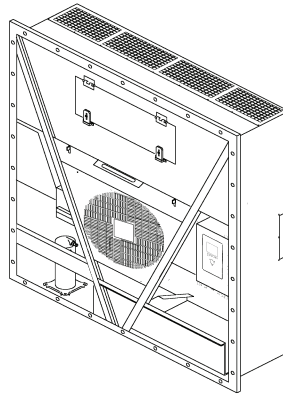


# MAGNUM+

TK 60275-4-MM (Rev. 1, 11/10)





**As informações sobre manutenção neste manual abrangem os seguintes modelos:**

	<b>Unidade base</b>
MAGNUM+	098203

**Para obter mais informações, consulte:**

**Manuais de peças**

Lista de peças MAGNUM	TK 54356
-----------------------	----------

**Manuais de operação, diagnóstico e de manutenção de refrigeração**

Diagnóstico de sistemas de refrigeração de container Thermo King	TK 41166
--	----------

Guia de treinamento de ESD (descarga eletrostática)	TK 40282
---	----------

Operação de estação de evacuação e aplicação em campo	TK 40612
---	----------

Catálogo de ferramentas	TK 5955
-------------------------	---------

As informações neste manual são fornecidas no intuito de auxiliar proprietários, operadores e pessoal de manutenção na conservação e manutenção apropriadas de unidades Thermo King.

Este manual é publicado estritamente para fins informativos. Portanto, as informações fornecidas não devem ser consideradas como completas ou abrangendo todas as contingências. Caso mais informações sejam necessárias, a Thermo King Corporation deve ser consultada.

**A venda do produto mostrado neste manual está sujeita aos termos e condições da Thermo King. Estes incluem, sem limitações, a Garantia expressa limitada da Thermo King. Tais termos e condições são fornecidos mediante solicitação. A garantia da Thermo King não se aplica a nenhum equipamento que tenha sido “reparado ou modificado fora das instalações do fabricante de maneira que afete sua estabilidade, a critério do fabricante”.**

***Nenhuma garantia, explícita ou implícita, é concedida com relação às informações, recomendações e descrições contidas neste documento. Isso inclui garantias de adequação a uma finalidade específica ou comercialização ou garantias decorrentes de seu uso empresarial ou comercial. O fabricante não se responsabiliza, nem se responsabilizará, em contrato ou por responsabilidade civil (incluindo negligência) por nenhum dano especial, indireto ou imprevistos. Isso inclui acidentes pessoais ou danos causados a veículos, pessoas ou conteúdo, por motivo de instalação de quaisquer produtos da Thermo King ou de falha mecânica destes.***

# Recuperação de refrigerante

A Thermo King reconhece a necessidade de preservar o meio ambiente e limitar possíveis danos à camada de ozônio que possam resultar de emissões de refrigerante na atmosfera.

Seguimos estritamente uma política que promove a recuperação e limita a emissão de refrigerante na atmosfera.

Além disso, o pessoal de manutenção deve estar ciente dos regulamentos governamentais referentes ao uso de refrigerantes e à certificação de técnicos. Para obter informações adicionais sobre regulamentações e programas de certificação de técnicos, consulte um distribuidor local da Thermo King.

## R-404A



**ADVERTÊNCIA:** Use somente óleo de compressor de refrigeração à base de éster de poliol no R-404A. Consulte o número de peça no Manual de peças da Thermo King.

*Não misture óleos de compressor à base de éster de poliol e óleos sintéticos padrão. Mantenha o óleo de compressor à base de éster de poliol em containers bem vedados. Se o óleo à base de éster de poliol for contaminado por umidade ou óleos padrão, descarte-o de maneira adequada – NÃO USE.*

*Ao executar a manutenção da unidade Thermo King R-404A, use apenas ferramentas de reparo certificadas e específicas para refrigerante R-404A e óleos de compressor à base de éster de poliol. Resíduos de óleos ou refrigerantes não-HFC contaminarão os sistemas do R-404A.*

# Sumário

---

<b>Lista de figuras</b> .....	<b>9</b>
<b>Instruções de segurança</b> .....	<b>11</b>
Precauções gerais .....	11
Cuidados com óleo de refrigeração .....	11
Cuidados com eletricidade .....	12
Precauções .....	12
Primeiros socorros .....	12
Baixa tensão .....	12
Cuidados com descargas eletrostáticas .....	13
Descarga eletrostática e o controlador .....	13
Soldagem de unidades ou containers .....	13
Remoção adequada do refrigerante .....	14
Identificação das etiquetas de segurança e advertência da unidade .....	15
Localização dos números de série .....	15
<b>Guia de manutenção</b> .....	<b>17</b>
Guia de manutenção .....	17
<b>Especificações</b> .....	<b>19</b>
Especificações de fluxo de ar do evaporador .....	19
Especificações do sistema elétrico .....	19
Especificações do sistema de refrigeração .....	20
<b>Descrição, recursos e opcionais da unidade</b> .....	<b>25</b>
Introdução .....	25
Descrição geral .....	25
Compressor “scroll” .....	26
Controlador MP-4000 .....	26
Válvula de controle digital do compressor .....	26
Sistema de troca de calor Economizer .....	27
Sensores de temperatura .....	27
Sistema de troca de ar resfriado .....	27
Registrador de troca de ar resfriado (opcional) .....	27
Visor do tanque de líquido .....	28
Ventiladores do evaporador .....	28
Controle do ventilador do condensador .....	28
Opcionais da unidade .....	29
Termômetro de registro (opcional) .....	29
RMM (Modem de monitoração remota) (opcional) .....	29
Sensor de pressão de sucção e descarga (opcional) .....	29
AVL (Registro da ventilação de ar) (opcional) .....	29
Registro de temperatura de tratamento frio USDA (padrão) .....	30
Tanque do condensador resfriado a água/de líquido (opcional) .....	30
Pressostato de água (opcional) .....	30
Sistema AFAM (Gerenciamento avançado de ar resfriado) (Opcional) .....	30
<b>Descrição do controlador</b> .....	<b>37</b>
Descrição do controlador .....	37
Bateria de reserva do controlador .....	37
Sinais de entrada e saída do controlador .....	37
Visor padrão .....	38
Glossário de descrições de modos .....	39
Teclas de função .....	40
Três teclas de função especial .....	41
<b>Instruções de operação</b> .....	<b>43</b>
Teclas de função .....	43
Tecla On/Off da unidade .....	43
Sequência de operação .....	43
Partida da unidade .....	43
Exibição de alarmes/advertências .....	45
Exibição alternada de temperaturas em graus Fahrenheit (F) ou Celsius (C) .....	45
Alteração do ponto de ajuste .....	45
Bateria de reserva do controlador .....	46

<b>Navegação no menu de operação do controlador</b> .....	<b>47</b>
Navegação no menu de operação do controlador .....	47
Teclas de navegação no menu .....	47
<b>Menu principal</b> .....	<b>49</b>
Menu Data .....	49
Exibição do menu Data (Dados) .....	49
Menu Setpoint .....	49
Temperature Setpoint (Ponto de ajuste da temperatura) .....	50
Modos de controle .....	50
Alteração do ajuste de Humidity Control (Controle de umidade) .....	50
Alteração do Humidity Setpoint (Ponto de ajuste da umidade) .....	50
Menu Commands .....	51
Exibição do menu Commands (Comandos) .....	51
Exibição dos testes de PTI, Brief PTI (PTI breve) e funções .....	51
Teste PTI (Pré-viagem) .....	52
Teste PTI (Pré-viagem) breve .....	52
Teste de funções .....	53
Teste manual de funções .....	54
Degelo .....	63
Início de viagem .....	63
Menu Alarms/Warnings (Alarmes/Advertências) .....	64
Estados dos códigos de alarme .....	64
Menu Alarm/Warning List (Lista de alarmes/advertências) .....	65
Exibição do menu Alarm/Warning List (Lista de alarmes/advertências) .....	65
Menu Warning List (Lista de advertências) .....	66
Menu Alarm List (Lista de alarmes) .....	66
Menu Configuration (Configuração) .....	67
Exibição ou ajuste de funções .....	68
Ajuste de data e hora .....	69
Menu Datalogger (Registrador de eventos) .....	69
Exibição do menu Datalogger (Registrador de eventos) .....	69
Inspect Log (Registro de inspeções) .....	70
Calibrate Probe (Calibrar sonda), opcional .....	70
Set Log Time Interval (Ajustar intervalo de registro) .....	72
Menu States .....	72
PTI .....	73
Input-Output (Entrada/Saída) .....	73
Estado RMM .....	73
Exibição da tela RMM State (Estado RMM) .....	73
<b>Iniciando o sistema AFAM</b> .....	<b>74</b>
Alteração do AFAM Delay (Atraso de AFAM) .....	74
Alteração do AFAM Rate (Taxa de AFAM) .....	75
Sistema AFAM+ (Gerenciamento avançado de ar resfriado Plus) .....	76
Ajuste dos valores do sistema AFAM+ .....	76
Alteração do AFAM Delay (Atraso de AFAM) .....	76
Alteração do ajuste mínimo e máximo de CO <sub>2</sub> .....	77
Ajuste do sistema AFAM ou AFAM+ .....	77
Alteração dos ajustes do AFAM+ usando o 'OPTISET' (ajusta o modo 'DEMAND' (Sob demanda) .....	77
Modificação dos ajustes do produto Optiset em 'DEMAND' (Sob demanda) .....	78
Alteração do modo AFAM+ para 'DEMAND' (Sob demanda) .....	78
Alteração do modo AFAM+ para 'UNITS' (Unidades) .....	79
Alteração do modo AFAM+ para 'Manual' .....	79
Teste do sistema AFAM+/AFAM .....	79
Códigos de alarme de AFAM+ Option (Opcional AFAM+) (consulte o manual para obter mais descrições) .....	80
Porta do respiro vibratória .....	83
A porta de AFAM+ é fechada automaticamente .....	83
Porta de AFAM vibratória .....	83
AFAM+ ajustado para "DEMAND" (Sob demanda) .....	83

<b>Teoria de operação</b> .....	<b>85</b>
Cargas resfriadas: (Ponto de ajuste em -9,9 °C [14,1 °F] e acima) .....	85
Cargas congeladas: (Ponto de ajuste em -10 °C [14 °F] e abaixo) .....	85
Injeção de vapor no compressor .....	86
Proteção contra alta temperatura .....	86
Modo Power Limit (Limite de energia) .....	86
Controle dos ventiladores do evaporador .....	86
Controle do ventilador do condensador .....	86
Teste com sonda .....	87
Modo Dehumidify (Desumidificação) .....	87
Operação do controle contínuo de temperatura .....	88
Cargas congeladas (Ponto de ajuste do controlador em -10 °C [14 °F] e abaixo): .....	90
Válvula de controle digital do compressor .....	93
Sistema Economizer .....	93
Registro e download de dados .....	94
<b>Manutenção do controlador</b> .....	<b>95</b>
Carregamento do software do controlador na memória Flash .....	95
Substituição do controlador .....	95
<b>Manutenção elétrica</b> .....	<b>97</b>
Dispositivos de proteção da unidade .....	97
Introdução .....	97
Disjuntor geral .....	97
Proteção contra superaquecimento do evaporador .....	97
Pressostato de alta pressão .....	97
Coletor do pressostato de alta pressão .....	98
Remoção do pressostato de alta pressão .....	98
Instalação do pressostato de alta pressão .....	99
Pressostato de baixa pressão .....	99
Remoção do pressostato de baixa pressão .....	99
Instalação do pressostato de baixa pressão .....	100
Sensores de pressão de descarga e pressão baixa (opcionais) .....	100
Remoção dos sensores de pressão de descarga e pressão baixa .....	100
Instalação dos sensores de pressão de descarga e pressão baixa .....	100
Rotação dos ventiladores do condensador e do evaporador .....	101
Verificação da rotação do ventilador do condensador .....	101
Verificação da rotação dos ventiladores do evaporador .....	101
Inversão da fase de alimentação em unidades MAGNUM .....	102
Funcionamento incorreto de aquecedores elétricos .....	102
Sensor de temperatura do gás de descarga do compressor .....	103
Substituição do sensor de temperatura de descarga do compressor .....	103
Sensores de temperatura .....	104
Instalação dos sensores de temperatura .....	104
Teste dos sensores .....	105
Valores de resistência dos sensores de temperatura .....	106
<b>Manutenção da refrigeração</b> .....	<b>107</b>
Introdução .....	107
Use as ferramentas corretas .....	107
Use a bomba de vácuo correta .....	107
Utilização de filtros e cartuchos .....	107
Use os equipamentos de recuperação de refrigerante corretos .....	107
Deteção de vazamentos .....	107
Localização das conexões de serviço especiais .....	107
Execute um teste de ácido no óleo .....	108
Isole o compressor .....	108
Trabalho com um conjunto de manômetros .....	108
Utilização de um novo ajuste de manômetros .....	108
Posições das válvulas do conjunto de manômetros .....	108
Instalação e remoção do ajuste de manômetros .....	110
Instalação do ajuste de manômetros .....	110
Remoção do ajuste de manômetros .....	111
Verificação da carga de refrigerante .....	111

Visor do tanque de líquido .....	112
Teste de vazamentos no sistema de refrigeração .....	112
Utilização de nitrogênio pressurizado .....	113
Precauções de segurança .....	114
Purga do sistema no sentido do lado de alta pressão para o de baixa pressão .....	115
Pressões máximas de gás .....	115
Recuperação de refrigerante do sistema .....	117
Evacuação e limpeza do sistema de refrigeração .....	117
Preparação e conexão da unidade .....	118
Evacuação da unidade .....	119
Teste de elevação de pressão .....	120
Fatores que afetam a velocidade de evacuação do sistema .....	120
Calor poupa tempo .....	121
Carga do sistema com refrigerante .....	121
Carga da unidade por peso (a partir de uma condição evacuada) .....	121
Substituição do compressor .....	122
Remoção do compressor .....	122
Instalação do compressor .....	122
Substituição da serpentina do condensador .....	123
Substituição do filtro secador/filtro em linha .....	124
Substituição da válvula de expansão (TXV) do evaporador .....	125
Substituição da válvula de expansão do Economizer .....	126
Substituição do trocador de calor do Economizer .....	126
Remoção do trocador de calor do Economizer .....	126
Instalação do trocador de calor do Economizer .....	127
Substituição do tanque de líquido/do condensador resfriado a água .....	127
Remoção do tanque .....	127
Instalação do tanque .....	127
Substituição da válvula injetora de vapor .....	128
Substituição da válvula de controle digital do compressor .....	129
<b>Manutenção da unidade .....</b>	<b>131</b>
Cuidados com a estrutura .....	131
Inspeção da unidade .....	131
Verificação dos parafusos de montagem .....	131
Limpeza da serpentina do condensador .....	131
Limpeza da serpentina do evaporador .....	131
Limpeza dos drenos de degelo .....	132
Posicionamento das pás do ventilador do condensador .....	132
Posicionamento das pás dos ventiladores do evaporador .....	132
Manutenção do sistema de ar resfriado .....	133
Ajuste do sistema de troca de ar resfriado .....	133
<b>Diagnósticos: Diagnóstico de falhas, códigos de advertência e de alarme .....</b>	<b>135</b>
Introdução .....	135
Diagnósticos do controlador .....	135
Advertências e ações do controlador .....	143
<b>Índice de diagramas elétricos esquemáticos e do circuito elétrico .....</b>	<b>161</b>
GUIA DE MENUS DO CONTROLADOR .....	168



# Lista de figuras

---

Figura 1: Especificações físicas	24
Figura 2: Unidade MAGNUM+	25
Figura 3: Compressor “scroll”	26
Figura 4: Controlador MP-4000	26
Figura 5: Válvula solenoide de controle digital do compressor	26
Figura 6: Trocador de calor do Economizer	27
Figura 7: Respiro de troca de ar resfriado	27
Figura 8: Registrador de troca de ar resfriado	27
Figura 9: Visor do tanque de líquido	28
Figura 10: Componentes opcionais	29
Figura 11: Tanque do condensador resfriado a água/de líquido	30
Figura 12: Sistema AFAM	31
Figura 13: Conjunto de porta do respiro	31
Figura 14: Vista frontal da unidade	32
Figura 15: Vista posterior da unidade	33
Figura 16: Sistema de refrigeração	34
Figura 17: Componentes elétricos	35
Figura 18: Painel do visor do controlador MP-4000	38
Figura 19: Visor padrão	38
Figura 20: Tela de status da unidade	38
Figura 21: Teclas de função	40
Figura 22: Teclas de função especial	41
Figura 23: Teclas de função	43
Figura 24: Painel do visor do controlador MP-4000	47
Figura 25: Menu Data	49
Figura 26: Menu Setpoint	49
Figura 27: Menu Commands	51
Figura 28: Menu PTI	51
Figura 29: PTI breve	52
Figura 30: Teste de funções	53
Figura 31: Teste manual de funções	54
Figura 32: Testes de PTI, Brief PTI (PTI breve) e funções	56
Figura 33: Menu Commands	63
Figura 34: Menu Alarms	65
Figura 35: Menu Configuration	67
Figura 36: Menu Datalogger (Registrador de eventos)	69
Figura 37: Menu Datalogger	71
Figura 38: Diagrama de fluxo de telas do menu States (Estados)	72
Figura 39: RMM States (Estados RMM)	73
Figura 40: Menu Setpoint (Ponto de ajuste)	74
Figura 41: Sistema AFAM+	75
Figura 42: Sistema AFAM+	76
Figura 43: Menu Setpoint (Ponto de ajuste)	77
Figura 44: AVL (Registro da ventilação de ar)	84
Figura 45: Sequência de controle de cargas resfriadas (Pontos de ajuste em -9,9 °C [14,1 °F] e acima)	88
Figura 46: Sequência de controle de cargas congeladas (Pontos de ajuste em -10 °C [14 °F] e abaixo)	91
Figura 47: Válvula solenoide de controle digital do compressor	93
Figura 48: Trocador de calor do Economizer	93
Figura 49: Disjuntor geral	97
Figura 50: Pressostatos de baixa e alta pressão	97
Figura 51: Coletor do pressostato de alta pressão	98
Figura 52: Pressostatos de baixa e alta pressão	99
Figura 53: Pressostatos de baixa e alta pressão	99
Figura 54: Localização do sensor de pressão	100
Figura 55: Sensor de temperatura de descarga do compressor	103
Figura 56: Sensores de temperatura	104
Figura 57: Localização do sensor da serpentina (degelo) do evaporador do MAGNUM+	105
Figura 58: Localização do sensor da serpentina do condensador	105

## Lista de figuras

---

Figura 59: Valores de resistência dos sensores de temperatura .....	106
Figura 60: Especificações das conexões de serviço .....	107
Figura 61: Válvula de serviço posicionada totalmente para fora .....	108
Figura 62: Válvula de serviço aberta para a conexão .....	108
Figura 63: Válvula de serviço posicionada totalmente para dentro .....	108
Figura 64: Equilíbrio da pressão .....	109
Figura 65: Remoção do refrigerante .....	109
Figura 66: Conjunto de manômetros fechado para conexão central .....	109
Figura 67: Conjunto de manômetros aberto para conexão central .....	109
Figura 68: Carga do sistema .....	109
Figura 69: Purga do conjunto de manômetros .....	111
Figura 70: Visor do tanque de líquido .....	112
Figura 71: Teste de vazamentos de refrigerante .....	113
Figura 72: Cilindro de gás pressurizado típico com regulador de pressão e manômetros .....	113
Figura 73: Conexão da estação de evacuação e da unidade .....	116
Figura 74: Elevação constante de pressão após evacuação indicar vazamento no sistema .....	120
Figura 75: Elevação de pressão estabiliza após a evacuação indicar umidade no sistema .....	120
Figura 76: Compressor “scroll” .....	122
Figura 77: Filtro secador .....	124
Figura 78: Localização da válvula TXV e do elemento .....	125
Figura 79: Válvula de expansão e trocador de calor do Economizer .....	126
Figura 80: Tanque de líquido .....	128
Figura 81: Tanque do condensador resfriado a água .....	128
Figura 82: Válvula injetora de vapor .....	128
Figura 83: Válvula de controle digital .....	130
Figura 84: Parafusos de montagem .....	131
Figura 85: Posicionamento das pás do ventilador do condensador .....	132
Figura 86: Posicionamento das pás dos ventiladores do evaporador .....	132
Figura 87: Sistema de troca de ar .....	133

# Instruções de segurança

---

## Precauções gerais

- Use sempre óculos de proteção ou de segurança. Líquido refrigerante e ácido de bateria podem provocar danos permanentes aos olhos.
- Nunca opere a unidade com a válvula de descarga fechada. Nunca feche a válvula de descarga do compressor com a unidade em operação.
- Mantenha mãos, roupas e ferramentas afastadas dos ventiladores quando a unidade de refrigeração estiver em funcionamento. Se for necessário operar a unidade de refrigeração com as tampas removidas, tenha muito cuidado com ferramentas ou medidores em uso na área.
- Verifique a condição das mangueiras dos conjuntos de manômetros. Nunca permita que as mangueiras entrem em contato com as pás do motor do ventilador ou qualquer outra superfície quente.
- Nunca aplique calor a um sistema de refrigeração ou container vedado.
- Refrigerantes de fluorocarbono produzem gases tóxicos na presença de chamas ou arco elétrico. Os gases provocam irritação grave do aparelho respiratório que pode matar.
- Aperte com firmeza todos os parafusos de montagem. Verifique se o comprimento de cada parafuso está correto para sua aplicação específica.
- Tenha extremo cuidado ao fazer furos na unidade. Furos podem enfraquecer os componentes estruturais. Furos na fiação elétrica podem provocar incêndio ou explosão. Furos no sistema de refrigeração podem liberar refrigerante.
- Tenha cuidado ao trabalhar próximo de aletas de serpentina expostas. As aletas podem provocar lacerações dolorosas.
- Tenha cuidado ao trabalhar com um refrigerante ou sistema de refrigeração em qualquer área fechada ou confinada cujo suprimento de ar seja limitado (por exemplo, um reboque, container ou porão de navio). Refrigerantes tendem a deslocar o ar e podem provocar esgotamento do oxigênio. Isso pode provocar sufocação e, possivelmente, morte.
- Tenha cuidado e siga as práticas recomendadas pelo fabricante ao usar escadas ou andaimes.

## Cuidados com óleo de refrigeração

Observe as precauções a seguir ao trabalhar com óleo de refrigeração ou nas proximidades dessa substância:

- Não permita que o óleo de refrigeração entre em contato com seus olhos.
- É recomendado o uso de luvas de borracha ao manusear óleo de refrigeração à base de éster de poliol.
- Não permita contato prolongado ou repetido com a pele ou roupas.
- Lave imediatamente qualquer parte exposta da pele após o manuseio de óleo de refrigeração.

Adote as seguintes medidas de primeiros socorros, se necessário.

**Olhos:** Lave imediatamente os olhos com água em abundância. Continue a lavar por pelo menos 15 minutos, mantendo as pálpebras abertas. Procure assistência médica imediatamente.

**Pele:** Remova as roupas contaminadas. Lave minuciosamente com água e sabão. Procure assistência médica se a irritação persistir.

**Inalação:** Remova a vítima para um local com ar fresco. Aplique técnicas reabilitação respiratória, se necessário. Fique com a vítima até a chegada da equipe de emergência.

**Ingestão:** Não induza o vômito. Entre em contato imediatamente com o centro local de controle de envenenamento ou um médico.

## Cuidados com eletricidade

A possibilidade de acidentes pessoais graves ou fatais provocados por choques elétricos é real ao executar a manutenção de uma unidade de refrigeração. É necessário ter extremo cuidado ao trabalhar em uma unidade de refrigeração conectada à sua fonte de energia elétrica. Tenha muito cuidado, mesmo se a unidade não estiver funcionando. A unidade pode armazenar tensões letais no cabo de alimentação, dentro da caixa de controle, em qualquer caixa de derivação de alta tensão, em motores e em chicotes de fios.

## Precauções

Como precaução geral, desconecte o cabo de alimentação da unidade antes de fazer qualquer reparo ou substituir componentes elétricos.

**Observe** que mesmo com o controlador desligado, uma das fases ainda está energizada e representa um perigo em potencial de eletrocussão.

Quando não for possível desligar a unidade (por exemplo, ao medir a tensão ou diagnosticar falhas), siga as precauções de segurança a seguir.

- Coloque a chave liga/desliga na posição Off (Desligada) antes de conectar ou desconectar o plugue de alimentação da unidade. Nunca tente parar a unidade desconectando o plugue.
- Verifique se o plugue de alimentação da unidade está limpo e seco antes de conectá-lo a uma fonte de energia elétrica.
- Use ferramentas com cabos isolados. Use ferramentas em boas condições. Nunca segure ferramentas metálicas com as mãos nas imediações de condutores expostos e energizados.
- Não faça movimentos bruscos ao trabalhar com circuitos em alta tensão. Não tente pegar ferramentas ou objetos que caem. As pessoas não entram em contato com fios de alta tensão de propósito. Isso ocorre devido a movimentos impensados.
- Trate todos os fio e conexões como sendo de alta tensão, até que um amperímetro ou um diagrama de fiação mostre o contrário.

- Nunca trabalhe sozinho em circuitos de alta tensão na unidade de refrigeração. Outra pessoa sempre deve estar de prontidão para, em caso de acidente, desligar a unidade de refrigeração e auxiliar uma vítima.
- Mantenha luvas com isolamento elétrico, corta-cabos e óculos de segurança disponíveis por perto para o caso de um acidente.

## Primeiros socorros

Tome medidas IMEDIATAS após uma pessoa receber um choque elétrico. Procure assistência médica imediatamente.

A fonte do choque deve ser imediatamente removida. Desligue a energia elétrica ou afaste a vítima da fonte. Se não for possível desligar a energia, o fio deve ser cortado com um instrumento isolado (por exemplo, um machado com cabo de madeira ou corta-cabos com isolamento reforçado). O fio também pode ser cortado por um socorrista usando luvas com isolamento elétrico e óculos de segurança. Não olhe para o fio ao cortá-lo. A centelha resultante pode provocar queimaduras e cegueira.

Puxe a vítima com um material não condutor, se ela precisar ser removida de um circuito energizado. Use a roupa da vítima, uma corda, um pedaço de madeira ou passe seu cinto ao redor da perna ou braço da vítima e puxe-a. *Não toque* na vítima. Você pode sofrer um choque devido à corrente que passa pelo corpo da vítima.

Verifique imediatamente o pulso ou a respiração da vítima após separá-la da fonte de energia elétrica. Se não houver pulso, inicie o procedimento de reanimação cardiopulmonar e peça assistência médica de emergência. A respiração também pode ser restaurada por respiração boca a boca.

## Baixa tensão

Os circuitos de controle são de baixa tensão (24 Vca e 12 Vcc). Esse potencial de tensão não é considerado perigoso. A grande quantidade de corrente disponível (mais de 30 ampères) pode provocar queimaduras graves em caso de curto com a terra. Não use jóias, relógios de pulso ou anéis. Esses itens podem provocar curtos em circuitos elétricos e, conseqüentemente, queimaduras graves em quem os usa.

## Cuidados com descargas eletrostáticas

É preciso tomar precauções para evitar descargas eletrostáticas durante a manutenção do microprocessador MP-3000s e componentes relacionados. Há o risco de danos significativos aos componentes eletrônicos da unidade se tais medidas de precaução não forem seguidas. O principal risco possível decorre da falta de uso de equipamentos adequados de prevenção de descarga eletrostática durante o manuseio e a manutenção do controlador. A segunda causa é resultante do uso de solda elétrica na unidade e no chassi do container sem que medidas de precaução sejam tomadas.

### Descarga eletrostática e o controlador

É necessário evitar descargas eletrostáticas durante a manutenção do controlador. Componentes dos circuitos integrados de estado sólido podem ser seriamente danificados ou destruídos por uma pequena fagulha provocada pelo toque de um dedo em um objeto metálico. É necessário seguir rigorosamente as instruções a seguir ao fazer a manutenção dessas unidades. Isso evitará danos ao controlador ou sua destruição.

- Desconecte todas as fontes de energia elétrica da unidade.
- Evite usar roupas que gerem eletricidade estática (lã, nylon, poliéster, etc.).
- Use uma pulseira antiestática (consulte o Catálogo de ferramentas) com a extremidade do fio conectada ao terminal de aterramento do controlador. Essas pulseiras podem ser encontradas na maioria dos distribuidores de equipamentos eletrônicos. *Não* use essas pulseiras com energia elétrica aplicada à unidade.
- Evite o contato com componentes eletrônicos nas placas de circuito da unidade em manutenção.
- Deixe as placas de circuito em sua embalagem à prova de estática até o momento da instalação.

- Devolva um controlador com defeito para reparo na mesma embalagem à prova de estática de onde foi retirado o componente de reposição.
- Verifique se há possíveis erros na fiação após a manutenção. Conclua essa tarefa antes de restaurar a energia elétrica.

### Soldagem de unidades ou containers

A solda elétrica pode danificar seriamente circuitos eletrônicos se realizada em qualquer parte da unidade de refrigeração, do container ou do chassi do container com a unidade de refrigeração conectada. É necessário garantir que as correntes geradas pela solda não passem pelos circuitos eletrônicos da unidade. As instruções a seguir devem ser observadas rigorosamente durante a manutenção dessas unidades, a fim de evitar danos ou destruição.

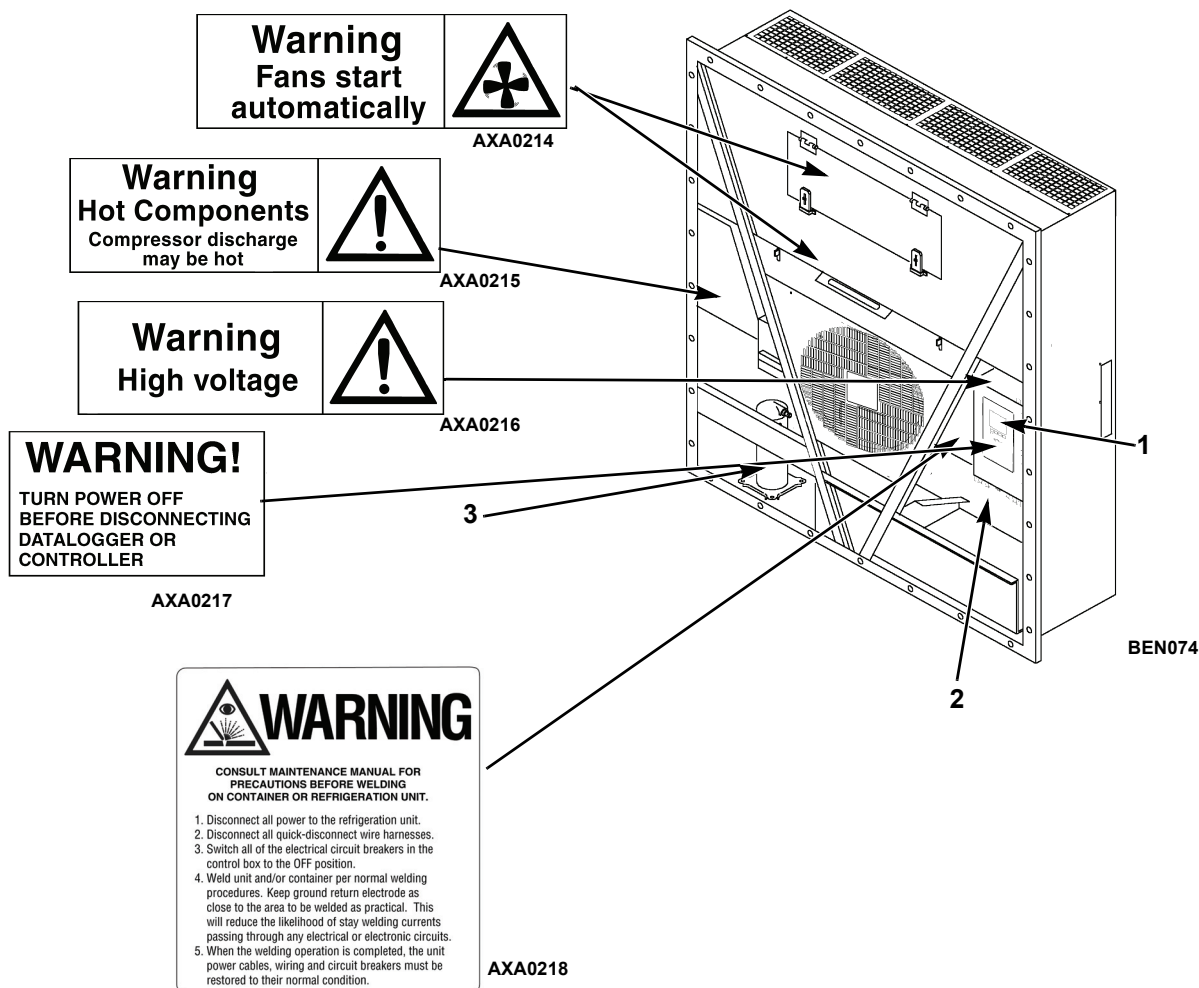
- Desconecte todas as fontes de energia elétrica da unidade de refrigeração.
- Desconecte todos os chicotes de conexão rápida da parte posterior do controlador.
- Desconecte todos os chicotes do RMM (Modem do monitor remoto).
- Coloque todos os disjuntores elétricos na caixa de controle na posição Off (Desligado).
- Solde a unidade e/ou o container de acordo com os procedimentos normais de soldagem. Mantenha o eletrodo de aterramento o mais próximo possível da área a ser soldada. Isso diminui a probabilidade de correntes de fuga geradas pelo procedimento de soldagem passarem por qualquer circuito elétrico ou eletrônico.
- Os cabos de alimentação elétrica, a fiação e os disjuntores da unidade devem ser restaurados à sua condição normal quando a operação de soldagem for concluída.

## Remoção adequada do refrigerante

Use um processo de recuperação de refrigerante que evite ou minimize ao máximo a liberação de refrigerante na atmosfera. Refrigerantes de fluorocarbono são classificados como refrigerantes seguros quando são usados procedimentos e ferramentas adequados. Certas precauções devem ser observadas ao manuseá-los ou fazer a manutenção de uma unidade em que eles são usados.

Refrigerantes de fluorocarbono se evaporam rapidamente, congelando qualquer coisa com que entrem em contato quando expostos à atmosfera em estado líquido. Em caso de queimadura por congelamento, tente proteger a área congelada para não agravar a lesão, aqueça a região afetada rapidamente e mantenha a respiração.

- **Olhos:** Em caso de contato com o líquido, lave imediatamente os olhos com água em abundância e procure assistência médica imediatamente.
- **Pele:** Lave a área com água morna em abundância. Não aplique calor. Remova as roupas e os calçados contaminados. Envolve as queimaduras com gaze seca, estéril e grossa para proteger contra infecção ou agravamento da lesão. Procure assistência médica. Lave as roupas contaminadas antes de usá-las novamente.
- **Inalação:** Remova a vítima para um local com ar fresco e inicie o procedimento de reanimação cardiopulmonar ou respiração boca a boca, se necessário. Fique com a vítima até a chegada da equipe médica de emergência.



1.	Placa de identificação do controlador
2.	Placa de identificação da unidade
3.	Placa de identificação do compressor

### Localização das placas de identificação e das advertências

## Identificação das etiquetas de segurança e advertência da unidade

Há etiquetas de números de série, de tipo de refrigerante e de advertência em todos os equipamentos Thermo King®. Essas etiquetas contêm informações que podem ser necessárias ao fazer a manutenção ou reparar a unidade. Técnicos de manutenção devem ler e seguir as instruções em todas as etiquetas de advertência. Consulte a Figura .

## Localização dos números de série

Os números de série podem ser encontrados na placa de identificação do componente.

- **Placa de identificação do motor elétrico:**  
Afixada na carcaça do motor.
- **Placa de identificação do compressor:**  
Na parte frontal do compressor.
- **Placa de identificação da unidade:**  
Na estrutura da unidade, no compartimento de armazenamento do cabo de alimentação.
- **Placa de identificação do controlador MP-4000:** Na parte posterior do compressor.





# Guia de manutenção

## Guia de manutenção

Um programa de manutenção seguido rigorosamente ajuda a manter a unidade Thermo King nas condições de operação ideais.

A tabela a seguir é um guia de manutenção e deve ser usada ao inspecionar ou fazer a manutenção de componentes da unidade.

Pré-viagem	A cada 1 000 horas	Anualmente	Inspeção/faça a manutenção destes itens
			<b>Elétrica</b>
•			Execute uma PTI (Inspeção de pré-viagem do controlador).
•	•	•	Verifique visualmente o ventilador do condensador e o ventilador do evaporador.
•	•	•	Inspeção visualmente os contatos elétricos para verificar se há danos ou conexões soltas.
•	•	•	Inspeção visualmente os chicotes para verificar se há danos ou conexões soltas.
	•	•	Faça o download dos dados do registrador de eventos e verifique se eles foram registrados corretamente.
		•	Verifique a operação dos circuitos de proteção.
			<b>Refrigeração</b>
•	•	•	Verifique a carga de refrigerante.
	•	•	Verifique se as pressões de descarga e sucção são apropriadas.
		•	Verifique se há restrições de pressão no filtro secador/filtro em linha.
			<b>Estrutural</b>
•	•	•	Inspeção visualmente a unidade para verificar se há peças danificadas, soltas ou quebradas.
•	•	•	Aperte os parafusos de montagem da unidade, do compressor e do motor do ventilador.
	•	•	Limpe toda a unidade, inclusive as serpentinas do condensador e do evaporador e os drenos de degelo.

**NOTA:** Se uma unidade transportou carga contendo altos níveis de enxofre ou fósforo (por exemplo, alho, peixe salgado, etc.), recomendamos limpar a serpentina do evaporador após cada viagem.



# Especificações

## Capacidade líquida de refrigeração do sistema – Refrigeração total

### Modelo MAGNUM+ – Condensação resfriada a ar\*

Ar de retorno para a admissão da serpentina do evaporador	460/230 V, trifásico, 60 Hz de potência		
	Capacidade líquida de refrigeração		Consumo de energia
	60 Hz – Capacidade B/h	60 Hz – Capacidade kW	60 Hz – Potência kW
21,1 °C (70 °F)	56,700	16,603	11,55
1,7 °C (35 °F)	40,945	11,990	11,03
-17,8 °C (0 °F)	24,785	7,258	7,57
-29 °C (-20 °F)	17,215	5,041	6,6
-35 °C (-31 °F)	14,000	4,104	6,03

\*Capacidade líquida de refrigeração do sistema com temperatura ambiente do ar de 38 °C (100 °F) e R-404A.

## Especificações de fluxo de ar do evaporador

### Capacidade líquida de aquecimento do sistema\*

	460/230 V, trifásico, 60 Hz de potência			380/190 V, trifásico, 50 Hz de potência		
	Capacidade de aquecimento			Capacidade de aquecimento		
	Watts	Kcal/h	BTU/h	Watts	Kcal/h	BTU/h
MAGNUM+	5,250	4,515	17,914	3,900	3,353	13,300

\*A capacidade líquida de aquecimento do sistema inclui as hastes de resistência elétrica e o aquecimento do ventilador.

### MAGNUM+

Pressão estática externa (coluna de água)	460/230 V, trifásico, 60 Hz de potência				380/190 V, trifásico, 50 Hz de potência			
	Alta velocidade		Baixa velocidade		Alta velocidade		Baixa velocidade	
	m³/h	pés³/min	m³/h	pés³/min	m³/h	pés³/min	m³/h	pés³/min
0 mm (0 pol.)	6,560	3,860	3,170	1,865	5,480	3,225	2,710	1,595
10 mm (0,4 pol.)	5,820	3,425	1,770	1,040	4,530	2,665	930	545
20 mm (0,8 pol.)	5,000	2,940	—	—	3,750	2,205	—	—
30 mm (1,2 pol.)	4,430	2,610	—	—	2,930	1,725	—	—
40 mm (1,6 pol.)	3,520	2,070	—	—	1,870	1,100	—	—

## Especificações do sistema elétrico

<b>Motor do compressor:</b>	
Tipo	460/380 V, 60/50 Hz, trifásico
Potência elétrica	4,48 kW a 460 V, 60 Hz
Potência	6,0 HP a 460 V, 60 Hz
Rotações por minuto	3550 RPM a 460 V, 60 Hz
Corrente do rotor travado	70 A a 460 V, 60 Hz

## Especificações do sistema elétrico

<b>Motor do ventilador do condensador:</b>	
Tipo	460/380 V, 60/50 Hz, trifásico
Potência elétrica	0,55 kW a 460 V, 60 Hz
Potência	0,75 HP a 460 V, 60 Hz
Número: todos os modelos	1
<b>Motor:</b>	
Rotações por minuto	1725 RPM a 460 V, 60 Hz
Corrente a plena carga	1,0 A a 460 V, 60 Hz; 1,0 A a 380 V, 50 Hz
Corrente do rotor travado	3,9 A a 460 V, 60 Hz; 3,7 A a 380 V, 50 Hz
<b>Motores dos ventiladores do evaporador:</b>	
Tipo	460/380 V, 60/50 Hz, trifásico
Potência elétrica	0,75 kW a 460 V, 60 Hz
Potência	1,0 HP a 460 V, 60 Hz
<b>Motor:</b>	
Rotações por minuto (cada): Alta velocidade	3450 RPM a 460 V, 60 Hz
Baixa velocidade	1725 RPM a 460 V, 60 Hz
Corrente a plena carga (cada): Alta velocidade	1,6 A a 460 V, 60 Hz
Baixa velocidade	0,8 A a 460 V, 60 Hz
Corrente do rotor travado: Alta velocidade	10,5 A a 460 V, 60 Hz
Baixa velocidade	9,0 A a 460 V, 60 Hz
<b>Hastes de resistência elétrica do aquecedor:</b>	
Tipo	460/380 V, 60/50 Hz, trifásico
Número	6
Potência elétrica (cada)	680 W a 460 V, 60 Hz
Consumo de corrente (ampères)	Total de 5 A a 460 V em cada fase no contator do aquecedor
<b>Tensão do circuito de controle:</b>	
	29 Vca A 60 Hz

## Especificações do sistema de refrigeração

<b>Compressor:</b>	
Nº do Modelo:	ZMD18KVE-TFD-277, tipo "Scroll"
Carga de refrigerante: MAGNUM+	4,0 kg (8,0 lb) R-404A
<b>Capacidade de óleo do compressor:</b>	1,77 litro (60 oz.)*
<b>Tipo de óleo do compressor:</b>	Tipo a base de éster de poliol (necessário), (consulte o Catálogo de ferramentas)**

\*Quando o compressor for removido da unidade, o nível de óleo deve ser anotado ou o óleo removido do compressor deve ser medido para que a mesma quantidade de óleo possa ser mantida no compressor de reposição.

\*\*Não use nem adicione óleos sintéticos ou minerais ao sistema de refrigeração. Se o óleo à base de éster for contaminado por umidade ou óleos padrão, descarte-o de maneira adequada – Não Use!.

<b>Pressostato de alta pressão:</b>	
Abertura	3240 ± 48 kPa, 32,4 ± 0,5 bar, 470 ± 7 psig
Fechamento	2586 ± 262 kPa, 25,9 ± 2,6 bar, 375 ± 38 psig
<b>Pressostato de baixa pressão:</b>	
Abertura	-17 a -37 kPa, -0,17 a -0,37 bar, 5 a 11 pol. Hg vácuo
Fechamento	28 a 48 kPa, 0,28 a 0,48 bar, 4 a 7 psig

## Especificações do sistema de refrigeração (continuação)

<b>Válvula de alívio de alta pressão:</b> Temperatura de alívio	99 °C, 210 °F
<b>Controle de injeção de vapor:</b>  Refrigeração com modulação ou Limite de potência	A válvula injetora de vapor permanece energizada (aberta) continuamente quando o ciclo de operação do compressor (tempo ligado) é 100 por cento (Full Cool [Refrigeração total]). Uma temperatura alta de descarga do compressor pode energizar (abrir) a válvula injetora de vapor, porém somente enquanto a válvula do controle digital do compressor não estiver energizada (fechada).
<b>Controle da temperatura de descarga do compressor:</b> A válvula injetora de vapor é energizada (abre) A válvula injetora de vapor é desenergizada (fecha)	138 °C (280 °F) 6 °C (10,7 °F) abaixo da temperatura de energização (132 °C (123 °F))
Interrupção do compressor (Reset automático)	148 °C (298 °F)
<b>Válvula injetora de vapor (compressor):</b> Tensão Corrente Resistência fria	24 Vca 0,85 A 5,6 ohms
<b>Válvula de controle digital do compressor:</b> Tensão Consumo de corrente	24 Vca 0,85 A

## Pressões normais de operação do sistema R-404A (compressor “scroll”)

Temp. do container	Modo de operação	Temp. ambiente	Pressão de sucção	Pressão de descarga
21 °C (70 °F)	Refrigeração	27 a 38 °C, 80 a 100 °F	410 a 670 kPa, 4,10 a 6,70 bar, 59 a 97 psig	2140 a 2650 kPa, 21,40 a 26,50 bar, 310 a 385 psig
		16 a 27 °C, 60 a 80 °F	400 a 600 kPa, 4,00 a 6,00 bar, 58 a 87 psig	1725 a 2140 kPa, 17,25 a 21,40 bar, 250 a 310 psig
2 °C (35 °F)	Refrigeração	27 a 38 °C, 80 a 100 °F	385 a 425 kPa, 3,85 a 4,25 bar, 59 a 62 psig	1860 a 2380 kPa, 18,60 a 23,80 bar, 270 a 345 psig
		16 a 27 °C, 60 a 80 °F	345 a 385 kPa, 3,45 a 3,85 bar, 50 a 56 psig	1450 a 1860 kPa, 14,50 a 18,60 bar, 210 a 270 psig**
-18 °C (0 °F)	Refrigeração	27 a 38 °C, 80 a 100 °F	214 a 228 kPa, 2,14 a 2,28 bar, 31 a 33 psig	1515 a 2035 kPa, 15,15 a 20,35 bar, 220 a 295 psig**
		16 a 27 °C, 60 a 80 °F	200 a 215 kPa, 2,00 a 2,15 bar, 29 a 31 psig	1100 a 1515 kPa, 11,00 a 15,15 bar, 160 a 220 psig**
-29 °C (-20 °F)	Refrigeração	27 a 38 °C, 80 a 100 °F	145 a 160 kPa, 1,45 a 1,60 bar, 21 a 23 psig	1450 a 1965 kPa, 14,50 a 19,65 bar, 210 a 285 psig**
		16 a 27 °C, 60 a 80 °F	130 a 145 kPa, 1,30 a 1,45 bar, 19 a 21 psig	1035 a 1450 kPa, 10,35 a 14,50 bar, 150 a 210 psig**

As pressões de sucção e descarga variam muito durante o modo Modulation Cool (Refrigeração com modulação) para que possam ser usadas para fins de avaliação ou diagnóstico do desempenho do sistema de refrigeração. Durante o modo Modulation Cool, a pressão de sucção varia entre 100 e 450 kPa, 1,0 e 4,5 bar e 15 e 65 psig, dependendo da capacidade percentual de refrigeração.

