor del ventilador. • Se espera: <ul style="list-style-type: none"> – 1,0 A a 400 VCA/50 Hz – 1,2 A a 460 VCA/60 Hz
17	<p>Corriente del ventilador del condensador demasiado baja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) o la prueba de las funciones. • El consumo de energía del ventilador es un 33 % inferior al consumo de corriente esperado o el nivel de corriente de fase difiere un 33 % o más. • Si tanto la alarma #16 como la #17 están activas, esto indica una diferencia de fase demasiado alta. • La corriente esperada del ventilador depende de la frecuencia de la línea de alimentación y el voltaje de suministro. • Por encima aproximadamente: <ul style="list-style-type: none"> – 0,5 A a 400 VCA/50 Hz – 0,6 A a 460 VCA/60 Hz • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Relé del motor del ventilador del condensador defectuoso. – Motor o conexiones de motor incorrectos. – Interruptor interno del ventilador de protección contra alta temperatura del motor abierto o defectuoso. – Voltímetro o amperímetro defectuoso en el módulo de potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceda a la prueba manual de las funciones y encienda el ventilador del condensador. Asegúrese de que el ventilador se encienda. • Compruebe los voltios y amperios del motor del ventilador. • Se espera: <ul style="list-style-type: none"> – 1,0 A a 400 VCA/50 Hz – 1,2 A a 460 VCA/60 Hz
18	<p>Error de fase de la fuente de alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alarma de apagado • El módulo de potencia no es capaz de detectar la dirección de rotación. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Falta de fase o fases en la línea de alimentación. – Fusible defectuoso en el módulo de potencia. – Fallo del módulo de potencia. – Problema del elemento de calefacción (utilizado según la carga actual para decidir la dirección de rotación). 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe los fusibles en el módulo de potencia. • Compruebe el voltaje de la línea de alimentación en las tres fases. • Utilice el comprobador para detectar el problema. • Sustituya el módulo de potencia.

Código	Descripción	Acción correctiva
19	<p>Temperatura demasiado alejada del punto de consigna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre solo durante el funcionamiento normal. • Después de 75 minutos de funcionamiento, la temperatura del aire de suministro o de retorno no está dentro del rango y no se acerca al punto de consigna con la tasa de descenso de temperatura predefinida. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Hielo o escarcha en el serpentín del evaporador. – Carga de refrigerante baja. – Respiradero de intercambio de aire demasiado abierto. – Fugas de aire del contenedor (puertas abiertas). 	<ul style="list-style-type: none"> • Use el menú de DATOS para comprobar las temperaturas del sensor de aire de suministro y retorno. • Compare temperaturas para evaluar la capacidad de refrigeración y el rendimiento de la unidad. • La diferencia de temperatura debe ser de 4 °C a 6 °C (7,2 °F a 10,8 °F). • Abra la puerta del evaporador. Inspeccione el serpentín en busca de hielo o escarcha e inicie el descarche manual si es necesario. • Compruebe la carga de refrigerante. <p>Nota: <i>Esta alarma se puede activar si la temperatura del aire de suministro o de retorno varía, incluso si la temperatura media se acerca al punto de consigna.</i></p>
20	<p>Duración de descarche demasiado larga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puede ocurrir durante cualquier descarche. • La señal de calefacción ha estado encendida durante demasiado tiempo. • El límite de tiempo es de 90 minutos con un voltaje de suministro superior a 440 VCA y 120 minutos por debajo de 440 VCA. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Voltaje de la fuente de alimentación bajo. – Elementos de calefacción defectuosos. – Ventiladores del evaporador en funcionamiento durante el descarche. – Sensor del evaporador mal instalado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inicie un descarche manual y compruebe el consumo de corriente y la temperatura del serpentín del evaporador. Evalúe el rendimiento del descarche. • Abra la puerta del evaporador y compruebe la ubicación del sensor del serpentín del evaporador. <p>Nota: <i>Esta alarma se puede activar en condiciones de baja tensión y muy baja temperatura del compartimento, incluso en condiciones normales de funcionamiento.</i></p>
22	<p>Error de la prueba de capacidad 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI). • La diferencia entre la temperatura del aire de suministro y de retorno es demasiado pequeña con los ventiladores del evaporador a alta velocidad (menos de aproximadamente 4,5 °C [8 °F]). • Cuando la temperatura del aire de retorno no alcanza los -18 °C (0 °F) dentro del tiempo preestablecido. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Ubicación incorrecta del sensor de aire de suministro o retorno. – Fuga de aire en el cable del sensor de aire de suministro. – Sensor de aire de retorno o suministro defectuoso. – Conexiones de sensor intercambiadas. – Rotación incorrecta del ventilador del evaporador o funcionamiento a alta velocidad. – Funcionamiento incorrecto del sistema de refrigeración. – Contenedor/paneles laterales defectuosos, dañados o con fugas. – Circuito del economizador defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceda a prueba manual de las funciones y encienda los ventiladores del evaporador a alta velocidad y deje que funcionen los ventiladores durante 5 minutos. Compruebe las temperaturas del sensor de suministro, retorno y serpentín del evaporador (descarche). Las lecturas del sensor deben ser las mismas (el serpentín del evaporador puede estar 0,5 °C [1,0 °F] por debajo debido al calor del motor del ventilador). • Abra la puerta del evaporador e inspeccione la rotación del ventilador del evaporador. Asegúrese de que los ventiladores giren correctamente a alta velocidad. • Compruebe las conexiones del sensor. • Acceda al menú de prueba manual de las funciones. Ponga en marcha y compruebe el consumo de corriente de los siguientes componentes por separado y juntos: compresor, vapor encendido, ventilador del condensador y ventiladores del evaporador (alta). Compruebe las lecturas de presiones de descarga y aspiración. Compruebe también la carga de refrigerante. <p>Nota: <i>Esta alarma se puede activar en temperaturas ambiente por debajo de -10 °C (14 °F), incluso en condiciones normales.</i></p>

Código	Descripción	Acción correctiva
23	<p>Error de la prueba de capacidad 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI). • Cuando la temperatura del aire de suministro no alcanza los -0 °C (32 °F) dentro del tiempo preestablecido. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Ubicación incorrecta del sensor de aire de suministro. – Fuga de aire en el cable del sensor de aire de suministro. – Sensor de aire de suministro defectuoso. – Conexiones de sensor intercambiadas. – Rotación incorrecta del ventilador del evaporador o funcionamiento a alta velocidad. – Funcionamiento incorrecto del sistema de refrigeración. – Contenedor/paneles laterales defectuosos, dañados o con fugas. – Respiradero de intercambio de aire demasiado abierto. – Carga de refrigerante baja. – Circuito de refrigeración defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceda a prueba manual de las funciones y encienda los ventiladores del evaporador a alta velocidad y deje que funcionen los ventiladores durante cinco minutos. Compruebe las temperaturas del sensor de suministro, retorno y serpentín del evaporador (descarche). Las lecturas del sensor deben ser las mismas (el aire de suministro puede estar 0,5 °C [1,0 °F] por encima debido al calor del motor del ventilador). • Abra la puerta del evaporador e inspeccione la rotación del ventilador del evaporador. Asegúrese de que los ventiladores giren correctamente a alta y baja velocidad. • Compruebe las conexiones del sensor. • Acceda al menú de prueba manual de las funciones. Ponga en marcha y compruebe el consumo de corriente de los siguientes componentes por separado y juntos: compresor, vapor encendido, ventilador del condensador y ventiladores del evaporador (alta). Compruebe las lecturas de presiones de descarga y aspiración. Compruebe también la carga de refrigerante.
26	<p>Error de inyección de vapor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante la PTI, PTI breve y pruebas de las funciones. • El consumo de energía no aumenta al activar la válvula del economizador. • El consumo de corriente no es correcto para la posición de la válvula. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceda a prueba manual de las funciones y encienda los ventiladores del evaporador y del compresor a alta velocidad, con la válvula digital apagada, haga funcionar la válvula de inyección de vapor y observe el cambio en el consumo de corriente. Se espera un aumento del consumo corriente. • Compruebe el funcionamiento de la válvula de vapor. • Compruebe el funcionamiento de la válvula TX del economizador. <p>Nota: Esta alarma se puede activar en temperaturas ambiente bajas donde la temperatura del condensador puede no ser alta.</p>



Código	Descripción	Acción correctiva
31	<p>Desconexión por baja presión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si está instalado un presostato de baja presión. <ul style="list-style-type: none"> – El presostato está ABIERTO. • Si está instalado un transductor de presión. <ul style="list-style-type: none"> – La presión de aspiración se ha medido y está por debajo de -0,33 BarR y todavía no ha aumentado por encima de +0,58 BarR. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Carga de refrigerante baja. – Restricción del sistema de refrigeración en el filtro secador o válvula de expansión. – Presostato de baja presión defectuoso. – Transmisor de baja presión defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe las lecturas de los manómetros de descarga y aspiración: <ul style="list-style-type: none"> – Si la presión del refrigerante es baja, compruebe si hay alguna restricción y compruebe si hay fugas en el sistema de refrigeración. – Si la presión del refrigerante es alta, compruebe si hay una carga de refrigerante alta (consulte la información incluida a continuación). • Compruebe si hay una restricción: <ul style="list-style-type: none"> – Compruebe si hay escarcha en el lateral más abajo del filtro secador. – Compruebe si hay un sobrecalentamiento alto en el evaporador usando las lecturas de temperatura del sensor de aire de suministro en el menú de datos o presencia de escarcha en el lateral de la válvula de expansión del serpentín del evaporador. Una gran diferencia de temperatura entre los sensores de aire de suministro izquierdo y derecho indica una posible restricción del evaporador o un sobrecalentamiento incorrecto. • Si está instalado un presostato de baja presión: <ul style="list-style-type: none"> – Revise el cableado del presostato de baja presión. – Mida el voltaje en el presostato, en las clavijas 6 y 5 de J9. <ul style="list-style-type: none"> • El voltaje del presostato cerrado (normal) es de 0 VCC. • El voltaje del presostato abierto (desconexión por baja presión) es de aprox. 12 VCC. – Sustituya el interruptor. • Si está instalado un transductor de presión: <ul style="list-style-type: none"> – Mida el voltaje de suministro del transductor en la clavija 8 de J1 relacionada con la clavija 9 de J1 (GND). Se espera que sea de aprox. 12 VCC. – Mida el voltaje de salida del transductor en la clavija 7 de J1 relacionada con la clavija 9 de J1 (GND). Se espera que esté por encima de 0,5 VCC (0 BarR = 0,8 VCC).
32	<p>Circuito abierto del sensor de temperatura del serpentín del evaporador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando la resistencia del circuito del sensor está por encima de 1.785 Ω. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Circuito abierto. – Sensor defectuoso o incorrecto. – Cableado defectuoso. – Controlador defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si hay cables del sensor dañados. • Compruebe las conexiones del sensor en el controlador. • Se trata de un sensor PT1000 de 2 cables, conectado al MP-4000 en las clavijas 7 y 8 del conector J3. Conector J3 en el lado superior izquierdo del CM-4000, 17 clavijas de ancho, la clavija número 1 es la clavija derecha, vista desde la parte trasera del controlador. • Los 2 cables del sensor se pueden cambiar sin afectar la medición. • Desconecte el sensor, use un ohmímetro (Ω), mida la resistencia eléctrica entre los dos cables del sensor. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor no se puede examinar sin desconectarlo. – La resistencia eléctrica hacia el chasis debe estar por encima del rango de megaohmios (MΩ). • S trata de un sensor PT1000 con coeficiente de temperatura positivo, lo que significa que la resistencia eléctrica del sensor aumenta con la temperatura. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor está definido para medir 1.000 Ω a 0 °C. – La medición en condiciones normales con el sensor desconectado es de 960 Ω a -10 °C, 1.000 Ω a 0 °C, 1.039 Ω a +10 °C, 1.058 Ω a +15 °C, 1.078 Ω a +20 °C.

Código	Descripción	Acción correctiva
33	<p>Cortocircuito del sensor de temperatura del serpentín del evaporador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando la resistencia del circuito del sensor está por debajo de 602 Ω. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Circuito abierto. – Sensor defectuoso o incorrecto. – Cableado defectuoso. – Controlador defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> – El límite de medición válido para este sensor PT1000 es de -100 °C (602 Ω) +200 °C (aproximadamente 1.758 Ω). • Compruebe si hay cables del sensor dañados. • Compruebe las conexiones del sensor en el controlador. • Se trata de un sensor PT1000 de 2 cables, conectado al MP-4000 en las clavijas 7 y 8 del conector J3. Conector J3 en el lado superior izquierdo del CM-4000, 17 clavijas de ancho, la clavija número 1 es la clavija derecha, vista desde la parte trasera del controlador. • Los 2 cables del sensor se pueden cambiar sin afectar la medición. • Desconecte el sensor, use un ohmímetro (Ω), mida la resistencia eléctrica entre los dos cables del sensor. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor no se puede examinar sin desconectarlo. – La resistencia eléctrica hacia el chasis debe estar por encima del rango de megaohmios (MΩ). • Se trata de un sensor PT1000 con coeficiente de temperatura positivo, lo que significa que la resistencia eléctrica del sensor aumenta con la temperatura. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor está definido para medir 1.000 Ω a 0 °C. – La medición en condiciones normales con el sensor desconectado es de 960 Ω a -10 °C, 1.000 Ω a 0 °C, 1.039 Ω a +10 °C, 1.058 Ω a +15 °C, 1.078 Ω a +20 °C. – El límite de medición válido para este sensor PT1000 es de -100 °C (602 Ω) +200 °C (aproximadamente 1.758 Ω).
34	<p>Circuito abierto del sensor de temperatura ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando la resistencia del circuito del sensor está por encima de 1.785 Ω. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Circuito abierto. – Sensor defectuoso o incorrecto. – Cableado defectuoso. – Controlador defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si hay cables del sensor dañados. • Compruebe las conexiones del sensor en el controlador. • Se trata de un sensor PT1000 de 2 cables, conectado al MP-4000 en las clavijas 9 y 10 del conector J3. Conector J3 en el lado superior izquierdo del CM-4000, 17 clavijas de ancho, la clavija número 1 es la clavija derecha, vista desde la parte trasera del controlador. • Los 2 cables del sensor se pueden cambiar sin afectar la medición. • Desconecte el sensor, use un ohmímetro (Ω), mida la resistencia eléctrica entre los dos cables del sensor. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor no se puede examinar sin desconectarlo. – La resistencia eléctrica hacia el chasis debe estar por encima del rango de megaohmios (MΩ). • Se trata de un sensor PT1000 con coeficiente de temperatura positivo, lo que significa que la resistencia eléctrica del sensor aumenta con la temperatura. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor está definido para medir 1.000 Ω a 0 °C. – La medición en condiciones normales con el sensor desconectado es de 960 Ω a -10 °C, 1.000 Ω a 0 °C, 1.039 Ω a +10 °C, 1.058 Ω a +15 °C, 1.078 Ω a +20 °C. – El límite de medición válido para este sensor PT1000 es de -100 °C (602 Ω) +200 °C (aproximadamente 1.758 Ω).



Diagnóstico

Código	Descripción	Acción correctiva
35	<p>Cortocircuito del sensor de temperatura ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando la resistencia del circuito del sensor está por debajo de 602 Ω. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Circuito abierto. – Sensor defectuoso o incorrecto. – Cableado defectuoso. – Controlador defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si hay cables del sensor dañados. • Compruebe las conexiones del sensor en el controlador. • Se trata de un sensor PT1000 de 2 cables, conectado al MP-4000 en las clavijas 9 y 10 del conector J3. Conector J3 en el lado superior izquierdo del CM-4000, 17 clavijas de ancho, la clavija número 1 es la clavija derecha, vista desde la parte trasera del controlador. • Los 2 cables del sensor se pueden cambiar sin afectar la medición. • Desconecte el sensor, use un ohmímetro (Ω), mida la resistencia eléctrica entre los dos cables del sensor. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor no se puede examinar sin desconectarlo. – La resistencia eléctrica hacia el chasis debe estar por encima del rango de megaohmios (MΩ). • Se trata de un sensor PT1000 con coeficiente de temperatura positivo, lo que significa que la resistencia eléctrica del sensor aumenta con la temperatura. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor está definido para medir 1.000 Ω a 0 °C. – La medición en condiciones normales con el sensor desconectado es de 960 Ω a -10 °C, 1.000 Ω a 0 °C, 1.039 Ω a +10 °C, 1.058 Ω a +15 °C, 1.078 Ω a +20 °C. – El límite de medición válido para este sensor PT1000 es de -100 °C (602 Ω) +200 °C (aproximadamente 1.758 Ω).
43	<p>La temperatura del aire de retorno es demasiado alta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante el descarche. • Con el funcionamiento de la deshumidificación; durante el descarche, la temperatura del aire de retorno aumenta por encima de 38 °C (100 °F). • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Sensor del serpentín del evaporador o del aire de retorno defectuoso. – Las conexiones del sensor del serpentín del evaporador y del aire de retorno están invertidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe los códigos de alarma del sensor. • Compruebe las conexiones y ubicaciones de los sensores de suministro y retorno.
44	<p>La temperatura del aire de retorno es demasiado baja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre solo durante el funcionamiento normal. • Solo activo con la vigilancia activa (opción OOCL) • Durante el funcionamiento de la deshumidificación o si la temperatura ambiente está por debajo del punto de consigna: <ul style="list-style-type: none"> – Si la temperatura del aire de retorno está -3 °C por debajo del punto de consigna. • Si no (otro rango de funcionamiento): <ul style="list-style-type: none"> – Si la temperatura del aire de retorno está -1 °C por debajo del punto de consigna. • El estado de alarma debe estar presente durante 15 minutos antes de que se active la alarma. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Contenedor/paneles laterales defectuosos, dañados o con fugas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del menú de DATOS para evaluar los sensores. • Utilice PRUEBA DE LAS SONDAS para ayudar a determinar el problema. • Sustituya el sensor.

Código	Descripción	Acción correctiva
51	<p>Voltaje de la línea de alimentación demasiado bajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alarma de apagado • Ocurre si el voltaje de línea ha estado por debajo de 330 VCA y está por debajo de 340 voltios durante 30 minutos. • Durante esos 30 minutos y hasta que el voltaje vuelva a superar 340 VCA, el compresor se detiene, para proteger la unidad. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Alimentación deficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Use el menú de DATOS para evaluar la calidad de la línea de alimentación. • Consulte las características técnicas eléctricas en la sección Características técnicas para conocer los requisitos de alimentación correctos.
52	<p>Error de sonda.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante la prueba de antes del viaje (PTI) o la prueba de las sondas en el modo de refrigeración. • La diferencia de temperatura entre el aire de suministro y el aire de retorno es superior a 1,5 °C y el sistema no es capaz de identificar qué sonda está fallando. • La diferencia de temperatura entre el aire de suministro y el aire de retorno y el serpentín del evaporador es superior a 1,5 °C y el sistema no es capaz de identificar qué sonda está fallando. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Error de sensor. – Posicionamiento incorrecto de los sensores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice la PRUEBA MANUAL DE LAS FUNCIONES, active el ventilador del evaporador a alta velocidad y evalúe las lecturas. • Compruebe las conexiones del sensor. • Sustituya el sensor. • Compruebe el sensor.
53	<p>Error de apagado del presostato de alta presión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI). • El compresor no se detiene durante la prueba del presostato de alta presión. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Circuito de control o contactor del compresor defectuoso. – Carga de refrigerante baja. – Presostato de alta presión defectuoso. – Vientos fuertes que provocan el enfriamiento del serpentín del condensador en condiciones de baja temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe las lecturas de los manómetros de descarga y aspiración y compruebe la carga de refrigerante. • Acceda al menú de prueba manual de las funciones. <ul style="list-style-type: none"> – Arranque los siguientes componentes juntos: compresor al 100 %, ventiladores del evaporador y compresor (alta). La presión de descarga debe aumentar y el compresor debe detenerse a 2302 kPa, 23 bar, 334 psig (se abre el presostato de alta presión).
54	<p>Error de encendido del presostato de alta presión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI). • El compresor no arranca dentro del tiempo normal durante la prueba del presostato de alta presión. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – El presostato de alta presión no respondió al cambio de presión en cinco segundos. – Aire en el sistema de refrigeración. – Presostato de alta presión defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe las lecturas de los manómetros de descarga y aspiración. • Acceda al menú de prueba manual de las funciones. <ul style="list-style-type: none"> – Arranque los siguientes componentes juntos: compresor al 100 %, ventiladores del evaporador y compresor (alta). La presión de descarga debe aumentar y el compresor debe detenerse a 2302 kPa, 23 bar, 334 psig (se abre el presostato de alta presión). – A continuación, encienda el ventilador del condensador. La presión de descarga debe descender rápidamente (10 a 20 segundos) a 1550 kPa, 15,5 bar, 225 psig y el compresor debe arrancar (el presostato se cierra).