\*\*A pressão de descarga é determinada pelo ciclo do ventilador do condensador.

## Especificações do controlador MP-4000

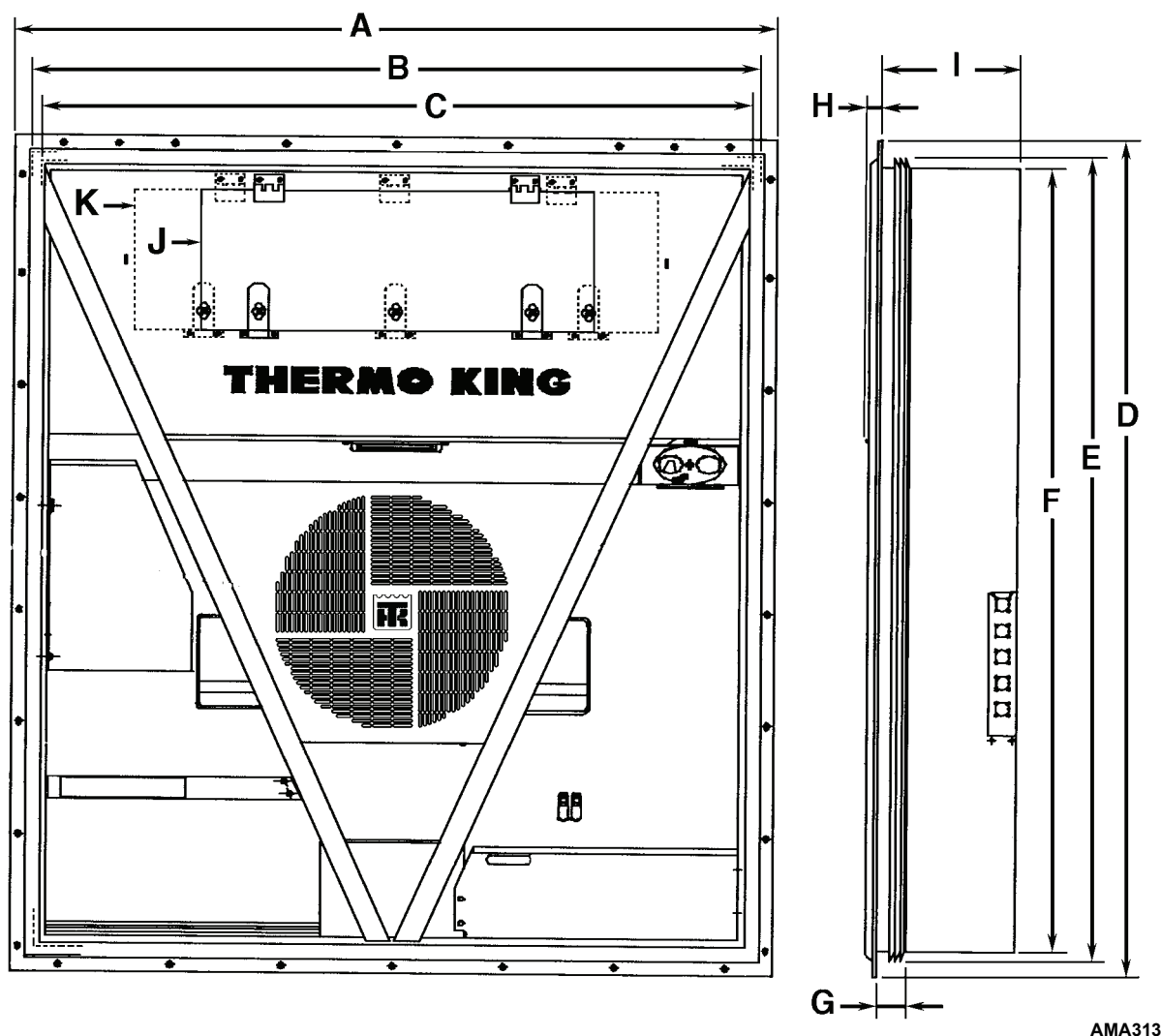
<b>Temperatura do controlador:</b>	
Tipo	O MP-4000 é um módulo controlador para a unidade Magnum+ da Thermo King. Requisitos adicionais podem ser atendidos com módulos de expansão. O MP-4000 é responsável exclusivamente pela regulação de temperatura do container refrigerado, porém outros equipamentos de monitoração podem ser usados juntamente com o MP-4000, como um registrador gráfico.
Faixa do ponto de ajuste	-40,0 a +30,0 °C (-31,0 a +86,0 °F)
Visor digital de temperatura	-60,0 a +80,0 °C (-76,0 a +176,0 °F)
<b>Software do controlador (equipamento original):</b>	
Versão	Consulte a etiqueta de identificação do controlador.
<b>Início do degelo:</b>	
Sensor da serpentina do evaporador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Início do degelo por chave manual ou sob demanda:</b> A serpentina deve estar abaixo de 18 °C (65 °F). O ciclo de degelo inicia quando o técnico ou controlador solicita o início do degelo.</li> <li>• <b>Início do degelo programado:</b> A serpentina deve estar abaixo de 4 °C (41 °F). O ciclo de degelo inicia um minuto após a hora cheia imediatamente subsequente a uma solicitação de início de degelo do temporizador de degelo. Por exemplo, se o temporizador de degelo solicitar um ciclo de degelo às 7:35, o ciclo de degelo começa às 8:01. O Registrador de eventos registra um evento Defrost (Degelo) para cada intervalo em que um ciclo de degelo esteja pendente ou ativo (ou seja, registra os dados de 8:00 e 9:00).</li> </ul>
Degelo sob demanda	<p>A função de degelo sob demanda inicia o degelo quando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A diferença de temperatura entre o sensor de ar de retorno e o sensor de degelo (serpentina do evaporador) é muito alta para 90 minutos.</li> <li>• A diferença de temperatura entre os sensores de ar de suprimento e o sensor de ar de retorno é muito alta.</li> </ul>
<b>Temporizador de degelo:</b>	
Modo Resfriado	<p>A temperatura da serpentina do evaporador deve estar abaixo de 5 °C (41 °F) para ativar o temporizador do compressor de degelo.</p> <p>Há um intervalo ajustado para o degelo, no entanto, o temporizador de degelo é inteligente e detecta se há ou não acúmulo de gelo na serpentina. Se não houver acúmulo de gelo na serpentina, ele amplia o intervalo de degelo. Se houver acúmulo precoce de gelo na serpentina, ele reduz o intervalo de degelo. O intervalo máximo é 48 horas.</p>
Modo Congelado	A cada oito horas de operação do compressor. O intervalo de degelo aumenta duas horas a cada intervalo de degelo programado. O intervalo máximo é 24 horas.
“Reset” para horário original	O temporizador de degelo reinicia se a unidade permanecer desligada por mais de 12 horas, o ponto de ajuste for alterado em mais de 5 °C (9 °F) ou for realizado teste PTI (Inspeção de pré-viagem).

## Especificações do controlador MP-4000 (continuação)

<b>Término do degelo:</b>	
Sensor de degelo (da serpentina)	<p><b>Modo Chilled (Resfriado):</b> Termina o degelo quando a temperatura do sensor da serpentina sobe para 18 °C (65 °F).</p> <p><b>Modo Frozen (Congelado):</b> Termina o degelo quando a temperatura do sensor da serpentina sobe para 18 °C (65 °F).</p>
Temporizador de término	Termina o degelo após 90 minutos na operação de 60 Hz se o sensor da serpentina não encerrou o degelo (120 minutos na operação de 50 Hz).
Desligamento	Colocar a chave liga/desliga da unidade na posição Off (Desligada) encerra o degelo.
<b>Proteção para interrupção do compressor (Reset automático)</b>	
Para o compressor	148 °C (298 °F)
Permite a partida do compressor	90 °C (194 °F)
<b>Modo Bulbo:</b>	
Ajustes de velocidade dos ventiladores do evaporador	<p><b>Fluxo alto:</b> Apenas alta velocidade.</p> <p><b>Fluxo baixo:</b> Apenas baixa velocidade.</p> <p><b>Ciclo de fluxos:</b> Os ventiladores alternam a velocidade entre baixa e alta a cada 60 minutos.</p>
Ajuste da temperatura de término do degelo	4 a 30 °C (40 a 86 °F)

## Especificações físicas

<b>Sistema de respiro de troca de ar resfriado (ajustável):</b>	
MAGNUM+	0 a 225 m <sup>3</sup> /h (0 a 168 pés <sup>3</sup> /min) a 60 Hz 0 a 185 m <sup>3</sup> /h (0 a 139 pés <sup>3</sup> /min) a 50 Hz
<b>Especificações das pás dos ventiladores do evaporador:</b>	
<b>MAGNUM+:</b>	
Diâmetro	355 mm (14,0 pol.)
Inclinação	25°
Número de ventiladores	2
<b>Peso (líquido):</b>	
Unidade base MAGNUM+	380 kg (875 lb)
Opção de condensador/tanque de líquido resfriado a água	13,6 kg (30 lb.)



Dimensões da unidade:	
A = Largura do flange	2.025,5 mm (79,74 pol.)
B = Largura da junta	1.935 mm (76,18 pol.)
C = Largura da unidade	1.894 mm (74,57 pol.)
D = Altura do flange	2.235,2 mm (88,00 pol.)
E = Altura da junta	2.140 mm (84,25 pol.)
F = Altura da unidade	2.094 mm (82,44 pol.)
G = Profundidade da junta	72 mm (2,83 pol.) a partir da parte posterior do flange
H = Projeção máxima	37 mm (1,46 pol.) a partir da parte posterior do flange
I = MAGNUM+	420,0 mm (16,54 pol.) a partir da parte posterior do flange
J = MAGNUM+	Porta de acesso do evaporador

Figura 1: Especificações físicas



# Descrição, recursos e opcionais da unidade

## Introdução

Este capítulo apresenta brevemente os seguintes itens:

- Descrição geral da unidade.
- Descrições dos componentes padrão.
- Descrições dos componentes opcionais.

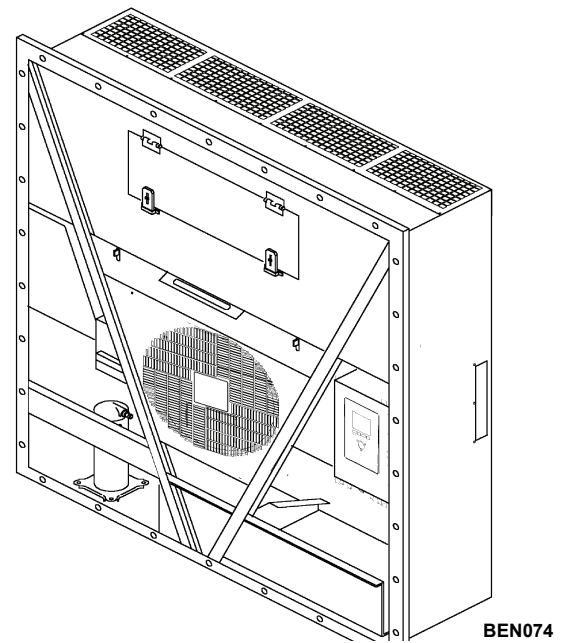
## Descrição geral

As unidades MAGNUM são unidades de refrigeração totalmente elétricas monobloco, com suprimento de ar pela parte inferior. A unidade é projetada para refrigerar e aquecer containers para transporte marítimo ou terrestre. A unidade é montada na parede frontal do container. A unidade possui recessos para empilhadeira para sua instalação e remoção.

Os painéis da estrutura e do anteparo são feitos de alumínio e tratados para resistir à corrosão. A porta removível no compartimento do evaporador proporciona acesso para manutenção. Todos os componentes podem ser substituídos pela parte frontal da unidade, exceto a serpentina do evaporador e os aquecedores elétricos.

Todas as unidades são equipadas com um cabo de alimentação de 18,3 m (60 pés) para operação a 460-380 V/trifásica/60-50 Hz. O cabo de alimentação da unidade é armazenado abaixo da caixa de controle na seção do condensador.

Todas as unidades são equipadas com motores elétricos de 460-380 V/trifásicos/60-50 Hz. Um sistema automático de correção de fase proporciona a sequência de fase elétrica apropriada para o ventilador do condensador, o ventilador do evaporador e a operação do compressor.



**Figura 2: Unidade MAGNUM+**

A unidade de container MAGNUM+ é fornecida com os componentes a seguir. Cada componente será descrito brevemente nas próximas páginas.

- Compressor “scroll”
- Válvula de controle digital do compressor
- Sistema de troca de calor Economizer
- Sensores de temperatura
- Sistema de troca de ar resfriado
- Visor do tanque de líquido
- Ventiladores do evaporador
- Controle do ventilador do condensador
- Sensor de pressão de sucção/descarga (opcional)
- Conector para monitoração remota (4 pinos) (opcional)
- RMM (Modem de monitoração remota) (opcional)
- Registro de temperatura de tratamento frio USDA (opcional)
- AFAM (Gerenciamento avançado de ar resfriado) e AFAM+ (Gerenciamento avançado de ar resfriado Plus (Opcional)

## Compressor “scroll”

O compressor “scroll” possui uma abertura digital e uma abertura de sucção intermediária.

### Abertura digital

A abertura digital proporciona controle da capacidade de refrigeração. A abertura digital está localizada na parte superior do conjunto de “scroll” no corpo do compressor. Quando energizada, a válvula de controle digital desengata o conjunto de “scroll”. Isso reduz a capacidade de bombeamento a zero.

### Abertura de sucção intermediária

A abertura de sucção intermediária extrai gás de sucção do trocador de calor do Economizer para o conjunto de “scroll” do compressor. O “scroll” veda a abertura de sucção. Isso evita que o gás do Economizer vaze de volta para a abertura de sucção principal. E também impede que a pressão de gás do Economizer afete a capacidade de refrigeração do evaporador da unidade (pressão do gás de sucção principal).

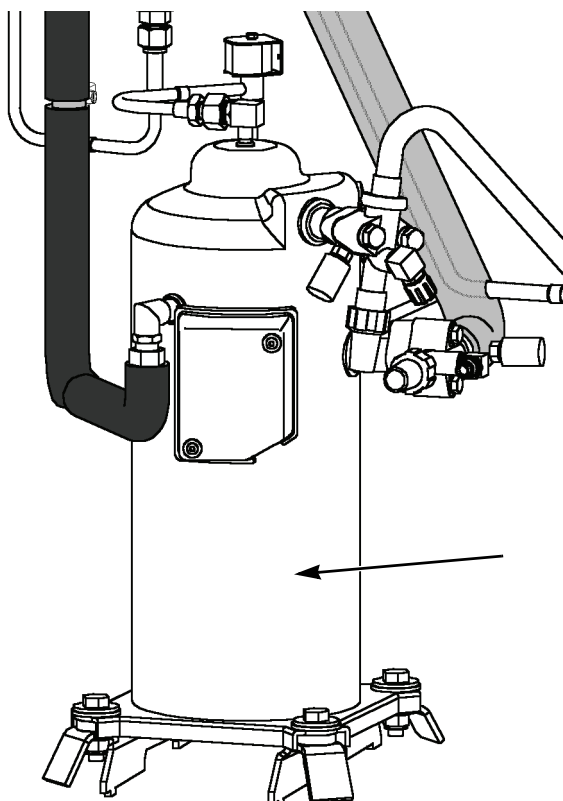
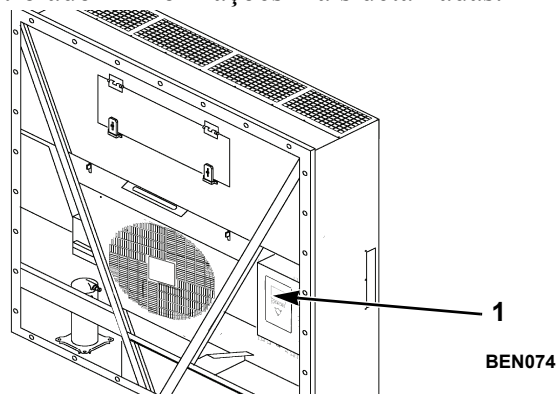


Figura 3: Compressor “scroll”

## Controlador MP-4000

O MP-4000 é um controlador microprocessado avançado, especialmente desenvolvido para controlar e monitorar unidades de refrigeração. Consulte no capítulo “Descrição e operação do controlador” informações mais detalhadas.



1. Controlador MP-4000

Figura 4: Controlador MP-4000

## Válvula de controle digital do compressor

O controlador MP-4000 alterna a válvula solenoide de controle digital do compressor entre as posições aberta e fechada. Isso proporciona um controle preciso da capacidade de refrigeração. Não é usada nenhuma função de vácuo, nem controle auxiliar de gás aquecido, em conjunto com a válvula de controle digital do compressor. Consulte no capítulo “Teoria geral da operação” informações mais detalhadas.

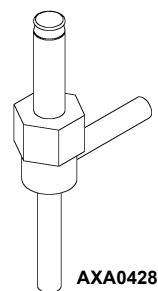


Figura 5: Válvula solenoide de controle digital do compressor

## Sistema de troca de calor Economizer

Um sistema de troca de calor Economizer substitui o trocador de calor convencional. O sistema de troca de calor Economizer realiza o sub-resfriamento do refrigerante líquido antes que ele alcance a válvula de expansão do evaporador. O sub-resfriamento do refrigerante líquido aumenta a eficiência e a capacidade de refrigeração do evaporador. Consulte no capítulo “Teoria geral da operação” informações mais detalhadas.

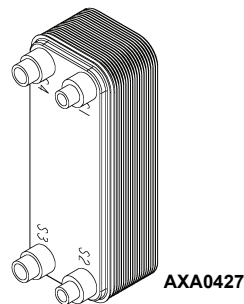


Figura 6: Trocador de calor do Economizer

## Sensores de temperatura

Cada elemento sensor é conectado a um cabo e colocado em um tubo vedado de aço inoxidável. O sinal de temperatura do sensor é transmitido por um cabo. Os sensores de temperatura do tipo PT.1000 são usados detectar as temperaturas do(a):

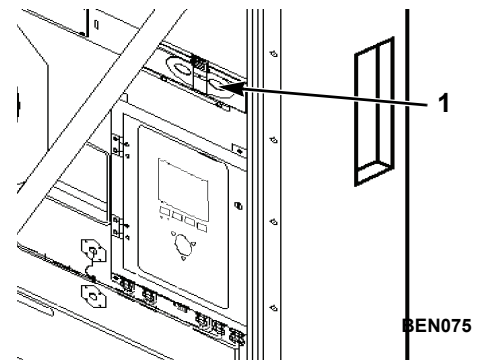
- Ar de suprimento
- Ar de retorno
- Serpentina do evaporador
- Serpentina do condensador
- Ar ambiente

O sensor do compressor é do tipo Termistor e está localizado na tampa superior do compressor.

Esses sensores podem ser substituídos em campo. São fornecidos cinco conectores de sensor: quatro USDA e um para temperatura da carga.

## Sistema de troca de ar resfriado

O sistema de troca de ar resfriado remove gases nocivos dos containers que transportam cargas perecíveis delicadas. O respiro de ar resfriado está localizado acima da caixa de controle. O respiro de ar resfriado é ajustável para se adaptar a diversas condições de operação de carga congelada ou resfriada.



1. Respiro de troca de ar resfriado

Figura 7: Respiro de troca de ar resfriado

## Registrador de troca de ar resfriado (opcional)

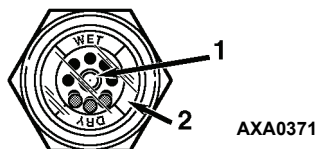
O registrador de troca de ar resfriado detecta o movimento do disco de ventilação. Ele exibe automaticamente um valor no visor, que também é registrado no registrador de eventos. A entrada registra a hora, data e posição de abertura do respiro. O registrador é montado na abertura do respiro de ar resfriado.



Figura 8: Registrador de troca de ar resfriado

## Visor do tanque de líquido

O tanque de líquido possui um visor de líquido com três pequenas esferas que indicam o nível de refrigerante no tanque para fins de verificação da carga de refrigerante. O indicador de umidade no visor de líquido muda de cor para indicar o nível de umidade no sistema.



1.	Indicador de umidade: Verde claro = Seco Amarelo = Úmido
2.	O anel externo é codificado por cores. Compare com o indicador.

Figura 9: Visor do tanque de líquido

## Ventiladores do evaporador

O evaporador dos modelos MAGNUM é equipado com dois ou três ventiladores. Todos os modelos possuem motores de duas velocidades. Os ventiladores do evaporador operam continuamente para circular o ar dentro do container. Os ventiladores do evaporador operam em:

- Alta e baixa velocidade para carga resfriada com pontos de ajuste de -9,9 °C (14,1 °F) ou acima.
- Baixa velocidade para carga congelada com pontos de ajuste de -10 °C (14 °F) e abaixo.

A rotação (RPM) em baixa velocidade dos ventiladores do evaporador corresponde à metade da rotação em alta velocidade.

O controlador determina a velocidade dos motores dos ventiladores do evaporador com base na temperatura do ponto de ajuste e no ajuste do modo Economy (Economia).

**NOTA: Se o modo Non-Optimised (Não otimizado) estiver ativado:**

- **Cargas resfriadas: Os ventiladores do evaporador operam em alta velocidade.**
- **Cargas congeladas: Os ventiladores do evaporador operam em baixa velocidade.**

**NOTA: Se o modo Optimised (Otimizado) estiver ativado:**

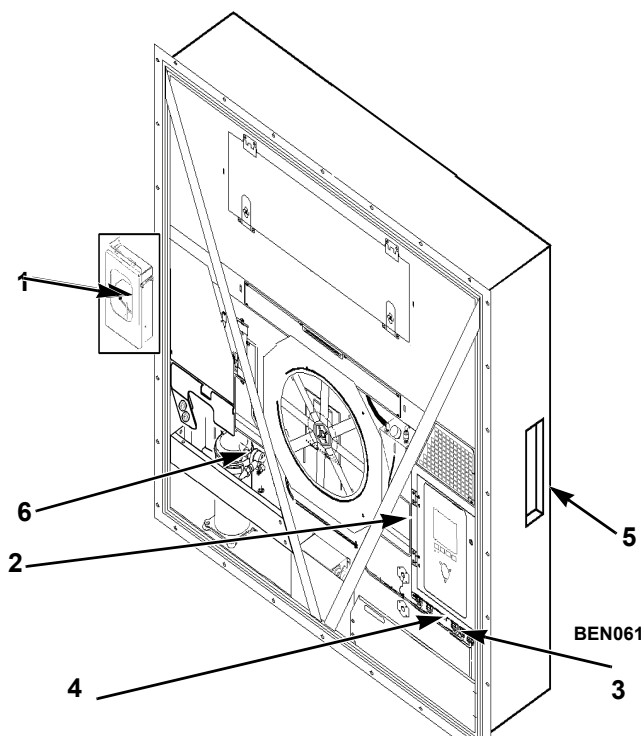
- **Cargas resfriadas: Os ventiladores do evaporador operam em alta e baixa velocidade, dependendo da necessidade de refrigeração.**
- **Cargas congeladas: Os ventiladores do evaporador operam em baixa velocidade e param quando não há necessidade de refrigeração.**

## Controle do ventilador do condensador

O controlador também utiliza um algoritmo PID (proporcional, integral e derivativo) para controlar a temperatura do condensador e garantir uma pressão de líquido constante na válvula de expansão. O ventilador do condensador opera continuamente em temperaturas ambientes altas. Em temperaturas ambientes baixas, o controlador liga e desliga o ventilador do condensador para manter a temperatura mínima do condensador. O controlador mantém uma temperatura mínima do condensador de 30 °C (86 °F) para cargas resfriadas e de 20 °C (68 °F) para cargas congeladas.

## Opcionais da unidade

Esta unidade está disponível com diversos opcionais, listados na Figura 10. Esses opcionais são especificados ao fazer o pedido. E são descritos brevemente nas páginas a seguir.



1.	Termômetro de registro (opcional)
2.	AVL (Registro da ventilação de ar)
3.	Pressostato de água (opcional)
4.	Modem de monitoração remota para comunicações de linhas de energia (modem de controle REFCON dentro da caixa de controle) (opcional)
5.	Conector de sensor USDA (acesso dentro do container) (opcional)
6.	Transdutor de pressão de sucção/descarga (opcional)

**Figura 10: Componentes opcionais**

## Termômetro de registro (opcional)

O termômetro de registro indica e registra permanentemente em um gráfico calibrado a temperatura do ar que retorna à seção do evaporador.

Estão disponíveis diversos modelos de registradores de temperatura para montagem na unidade. Cada registrador de temperatura é projetado para suportar uma ampla gama de ambientes, incluindo temperaturas ambientes altas e baixas, água salgada, umidade, fungos, poluentes industriais, cargas dinâmicas, chuva, areia e pó.

## RMM (Modem de monitoração remota) (opcional)

É fornecido um modem de monitoração remota REFCON para permitir a monitoração remota por meio do cabo de alimentação elétrica. A leitura de todas as informações do controlador é feita por uma transmissão de alta velocidade. Os dados também podem ser recuperados do registrador de eventos por transmissão de alta velocidade.

## Sensor de pressão de sucção e descarga (opcional)

É possível adicionar sensores de pressão à unidade para exibir a pressão real de sucção e de descarga do sistema. O visor exibe uma leitura e um gráfico de barras. A unidade pode ser configurada para apenas sucção, apenas descarga ou sucção e descarga.

## AVL (Registro da ventilação de ar) (opcional)

O AVL é usado para detectar e registrar a posição da troca de ar resfriado no respiro manual.

O ângulo de abertura do respiro é convertido em um sinal de saída de aproximadamente 2 a 5 volts.

A abertura é detectada em incrementos de 5 m<sup>3</sup>/h, de 0 a 125. Quando a abertura for superior a 125 m<sup>3</sup>/h, o registro simplesmente indica que a abertura é maior que 125 m<sup>3</sup>/h.



## Registro de temperatura de tratamento frio USDA (padrão)

O controlador MP-4000 prevê o uso de três ou quatro sensores USDA. Esses sensores permitem que as temperaturas em várias áreas da carga sejam monitoradas e registradas para utilização do USDA (Departamento de Agricultura dos EUA) na monitoração de transportes com tratamento frio.

Quando os sensores USDA são instalados, o controlador detecta automaticamente cada sensor e ativa o registro de dados. Entretanto, a tela USDA Type (Tipo USDA) no menu Configuration (Configuração) *deve* ser definida para o ajuste correto dos sensores e cada sensor USDA *deve* ser calibrado para estar em conformidade com os requisitos de registro de temperatura do USDA.

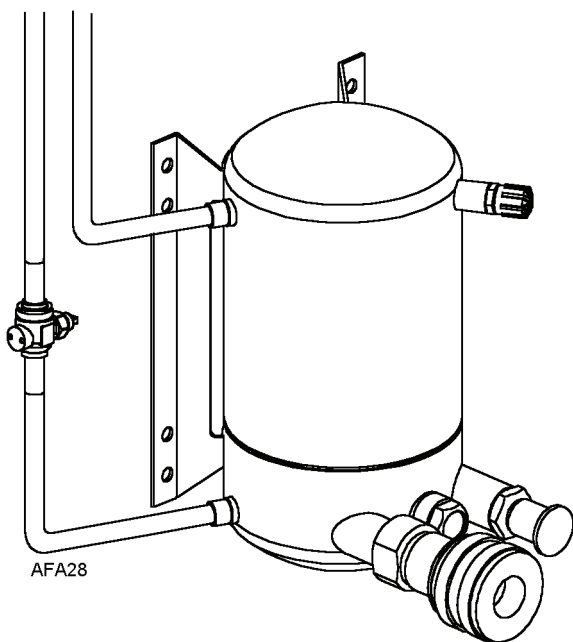


Figura 11: Tanque do condensador resfriado a água/de líquido

## Tanque do condensador resfriado a água/de líquido (opcional)

Um conjunto de tanque do condensador resfriado a água/de líquido proporciona à unidade capacidades de operação acima e abaixo do convés. O controle do ventilador do condensador pode ser feito por software, por uma chave seletora do ventilador do condensador ou ainda por um pressostato de água. Desde abril de 2005, acrescentamos uma válvula de fechamento no tubo de saída do condensador resfriado a água.

A chave do ventilador do condensador é uma tecla de programável. Essa chave se localiza na caixa de controle com o opcional de condensador resfriado a água. Coloque a chave liga/desliga do ventilador do condensador na posição Water (Água) para a operação do condensador resfriado a água.

## Pressostato de água (opcional)

Quando a pressão de água supera  $117 \pm 21$  kPa,  $1,17 \pm 0,21$  bar, ( $17 \pm 3$  psig), o pressostato de água é fechado, reduzindo a pressão no condensador-tanque de líquido. Isso faz o controlador interromper a operação do ventilador do condensador. Quando a pressão de água cai abaixo de  $35 \pm 21$  kPa,  $0,35 \pm 0,21$  bar, ( $5 \pm 3$  psig), o pressostato é aberto, fazendo o controlador ativar o ventilador do condensador resfriado a ar.

*O condensador resfriado a água requer uma vazão de água de 19 a 38 l/min (5 a 10 gal/min).*

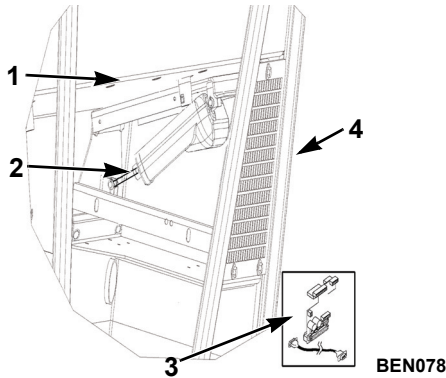
## Sistema AFAM (Gerenciamento avançado de ar resfriado) (Opcional)

Um sistema avançado de gerenciamento de ar resfriado controlado por microprocessador proporciona controle programável da taxa de troca de ar, abertura do respiro com atraso programável, fechamento automático do respiro de troca de ar durante temperaturas ambientes baixas, e registro de dados da taxa de troca de ar e intervalo de atraso da abertura do respiro.

O sistema AFAM inclui um módulo de controle da porta, porta de respiro e grade de respiro. O controlador MP-4000 envia um sinal de comunicação para o módulo de controle da porta para colocar a porta do respiro na posição desejada. O controlador também pode ser ajustado para atrasar a abertura do respiro de ar resfriado em até 72 horas (em incrementos de 1 hora). Isso permite que a temperatura do produto seja reduzida mais rápido.

## Operação do AFAM

O sistema é pré-calibrado para taxas de troca de ar de 0 a 280 m<sup>3</sup>/h (0 a 165 pés<sup>3</sup>/min). A posição da porta tem como base o ajuste da troca de ar e a frequência da fonte de energia.



1.	Porta do respiro
2.	Módulo de controle da porta
3.	Placa de interface e cabo (montada na caixa de controle)
4.	Grade

Figura 12: Sistema AFAM

Se o controlador identifica uma falha no componente durante a partida da unidade, um alarme é registrado no visor do controlador e na memória do registrador de eventos. Se ocorrer uma perda de energia depois que o sistema AFAM for ligado, o controlador operará automaticamente a porta do respiro com base nos ajustes anteriores de AFAM Delay (Atraso de AFAM) e AFAM Rate (Taxa de AFAM) quando a energia for restaurada.

## Conjunto de porta do respiro

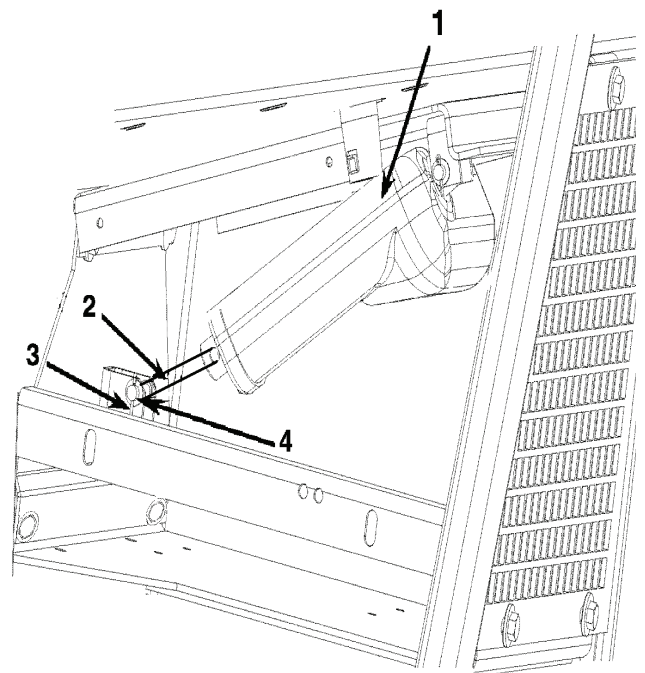
Uma porta de respiro controlada por microprocessador proporciona controle programável da taxa de troca de ar. A porta do respiro é ajustada para a posição desejada por um conjunto de articulação e motor na porta do respiro, mostrado na Figura 13. O sistema é pré-calibrado para taxas de troca de ar de 0 a 280 m<sup>3</sup>/h (0 a 165 pés<sup>3</sup>/min). A utilização do sistema AFAM deve ser determinada pelo remetente.



**ADVERTÊNCIA:** Após instalar ou fazer a manutenção da porta de AFAM, remova todas as ferramentas e instale a grade do respiro antes de iniciar o sistema AFAM. Se a grade do respiro não for recolocada antes de iniciar o sistema AFAM, poderão ocorrer danos pessoais ou à unidade.

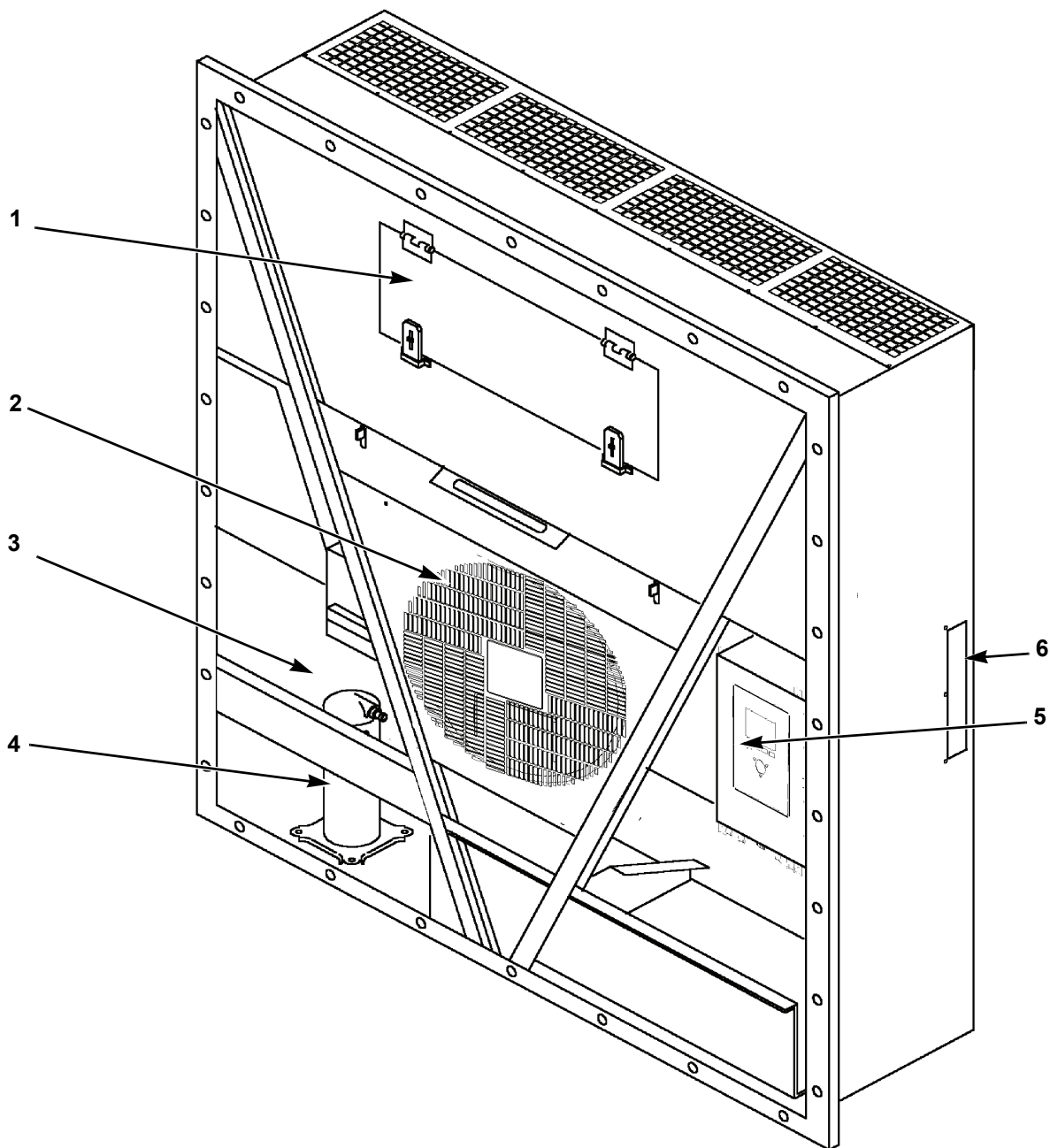
O ajuste padrão de AFAM no menu Setpoint (Ponto de ajuste) é o último valor ajustado (Off (Desliga), Units (Unidades), Demand (Sob demanda) ou Manual). O submenu do AFAM deve ser ajustado para Units (Unidades) a fim de controlar a porta do respiro para o ajuste da taxa de troca de ar resfriado.

Se o controlador identifica uma falha no componente durante a partida da unidade, um alarme é registrado no visor do controlador e na memória do registrador de eventos. Se ocorrer uma perda de energia depois que o sistema AFAM for ligado, o controlador operará automaticamente a porta do respiro com base nos ajustes anteriores de AFAM Delay (Atraso de AFAM) e AFAM Rate (Taxa de AFAM) quando a energia for restaurada.



1.	Atuador
2.	Eixo
3.	Pinos ramificadores
4.	Pino de segurança

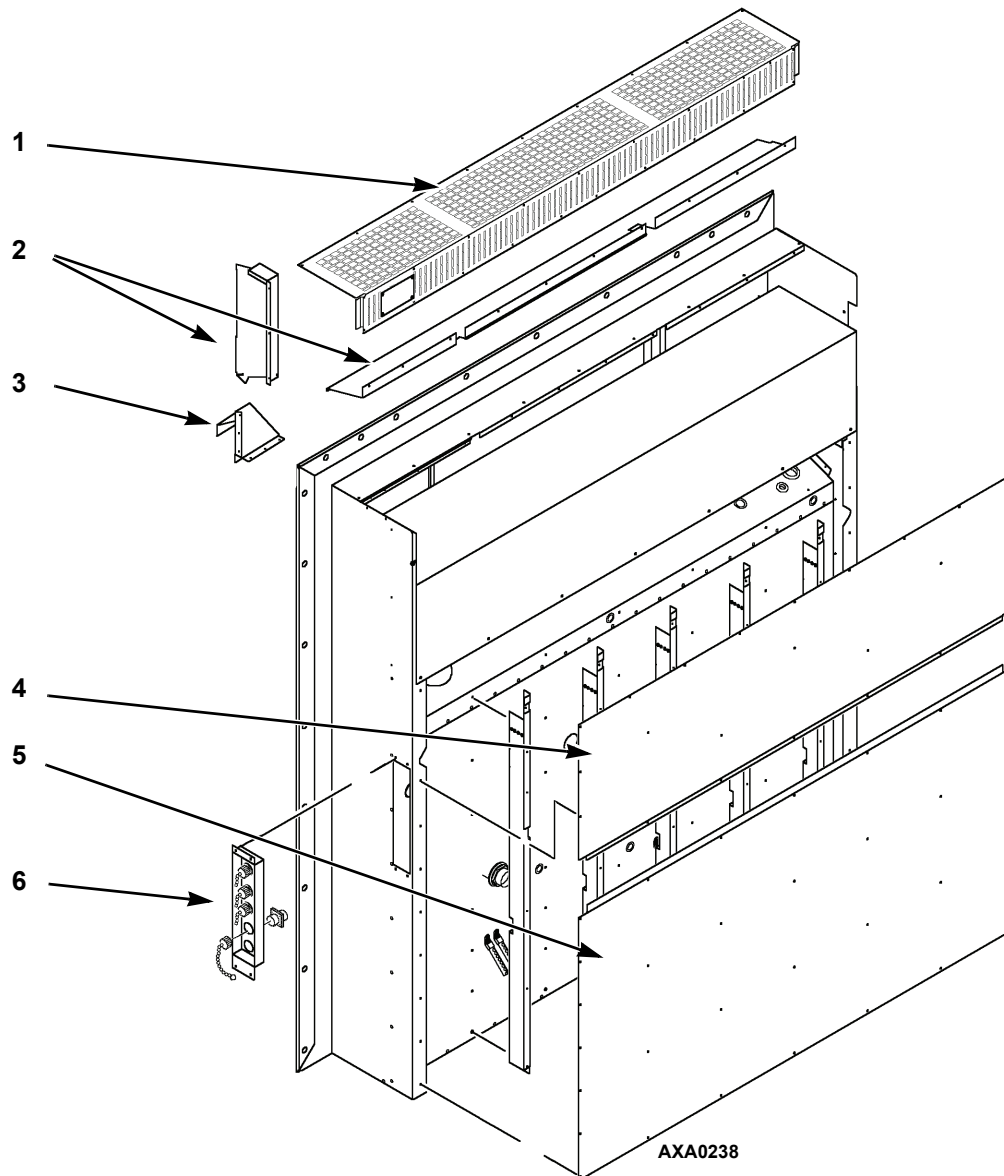
Figura 13: Conjunto de porta do respiro



1.	Porta de acesso do evaporador
2.	Ventilador do condensador
3.	Compartimento do compressor
4.	Compressor "scroll"
5.	Caixa de controle
6.	Painel traseiro de download e do conector USDA (acesso dentro do container)

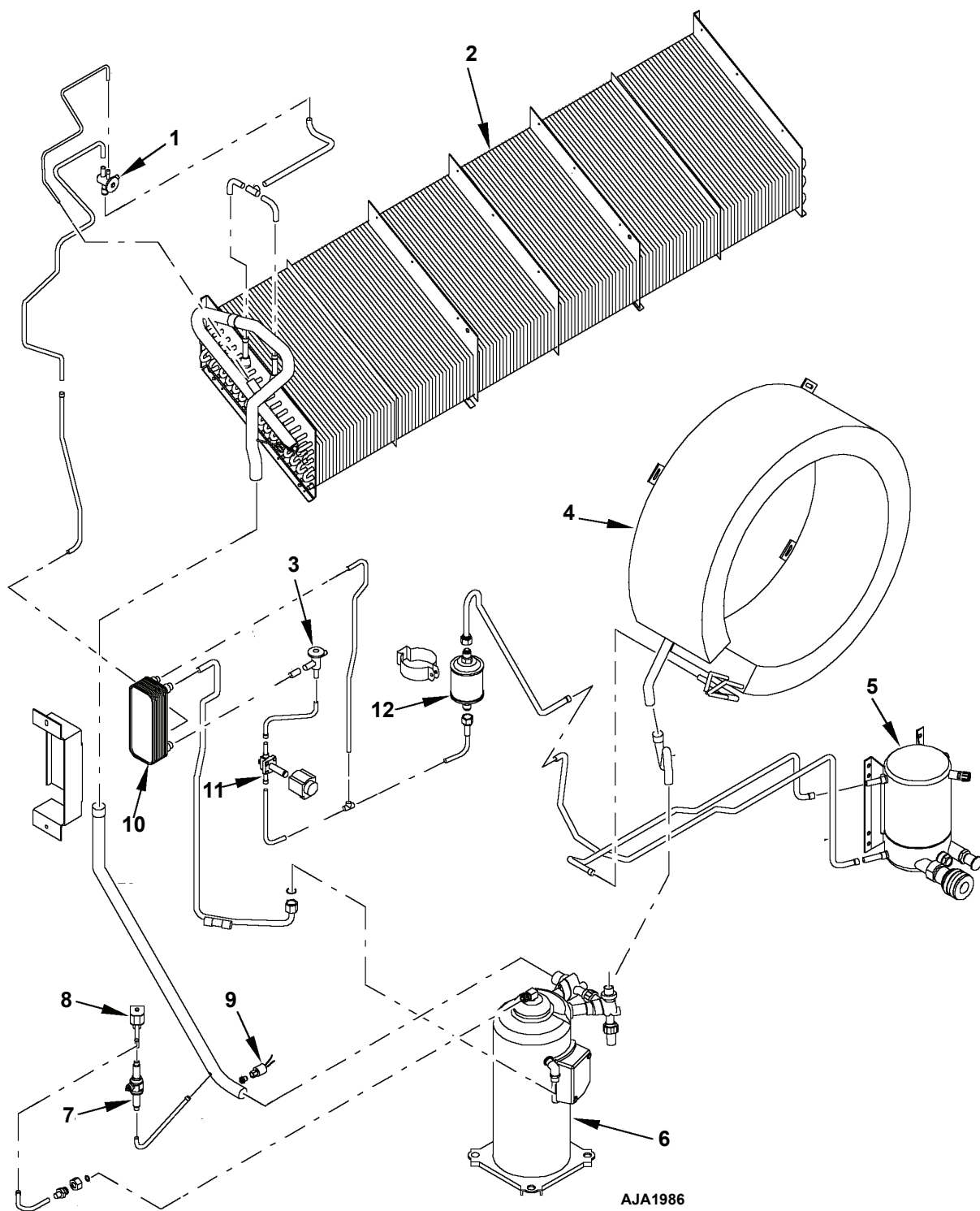
Figura 14: Vista frontal da unidade





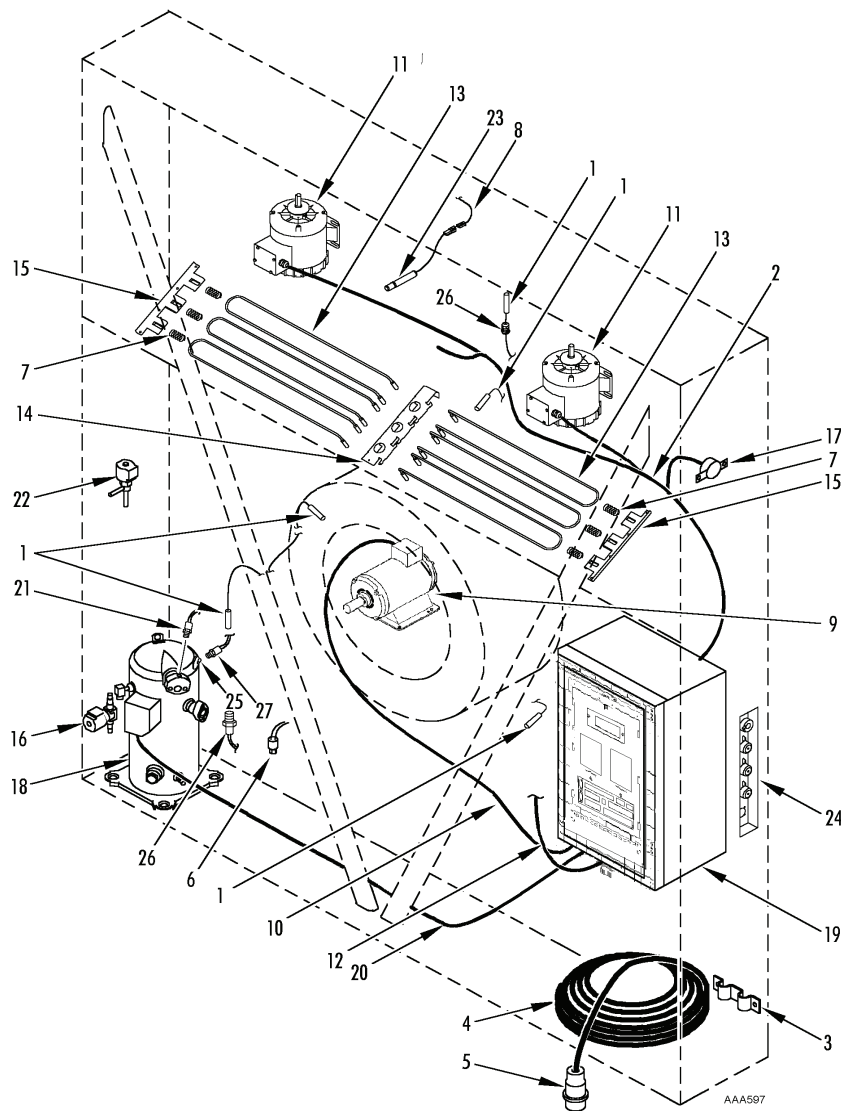
1.	Grade do evaporador
2.	Canais de ar
3.	Admissão de ar resfriado
4.	Placa traseira superior
5.	Placa traseira inferior
6.	Painel do conector USDA: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porta de comunicações e download de dados do controlador</li> <li>• Conexão do sensor USDA1/Reserva 1</li> <li>• Conexão do sensor USDA2/Reserva 2</li> <li>• Conexão do sensor USDA3/Reserva 3</li> <li>• Conexão do sensor de carga (Bulbo)</li> </ul>

Figura 15: Vista posterior da unidade



1.	Válvula de expansão	7.	Válvula de esfera
2.	Serpentina do evaporador	8.	Válvula de controle digital
3.	Válvula de expansão (Economizer)	9.	Pressostato de baixa pressão
4.	Serpentina do condensador	10.	Trocador de calor do Economizer
5.	Tanque do condensador resfriado a água	11.	Válvula solenoide injetora de vapor
6.	Compressor "scroll"	12.	Filtro secador

Figura 16: Sistema de refrigeração



1.	Kit de sensores	15.	Suporte do aquecedor
2.	Chicote dos ventiladores do evaporador	16.	Válvula solenoide
3.	Suporte do cabo de alimentação	17.	Termostato, término do degelo
4.	Cabo de alimentação	18.	Compressor "scroll"
5.	Plugue de alimentação	19.	Caixa de controle
6.	Pressostato de baixa pressão	20.	Cabo do compressor
7.	Mola do aquecedor	21.	Pressostato de alta pressão
8.	Chicote do sensor de umidade	22.	Válvula digital
9.	Chicote do ventilador do condensador	23.	Sensor de umidade
10.	Motor do ventilador do condensador	24.	Painel do conector USDA
11.	Motor do ventilador do evaporador	25.	Kit de termistores
12.	Chicote da caixa de controle	26.	Sensor de pressão de sucção
13.	Cabos do aquecedor	27.	Sensor de pressão de descarga
14.	Suporte do aquecedor		

Figura 17: Componentes elétricos

## Tabelas de torque das ferragens – Sistema métrico

Tipo e classe do parafuso*	Tamanho do parafuso			
	M6 N/m (Pé/lb)	M8 N/m (Pé/lb)	M10 N/m (Pé/lb)	M12 N/m (Pé/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)

Tipo e classe do parafuso*	Tamanho do parafuso			
	M14 N/m (Pé/lb)	M16 N/m (Pé/lb)	M18 N/m (Pé/lb)	M22 N/m (Pé/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)	881-1016 (650-750)
HH – SS (2)	115-135 (85-100)	177-216 (130-160)	271-339 (200-250)	475-610 (350-450)

\*HH = Cabeça sextavada, CL = Classe

# Descrição do controlador

---

## Descrição do controlador

O MP-4000 é um controlador microprocessado avançado. Ele foi especialmente desenvolvido para controlar e monitorar unidades de refrigeração. Os recursos básicos do controlador são:

### Tela de status de temperatura/mensagem:

- Área de temperatura. Exibe o sensor de ar de retorno, sensor de ar de suprimento e ponto de ajuste.
- Área de mensagens. Exibe os menus Alarms (Alarmes), Message (Mensagem) e Controller (Controlador).