Código	Descripción	Acción correctiva
56	<p>Temperatura del compresor demasiado alta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alarma de apagado • La temperatura del tubo de descarga del compresor es superior a 148 °C (298 °F). El compresor se detiene hasta que la temperatura del tubo de descarga desciende a lo normal. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Aire en el sistema de refrigeración. – Carga de refrigerante baja. – Compresor defectuoso. – Inyección de vapor defectuosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Haga funcionar la unidad en modo de refrigeración y compruebe las lecturas de los manómetros de aspiración y descarga. • Acceda al menú de prueba manual de las funciones y pruebe (haga funcionar) la válvula de inyección de vapor para determinar si la válvula se abre (se activa). • Compruebe la resistencia del sensor de descarga del compresor. La resistencia debe ser de aprox. 86.000 ohmios a 25 °C (77 °F). • Compruebe la temperatura del tubo de descarga con un termómetro electrónico independiente y compárela con la "TEMP. A ALTA PRESIÓN" que se muestra en el menú de datos del controlador. <p>Nota: La unidad funcionará normalmente sin el sensor del compresor. Sin embargo, la protección contra altas temperaturas del controlador del compresor no está activa.</p>
57	<p>Error de dispositivo FAE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante las pruebas de revisión antes del viaje si no se pueden alcanzar los puntos de destino esperados de la puerta. • Ocurre durante el funcionamiento normal. <ul style="list-style-type: none"> – Si no se detecta el módulo AFAM+. – Durante la calibración de la posición de la puerta, no se puede alcanzar la información sobre los puntos de destino esperados de la puerta. – Durante el movimiento intermitente, no se puede alcanzar la información sobre los puntos de destino esperados de la puerta. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Atasco en el motor de la puerta de ventilación. – Falla o falta el módulo AFAM+. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeccione la conexión del módulo AFAM+ al controlador. • Use el MENÚ DE ESTADOS/MÓDULO DE EXPANSIÓN para inspeccionar la presencia observada y las lecturas del módulo AFAM+. Si no se encuentra el módulo, utilice el probador para identificar el problema. <ul style="list-style-type: none"> – Desde la parte trasera, la bahía izquierda es la bahía 1 – Desde la parte trasera, la bahía derecha es la bahía 2 • Inspeccione el cableado del motor AFAM+ al módulo AFAM+. • Utilice la PRUEBA MANUAL DE LAS FUNCIONES y mueva e inspeccione el movimiento de la puerta de ventilación. • Inspeccione la puerta de ventilación. • Sustituya el motor AFAM+.
58	<p>Error del sensor de fase</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) o la prueba de las funciones. • Durante la prueba del sensor de fase, mientras se invierte la dirección, se prueban el ventilador del condensador y el compresor. <ul style="list-style-type: none"> – Si el consumo de corriente del ventilador del condensador es inferior a 0,5 A en cada fase. – Si el consumo de corriente del compresor es inferior a 2,0 A en cada fase. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Relé de fase defectuoso. – Módulo de potencia defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inicie una prueba manual de las funciones. Con la dirección de fase inversa seleccionada, compruebe que el ventilador del condensador funcione en la dirección inversa y que el compresor esté activado y haga un ruido fuerte. Permita solo una activación de corta duración, máx. 5 seg.
59	<p>Error de corriente Delta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferencia de amperios del 100 % entre las fases de corriente, la lectura máxima debe estar por encima de 1,5 A. • La alarma está supeditada por un temporizador que exige que el estado esté presente durante tres minutos antes de que se active la alarma. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Abra la conexión en una fase de la fuente de alimentación a un motor o elemento de calefacción. – Fusible fundido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceda al menú de prueba manual de las funciones y pruebe (haga funcionar) cada componente trifásico para encontrar una conexión defectuosa. • Compruebe los fusibles.

Código	Descripción	Acción correctiva
60	<p>Error del sensor de humedad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI): <ul style="list-style-type: none"> – El último descarche debe haber ocurrido hace más de 5 minutos y la temperatura del aire de retorno debe estar por encima de -1 °C para permitir que se active la alarma. – Tipo de sensor de humedad de 4-20 mA: la lectura de humedad relativa es inferior al 15 %. – Tipo de sensor Modbus: la comunicación Modbus con el sensor se pierde durante 3 reintentos. • Ocurre durante: <ul style="list-style-type: none"> – El modo de la unidad debe ser de refrigerado, el control de humedad debe estar ENCENDIDO, el último descarche debe haber ocurrido hace más de 5 minutos y la temperatura del aire de retorno debe estar por encima de -10 °C para permitir que se active la alarma. – Tipo de sensor de humedad de 4-20 mA: la lectura de humedad relativa es inferior al 15 %. El error debe persistir durante 60 minutos. – Tipo de sensor Modbus: la comunicación Modbus con el sensor se pierde durante 11 reintentos equivalentes a aproximadamente 5 minutos. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Sensor desconectado. – Configuración del controlador incorrecta, el sensor podría haberse desconectado o extraído. – Sensor defectuoso. • Si la alarma se produce junto con la alarma 137 de "Sobrecarga del sistema de sensores", la entrada del sensor puede tener un cortocircuito. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe las conexiones del sensor. • Compruebe el menú de configuración del controlador para ver si la configuración de humedad es correcta. • Sustituya el sensor.
65	<p>CO2 demasiado alto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante el funcionamiento normal con SOLICITUD DE AFAM+. • Si el nivel de Co2 ha estado dentro del 0,6 % del punto de consigna durante al menos una hora y luego se eleva un 1,6 % por encima del punto de consigna. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Necesidad de ventilación con aire fresco. <ul style="list-style-type: none"> • Puerta de ventilación atascada. • Puerta de ventilación, Motor defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice la prueba manual de las funciones: compruebe el funcionamiento de la puerta de ventilación. • Compruebe el cableado.
66	<p>CO2 demasiado bajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante el funcionamiento normal con SOLICITUD DE AFAM+. • Si el nivel de Co2 ha estado dentro del 0,6 % del punto de consigna durante una hora y luego desciende un 1,6 % por debajo del punto de consigna. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Ventilación con aire fresco no prevista. <ul style="list-style-type: none"> • Puerta de ventilación atascada. • Puerta de ventilación, Motor defectuoso. • Puertas del contenedor abiertas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice la prueba manual de las funciones: compruebe el funcionamiento de la puerta de ventilación. • Compruebe el cableado. • Revise las puertas del contenedor.



Diagnóstico

Código	Descripción	Acción correctiva
68	<p>Error del analizador de gas</p> <ul style="list-style-type: none">• Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI).• Con O2 ENCENDIDO, si la lectura del sensor de O2 y CO2 no está lista y no es válida en 10 minutos.• Ocurre durante el funcionamiento normal con SOLICITUD DE AFAM+.<ul style="list-style-type: none">– Si el sensor es capaz de producir una lectura válida durante 10 minutos.• Indica:<ul style="list-style-type: none">– Sensor defectuoso, no puede calentarse o crear condiciones para una lectura válida.	<ul style="list-style-type: none">• Volver a realizar la PTI DE AFAM+.• Sustituya el sensor.
69	<p>Error de calibración del analizador de gas</p> <ul style="list-style-type: none">• Ocurre durante la prueba PTI de AFAM+.<ul style="list-style-type: none">– Después de la ventilación si la lectura de CO2 está por debajo del 0 % o por encima del 2 %.• Ocurre durante el funcionamiento normal con SOLICITUD DE AFAM+.<ul style="list-style-type: none">– Con O2 ENCENDIDO, si (CO2+O2) no está entre el 10 % y el 30 %.– Con O2 APAGADO, si el CO2 está por encima del 25 %.• Indica:<ul style="list-style-type: none">– El sensor perdió la calibración.– Sensor averiado.	<ul style="list-style-type: none">• Vuelva a hacer la prueba.• Sustituya el sensor.
70	<p>Error del sensor de O2</p> <ul style="list-style-type: none">• Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI).• Si la lectura del sensor no está lista y no es válida en 10 minutos.• Indica:<ul style="list-style-type: none">– Sensor defectuoso, no puede calentarse o crear condiciones para una lectura válida.	<ul style="list-style-type: none">• Vuelva a hacer la prueba.• Sustituya el sensor.
71	<p>Error del sensor de CO2</p> <ul style="list-style-type: none">• Ocurre solo durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI).• Si la lectura del sensor no está lista y no es válida en 10 minutos.• Indica:<ul style="list-style-type: none">– Sensor defectuoso, no puede calentarse o crear condiciones para una lectura válida.	<ul style="list-style-type: none">• Vuelva a hacer la prueba.• Sustituya el sensor.

Código	Descripción	Acción correctiva
97	<p>Circuito abierto del sensor de temperatura del compresor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando la resistencia del circuito del sensor es superior a 1 MΩ y la temperatura ambiente es superior a -10 °C. <ul style="list-style-type: none"> – Dado que el sensor es de tipo NTC, se producirán lecturas superiores a 1 MΩ cuando la temperatura sea inferior a aproximadamente -25 °C. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Circuito abierto. – Sensor defectuoso o incorrecto. – Cableado defectuoso. – Controlador defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si hay cables del sensor dañados. • Compruebe las conexiones del sensor en el controlador. • El sensor de temperatura del compresor es un sensor NTC de 2 cables. El sensor está ubicado/conectado al MP-4000 en las clavijas 13 y 14 del conector J3. Conector J3 en el lado superior izquierdo del CM-4000, 17 clavijas de ancho, la clavija número 1 es la clavija derecha, vista desde la parte trasera del controlador. • Los 2 cables del sensor se pueden cambiar sin afectar la medición. • Desconecte el sensor, use un ohmímetro (Ω), mida la resistencia eléctrica entre los dos cables del sensor. • El sensor no se puede examinar sin desconectarlo. • La resistencia eléctrica hacia el chasis debe estar por encima del rango de megaohmios (MΩ). • Se trata de un sensor de tipo termistor NTC con coeficiente de temperatura negativo, lo que en este caso significa que la resistencia del sensor disminuye con la temperatura. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor está definido para medir 86.000 Ω a 25 °C. – La medición en condiciones normales con el sensor desconectado es: <ul style="list-style-type: none"> • 475 kΩ a -10 °C • 280 kΩ a 0 °C • 171 kΩ a +10 °C • 135 kΩ a +15 °C • 107 kΩ a +20 °C – El límite de medición válido para este sensor es -25 °C (aproximadamente 1 MΩ) +185 °C (aproximadamente 550 Ω). <p>Nota: <i>Un estado de circuito ABIERTO puede que no sea razonable ya que "abierto" indica una alta resistencia eléctrica, lo que con este tipo de sensor es posible a muy baja temperatura. Si la temperatura ambiente indica temperaturas superiores a -10 °C, se espera que el sensor no esté por debajo de -25 °C y puede generarse la alarma. Si la resistencia medida supera el límite, la lectura queda sustituida por -30 °C. La mordaza de protección necesaria contra temperatura del compresor se encuentra en el extremo más alto de temperatura de la escala.</i></p>
98	<p>Cortocircuito del sensor de temperatura del compresor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando la resistencia del circuito del sensor está por debajo de 550 Ω. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Cortocircuito. – Sensor defectuoso o incorrecto. – Cableado defectuoso. – Controlador defectuoso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe si hay cables del sensor dañados. • Compruebe las conexiones del sensor en el controlador. • El sensor de temperatura del compresor es un sensor NTC de 2 cables. El sensor está ubicado/conectado al MP-4000 en las clavijas 13 y 14 del conector J3. Conector J3 en el lado superior izquierdo del CM-4000, 17 clavijas de ancho, la clavija número 1 es la clavija derecha, vista desde la parte trasera del controlador. • Los 2 cables del sensor se pueden cambiar sin afectar la medición. • Desconecte el sensor, use un ohmímetro (Ω), mida la resistencia eléctrica entre los dos cables del sensor. • El sensor no se puede examinar sin desconectarlo. • La resistencia eléctrica hacia el chasis debe estar por encima del rango de megaohmios (MΩ). • Se trata de un sensor de tipo termistor NTC con coeficiente de temperatura negativo, lo que en este caso significa que la resistencia del sensor disminuye con la temperatura. <ul style="list-style-type: none"> – El sensor está definido para medir 86.000 Ω a 25 °C. – La medición en condiciones normales con el sensor desconectado es:

Código	Descripción	Acción correctiva
		<ul style="list-style-type: none"> • 475 kΩ a -10 °C • 280 kΩ a 0 °C • 171 kΩ a +10 °C • 135 kΩ a +15 °C • 107 kΩ a +20 °C - El límite de medición válido para este sensor es -25 °C (aproximadamente 1 MΩ) +185 °C (aproximadamente 550 Ω).
119	<p>Error de la válvula digital</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) si: <ul style="list-style-type: none"> - El consumo de corriente del compresor no es correcto para la posición de la válvula. • Ocurre durante el funcionamiento normal. <ul style="list-style-type: none"> - Si el funcionamiento de la unidad indica un problema con la modulación de la capacidad de refrigeración del compresor. - El arranque del compresor se prueba para detectar cambios en el consumo de energía en función de la activación de la modulación del compresor. - El cambio de descargado a cargado debe aumentar el consumo de energía más de 0,6 A. • Con esta alarma NO CONFIRMADA, la unidad compensará el punto de consigna de regulación de temperatura +1,5 °C (arriba), para compensar los picos de baja temperatura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice la prueba manual de las funciones, sin compresor y ventiladores activos, compruebe el funcionamiento de la válvula observando el sonido o sensación de la válvula mientras se activa/desactiva. • Utilice la prueba manual de las funciones, con el compresor y los ventiladores activos, compruebe el funcionamiento de la válvula. <ul style="list-style-type: none"> - El consumo de corriente cuando la válvula NO está activada debe ser mayor que cuando está en posición de activada. - Con la temperatura del serpentín del condensador por encima de 35 °C, el aumento esperado es de un mínimo de 0,9 A y, por debajo de 35 °C, el límite esperado es de 1,5 A.
120	<p>Error del sensor de presión de aspiración</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante el funcionamiento normal si se detecta que el sensor está fuera de rango, abierto o cortocircuitado. • Ocurre durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) si las lecturas del sensor no actúan correctamente durante la actividad del compresor. <ul style="list-style-type: none"> - Se espera que disminuya 0,15 Bar al pasar de parado a compresor funcionando con carga. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> - Ubicación incorrecta del sensor. - Fallo del sensor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice el menú de DATOS y evalúe las lecturas del sensor. • Compruebe que el cableado sea correcto y esté conectado. • Compruebe que el enchufe J1 esté enchufado en MRB. • Compruebe que el voltaje en la clavija 7 de J1 sea de 0,5 a 4,5 VCC. • Sustituya el sensor.
121	<p>Error del sensor de la presión de descarga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante el funcionamiento normal si se detecta que el sensor está fuera de rango, abierto o cortocircuitado. • Ocurre durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) si las lecturas del sensor no actúan correctamente durante la actividad del compresor. <ul style="list-style-type: none"> - Se espera que disminuya 0,15 Bar al pasar de parado a compresor funcionando con carga. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> - Ubicación incorrecta del sensor. - Fallo del sensor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice el menú de DATOS y evalúe las lecturas del sensor. • Compruebe que el cableado sea correcto y esté conectado. • Compruebe que el enchufe J1 esté enchufado en MRB. • Compruebe que el voltaje en la clavija 4 de J1 sea de 0,5 a 4,5 VCC. • Sustituya el sensor.
122	<p>Error de calibración del sensor de O2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante la prueba PTI de AFAM+. • Ocurre solo si el ajuste USO DEL SENSOR DE O2 está ENCENDIDO. • Después de la ventilación si la lectura de O2 está por debajo del 17 % o por encima del 25 %. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> - El sensor perdió la calibración. - Sensor averiado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Abra las puertas y ventile el contenedor. • Vuelva a hacer la prueba. • Vuelva a calibrar el sensor. • Sustituya el sensor.

Código	Descripción	Acción correctiva
123	<p>Error de batería del registrador de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con temperaturas ambiente bajas, si el calentador de la batería (interno de la batería) no es capaz de calentar la batería, estará listo para cargarse en 2 horas. • Si la batería no está conectada. • Si el voltaje de la batería es inferior a 3,0 VCC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice el menú de DATOS para determinar el estado de la batería. Evalúe la temperatura y el voltaje. • Compruebe la batería físicamente, desmonte y examine los cables y la conexión al controlador. • Sustituya la batería.
124	<p>Reinicio del criotratamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante el funcionamiento normal y solo con el criotratamiento activo. • Solo activo con la vigilancia activa (opción OOCL) • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – El período de criotratamiento se reinicia debido a las temperaturas. – Problema con el proceso de refrigeración. – Duración demasiado larga del apagado. 	<ul style="list-style-type: none"> • La unidad reiniciará automáticamente el período de tratamiento.
127	<p>Error general de la unidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • La vigilancia ha determinado que la unidad no puede seguir funcionando y se ha apagado. • El motivo se muestra en la pantalla principal del controlador y se indica en el evento junto al evento de alarma. • El motivo conocido del estado de apagado es: <ul style="list-style-type: none"> – "PUNTO DE CONSIGNA FUERA DE RANGO" – "VOLTAJE FUERA DE RANGO" – "ERROR DE FASE DE LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN" – "ERROR DE REGULACIÓN DE SONDA" – "TEMPERATURA DEL COMPRESOR ALTA" 	<p>"PUNTO DE CONSIGNA FUERA DE RANGO"</p> <ul style="list-style-type: none"> • El punto de consigna de temperatura está fuera del rango de funcionamiento válido. +30 °C a -40 °C (+ 35 °C con rango ampliado). • Compruebe las configuraciones y ajustes en el controlador. <p>"VOLTAJE FUERA DE RANGO"</p> <ul style="list-style-type: none"> • El voltaje medido es inferior a 330 VCA. • Compruebe el voltaje de la línea de alimentación mientras está cargada. <p>"ERROR DE FASE DE LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN"</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema de detección de fase detecta un error de fase o no es capaz de asegurar la rotación correcta. • Compruebe el voltaje y la calidad de la línea de alimentación. <p>"ERROR DE REGULACIÓN DE SONDA"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el sensor de temperatura del aire de suministro y retorno y los sensores de temperatura del serpentín del evaporador indican TODOS un circuito ABIERTO o un CORTOCIRCUITO, el software no es capaz de determinar un procedimiento razonable relacionado con la carga. • Siga las instrucciones sobre las alarmas del sensor. <p>"TEMPERATURA DEL COMPRESOR ALTA"</p> <ul style="list-style-type: none"> • La temperatura del compresor se ha medido por encima de 148 °C. El estado permanecerá hasta que se mida que la temperatura del compresor sea inferior a 132 °C. • Compruebe el nivel y el flujo de refrigerante por el circuito de refrigeración.

Diagnóstico

Código	Descripción	Acción correctiva
128	<p>Error del sensor de temperatura del aire de suministro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) y la prueba de las sondas únicamente. • Después de la ventilación con los ventiladores del evaporador. • Si el sensor de temperatura del aire de suministro y retorno difiere más de 1,5 °C y la temperatura del aire de retorno está dentro de 1,5 °C de la temperatura del serpentín del evaporador. • Si el sensor de temperatura del serpentín del evaporador está fallando, si los sensores de temperatura del aire de suministro y de retorno difieren más de 1,5 °C. Se generarán las alarmas 129 y 128. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Sensores averiados. – Sensores mal colocados. – Controlador averiado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice el menú de DATOS para detectar el sensor averiado. • Sustituya los sensores. • Utilice el comprobador para identificar el problema.
129	<p>Error del sensor de la temperatura del aire de retorno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) y la prueba de las sondas únicamente. • Después de la ventilación con los ventiladores del evaporador. • Si el sensor de temperatura del aire de suministro y retorno difiere más de 1,5 °C y la temperatura del aire de suministro está dentro de 1,5 °C de la temperatura del serpentín del evaporador. • Si el sensor de temperatura del serpentín del evaporador está fallando, si los sensores de temperatura del aire de suministro y de retorno difieren más de 1,5 °C. Se generarán las alarmas 129 y 128. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Sensores averiados. – Sensores mal colocados. – Controlador averiado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice el menú de DATOS para detectar el sensor averiado. • Sustituya los sensores. • Utilice el comprobador para identificar el problema.
130	<p>Error del sensor de temperatura del serpentín del evaporador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) y la prueba de las sondas únicamente. • Después de la ventilación con los ventiladores del evaporador. • Si la temperatura del serpentín del evaporador difiere más de 1,5 °C del valor medio de la temperatura del aire de suministro y retorno. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Sensores averiados. – Sensores mal colocados. – Controlador averiado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice el menú de DATOS para detectar el sensor averiado. • Sustituya los sensores. • Utilice el comprobador para identificar el problema.
131	<p>Temperatura ambiente: error del sensor de temperatura del serpentín del condensador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ocurre durante la prueba de revisión antes del viaje (PTI) y la prueba de las sondas únicamente. • Después de la ventilación con el ventilador del evaporador. • Si las lecturas del sensor de temperatura del serpentín del condensador y de temperatura ambiente difieren en más de 2,5 °C. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Sensores averiados. – Sensores mal colocados. – Controlador averiado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice el menú de DATOS para detectar el sensor averiado. • Sustituya los sensores. • Utilice el comprobador para identificar el problema.