### Teclado:

- As teclas de função F1 a F4 navegam na tela status.
- Dois LEDs indicadores de status.
- Teclas de função especial. ON/OFF, PTI, Defrost (Liga/Desliga, Inspeção de pré-viagem, Degelo).

## Bateria de reserva do controlador

Todo controlador possui uma bateria de reserva. Isso permite que o controlador seja energizado se a unidade não estiver conectada à uma fonte de energia elétrica. Um técnico pode alterar os ajustes no controlador: Ponto de ajuste, etc.

Pressione a tecla ON/OFF (Liga/Desliga) para ligar o controlador e mantê-lo energizado por 25 segundos. Pressionar qualquer tecla de Menu reajusta o temporizador de 25 segundos para 20 segundos.

## Sinais de entrada e saída do controlador

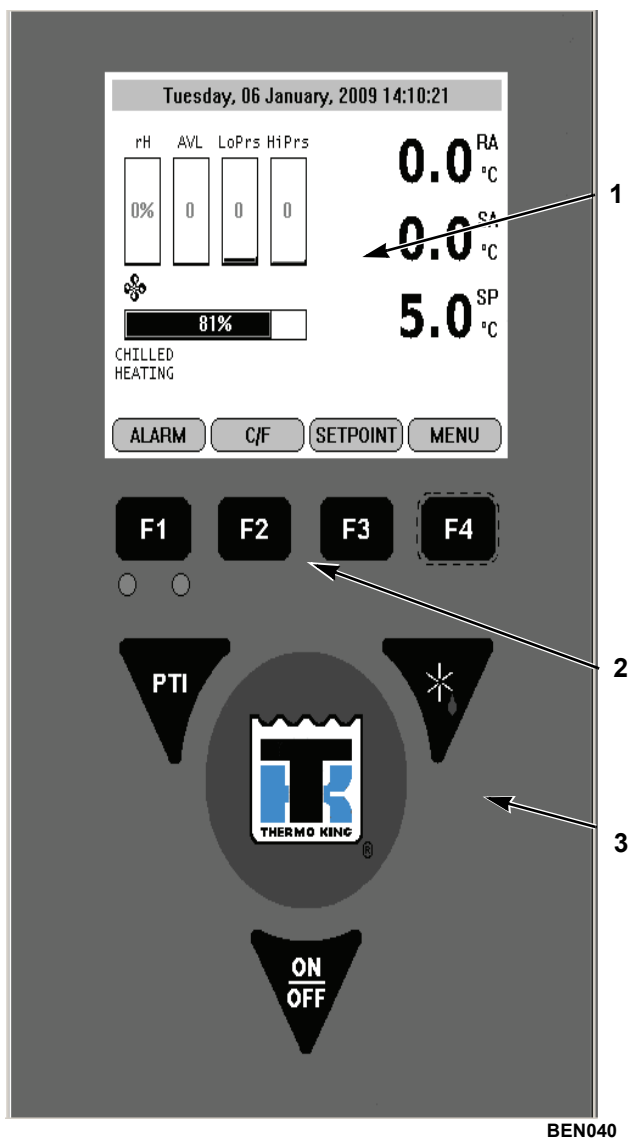
O microprocessador do MP-4000 controla todas as funções da unidade e mantém a carga na temperatura adequada. O controlador também monitora e registra falhas do sistema, além de executar verificações de pré-viagem.

O controlador MP-4000 utiliza avançados circuitos integrados de estado sólido para monitorar e controlar as funções da unidade. O controlador monitora entradas do(s):

- Sensor de ar de retorno
- Sensor de ar de suprimento
- Sensor da serpentina do evaporador
- Sensor da serpentina do condensador
- Sensor de temperatura ambiente
- Sensor de umidade
- Sensores USDA (reserva) 1, 2 e 3
- Sensor de temperatura da linha de descarga do compressor
- Sensor do pressostato de alta pressão/ pressão de descarga
- Sensor do pressostato de baixa pressão/ pressão de sucção
- Circuitos de medição de fase
- Circuitos de medição de corrente
- Circuitos de medição de tensão

Os sinais de saída do controlador regulam automaticamente todas as funções da unidade, incluindo:

- Operação do compressor
- Operação do ventilador do condensador
- Operação do motor do ventilador do evaporador
- Válvula digital do compressor
- Válvula injetora de vapor
- Válvula de desumidificação
- Aquecedores elétricos
- Seleção de fase



BEN040

1.	Visor padrão
2.	Teclas de função
3.	Teclas de função especial

Figura 18: Painel do visor do controlador MP-4000

## Visor padrão

O visor padrão é um visor gráfico VGA de ¼ pol. A temperatura pode ser exibida em graus Celsius ou Fahrenheit.

O visor padrão exibe o sensor de controle e o ponto de ajuste. O ponto de ajuste será a leitura baixa em °C ou °F.

Após pressionar uma tecla, o visor padrão é alterado para a tela de status da unidade. Após dois minutos sem nenhuma atividade de tecla, a tela retorna ao visor padrão.



Figura 19: Visor padrão

Após aproximadamente 30 minutos de inatividade, o visor entrará em hibernação e um dos símbolos a seguir será exibido

- ☺ O rosto feliz significa que tudo está bem
- ☹ O rosto decepcionado significa que há uma advertência
- ☹ O rosto triste significa que há um alarme

## Tela de status da unidade

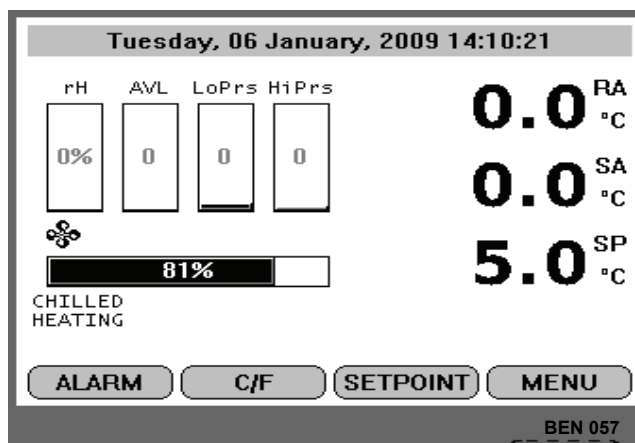


Figura 20: Tela de status da unidade

A tela status da unidade é exibida.

Olhando para o visor de cima a baixo:

- Data e hora/Aviso de alarme
- Rh (Sensor de umidade relativa)
- Posição da porta AVL
- LoPrs (Transdutor de baixa pressão)
- HiPrs (Transdutor de alta pressão)
- RA (Sensor de ar de retorno)
- AS (Sensor de ar de suprimento)
- SP (Ponto de ajuste)
- Ícones de modo: Compressor ON (Compressor ligado), Heater ON (Aquecedor ligado), Evap Fan ON (Ventilador do evaporador ligado)



- Barra de capacidade – Percentual gráfico do modo (100 % é aplicação plena)



- Descrição de modo – Descreve a operação da unidade



- Teclas de função F1 a F4 – ALARM (Alarme), C/F (Celsius/Fahrenheit), SETPOINT (Ponto de ajuste), MENU



### Glossário de símbolos

- Alarme



- Pré-viagem; Componente em teste



- Aquecimento



- Ventilador do evaporador: Alta velocidade



- Desumidificação



- Degelo

- Ventilador do condensador ligado

- Compressor ligado sem carga

- Compressor ligado com carga sem injeção de vapor

- Compressor ligado com carga com injeção de vapor

- Ventilador do evaporador: Baixa velocidade

## Glossário de descrições de modos

### Chilled/cooling

Chilled/cooling (Resfriado/refrigerando) é um modo em que o ponto de ajuste da unidade é definido acima de -10 °C. A função nesse modo é manter a temperatura do ponto de ajuste controlando a temperatura do ar de suprimento.

A temperatura do ar de suprimento não pode ser inferior à do ponto de ajuste. O modo Chilled/cooling (Resfriado/refrigerando) pode operar a unidade em diferentes modos em que o compressor pode funcionar com carga, sem carga/ com carga e com injeção de vapor, dependendo da necessidade de capacidade de refrigeração. O ventilador do condensador opera com base em um algoritmo liga/desliga, dependendo da temperatura do condensador. Os ventiladores do evaporador operam em alta ou baixa velocidade, dependendo da necessidade de capacidade.

### Chilled/heating

Chilled/heating (Resfriado/aquecendo) é um modo em que o ponto de ajuste da unidade é definido acima de -10 °C. A função nesse modo é manter a temperatura do ponto de ajuste controlando a temperatura do ar de suprimento.

A temperatura do ar de suprimento não pode ser inferior à do ponto de ajuste. O modo Chilled/heating (Resfriado/aquecendo) pode operar a unidade quando apenas a velocidade baixa do ventilador do evaporador está funcionando, a velocidade alta do evaporador está funcionando ou a velocidade alta e o aquecimento do evaporador estão ligados.

### Frozen/cooling down

Frozen/cooling down (Congelado/refrigerando) é o modo em que o ponto de ajuste da unidade está definido abaixo de -10 °C. A função nesse modo é manter a temperatura do ponto de ajuste controlando a temperatura do ar de retorno.

O modo Frozen/cooling down (Congelado/refrigerando) pode operar a unidade em diferentes modos em que o compressor está carregado e a injeção de vapor está ligada/desligada. O ventilador do condensador opera com base em um algoritmo liga/desliga, dependendo da temperatura do condensador. Os ventiladores do evaporador operam no modo de baixa velocidade ou estão desligados.

### Defrost

Defrost (Degelo) é um modo em que a unidade faz o degelo, sob demanda ou por regulagem, da serpentina do evaporador. A unidade está aquecendo com os elementos de aquecimento aguardando por 18 °C no sensor do evaporador.

Quando a temperatura de término de degelo é alcançada, a unidade retorna ao modo de operação, dependendo do ponto de ajuste.

### PTI

PTI é uma inspeção de pré-viagem usada para diagnosticar as condições da unidade. É possível escolher entre diversos tipos de PTIs, dependendo dos testes necessários para garantir a funcionalidade da unidade.

### Teclas de função

As teclas de função são as teclas F1 a F4, localizadas abaixo do visor. Elas permitem que o operador passe rapidamente para uma área específica de informações ou para o menu do controlador.

As teclas de função se alteram com base no menu que estiver ativo no visor.



Figura 21: Teclas de função

- Tecla F1 ALARM: Pressione para exibir uma explicação dos alarmes atuais.
- Tecla F2 C/F: Pressione para alternar a escala de temperatura entre graus Celsius e Fahrenheit no visor.
- Tecla F3 SETPOINT: Pressione para entrar no menu Setpoint (Ponto de ajuste). Pressione as teclas F2 (mais) ou F3 (menos baixo) para aumentar ou diminuir o ponto de ajuste. Mantenha pressionada a tecla F4 até retornar ao menu principal.
- Tecla F4 MENU: Pressione para exibir o menu estendido do MP-4000.

### LEDs indicadores

Há dois LEDs indicadores de status localizados sob as teclas de função F1 a F4.

LED verde	Piscando	Temperatura se aproximando da faixa
	Aceso	Temperatura na faixa
LED vermelho	Piscando	Alarme presente que ainda não foi confirmado
	Aceso	Alarme presente que foi confirmado



## Três teclas de função especial

As teclas de função especial estão localizadas ao redor do logotipo da TK. Essas teclas de função especial permitem que o operador navegue rapidamente para executar uma função específica.

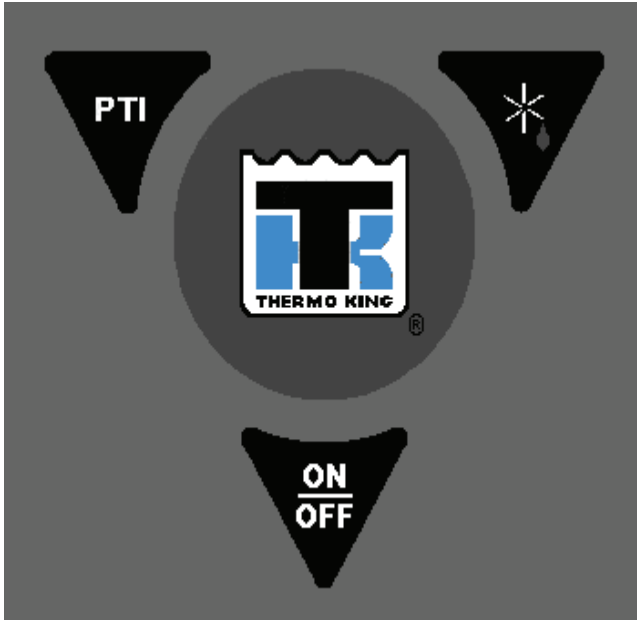


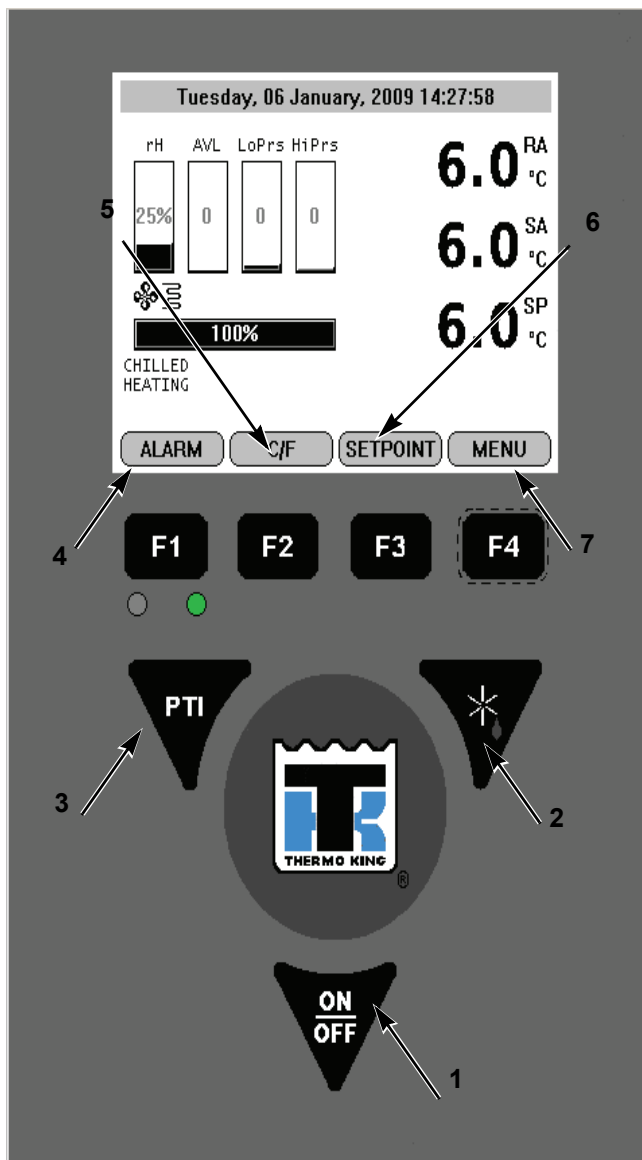
Figura 22: Teclas de função especial

<b>PTI</b>	Inspeção de pré-viagem
<b>*</b>	Degelo
<b>ON</b> <b>OFF</b>	Controle liga/desliga da unidade



# Instruções de operação

## Teclas de função



1.	Tecla ON/OFF (Liga/Desliga)
2.	Tecla de degelo
3.	PTI – Inspeção de pré-viagem
4.	Tecla Alarm (Alarme)
5.	Tecla C/F
6.	Tecla Setpoint (Ponto de ajuste)
7.	Tecla Menu

Figura 23: Teclas de função



## Tecla On/Off da unidade

- **ON (Liga).** A unidade opera nos modos Cool (Refrigerar) ou Heat (Aquecer), dependendo da temperatura do ponto de ajuste do controlador e da temperatura do ar do container.
- **OFF (Desliga).** A unidade não opera.

## Sequência de operação

### Partida da unidade

Conecte a unidade a uma fonte de energia elétrica ou um grupo gerador de 460 V.

Ligue o disjuntor no terminal para aplicar energia elétrica à unidade.

- O visor mostra Johnson Controls (Controles Johnson).
- Teste de memória Passed (Positivo).
- Inicie a aplicação.
- O visor fica em branco, com apenas a barra de status.
- O visor mostra o logotipo da Thermo King e a mensagem Please wait Loading... (Aguarde. Carregando...).
- A tela fica em branco.

Mantenha pressionada a tecla ON/OFF por 2 segundos

- O visor exibe RA, SA, SP (Ar de retorno, Ar de entrada, Ponto de ajuste).
- PM 4000 Setup (Ajuste do PM 4000).
- Power Module Init (Início do módulo de potência).
- Teste Power Module Phase (Fase do módulo de potência) – Visor mostra o ícone do aquecedor.
- Módulo de potência Ready (Pronto).
- Stop Plant (Parada da instalação).

A unidade inicia e o visor mostra CHILLED/COOLING (Resfriado/refrigeração) e exibe o modo de operação.

**NOTA:** Atrasos aleatórios durante a partida inicial da unidade minimizam o consumo de corrente de pico.

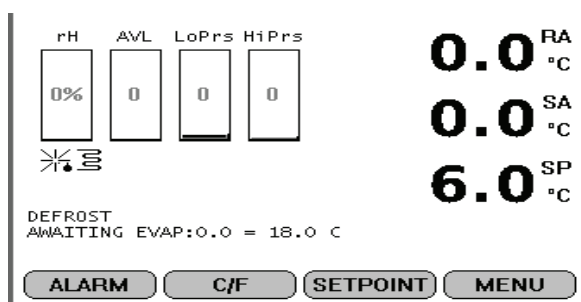


## Início de um degelo manual

Ligue a **UNIDADE**. Espere a unidade iniciar e estabilizar.

Conclua as etapas a seguir:

1. Pressione a tecla de função especial **DEFROST** (Degelo).
  - Se as condições de operação da unidade permitirem um degelo manual (por exemplo, a temperatura da serpentina do evaporador é inferior a 18 °C [56 °F]), a unidade entra em Defrost (Degelo).



2. O ciclo de degelo é finalizado automaticamente e a unidade retorna à operação normal.



## PTI

Ligue a **UNIDADE**. Espere a unidade iniciar e estabilizar.

Conclua as etapas a seguir:

1. Pressione a tecla de função especial **PTI**.

Durante o teste, a tela é dividida em três seções.

### Seção 1:

Mostra a lista e o estado dos testes que serão executados.

Lista de possíveis estados:

Awaiting (Aguardando): o teste ainda não foi executado.

Testing (Testando): o teste está sendo realizado.

Pass (Positivo): o teste foi realizado, com o resultado Pass (Positivo).

Fail (Negativo): o teste foi realizado, com o resultado Fail (Negativo).

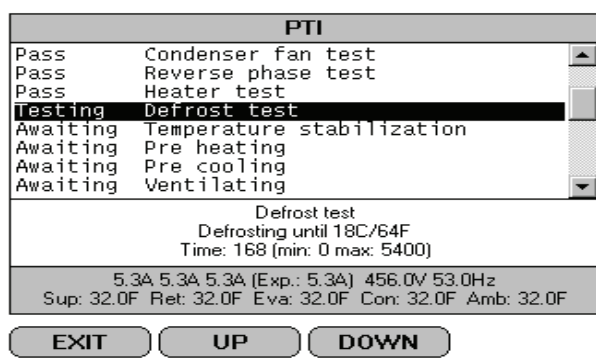
Skipped (Ignorado): o teste foi ignorado sob condições.

### Seção 2:

Informações adicionais, para explicar o teste, são mostradas juntamente com uma indicação do período.

### Seção 3:

Esta seção exibe as leituras reais e o consumo de energia esperado.



2. Pressione as teclas **F2/F3** para percorrer os testes.
3. O teste PTI é encerrado automaticamente. Pressionar **F1** (Sair) não interrompe a PTI (Inspeção de pré-viagem), mas permite que o usuário exiba e percorra os outros menus. Após a conclusão da PTI, é necessário sair do menu PTI para que a unidade retorne à operação normal.

**NOTA:** Os resultados detalhados do teste PTI são armazenados no Registrador de eventos do MP-4000 para exibição posterior. Todos os códigos de alarme registrados durante o teste podem ser exibidos por meio do menu Alarm List (Lista de alarmes) do controlador no final do teste.

ALARM

F1

### Exibição de alarmes/advertências

Para exibir os alarmes presentes, **LIGUE A UNIDADE**. Espere a unidade iniciar e estabilizar.

Conclua as etapas a seguir:

1. Pressione a tecla **F1/ALARM (ALARME)**. O menu Alarm List (Lista de alarmes) é exibido.
2. Pressione as teclas **F2/F3** para percorrer os alarmes presentes.
3. Pressione a tecla **F4** para confirmar o alarme. Pressione F1 novamente para sair.

**NOTA:** Consulte uma lista completa de códigos de alarme e advertência na página 124 deste manual.

C/F

F2

### Exibição alternada de temperaturas em graus Fahrenheit (F) ou Celsius (C)

Para exibir os alarmes presentes, **LIGUE A UNIDADE**. Espere a unidade iniciar e estabilizar.

Conclua a etapa a seguir:

O controlador pode exibir temperaturas em graus Celsius ou Fahrenheit. Pressione a tecla de função **F2** para que o visor mude para °C ou °F.

SETPOINT

F3

## Alteração do ponto de ajuste

Para alterar o ponto de ajuste do controlador, **LIGUE A UNIDADE**. Espere a unidade iniciar e estabilizar.

Conclua as etapas a seguir:

1. Pressione a tecla **F3** na tela principal. O menu Setpoint Change (Alteração do ponto de ajuste) é exibido.
2. Pressione as teclas **F2/F3** para aumentar ou diminuir o ponto de ajuste, dependendo da temperatura necessária.
3. Mantenha pressionada a tecla **F4** até retornar à tela principal. O novo ponto de ajuste é registrado no controlador e exibido no visor.

**NOTA:** O controlador usará por padrão (retornará) o ponto de ajuste anterior se o novo ponto de ajuste não for introduzido em até 30 segundos. Repita as etapas 1 a 3 se isso ocorrer.

**NOTA:** O controle de umidade, o ponto de ajuste de umidade e o modo Non-Optimised (Não otimizado) também podem ser ajustados no menu Setpoint (Ponto de ajuste). Consulte “Menu Setpoint (Ponto de ajuste)” em “Instruções de operação do menu” neste capítulo.

MENU

F4

## Menu principal

Para exibir os alarmes presentes, **LIGUE A UNIDADE**. Espere a unidade iniciar e estabilizar.

Para acessar o menu principal, pressione **F4**. Consulte essa operação na próxima seção, Navegação no menu do controlador, na página 47.

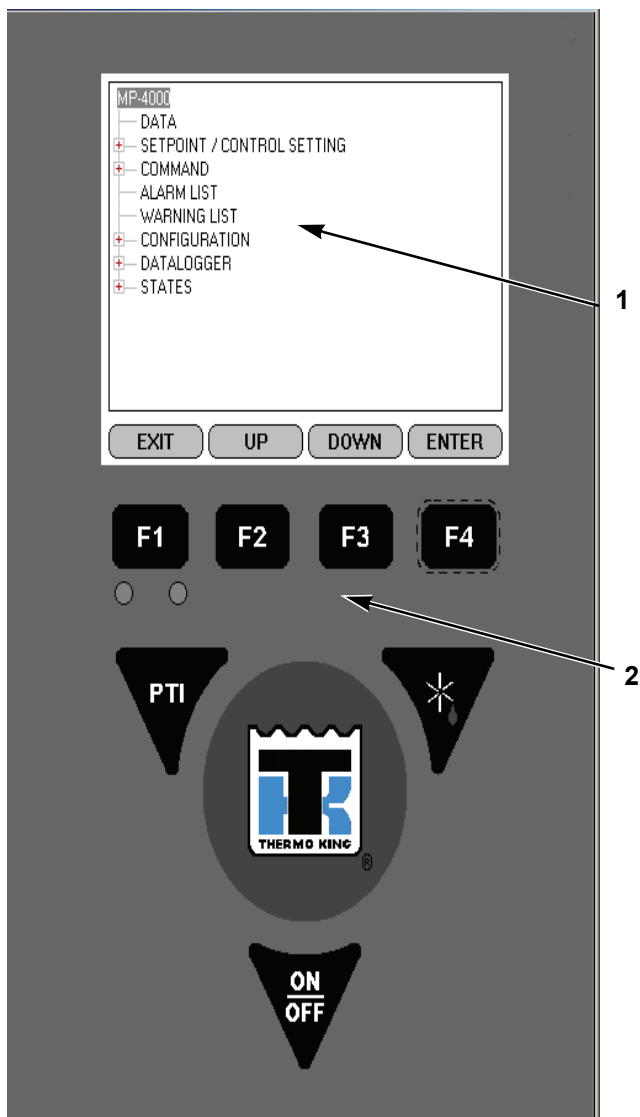
## **Bateria de reserva do controlador**

Todo controlador possui uma bateria de reserva. Isso permite que o controlador seja energizado se a unidade não estiver conectada à uma fonte de energia elétrica. Um técnico pode alterar os ajustes no controlador: Ponto de ajuste, etc.

Pressione a tecla ON/OFF (Liga/Desliga) para ligar o controlador e mantê-lo energizado por 25 segundos. Pressionar qualquer tecla de Menu reajusta o temporizador de 25 segundos para 20 segundos.

# Navegação no menu de operação do controlador

## Navegação no menu de operação do controlador



1.	Tela de mensagens
2.	Teclas de navegação no menu

Figura 24: Painel do visor do controlador MP-4000

## Teclas de navegação no menu

A navegação nesses oito menus, e em seus submenus, e a inserção de comandos requer o uso de quatro teclas:

**F1**

**EXIT (Sair)** – Pressione a tecla **F1** sempre que desejar sair de um submenu exibido na tela de mensagens.

**F2**

**UP/ DOWN (Para cima/ Para baixo)** – Pressione a tecla **F2** ou **F3** sempre que desejar rolar para cima ou para baixo em um menu ou submenu exibido na tela de mensagens, ou mover-se para frente ou para trás em uma linha de menu.

**F3**

**F4**

**ENTER** – Pressione a tecla **F4** para acessar um novo menu ou submenu.

O MP-4000 possui um extenso menu de operação. A navegação no menu é feita com o teclado do controlador. O menu principal é dividido em oito áreas principais que podem ser navegadas pelo teclado.

- Menu Data (Dados) – As telas de menu neste grupo são usadas para exibir informações sobre a operação da unidade, incluindo temperaturas dos sensores, tensão, corrente e frequência.
- Menu Setpoint (Ponto de ajuste) – As telas de menu neste grupo são usadas para introduzir o ponto de ajuste de temperatura e alternar entre os modos Optimised/Non-Optimised (Otimizado/Não otimizado). As funções de opção do menu Setpoint (Ponto de ajuste) incluem: ajuste da operação de Humidity Control (Controle de umidade) e introdução do ponto de ajuste de umidade.
- Menu Commands (Comandos) – As telas de menu neste grupo são usadas para ativar os testes de pré-viagem (PTI ou PTI breve), testes de funções, testes de funções manuais e gerenciamento de energia.

- Menu Alarm List (Lista de alarmes) – Exibe uma lista do(s) código(s) de alarme presente(s).
- Menu Warning List (Lista de advertências) – Exibe uma lista do(s) código(s) de advertência presente(s).
- Menu Configuration (Configuração) – As telas de menu neste grupo exibem
  - a) Ajuste da unidade: In-range setting (Ajuste na faixa), Container ID (ID do container);
  - b) Contrast (Contraste) da tela, Language (Idioma), Unit Type (Tipo de unidade), Reefer Type (Tipo de container refrigerado), Evaporator Type (Tipo de evaporador), Condenser Type (Tipo de condensador), USDA Type (Tipo USDA) e outros ajustes da unidade; c) Ajustes diversos: Unit ID (ID da unidade), Date/Time (Data/Hora).
- Menu Datalogger (Registrador de eventos) – As telas de menu neste grupo exibem Inspect Log (Registro de inspeções), Set Log Interval (Ajustar intervalo de registro) e Calibrate Probes (Calibrar sondas).
- Menu States (Estados) – Fornece informações sobre: PTI, Input/Output (Entrada/Saída), RMM, Defrost (Degelo).

Há uma lista completa do menu de operações do controlador em um encarte de 27,9 cm x 43,2 cm (11 pol. x 17 pol.) na seção Fiação e diagrama no verso do manual (consulte a última página da publicação). O encarte é dobrável para poder ser continuamente visualizado enquanto você aprende a navegar no menu do controlador MP-4000.

Recomendamos que o encarte seja desdobrado e mantido assim até que você esteja plenamente familiarizado com o menu do controlador.



# Menu principal

## Menu Data

O menu Data (Dados) exibe informações gerais de funcionamento da unidade, incluindo temperaturas dos sensores, dados elétricos da unidade etc. Há uma lista completa do menu de operações do controlador em um encarte de 27,9 cm x 43,2 cm (11 pol. x 17 pol.) na última página do manual.

**NOTA:** As informações podem ser exibidas **APENAS** usando o menu Data (Dados). Os itens **NÃO** podem ser alterados. As telas exibidas no controlador são determinadas pelo ajuste do software do controlador e pelos opcionais instalados na unidade. **NEM** todas as telas estão presentes em todas as unidades.

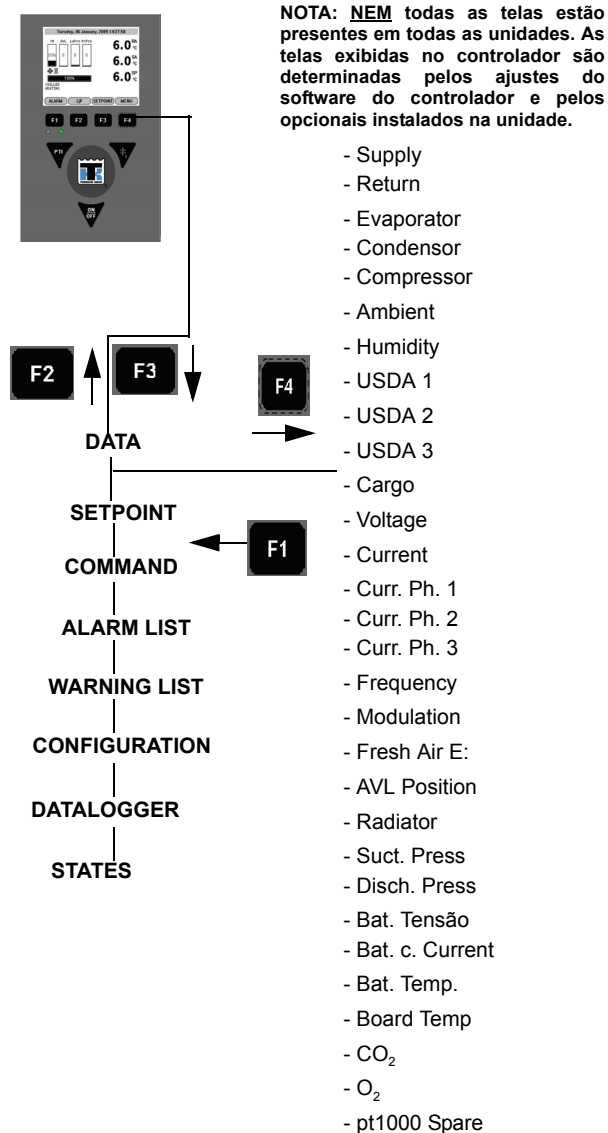


Figura 25: Menu Data

## Exibição do menu Data (Dados)

Com a **UNIDADE LIGADA** e o visor mostrando a tela de status da unidade:

1. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para Data (Dados).
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar o submenu Data (Dados).
3. Pressione a tecla **F3** para mover o cursor para baixo na lista de menus (ou **F2** para visualizar o anterior).
4. Pressione a tecla **F1** para sair do submenu.

**Supply (Suprimento)** . Exibe o valor On (Lig.) ou Off (Desl.) no visor (padrão de fábrica = Off). O controlador é ativado automaticamente quando o sensor de suprimento permanece instalado por mais de um minuto. Não é necessário ajustar esse valor.

## Menu Setpoint

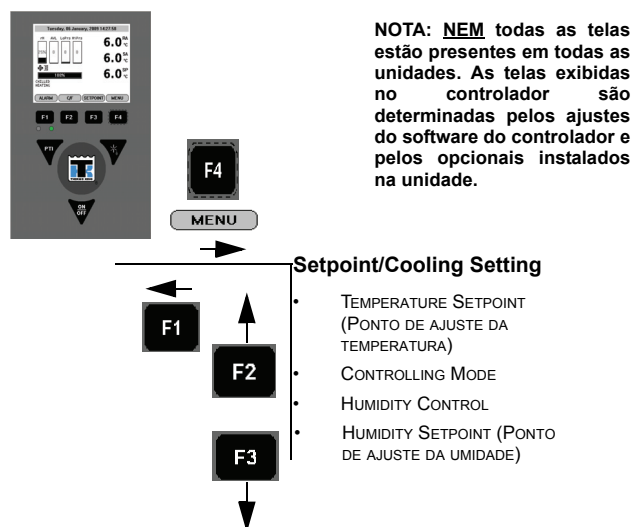


Figura 26: Menu Setpoint

*As telas exibidas no controlador são determinadas pelo ajuste do software do controlador e pelos opcionais instalados na unidade. Nem todas as telas estão presentes em todas as unidades.*

## Temperature Setpoint (Ponto de ajuste da temperatura)

Para alterar o ponto de ajuste do controlador, **LIGUE A UNIDADE**. Espere a unidade iniciar e estabilizar.

Conclua as etapas a seguir:

1. Pressione a tecla **MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu Temperature Setpoint (Ponto de ajuste da temperatura). Pressione a tecla **F4 ENTER** para expandir este menu.
2. Pressione as teclas **F2/F3 UP/DOWN** (Para cima/Para baixo) para aumentar ou diminuir o ponto de ajuste, dependendo da temperatura necessária.
3. Mantenha pressionada a tecla **F4 ENTER** até retornar ao submenu. O novo ponto de ajuste é registrado no controlador e exibido no visor.

***NOTA: O controlador usará por padrão (retornará) o ponto de ajuste anterior se o novo ponto de ajuste não for introduzido em até 30 segundos. Repita as etapas 1 a 3 se isso ocorrer.***

## Modos de controle

**Optimised (Otimizado):** O modo padrão do novo Magnum+ para controle de temperatura e do ventilador.

**Non-Optimised (Não otimizado):** O modo padrão do Magnum original para controle de temperatura e do ventilador.

### Alteração do ajuste do modo Optimised/ Non-Optimised (Otimizado/Não otimizado)

***NOTA: Introduza a temperatura do ponto de ajuste antes de ativar o modo Non-Optimised (Não otimizado). O controlador desativa automaticamente o modo Non-Optimised (Não otimizado) quando o ponto de ajuste é alterado.***

1. Pressione a tecla **F4 SETPOINT** (Ponto de ajuste) na tela principal. O menu Setpoint Change (Alteração do ponto de ajuste) é exibido.
2. Pressione a tecla **F2/F3 UP/DOWN** (Para cima/Para baixo) para alternar entre o modo Non-Optimised (Não otimizado) ou Optimised (Otimizado).

3. Mantenha pressionada a tecla **F4 ENTER** até retornar à tela principal. O novo modo é registrado no controlador.

***NOTA: Em cargas congeladas, o modo Non-Optimised (Não otimizado) também modifica o algoritmo de controle de temperatura para prolongar o modo Null (Nulo). Consulte [In Range Temperature Limit] (Limite de temperatura na faixa) em “Menu Configuration (Configuração)” neste capítulo para verificar os ajustes atuais ou introduzir novos ajustes.***

## Alteração do ajuste de Humidity Control (Controle de umidade)

1. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu Humidity Setting (Ajuste da umidade). Pressione a tecla **F4 ENTER** para expandir este menu.
2. Pressione a tecla **F2/F3 UP/DOWN** (Para cima/Para baixo) para alternar entre “OFF” (Desl.) e “ON” (Lig.).
3. Mantenha pressionada a tecla **F4 ENTER** até que a tela do menu principal seja exibida novamente.

## Alteração do Humidity Setpoint (Ponto de ajuste da umidade)

1. Agora pressione a tecla **F3** para mudar para a linha [Humidity Setpoint] (Ponto de ajuste da umidade).
2. Pressione a tecla **F2/F3 UP/DOWN** (Para cima/Para baixo) para aumentar ou diminuir a porcentagem de Humidity Control (Controle de umidade) conforme necessário.

***NOTA: O ponto de ajuste da umidade deve ser determinado pelo remetente. Sempre verifique se o ponto de ajuste introduzido no visor está correto antes de continuar.***

3. Mantenha pressionada a tecla **F4 ENTER** até que a tela do menu seja exibida novamente. O novo ponto de ajuste é registrado no controlador e exibido no visor.
4. Pressione a tecla **F1 EXIT** (Sair) para sair da tela Setpoint (Ponto de ajuste).

## Menu Commands

O menu Commands (Comandos) exibe uma lista de tarefas que podem ser ativadas. Os comandos a seguir estão disponíveis:

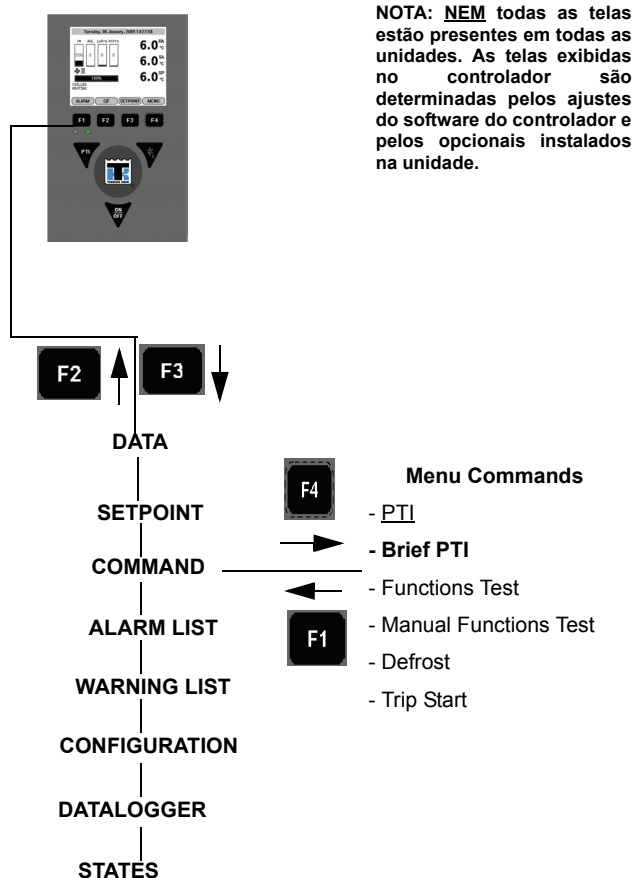


Figura 27: Menu Commands

## Exibição do menu Commands (Comandos)

Com a **UNIDADE LIGADA**, iniciada e estabilizada. Visor mostrando a tela de status da unidade (ponto de ajuste):

1. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu Commands (Comandos).
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para expandir esse menu.
3. Pressione a tecla **F2/F3 UP/DOWN** (Para cima/Para baixo) para mudar para o comando desejado.
4. Pressione a tecla **F4 ENTER** para ativar o comando selecionado.

## Exibição dos testes de PTI, Brief PTI (PTI breve) e funções

Esta tela mostra os diferentes estados dos testes de PTI, Brief PTI (PTI breve) e funções.

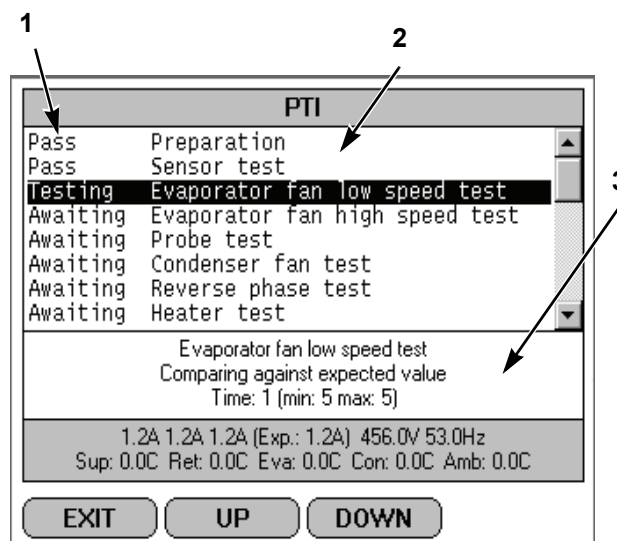


Figura 28: Menu PTI

A tela está dividida em três seções:

### Seção 1:

Mostra a lista e o estado dos testes que serão executados.

Lista de possíveis estados:

1. Awaiting (Aguardando): o teste ainda não foi executado.
2. Testing (Testando): o teste está sendo realizado.
3. Pass (Positivo): o teste foi realizado, com o resultado Pass (Positivo).
4. Fail (Negativo): o teste foi realizado, com o resultado Fail (Negativo).
5. Skipped (Ignorado): o teste foi ignorado sob condições.

### Seção 2:

Informações adicionais, para explicar o teste, são mostradas juntamente com uma indicação do período.

### Seção 3:

Esta seção exibe as leituras reais e o consumo de energia esperado.

## Teste PTI (Pré-viagem)

**CAUTION:** O teste *Full PTI (PTI total)* deve ser executado apenas em um container vazio!

**NOTA:** As unidades equipadas com um condensador arrefecido a água devem ser ajustadas para operar com condensação arrefecida a ar para executar um teste completo de capacidade do sistema.

O controlador MP-4000 contém um teste especial de pré-viagem Full PTI (PTI total) que verifica automaticamente a capacidade de refrigeração, a capacidade de aquecimento, o controle de temperatura e os componentes individuais da unidade, inclusive o visor do controlador, contadores, ventiladores, dispositivos de proteção e sensores. O teste inclui a medição do consumo de energia dos componentes e compara os resultados do teste com os valores esperados.

O teste demora de 2 a 2,5 horas para ser concluído, dependendo do container e da temperatura ambiente.

**NOTA:** Corrija todas as condições de alarme existentes e anule os códigos de alarme antes de executar um teste Full PTI (PTI total). O controlador anula automaticamente todos os alarmes existentes antes de iniciar o teste Full PTI (PTI total).

Com a **UNIDADE LIGADA**, espere sua inicialização e estabilização e aguarde até que o visor mostre a tela de status da unidade (ponto de ajuste):

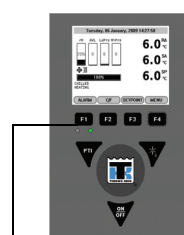
1. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu Commands (Comandos).
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar o menu Commands (Comandos).
3. Pressione a tecla **F2/F3 UP/DOWN** (Para cima/Para baixo) para mudar para "PTI".
4. Pressione a tecla **F4 ENTER** para iniciar o teste PTI. O visor mostra o teste PTI em execução no momento. O teste PTI é encerrado automaticamente. Pressione qualquer tecla do controlador para retornar a unidade à operação normal.

Consulte na Figure 32 o procedimento do teste PTI do Magnum. Os resultados detalhados do teste PTI são armazenados no Registrador de eventos do MP-4000 para exibição posterior. Todos os códigos de alarme registrados durante o teste podem ser exibidos por meio do menu Alarm List (Lista de alarmes) do controlador no final do teste.

## Teste PTI (Pré-viagem) breve

**CAUTION:** O teste *Brief PTI (PTI breve)* deve ser executado apenas em um container vazio!

**NOTA:** As unidades equipadas com um condensador arrefecido a água devem ser ajustadas para operar com condensação arrefecida a ar para executar um teste completo de capacidade do sistema.



**NOTA:** NEM todas as telas estão presentes em todas as unidades. As telas exibidas no controlador são determinadas pelos ajustes do software do controlador e pelos opcionais instalados na unidade.

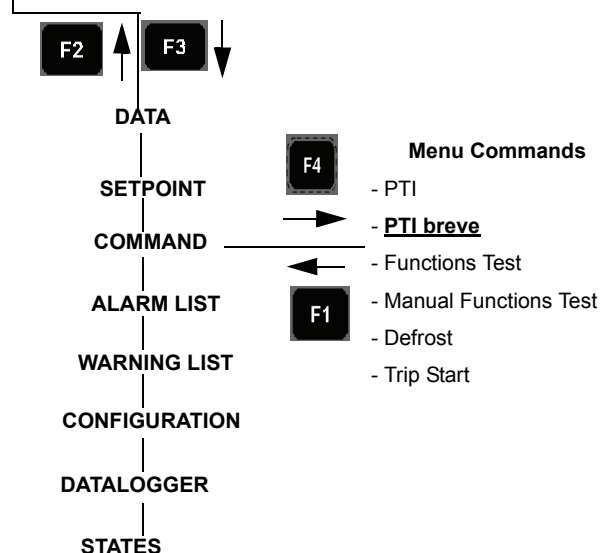


Figura 29: PTI breve

O controlador MP-4000 contém um teste especial de pré-viagem Brief PTI (PTI breve) que verifica automaticamente a capacidade de refrigeração, a capacidade de aquecimento, o controle de temperatura e os componentes individuais da unidade, inclusive o visor do controlador, contatores, ventiladores, dispositivos de proteção e sensores. O teste inclui a medição do consumo de energia dos componentes e compara os resultados do teste com os valores esperados. O teste demora de 25 a 30 minutos para ser concluído, dependendo do container e da temperatura ambiente.

**NOTA: Corrija todas as condições de alarme existentes e anule os códigos de alarme antes de executar um teste Brief PTI (PTI breve). O controlador anula automaticamente todos os alarmes existentes antes de iniciar o teste Brief PTI (PTI breve).**

Com a **UNIDADE LIGADA**, espere sua inicialização e estabilização e aguarde até que o visor mostre a tela de status da unidade (ponto de ajuste):

1. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu Commands (Comandos).
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar o menu Commands (Comandos).
3. Pressione a tecla **F2/F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para mudar para [Brief PTI] (PTI breve).
4. Pressione a tecla **F4 ENTER** para iniciar o teste Brief PTI (PTI breve). O visor mostra o teste PTI em execução no momento. O teste PTI é encerrado automaticamente. Pressione qualquer tecla do controlador para retornar a unidade à operação normal.

Consulte na Figure 32 o procedimento do teste PTI do Magnum. Os resultados detalhados do teste PTI são armazenados no Registrador de eventos do MP-4000 para exibição posterior. Todos os códigos de alarme registrados durante o teste podem ser exibidos por meio do menu Alarm List (Lista de alarmes) do controlador no final do teste.

## Teste de funções

O controlador MP-4000 contém um teste especial de funções que testa automaticamente componentes individuais, incluindo o visor do controlador, sensores, ventilador do condensador, ventilador do evaporador, compressores etc. O teste inclui a medição do consumo de energia dos componentes e compara os resultados do teste com os valores esperados.

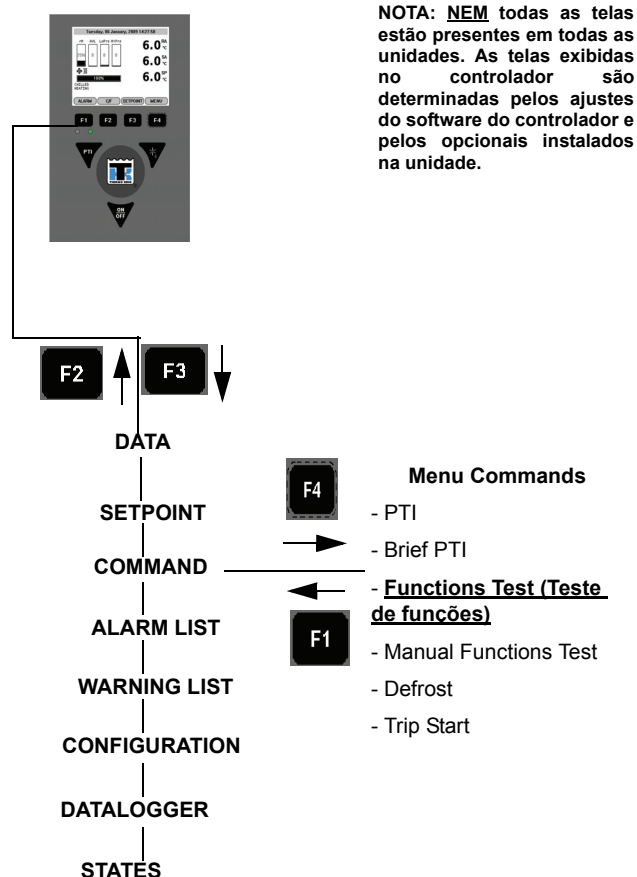


Figura 30: Teste de funções

**NOTA: O teste de funções não testa o desempenho real do sistema completo. Portanto, ele não é um teste de pré-viagem e não deve ser utilizado no lugar do teste PTI.**

Com a **UNIDADE LIGADA**, espere sua inicialização e estabilização e aguarde até que o visor mostre a tela de status da unidade (ponto de ajuste):

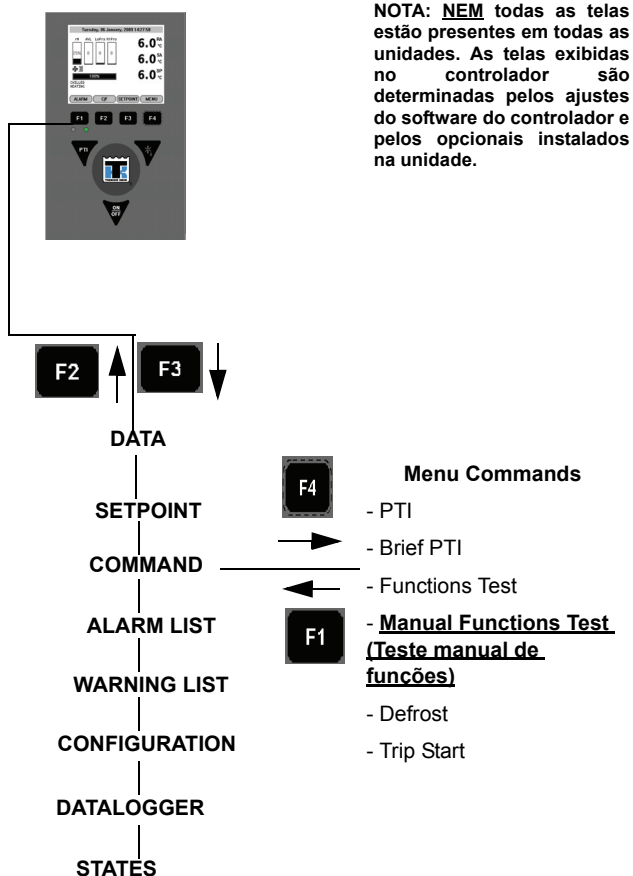
1. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu Commands (Comandos).
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar o menu Commands (Comandos).

3. Pressione a tecla **F2/F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para mudar para [FUNCTION TEST] (Teste de funções).
4. Pressione a tecla **F4 ENTER** para iniciar o teste de funções. O visor mostra o teste funcional em execução no momento. O teste de funções é encerrado automaticamente. A unidade retorna automaticamente à operação normal.

Consulte na Figure 32 o procedimento completo do teste de funções. Todos os códigos de alarme registrados durante o teste podem ser exibidos por meio do menu Alarm List (Lista de alarmes) do controlador no final do teste.

### Teste manual de funções

O menu Manual Function Test (Teste manual de funções) permite que os técnicos executem testes de diagnóstico específicos em componentes individuais ou liguem vários componentes ao mesmo tempo para executar um teste do sistema.



**NOTA: A UNIDADE PARA** quando o menu **Manual Function Test (Teste manual de funções)** é acessado. Em seguida, o técnico pode selecionar o circuito de controle ou o componente a ser verificado/testado, nos itens mostrados no menu.

Execute as etapas a seguir para acessar o menu Manual Function Test (Teste manual de funções).

Com a unidade ligada, espere sua inicialização e estabilização e aguarde até que o visor mostre a tela de status da unidade (ponto de ajuste):

1. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu Commands (Comandos).
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar o menu Commands (Comandos).
3. Pressione a tecla **F2/F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para mudar para [MANUAL FUNCTION TEST] (Teste manual de funções).
4. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar o Manual Function Test (Teste manual de funções): O visor mostra [CONDENSER OFF] (Condensador desl.).

Figura 31: Teste manual de funções

**Para testar um componente da unidade:**

1. Pressione a tecla **F2/F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para mudar para o teste do componente desejado:
  - [PHASE DIRECTION]
  - [HEATER]
  - [COMPRESSOR]
  - [EVAPORATOR FAN HIGH]
  - [EVAPORATOR FAN LOW]
  - [CONDENSER FAN]
  - [ECONOMIZER VALVE]
  - [DIGITAL VALVE]
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para iniciar o teste do componente. O visor altera o estado do componente de Off (Desl.) para On (Lig.).
3. Verifique o desempenho do componente: O visor mostra a corrente esperada e a corrente real nas fases 1, 2 e 3.
4. Pressione a tecla **F4 ENTER** novamente para interromper o teste. O visor altera o estado do componente de On (Lig.) para Off (Desl.).

**Teste do sistema (teste de vários componentes ao mesmo tempo):**

1. Pressione a tecla **F2/F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para mudar para o primeiro componente.
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para ativar o componente.
3. Pressione a tecla **F3** para mudar e selecionar o próximo componente. Pressione a tecla **F4 ENTER** para ativar o componente.

4. Repita a etapa 3 até que todos os componentes necessários estejam ativados. Por exemplo, para operar a unidade no modo Full Cool (Refrigeração total), inicie os componentes a seguir:
  - Ventilador do condensador
  - Compressor
  - Capacity 100 percent (Capacidade 100%)
  - Evaporator High or Low (Evaporador – Alta ou Baixa)
5. Observe o consumo de corrente e o desempenho do sistema para verificar o desempenho do(s) componente(s).
6. Pressione a tecla **F4 ENTER** novamente para desativar individualmente os componentes. Ou pressione a tecla **F1** para sair do menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e desativar *todos* os componentes.

Pressione a tecla **F1** para sair do submenu Manual Function Test (Teste manual de funções).

Figura 32: Testes de PTI, Brief PTI (PTI breve) e funções

Visor*	Descrição	Possíveis alarmes	Duração (tempo)	PTI	PTI breve	Teste de funções
PTI START Activated 0,1A 0,0A 0,1A	O registro de eventos da PTI é iniciado. Aguarda o início da seleção de fase e da supervisão. Todos os alarmes são desligados. A lista de alarmes é anulada. Todos os relés são desligados e os respiros são fechados.	18	1 a 100 segundos	X	X	X
SENSOR TEST Activated 0,1A 0,0A 0,1A	Teste da interface dos sensores. Todos os sensores devem ter valores dentro de sua faixa de medição.	00, 01, 02, 03, 04, 05, 32, 33, 34, 35, 60, 97, 98, 120, 121, 123	Imediato	X	X	X
EVAP FAN LOW SPEED TEST SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 1,1A 1,0A 1,1A	Com o ventilador do evaporador em baixa velocidade, o consumo de corrente é medido e comparado com o consumo de corrente esperado, definido de acordo com a tensão e a frequência:  • MAGNUM+/MAGNUM+ 40'SL: 1,0 A aprox. a 50 Hz, 1,0 A aprox. a 60 Hz • MAGNUM+ 20'SL: 1,5 A aprox. a 50 Hz, 1,5 A aprox. a 60 Hz O consumo de corrente é gravado no registro da PTI.	14, 15	5 segundos	X	X	X
EVAP FAN HIGH SPEED TEST SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2,4A 2,3A 2,4A	Com o ventilador do evaporador em alta velocidade, o consumo de corrente é medido e comparado com o consumo de corrente esperado, definido de acordo com a tensão e a frequência. Se o consumo de corrente mínimo da fase for inferior a 70% do consumo de corrente máximo, os dois alarmes são acionados.  • MAGNUM/MAGNUM 40'SL: 2,1 A aprox. a 50 Hz, 2,5 A aprox. a 60 Hz • MAGNUM 20'SL: 2,7 A aprox. a 50 Hz, 3,2 A aprox. a 60 Hz O consumo de corrente é gravado no registro da PTI.	12, 13	5 segundos	X	X	X



Visor*	Descrição	Possíveis alarmes	Duração (tempo)	PTI	PTI breve	Teste de funções
COND FAN TEST SUP RET EVA 5.2C 5.0C 5.1C 1,3A 1,2A 1,3A	Com o ventilador do condensador ligado, o consumo de corrente é medido e comparado com o consumo de corrente esperado, definido de acordo com a tensão e a frequência. Se o consumo de corrente da fase tiver uma diferença superior a 1,0 A, os dois alarmes são acionados. • Consumo de energia esperado do MAGNUM+: 1,2 A aprox. a 50 Hz, 1,5 A aprox. a 60 Hz O consumo de corrente é gravado no registro da PTI.	16, 17	5 segundos	X	X	X
PROBE TEST SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2,4A 2,3A 2,4A	Os ventiladores do evaporador operam em alta velocidade por no máximo três minutos. Em seguida, o teste com sonda é executado até que a diferença de temperatura entre os sensores pare de aumentar. Diferença máxima de temperatura permitida: • Retorno/Evaporador: 1,5 °C (34,7 °F); a temperatura do sensor do ar de retorno deve estar 0,5 °C (32,9 °F) acima da temperatura do sensor do evaporador. • Retorno/Suprimento: 0,8 °C (33,0 °F); a temperatura do sensor do ar de retorno deve estar 0,5 °C (32,9 °F) acima da temperatura do ar de suprimento. • Suprimento esquerdo/Suprimento direito (se instalados): 0,5 °C (32,9 °F).	115, 116, 117	1 minuto no mínimo a 13 minutos no máximo	X	X	X
REVERSE PHASE TEST SUP RET EVA 1.3C 1.0C 1.3C 1,3A 1,2A 1,3A	Com o ventilador do condensador ligado, o relé do seletor de fase reversa é energizado. A corrente reversa do ventilador do condensador e do compressor é medida.	58	30 segundos	X	X	X

Visor*	Descrição	Possíveis alarmes	Duração (tempo)	PTI	PTI breve	Teste de funções
HEATER TEST SUP RET EVA 1.3C 1.0C 1.3C 5,2A 5,1A 5,2A	Os aquecedores elétricos são ligados. O consumo de corrente é medido e comparado com o consumo de corrente esperado, definido de acordo com a tensão e a frequência. • 4,4 A aprox. a 400 V; • 5,1 A aprox. a 460 V. O consumo de corrente dos aquecedores é gravado no registro da PTI.	10, 11	5 segundos	X	X	X
DEFROST TEST SUP RET EVA 5,0 °C 12,0 °C 15,0 °C 5,2A 5,1A 5,2A	Se a temperatura do evaporador estiver abaixo de +10 °C, o aquecedor permanece ligado até que a temperatura do evaporador fique acima de +18 °C. Degelo até Evap. > 18 °C/64 °F	20	0 a 90 minutos com tensão acima de 440 V 0 a 120 minutos com tensão abaixo de 440 V	X	X	-
TEMPERATURE STABILISATION	Com o ventilador do evaporador em alta velocidade aguardando as temperaturas de suprimento, retorno e do evaporador estabilizarem. Delta SUP-RET e Delta RET-EVA devem ficar estáveis em até 7 segundos. Aguarda estabilização das temperaturas.	Nenhum	20 a 180 segundos	X	X	-
PRE HEAT TEST SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2,3A 2,1A 2,3A	O teste é ignorado se a temperatura do ar de retorno for 5 °C ou superior. Com os aquecedores elétricos ligados e o ventilador do evaporador em alta velocidade, o teste termina quando a temperatura do ar de retorno for 5 °C ou superior. Aquecimento até 5 °C/41 °F.	Nenhum	Imediato a 2 horas	X	X	-

Visor*	Descrição	Possíveis alarmes	Duração (tempo)	PTI	PTI breve	Teste de funções
PRE COOL TEST SUP RET EVA 5.1C 5.0C 5.1C 2,3A 2,1A 2,3A	Se a temperatura do ar de retorno estiver abaixo de 15 °C (68 °F) o teste é ignorado. A unidade opera em refrigeração até que o sensor de retorno indique menos de +15 °C (59 °F) ou durante 1 hora. Refrigeração até +15 °C (59 °F).	Nenhum	Imediato a 2 horas	X	X	-
VENTILATING	Se o aquecedor ou compressor esteve em funcionamento no teste anterior, a unidade é ventilada com o ventilador do evaporador em alta velocidade. Ventilação.	Nenhum	60 segundos	X	X	X
COMPRESSOR TEST AMB CON EVA 8.0C 15.0C 5.0C 9.1A 9.0A 9.1A	Compressor carregado e ventilador do condensador acionado por 10 segundos. Seguido por funcionamento do compressor sozinho por 7 segundos antes de o consumo de corrente ser medido e comparado ao consumo de corrente esperado, com relação à tensão e à frequência. O consumo de corrente é gravado no registro da PTI. Avaliação do consumo de energia.	6, 7	18 segundos	X	X	X
COMPRESSOR DIGITAL TEST AMB CON EVA 8.0C 25.0C 2.0C 9.1A 9.0A 9.1A	Compressor funcionando com carga, ventilador do evaporador em alta velocidade e ventilador do condensador mantendo 30 °C a 35 °C por 15 segundos. Em seguida, o compressor funciona sem carga por 10 segundos. A diferença no consumo de corrente é medida e esperada que seja de pelo menos 0,9 A (Con > 35 °C) ou 1,5 A (Con < 35 °C).	119	25 a 35 segundos	X	X	X

Visor*	Descrição	Possíveis alarmes	Duração (tempo)	PTI	PTI breve	Teste de funções
COMPRESSOR ECONOMIZER TEST AMB CON EVA 8.0C 45.0C 1.0C 9.1A 9.0A 9.1A	Com o compressor ligado (com carga), os ventiladores do condensador e do evaporador em alta velocidade permanecem ligados por 30 segundos. Se a temperatura do ventilador do condensador estiver abaixo de 30 °C (86 °F), o teste é cancelado. A válvula injetora de vapor é ligada. A diferença no consumo de corrente é medida e deve ser de no mínimo de 0,4 A. Avaliação do aumento do consumo de energia.	26	Máx. 90 segundos	X	X	X
HIGH PRESSURE CUTOUT TEST	Funcionando com o compressor em carga total e o ventilador do evaporador em alta velocidade, aguardando o pressostato de alta pressão. O teste é finalizado se a temperatura da sonda da serpentina do condensador estiver acima de 70 °C e o HPCO (pressostato de alta pressão) não é acionado. O tempo de observação depende da temperatura de partida e aumenta enquanto a temperatura do condensador estiver aumentando. Após o acionamento do HPCO, o sinal do compressor é removido e o ventilador do condensador é ativado para baixar a pressão no condensador. Quando a temperatura cai abaixo de 40 °C, o compressor também é ativado. Em seguida o teste verifica se o HPCO volta ao normal em no máximo 60 segundos. <b>Aguardando HPCO – Parada do compressor.</b>	53, 54	Máx. 200 segundos	X	X	-

Visor*	Descrição	Possíveis alarmes	Duração (tempo)	PTI	PTI breve	Teste de funções
CAPACITY TEST	Com o compressor com carga completa, o ventilador do condensador ligado e o ventilador do evaporador em alta velocidade funcionando durante todo o período. Ao final do teste, a capacidade de refrigeração é avaliada. <b>Avaliação da capacidade de refrigeração.</b>	22	180 segundos para a unidade de 40' e 240 segundos para a unidade de 20'.	-	X	-
APPROACHING 0 TEST	As leituras das sondas e o tempo são gravados no registro da PTI no início. Quando a temperatura do ar de suprimento for 0 °C (32 °F), o teste é finalizado. Se o teste não for finalizado no limite de tempo, o alarme é acionado. <b>Aproximação de 0 °C/32 °F.</b>	23	Máx. 2 horas	X	-	-
MAINTAINING 0C TEST	Com a unidade funcionando resfriada, modo Non-Optimised (Não otimizado), mantendo 0 °C/32 °F. Após 30 minutos, as leituras das sondas e o tempo são gravados no registro da PTI. <b>Manutenção de 0 °C/32 °F.</b>	Nenhum	30 minutos	X	X	-
DEFROST TEST	O teste é ignorado e indica Fail (Negativo) se o alarme 4, 5 ou 130 estiver presente. O teste é ignorado se a temperatura do evaporador for 5 °C ou superior. Com os aquecedores elétricos ligados, o resultado do teste será Pass (Positivo) quando a temperatura do evaporador atingir 18 °C ou mais. <b>Degelo até Evap. &gt; 18 °C/64 °F</b>	4, 5, 20, 130	0 a 90 minutos com tensão acima de 440 V 0 a 120 minutos com tensão abaixo de 440 V	X	X	X

Visor*	Descrição	Possíveis alarmes	Duração (tempo)	PTI	PTI breve	Teste de funções
PULLDOWN TO -18 C TEST	Com a unidade funcionando congelada, aproximando-se de -18 °C/0 °F. As leituras das sondas e o tempo são gravados no registro da PTI no início e no fim. Quando a temperatura do ar de retorno for -18 °C/0 °F, o teste é finalizado. Se o teste não for finalizado no limite de tempo, o alarme é acionado. <b>Aproximação de -18 °C/0 °F.</b>	22	Máx. 3 horas	X	X	-
PTI END	O "PTI End" (Fim da PTI) é gravado no registro da PTI e um Trip Start (Início de viagem) é ativado automaticamente. Todos os alarmes são anulados e devem ser confirmados pelo usuário. A unidade aguarda um status <b>ACCEPT</b> (Aceitação) do teste que acabou de ser finalizado antes de retornar à operação normal. <b>PASSED – PASSED – PASSED (PASSOU)</b> <b>FAILED – FAILED – FAILED (FALHA)</b>	26	Máx. 90 segundos	X	X	X

Visor*	Exibição de LEDs	Descrição	Possíveis alarmes	Duração (tempo)
RUNNING PTI 0 °C/32 °F 00:00:00 0.0C 10.0C 10.0C	Supply temp.	A unidade opera no modo normal com o ponto de ajuste de 0 °C (32 °F) por 30 minutos após a conclusão do teste anterior. Ao final dos 30 minutos, as temperaturas de "Chill End" (Fim de resfriamento) são gravadas no registro da PTI. Os valores dos sensores para os sensores de suprimento, retorno e do evaporador são gravados no registro de eventos.	Nenhum	120 minutos no máximo
RUNNING PTI DEFROST 00:00:00 -18.0C 10.0C 10.0C	Return temp.	A unidade opera no modo normal com o ponto de ajuste de -18 °C (0 °F) e o degelo é ativado. O degelo é finalizado quando a temperatura do evaporador aumenta para 18 °C (65 °F).	20	30 minutos

<p>RUNNING PTI -18 °C/0 °F 00:00:00 -18.0C 10.0C 10.0C</p>	<p>Return temp.</p>	<p>A unidade opera no modo normal com o ponto de ajuste de -18 °C (0 °F). Quando a temperatura do ar de retorno diminui até o ponto de ajuste, as temperaturas de “Frozen Arrival” (Chegada congelada) são gravadas no registro da PTI.</p> <p>O “PTI End” (Fim da PTI) é gravado no registro da PTI e um Trip Start (Início de viagem) é ativado automaticamente.</p>	<p>22, 60</p>	<p>90 minutos no máximo</p>
<p>PTI PASS – PRESS KEY (PTI bem-sucedida – Pressione uma tecla)</p>	<p>Return temp.</p>	<p>A unidade permanece OFF (Desl.) até que alguma tecla seja pressionada.</p> <p>Se ocorrerem alarmes durante a PTI, o visor mostra “PTI FAIL – PRESS KEY” (Falha na PTI – Pressione uma tecla).</p>	<p>Nenhum</p>	<p>180 minutos no máximo</p>

\*As leituras podem variar dependendo da tensão e da temperatura.

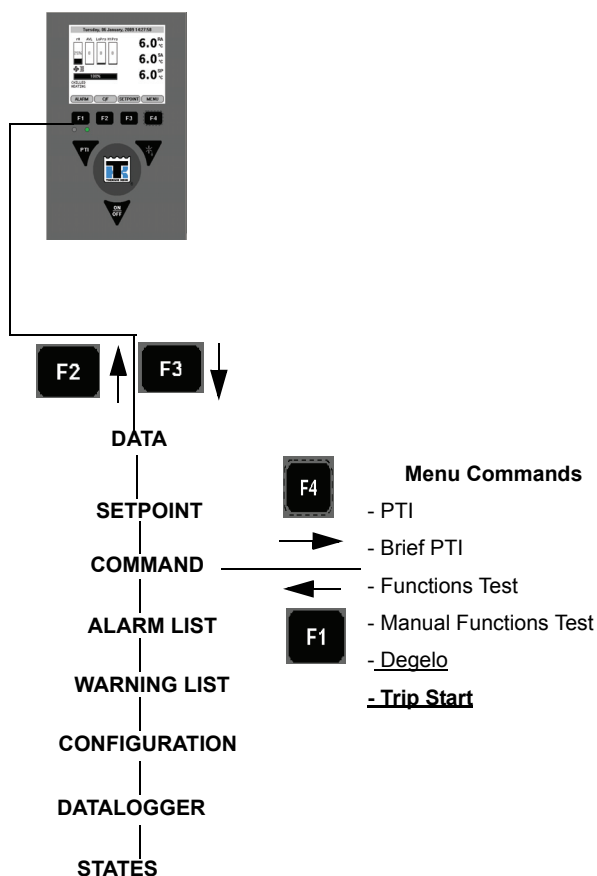


Figura 33: Menu Commands

## Degelo

Com a unidade ligada, espere sua inicialização e estabilização e aguarde até que o visor mostre a tela de status da unidade:

1. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu Commands (Comandos).
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para expandir este menu.
3. Pressione a tecla **F2/F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para percorrer os submenus até que o visor indique [Defrost] (Degelo).
4. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar a função DEFROST (Degelo).
  - Se as condições de operação da unidade permitirem um degelo manual (por exemplo, a temperatura da serpentina do evaporador é inferior a 18 °C [56 °F]), a unidade entra em Defrost (Degelo).

O ciclo de degelo é finalizado automaticamente e a unidade retorna à operação normal.

## Início de viagem

Com a **UNIDADE LIGADA**, espere sua **inicialização e estabilização** e aguarde até que o visor mostre a tela de status da unidade:

1. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu Commands (Comandos).
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para expandir este menu.

3. Pressione a tecla **F2/F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para percorrer os submenus até que o visor indique [TRIP START] (Início de viagem).
4. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar a função Tripstart (Início de viagem). A data e a hora do início da última viagem são exibidas na tela.
5. Pressione a tecla **F4 ENTER** novamente para introduzir uma nova data e hora de início de viagem no registro.  
***NOTA: Quando um teste PTI for concluído, o controlador introduz automaticamente um Tripstart (Início de viagem) no registro.***
6. Pressione a tecla **F1** para sair do menu Commands (Comandos).

## Menu Alarms/Warnings (Alarmes/Advertências)

Há dois tipos de alerta:

**Advertências.** Warning (Advertência) indica uma ação corretiva que deve ser tomada antes que um problema se torne grave. Quando ocorre uma advertência, o controlador tenta determinar se o componente ou entrada é adequado ou não.

A descrição da advertência será exibida na parte superior da tela de status e o LED vermelho não acende. Se os controles determinarem que o componente ou a entrada é inadequado, a advertência passa a ser um alarme.

**Alarms (Alarmes).** Alarm (Alarme) indica que uma ação corretiva deve ser tomada. O LED vermelho pisca e a unidade pode parar ou continuar funcionando com base no alarme.

O alarme 56 (Temperatura do compressor muito alta) é um alarme de interrupção.

Os alarmes de interrupção indicam que a unidade foi parada para evitar danos à unidade ou à carga. A condição deve ser corrigida antes de religar a unidade. A descrição do alarme é exibida na parte superior da tela de status. Para exibir os alarmes, pressione a tecla Alarm (Alarme) para acessar o menu Alarm List (Lista de alarmes).

## Estados dos códigos de alarme

Há três estados de códigos de alarme para os alarmes Shutdown (Interrupção) e Check (Verificação):

**Active (Ativo).** Uma condição de código ocorreu e continua a existir na unidade ou a condição de código ocorreu na última hora, mas não existe atualmente na unidade.

**Not Active (Inativo):** Uma condição de código ocorreu, mas não existe mais na unidade. Not Active (Inativo) significa que a condição de código foi corrigida e não voltou a ocorrer durante uma hora ou a chave On/Off (Lig./Desl.) foi desligada e ligada.

**Acknowledge (Confirmado).** Uma condição de código foi exibida e confirmada na lista de alarmes ou advertências. Se a condição do código de alarme ainda existir na unidade, o LED vermelho permanece aceso e não pisca. Se a condição de código for corrigida, o LED vermelho apaga e a condição de código desaparece da lista de alarmes/advertências.

Há uma lista completa do menu de operações do controlador em um encarte de 27,9 cm x 43,2 cm (11 pol. x 17 pol.) na última página deste manual.



## Menu Alarm/Warning List (Lista de alarmes/advertências)

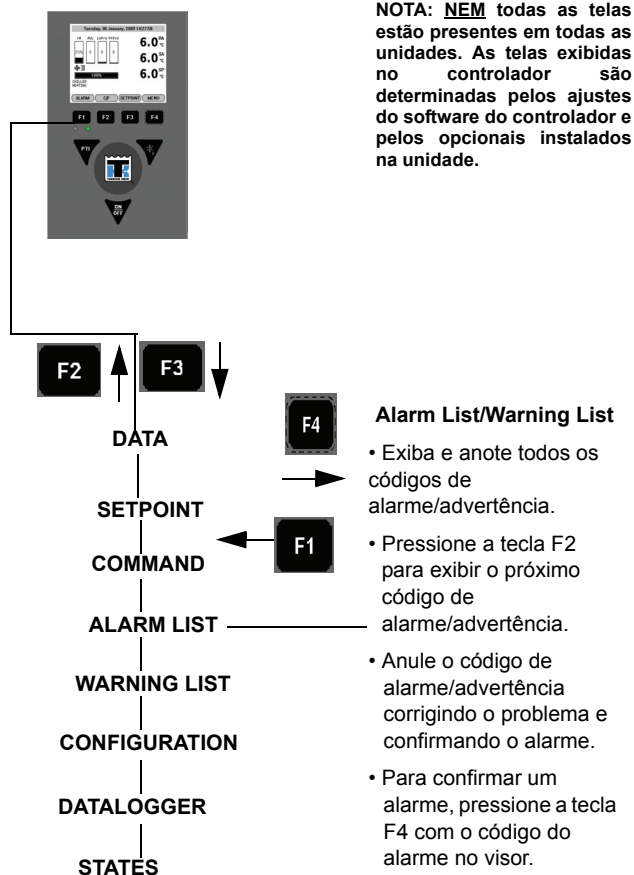


Figura 34: Menu Alarms

### Exibição do menu Alarm/Warning List (Lista de alarmes/advertências)

O menu Alarm/Warning list (Lista de alarmes/advertências) exibe as condições de código. Os códigos de alarme/advertência são registrados na memória do controlador para simplificar os procedimentos de diagnóstico da unidade. Alguns códigos de alarme são registrados apenas durante um teste de pré-viagem (PTI) ou um teste de funções. Os códigos de falha são retidos pelo controlador em uma memória não volátil. Se o LED vermelho estiver aceso ou piscando, acesse a lista de alarmes para exibir o alarme.

Com a unidade ligada, espere sua inicialização e estabilização e aguarde até que o visor mostre a tela de status da unidade (ponto de ajuste):

1. Pressione a tecla **F1** para acessar diretamente o menu Alarms (Alarmes) ou Warnings (Advertências). O primeiro número de código, o estado e a descrição do alarme são exibidos no visor.

**NOTA: Os códigos de alarme são exibidos em ordem sequencial, não em ordem de ocorrência.**

2. Anote o primeiro código. Em seguida, pressione a tecla **F2** ou **F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para exibir o próximo código de alarme quando mais de um código foi registrado.
3. Repita a etapa acima até que todos os códigos de alarme sejam registrados. Pressione a tecla **F2** para voltar e retornar a um código anterior.
4. Para limpar todos os códigos de alarme da lista atual do visor e desligar o LED Alarm (Alarme), todos os problemas devem ser corrigidos e o código de alarme de ser “confirmado” no menu Alarm List (Lista de alarmes).
5. Para confirmar um alarme/advertência, pressione a tecla **F4 ACCEPT** (Aceitar) enquanto o código é exibido na tela. O estado do alarme é alterado de Active (Ativo) ou Not Active (Inativo) para Acknowledge (Confirmado). Se nenhuma tecla for pressionada por 30 segundos, o controlador retorna ao nível de menu anterior ou à tela de status da unidade.

**NOTA: Consulte a lista detalhada de Códigos de alarme/advertência, com as respectivas ações corretivas, na seção Diagnóstico e solução de falhas no verso do manual.**

## Menu Warning List (Lista de advertências)

Código da advertência	Ação
1	Power Error, Check 20A Fuses (Erro de alimentação; Verifique fusíveis de 20 A)
2	High Pressure Cutout, Check Water Cooling (Pressostato de alta pressão; Verifique arrefecimento a água)
3	Probe Test, Please Wait (Teste com sonda; Aguarde)
7	High Pressure Cutout, Check Condenser Probe (Pressostato de alta pressão; Verifique sonda do condensador)
9	High Pressure Cutout, Check Condenser Fan (Pressostato de alta pressão; Verifique ventilador do condensador)
11	Scroll Compressor, High Temperature (Compressor "scroll"; Alta temperatura)
12	Scroll Compressor, Low Pressure (Compressor "scroll"; Baixa pressão)
21	Total Current Too High (Corrente total muito alta)
22	Total Current Too Low (Corrente total muito baixa)
23	Supply Air Temperature Too High (Temperatura do ar de suprimento muito alta)
24	Supply Air Temperature Too Low (Temperatura do ar de suprimento muito baixa)
25	Return Air Temperature Too High (Temperatura do ar de retorno muito alta)
26	Evaporator Coil Temperature Too High (Temperatura da serpentina do evaporador muito alta)
27	Evaporator Coil Temperature Too Low (Temperatura da serpentina do evaporador muito baixa)

## Menu Alarm List (Lista de alarmes)

Código do alarme	Ação
00	Circuito aberto no sensor de ar de suprimento
01	Verifique curto-circuito no sensor de ar de suprimento
02	Verifique circuito aberto no sensor de ar de retorno

Código do alarme	Ação
03	Verifique curto-circuito no sensor de ar de retorno
04	Verifique circuito aberto na serpentina do evaporador
05	Verifique curto-circuito no sensor da serpentina do evaporador
06	Verifique corrente do compressor muito alta
07	Verifique corrente do compressor muito baixa
10	Verifique corrente do aquecedor muito alta
11	Verifique corrente do aquecedor muito baixa
12	Verifique corrente de alta velocidade do ventilador do evaporador muito alta
13	Verifique corrente de alta velocidade do ventilador do evaporador muito baixa
14	Verifique corrente de baixa velocidade do ventilador do evaporador muito alta
15	Verifique corrente de baixa velocidade do ventilador do evaporador muito baixa
16	Verifique corrente do ventilador do condensador muito alta
17	Verifique corrente do ventilador do condensador muito baixa
18	Erro de registro de fase da alimentação elétrica
19	Verifique temperatura muito longe do ponto de ajuste
20	Verifique tempo de degelo muito longo
22	Verifique erro 1 no teste de capacidade
26	Erro da válvula injetora de vapor
31	Erro no pressostato de baixa pressão
32	Verifique circuito aberto no sensor de ar do condensador
33	Verifique curto-circuito no sensor de ar do condensador
34	Verifique circuito aberto no sensor de ar ambiente
35	Verifique curto-circuito no sensor de ar ambiente
43	Verifique temperatura do ar de retorno
51	Verifique se há baixa tensão
52	Verifique erro da sonda
53	Verifique erro ao desligar pressostato de alta pressão
54	Verifique erro ao ligar pressostato de alta pressão

Código do alarme	Ação
56	Temperatura de interrupção do compressor muito alta
58	Verifique erro no sensor de fase
59	Verifique erro de corrente Delta
60	Verifique erro no sensor de umidade
98	Verifique curto-circuito no sensor do compressor
119	Erro da válvula digital
120	Verifique sensor da pressão de sucção
121	Verifique sensor de pressão de descarga
122	Recalibre o sensor de O <sub>2</sub>
123	Verifique bateria do Registrador de eventos
124	Verifique sensor do módulo de alimentação
128	Verifique sonda da temperatura do ar de suprimento
129	Verifique sonda da temperatura do ar de retorno
130	Verifique sonda da temperatura da serpentina do evaporador
131	Erro na sonda da temperatura da condição ambiente

## Menu Configuration (Configuração)

O menu Configuration (Configuração) exibe uma lista de funções que identificam os recursos operacionais e os ajustes atuais da unidade. As funções a seguir estão disponíveis:

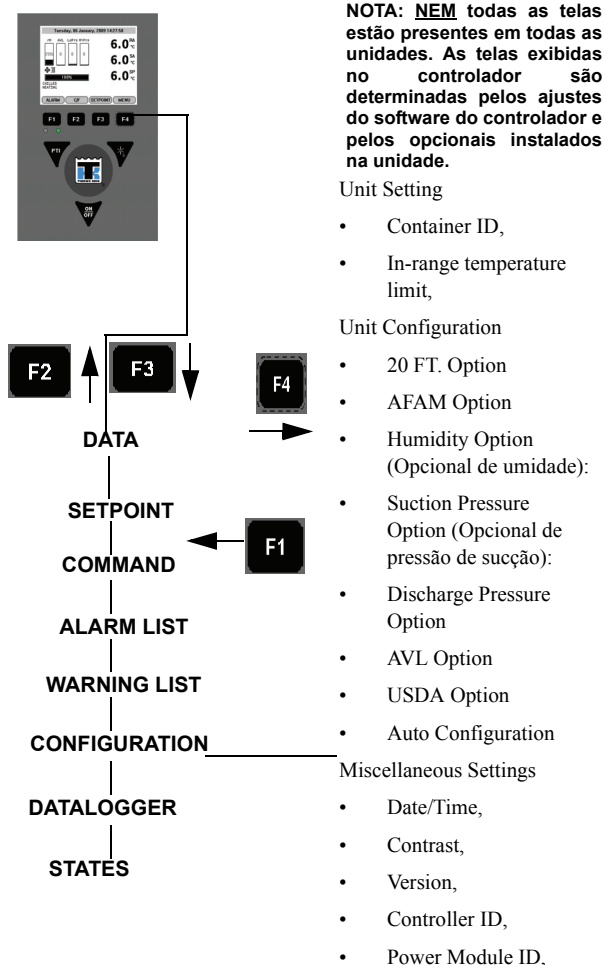


Figura 35: Menu Configuration

Quando um controlador de peças sobressalentes é instalado e ligado pela primeira vez, um recurso de configuração automática detecta os opcionais instalados na unidade. Depois que a unidade é ligada pela primeira vez, o controlador desativa o recurso Auto Configuration (Configuração automática). Consulte “Substituição do controlador” neste capítulo para obter mais informações.

Há uma lista completa do menu de operações do controlador em um encarte de 27,9 cm x 43,2 cm (11 pol. x 17 pol.) na última página deste manual.

### Exibição ou ajuste de funções

Com a **UNIDADE LIGADA**, espere sua inicialização e estabilização e aguarde até que o visor mostre a tela de status da unidade:

1. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu **CONFIGURATION** (Configuração).
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para expandir este menu.
3. Pressione a tecla **F2/F3 UP/DOWN** (Para cima/Para baixo) para mudar o cursor e exibir ou reajustar a função desejada:

**Container ID (ID do container):** Define o número de identificação do container. Introduza até 11 caracteres (números ou letras).

**In-Range Temperature Limit (Limite de temperatura na faixa):** Ajusta o valor da temperatura do LED In-range (Na faixa) do controlador e as funções do registrador de eventos (padrão de fábrica = 1,5 °C [2,7 °F]). Introduza um valor de 0,5 a 5,0 °C (0,9 a 8,9 °F).

**20 FT Option (Opcional 20 FT):** Informa ao controlador que esta é a opção escolhida.

**AFAM Option (Opcional AFAM):** Ativa o opcional AVL. Selecione entre None (Nenhum) e AVL.

**Humidity Option (Opcional de umidade):** Quando há um sensor de umidade montado, é possível alterar o ajuste aqui.

**Suction Pressure Option (Opcional de pressão de sucção):** Quando há um sensor de pressão de sucção montado, é possível alterar o ajuste aqui.

**Discharge Pressure Option (Opcional de pressão de descarga):** Quando há um sensor de descarga montado, é possível alterar o ajuste aqui.

**AVL Option (Opcional AVL):** Novamente, quando há um sensor AVL montado, é possível alterar o ajuste aqui.

**USDA Option (Opcional USDA):** Quando há um sensor USDA montado, é possível alterar o ajuste aqui.

**Auto Configuration (Configuração automática):** Exibe o valor On (Lig.) ou Off (Desl.) no visor (padrão de fábrica = Off). Ajuste o valor como On (Lig.) para configurar automaticamente a unidade para os componentes instalados.

**Unit Serial ID (ID da série da unidade):**

É o número de série TK da própria unidade. É uma entrada alfanumérica de dez dígitos localizada em UNIT Serial Number (Número de série da unidade) na plaqueta de número de série da unidade.

**Unit ID (ID da unidade):** Um número de série alfanumérico de 12 dígitos da unidade (sistema antigo).

**Power Module ID (ID do módulo de alimentação):** Uma entrada alfanumérica de oito dígitos encontrada no módulo de alimentação para fins de identificação.

**Date/Time (Data/Hora):** Ajusta a hora e a data do controlador.

**Version (Versão):** Exibe a versão atual do software carregado no controlador: Controlador (CTRL), EPROM e números de série dos programas (SER NO).

**NOTA:** *As unidades MAGNUM sem um número de container começando com MAE, MSF ou MWC devem ser ajustadas para sinal de temperatura USDA. Consulte "USDA Type" (Tipo USDA) acima.*

4. Para ajustar um novo valor na tela Configuration (Configuração):
  - a. Pressione a tecla **F4 ENTER** com o cursor na linha desejada do menu.
  - b. Pressione a tecla **F2 ou F3 UP/DOWN** (Para cima/Para baixo) para mudar o valor para o ajuste desejado.
  - c. Pressione a tecla **F4 ENTER** e libere quando a entrada estiver concluída. Pressione a tecla **F1**. O novo valor é exibido na linha do menu.
5. Repita as etapas 3 e 4 para reajustar outros valores de configuração.
6. Pressione a tecla **F1** para sair da tela Configurations (Configuração).

## Ajuste de data e hora

1. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu CONFIGURATION (Configuração).
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar o menu CONFIGURATION (Configuração). Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu Miscellaneous Settings (Ajustes diversos).
3. Pressione **F3** para mudar para o menu Date/Time (Data/Hora).
4. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar a tela Date/Time (Data/Hora). A tela Date/Time (Data/Hora) é exibida.
5. Pressione a tecla **F4 ENTER [EDIT]** para editar.
6. Introduza a nova hora: Usando **F2 ou F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para alterar os dígitos e pressionando **F4** para mover o cursor para o próximo dígito.
7. Após deslocar o cursor por todos os dígitos de hora e data, é exibida a opção de pressionar a tecla **F4 ENTER** para salvar. Mantenha pressionada a tecla **F4** até que o menu principal seja exibido.
8. Pressione a tecla **F1** para sair da tela Date/Time (Data/Hora).

## Menu Datalogger (Registrador de eventos)

O menu Datalogger (Registrador de eventos) contém uma lista de funções que podem exibir informações de operação da unidade gravadas no registrador de eventos do MP-4000. As funções a seguir estão disponíveis:

**Inspect Log (Registro de inspeções):** Exibe os resultados dos últimos testes de PTI, eventos e temperatura, incluindo dados de tensão e corrente dos componentes e temperaturas dos sensores. Os valores dos testes são registrados no início e no fim do teste do modo Chilled and Frozen (Resfriado e congelado).