Código	Descripción	Acción correctiva
132	<p>Error del sensor del módulo de potencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • La vigilancia evalúa continuamente las mediciones que notifica el módulo de potencia. • La vigilancia incluye un temporizador con un tiempo de espera de 60 segundos antes de que se active la alarma. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – El módulo de potencia notifica lecturas fuera del rango permitido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice el menú de DATOS para determinar la lectura defectuosa. • El límite aceptado para: <ul style="list-style-type: none"> – El voltaje de CA de la línea es de 180 a 700 VCA. – La corriente de la línea de alimentación es de 0 mA a 32 A. – La temperatura del radiador es de -100 °C a 200 °C. • Compruebe la última versión del software. • Utilice el comprobador para identificar el problema.
133	<p>Error de la red del módulo de potencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • La vigilancia no ha recibido una comunicación de estado válida del módulo de potencia durante 10 segundos. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Problema de comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la conexión entre el controlador y el módulo de potencia. • Utilice el comprobador para identificar el problema.
134	<p>Error del controlador</p> <ul style="list-style-type: none"> • La vigilancia ha determinado el estado "error interno del controlador". • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – El controlador está fallando de una forma u otra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice el comprobador para identificar el problema.
135	<p>Error del módulo de potencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • La vigilancia ha determinado el estado "error del módulo de potencia". • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – El módulo de potencia está fallando de una forma u otra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilice el comprobador para identificar el problema.
136	<p>Error en el circuito del transductor del controlador</p> <ul style="list-style-type: none"> • El controlador no es capaz de generar el voltaje esperado para los sensores del transductor y el presostato de baja presión de 12 V (presión de aspiración y presión de descarga, AVL y sensor de humedad). 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituya la batería del registrador de datos. • Utilice el comprobador para identificar el problema.
137	<p>Sobrecarga del sistema de sensores</p> <ul style="list-style-type: none"> • La medición del sensor del controlador está sobrecargada. • Esta situación probablemente introducirá lecturas incorrectas en otros sensores además del que introduce la sobrecarga. • Indica: <ul style="list-style-type: none"> – Se introduce un voltaje no previsto en una de las entradas del sensor. – El transductor, la conexión o el cableado con suministro de voltaje para el sensor pueden cortocircuitar este suministro de voltaje en la entrada de medición. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada de sensor que podría causar el problema: <ul style="list-style-type: none"> – En el conector J3: <ul style="list-style-type: none"> • Sensor de humedad (tipo 4-20 mA) clavijas 15-16. – En el conector J1: <ul style="list-style-type: none"> • Posición AVL, clavijas 1-3. • Presión de descarga, clavijas 4-6. • Presión de aspiración, clavijas 7-9. • Al menos uno de los circuitos de los sensores tiene un cortocircuito entre el voltaje del sensor y la señal del sensor. • El problema podría encontrarse en la conexión al sensor en sí. • Acción: <ul style="list-style-type: none"> – Desconecte los sensores y busque un cortocircuito no intencionado entre el voltaje del sensor y la línea del sensor. – El sensor con el problema puede que aparezca con su propia alarma.



Diagnóstico

Código	Descripción	Acción correctiva
138	<p>Error del sensor AVL</p> <ul style="list-style-type: none">Ocurre si se detecta que el sensor está fuera de rango, abierto o cortocircuitado.Indica:<ul style="list-style-type: none">Fallo del sensor.	<ul style="list-style-type: none">Utilice el menú de DATOS y evalúe las lecturas del sensor.Compruebe que el cableado sea correcto y esté conectado.Compruebe que el enchufe de J1 esté enchufado y conectado al controlador.Compruebe que el voltaje en la clavija 1 de J1 sea de 0,5 a 4,5 VCC.Compruebe que el voltaje de suministro en la clavija 3 (GND) de J1 a la clavija 2 sea de aproximadamente 12,6 VCC.Sustituya el sensor.
139	<p>Error de manipulación de archivos interno</p> <ul style="list-style-type: none">Ocurre si falla el proceso de lectura o escritura de información no volátil (es decir, configuración y ajustes).Indica:<ul style="list-style-type: none">Error de lectura o escritura del archivo interno.	<ul style="list-style-type: none">Sustituya el controlador.
140	<p>Sección del evaporador demasiado caliente</p> <ul style="list-style-type: none">Ocurre si la temperatura del aire de suministro, del aire de retorno o del serpentín del evaporador es igual o superior a 60 °C.Indica:<ul style="list-style-type: none">Avería en el circuito del calentador, salida suspendida.Ventilador del evaporador averiado.	<ul style="list-style-type: none">Observe las lecturas de temperatura para localizar el problema.Utilice la prueba manual de las funciones para identificar el componente defectuoso.Utilice el comprobador para identificar el problema.
141	<p>Intercambiador de calor del módulo de potencia demasiado caliente</p> <ul style="list-style-type: none">Ocurre si la temperatura del intercambiador de calor del módulo de potencia supera los 105 °C.<ul style="list-style-type: none">Dado que la activación del elemento de calefacción es el interruptor de estado sólido que más calor genera, la activación se ignora para reducir la temperatura.Indica:<ul style="list-style-type: none">Alta temperatura alrededor de la caja de control.Refrigeración deficiente en la parte posterior de la caja de control.	<ul style="list-style-type: none">Compruebe que el flujo de aire no esté bloqueado en la parte posterior de la caja de control.La temperatura ambiente puede que simplemente sea alta.
157	<p>Fallo de la batería del registrador de datos</p> <ul style="list-style-type: none">Versión de firmware 3.3.0 o más reciente:<ul style="list-style-type: none">Ocurre si la batería está conectada y el circuito de protección de la batería se activa como resultado de sobrecorriente, sobrecarga o sobredescarga.El voltaje de la batería debe permanecer por debajo de 2,5 V después de que la batería se haya cargado durante tres minutos.	<ul style="list-style-type: none">Compruebe la batería físicamente, desmonte y examine los cables y la conexión al controlador.Sustituya la batería.

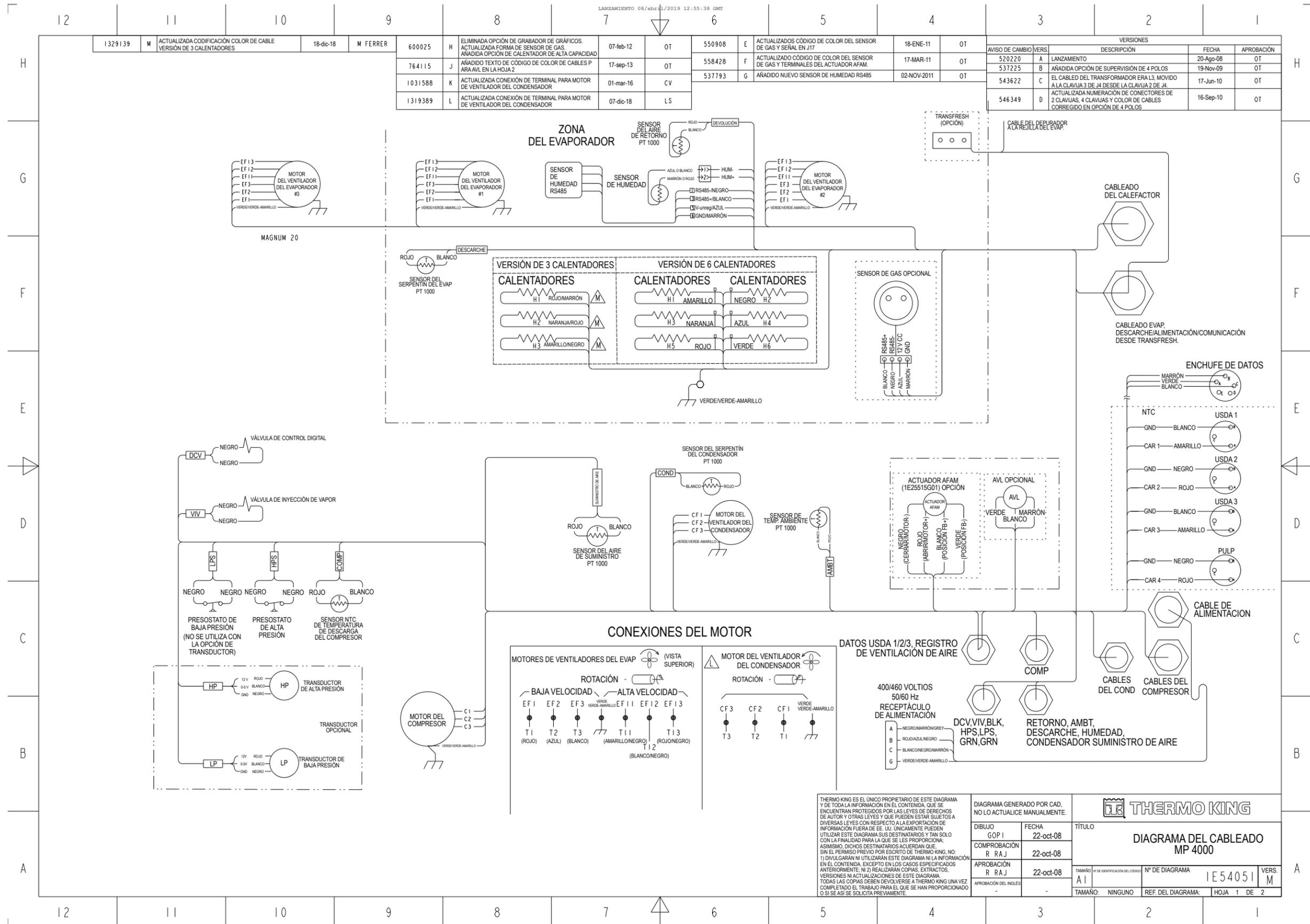
Diagramas del cableado:

Índice de los diagramas

N.º de diagrama	Title	Página
1E54051	Diagrama de cableado de CFF	a Ilustración 45 pág. 205
1E54052	Diagrama esquemático de CFF	
TK 52234	Componentes del sistema de refrigeración de CFF	
	Organigramas de los menús del MP-4000	Ilustración 49 pág. 209

Ilustración 44. 1E54051 (hoja 1 de 2)