**Calibrate Probe (Calibrar sonda), opcional:** Ajusta uma compensação de temperatura na memória do controlador para calibrar cada sensor USDA de acordo com o controlador.

**Set Log Time Interval (Ajustar intervalo de registro):** Ajusta o intervalo do registro de dados (1 minuto ou 1/2, 1, 2 ou 4 horas).

Há uma lista completa do menu de operações do controlador em um encarte de 27,9 cm x 43,2 cm (11 pol. x 17 pol.) na última página do manual.

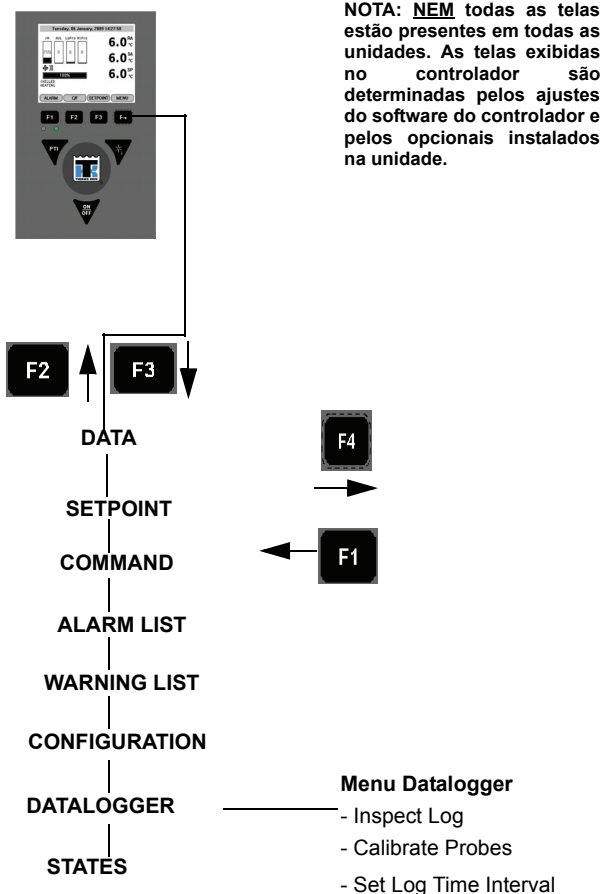


Figura 36: Menu Datalogger (Registrador de eventos)

## Exibição do menu Datalogger (Registrador de eventos)

Com a **UNIDADE LIGADA**, espere sua inicialização e estabilização e aguarde até que o visor mostre a tela de status da unidade (ponto de ajuste):

1. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu DATALOGGER (Registrador de eventos).
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar o menu Datalogger (Registrador de eventos).

3. Pressione a tecla **F2/F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para mudar para a função desejada:
  - [INSPECT LOG]
  - [CALIBRATE PROBE] (Opcional)
  - [SET LOG TIME INTERVAL]
4. Pressione **F4 ENTER** para acessar a função selecionada.

### Inspect Log (Registro de inspeções)

Com a **UNIDADE LIGADA**, espere sua inicialização e estabilização e aguarde até que o visor mostre a tela de status da unidade (ponto de ajuste):

1. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu DATALOGGER (Registrador de eventos).
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar o menu Datalogger (Registrador de eventos).
3. Pressione a tecla **F2/F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para percorrer os submenus até [INSPECT LOG] (Registro de inspeções).
4. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar Inspect Log (Registro de inspeções). O visor mostra Log Time (Hora do registro) e o evento mais recente.
5. Para percorrer os resultados dos testes no registro, pressione a tecla **F3**.

### Exemplos de evento

- Status dos alarmes do controlador (alarmes acionados/anulados).
- Status On/Off (Lig./Desl.) da alimentação principal (umidade Lig./Desl., ponto de ajuste da temperatura e frequência em Hz da alimentação principal).
- Teste de descarga da bateria de 12 VCC (tensão da bateria, horas totais da unidade e do compressor se alimentação principal ligada) – este evento é registrado uma vez por dia.
- Alteração no ponto de ajuste de temperatura (ponto de ajuste novo/antigo).
- Alteração no ponto de ajuste de umidade relativa (ponto de ajuste de umidade relativa novo/antigo).

- Alteração no status de umidade relativa (On/Off [Lig./Desl.]).
  - Recuperação do registro de eventos.
  - Recuperação do registro de temperaturas.
  - Início de viagem.
  - Nova ID do container.
  - Início de PTI (configuração da unidade).
  - Fim da parte 1 da PTI (diferenças de temperatura para testes 1, 2 e 3 e teste de aquecimento).
  - Fim da PTI.
  - Início do degelo (registrado apenas com degelo sob demanda ou manual).
  - Fim do degelo (hora de início).
6. Pressione a tecla **F1** para sair do registro.

### Calibrate Probe (Calibrar sonda), opcional

Ajustar a opção USDA Type (Tipo USDA) no menu Configuration (Configuração) ativa os sensores sobressalentes 1, 2, 3 e 4 para Registro da temperatura do tratamento a frio USDA. As temperaturas dos sensores USDA são registradas na memória do registrador de eventos.

Os sensores USDA devem ser conectados ao controlador e posicionados na carga conforme mostrado nas diretrizes do USDA (Departamento de Agricultura dos EUA). Quando um sensor USDA é instalado, o controlador detecta automaticamente cada sensor e ativa o registro de dados. Entretanto, a tela USDA Type (Tipo USDA) no menu Configuration (Configuração) *deve* ser definida para o ajuste correto dos sensores e cada sensor USDA *deve* ser calibrado para estar em conformidade com os requisitos de registro de temperatura do USDA. Calibre os sensores em um banho de gelo. As unidades MAGNUM equipadas para sensores USDA estilo NTC exigem o P/N (Número de peça) do sensor USDA (consulte o Catálogo de ferramentas). As unidades MAGNUM equipadas para sensores USDA estilo PT100 exigem o P/N (Número de peça) do sensor USDA (consulte o Catálogo de ferramentas).

## Preparação do banho de gelo

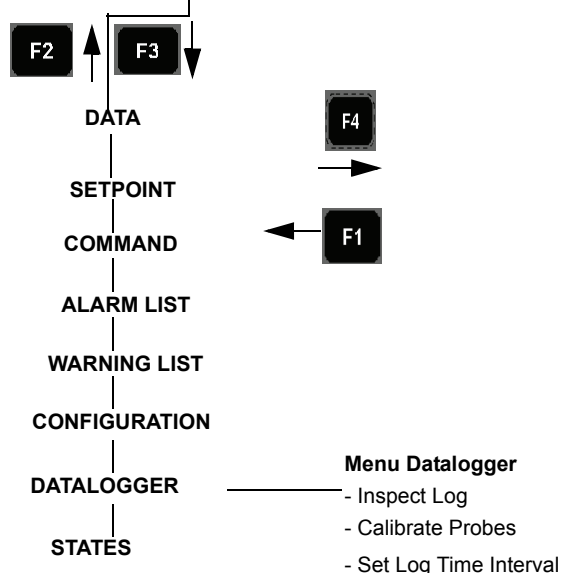
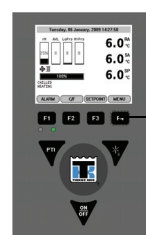
1. O banho de gelo deve consistir em um container isolado, cheio de gelo feito com água destilada, com água destilada suficiente para cobrir a parte superior do gelo durante o teste. Um banho de gelo preparado de forma apropriada deve estar completamente cheio de gelo até o fundo do container.
2. Mexa vigorosamente o banho de gelo por um minuto antes de continuar.
3. Insira os sensores USDA no banho de gelo. Aguarde 5 minutos para que as temperaturas dos sensores se estabilizem em 0 °C (32 °F).
4. Mexa o banho de gelo frequentemente. Como opção, teste e verifique a temperatura do banho de gelo com um termômetro ou dispositivo de medição que atenda aos seus requisitos de precisão. É adequado mexer por dez segundos a cada três minutos durante o procedimento de teste.

## Calibração dos sensores USDA

1. Insira todos os sensores USDA em um banho de gelo (consulte “Preparação do banho de gelo” acima).

**NOTA:** Os sensores devem permanecer completamente imersos por cinco minutos no banho de gelo, sem entrar em contato as paredes do container do banho de gelo.

2. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu DATALOGGER (Registrador de eventos).



**NOTA:** **NEM** todas as telas estão presentes em todas as unidades. As telas exibidas no controlador são determinadas pelos ajustes do software do controlador e pelos opcionais instalados na unidade.

**Figura 37: Menu Datalogger**

3. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar o menu Datalogger (Registrador de eventos).
4. Pressione a tecla **F2/F3 Up/DOWN** (Para cima/Para baixo) para percorrer os submenus até [CALIBRATE PROBE] (Calibrar sonda).
5. Pressione a tecla **F4 Enter** para acessar a função Calibrate (Calibrar). O visor mostra compensações de temperatura [RAW] (Bruta) e [CORR] (Correção) para cada sensor em duas linhas.

O controlador exibe [CORR] no lugar de uma compensação de temperatura até que o sensor esteja até 0,3 °C (0,5 °F) acima ou abaixo de 0 °C (32 °F).



O controlador exibe a compensação real da temperatura quando a temperatura do sensor estiver até 0,3 °C (0,5 °F) acima ou abaixo de 0 °C (32 °F).

**NOTA: Os sensores devem permanecer no banho de gelo por 15 minutos ou mais para garantir que suas temperaturas caiam para 0 °C (32 °F).**

6. Pressione a tecla **F3** para liberar as compensações atuais de temperatura real da memória do controlador. Observe as temperaturas dos sensores na linha [CORR].
7. Pressione a tecla **F4 ENTER** para aceitar as novas compensações de temperatura quando as leituras de todas as compensações dos sensores estejam entre +0,3 °C (+0,5 °F) e -0,3 °C (-0,5 °F) e estáveis por 5 minutos. O visor do controlador mostrará as novas compensações na linha [RESULT] (Resultado).
8. Pressione a tecla **F1** para sair do menu Calibrate (Calibrar).

## Set Log Time Interval (Ajustar intervalo de registro)

Com a **UNIDADE LIGADA**, espere sua inicialização e estabilização e aguarde até que o visor mostre a tela de status da unidade (ponto de ajuste):

1. Pressione a tecla **F4 MENU**. Pressione a tecla **F3** para mudar para o menu DATALOGGER (Registrador de eventos).
2. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar o menu Datalogger (Registrador de eventos).
3. Pressione a tecla **F2/F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para percorrer os submenus até [SET LOG TIME INTERVAL] (Ajustar intervalo de registro).
4. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar Temp Log (Registro de temperatura). O visor mostra o intervalo atual do tempo de registro.
5. Pressione a tecla **F4 ENTER** novamente com o cursor na linha do menu [LOG TIME] (Tempo de registro) para introduzir um novo intervalo de registro. [ARROW] (Seta) é exibido na linha do menu.

6. Pressione a tecla **F2/F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para aumentar ou diminuir o Log Interval (Intervalo de registro).

\*O registro dos sensores USDA é fixado em intervalos de uma hora para cumprir os requisitos do USDA. É possível realizar um teste de registro dos sensores USDA em intervalos de 1 minuto durante 72 minutos. Não é possível efetuar o download de dados USDA durante o teste de registro e eles somente podem ser exibidos na tela. Após 72 minutos, o controlador retorna ao intervalo de registro anterior e limpa os dados do teste USDA da memória do registrador de eventos.

7. Quando o Log Time (Tempo de registro) correto for exibido na linha do menu, mantenha pressionada a tecla **F4 ENTER** até que o cursor pare de piscar. O novo tempo de registro é exibido no visor.
8. Pressione a tecla **F1** para sair.

## Menu States



**NOTA: NEM** todas as telas estão presentes em todas as unidades. As telas exibidas no controlador são determinadas pelos ajustes do software do controlador e pelos opcionais instalados na unidade.

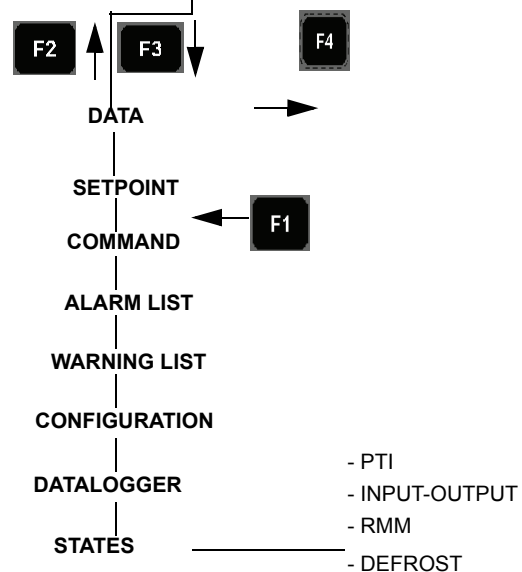


Figura 38: Diagrama de fluxo de telas do menu States (Estados)



## PTI

Exibe as informações a seguir:

- Última PTI bem-sucedida.
- Última PTI breve bem-sucedida.
- Número de PTIs e PTIs breves bem-sucedidas.

## Input-Output (Entrada/Saída)

Mostra informações de entradas digitais:

- Direção das fases
- HPCO (Pressostato de alta pressão)
- LPCO (Pressostato de baixa pressão)

Informações de saída:

- Válvula Economizer
- Válvula digital
- Aquecedor
- Ventilador do evaporador – Alta
- Ventilador do evaporador – Baixa
- Ventilador do condensador
- Compressor

## Estado RMM

O menu RMM State (Estado RMM – Modem de monitoramento remoto) exibe o status atual das comunicações com um sistema REFCON:

**Offline:** Sem comunicação entre o RMM do controlador e o sistema REFCON.

**Zombie (Zumbi):** O controlador detectou um módulo principal do sistema REFCON e está aguardando comunicação.

**On-line:** O RMM do controlador efetuou login em um sistema REFCON.

Há uma lista completa do menu de operações do controlador em um encarte de 27,9 cm x 43,2 cm (11 pol. x 17 pol.) na última página deste manual.

## Exibição da tela RMM State (Estado RMM)

Com a **UNIDADE LIGADA**, espere sua inicialização e estabilização e aguarde até que o visor mostre a tela de status da unidade:

1. Pressione a tecla **F4 MENU** para acessar o menu principal.
2. Pressione a tecla **F2/F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para percorrer o menu principal até que seja exibido [States] (Estados).
3. Pressione a tecla **F4 ENTER** para acessar o menu STATES (Estados).
4. Pressione a tecla **F2/F3 Up/Down** (Para cima/Para baixo) para percorrer o menu principal até que seja exibido [RMM].
5. Pressione a tecla **F4 ENTER** para exibir o menu RMM States (Estados RMM).
6. Pressione a tecla **ESC** para sair da tela RMM State (Estado RMM).

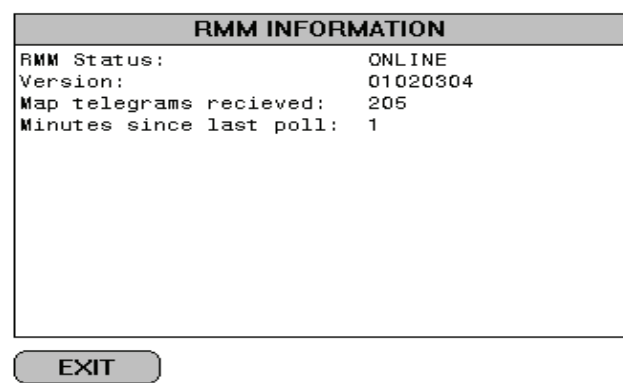


Figura 39: RMM States (Estados RMM)

## Degelo

Exibe o seguinte:

Temporizador de degelo do compressor [horas]

Limite do temporizador de degelo do compressor [horas]

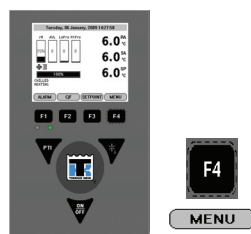
## Iniciando o sistema AFAM

1. Pressione a tecla **MENU F4** para acessar o menu principal. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para acessar o menu **Setpoint/Cooling Setting** (Ponto de ajuste/Ajuste de refrigeração) e pressione **F4** para expandir o menu
2. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para acessar a linha [AFAM MODE] (Modo AFAM).
3. Pressione a tecla **F4** para alterar o ajuste do modo. O cursor move para o final da linha do menu e pisca.

**⚠ ADVERTÊNCIA:** A porta do respiro e o braço do atuador do motor movem imediatamente quando a tecla **F4** é pressionada para mudar o sistema AFAM para Demand (Sob demanda), Units (Unidade) ou Off (Desliga). Mãos e ferramentas devem ser mantidas distantes dos componentes do sistema de troca de ar para impedir danos pessoais ou à unidade.

4. Pressione a tecla **F2** para mudar entre [OFF] (Desliga), [UNITS] (Unidades) e [MANUAL].
  - [OFF] (Desliga): A porta do respiro fecha e/ou permanece fechada. Os ajustes AFAM Delay (Atraso de AFAM) e AFAM Rate (Taxa de AFAM) ficam em branco (“----”).
  - [UNITS] (Unidades): Os controladores inserem o tempo de AFAM DELAY (Atraso de AFAM) e AFAM RATE (Taxa de AFAM) a fim de ajustar a porta de troca de ar resfriado para a definição do usuário. O ajuste de CO<sub>2</sub> fica em branco.
  - [MANUAL]: Permite que o operador mova manualmente a porta para a abertura desejada. Os ajustes de CO<sub>2</sub> e AFAM DELAY (Atraso de AFAM) ficam em branco.

5. Pressione e mantenha pressionada a tecla **F4** no estado desejado na linha de menu até retornar ao menu principal. O ajuste do novo modo é exibido no visor.
6. Pressione a tecla **F1** para sair da tela Setpoint (Ponto de ajuste).



**NOTA:** **NEM** todas as telas estão presentes em todas as unidades. As telas exibidas no controlador são determinadas pelos ajustes do software do controlador e pelos opcionais instalados na unidade.

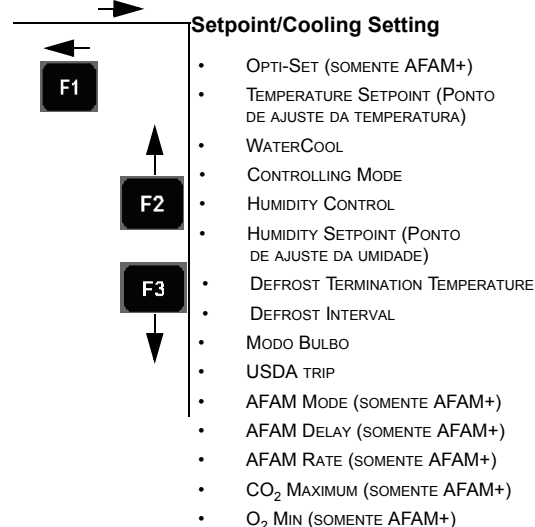
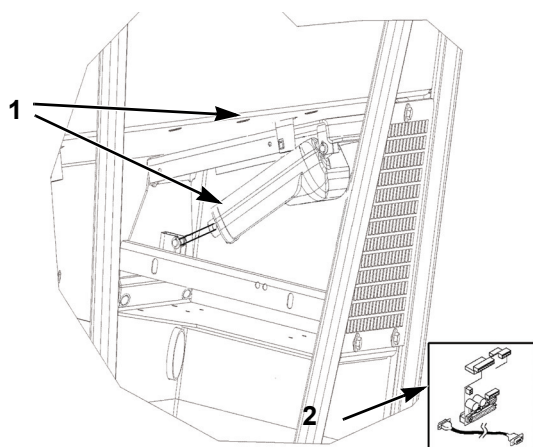


Figura 40: Menu Setpoint (Ponto de ajuste)

## Alteração do AFAM Delay (Atraso de AFAM)

**NOTA:** O atraso da troca de ar resfriado deve ser determinado pelo remetente.

O ajuste do atraso de AFAM mantém o respiro de ar resfriado fechado por um tempo determinado quando a unidade é iniciada. Isso permite que a temperatura do produto seja reduzida mais rápido. O atraso de AFAM pode ser ajustado de 1 a 72 horas em incrementos de 1 hora.



1.	Conjunto de porta de respiro e motor do amortecedor
2.	Placa de interface e cabo (montada na caixa de controle)

Figura 41: Sistema AFAM+

**NOTA:** Durante a partida da unidade, o atraso de AFAM impede a abertura da porta de AFAM até o tempo limite do atraso. O atraso de AFAM impede que a porta de AFAM se abra devido aos ajustes de AFAM Rate (Taxa de AFAM) ou de CO<sub>2</sub> do sistema.

1. Pressione a tecla **MENU F4** para acessar o menu principal. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para acessar o menu **Setpoint/Cooling Setting** (Ponto de ajuste/Ajuste de refrigeração) e pressione **F4** para expandir o menu.
2. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para acessar a linha [AFAM DELAY] (Atraso de AFAM). O ajuste atual (“0”) é exibido no visor.
3. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para aumentar ou diminuir o atraso.

**⚠️ ADVERTÊNCIA:** A porta do respiro e o braço do atuador do motor se movem imediatamente outra vez quando um atraso é inserido. Mãos e ferramentas devem ser mantidas distantes dos componentes do sistema de troca de ar para impedir danos pessoais ou à unidade.

4. Pressione e mantenha pressionada a tecla **F4** até retornar ao menu principal. O novo atraso é registrado no controlador e exibido no visor.
5. Pressione a tecla **F1** para sair da tela Setpoint (Ponto de ajuste).

## Alteração do AFAM Rate (Taxa de AFAM)

**NOTA:** A taxa de troca de ar resfriado deve ser determinada pelo remetente.

A taxa de AFAM ajusta a taxa de troca de ar desejada. A posição da porta tem como base a taxa de AFAM e a frequência da fonte de energia (Hertz).

1. Pressione a tecla **MENU F4** para acessar o menu principal. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para acessar o menu **Setpoint/Cooling Setting** (Ponto de ajuste/Ajuste de refrigeração) e pressione **F4** para expandir o menu.
2. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para acessar a linha [AFAM RATE] (Taxa de AFAM). Pressione **F4** para acessar o menu. A taxa da corrente e as unidades (por exemplo, “0 CFM”) são exibidas no visor.
3. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para aumentar ou diminuir a taxa de AFAM.

Unidades	Ajuste da taxa
CFM	0 a 168 pés cúbicos por minuto
M3H	0 a 280 metros cúbicos por hora
PORCENTAGEM	0 a 100%

**⚠️ ADVERTÊNCIA:** A porta de respiro se fecha imediatamente e reabre na nova posição quando a taxa é inserida. Mãos e ferramentas devem ser mantidas distantes dos componentes do sistema de troca de ar para impedir danos pessoais ou à unidade.

4. Pressione e mantenha pressionada a tecla **F4** até retornar ao menu principal. A nova taxa é registrada no controlador e exibida no visor.

## Sistema AFAM+ (Gerenciamento avançado de ar resfriado Plus)

Um sistema avançado de gerenciamento de ar resfriado controlado por miniprocessador que proporciona:

- controle programável do nível de CO<sub>2</sub> no container
- registro de dados de leitura do nível de gás CO<sub>2</sub>
- unidade de sensor de gás
- filtro de sensor
- circuito de respiro

O controlador pode ser ajustado para controlar o nível de CO<sub>2</sub> no container de 0 a 25%.

### Ajuste dos valores do sistema AFAM+

O submenu AFAM Option (Opcional AFAM) no menu Configuration (Configuração) vem ajustado de fábrica para AFAM+. O controlador então adiciona os submenus AFAM, AFAM Delay (Atraso de AFAM), AFAM Rate (Taxa de AFAM) e CO<sub>2</sub> Max (Máx. CO<sub>2</sub>) ao menu Setpoint (Ponto de ajuste). Se um controlador de reposição ou novo software for instalado, o recurso de configuração automática do controlador detectará o AFAM+ Option (Opcional AFAM+) quando o módulo de controle da porta de AFAM e o sensor de gás forem conectados ao controlador.

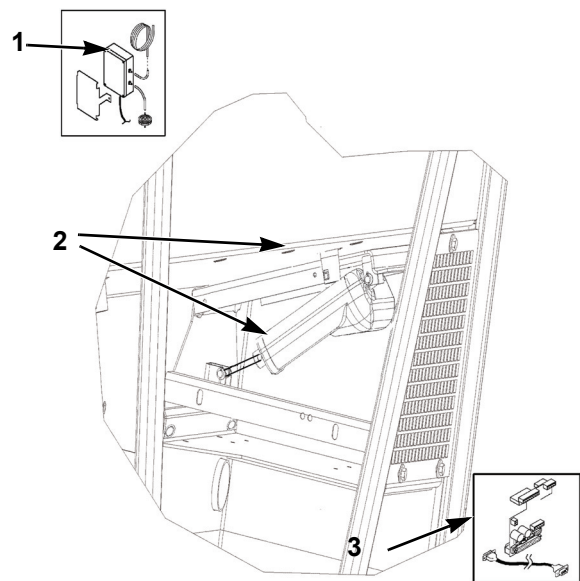
- DEMAND (Sob demanda): Este ajuste ativa o sistema AFAM+ para controlar o nível de gás CO<sub>2</sub>. O controlador então adiciona os submenus CO<sub>2</sub> Max (Máx. CO<sub>2</sub>) e AFAM Delay (Atraso de AFAM) ao visor Setpoint (Ponto de ajuste).

O ajuste padrão de AFAM no menu Setpoint (Ponto de ajuste) é o último valor ajustado (Off (Desliga), Units (Unidades), Demand (Sob demanda) ou Manual). O AFAM deve ser ajustado para Demand (Sob demanda) a fim de controlar a porta do respiro para o nível de gás CO<sub>2</sub>.

## Alteração do AFAM Delay (Atraso de AFAM)

**NOTA:** O atraso da troca de ar resfriado deve ser determinado pelo remetente.

O ajuste do atraso de AFAM mantém o respiro de ar resfriado fechado por um tempo determinado quando a unidade é iniciada. Isso permite que a temperatura do produto seja reduzida mais rápido. O atraso de AFAM pode ser ajustado de 1 a 72 horas em incrementos de 1 hora.



1.	Conjunto de sensores de gás (montado no evaporador)
2.	Conjunto de porta de respiro e motor do amortecedor
3.	Placa de interface e cabo (montada na caixa de controle)

Figura 42: Sistema AFAM+

**NOTA:** Durante a partida da unidade, o atraso de AFAM impede a abertura da porta de AFAM até o tempo limite do atraso. O atraso de AFAM impede que a porta de AFAM se abra devido aos ajustes de AFAM Rate (Taxa de AFAM) ou de CO<sub>2</sub> do sistema.



**ADVERTÊNCIA:** A porta do respiro e o braço do atuador do motor se movem imediatamente outra vez quando um atraso é inserido. Mãos e ferramentas devem ser mantidas distantes dos componentes do sistema de troca de ar para impedir danos pessoais ou à unidade.

## Alteração do ajuste mínimo e máximo de CO<sub>2</sub>

**NOTA:** A taxa mínima de CO<sub>2</sub> deve ser determinada pelo remetente.

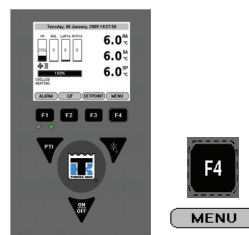
A taxa de CO<sub>2</sub> ajusta o nível de CO<sub>2</sub> desejado no container quando uma unidade de sensor de gás é instalada. A posição da porta de AFAM tem como base o nível de CO<sub>2</sub> e o atraso de AFAM.

1. Pressione a tecla **MENU F4** para acessar o menu principal. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para acessar o menu **Setpoint/Cooling Setting** (Ponto de ajuste/Ajuste de refrigeração) e pressione **F4** para expandir o menu.
2. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para acessar a linha “CO<sub>2</sub>”. A taxa da corrente e as unidades (por exemplo, “2,5%”) são exibidas no visor.
3. Para alterar a taxa, pressione a tecla **F2** ou **F3** para aumentar ou diminuir o ajuste máximo de CO<sub>2</sub>.



**ADVERTÊNCIA:** A porta do respiro e o braço do atuador do motor podem se mover imediatamente outra vez quando uma taxa é inserida. Mãos e ferramentas devem ser mantidas distantes dos componentes do sistema de troca de ar para impedir danos pessoais ou à unidade.

4. Pressione e mantenha pressionada a tecla **F4** até retornar ao menu principal. A nova taxa é registrada no controlador e exibido no visor.



**NOTA:** NEM todas as telas estão presentes em todas as unidades. As telas exibidas no controlador são determinadas pelos ajustes do software do controlador e pelos opcionais instalados na unidade.

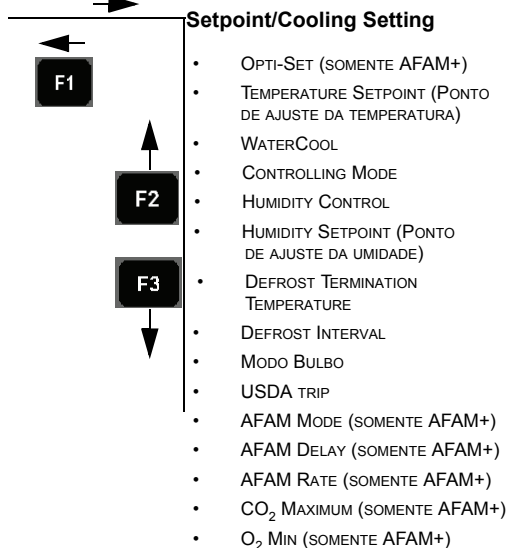


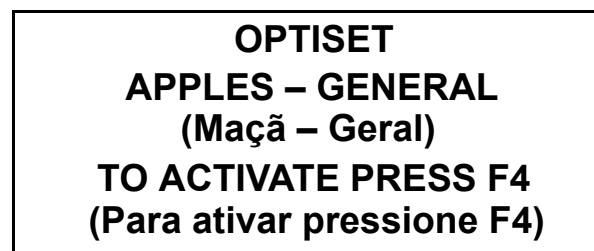
Figura 43: Menu Setpoint (Ponto de ajuste)

## Ajuste do sistema AFAM ou AFAM+

- Consulte as páginas anteriores.

## Alteração dos ajustes do AFAM+ usando o ‘OPTISET’ (ajusta o modo ‘DEMAND’ (Sob demanda))

1. Pressione a tecla **MENU F4** para acessar o menu principal. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para acessar o menu **Setpoint/Cooling Setting** (Ponto de ajuste/Ajuste de refrigeração) e pressione **F4** para expandir o menu.
2. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para acessar o menu **Optiset**.
3. Pressione a tecla **F4**. A tela a seguir será exibida:



4. Use as teclas **F2/F3** para navegar até o produto desejado.

5. Pressione e mantenha pressionada a tecla **F4** para inserir automaticamente os ajustes do produto.
6. O visor mostrará o produto selecionado.

**NOTA:** *Se qualquer um dos ajustes automáticos do produto realizados pelo 'Optiset' for modificado, haverá uma alteração no visor do produto selecionado para 'CUSTOM' (Personalizado). Isso significa que alguns ou todos os ajustes foram alterados.*

### Modificação dos ajustes do produto Optiset em 'DEMAND' (Sob demanda)

1. Pressione a tecla **MENU F4** para acessar o menu principal. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para acessar o menu **Setpoint/Cooling Setting** (Ponto de ajuste/Ajuste de refrigeração) e pressione **F4** para expandir o menu.
2. Pressione a tecla **F3** e navegue até o ajuste a ser modificado. Ajustes que podem ser modificados:
  - Temperature Setpoint (Ponto de ajuste da temperatura)

**NOTA:** *Alterações no ponto de ajuste > 5 °C (9 °F) forçarão o ajuste de CO<sub>2</sub> para 1%, o ajuste de O<sub>2</sub> para 20%, cancelará o AFAM DELAY (Atraso de AFAM), Tight Mode (Modo não otimizado), Humidity Control (Controle de umidade) e Humidity Setpoint (Ponto de ajuste da umidade).*

- Velocidade dos ventiladores do evaporador
- Defrost Termination Temperature (Temperatura de término do degelo)
- Humidity Control (Controle de umidade)
- Humidity Setpoint (Ponto de ajuste da umidade)
- AFAM DELAY (Atraso de AFAM)
- O<sub>2</sub> Minimum (Mínimo de O<sub>2</sub>) (se aplicável)
- CO<sub>2</sub> Maximum (Máximo de CO<sub>2</sub>)

**NOTA:** *Não modifique nenhum dos ajustes acima sem instruções diretas do remetente. Podem ocorrer sérios danos à carga.*

3. Exemplo: Modificação dos ajustes de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>:
4. Pressione a tecla **F3** para acessar 'O<sub>2</sub> MIN' (Mín. de O<sub>2</sub>).
5. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para aumentar ou diminuir o mínimo de O<sub>2</sub> fornecido pelo remetente.
6. Pressione e mantenha pressionada a tecla **F4** até retornar ao menu principal. A nova taxa é registrada no registrador de eventos e exibida no visor.
7. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para acessar 'CO<sub>2</sub> MAX' (Máx. de CO<sub>2</sub>).
8. Pressione a tecla **F4** para inserir o modo de ajuste.
9. Insira o ajuste de CO<sub>2</sub> fornecido pelo remetente.
10. Pressione e mantenha pressionada a tecla **F4** até retornar ao menu principal. A nova taxa é registrada no registrador de eventos e exibida no visor.

### Alteração do modo AFAM+ para 'DEMAND' (Sob demanda)

1. Pressione a tecla **MENU F4** para acessar o menu principal. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para acessar o menu **Setpoint/Cooling Setting** (Ponto de ajuste/Ajuste de refrigeração) e pressione **F4** para expandir o menu.
2. Pressione a tecla **F3** e navegue até a linha 'AFAM'.
3. Pressione a tecla **F4**.
4. Pressione a tecla **F2** para acessar 'DEMAND' (Sob demanda).
5. Pressione a tecla **F4** para inserir o modo de ajuste.



6. Insira o ajuste de CO<sub>2</sub> fornecido pelo remetente.
7. Se 'AFAM DELAY' (Atraso de AFAM) for requerido, siga as instruções anteriores para ajustar o AFAM DELAY (Atraso de AFAM)
8. Pressione e mantenha pressionada a tecla **F4** até o controlador retornar ao menu principal. A nova taxa será registrada no registrador de eventos. A tela a seguir será exibida:

**MOVE DOOR TO DESIRED  
POSITION USING F2/F3  
(Mova a porta para a posição  
desejada usando F2/F3)  
PRESS F4 TO ACCEPT  
(Pressione F4 para aceitar)**

### Alteração do modo AFAM+ para 'UNITS' (Unidades)

1. O menu Setpoint (Ponto de ajuste) é exibido com o cursor na linha 'OPTISET'.
2. Pressione a tecla **F3** e navegue até a linha 'AFAM'.
3. Pressione a tecla **F4**.
4. Pressione a tecla **F2** para acessar 'UNITS' (Unidades).
5. Com 'UNITS' (Unidades) na linha de menu, pressione e mantenha pressionada a tecla **F4**.

*NOTA: Se atraso for requerido, 'AFAM DELAY' (Atraso de AFAM) deve ser ajustado para 'AFAM RATE' (Taxa de AFAM).*

### Alteração do modo AFAM+ para 'Manual'

1. Pressione a tecla **MENU F4** para acessar o menu principal. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para acessar o menu **Setpoint/Cooling Setting** (Ponto de ajuste/Ajuste de refrigeração) e pressione **F4** para expandir o menu.
2. Pressione a tecla **F3** e navegue até a linha 'AFAM'.
3. Pressione a tecla **F4**.
4. Pressione a tecla **F2** para acessar 'MANUAL'.
5. Pressione e mantenha pressionada a tecla **F4** para aceitar. Isso faz com que o controlador retorne ao menu principal.
6. Agora, pressione a tecla **F3** duas vezes para acessar 'AFAM RATE' (Taxa de AFAM).
7. Pressione as teclas **F2/F3** para acessar o modo de ajuste UP/DOWN (Para cima/Para baixo) até atingir a taxa de troca de ar fornecida pelo remetente.

9. Use a tecla **F3** para abrir a porta ou a tecla **F2** para fechá-la. Mova a porta de troca de ar resfriado para a abertura requerida com base nos requisitos do remetente usando a etiqueta de referência de posição da porta localizada na estrutura da unidade, próximo à porta de troca de ar resfriado.
10. Pressione a tecla **F4** para aceitar a posição da porta.

*NOTA: Se a tecla F4 não for pressionada em 30 segundos, a porta do respiro permanecerá fechada ou ajustada para uma abertura anterior.*

*NOTA: Ao usar o modo 'MANUAL', uma vez que a posição da porta tenha sido inserida, a porta permanecerá aberta até ela ser fisicamente alterada ou a energia da unidade ter sido desligada por mais de 120 horas.*

### Teste do sistema AFAM+/AFAM

O sistema é formado pelas seguintes peças principais:

- Analisador de gás
  - Montado na seção do evaporador
- Placa de interface
  - Montada no módulo de alimentação (MRB, Placa de relés principal)
- Motor do amortecedor
  - Montado acima da caixa de controle
- Porta do respiro (FAE, Troca de ar resfriado)
  - É aberta para permitir a troca de ar para dentro e para fora do container

## **Códigos de alarme de AFAM+ Option (Opcional AFAM+) (consulte o manual para obter mais descrições)**

- Código 122 – Erro de calibração do sensor de O<sub>2</sub> (somente PTI) (se instalada)
- Código 124 – Erro do sensor do módulo de alimentação

### **Como o sistema funciona:**

A forma como o recurso AFAM+ opera depende da seleção do modo AFAM no menu de ponto de ajuste. Se a seleção for:

**OFF** (Desliga): A porta do respiro é fechada e permanece fechada. Não haverá indicação de CO<sub>2</sub> ou O<sub>2</sub> no menu 'DATA' (Dados). A seleção do AFAM é automaticamente ajustada para OFF (Desliga) para os pontos de ajuste de temperatura abaixo de -10 °C (14 °F)

**'UNITS'** (Unidades): O controlador usa AFAM DELAY (Atraso de AFAM) e AFAM RATE (Taxa de AFAM) a fim de ajustar a porta de troca de ar resfriado para o ajuste do usuário. A porta de troca de ar resfriado será aberta no ajuste AFAM RATE (Taxa de AFAM) depois que AFAM DELAY (Atraso de AFAM) (se houver) tiver expirado. Se o ajuste AFAM RATE (Taxa de AFAM) estiver presente e a porta de troca de ar resfriado não for aberta, verifique se a abertura não está sendo atrasada por um ajuste de AFAM DELAY (Atraso de AFAM) antes de agir. A porta de troca de ar resfriado será fechada automaticamente durante qualquer ciclo de degelo. Ela será reaberta no ajuste do usuário quando o ciclo de degelo for concluído. Não haverá indicação de CO<sub>2</sub> ou O<sub>2</sub> no menu 'DATA' (Dados).

**'DEMAND'** (Sob demanda): O controlador usa o analisador de gás para controlar o fechamento/abertura da porta de troca de ar resfriado com base nos ajustes do usuário de CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> (se instalado) e o AFAM DELAY (Atraso de AFAM). A porta de troca de ar resfriado não será aberta até a temperatura do container entrar 'na faixa' do ponto de ajuste, independentemente das leituras de CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> (se aplicável). Se a porta estiver fechada, verifique se o CO<sub>2</sub> não está acima do ponto de ajuste de CO<sub>2</sub> e o O<sub>2</sub> (se instalado) está abaixo do ponto de ajuste de O<sub>2</sub>. A porta de troca de ar resfriado será aberta depois que o AFAM DELAY (Atraso de AFAM) expirar. A porta de troca de ar resfriado será fechada automaticamente durante qualquer ciclo de degelo. As leituras do sensor de gás são atualizadas a cada 15 minutos. Haverá leituras de CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> ativas (se aplicável) no menu 'DATA' (Dados)

**'MANUAL'**: Permite que o operador mova a porta manualmente para a abertura desejada com base na etiqueta de referência de posição da porta localizada na estrutura da unidade, próximo à porta de troca de ar resfriado. Não haverá indicação de CO<sub>2</sub> ou O<sub>2</sub> no menu 'DATA' (Dados).

### **Como verificar a operação do sistema**

Se o sistema não parecer funcionar corretamente, verifique se o controlador consegue reconhecer se a AFAM+ Option (Opcional AFAM+) está instalada. Use a função 'Auto Config' (Configuração automática) encontrada no menu 'Configuration' (Configuração). Selecione o ajuste ON (Liga). Permita que as etapas de configuração sejam concluídas. A última etapa da configuração será AFAM. Observe bem o visor durante esse teste. Quando a porta de AFAM abrir e fechar, a AFAM Option (Opcional AFAM) será ajustada. O controlador agora testará a comunicação para o analisador de gás. Quando o analisador de gás for localizado, a opção será alterada para AFAM+.

**NOTA:** *Atualize o software do controlador para a versão mais recente. A 'Auto Config' (Configuração automática) será iniciada automaticamente quando o carregamento do software na memória Flash for concluído com êxito.*



**NOTA:** Se for encontrada somente AFAM Option (Opcional AFAM), há um problema de comunicação com o analisador de gás.

**NOTA:** Se for encontrado somente o analisador de gás, há um problema na operação do motor do amortecedor.

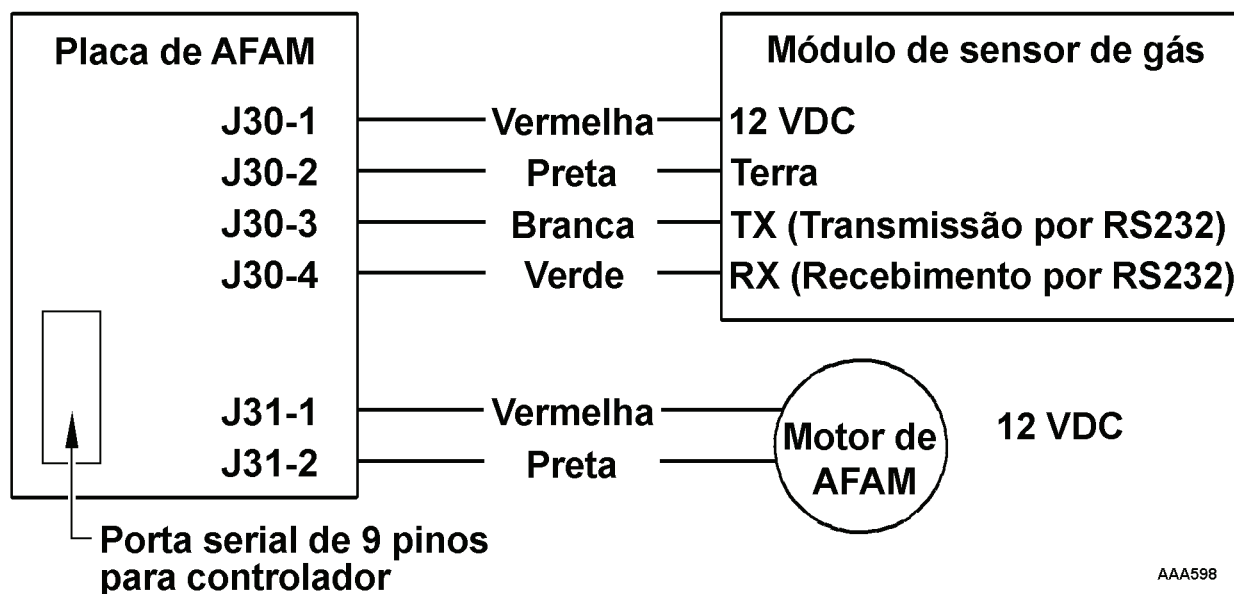
Para selecionar o ajuste ON (Liga) em 'Auto Config' (Configuração automática):

1. Entre no menu 'Configuration' (Configuração).
2. Use a tecla F2 ou F3 para navegar até a linha de menu 'Auto Config' (Configuração automática).
3. Pressione F4. A linha de senha é exibida.
4. Pressione as teclas a seguir nesta ordem:
  - F2, depois A, em seguida F4 e EXIT

5. Use a tecla F2 ou F3 para navegar até ON (Liga).
6. Pressione e mantenha pressionada a tecla F4 até a entrada ser concluída.
7. Pressione a tecla ESC para começar a sequência de configuração automática.

Quando a configuração automática estiver concluída e o sistema AFAM+ tiver sido encontrado e configurado na memória do controlador, insira os ajustes desejados.

Se o motor do amortecedor ou o analisador de gás não for encontrado durante a configuração automática, use o diagrama abaixo para verificar as conexões, as tensões da fonte de alimentação e a fiação da comunicação dos dois componentes. Verifique também se o cabo serial de 9 pinos está conectado da placa de AFAM ao controlador.



AAA598

## Exibição de códigos de alarme e ações/Menu Data (Dados)

Há um (1) alarme de PTI que pode ser gerado em uma unidade que tem instalado/utiliza um sensor de O<sub>2</sub>.

Alarms (Alarmes)	Possível causa	Ações corretivas
<p>Código 122</p> <p>Erro de calibração do sensor de O<sub>2</sub> (somente PTI (Inspeção de pré-viagem)) (se instalada)</p>	<p>1. Atmosfera com odor desagradável/Filtro ou tubos de entrada/saída obstruídos (CONSULTE NOVA ABAIXO)</p> <p>2. Leitura do sensor de O<sub>2</sub> &lt; 17% ou &gt; 25%</p>	<p>1. Abra a porta de acesso ao evaporador ou abra completamente a porta do respiro e permita que a unidade opere com o ventilador em alta velocidade por 20 a 30 minutos a fim de purgar qualquer ar velho ou com odor desagradável preso no módulo do analisador antes de executar a PTI</p> <p>2. Se a leitura de O<sub>2</sub> ainda estiver fora da faixa de calibração após o procedimento de purga acima ter sido executado, substitua o analisador</p>

Menu Data	Indicação no visor	Ações corretivas
CO <sub>2</sub> %	Aberto ou em curto	Se nenhum alarme for gerado, é mais provável que o sistema não tenha se comunicado com o analisador ou está verificado as comunicações com este. Siga as etapas em 'Atmosfera com odor desagradável' descritas acima. Se houver falha, será gerado um alarme.
O <sub>2</sub> %	Aberto ou em curto	Se nenhum alarme for gerado, é mais provável que o sistema não tenha se comunicado com o analisador ou está verificado as comunicações com este. Siga as etapas em 'Atmosfera com odor desagradável' descritas acima. Se houver falha, será gerado um alarme.

**NOTA:** Se for necessário limpar os tubos de entrada/saída ou o filtro, desconecte-os do analisador de gás ANTES de purgar o ar pelos tubos. Se os tubos permanecerem conectados, sérios danos poderão ocorrer ao analisador de gás.