LANZAMIENTO 08/abr/2019 12:55:38 GMT

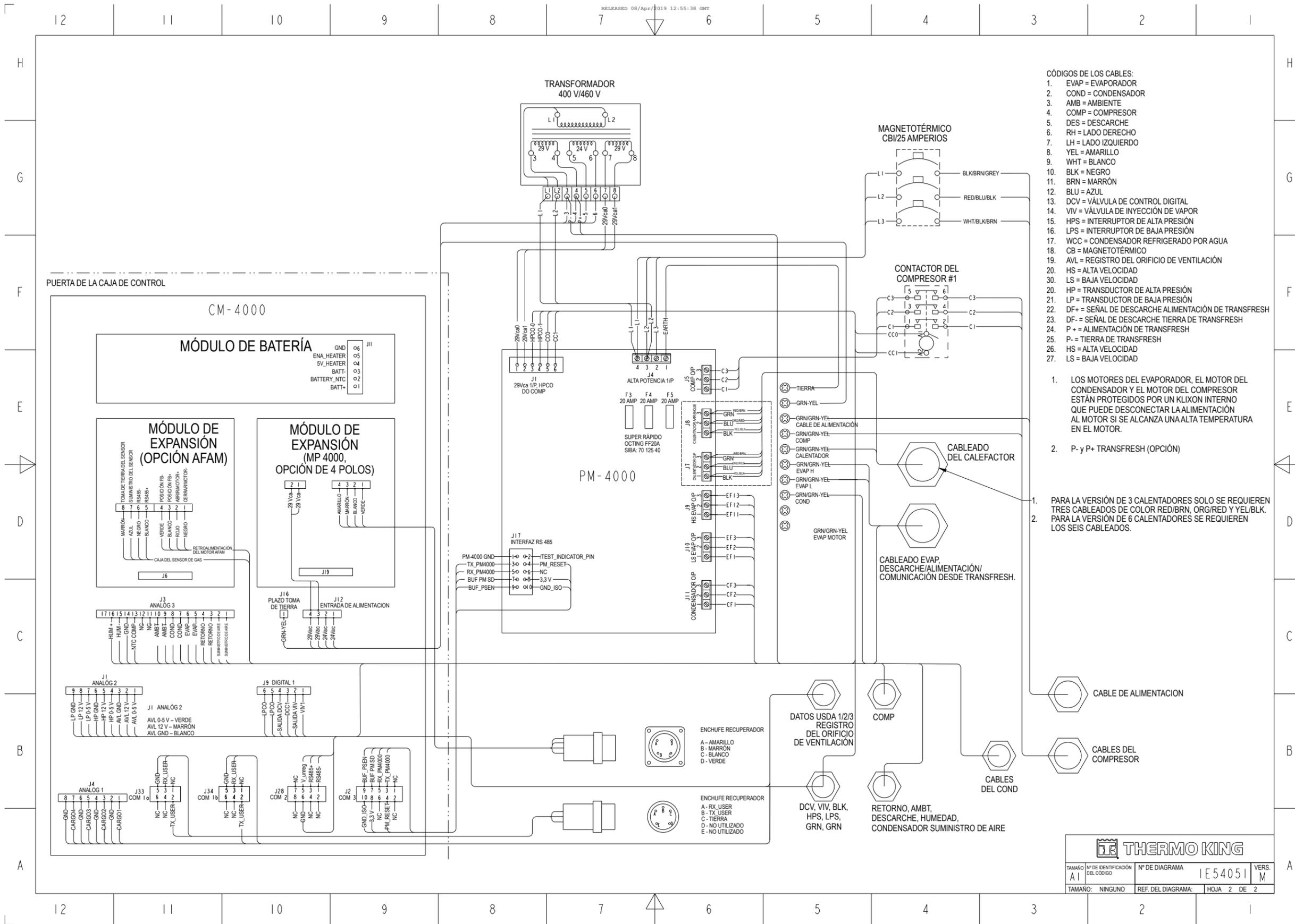


1329139	M	ACTUALIZADA CODIFICACION COLOR DE CABLE VERSION DE 3 CALENTADORES	18-dic-18	M FERRER	600025	H	ELIMINADA OPCION DE GRABADOR DE GRAFICOS. ACTUALIZADA FORMA DE SENSOR DE GAS. ANADIDA OPCION DE CALENTADOR DE ALTA CAPACIDAD	07-feb-12	OT	550908	E	ACTUALIZADOS CODIGO DE COLOR DEL SENSOR DE GAS Y SENAL EN J17	18-ENE-11	OT	VERSIONES				
															AVISO DE CAMBIO	VERS	DESCRIPCION	FECHA	APROBACION
															520220	A	LANZAMIENTO	20-Ago-08	OT
															537225	B	ANADIDA OPCION DE SUPERVISION DE 4 POLOS	19-Nov-09	OT
															543622	C	EL CABLE DEL TRANSFORMADOR ERA L3. MOVIDO A LA CLAVIJA 3 DE J4 DESDE LA CLAVIJA 2 DE J4.	17-Jun-10	OT
															546349	D	ACTUALIZADA NUMERACION DE CONECTORES DE 2 CLAVIJS. 4 CLAVIJS Y COLOR DE CABLES CORREGIDO EN OPCION DE 4 POLOS	16-Sep-10	OT

<p>THERMO KING ES EL ÚNICO PROPIETARIO DE ESTE DIAGRAMA Y DE TODA LA INFORMACIÓN EN EL CONTENIDO. QUE SE ENCUENTRAN PROTEGIDOS POR LAS LEYES DE DERECHOS DE AUTOR Y OTRAS LEYES Y QUE PUEDEN ESTAR SUJETOS A DIVERSAS LEYES CON RESPECTO A LA EXPORTACIÓN DE INFORMACIÓN FUERA DE EE. UU. ÚNICAMENTE PUEDEN UTILIZAR ESTE DIAGRAMA SUS DESTINATARIOS Y TAN SOLO CON LA FINALIDAD PARA LA QUE SE LES PROPORCIONA. ASIMISMO, DICHS DESTINATARIOS ACUERDAN QUE, SIN EL PERMISO PREVIO POR ESCRITO DE THERMO KING, NO: 1) DIVULGARÁN NI UTILIZARÁN ESTE DIAGRAMA NI LA INFORMACIÓN EN EL CONTENIDO, EXCEPTO EN LOS CASOS ESPECIFICADOS ANTERIORMENTE, NI 2) REALIZARÁN COPIAS, EXTRACTOS, VERSIONES NI ACTUALIZACIONES DE ESTE DIAGRAMA. TODAS LAS COPIAS DEBEN DEVOLVERSE A THERMO KING UNA VEZ COMPLETADO EL TRABAJO PARA EL QUE SE HAN PROPORCIONADO O SI SE ASÍ SE SOLICITA PREVIAMENTE.</p>		<p>DIAGRAMA GENERADO POR CAD, NO LO ACTUALICE MANUALMENTE.</p>	<p>THERMO KING</p>
<p>DIBUJO G O P I</p>	<p>FECHA 22-oct-08</p>	<p>TÍTULO DIAGRAMA DEL CABLEADO MP 4000</p>	
<p>COMPROBACION R R A J</p>	<p>FECHA 22-oct-08</p>	<p>TAMAÑO A I</p>	<p>Nº DE DIAGRAMA 1 E 5 4 0 5 1</p>
<p>APROBACION R R A J</p>	<p>FECHA 22-oct-08</p>	<p>VERS. M</p>	<p>REF DEL DIAGRAMA: HOJA 1 DE 2</p>

Ilustración 45. 1E54051 (hoja 2 de 2)

RELEASED 08/Apr/2019 12:55:38 GMT



- CÓDIGOS DE LOS CABLES:**
- EVAP = EVAPORADOR
 - COND = CONDENSADOR
 - AMB = AMBIENTE
 - COMP = COMPRESOR
 - DES = DESCARCHE
 - RH = LADO DERECHO
 - LH = LADO IZQUIERDO
 - YEL = AMARILLO
 - WHT = BLANCO
 - BLK = NEGRO
 - BRN = MARRÓN
 - BLU = AZUL
 - DCV = VÁLVULA DE CONTROL DIGITAL
 - VIV = VÁLVULA DE INYECCIÓN DE VAPOR
 - HPS = INTERRUPTOR DE ALTA PRESIÓN
 - LPS = INTERRUPTOR DE BAJA PRESIÓN
 - WCC = CONDENSADOR REFRIGERADO POR AGUA
 - CB = MAGNETOTÉRMICO
 - AVL = REGISTRO DEL ORIFICIO DE VENTILACIÓN
 - HS = ALTA VELOCIDAD
 - LS = BAJA VELOCIDAD
 - HP = TRANSDUCTOR DE ALTA PRESIÓN
 - LP = TRANSDUCTOR DE BAJA PRESIÓN
 - DF+ = SEÑAL DE DESCARCHE ALIMENTACIÓN DE TRANSFRESH
 - DF- = SEÑAL DE DESCARCHE TIERRA DE TRANSFRESH
 - P+ = ALIMENTACIÓN DE TRANSFRESH
 - P- = TIERRA DE TRANSFRESH
 - HS = ALTA VELOCIDAD
 - LS = BAJA VELOCIDAD

- LOS MOTORES DEL EVAPORADOR, EL MOTOR DEL CONDENSADOR Y EL MOTOR DEL COMPRESOR ESTÁN PROTEGIDOS POR UN KLIXON INTERNO QUE PUEDE DESCONECTAR LA ALIMENTACIÓN AL MOTOR SI SE ALCANZA UNA ALTA TEMPERATURA EN EL MOTOR.
- P- y P+ TRANSFRESH (OPCIÓN)

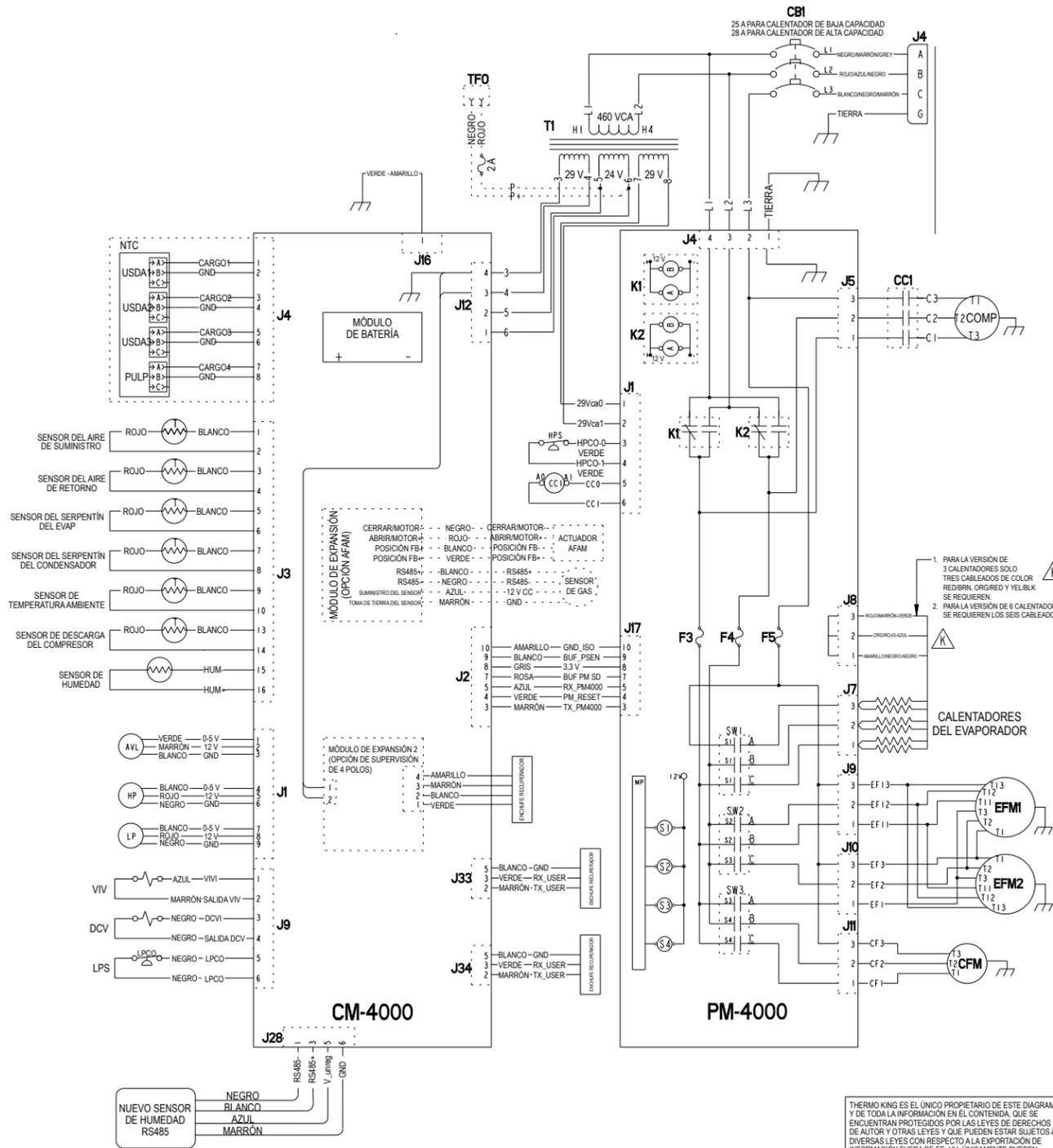
- PARA LA VERSIÓN DE 3 CALENTADORES SOLO SE REQUIEREN TRES CABLEADOS DE COLOR RED/BRN, ORG/RED Y YEL/BLK.
- PARA LA VERSIÓN DE 6 CALENTADORES SE REQUIEREN LOS SEIS CABLEADOS.