## Porta do respiro vibratória

### A porta de AFAM+ é fechada automaticamente

Em unidades equipadas com opcional AFAM, um chicote do J\_B12 para a chave liga/desliga, e um prefixo de container de HLXU. Se a porta de AFAM estiver aberta, será fechada automaticamente se a chave liga/desliga estiver desligada. A unidade e o controlador serão desligados e a porta de AFAM fechará automaticamente.

### Porta de AFAM vibratória

Antes, a porta de AFAM abria e permanecia em uma posição fixa. Agora, a porta de AFAM é aberta totalmente e assim permanece por um período de tempo calculado.

### O AFAM+ se ajusta para “UNITS” (Unidades) e as unidades se ajustam para 75 CMH

Antes, se você quisesse 75 CMH, a porta abria na posição 75 CMH e permanecia nesta posição.

Agora, a porta permanece fechada e depois abre totalmente por 5 minutos a cada 15 minutos para chegar a 75 CMH

Quando a porta é fechada, o visor exibe “PULSATING AFAM XXX SEC TO DOOR OPEN” (XXX SEGUNDOS PARA ABRIR PORTA DE AFAM VIBRATÓRIA)

Quando a porta é aberta, o visor exibe “PULSATING AFAM DOOR OPEN” (PORTA DE AFAM VIBRATÓRIA ABERTA)

Quando a porta de AFAM se abre, permanece aberta por no mínimo 30 s.

### AFAM+ ajustado para “DEMAND” (Sob demanda)

Antes, quando o nível de CO<sub>2</sub> alcançava o ponto de ajuste máximo, a rampa da porta começava a abrir. Quando o nível de CO<sub>2</sub> diminuía, a rampa da porta começava a fechar.

Agora, quando o nível de CO<sub>2</sub> atinge o ponto de ajuste máximo, a porta se abre totalmente por um período de tempo calculado. Depois a porta se fecha por um período de tempo calculado. Se o nível de CO<sub>2</sub> permanecer acima do ponto de ajuste máximo, o período de tempo calculado durante o qual a porta ficará aberta aumentará e o período de tempo durante o qual a porta ficará fechada diminuirá.

Quando a porta é fechada, o visor exibe

“PULSATING AFAM XXX SEC TO DOOR OPEN” (XXX SEGUNDOS PARA ABRIR PORTA DE AFAM VIBRATÓRIA)

Quando a porta é aberta, o visor exibe “PULSATING AFAM DOOR OPEN” (PORTA DE AFAM VIBRATÓRIA ABERTA)

Quando a porta de AFAM se abre, permanece aberta por no mínimo 30 s.

**PULSATING AFAM XXX  
SEC TO DOOR OPEN  
(XXX SEGUNDOS PARA  
ABRIR PORTA DE AFAM  
VIBRATÓRIA)**

**PULSATING AFAM  
DOOR OPEN  
(PORTA DE AFAM  
VIBRATÓRIA ABERTA)**

## AVL (Registro da ventilação de ar) (opcional)

O registrador de troca de ar resfriado detecta o movimento do disco de ventilação e automaticamente exibe um valor no visor. Este valor também é registrado no registrador de eventos. A entrada registra a hora, data e posição de abertura do respiro. O registrador é montado na abertura do respiro de ar resfriado.

### Instruções de configuração

O registro será automático se a unidade tiver sido configurada para registrar o movimento da porta do respiro. Para configurar a unidade, conclua as etapas a seguir:

1. Pressione a tecla **F1** até o visor retornar à exibição do status da unidade (ponto de ajuste):
2. Pressione a tecla **F4** para acessar o menu principal.
3. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para navegar pelo menu principal até que seja exibido CONFIGURATION (CONFIGURAÇÃO).
4. Pressione a tecla **F4** para acessar a tela Configuration (Configuração).
5. Pressione a tecla **F3** para acessar Unit Configuration (Configuração da unidade). Pressione a tecla F4 para expandir este menu. Pressione a tecla F3 até chegar a AFAM Option (Opcional AFAM).
6. Pressione a tecla **F3** até que LOG.FAE (Registro.FAE) seja destacado na linha AFAM Option (Opcional AFAM). Pressione e mantenha pressionada a tecla **F4** até o cursor parar de piscar. A linha exibirá AFAM OPT. LOG.FAE (Opcional AFAM. Registro.FAE). A unidade agora está configurada para registrar o movimento da porta do respiro.
7. Pressione a tecla **ESC** para sair da tela Unit Configuration (Configuração da unidade) e saia novamente da tela Configuration (Configuração)



Figura 44: AVL (Registro da ventilação de ar)

### Instruções de operação

As seguintes etapas ocorrem automaticamente quando o registrador de ventilação é ativado no menu de configurações e a porta do respiro muda de posição:

1. A tela de LCD exibe (por um minuto) a mensagem: [FRESH AIR POSITION SETTING XX CFM:] (Ajuste de posição do ar resfriado XX CFM). Pressione a tecla **C/F** para exibir a posição da porta em CFM (pés cúbicos por minuto) ou CMH (metros cúbicos por hora).
2. Uma entrada é automaticamente registrada no registrador de eventos. A entrada registra a hora, data e posição de abertura do respiro.

# Teoria de operação

---

## **Cargas resfriadas: (Ponto de ajuste em -9,9 °C [14,1 °F] e acima)**

A unidade opera nos modos Cool with Modulation (Refrigeração com modulação) e Heat (Aquecimento) para proporcionar controle preciso de cargas resfriadas. Durante a refrigeração com modulação, o controlador usa um algoritmo PID (proporcional, integral e derivativo) e uma válvula de controle digital para proporcionar controle preciso da temperatura do container em resposta direta à demanda da carga.

A válvula de controle digital engata e desengata o compressor para controlar a capacidade. A válvula abre e fecha em resposta a um sinal de tensão do controlador com base em um diferencial de temperatura de controle. O controlador usa a temperatura do ponto de ajuste, a temperatura do sensor de ar de suprimento e a taxa de redução de temperatura dos últimos 10 segundos, últimos 20 segundos e últimos 180 segundos para calcular o diferencial de temperatura de controle.

### **Controle do sensor de ar de suprimento**

O controle de temperatura é realizado usando um sensor de temperatura PT1000 para determinar a temperatura de suprimento utilizada para calcular a temperatura de controle.

Se houver falha nos sensores do ar de suprimento, o controlador usa a temperatura do sensor de ar de retorno mais uma compensação para o controle de temperatura.

## **Cargas congeladas: (Ponto de ajuste em -10 °C [14 °F] e abaixo)**

A unidade opera nos modos Full Cool (Refrigeração total) e Null (Nulo) para proporcionar controle preciso de cargas congeladas. O controlador usa a temperatura do sensor de ar de retorno e a temperatura do ponto de ajuste para regular a operação da unidade.

Se o sensor de ar de retorno for desconectado ou falhar, o controlador usa os sensores do ar de suprimento mais uma compensação para controle de temperatura.

## **Exibição da capacidade de refrigeração na tela principal**

A porcentagem exibida na tela principal indica a capacidade de refrigeração fornecida no momento. Por exemplo, quando o controlador exibe 70 %, isso significa que a válvula digital está operando para reduzir a capacidade de refrigeração do sistema de 100 % para 70 % (uma redução de 30 %).

### **Gerenciamento do limite de energia**

O modo Power Limit (Limite de energia) é ativado sempre que o compressor está nos modos Chill (Resfriamento) e Frozen (Congelado) simultaneamente. Quando o consumo total de corrente ou a temperatura do condensador excede um limiar predeterminado, o controlador limita o consumo de energia da unidade enviando um pulso de tensão à válvula de controle digital. Em seguida, a válvula de controle digital é acionada para controlar o compressor. Isso reduz a carga da capacidade de refrigeração no compressor, limitando assim o consumo de corrente do motor do compressor e a temperatura do condensador com base num limiar predeterminado.

Há mais uma flexibilidade disponível para o gerenciamento do limite de energia. Um consumo total de corrente máximo (17, 15 ou 13 A) e um intervalo de tempo de gerenciamento de energia podem ser selecionados no recurso Power Management (Gerenciamento de energia) do menu Commands (Comandos). Ao final do intervalo de tempo do gerenciamento de energia, a unidade retorna ao algoritmo padrão de controle do limite de energia.

***NOTA: É possível ajustar a corrente de gerenciamento de energia em 13 A para proporcionar redução lenta da temperatura das cargas.***

## Injeção de vapor no compressor

Durante a operação do compressor, um sistema de injeção de vapor injeta refrigerante no “scroll” central do compressor para proporcionar capacidade de refrigeração adicional. Quando a injeção de vapor está ativa, o controlador energiza continuamente a válvula injetora de vapor. O controlador ativa a injeção de vapor:

- Modo Chill (Resfriamento) ou Power Limit (Limite de energia): Quando a capacidade de refrigeração está em 100 % (no visor), o controlador energiza continuamente a válvula injetora de vapor.
- Quando a temperatura de descarga do compressor excede 138 °C (280 °F). A injeção de vapor é interrompida quando a temperatura de descarga do compressor diminui 6 °C (10,7 °F).

## Proteção contra alta temperatura

Se a temperatura do gás de descarga subir acima de 148 °C (298 °F), a unidade para imediatamente. O controlador acende o LED Alarm (Alarme) e registra o código de alarme 56 (Temperatura do compressor muito alta). O controlador dá partida novamente na unidade quando a temperatura do sensor ficar abaixo de 90 °C (194 °F).

## Modo Power Limit (Limite de energia)

O controlador usa o consumo total de corrente da unidade e a temperatura do condensador para proporcionar controle do limite de energia nos modos Chill (Resfriamento) e Frozen (Congelado). Quando a unidade está na operação resfriada a água, o controle do limite de energia se baseia apenas no consumo total de corrente da unidade.

## Controle dos ventiladores do evaporador

O controlador determina a velocidade dos motores dos ventiladores do evaporador com base na temperatura do ponto de ajuste e no ajuste do modo.

## Cargas resfriadas (Ponto de ajuste em -9,9 °C [14,1 °F] e acima)

Quando o modo Optimised (Otimizado) está ajustado como ON (Ligado), os ventiladores do evaporador operam alternadamente em velocidade baixa e alta.

Quando o modo Non-Optimised (Não otimizado) está ajustado como ON (Ligado), os ventiladores do evaporador operam continuamente em velocidade alta.

## Cargas congeladas (Ponto de ajuste em -10,0 °C [14,0 °F] ou abaixo)

Quando o modo Optimised (Otimizado) está ajustado como ON (Ligado), os ventiladores do evaporador operam alternadamente em velocidade baixa e desligados.

## Controle do ventilador do condensador

O controlador também utiliza um algoritmo PID (proporcional, integral e derivativo) para controlar a temperatura do condensador e garantir uma pressão de líquido constante na válvula de expansão. O ventilador do condensador opera continuamente em temperaturas ambientes altas. Em temperaturas ambientes baixas, o controlador liga e desliga o ventilador do condensador para manter a temperatura mínima do condensador. O controlador mantém uma temperatura mínima do condensador de 30 °C (86 °F) para cargas resfriadas e de 20 °C (68 °F) para cargas congeladas.

Para fazer isso, o ventilador do condensador pulsa.

Nota: Quando o ventilador do condensador está pulsando entre LIGADO/DESLIGADO, ele volta a ligar um pouco antes de parar de girar.

## Teste com sonda

O controlador monitora constantemente o sensor do suprimento, o sensor do retorno e o sensor da serpentina do evaporador para determinar quando iniciar um degelo sob demanda. Caso seja solicitado um degelo sob demanda, mas tenha ocorrido um degelo nos últimos 90 minutos, o controlador inicia um teste com sonda para verificar se há um sensor com defeito.

Durante um teste com sonda, o visor exibe “PROBE TEST PLEASE WAIT” (Teste com sonda; aguarde). O controlador opera a unidade com os ventiladores do evaporador apenas em velocidade alta por cinco minutos. Em seguida, todas as temperaturas dos sensores são comparadas:

- Os sensores com grandes diferenças de temperatura são descartados do algoritmo de controle. Em seguida, o controlador ativa os códigos de alarme apropriados para identificar o(s) sensor(es) com defeito.
- Se não houver nenhum sensor com defeito, o visor do controlador exibe a advertência “RUNNING WITH HIGH SUPPLY DIFFERENCE” (Funcionando com alta diferença de suprimento).

Os erros de sensores registrados durante um teste com sonda são apagados quando o próximo degelo é iniciado ou quando a chave **LIGA/ DESLIGA** da unidade é colocada na posição **OFF** (Desligada).

**NOTA:** Um teste manual com sonda pode ser executado por um técnico selecionando “**SENSOR CHECK**” (Verificação de sensor) no menu **Manual Test Function** (Função de teste manual).

## Modo Dehumidify (Desumidificação)

Durante a operação do modo Chill (Resfriamento), está disponível um sistema de desumidificação para reduzir a umidade relativa no container até o ponto de ajuste de umidade desejado. A opção do modo Dehumidify (Desumidificação) ativada no menu Setpoint (Ponto de ajuste) do controlador. O ponto de ajuste de umidade relativa pode ser ajustado de 60 % a 99 % no menu Setpoint (Ponto de ajuste).

**NOTA:** A utilização do modo *Dehumidify* (Desumidificação) deve ser determinada pelo remetente.

Alterar o controle de umidade de Off (desligado) para DEHUM (Desumidificar) no menu Setpoint (Ponto de ajuste) ativa o algoritmo de controle de desumidificação. Quando o modo Dehumidify (Desumidificação) está ativado, a temperatura do ar de suprimento deve estar na faixa para ativar a desumidificação.

- Quando o nível de umidade está 2 % ou mais acima do ponto de ajuste e a válvula de controle digital reduziu a capacidade de refrigeração da unidade para 85 %, o controlador liga e desliga os aquecedores elétricos. Isso aumenta a carga de refrigeração na serpentina do evaporador, fazendo, portanto, a serpentina ficar ainda mais fria e condensar mais umidade do ar do container.

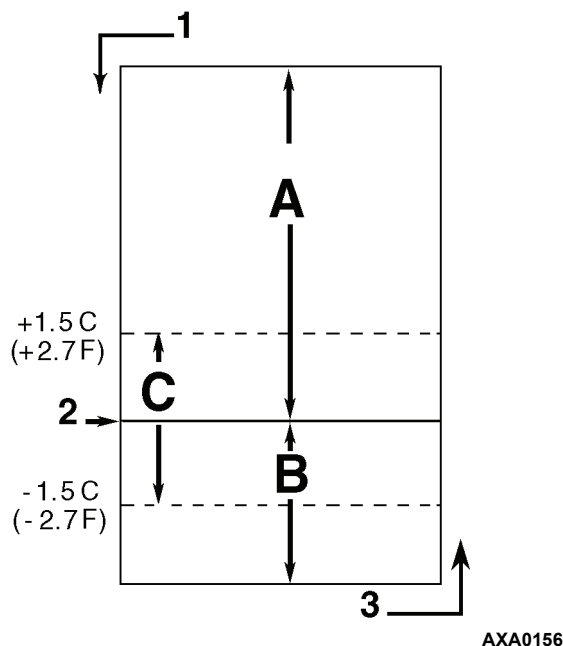
## Operação do controle contínuo de temperatura

### Cargas resfriadas (Ponto de ajuste do controlador em $-9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ [ $14,1\text{ }^{\circ}\text{F}$ ] e acima):

O controlador regula o compressor, a válvula de controle digital e os aquecedores elétricos com base em um diferencial de temperatura de controle (consulte “Teoria geral de operação” neste capítulo para obter mais detalhes). Isso significa que o modo de operação da unidade *não* pode ser previsto com base *apenas* no ponto de ajuste e na temperatura do ar de suprimento.

Em pontos de ajuste de  $-9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $14,1\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) e superiores, o controlador opera a unidade desta forma:

- Modo Cool (Refrigeração) com modulação.
- O controlador energiza continuamente a válvula injetora de vapor quando a capacidade de refrigeração está em 100 %.
- Modo Heat (Aquecimento), os aquecedores elétricos ligam e desligam em um ciclo de operação de 60 segundos.
- Modo Defrost (Degelo), aquecedores elétricos ligados, ventiladores do evaporador desligados.



A.	Refrigeração com modulação (diferencial de temperatura de controle acima do ponto de ajuste)
B.	Aquecimento (os aquecedores elétricos ligam e desligam em um ciclo de operação de 60 segundos se o diferencial de temperatura de controle estiver abaixo do ponto de ajuste)
C.	Na faixa (com base na temperatura do ar de suprimento)
1.	Temperatura diminuindo
2.	Ponto de ajuste
3.	Temperatura aumentando

**Figura 45: Sequência de controle de cargas resfriadas (Pontos de ajuste em  $-9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  [ $14,1\text{ }^{\circ}\text{F}$ ] e acima)**



Tabela de funções dos modos de operação do MAGNUM+

Cargas resfriadas Pontos de ajuste em -9,9 °C (14,4 °F) e acima			Cargas congeladas Pontos de ajuste em -10 °C (14 °F) e abaixo			Função da unidade
Refr. c/ mod.	Aqueci- mento	Degelo	Refrige- ração	Nulo	Degelo	
• <sup>1</sup>	•					Ventiladores do evaporador – Alta velocidade <sup>1</sup>
• <sup>1</sup>			•	• <sup>1</sup>		Ventiladores do evaporador – Baixa velocidade <sup>1</sup>
		•		• <sup>1</sup>	•	Ventiladores do evaporador desligados <sup>1</sup>
•	•					Controle proporcional, integral e derivativo (ar de suprimento)
			•	•		Controle do sensor de ar de retorno
		•			•	Controle do sensor da serpentina do evaporador
•			•			Compressor ligado
•			•			Injeção de vapor no compressor ativada (válvula energizada) <sup>2</sup>
•			•			Ventilador do condensador ligado <sup>3</sup>
•			• <sup>4</sup>			Modulação da válvula de controle digital (energizada) <sup>4</sup>
• <sup>5</sup>	•	•			•	Aquecedores elétricos pulsando ou ligados (energizados) <sup>5</sup>

<sup>1</sup> A temperatura do ponto de ajuste e o ajuste do modo de controle determinam a velocidade dos ventiladores do evaporador:

**Operação normal:** Cargas resfriadas – Ventiladores em velocidade alta ou baixa; Cargas congeladas – Ventiladores em velocidade baixa ou desligados.

<sup>2</sup> Válvula injetora de vapor:

**Modo Chill (Resfriamento), Frozen (Congelado) ou Power Limit (Limite de energia):** Quando a capacidade de refrigeração está em 100 %.

**Proteção contra alta temperatura do compressor:**

Quando a temperatura de descarga do compressor excede 138 °C (280 °F).

<sup>3</sup> O ventilador do condensador liga e desliga em um ciclo de operação de 30 segundos para manter a temperatura mínima do condensador:

**Cargas resfriadas:** O controlador mantém uma temperatura mínima no condensador de 30 °C (86 °F).

**Cargas congeladas:** O controlador mantém uma temperatura mínima no condensador de 20 °C (68 °F).

<sup>4</sup> A válvula de controle digital modula: Cargas resfriadas – sempre que a unidade estiver no modo Cooling (Refrigeração); Limite de energia – sempre que a unidade estiver no modo Power Limit (Limite de energia).

**Desumidificação:** Quando o modo Dehumidify (Desumidificação) está ativado, a temperatura do ar de suprimento deve estar na faixa para energizar os aquecedores elétricos.

- Quando a umidade está 2 % ou mais acima do ponto de ajuste da umidade, o controlador energiza os aquecedores.

<sup>5</sup> O controlador energiza os aquecedores elétricos para aquecimento, degelo e desumidificação:

**Aquecimento (compressor desligado):**

Se a temperatura do ar de suprimento estiver muito baixa, os aquecedores ligam e desligam em um ciclo de operação de 60 segundos.

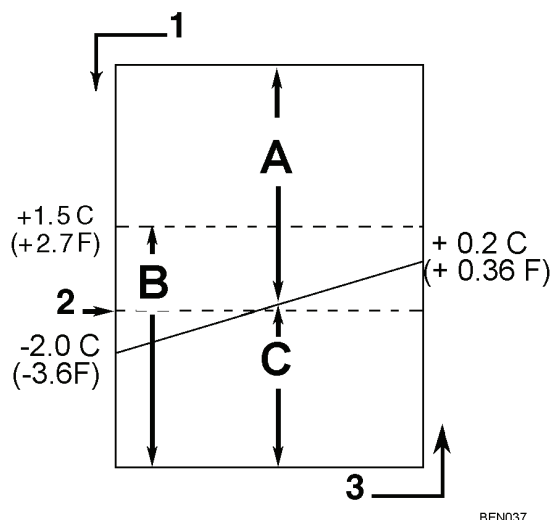
**Degelo:** Os aquecedores permanecem ligados até que a temperatura da serpentina do evaporador aumente para terminar o degelo.

## Refrigeração com modulação

- O controlador aciona o modo Cool (Refrigeração) sempre que o diferencial de temperatura de controle (com base na temperatura do ar de suprimento) estiver acima do ponto de ajuste.
- O controlador acende o indicador Compressor quando o compressor está operando.
- O controlador abre e fecha a válvula de controle digital para controlar a carga no compressor. O ciclo de operação da válvula de controle digital equilibra a capacidade de refrigeração da unidade com base nos requisitos reais de carga.
- O controlador acende o LED In-range (Na faixa) quando a temperatura do sensor de ar de suprimento está a 1,5 °C (2,7 °F) do ponto de ajuste.
- O controlador acende o indicador Heat (Aquecimento) sempre que os aquecedores são ligados e desligados.

## Aquecimento

- Se a temperatura do ar de suprimento estiver muito baixa e o diferencial de temperatura de controle estiver abaixo do ponto de ajuste, o controlador para o compressor. Os ventiladores (baixa velocidade) são mantidos ligados para determinar se o aquecimento com ventilador é suficiente para aumentar a temperatura até o ponto de ajuste. Se não for, eles passam a operar em velocidade alta. Se não houver aquecimento suficiente, o aumento é obtido ligando os aquecedores de forma pulsada até que o ponto de ajuste seja alcançado.



## Cargas congeladas (Ponto de ajuste do controlador em -10 °C [14 °F] e abaixo):

Em pontos de ajuste de -10 °C [14 °F] e inferiores, o controlador trava os modos Modulation (Modulação) e Heat (Aquecimento). O controlador regula a operação do compressor com base nas temperaturas do sensor de ar de retorno e do ponto de ajuste.

Em pontos de ajuste de -10 °C (14 °F) e superiores, o controlador opera a unidade desta forma:

- Modo Cool (Refrigeração).
- Modo Null (Nulo).
- Modo Defrost (Degelo), aquecedores elétricos ligados, ventiladores do evaporador desligados.
- Os ventiladores do evaporador operam em velocidade baixa e circulam continuamente o ar no interior do container (exceto durante os modos Defrost [Degelo] e Null [Nulo]).
- O visor do controlador mostra a temperatura do sensor de ar de retorno.
- O visor do controlador mostra a temperatura do ponto de ajuste.

- O controlador aciona de forma cíclica o ventilador do condensador, em velocidade única, por 2 a 30 segundos a cada 30 segundos quando a unidade está operando com o condensador resfriado a ar. O período de tempo depende das temperaturas da serpentina do condensador, ambiente e da descarga do compressor.
- O limite de energia permanece ativo durante a partida inicial e a redução de temperatura quando a unidade está refrigerando em temperaturas do ar de retorno superiores a  $-10\text{ °C}$  ( $14\text{ °F}$ ).

A.	Refrigeração
B.	Na faixa
C.	Nulo
1.	Temperatura diminuindo
2.	Ponto de ajuste
3.	Temperatura aumentando

**Figura 46: Sequência de controle de cargas congeladas (Pontos de ajuste em  $-10\text{ °C}$  [ $14\text{ °F}$ ] e abaixo)**

## Refrigeração

- Após a partida inicial e a redução de temperatura até  $2,0\text{ °C}$  ( $3,6\text{ °F}$ ) abaixo do ponto de ajuste, o controlador aciona o modo Cool (Refrigeração) sempre que:
  - A temperatura do ar de retorno aumenta mais de  $0,2\text{ °C}$  ( $0,36\text{ °F}$ ) acima do ponto de ajuste.
  - A temperatura do ar de retorno está acima do ponto de ajuste e o compressor esteve desligado por 30 minutos.
- O controlador acende o indicador Compressor quando o compressor está operando.
- O compressor deve operar por pelo menos cinco minutos após a partida.
- Após a redução de temperatura inicial até o ponto de ajuste, o controlador mantém o LED In-range (Na faixa) aceso enquanto a temperatura do ar de retorno permanecer menos de  $1,5\text{ °C}$  ( $2,7\text{ °F}$ ) acima do ponto de ajuste.

## Nulo

- O controlador aciona o modo Null (Nulo) quando a temperatura do ar de retorno diminui mais de  $2,0\text{ °C}$  ( $3,6\text{ °F}$ ) abaixo do ponto de ajuste.
- O controlador para o compressor, o ventilador do condensador e o ventilador do evaporador.

## Degelo

A temperatura do sensor da serpentina do evaporador deve estar abaixo de  $18\text{ °C}$  ( $65\text{ °F}$ ) para iniciar um degelo sob demanda ou um degelo manual. A temperatura do sensor da serpentina do evaporador deve estar abaixo de  $4\text{ °C}$  ( $39\text{ °F}$ ) para que seja iniciado um degelo programado.

- A função Demand Defrost (Degelo sob demanda) inicia imediatamente o degelo quando:
  - A diferença de temperatura entre o sensor de ar de retorno e o sensor de degelo (serpentina do evaporador) for muito alta.
  - A diferença de temperatura entre os sensores de suprimento e o sensor de ar de retorno for muito grande.
- O degelo manual pode ser iniciado imediatamente pressionando a tecla **DEFROST** (Degelo) ou pelo RMM (Modem de monitoração remota) REFCON.
- Um degelo programado sempre é iniciado um minuto após a hora cheia imediatamente subsequente a uma solicitação de degelo do temporizador. Por exemplo, se o temporizador de degelo solicitar um ciclo de degelo às 7:35, o ciclo de degelo começa às 8:01. O registrador de eventos registra um evento Defrost (Degelo) para cada intervalo do registro em que um ciclo de degelo esteja pendente ou ativo (ou seja, registra os dados de 8:00 e 9:00 no intervalo de registro de uma hora).

- Para cargas resfriadas (pontos de ajuste em  $-9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  [ $14,1\text{ }^{\circ}\text{F}$ ] e acima), as condições são:
  - A temperatura da serpentina do evaporador deve estar abaixo de  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $41\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) para ativar o temporizador do compressor de degelo.
  - Há um intervalo ajustado para o degelo, no entanto, o temporizador de degelo é inteligente e detecta se há ou não acúmulo de gelo na serpentina.
  - Se não houver acúmulo de gelo na serpentina, ele amplia o intervalo de degelo. Se houver acúmulo precoce de gelo na serpentina, ele reduz o intervalo de degelo. O intervalo máximo é 48 horas.
- Com cargas congeladas, o intervalo de tempo inicial é de 8 horas. São adicionadas duas (2) horas ao intervalo de tempo a cada intervalo de degelo programado. O intervalo de tempo máximo acumulado é de 24 horas.
- O temporizador de degelo reinicia se a unidade permanecer desligada por mais de 12 horas, o ponto de ajuste for alterado em mais de  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $8,9\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) ou for realizado um teste PTI (Inspeção de pré-viagem).

**NOTA:** *Se as condições de operação da unidade não permitirem que ela inicie um ciclo de degelo, o visor VGA exibe “Defrost Not Activated” (Degelo não ativado) quando a tecla DEFROST (Degelo) for pressionada.*

### Quando o modo Defrost (Degelo) é iniciado:

- O controlador para o compressor, o ventilador do condensador e os ventiladores do evaporador.
- Quando o compressor para, o controlador acende os indicadores Defrost (Degelo) e Heat (Aquecimento) e energiza o circuito de estado sólido, ligando os aquecedores elétricos.

### O controlador conclui o modo Defrost (Degelo) quando:

- Temperatura do evaporador:
  - Modo Chilled (Resfriado): A temperatura do sensor da serpentina do evaporador atinge  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $65\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).
  - Modo Frozen (Congelado): A temperatura do sensor da serpentina do evaporador atinge  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $65\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).
- Temporizador de intervalo: O controlador termina o degelo após 90 minutos na operação a 60 Hz (120 minutos a 50 Hz). O código de alarme 20 é gerado se isso ocorrer.
- Desligamento: Colocar a chave **LIGA/DESLIGA** da unidade na posição **OFF** (Desligada) encerra o degelo.

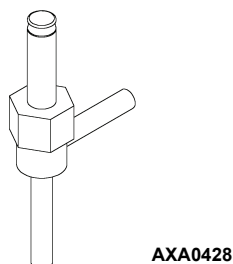
### Quando o modo Defrost (Degelo) terminar:

- Os indicadores Heat (Aquecimento) e Defrost (Degelo) apagam e o circuito de estado sólido é desenergizado. O controlador ativa o compressor para pré-resfriar a serpentina do evaporador. O ventilador do condensador é ativado, se necessário.

O controlador pré-resfria a serpentina do evaporador até a temperatura do ar de suprimento (ou por no máximo três minutos) para minimizar a liberação de energia de aquecimento no container. Em seguida, o controlador liga os ventiladores do evaporador.

## Válvula de controle digital do compressor

O controlador MP-4000 alterna a válvula solenoide de controle digital do compressor entre as posições aberta e fechada. Isso proporciona um controle preciso da capacidade de refrigeração. Não é usada nenhuma função de vácuo, nem controle auxiliar de gás aquecido, em conjunto com a válvula de controle digital do compressor.



**Figura 47: Válvula solenoide de controle digital do compressor**

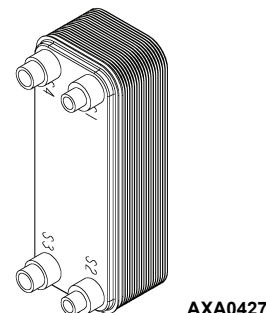
A válvula de controle digital do compressor normalmente está fechada. A posição normalmente fechada proporciona capacidade total de refrigeração. Quando o controlador é energizado, ele abre a válvula de controle digital do compressor. O gás refrigerante flui da abertura digital do compressor de volta à linha de sucção. Isso desativa o compressor 100 % e reduz temporariamente a capacidade de bombeamento do compressor.

O controlador usa um algoritmo PID (proporcional, integral e derivativo) para proporcionar controle preciso de temperatura. Isso ocorre em resposta direta à demanda de carga. Contudo, em vez de gerar um sinal de tensão para posicionar a válvula moduladora de uma linha de sucção para regular a capacidade de refrigeração, o algoritmo estabelece um sinal de largura de pulso para abrir e fechar a válvula de controle digital do compressor em um ciclo de operação. A porcentagem de tempo ON (Ligado), tempo de bombeamento do compressor, no ciclo de operação é igual à porcentagem de capacidade de refrigeração necessária para atender à demanda atual de carga.

Lembre-se de que a porcentagem de tempo ON (Ligado) define o tempo em que o compressor permanece engatado. O compressor permanece engatado (bombeando) quando a válvula de controle digital do compressor está fechada (OFF). Portanto, um ciclo de operação de 100 % significa que o compressor está bombeando 100 % do tempo e que a válvula de controle digital do compressor está ON (aberta) 0 % do tempo. Um ciclo de operação de 60 % significa que o compressor está bombeando 60 % do tempo e que a válvula de controle digital do compressor está ON (aberta) 40 % do tempo.

## Sistema Economizer

Um sistema de troca de calor Economizer substitui o trocador de calor convencional. O sistema Economizer realiza o sub-resfriamento do refrigerante líquido antes que ele alcance a válvula de expansão do evaporador. O sub-resfriamento do refrigerante líquido aumenta a eficiência e a capacidade de refrigeração do evaporador.



**Figura 48: Trocador de calor do Economizer**

Há uma conexão “T” da tubulação de injeção de vapor na linha de líquido entre o filtro secador/filtro em linha e o trocador de calor do Economizer. Uma válvula injetora de vapor controla o fluxo de refrigerante através da tubulação de injeção de vapor até a válvula de expansão do Economizer. Quando essa válvula normalmente fechada está energizada (aberta), uma parte do refrigerante líquido flui através da válvula de expansão do Economizer e evapora no tubo interno em forma de serpentina do Economizer. Isso resfria o restante do refrigerante líquido que flui além da conexão “T” e através do Economizer até a serpentina do evaporador.

O gás de sucção do Economizer continua através do circuito de injeção de vapor e retorna à abertura de sucção intermediária do compressor “scroll”. Injetar o gás de sucção do Economizer na saída do compressor a partir da abertura de sucção evita que o gás afete a pressão de sucção ou a capacidade de refrigeração da serpentina do evaporador. Contudo, o gás de sucção do Economizer adiciona seu calor e volume ao lado do condensador do sistema de refrigeração, aumentando a pressão de descarga.

Como o sistema Economizer aumenta a capacidade de refrigeração do sistema, a válvula injetora de vapor permanece energizada (aberta) continuamente quando o ciclo de operação do compressor (tempo ligado) é 100 por cento (Full Cool [Refrigeração total]). Uma temperatura alta de descarga do compressor pode energizar (abrir) a válvula injetora de vapor, porém somente enquanto a válvula do controle digital do compressor não estiver energizada (fechada).

## Registro e download de dados

O registrador de eventos do MP-4000 pode registrar temperaturas dos sensores, bem como eventos de perda de potência, alarmes, falha de sensores, alteração de pontos de ajuste e desligamento da unidade. Todos os registros de dados incluem a hora e a data, a temperatura do ponto de ajuste, as temperaturas dos sensores de suprimento, retorno, ambiente, USDA1, USDA2, USDA3 e carga e o sensor de umidade. Todos os registros de temperatura podem ser exibidos no visor VGA de mensagens do controlador.

Os intervalos de registro de dados são selecionáveis: 30 minutos; 1; 2 ou 4 horas.

Quando é selecionado um intervalo de registro de 1 hora, a memória do registrador de eventos pode armazenar aproximadamente 680 dias de informações. O registro dos sensores USDA é fixado em intervalos de uma hora para cumprir os requisitos do USDA. É possível realizar um teste de registro dos sensores USDA em intervalos de 1 minuto durante 72 minutos. Não é possível efetuar o download de dados USDA durante o teste de registro e eles somente podem ser exibidos na tela. Após 72 minutos, o controlador retorna ao intervalo de registro anterior e limpa os dados do teste USDA da memória do registrador de eventos.

Se a fonte de energia elétrica da unidade for desconectada, o registrador de eventos continuará a registrar 120 registros de temperatura (exceto do sensor de umidade) enquanto a tensão da bateria estiver acima de 4,2 V. Isso será mantido até que a unidade seja reconectada à alimentação elétrica e a bateria recarregada automaticamente.

Os dados de viagem podem ser recuperados (mas não apagados) da memória do registrador de eventos usando um recuperador de dados portátil LOGMAN II, o LOGMAN II PC utilizado em um laptop ou um sistema de monitoração remota de linha de energia REFCON. A taxa de transferência de dados do LOGMAN II, com base em um intervalo de registro de 1 hora, é de cerca de 15 segundos por mês de registros de eventos e de cerca de 70 segundos por mês de registros de temperaturas. Por exemplo, o download de 90 dias de registros de dados levaria cerca de 95 segundos para apenas registros de eventos e cerca de 210 segundos para apenas registros de temperatura.

Os dados de viagem de unidades separadas são indicados pelas informações de identificação introduzidas no controlador no início da viagem por meio do teclado de uso geral. Os dados de identificação podem incluir: número de ID do container, B.R.T. do local, conteúdo, dados de carga, número da viagem, embarcação, porto de embarque, porto de descarga e comentários. O número de ID do container é armazenado no submenu Configuration (Configuração).

# Manutenção do controlador

---

## Carregamento do software do controlador na memória Flash

O software do controlador deve ser carregado na memória Flash caso tenha sido revisado. Para carregar o software na memória Flash, execute as etapas a seguir:

1. Carregue o novo software em um cartão SD.
2. Abra a porta do controlador.
3. Na lateral do controlador há um slot SD.
4. Insira o cartão SD no slot. O controlador carrega automaticamente o software (se for uma versão mais nova do que a em uso no momento) e reinicia a unidade.
5. Lembre-se de verificar se os ajustes ainda estão corretos.
6. O cartão SD pode ser removido quando a unidade for reiniciada.

## Substituição do controlador

1. Coloque a chave **LIGA/DESLIGA** da unidade na posição **OFF** (Desligada).
2. Desligue o disjuntor geral de 460/380 V da unidade.
3. Desconecte o cabo de alimentação da unidade da fonte de energia elétrica.



**ADVERTÊNCIA:** *A partida e a operação da unidade são automáticas se houver alimentação elétrica de 460/380 V no módulo de potência principal quando o controlador for desconectado. Desconecte a fonte de energia elétrica da unidade antes de substituir o controlador para evitar acidentes pessoais provocados por peças móveis da máquina ou choques elétricos perigosos dos controles de alta tensão.*

4. Ao mesmo tempo, remova o controlador da porta.
5. Instale o controlador de reposição na porta.
6. Conecte o cabo do teclado ao controlador.
7. Conecte o chicote ao controlador.

8. Verifique novamente todos os plugues dos conectores para garantir que estejam totalmente encaixados.
9. Revise as instruções do menu Configuration (Configuração) na seção Operação. Redefina as informações conforme necessário.
10. Revise as instruções do menu Misc. Functions (Funções diversas) na seção Operação. Redefina as informações conforme necessário.

**NOTA:** *Insira a ID do container antes de liberar a unidade para serviço. A ID do container é necessária para identificar os dados cujo download foi feito do registrador de eventos do controlador.*

**NOTA:** *Pode ser necessário ajustar diversos recursos programáveis para configurar completamente a unidade de acordo com as especificações do cliente. Configure todos os ajustes programáveis adicionais de acordo com os requisitos do cliente antes de liberar a unidade para serviço.*





# Manutenção elétrica

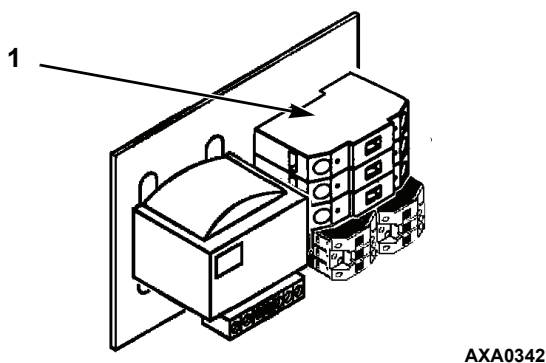
## Dispositivos de proteção da unidade

### Introdução

A unidade possui vários dispositivos de proteção. Eles estão descritos em detalhes nas páginas a seguir.

### Disjuntor geral

O disjuntor geral está localizado na caixa de controle. O disjuntor de 25 A de religação manual está localizado na caixa de controle. Ele protege o circuito da fonte de energia elétrica de 460/380 V dos motores elétricos e do transformador do sistema de controle da unidade.



AXA0342

1.	Disjuntor geral
----	-----------------

Figura 49: Disjuntor geral

### Proteção contra superaquecimento do evaporador

Os aquecedores são protegidos pela supervisão de superaquecimento dos sensores de suprimento, retorno e do evaporador.

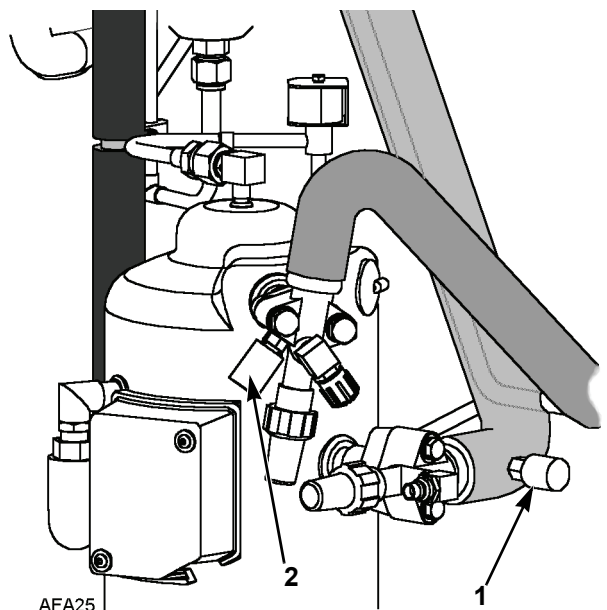
Se um sensor, ou mais, atingir 50 °C, isso desliga automaticamente os aquecedores.

### Pressostato de alta pressão

Há um pressostato de alta pressão no coletor de serviço da descarga do compressor. Se a pressão de descarga ficar muito alta, o pressostato abre o circuito de aterramento da bobina do contator do compressor e:

- O compressor para imediatamente. Os ventiladores do evaporador e do condensador continuam a operar normalmente.

- O controlador detecta que um pressostato de alta pressão ou um protetor de sobrecarga interna do motor do compressor está aberto quando o consumo de corrente da unidade durante a operação do compressor é normal e, em seguida, diminui em 7 A ficando assim por mais de três segundos.
- Após um minuto, o visor VGA do controlador mostra uma mensagem do pressostato de alta pressão:
  - “HIGH PRESSURE CUTOOUT CHECK CONDENSER PROBE” (Pressostato de alta pressão – Verifique a sonda do condensador): O pressostato de água está aberto e a temperatura do condensador está baixa.
  - “HIGH PRESSURE CUTOOUT CHECK CONDENSER FAN” (Pressostato de alta pressão – Verifique o ventilador do condensador): O pressostato de água está aberto e a temperatura do condensador está alta.
  - “HIGH PRESSURE CUTOOUT CHECK WATER COOLING” (Pressostato de alta pressão – Verifique o arrefecimento a água): O pressostato de água está fechado.



AFA25

1.	Pressostato de baixa pressão
2.	Pressostato de alta pressão

Figura 50: Pressostatos de baixa e alta pressão

- O controlador continua solicitando resfriamento, portanto, o compressor reiniciará quando a condição de sobrecarga for corrigida (“reset” das chaves) se houver energia disponível.
- Se a chave permanecer aberta por 5 minutos, o controlador também acende o indicador Alarm (Alarme) e registra o alarme 37 (Consumo total de energia muito baixo).

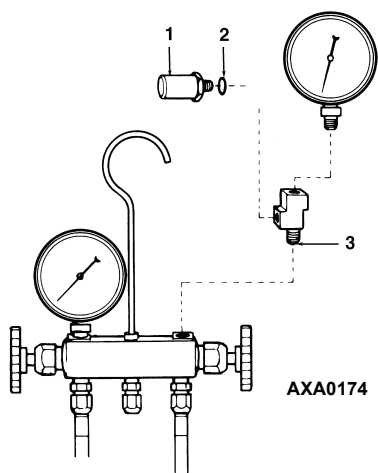
Pressostato de alta pressão:

- Abre:  $3\,243 \pm 7$  kPa,  $32,43 \pm 0,48$  bar,  $470 \pm 7$  psig.
- Fecha:  $2\,586$  kPa,  $25,9$  bar,  $375$  psig.

Para testar o pressostato, retrabalhe um conjunto de manômetros conforme a ilustração “Coletor do pressostato de alta pressão”.

## Coletor do pressostato de alta pressão

1. Conecte o conjunto de manômetros à válvula de serviço de descarga do compressor com uma mangueira HCA 144 reforçada com parede grossa preta revestida, pressão nominal de trabalho de  $6\,024$  kPa,  $60,24$  bar,  $900$  psig.
2. Opere a unidade no modo Cool (Refrigeração) executando um teste Capacity 100 percent (Capacidade 100 %) no menu Manual Function Test (Teste manual de funções) do controlador.



1.	Válvula de alívio
2.	Anel O
3.	Adaptador “T” (Weatherhead)

Figura 51: Coletor do pressostato de alta pressão

3. Eleve a pressão de descarga do compressor bloqueando o fluxo de ar da serpentina do condensador. Cubra temporariamente o compartimento do compressor, a caixa de controle e o compartimento de armazenamento do cabo de alimentação com papelão para reduzir o fluxo de ar da serpentina do condensador. Isso deve elevar a pressão de descarga o suficiente para fazer o pressostato abrir. Quando o pressostato abrir:

- O compressor deve *parar* imediatamente.

**NOTA: Nunca deixe a pressão de descarga exceder  $3\,447$  kPa,  $34,4$  bar,  $500$  psig.**

4. Não se esqueça de remover o papelão instalado na etapa 3.

Se o pressostato de alta pressão não parar a operação do compressor, substitua o pressostato e repita as etapas 1 a 4.

## Remoção do pressostato de alta pressão

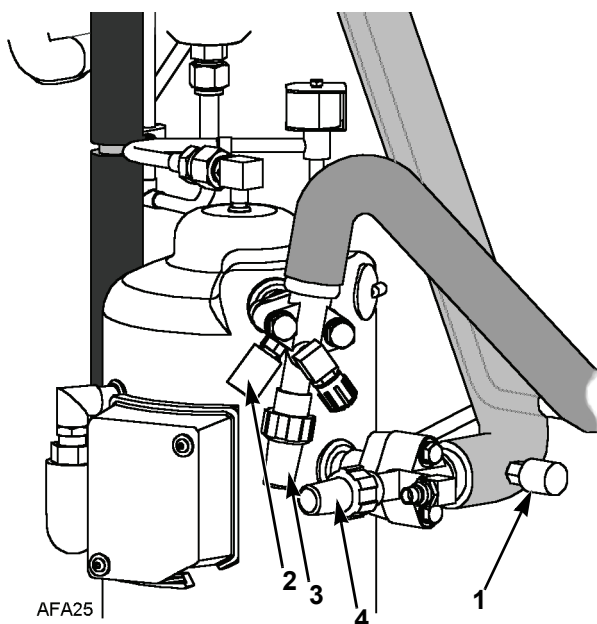
Remova o pressostato de alta pressão executando as etapas a seguir:

1. Isole o compressor do sistema.
  - a. Posicione a válvula de serviço de descarga totalmente para dentro girando-a completamente no sentido horário.
  - b. Posicione a válvula de serviço de sucção totalmente para dentro girando-a completamente no sentido horário. Gire a válvula de serviço digital um quarto de volta para a direita.
2. Recupere o refrigerante do compressor. (Consulte “Recuperação de refrigerante do sistema”).
3. Desconecte os fios do pressostato de alta pressão da caixa de controle.
4. Remova o pressostato de alta pressão do flange do compressor.

## Instalação do pressostato de alta pressão

Instale o pressostato de alta pressão executando as etapas a seguir:

1. Aplique vedante Loctite às roscas do pressostato.
2. Instale o pressostato no flange do compressor.
3. Pressurize o compressor com refrigerante e verifique se há vazamentos.
4. Evacue o compressor (consulte “Evacuação e limpeza do sistema de refrigeração”).