Thermo King			
TAMAÑO A1	Nº DE IDENTIFICACIÓN DEL CÓDIGO	Nº DE DIAGRAMA 1E54051	VERS. M
TAMAÑO: NINGUNO	REF. DEL DIAGRAMA:	HOJA 2 DE 2	

Ilustración 46. 1E54052 (hoja 1 de 1)

LANZAMIENTO 08/Abr/2019 12:55:39 GMT

LEYENDA		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LOC
AVL	REGISTRO DEL ORIFICIO DE VENTILACIÓN	6D
BAT	BATERÍA	4C
CBI	MAGNETOTÉRMICO	3B
CC1	CONTACTOR DEL COMPRESOR	4A
CFM	MOTOR DEL VENTILADOR DEL CONDENSADOR	7A
COMP	MOTOR DEL COMPRESOR	4A
DCV	VÁLVULA DE CONTROL DIGITAL DEL EVAPORADOR	6D
EFM 1, 2	MOTORES DE LOS VENTILADORES DEL EVAPORADOR	6A, 7A
F3	FUSIBLE: 20 A	5B
F4	FUSIBLE: 20 A	5B
F5	FUSIBLE: 20 A	5B
HP	TRANSDUCTOR DE ALTA PRESIÓN	6D
HPS	PRESOSTATO DE BAJA PRESIÓN	4B
K1	RELÉ: SELECTOR DE FASES Nº 1	4B
K2	RELÉ: SELECTOR DE FASES Nº 2	4B
LP	TRANSDUCTOR DE BAJA PRESIÓN	6D
LPS	PRESOSTATO DE BAJA PRESIÓN	7D
MP	MICROPROCESADOR	6B, 7B
S1	SOL. RELÉ: ESTADO: CALENTADORES/ EVAP	6B
S2	SOL. RELÉ: ESTADO: EFM1	6B
S3	SOL. RELÉ: ESTADO: EFM2	7B
S4	SOL. RELÉ: ESTADO: CFM	7B
TFO	TRANSFRESH OPCIONAL	3C
T1	TRANSFORMADOR	3B
VIV	VÁLVULA DE INYECCIÓN DE VAPOR	7D



VERSIONES				
AVISO DE CAMBIO	VERS	DESCRIPCIÓN	FECHA	APROBACIÓN
520220	A	LANZAMIENTO	07-oct-08	OT
537225	B	AÑADIDA OPCIÓN DE SUPERVISIÓN DE 4 POLOS	19-nov-09	OT
543622	C	L2 ERA L3, CONECTADO CON CBI L2	17-jun-10	OT
550908	D	ACTUALIZADO CÓDIGO DE COLOR DEL SENSOR DE GAS	18-ene-11	OT
558428	E	ACTUALIZADO CÓDIGO DE COLOR DEL SENSOR DE GAS Y TERMINALES DEL ACTUADOR AFAM	17-mar-11	OT
537793	F	AÑADIDO NUEVO SENSOR DE HUMEDAD RS485	02-nov-11	OT
600025	G	ELIMINADA OPCIÓN DE GRABADOR DE GRÁFICOS. ACTUALIZADA FORMA DE SENSOR DE GAS. AÑADIDA OPCIÓN DE CALENTADOR DE ALTA CAPACIDAD	07-feb-12	OT
764115	H	CAMBIO EN LOS COLORES DE CLAVIJ# 1 Y 3 DEL CONECTOR J1	07-feb-12	OT
1319389	J	ACTUALIZADA CONEXIÓN DE TERMINAL PARA MOTOR DE VENTILADOR DEL CONDENSADOR	07-dic-18	LS
1329139	K	ACTUALIZADA CODIFICACIÓN COLOR DE CABLE VERSIÓN DE 3 CALENTADORES	18-dic-18	M FERRER

THERMO KING ES EL ÚNICO PROPIETARIO DE ESTE DIAGRAMA Y DE TODA LA INFORMACIÓN EN EL CONTENIDO, QUE SE ENCUENTRAN PROTEGIDOS POR LAS LEYES DE DERECHOS DE AUTOR Y OTRAS LEYES Y QUE PUEDEN ESTAR SUJETOS A DIVERSAS LEYES CON RESPECTO A LA EXPORTACIÓN DE INFORMACIÓN FUERA DE EE. UU. ÚNICAMENTE PUEDEN UTILIZAR ESTE DIAGRAMA SUS DESTINATARIOS Y TAN SOLO CON LA FINALIDAD PARA LA QUE SE LES PROPORCIONA. ASIMISMO, DICHS DESTINATARIOS ACUERDAN QUE, SIN EL PERMISO PREVIO POR ESCRITO DE THERMO KING, NO: 1) DIVULGARÁN NI UTILIZARÁN ESTE DIAGRAMA NI LA INFORMACIÓN EN EL CONTENIDO, EXCEPTO EN LOS CASOS ESPECIFICADOS ANTERIORMENTE, NI 2) REALIZARÁN COPIAS, EXTRACTOS, VERSIONES NI ACTUALIZACIONES DE ESTE DIAGRAMA. TODAS LAS COPIAS DEBEN DEVOLVERSE A THERMO KING UNA VEZ COMPLETADO EL TRABAJO PARA EL QUE SE HAN PROPORCIONADO O SI SE ASÍ SE SOLICITA PREVIAMENTE.

DIAGRAMA GENERADO POR CAD, NO LO ACTUALICE MANUALMENTE.



DIBUJO	GG	FECHA	07-oct-08
COMPROBACIÓN	R RAJ	FECHA	07-oct-08
APROBACIÓN	OT	FECHA	07-oct-08
APROBACIÓN DEL INGLÉS	-	-	-

TÍTULO		ESQUEMA MP 4000	
TAMAÑO	NINGUNO	Nº DE IDENTIFICACIÓN DEL CÓDIGO	1E54052
VERS.	K	Nº DE DIAGRAMA	1E54052
TAMAÑO	NINGUNO	REF DEL DIAGRAMA:	HOJA 1 DE 1