1.	Pressostato de baixa pressão
2.	Pressostato de alta pressão
3.	Válvula de serviço de descarga
4.	Válvula de serviço de sucção

Figura 52: Pressostatos de baixa e alta pressão

5. Passe os fios até a caixa de controle e conecte-os aos terminais apropriados.
6. Posicione a válvula de serviço de descarga totalmente para fora girando-a completamente no sentido anti-horário.
7. Posicione a válvula de serviço de sucção totalmente para fora girando-a completamente no sentido anti-horário.
8. Gire a válvula de serviço digital um quarto de volta para a esquerda.
9. Execute um teste de pré-viagem do controlador para verificar a operação do sistema.

## Pressostato de baixa pressão

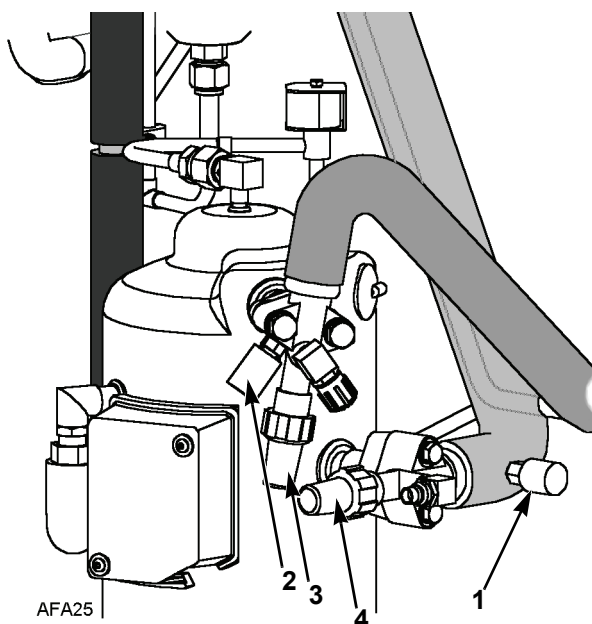
Há um pressostato de baixa pressão na linha de sucção do compressor. Se a pressão de sucção ficar muito baixa, o pressostato abre para parar o compressor.

- O compressor *para* imediatamente.
- Os ventiladores do evaporador e do condensador continuam a operar normalmente.
- O compressor reinicia se a condição de pouco refrigerante for corrigida (o pressostato fecha), desde que haja alimentação elétrica disponível. O pressostato de baixa pressão é rearmado (fecha) quando a pressão aumenta para 28 a 48 kPa, 0,28 a 0,48 bar, 4 a 7 psig.

Pressostato de baixa pressão:

- Abre: vácuo de -17 a -37 kPa, -0,17 a -0,37 bar, 5 a 11 pol. de Hg.
- Fecha: 28 a 48 kPa, 0,28 a 0,48 bar, 4 a 7 psig.

## Remoção do pressostato de baixa pressão



1.	Pressostato de baixa pressão
2.	Pressostato de alta pressão
3.	Válvula de serviço de descarga
4.	Válvula de serviço de sucção

Figura 53: Pressostatos de baixa e alta pressão

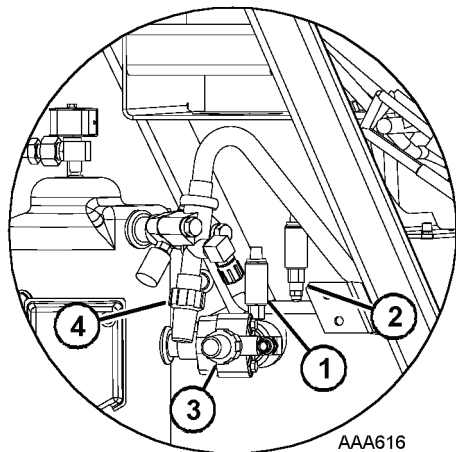
Remova o pressostato de baixa pressão executando as etapas a seguir:

1. Desconecte os fios do pressostato de baixa pressão da caixa de controle.
2. Remova o pressostato de baixa pressão da linha de sucção. A conexão na linha de sucção possui uma válvula “shradler” que evita vazamentos de refrigerante.

### Instalação do pressostato de baixa pressão

Instale o pressostato de baixa pressão executando as etapas a seguir:

1. Instale o pressostato de baixa pressão na linha de sucção.
2. Passe os fios até a caixa de controle e conecte-os aos terminais apropriados.
3. Execute um teste de pré-viagem do controlador para verificar a operação do sistema.



1.	Sensor de pressão de sucção
2.	Sensor de pressão de descarga
3.	Válvula de serviço de sucção
4.	Válvula de serviço de descarga

Figura 54: Localização do sensor de pressão

### Sensores de pressão de descarga e pressão baixa (opcionais)

A unidade pode ser configurada apenas para descarga, apenas para sucção ou para descarga e sucção. Os sensores se localizam nos tubos de descarga ou de sucção, próximos do compressor. O controlador exibe a pressão real do sistema de descarga ou de sucção. O visor exibe uma leitura e um gráfico de barras. Se a unidade for configurada com um sensor de sucção, o LPCO (pressostato de baixa pressão) é eliminado.

Para configurar um sensor na unidade (consulte “Menu Configuration (Configuração)” no capítulo Instruções de operação neste manual).

### Remoção dos sensores de pressão de descarga e pressão baixa

Remova o sensor de descarga ou de sucção executando as etapas a seguir:

1. Desconecte o sensor da caixa de controle.
2. Remova o sensor do tubo de descarga ou de sucção. A conexão na linha possui uma válvula “shradler” que evita vazamentos de refrigerante.

### Instalação dos sensores de pressão de descarga e pressão baixa

Instale os sensores de descarga e de pressão baixa executando as etapas a seguir:

1. Aplique Loctite às roscas da conexão (Vermelho 277).
2. Instale o sensor na conexão.
3. Passe o chicote até a caixa de controle e conecte-o de acordo com o diagrama do circuito elétrico.

## Rotação dos ventiladores do condensador e do evaporador

*NOTA: Se os ventiladores do condensador e do evaporador estiverem girando no sentido inverso, faça um diagnóstico do sistema de seleção automática de fase.*

*NOTA: Os fios dos motores dos ventiladores EF1, EF2 e EF3 são usados na operação em baixa velocidade dos ventiladores. Os fios EF11, EF12 e EF13 são usados na operação em alta velocidade dos ventiladores.*

### Verificação da rotação do ventilador do condensador

Verifique se a rotação do ventilador do condensador está correta colocando um pano pequeno ou uma folha de papel na grade do ventilador do condensador na frente da unidade. A rotação correta sopra o pano ou o papel para longe da grade. A rotação incorreta mantém o pano ou papel contra a grade.

Se o ventilador estiver girando no sentido inverso, consulte o diagrama do circuito elétrico da unidade para corrigir a fiação do motor do ventilador na caixa de junção do motor ou no contator do ventilador do condensador. Para corrigir a rotação incorreta do ventilador, inverta os dois fios do cabo de alimentação do ventilador no contator do ventilador do condensador (desconecte a fonte de energia elétrica antes de inverter os fios). *Não* mova o fio terra CH.

### Verificação da rotação dos ventiladores do evaporador

Inspecione visualmente as pás dos ventiladores do evaporador para verificar se a rotação está correta. As setas localizadas no lado inferior da plataforma do ventilador indicam o sentido correto de rotação.

Verifique a rotação dos ventiladores do evaporador em velocidade alta e baixa executando os testes Evaporator High (Evaporador – Alta) e Evaporator Low (Evaporador – Baixa) no menu Manual Function Test (Teste manual de funções).

Se um ventilador do evaporador girar no sentido inverso em uma ou nas duas velocidades, consulte o diagrama do circuito elétrico da unidade para corrigir a fiação do motor na caixa de junção do motor ou no contator do ventilador do evaporador (desconecte a fonte de energia elétrica antes de inverter os fios). *Não* mova o fio terra identificado como CH.

## Inversão da fase de alimentação em unidades MAGNUM

Use os fios do cabo de alimentação para inverter a fase de alimentação. Isso é recomendado em unidades MAGNUM porque a ponte J18 não inverte a alimentação do compressor “scroll”. Isso protege contra a possibilidade de o compressor ficar fora de fase em relação aos ventiladores do condensador e do evaporador quando a unidade é conectada a uma nova fonte de energia elétrica.

Para inverter totalmente a fase de alimentação, execute as etapas a seguir:

1. Desligue o disjuntor geral de 460/380 V da unidade.
2. Desconecte o cabo de alimentação da unidade da fonte de energia elétrica.



**ADVERTÊNCIA:** *A partida e a operação da unidade são automáticas se houver alimentação elétrica de 460/380 V no módulo de potência principal quando o controlador for desconectado. Para evitar acidentes pessoais provocados por peças móveis da máquina ou choques elétricos perigosos dos controles de alta tensão, desconecte a fonte de energia elétrica da unidade antes de prepará-la para operação manual no modo Emergency (Emergência).*

3. Reposicione o fio branco e preto do cabo de alimentação no disjuntor geral de 460/380 V.
4. Conecte o cabo de alimentação da unidade à fonte de energia elétrica adequada.
5. Dê partida novamente na unidade ligando o disjuntor geral de 460/380 V e espere sua inicialização e estabilização.
6. Verifique novamente o fluxo de ar do condensador para confirmar a rotação correta do ventilador.

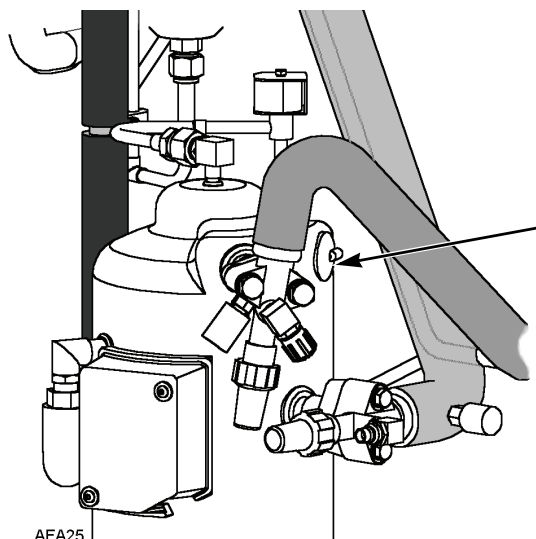
## Funcionamento incorreto de aquecedores elétricos

Há seis elementos aquecedores elétricos sob a serpentina do evaporador. Se houver suspeita de mal incorreto de um elemento aquecedor, verifique a resistência de cada elemento aquecedor individual executando o procedimento a seguir:

1. Desligue a fonte de energia elétrica da unidade.
2. Remova o plugue de alimentação do conector da fonte de energia elétrica.
3. Abra a porta da caixa de controle.
4. Teste o isolamento de cada elemento aquecedor individual.
  - a. Teste todas as três pernas do circuito do aquecedor para verificar se a conexão de aterramento está adequada. Conecte um testador de isolamento calibrado de 500 Vcc entre cada terminal de saída de contator do aquecedor e a ligação à terra.
  - b. Se a resistência entre qualquer terminal de contator e a ligação à terra for inferior a 0,8 megohm, isole e verifique a resistência de cada elemento aquecedor individual.
5. Verifique a resistência de cada elemento aquecedor individual.
  - a. Desconecte e isole cada aquecedor do circuito na caixa de controle.
  - b. Verifique a resistência de cada aquecedor com um testador de isolamento entre cada aquecedor e a ligação à terra. Se a resistência entre cada aquecedor e a ligação à terra for inferior a 0,8 megohm, o elemento aquecedor está com defeito. Em um container carregado, retire de serviço o aquecedor com defeito desconectando-o na caixa de controle. Se o container estiver vazio, remova a tampa do evaporador da parte traseira da unidade e substitua o aquecedor ou corrija a fiação que estiver com defeito. Repita a etapa 5a.

**NOTA:** *Ao reparar conexões de aquecedores, proteja as novas conexões contra penetração de umidade usando tubos de contração. Todos os aquecedores devem ser fixados para evitar contato com bordas metálicas afiadas.*





**Figura 55: Sensor de temperatura de descarga do compressor**

## Sensor de temperatura do gás de descarga do compressor

Um sistema de injeção de refrigerante usa a temperatura de descarga do compressor para proteger o compressor contra temperaturas de operação excessivamente altas.

Se a válvula injetora de vapor estiver desligada e a temperatura do gás de descarga do compressor aumentar para 138 °C (280 °F), a válvula é ligada.

Quando a temperatura do gás de descarga diminui para 132 °C (270 °F), a injeção de vapor é desativada, a menos que ela precise estar ativa por outros motivos.

O controlador para imediatamente a operação da unidade se a temperatura do gás de descarga aumentar para 148 °C (298 °F). O controlador acende o LED Alarm (Alarme) e registra o código de alarme 56 (Temperatura do compressor muito alta). O controlador dá partida novamente na unidade quando a temperatura do sensor ficar abaixo de 90 °C (194 °F).

## Substituição do sensor de temperatura de descarga do compressor

O sensor de temperatura de descarga do compressor é montado externamente no cabeçote do compressor. Para remover:

1. Desligue a alimentação elétrica do sistema.
2. Desconecte os fios do sensor de descarga do compressor dos pinos 9 e 10 da ponte J-15, localizada na caixa de controle no módulo de potência principal.
3. Corte a vedação de silicone sob o aro do sensor usando uma lâmina de barbear.
4. Remova o sensor antigo e os fios do sensor.
5. Limpe a sede do sensor usando escova com cerdas de aço.
6. Elimine todos os detritos usando um jato de ar comprimido.
7. Aplique 0,25 a 0,50 cm<sup>3</sup> de graxa térmica na posição de montagem do novo sensor.
8. Adicione um filete de silicone RTV com aproximadamente 5 mm de diâmetro ao redor da área.
9. Pressione o novo sensor na posição.
10. Passe os fios do novo sensor até a caixa de controle. Conecte os fios aos pinos 9 e 10 da ponte J-15 no módulo de potência principal.

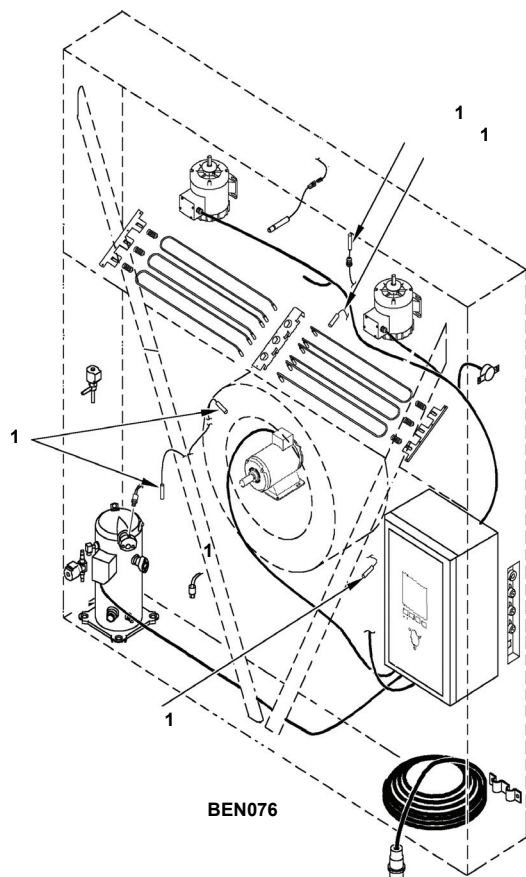


Figura 56: Sensores de temperatura

## Sensores de temperatura

São utilizados sensores de temperatura do tipo termistor. Cada sensor é conectado a um cabo e colocado em um tubo vedado de aço inoxidável. O sinal de temperatura do sensor é transmitido por um cabo. Os sensores de temperatura incluem:

- Ar de suprimento
- Ar de retorno
- Serpentina do evaporador
- Serpentina do condensador
- Sensor de temperatura de descarga do compressor
- Ar ambiente

## Instalação dos sensores de temperatura

Todos os sensores devem ser instalados corretamente conforme mostrado a seguir:

- Os sensores de ar de suprimento devem ser inseridos na parte inferior do tubo do sensor e completamente vedados pela conexão do ilhó.
- O sensor de ar de retorno é instalado em um ilhó entre os ventiladores do evaporador.
- O sensor da serpentina (degelo) do evaporador deve ser posicionado no centro da serpentina e com 75 mm de profundidade entre as aletas.
- O sensor do condensador deve ser posicionado no lado superior esquerdo da serpentina do condensador e com 70 mm de profundidade entre as aletas.
- O sensor de temperatura ambiente deve ser posicionado na placa inferior do recesso para empilhadeira direito.
- O sensor de temperatura de descarga do compressor é fixado no cabeçote do compressor com adesivo. Consulte os procedimentos de Diagnóstico e manutenção do sistema de refrigeração na seção “Substituição do sensor de temperatura de descarga do compressor” neste capítulo.



## Teste dos sensores

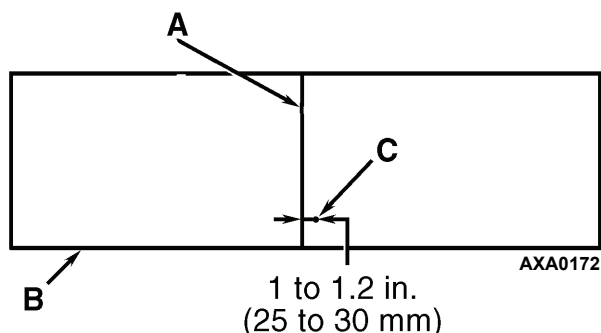
O controlador monitora constantemente os sensores de suprimento esquerdo e direito, o sensor de retorno e o sensor de degelo (serpentina do evaporador) para determinar quando iniciar um degelo sob demanda. Caso seja solicitado um degelo sob demanda, mas tenha ocorrido um degelo nos últimos 90 minutos, o controlador inicia um teste com sonda para verificar se há um sensor com defeito.

Durante um teste com sonda, o visor VGA exibe [PROBE TEST PLEASE WAIT] (Teste com sonda; aguarde). O controlador opera a unidade com os ventiladores do evaporador apenas em velocidade alta por cinco minutos. Em seguida, todas as temperaturas dos sensores são comparadas:

- Os sensores com grandes diferenças de temperatura são descartados do algoritmo de controle. Em seguida, o controlador ativa os códigos de alarme apropriados para identificar o(s) sensor(es) com defeito.

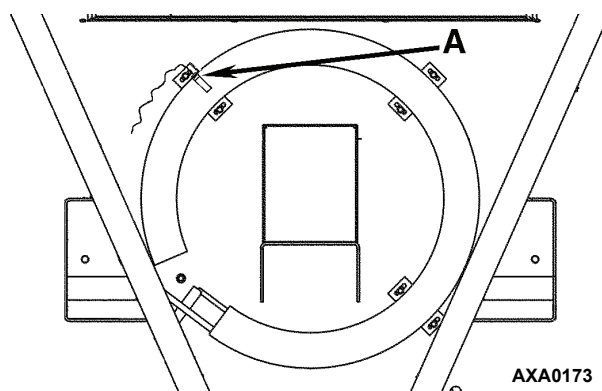
Os erros de sensores registrados durante um teste com sonda são apagados quando o próximo degelo é iniciado ou quando a chave liga/desliga da unidade é colocada na posição Off (Desligada).

**NOTA:** Um teste manual com sonda pode ser executado por um técnico selecionando “SENSOR CHECK” (Verificação de sensor) no menu Manual Test Function (Função de teste manual).



A.	Suporte da serpentina
B.	Frente da unidade
C.	Insira o sensor na serpentina no mínimo 75 mm entre as carreiras de tubos 2 e 3.

Figura 57: Localização do sensor da serpentina (degelo) do evaporador do MAGNUM+



A.	Insira o sensor na serpentina do condensador entre as carreiras de tubos 1 e 2.
----	---

Figura 58: Localização do sensor da serpentina do condensador

## Valores de resistência dos sensores de temperatura

Os sensores são permanentemente calibrados e podem ser verificados com um ohmímetro. As leituras de resistência devem estar de acordo com os dados mostrados nas tabelas de resistência dos sensores a seguir:

1. Valores de resistência dos sensores de suprimento, de retorno, da serpentina do evaporador, da serpentina do condensador e de ar ambiente

**Figura 59: Valores de resistência dos sensores de temperatura**

Temp. °F	Temp. °C	Ohms	Temp. °F	Temp. °C	Ohms
-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
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	1 000,0	96,8	36	1 139,9
35,6	2	1 007,8	100,4	38	1 147,7
39,2	4	1 015,6	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

2. Valores de resistência dos sensores de descarga do compressor

Temp. °F	Temp. °C	Ohms	Temp. °F	Temp. °C	Ohms
-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

# Manutenção da refrigeração

## Introdução

Os procedimentos a seguir envolvem a manutenção do sistema de refrigeração. Alguns desses procedimentos de serviço são regulamentados por leis federais e, em alguns casos, leis estaduais e municipais.

**NOTA: Todos os procedimentos de manutenção de refrigeração regulamentados devem ser realizados por um técnico certificado pela EPA (Agência de Proteção Ambiental dos EUA), usando equipamentos aprovados e de acordo com todas as leis federais, estaduais e municipais.**

## Use as ferramentas corretas

**⚠ ATENÇÃO:** Use somente ferramentas de manutenção certificadas e projetadas para refrigerante R-404A e óleos de compressor à base de éster de poliol (para bomba de vácuo, equipamentos de recuperação de refrigerante, mangueiras dos manômetros e conjunto de manômetros). Refrigerantes não-HFC ou óleos que não sejam à base de éster residuais contaminarão os sistemas HFC.

## Use a bomba de vácuo correta

Para a evacuação, recomenda-se usar uma bomba de dois, três ou cinco estágios (consulte o Catálogo de ferramentas). Recomenda-se purgar o sistema com nitrogênio seco antes da evacuação. Como pode haver refrigerante residual em bombas de vácuo usadas, uma bomba de vácuo nova deve ser utilizada, de forma exclusiva, como uma bomba de refrigerante R-404a. Use somente óleos recomendados para bombas de vácuo e troque o óleo a cada evacuação total. Como os óleos para bombas de vácuo são altamente refinados para obter vácuos baixos, não observar essas recomendações pode resultar em condições ácidas que destruirão a bomba.

## Utilização de filtros e cartuchos

Podem ser usados dispositivos de limpeza, como filtros de linhas de sucção e filtros de óleo do compressor, se estiverem limpos adequadamente e se forem usados filtros e cartuchos novos. Todos os óleos padrão à base de petróleo e sintéticos para compressor devem ser removidos para evitar a contaminação dos sistemas de R-404A.

## Use os equipamentos de recuperação de refrigerante corretos

Use apenas equipamentos de recuperação de refrigerante aprovados e exclusivos para a recuperação de R-404A.

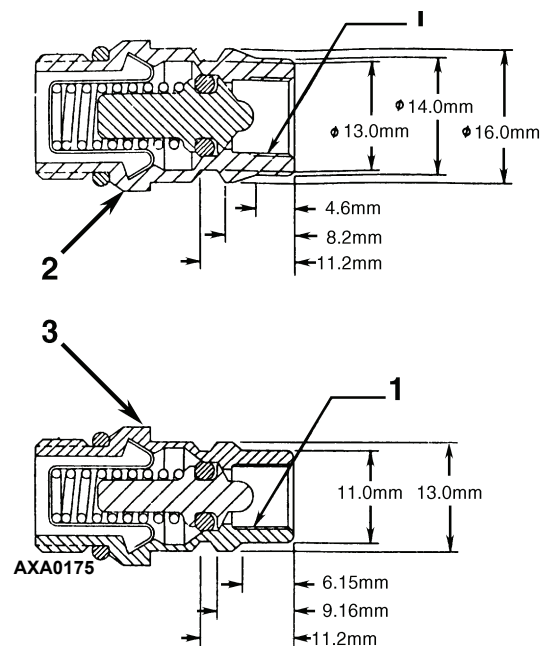
## Detecção de vazamentos

Vazamentos podem ser detectados com a utilização de bolhas de sabão e com detectores de vazamentos halogênicos, como o modelo H10G ou o modelo H10N (portátil).

## Localização das conexões de serviço especiais

São usadas conexões especiais nos sistemas HFC para evitar a mistura de refrigerantes que não-HFC em unidades HFC. As conexões estão localizadas em três lugares nos sistemas de refrigeração MAGNUM.

- Lado de baixa pressão próximo da válvula de serviço de sucção do compressor (ou adaptador de sucção).
- Lado de alta pressão próximo da válvula de serviço de descarga do compressor (ou coletor de descarga).
- Tanque de líquido.



1.	Roscas internas para vedação
2.	Conexão de alta pressão
3.	Conexão de baixa pressão

Figura 60: Especificações das conexões de serviço

## Execute um teste de ácido no óleo

Execute um teste de ácido no óleo (consulte no Catálogo de ferramentas detalhes sobre o kit de teste de óleo) sempre que a unidade tiver uma perda substancial de refrigerante, um compressor ruidoso ou óleo escuro/sujo.

## Isole o compressor

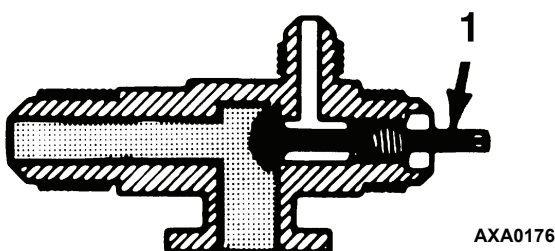
As válvulas de serviço de esfera digitais de descarga e de sucção isolam o compressor dos lados de alta pressão e baixa pressão do sistema de refrigeração. O isolamento do compressor é necessário para diagnóstico, manutenção e reparo do sistema.

**NOTA:** *As válvulas são unidades permanentemente montadas e devem ser completamente substituídas se apresentarem defeitos. A única manutenção possível em válvulas de serviço de descarga ou de sucção é apertar periodicamente a porca da gaxeta ou substituir a gaxeta.*

- Posicionada totalmente para fora: posição de operação normal.
- Aberta para a conexão de serviço: posição para manutenção.
- Posicionada totalmente para dentro: para verificar ou remover o compressor.

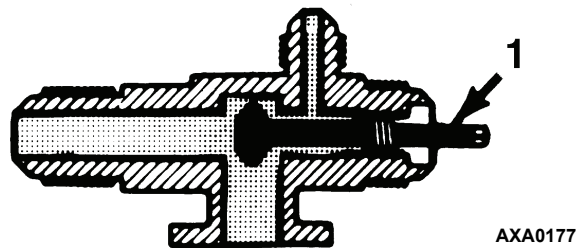


**ADVERTÊNCIA:** *Não dê partida na unidade com a válvula de descarga posicionada totalmente para dentro.*



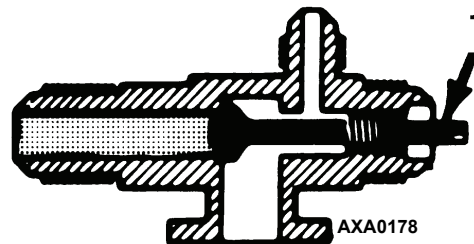
1. Totalmente no sentido anti-horário

**Figura 61:** Válvula de serviço posicionada totalmente para fora



1. 1/2 volta para dentro

**Figura 62:** Válvula de serviço aberta para a conexão



1. Totalmente no sentido horário

**Figura 63:** Válvula de serviço posicionada totalmente para dentro

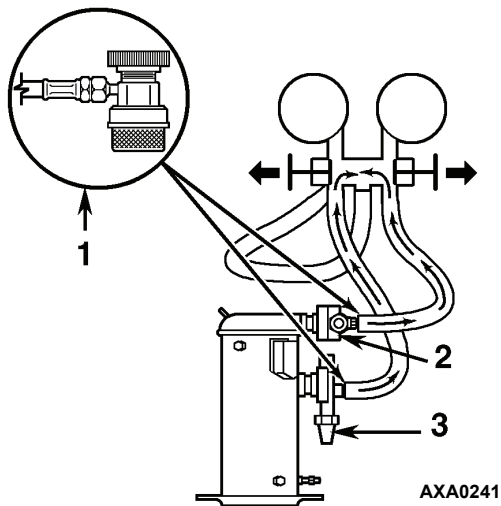
## Trabalho com um conjunto de manômetros

### Utilização de um novo ajuste de manômetros

Um ajuste de manômetros novo e mangueiras de manômetros novas (consulte o Catálogo de ferramentas) devem ser usados exclusivamente com refrigerante R-404.

### Posições das válvulas do conjunto de manômetros

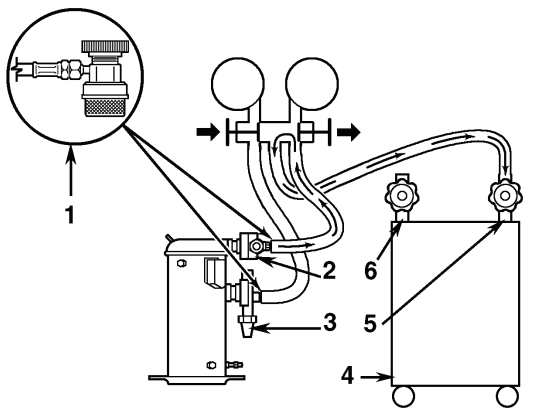
Os manômetros indicam as pressões dos lados de baixa e de alta pressão. Acione uma das válvulas manuais, ou ambas, para executar as diferentes operações de serviço.



AXA0241

1.	Válvula de acesso de engate rápido
2.	Válvula de serviço de descarga (DSV)
3.	Válvula de serviço de sucção (SSV)

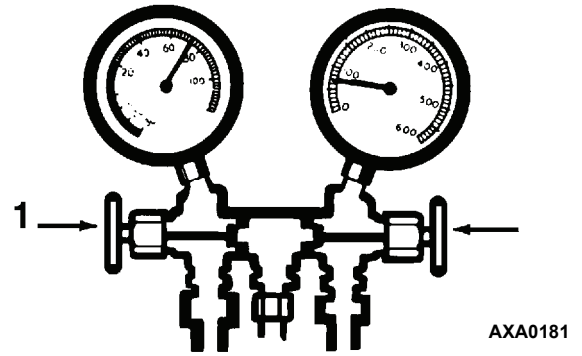
Figura 64: Equilíbrio da pressão



AXA0242

1.	Válvula de acesso de engate rápido
2.	Válvula de serviço de descarga (DSV)
3.	Válvula de serviço de sucção (SSV)
4.	Regenerador
5.	Entrada
6.	Saída

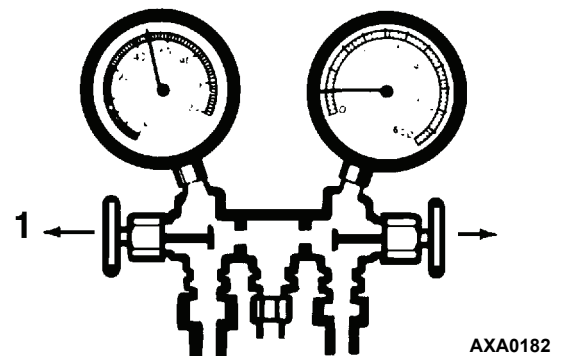
Figura 65: Remoção do refrigerante



AXA0181

- |    |                           |
|----|---------------------------|
| 1. | Feche as válvulas manuais |
|----|---------------------------|

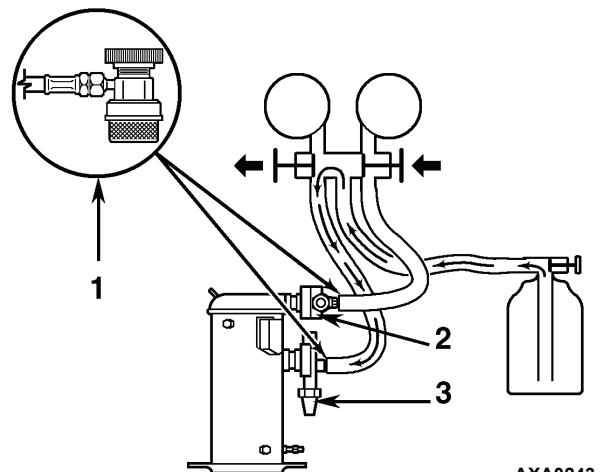
Figura 66: Conjunto de manômetros fechado para conexão central



AXA0182

- |    |                          |
|----|--------------------------|
| 1. | Abra as válvulas manuais |
|----|--------------------------|

Figura 67: Conjunto de manômetros aberto para conexão central



AXA0243

1.	Válvula de acesso de engate rápido
2.	Válvula de serviço de descarga (DSV)
3.	Válvula de serviço de sucção (SSV)

Figura 68: Carga do sistema

## Instalação e remoção do ajuste de manômetros

A Thermo King recomenda o uso de válvulas de acesso com conexões de engate rápido ou de auto-selagem. Isso limita a perda de refrigerante na atmosfera. Um conjunto separado de manômetros com conexões de baixa perda (consulte o Catálogo de ferramentas) deve ser usado exclusivamente com o R-404A. As mangueiras dos manômetros também devem ser exclusivas para o R-404A.

**NOTA: Verifique cuidadosamente se as conexões de acesso estão funcionando corretamente quando qualquer um desses dispositivos for usado.**

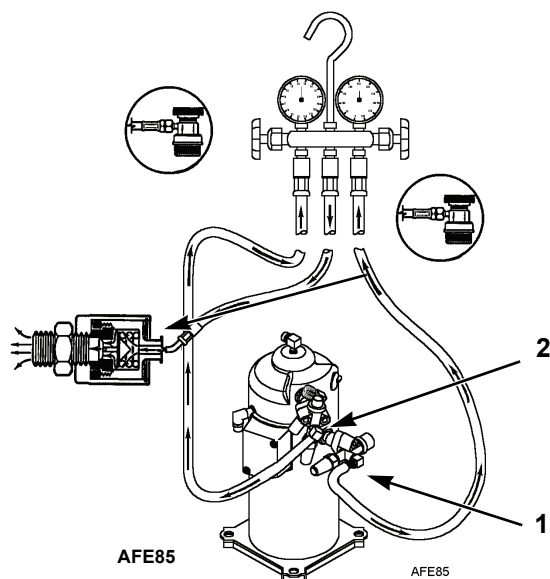
## Instalação do ajuste de manômetros

O procedimento a seguir purga as mangueiras dos manômetros. O procedimento deve ser seguido ao usar manômetros ou mangueiras novos pela primeira vez. O sistema deve estar operando no modo Cool (Refrigeração), pressão de sucção de 10 psig (69 kPa) ou superior, ao usar este procedimento para purgar a mangueira do lado de baixa pressão. As mangueiras dos manômetros podem ser removidas e reinstaladas sem purga adicional, desde que permaneça uma ligeira pressão positiva no conjunto de manômetros e nas linhas.

1. Inspeção se as conexões de mangueiras e encaixes estão corretas no conjunto de manômetros.
2. Limpe a sujeira e a umidade ao redor das conexões de serviço.
3. Remova as tampas pequenas das conexões de serviço de sucção e descarga. Guarde e reutilize as tampas e arruelas ou juntas de vedação.
4. Gire as duas rodas manuais dos acoplamentos das mangueiras no sentido anti-horário para recuar a haste para fora das conexões das mangueiras de alta e baixa pressão. Conecte a mangueira de baixa pressão (manômetro composto) à abertura da válvula da linha de sucção.

5. Abra completamente a válvula manual do coletor de serviço de sucção com pressão de 69 kPa, 0,69 bar, 10 psig ou superior no lado de baixa pressão (unidade operando no modo Cool [Refrigeração]). Gire a roda manual da conexão da mangueira de sucção no sentido horário para abrir (despressurizar) a válvula da abertura da linha de sucção da mangueira de baixa pressão.
6. Aparafuse lentamente 1/2 pol. a conexão ACME na conexão de baixa perda na linha de serviço (central) do coletor para purgar as mangueiras de sucção e de serviço. Remova a conexão ACME após a purga.
7. Feche completamente a válvula manual do coletor de serviço de sucção para a conexão central.
8. Conecte a mangueira de alta pressão (manômetro) à conexão da linha de serviço de descarga.
9. Abra totalmente a válvula manual do coletor de serviço de descarga. Gire a roda manual da conexão de descarga no sentido horário para abrir (despressurizar) a válvula da conexão da linha de descarga para a mangueira de alta pressão.
10. Aparafuse lentamente 1/2 pol. a conexão ACME na linha de serviço (central) do coletor para purgar as mangueiras de alta pressão e de serviço. Remova a conexão ACME após a purga.
11. Feche completamente a válvula manual do coletor de serviço de descarga para a conexão central. Agora é possível utilizar o conjunto de manômetros para verificar as pressões do sistema ou executar a maioria dos procedimentos de manutenção.

**NOTA: Esses manômetros podem ser removidos e reinstalados sem purga adicional, desde que permaneça uma ligeira pressão positiva no conjunto de manômetros e nas linhas na remoção da unidade.**



1.	Conexão de sucção
2.	Conexão de descarga

Figura 69: Purga do conjunto de manômetros

## Remoção do ajuste de manômetros

**NOTA: O SISTEMA DEVE ESTAR EM FUNCIONAMENTO para garantir liberação mínima de refrigerante para a atmosfera.**

**Contudo, isso não é possível em todos os casos, mas o mesmo procedimento deve ser seguido.**

1. Gire a roda manual da conexão da mangueira de descarga no sentido anti-horário para remover a haste da conexão da válvula da linha de descarga. Em seguida, abra as duas válvulas do coletor de serviço para a conexão central.
2. Opere a unidade no modo Cool (Refrigeração) executando o teste “CAPACITY 100 percent” (Capacidade 100 %) no menu Manual Function Test (Teste manual de funções) do controlador.

**⚠ ATENÇÃO: É recomendado o uso de luvas de borracha ao manusear óleo de compressor à base de éster de poliol.**

3. Gire a roda manual do acoplamento da mangueira de sucção no sentido anti-horário para remover a haste da conexão da válvula da linha de sucção. Em seguida, desligue a unidade.

4. Remova as linhas dos manômetros das conexões de serviço de sucção e descarga e tampe as conexões de serviço.
5. Fixe todas as linhas do conjunto de manômetros nos pontos de fixação das mangueiras do conjunto quando este não estiver em uso.

## Verificação da carga de refrigerante

A carga de refrigerante deve ser verificada durante as inspeções de pré-viagem e de manutenção de rotina. Uma carga baixa de refrigerante faz a temperatura do container subir devido à falta de refrigerante líquido na válvula de expansão, mesmo que a unidade esteja operando em um modo de refrigeração. Todas as unidades MAGNUM são carregadas na fábrica com 4,0 kg (8,0 lb) de refrigerante R-404A. A carga de refrigerante pode ser verificada inspecionando o visor do tanque de líquido.

1. Inspeção o visor do tanque de líquido com a unidade operando no modo Cool (Refrigeração) ou Modulation Cool (Refrigeração com modulação). Se a esfera flutuar no visor no fundo do tanque de líquido quando o compressor for engatado, o nível de carga de R-404A está correto.
2. Se a esfera não flutuar no visor do líquido, a carga de R-404A na unidade pode estar baixa. Configure o ponto de ajuste do controlador para operar a unidade no modo Cool (Refrigeração). Opere a unidade em refrigeração por cinco minutos. Se a esfera flutuar no visor do tanque de líquido, o nível de carga de R-404A está correto.

**⚠ ATENÇÃO: Ao configurar o ponto de ajuste do controlador para verificar a carga de refrigerante, não se esqueça de retornar o controlador ao ponto de ajuste indicado no manifesto de carga.**

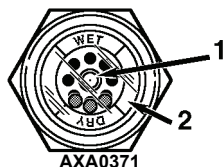


- Se a esfera no visor do tanque de líquido não flutuar após operar a unidade em refrigeração por cinco minutos, a carga de R-404A na unidade está baixa. Com a unidade operando em refrigeração, adicione uma carga de R-404A líquido. Com a unidade operando em refrigeração, adicione R-404A líquido até que a esfera no visor do tanque de líquido flutue.

**NOTA:** *Inspecione se há vazamentos de refrigerante na unidade, com um detector de vazamentos confiável, se a carga de R-404A da unidade estiver baixa.*

## Visor do tanque de líquido

O tanque de líquido possui um visor de líquido com três pequenas esferas que indicam o nível de refrigerante no tanque para fins de verificação da carga de refrigerante. O indicador de umidade no visor de líquido muda de cor para indicar o nível de umidade no sistema. Compare a cor do indicador com a cor da etiqueta no visor de líquido. O olho seco no visor de líquido fica verde claro quando o sistema está seco e amarelo quando o sistema está úmido (contém umidade excessiva).



1.	Indicador de umidade: Verde claro = Seco Amarelo = Úmido
2.	O anel externo é codificado por cores. Compare com o indicador.

**Figura 70: Visor do tanque de líquido**

## Teste de vazamentos no sistema de refrigeração

Use um detector de vazamentos halogênicos confiável, como o modelo H10G (consulte o Catálogo de ferramentas), para testar se há vazamentos no sistema de refrigeração. Verifique cuidadosamente se há sinais de vazamento de óleo do compressor, que é o primeiro sinal de um vazamento no sistema de refrigeração.

**NOTA:** *Devido às preocupações ambientais e com segurança pessoal, não é mais recomendada a utilização de detecção por chama.*

Se o refrigerante vazou ou foi removido da unidade:

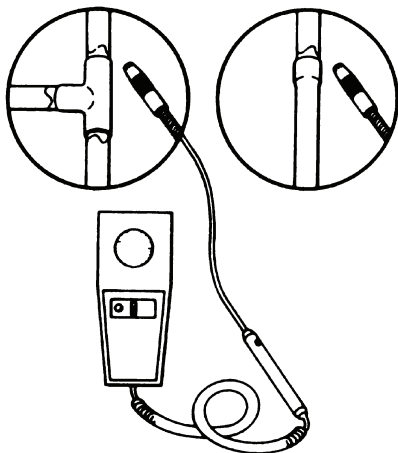
- Verifique em todo o sistema se não há possíveis componentes danificados e perda de óleo refrigerante.
- Conecte o ajuste de manômetros (consulte em “Conexão e purga do conjunto de manômetros” os procedimentos adequados).
- Conecte a mangueira de carga do cilindro de refrigerante ao centro do conjunto de manômetros e purgue o ar da mangueira de carga.
- Pressurize o sistema com refrigerante (*apenas gás*) até que a pressão do vapor atinja 345 kPa, 3,45 bar, 50 psig.
- Verifique se há vazamento no sistema com um detector eletrônico de vazamentos para inspecionar todas as juntas e conexões. (Use uma solução de sabão como um componente alternativo de teste). Se não forem encontrados vazamentos, mas o sistema perdeu sua carga de refrigerante, passe para a próxima etapa:
- Feche as duas válvulas manuais no conjunto de manômetros (posicionadas totalmente para dentro).
- Desconecte a mangueira de carga de refrigerante.



8. Conecte a mangueira de carga a uma fonte de nitrogênio. Ajuste o regulador de pressão para 1 380 kPa, 13,80 bar, 200 psig. Consulte “Utilização de nitrogênio pressurizado” neste capítulo.
9. Pressurize o sistema com nitrogênio a 1 380 kPa, 13,80 bar, 200 psig.
10. Feche a válvula de suprimento no cilindro de nitrogênio.
11. Use um testador eletrônico de vazamentos para inspecionar todas as juntas e conexões. (Use uma solução de sabão como um componente alternativo de teste).

**NOTA: Se houver indicação de vazamento no sistema, solte as conexões das mangueiras da linha de suprimento para liberar pressão. Repare a condição de vazamento.**

12. Se for necessário reparar o sistema, verifique novamente o sistema após a conclusão dos reparos.

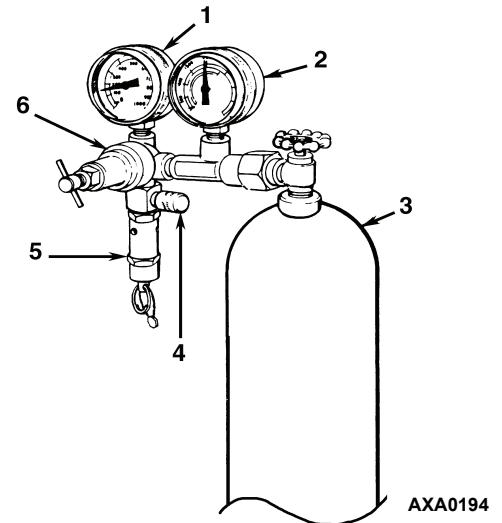


AXA0186

Figura 71: Teste de vazamentos de refrigerante

## Utilização de nitrogênio pressurizado

O uso incorreto de cilindros de alta pressão pode provocar danos físicos aos componentes, acidentes pessoais ou tensões que podem gerar falhas de componentes.



AXA0194

1.	Pressão na linha
2.	Pressão no tanque
3.	Tanque
4.	Linha de teste de pressão para o sistema
5.	Válvula de segurança
6.	Regulador de pressão

Figura 72: Cilindro de gás pressurizado típico com regulador de pressão e manômetros

## Precauções de segurança

Observe o manuseio correto de cilindros:

- Sempre mantenha a tampa protetora no cilindro quando ele não estiver em uso.
- Guarde o cilindro em uma área de armazenamento adequada ou fixado ao carrinho.
- *Não* exponha a calor excessivo ou à luz solar direta.
- *Não* derrube, amasse ou danifique o cilindro.
- Use um regulador de pressão e uma válvula de alívio de pressão de segurança como parte dos equipamentos de teste de pressão. A válvula de alívio de pressão de segurança deve ser do tipo não ajustável sem revenimento. A válvula deve desviar sempre que a pressão exceder seu ajuste.
- Abra a válvula lentamente. Use reguladores e válvulas de segurança em boas condições de funcionamento.
- O regulador deve possuir dois manômetros: um para medir a pressão no tanque e outro para medir a pressão na linha. Equipamentos com manutenção correta permitem realizar testes de vazamento, purga ou desidratação com segurança.



**ATENÇÃO:** *O nitrogênio ( $N_2$ ) está sob pressão de 15 170 kPa, 151,70 bar, 2 200 psig, ou superior. A pressão é para um cilindro cheio a 21 °C (70 °F). NÃO use oxigênio ( $O_2$ ), acetileno ou qualquer outro tipo de gás pressurizado em sistemas de refrigeração ou em qualquer outro componente de um sistema.*

É possível desidratar, testar a pressão, purgar e soldar com o uso de nitrogênio seco ( $N_2$ ). Equipamentos adequados e sua correta aplicação são extremamente importantes.