Ilustración 47. Componentes del sistema de refrigeración de CFF

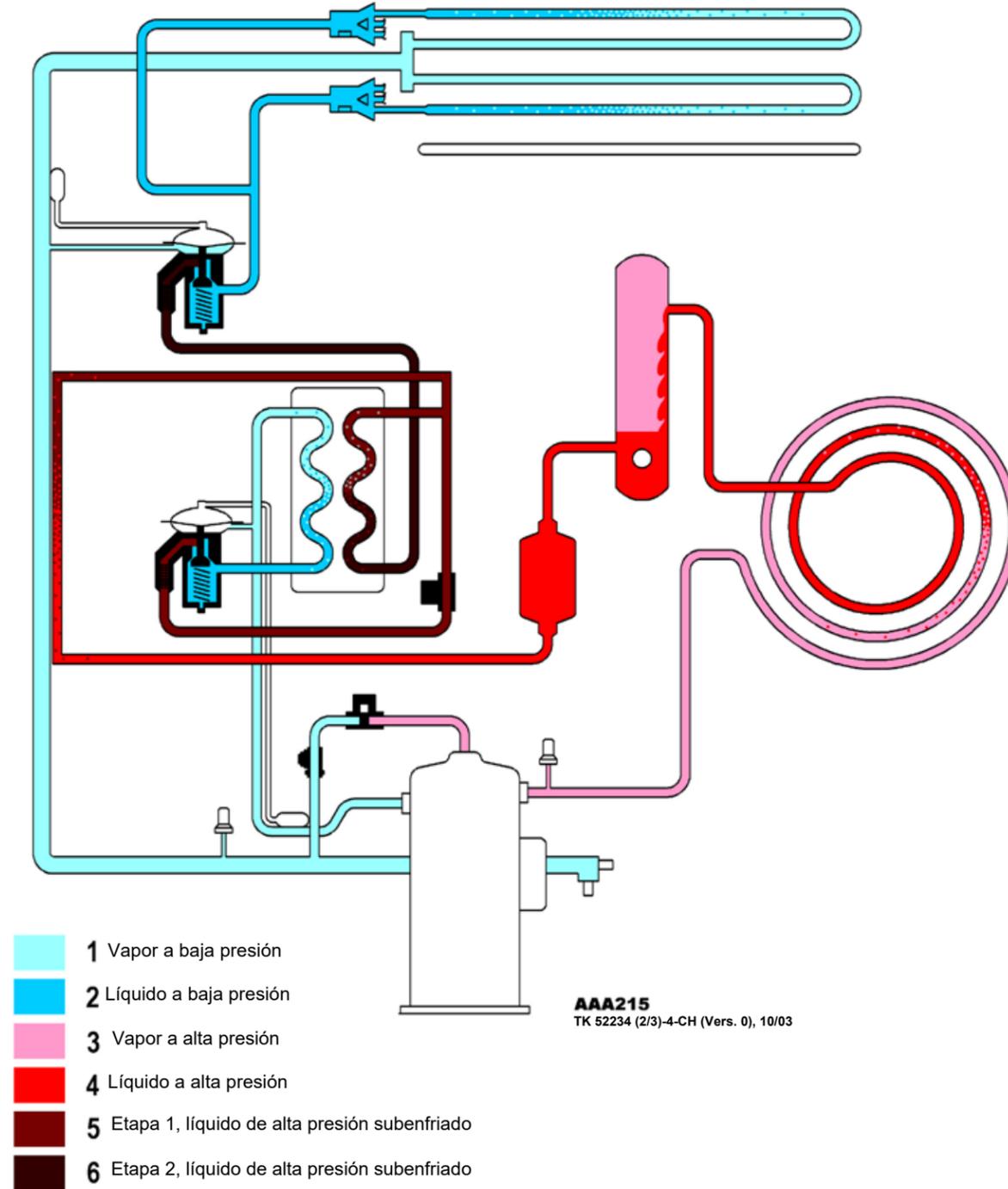
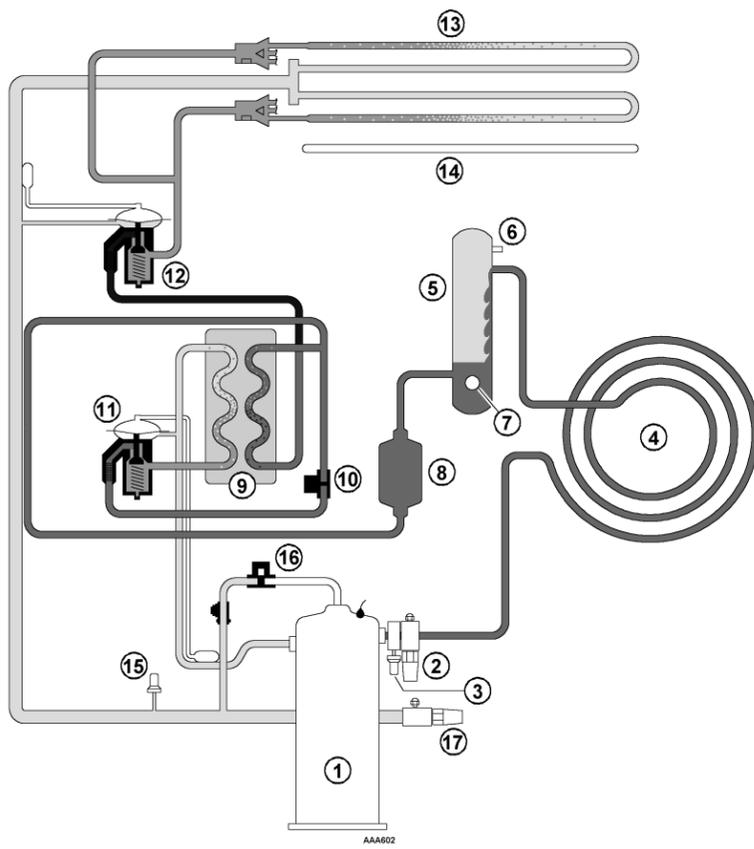
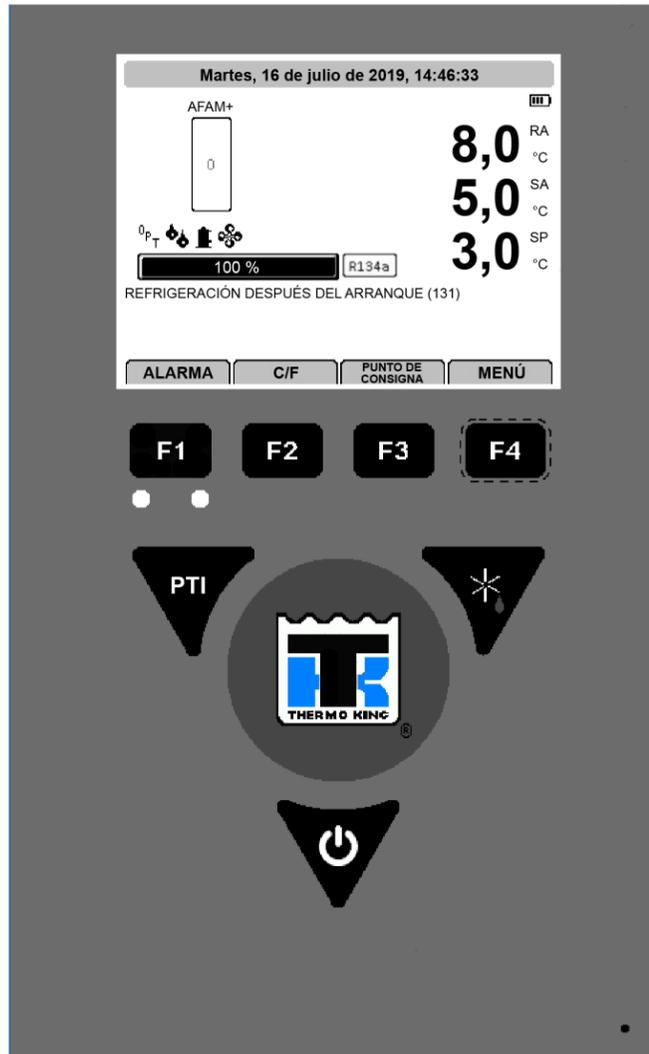


Ilustración 48. Componentes de CFF



1.	Compresor de espiral
2.	Válvula de servicio de descarga
3.	Presostato de alta presión
4.	Serpentín del condensador
5.	Tanque acumulador
6.	Seguridad de presión
7.	Visor
8.	Secador/Filtro de aceite
9.	Intercambiador de calor del economizador
10.	Válvula de inyección de vapor
11.	TXV del economizador
12.	TXV del evaporador
13.	Serpentín del evaporador
14.	El calentador.
15.	Interruptor de baja presión
16.	Válvula de control digital
17.	Válvula de servicio de aspiración

Ilustración 49. Guía del menú del controlador MP-4000



NOTA: NO todas las pantallas están presentes en todas las unidades. La configuración del software del controlador y las opciones instaladas en la unidad determinan la pantalla que se muestra en el controlador.

NOTA: Cuando se pulsa una tecla de función (F1, F3, F3 o F4), la pantalla permanece en ese nivel hasta que se pulse otra tecla de función.

Para acceder a un menú del controlador o utilizar una tecla de función especial:

- Pulse la tecla de alarma para ver/confirmar alarmas rápidamente (F1).
- Pulse la tecla C/F para visualizar alternativamente la escala de temperatura en la pantalla LED (F2).
- Pulse la tecla de PUNTO DE CONSIGNA para cambiar rápidamente el punto de consigna (F3).
- Pulse la tecla de MENÚ para ver el menú principal (F4).
- Pulse la tecla DEFROST (Descarche) para iniciar un descarche manual. La temperatura del serpentín del evaporador debe ser inferior a 10 °C (50 °F) (*).
- Pulse la tecla de PTI para iniciar rápidamente la revisión antes del viaje (PTI).

Para acceder a un submenú o introducir un comando o un valor nuevo en una pantalla de texto:

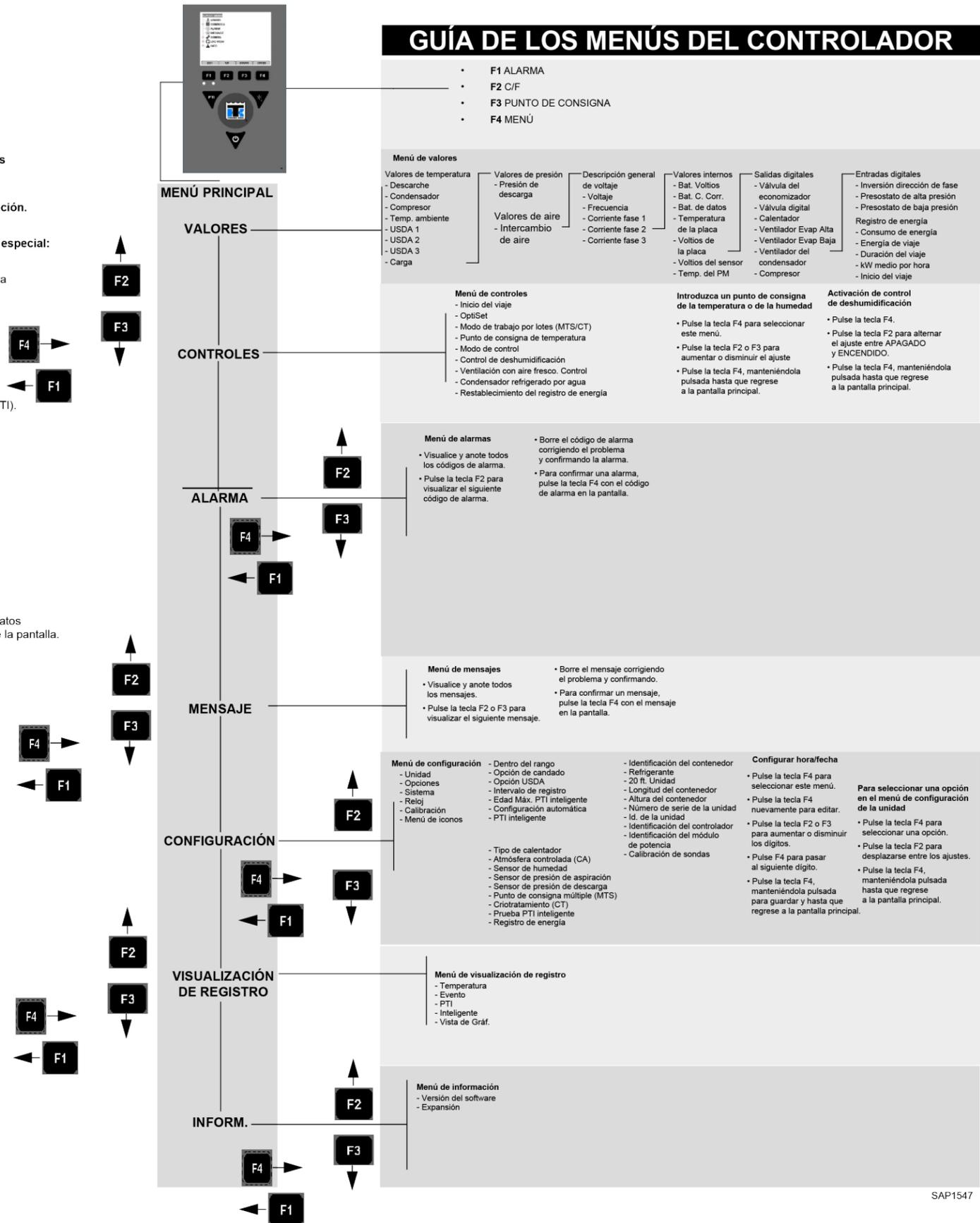
- Pulse la tecla F4.
- Pulse la tecla F2 para desplazarse hacia arriba o hacia atrás.
- Pulse la tecla F3 para desplazarse hacia abajo o hacia delante.

Para salir de un menú o de una línea de texto:

- Pulse la tecla F1.

Para bloquear una pantalla LCD de datos:

El tiempo de visualización máximo es de 30 minutos para las pantallas de datos y de 100 minutos para las pruebas manuales. Pulse la tecla F1 para salir de la pantalla.



SAP1547



THERMO KING

Notas

Thermo King – by Trane Technologies (NYSE: TT), a global climate innovator – is a worldwide leader in sustainable transport temperature control solutions. Thermo King has been providing transport temperature control solutions for a variety of applications, including trailers, truck bodies, buses, air, shipboard containers and railway cars since 1938. For more information, visit www.thermoking.com or www.tranetechnologies.com.

Thermo King has a policy of continuous product and product data improvements and reserves the right to change design and specifications without notice. We are committed to using environmentally conscious print practices.