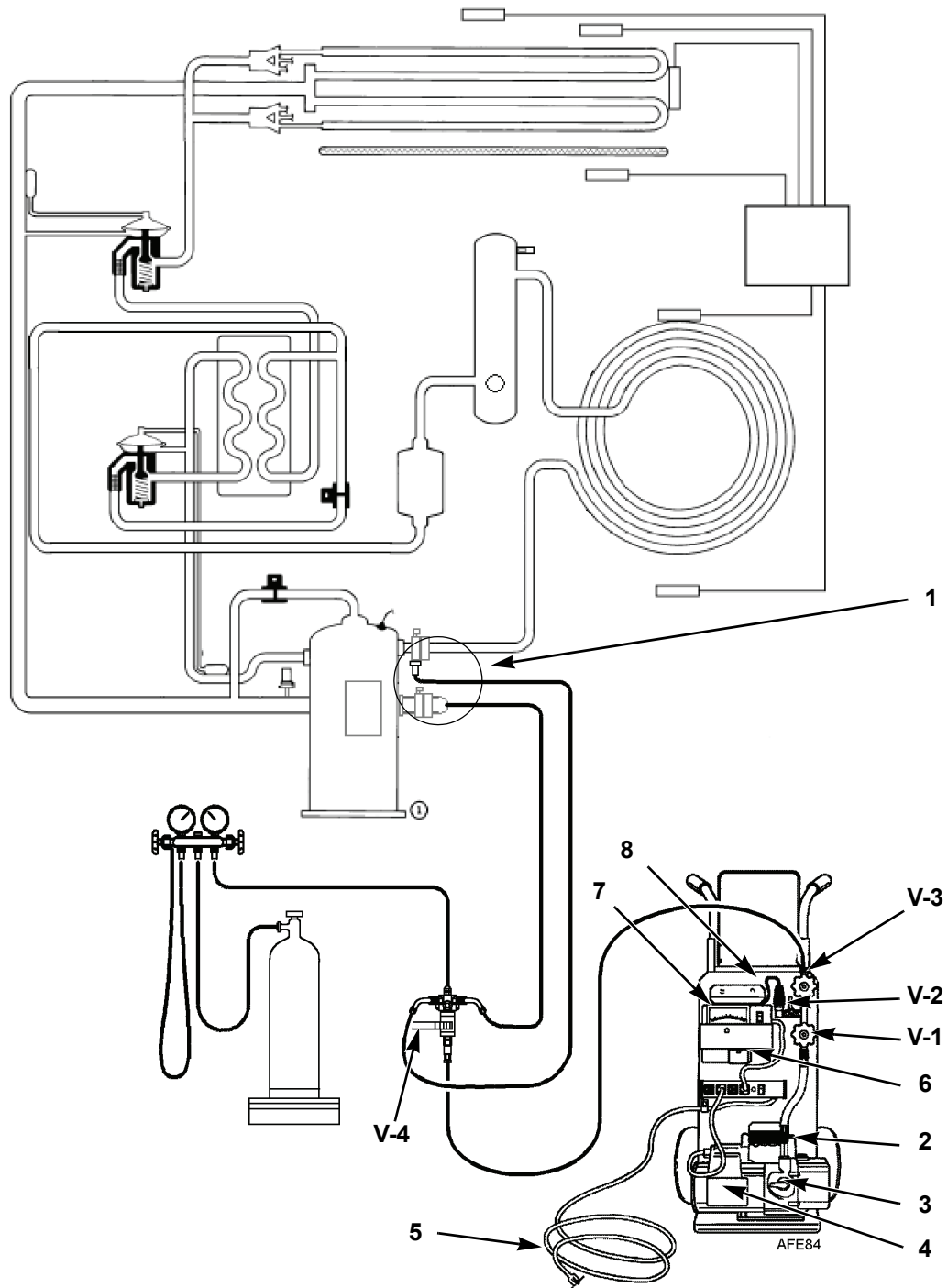
## **Purga do sistema no sentido do lado de alta pressão para o de baixa pressão**

1. Conecte o ajuste de manômetros (consulte em “Conexão e purga do conjunto de manômetros” os procedimentos adequados de conexão ao compressor).
2. Feche as duas válvulas manuais no conjunto de manômetros (posicionadas totalmente para dentro).
3. Conecte a mangueira de carga a uma fonte de nitrogênio. Ajuste o regulador de pressão com a pressão adequada para o procedimento necessário.
4. Purgue do lado de alta pressão para o lado de baixa pressão do sistema.

## **Pressões máximas de gás**

Os procedimentos a seguir devem utilizar pressões *máximas* de gás:

- Teste de vazamentos: 1 034 a 1 200 kPa, 10,34 a 12,00 bar, 150 a 174 psig.
- Purga/Desidratação: 69 a 138 kPa, 0,69 a 1,38 bar, 10 a 20 psig.
- Soldagem: 35 kPa, 0,35 bar, 5 psig.



1.	São necessários acoplamentos especiais com auto-selagem e conexão rápida para unidades R-404A.
2.	Válvula de lastro de gás
3.	Válvula Iso-Valve™
4.	Bomba de vácuo de dois estágios
5.	Para alimentação de 220/190 Vca
6.	Padrão de calibração
7.	Medidor de vácuo
8.	Sensor

Figura 73: Conexão da estação de evacuação e da unidade

## Recuperação de refrigerante do sistema



**ATENÇÃO:** Use apenas equipamentos de recuperação de refrigerante aprovados e exclusivos para a recuperação de R-404A.

Ao remover qualquer refrigerante de um sistema de refrigeração Thermo King, use um processo de recuperação que evite ou minimize ao máximo a liberação de refrigerante na atmosfera.

Os procedimentos típicos de manutenção que exigem a remoção de refrigerante da unidade são os seguintes:

- Redução da pressão de refrigerante até um nível seguro de trabalho quando há necessidade de realizar manutenção em componentes no lado de alta pressão.
- Remoção de refrigerante da unidade quando há uma quantidade desconhecida de carga no sistema e é necessária uma carga adequada.
- Remoção de refrigerante contaminado da unidade em caso de contaminação do sistema.

**NOTA:** Sempre consulte os Manuais do operador e de manutenção dos equipamentos de recuperação específicos.

Execute as etapas a seguir para recuperar vapor do sistema:

1. Desligue a unidade.
2. Instale um conjunto de manômetros na unidade.
3. Conecte a linha de serviço à máquina de recuperação e purgue corretamente as linhas.
4. Ajuste a máquina de recuperação para recuperação de vapor.
5. Coloque a válvula de serviço de descarga na posição intermediária.
6. Ligue a máquina de recuperação.
7. Abra (posicione totalmente para fora) o conjunto de manômetros e as válvulas manuais.
8. Continue a operar a máquina de recuperação até que as pressões da unidade caiam para 0 kPa, 0 bar, 0 psig.

## Evacuação e limpeza do sistema de refrigeração

Uma limpeza completa é necessária sempre que houver a entrada de contaminantes no sistema. Isso evita danos ao compressor.

A finalidade da evacuação é remover umidade e ar do sistema de refrigeração após ele ter sido aberto para a atmosfera. A evacuação deve ocorrer antes de recarregar um sistema com refrigerante novo. Nunca é demais salientar a importância de efetuar uma evacuação completa e de preparar minuciosamente o sistema. Mesmo quantidades infinitesimais de ar ou umidade em um sistema podem provocar graves problemas.

A presença de umidade, oxigênio e calor pode criar muitas formas de danos. Isso pode criar corrosão, depósito de sedimentos, deposição de cobre, decomposição química do óleo, formação de carbono e possível falha do compressor.

Estes são os itens que contaminam um sistema (em ordem de importância):

**Ar** Com oxigênio como contaminante: o oxigênio no ar reage com o óleo. O óleo começa a se decompor quimicamente e pode acabar provocando carbonização no compressor e formação de ácido. Quanto mais demorar esse processo de decomposição química, mais escuro fica o compressor, até que, finalmente, a cor será preta indicando contaminação importante do sistema.

**Umidade:** Umidade em um sistema provoca corrosão e deposição de metais. Ela pode congelar na válvula de expansão e provocar problemas de operação intermitente. A umidade reage com o óleo para iniciar a formação de ácido.

**Sujeira, poeira, partículas metálicas e outros materiais estranhos:** Partículas de qualquer espécie que fiquem flutuando no sistema provocam graves danos a todos os itens de tolerância justa. Não deixe um sistema aberto à infiltração de sujeira. Se for necessário abrir um sistema por qualquer motivo, vede o quanto antes todas as áreas abertas e não trabalhe em um ambiente sujo.

**Ácido:** Ar e umidade provocam decomposição química do óleo e/ou do próprio refrigerante. Ácido acelera a deterioração dos metais mais moles (como o cobre) e provoca deposição de metal, pois materiais mais moles começam a cobrir o lado interno do sistema. Se essa condição não for interrompida, pode ocorrer destruição total do equipamento.

### Preparação e conexão da unidade



**ATENÇÃO:** Não tente evacuar uma unidade antes de ter certeza de que ela não tenha vazamentos. Uma unidade com carga de refrigerante inferior à total deve ser minuciosamente testada para determinar se há vazamentos. Todos os vazamentos encontrados devem ser reparados.

1. Recupere todos os refrigerantes e reduza a pressão da unidade até o nível adequado (a legislação federal dos EUA exige um vácuo de -17 a -34 kPa, -0,17 a -0,34 bar, 5 a 10 pol. de Hg, dependendo do equipamento de recuperação usado).
2. Rompa o vácuo com refrigerante e equalize a pressão do sistema a 0 kPa, 0 bar, 0 psig. Substitua o filtro secador da linha de líquido, se necessário.

**NOTA:** Substitua o filtro secador de peça única quando uma grande contaminação do sistema exigir a evacuação e a limpeza do sistema de refrigeração.

3. Verifique se a estação de evacuação funciona corretamente. Determine a menor pressão. A menor pressão da bomba de vácuo é o vácuo mais profundo que a bomba pode gerar quando isolada do restante do sistema. O operador pode ter certeza de que a bomba e o óleo estão em boas condições se a bomba de vácuo (isolada do sistema) for ativada e o medidor de vácuo responder rapidamente indicando um vácuo profundo. Se a bomba de vácuo não alcançar um vácuo profundo em cinco minutos, o operador deve suspeitar das condições do óleo ou da bomba. Recomenda-se trocar primeiro o óleo da bomba para verificar se a taxa de alcance de vácuo profundo é aprimorada.

4. Conecte a estação de evacuação e o tanque de refrigerante com o conjunto de manômetros (opcional) à unidade conforme indicado na figura Figura 73 na página 116. Conecte as mangueiras de evacuação às conexões de serviço de sucção e descarga do compressor.
5. Abra as válvulas da estação de evacuação (V1, V3 e V4). É necessário abrir apenas a válvula V2 quando se deseja obter uma leitura no medidor de vácuo. Isso é especialmente importante ao iniciar a evacuação de uma unidade, quando grandes quantidades de umidade e óleo passam pelo sensor.
6. Abra a válvula Iso-Valve™ da bomba de vácuo embutida na carcaça da bomba, abaixo da alavanca. Recomenda-se deixar a válvula aberta o tempo todo.
7. Ao conectar um tanque de refrigerante e um conjunto de manômetros à estação de evacuação, feche as válvulas do conjunto e do tanque para evitar que o refrigerante seja extraído do tanque.

## Evacuação da unidade

1. Ligue a bomba de vácuo. Abra a válvula de lastro de gás localizada na parte superior da carcaça da bomba atrás da alavanca (válvula totalmente aberta com duas voltas no sentido anti-horário). Evacue o sistema até 500 micra para alcançar uma pressão final de equilíbrio de 2 000 micra ou inferior. A pressão final de equilíbrio é determinada com a estação de evacuação Thermo King usando o procedimento a seguir (chamado de teste de elevação de pressão):
  - a. Evacue o sistema usando a estação de evacuação até o nível de vácuo alcançar 1 000 micra. Em seguida; feche a válvula de lastro de gás.
  - b. Continue a evacuação até 500 micra ou até que o vácuo estabilize em seu nível mais baixo. A contaminação pode fazer com que o nível mais baixo demore várias horas, ou mais, para ser alcançado.
  - c. Feche a válvula V1 para isolar a bomba de vácuo do sistema.
  - d. Observe o nível de vácuo no medidor de vácuo.

Quando o medidor estiver estabilizado, o valor indicado no medidor de vácuo é a pressão de equilíbrio. Essa leitura deve ser 2 000 micra ou inferior.

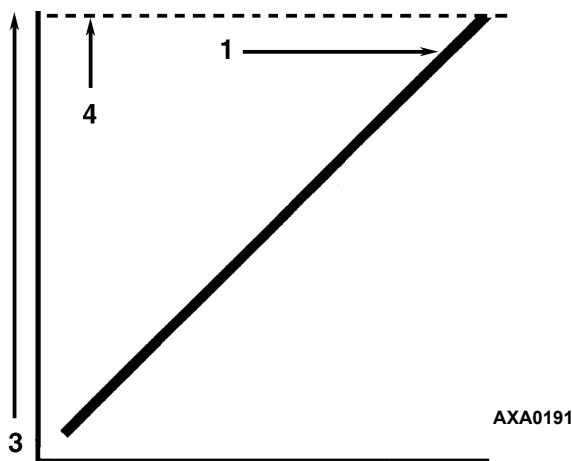
**NOTA:** *A presença de refrigerante no óleo do compressor pode impedir que seja alcançada uma leitura de vácuo baixa. O óleo do compressor pode continuar a desgaseificar por longos períodos.*

2. Se o nível de vácuo parecer paralisar acima de 500 micra, posicione a válvula de serviço de descarga totalmente para fora e observe o medidor de vácuo.
  - Uma queda na pressão indica que o óleo do compressor está desgaseificando e que é necessária evacuação adicional.
  - Um aumento na pressão indica que existe um vazamento ou que há umidade no sistema. Realize um teste de elevação de pressão e avalie.
3. Feche a válvula V1 quando o nível de vácuo desejado for alcançado.
4. Aguarde cinco minutos e verifique a leitura no medidor de vácuo.
  - Um sistema sem vazamentos e seco permanecerá abaixo de 2 000 micra por cinco minutos.
  - Um sistema acima de 2 000 micra, mas que estabiliza abaixo da pressão atmosférica, provavelmente está contaminado por umidade ou possui refrigerante desgaseificando do óleo do compressor. É necessária evacuação adicional.
  - Um sistema em que a elevação continue, sem se estabilizar, possui um vazamento e deve ser reparado.
5. Se o nível de vácuo permaneceu abaixo de 2 000 micra por cinco minutos, a unidade está pronta para carga. Consulte “Carga do sistema com refrigerante”.

## Teste de elevação de pressão

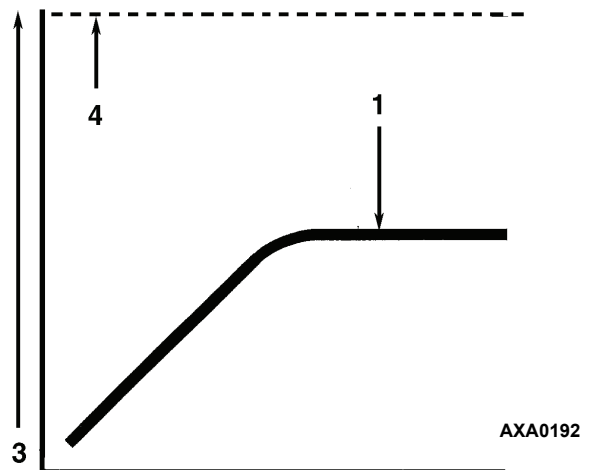
Evacue o sistema e feche a válvula V1. Com as válvulas V3 e V4 abertas, a bomba está isolada e o sistema é mantido sob vácuo. Se a leitura no medidor de vácuo subir, existe uma das condições a seguir:

- **Vazamento:** Observe o movimento do ponteiro do medidor de vácuo. Se o ponteiro continuar a subir até alcançar a pressão atmosférica, isso é uma indicação de que há um vazamento em algum lugar no sistema. Quando há um vazamento no sistema, o vácuo se estabiliza na pressão atmosférica (consulte “Avaliação do teste de elevação de pressão” neste capítulo).
- **Umidade:** Quando o ponteiro indica uma elevação e, em seguida, estabiliza em um nível abaixo da pressão atmosférica, isso é uma indicação de que o sistema está estanque ao vácuo, mas ainda está úmido e requer tempo adicional de desidratação e bombeamento. Consulte a Figura 75 “Elevação de pressão estabiliza após a evacuação indicar umidade no sistema”



1.	Feche a válvula de vácuo e observe o movimento do ponteiro do medidor de vácuo. Se o ponteiro continuar a subir, isso é uma indicação de que existe um vazamento na unidade ou na linha de conexão. O vazamento deve ser localizado e eliminado.
2.	Tempo
3.	Pressão (vácuo)
4.	Pressão atmosférica

**Figura 74: Elevação constante de pressão após evacuação indicar vazamento no sistema**



1.	Feche a válvula de vácuo e observe o movimento do ponteiro do medidor de vácuo. Se o ponteiro mostrar uma elevação de pressão, mas se estabilizar a uma pressão constante, o sistema ainda contém muita umidade. Há necessidade de tempo adicional de desidratação e evacuação.
2.	Tempo
3.	Pressão (vácuo)
4.	Pressão atmosférica

**Figura 75: Elevação de pressão estabiliza após a evacuação indicar umidade no sistema**

## Fatores que afetam a velocidade de evacuação do sistema

O tempo necessário para evacuar um sistema pode variar. Estes são alguns fatores que podem influenciar o tempo de evacuação:

- Tamanho do sistema.
- Quantidade de umidade no sistema.
- Temperatura ambiente.
- Restrições internas no sistema.
- Restrições externas entre o sistema e a bomba de vácuo.

O tamanho das mangueiras, tanto o diâmetro quanto o comprimento, afeta os tempos de evacuação. Testes em laboratório mostram que o tempo de evacuação pode ser significativamente reduzido por mangueiras com diâmetro maior e mais curtas. Por exemplo, demora oito vezes mais para puxar um determinado vácuo com uma mangueira de 6 mm (1/4 pol.) de diâmetro do que com uma de 12 mm (1/2 pol.) de diâmetro. Demora duas vezes mais para puxar um determinado vácuo com uma mangueira de 2 metros (6 pés) de comprimento do que com uma de 1 metro (3 pés) de comprimento.



## Calor poupa tempo

A aplicação de calor ao sistema é útil e prática para poupar tempo. Aumentar a temperatura do óleo do compressor e a do refrigerante acelera a vaporização de toda a água presente no sistema.



**ADVERTÊNCIA:** *Nunca use chama ou outra fonte de calor concentrado para aquecer o compressor ou outro componente do sistema de refrigeração.*

Lâmpadas de aquecimento, aquecedores elétricos ou ventiladores podem ser aplicados ao cárter do compressor e a outras peças do sistema para aumentar a temperatura do refrigerante e do óleo do compressor.

## Carga do sistema com refrigerante

### Carga da unidade por peso (a partir de uma condição evacuada)

1. Feche a válvula V4.
2. Abra a válvula de lastro de gás (localizada na parte superior da carcaça da bomba atrás da alavanca).
3. Pare a bomba de vácuo.
4. Coloque a válvula de descarga na posição intermediária.
5. Conecte o tanque de refrigerante com o conjunto de manômetros à estação de evacuação (consulte “Conexão da estação de evacuação e da unidade” neste capítulo).
6. Pese o tanque de refrigerante.
7. Verifique na placa de dados da unidade o peso necessário da carga de refrigerante. Subtraia a quantidade da carga a ser inserida na unidade do peso total do tanque de refrigerante. Isso fornece o peso final do tanque após a unidade receber uma carga completa de refrigerante do sistema.

8. Ajuste o tanque de refrigerante para remoção de líquido. Abra a válvula manual no tanque.
9. Desligue a unidade.
10. Abra a válvula manual do conjunto de manômetros e carregue refrigerante líquido no sistema.
11. Feche a válvula manual do tanque de refrigerante quando a quantidade correta (por peso) de refrigerante tiver sido adicionada ou se não couber mais líquido no sistema. Agora a unidade está pronta para a remoção da estação de evacuação.

### Remoção da estação de evacuação

Remova a estação de evacuação executando as etapas a seguir:

1. Posicione a válvula de serviço de descarga totalmente para fora.
2. Feche a válvula manual da alta pressão no conjunto de manômetros.
3. Feche a válvula manual do tanque de refrigerante.
4. Abra a válvula manual no conjunto de manômetros e leia a pressão de sucção.
5. Opere a unidade no modo Cool (Refrigeração) até que a pressão de sucção caia abaixo de 385 kPa, 3,85 bar, 50 psig.
6. Posicione a válvula de serviço de acesso à linha de sucção totalmente para fora.
7. Pare a unidade.
8. Remova as mangueiras das válvulas de serviço de acessos às linhas de sucção e de descarga.
9. Dê partida na unidade e execute um teste de pré-viagem do controlador para verificar se a carga de refrigerante e a operação da unidade estão corretas.

## Substituição do compressor

### Remoção do compressor

Remova o compressor executando as etapas a seguir:

1. Remova o suporte do compartimento do compressor.
2. Isole o compressor do sistema.
  - a. Posicione a válvula de serviço de descarga totalmente para dentro girando-a completamente no sentido horário.
  - b. Posicione a válvula de serviço de sucção totalmente para dentro girando-a completamente no sentido horário.
  - c. Gire a válvula de serviço digital um quarto de volta para a direita.

Consulte “Isole o compressor” na página 108 para obter informações adicionais.

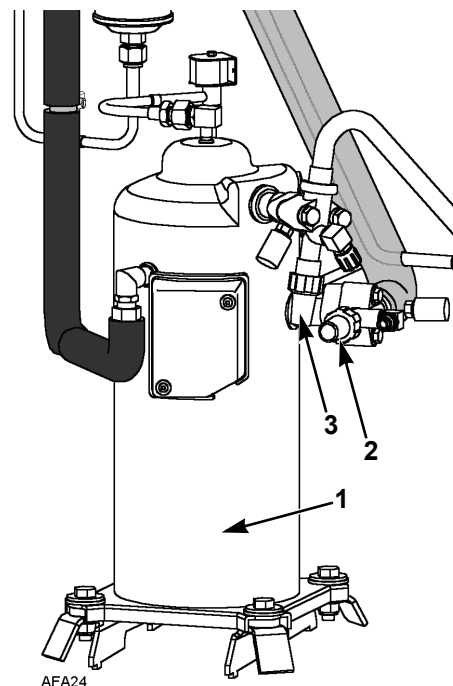
3. Recupere a carga de refrigerante do compressor. (Consulte “Recuperação de refrigerante do sistema” na página 117).
4. Remova a válvula de serviço de descarga, a válvula de serviço de sucção, a linha da válvula de controle digital e a linha da válvula injetora de vapor do compressor.
5. Remova o sensor de temperatura de descarga do compressor do coletor da válvula de descarga.
6. Desconecte a unidade da fonte de energia elétrica trifásica.
7. Remova a conexão de energia elétrica trifásica do compressor.
8. Remova os parafusos e as porcas de montagem da bandeja do compressor.
9. Deslize o compressor para fora da unidade.
10. Mantenha as aberturas do compressor cobertas para que não entre poeira, sujeira etc. no compressor.

### Instalação do compressor

Instale o compressor executando as etapas a seguir:

1. Deslize o compressor para dentro da unidade. Instale os parafusos, as arruelas e as porcas de montagem e aperte-os.

2. Aparafuse as válvulas de serviço de descarga e sucção no compressor. Use uma nova junta revestida com óleo de compressor na válvula de descarga.



1.	Compressor “scroll”
2.	Válvula de serviço de sucção
3.	Válvula de serviço de descarga

**Figura 76: Compressor “scroll”**

3. Conecte a linha da injeção de vapor e a linha da válvula de controle digital ao corpo do compressor.
4. Aplique adesivo Loctite para refrigerante às roscas do sensor de temperatura de descarga do compressor. Instale os pressostatos.
5. Pressurize o sistema de refrigeração e verifique se não há vazamentos (consulte “Teste de vazamentos no sistema de refrigeração” neste capítulo).
6. Se não forem detectados vazamentos, recupere o refrigerante usado no teste de vazamentos (consulte “Procedimentos de teste de vazamentos” neste capítulo).
7. Evacue o sistema (consulte “Evacuação e limpeza do sistema de refrigeração” neste capítulo).
8. Conecte a fonte de energia elétrica trifásica ao compressor.

9. Recarregue a unidade com R-404A (consulte “Carga do sistema com refrigerante” neste capítulo).
10. Execute um teste de pré-viagem do controlador para verificar a operação do sistema.

## Substituição da serpentina do condensador

### Remoção da serpentina do condensador

Remova a serpentina do condensador executando as etapas a seguir:

1. Recupere a carga de refrigerante da unidade.
2. Remova a grade, as pás e o defletor do ventilador do condensador.
3. Remova os suportes da serpentina do condensador da serpentina.
4. Remova a solda das conexões das linhas da entrada e de líquido da serpentina.
5. Sustente a serpentina e desparafuse os suportes de montagem da serpentina do condensador. Deslize a serpentina para fora da unidade.

### Instalação da serpentina do condensador

Instale a serpentina do condensador executando as etapas a seguir:

1. Limpe os tubos para soldagem.
2. Deslize a serpentina para dentro da unidade e instale os parafusos nos suportes de montagem.
3. Solde as conexões das linhas da entrada e de líquido.

**NOTA: É enfaticamente recomendado usar nitrogênio seco para purgar o sistema durante qualquer operação de soldagem (consulte “Utilização de nitrogênio pressurizado” neste capítulo).**

4. Execute um teste de pré-viagem do controlador para verificar a operação do sistema. Verifique o nível do óleo do compressor.
5. Pressurize o sistema e teste para verificar se não há vazamentos (consulte “Teste de vazamentos no sistema de refrigeração” neste capítulo). Repare os vazamentos, se necessário.
6. Recupere o gás usado no teste de vazamento se não houver vazamentos.
7. Evacue o sistema (consulte “Evacuação e limpeza do sistema de refrigeração” neste capítulo).
8. Recoloque os suportes da serpentina do condensador, o defletor e a grade do ventilador do condensador.
9. Recarregue a unidade com R-404A (consulte “Carga do sistema com refrigerante” neste capítulo).

## Substituição do filtro secador/filtro em linha

### Remoção do filtro secador/filtro em linha

Remova o filtro secador/filtro em linha executando as etapas a seguir:

1. Recupere a carga de refrigerante da unidade.
2. Coloque o novo filtro secador próximo da unidade para instalação imediata.
3. Solte as porcas da entrada e da saída no filtro secador. Use duas chaves nos encaixes “flare” para evitar danos às linhas.
4. Separe os suportes das linhas do filtro secador.
5. Remova as porcas e os parafusos de fixação do suporte do filtro.
6. Remova o filtro secador antigo da unidade.

### Instalação do filtro secador/filtro em linha

Instale o filtro secador/filtro em linha executando as etapas a seguir:

1. Remova as tampas de vedação do novo filtro secador.
2. Aplique óleo de compressor limpo às roscas do filtro secador.
3. Instale o novo filtro secador na unidade. Aperte com os dedos as porcas de montagem.

**NOTA:** Para evitar instalação incorreta do filtro secador, as conexões da entrada e da saída têm tamanhos diferentes.

4. Reinstale os suportes, porcas e parafusos de fixação. Aperte os parafusos.
5. Aperte as porcas da entrada e da saída do filtro secador.

**NOTA:** Sempre mantenha o corpo do filtro secador (ou filtro de líquido) próximo das conexões do flange. Isso evita que a tubulação seja torcida ao afrouxar ou apertar as porcas.

6. Pressurize o sistema de refrigeração e verifique se não há vazamentos (consulte “Teste de vazamentos no sistema de refrigeração” neste capítulo). Repare os vazamentos, se necessário.

7. Recupere o refrigerante usado no teste de vazamento se não houver vazamentos.
8. Evacue o sistema (consulte “Evacuação e limpeza do sistema de refrigeração” neste capítulo).
9. Recarregue a unidade com R-404A (consulte “Carga do sistema com refrigerante” neste capítulo).
10. Execute um teste de pré-viagem do controlador para verificar a operação do sistema.

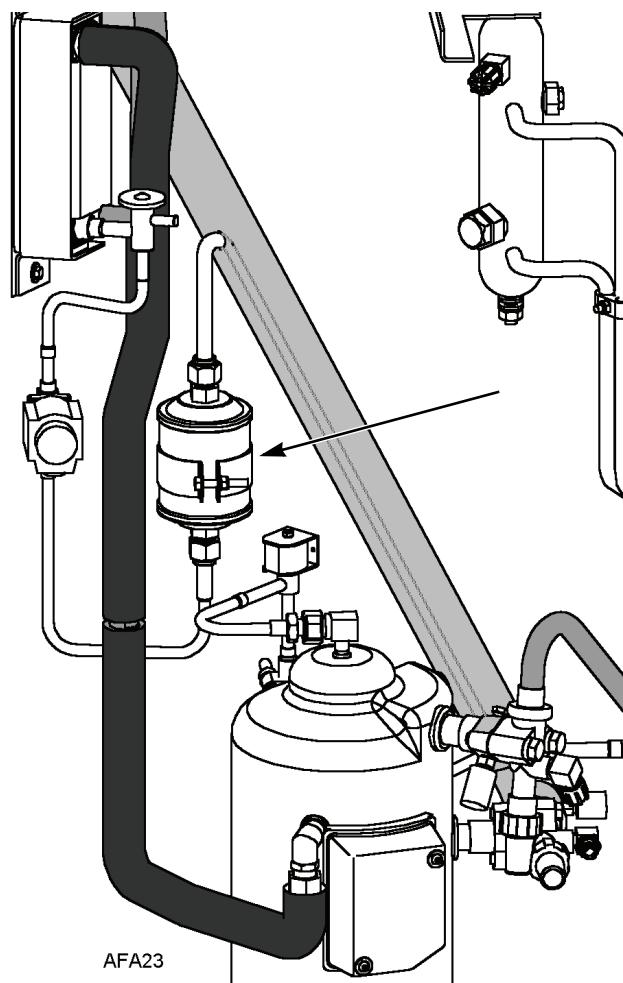
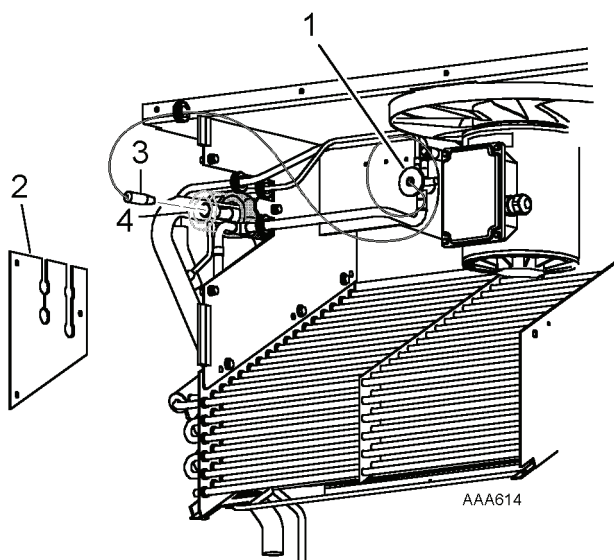


Figura 77: Filtro secador

## Substituição da válvula de expansão (TXV) do evaporador

**NOTA:** A TXV pode ser acessada através da porta de acesso do evaporador.

1. Gere vácuo no lado de baixa pressão ou recupere a carga, dependendo da unidade. Libere a pressão de 2 a 3 lb do lado de baixa pressão.
2. Abra o painel de acesso do evaporador.
3. Instale uma placa de compensado ou papelão pesado na parte superior da serpentina e nos lados esquerdo e direito. Isso protegerá a serpentina contra danos.
4. Remova o motor e o ventilador do lado esquerdo e posicione na abertura do lado direito. Não solte os fios do motor, pois o chicote é suficientemente longo.
5. Remova o suporte da TXV.
6. Remova o painel para obter acesso ao elemento da TXV.



1.	Suporte da TXV
2.	Painel de acesso
3.	Elemento
4.	Tubo na linha de sucção

**Figura 78:** Localização da válvula TXV e do elemento

7. Corte uma fita de amarração do isolamento ao redor do elemento. Descasque o isolamento para expor a braçadeira que fixa o elemento. Solte a braçadeira e remova o elemento do tubo.
8. Remova a solda dos três tubos na TXV e remova a válvula da unidade.
9. Prepare os tubos na unidade e na nova TXV para instalação.
10. Solde a nova TXV. Use 15 % de solda de prata 203-364.
11. Pressurize o sistema de refrigeração e verifique se não há vazamentos (consulte “Procedimento de teste de vazamentos de refrigerante” neste capítulo). Repare os vazamentos, se necessário.
12. Evacue o sistema (consulte “Evacuação e limpeza do sistema de refrigeração” neste capítulo).
13. Instale o elemento no tubo na linha de sucção. Aperte a braçadeira. Reaplique o isolamento ao redor do bulbo e fixe com uma fita de amarração.
14. Instale o painel de acesso do elemento e os ilhós. Instale o suporte da TXV.
15. Instale o motor e o ventilador do lado esquerdo.
16. Abra as válvulas de serviço ou recarregue a unidade com R-404A (consulte “Carga do sistema com refrigerante” neste capítulo).
17. Execute um teste de pré-viagem do controlador para verificar a operação do sistema.

## Substituição da válvula de expansão do Economizer

### Remoção da válvula de expansão do Economizer

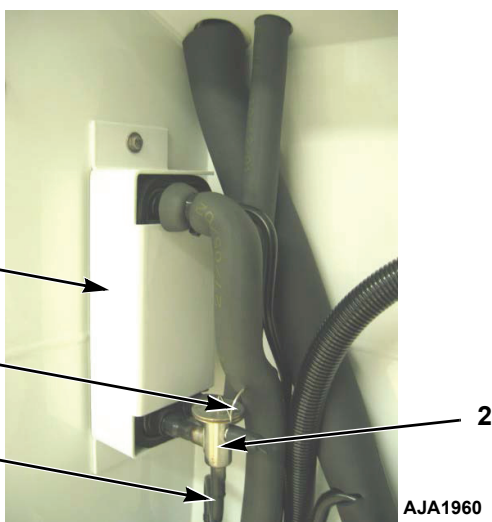
Remova a válvula de expansão do Economizer executando as etapas a seguir:

1. Recupere a carga de refrigerante da unidade (consulte “Recuperação de refrigerante do sistema” na página 117).
2. Solte o bulbo sensor da linha de sucção na seção do condensador.
3. Aqueça e remova a solda das linhas da entrada e da saída da válvula de expansão do Economizer.
4. Remova a válvula de expansão do Economizer da unidade.

### Instalação da válvula de expansão do Economizer

Instale a válvula de expansão do Economizer executando as etapas a seguir:

1. Limpe as linhas da entrada e da saída para soldagem.
2. Coloque a nova válvula de expansão do Economizer na posição correta.



1.	Trocador de calor do Economizer
2.	Válvula de expansão do Economizer
3.	Linha de injeção de vapor
4.	Linha do bulbo sensor

Figura 79: Válvula de expansão e trocador de calor do Economizer

3. Solde as conexões das linhas da entrada e da saída na válvula de expansão do Economizer.

**NOTA:** A Thermo King recomenda *enfaticamente usar nitrogênio seco para purgar o sistema durante qualquer operação de soldagem (consulte “Utilização de nitrogênio pressurizado” neste capítulo).*

4. Pressurize o sistema de refrigeração e verifique se não há vazamentos (consulte “Teste de vazamentos no sistema de refrigeração” neste capítulo).
5. Se não forem detectados vazamentos, recupere o refrigerante usado no teste de vazamentos (consulte “Recuperação de refrigerante do sistema” na página 117).
6. Evacue o sistema (consulte “Evacuação e limpeza do sistema de refrigeração” neste capítulo).
7. Posicione o bulbo sensor na posição anterior. O bulbo sensor deve fazer bom contato ou a operação apresentará falhas. Cubra com fita isolante.
8. Recarregue a unidade com R-404A (consulte “Carga do sistema com refrigerante” neste capítulo).
9. Execute um teste de pré-viagem do controlador para verificar a operação do sistema e a instalação correta do bulbo sensor.

## Substituição do trocador de calor do Economizer

### Remoção do trocador de calor do Economizer

Remova o trocador de calor do Economizer executando as etapas a seguir:

1. Recupere a carga de refrigerante da unidade (consulte “Recuperação de refrigerante” neste capítulo).
2. Remova a solda das conexões das duas linhas de líquido e duas linhas de sucção.
3. Desparafuse o trocador de calor do Economizer do suporte de montagem.
4. Eleve o conjunto do trocador de calor da unidade.

## Instalação do trocador de calor do Economizer

Instale o trocador de calor executando as etapas a seguir:

1. Aparafuse o trocador de calor do Economizer no suporte de montagem na seção do condensador.
2. Limpe as duas linhas de líquido e duas linhas de sucção para soldagem.
3. Solde as linhas de líquido e de sucção no trocador de calor do Economizer.
4. Pressurize o lado de baixa pressão e verifique se não há vazamentos (consulte “Teste de vazamentos no sistema de refrigeração” neste capítulo).
5. Se não forem detectados vazamentos, recupere o gás usado no teste de vazamentos (consulte “Teste de vazamentos no sistema de refrigeração” neste capítulo).
6. Evacue o lado de baixa pressão (consulte “Evacuação e limpeza do sistema de refrigeração” neste capítulo).
7. Recarregue a unidade com R-404A (consulte “Carga do sistema com refrigerante” neste capítulo).
8. Execute um teste de pré-viagem do controlador para verificar a operação do sistema.

**NOTA: A Thermo King recomenda enfaticamente usar nitrogênio seco para purgar o sistema durante qualquer operação de soldagem (consulte “Utilização de nitrogênio pressurizado” neste capítulo).**

## Substituição do tanque de líquido/do condensador resfriado a água

### Remoção do tanque

Remova o tanque antigo executando as etapas a seguir:

1. Recupere a carga de refrigerante da unidade.
2. Remova a solda das conexões das linhas das válvulas de entrada e saída de líquido.
3. Solte as porcas de montagem e remova o tanque.

### Instalação do tanque

Instale o novo tanque executando as etapas a seguir:

1. Instale um novo tanque na unidade e aperte os parafusos de montagem.
2. Solde as conexões das linhas de entrada e de saída.

**NOTA: É enfaticamente recomendado usar nitrogênio seco para purgar o sistema durante qualquer operação de soldagem (consulte “Utilização de nitrogênio pressurizado” neste capítulo).**

3. Pressurize o sistema de refrigeração e verifique se não há vazamentos (consulte “Teste de vazamentos no sistema de refrigeração” neste capítulo).
4. Se não forem detectados vazamentos, recupere o refrigerante usado no teste de vazamentos.
5. Evacue o sistema (consulte “Evacuação e limpeza do sistema de refrigeração” neste capítulo).
6. Recarregue a unidade com R-404A (consulte “Carga do sistema com refrigerante” neste capítulo).
7. Execute um teste de pré-viagem do controlador para verificar a operação do sistema.



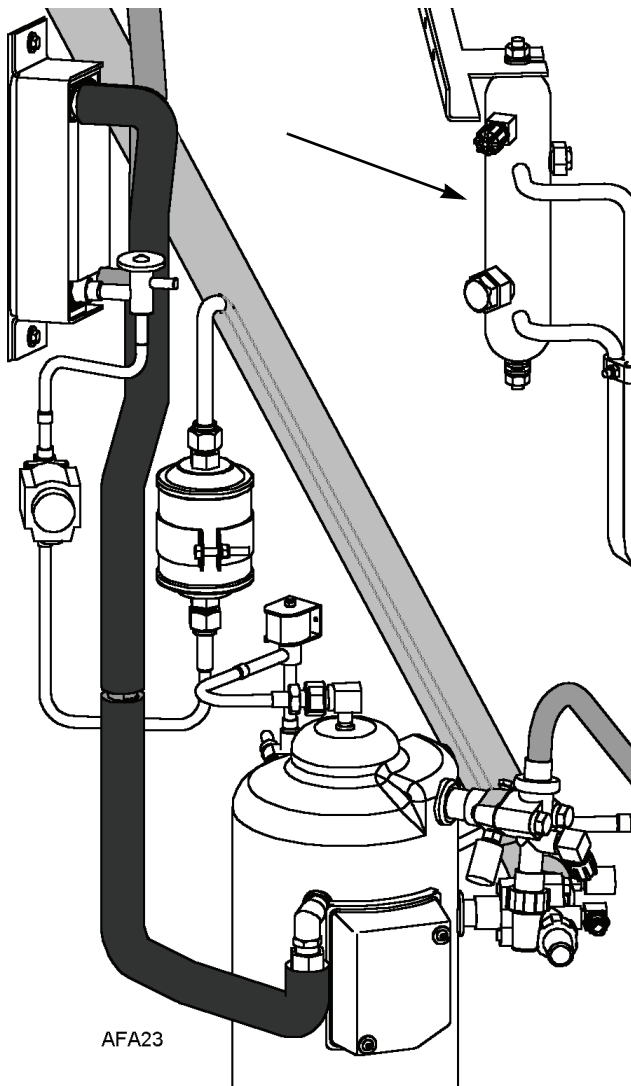


Figura 80: Tanque de líquido

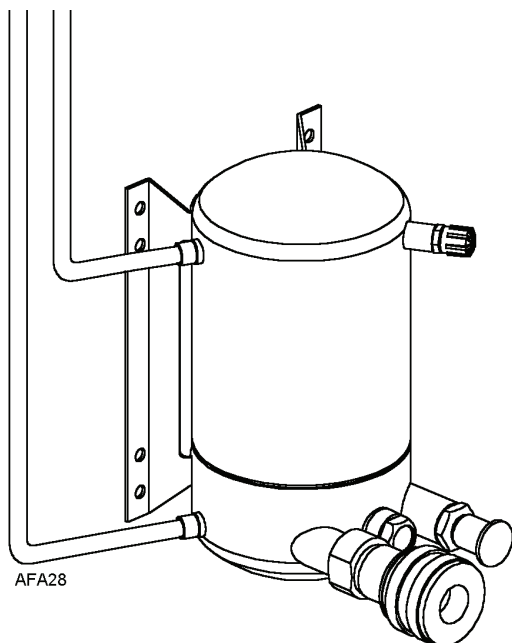


Figura 81: Tanque do condensador resfriado a água

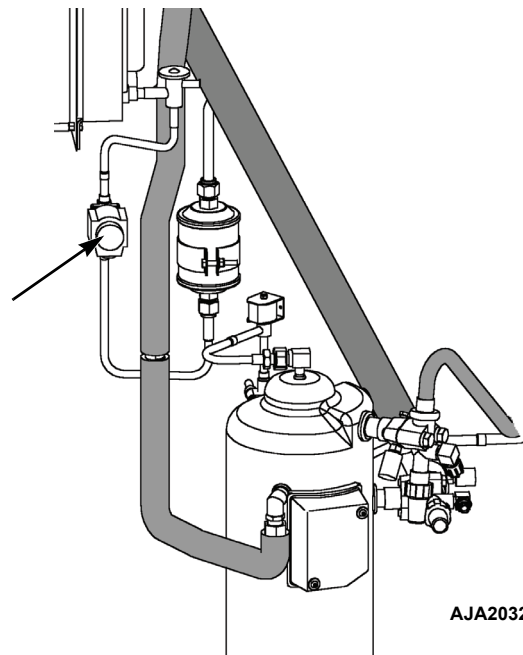


Figura 82: Válvula injetora de vapor

## Substituição da válvula injetora de vapor

*NOTA: Na maioria dos casos, apenas a bobina precisa ser substituída. Nenhum outro reparo é possível em válvulas solenoides.*

### Remoção da válvula


Para remover a válvula injetora de vapor, execute as etapas a seguir:

1. Recupere a carga de refrigerante da unidade.
2. Coloque a chave liga/desliga da unidade na posição Off (Desligada). Desconecte as conexões elétricas da bobina da válvula.
3. Remova a solda das conexões das linhas de líquido na válvula.
4. Remova a válvula da unidade.



## Instalação da válvula

Para instalar a válvula injetora de vapor, execute as etapas a seguir:

1. Limpe os tubos para soldagem.
  2. Coloque a nova válvula na posição correta e solde as conexões das linhas de líquido.
-  **ATENÇÃO:** Use um dissipador de calor ou envolva a chave com panos úmidos para evitar danos à nova chave.
3. Pressurize o sistema de refrigeração e verifique se não há vazamentos (consulte “Teste de vazamentos no sistema de refrigeração” neste capítulo). Repare os vazamentos, se necessário.
  4. Recupere o refrigerante usado no teste de vazamento se não houver vazamentos.
  5. Evacue o sistema (consulte “Evacuação e limpeza do sistema de refrigeração” neste capítulo).
  6. Recarregue a unidade com R-404A (consulte “Carga do sistema com refrigerante” neste capítulo).
  7. Execute um teste de pré-viagem do controlador para verificar a operação do sistema.

**NOTA:** Na maioria dos casos, apenas a bobina precisa ser substituída. Nenhum outro reparo é possível em válvulas solenoides.

## Substituição da válvula de controle digital do compressor

### Remoção da válvula de controle digital


Para remover a válvula de controle digital do compressor, execute as etapas a seguir:

1. Isole o compressor e a válvula digital do sistema.
  - a. Posicione a válvula de serviço de descarga totalmente para dentro girando-a completamente no sentido horário.
  - b. Posicione a válvula de serviço de sucção totalmente para dentro girando-a completamente no sentido horário.
  - c. Gire a válvula de serviço digital um quarto de volta para a direita.
2. Coloque a chave liga/desliga da unidade na posição Off (Desligada).
3. Desconecte as conexões elétricas da bobina da válvula.
4. Remova a solda das conexões das linhas de líquido na válvula.
5. Remova a válvula da unidade.

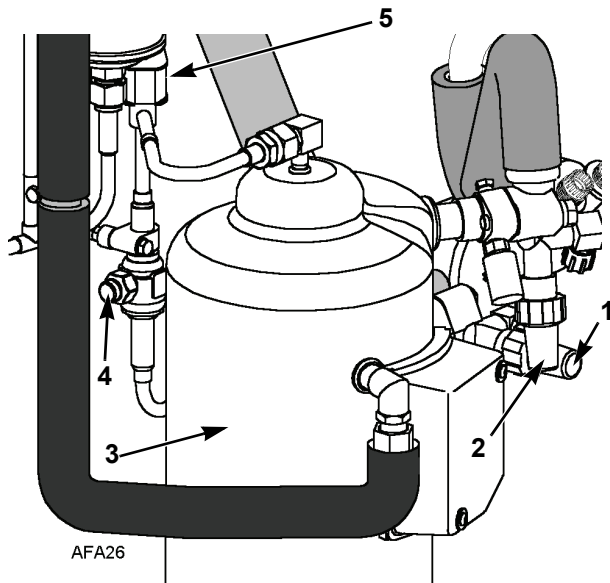
### Instalação da válvula de controle digital

Para instalar a válvula de controle digital do compressor, execute as etapas a seguir:

1. Limpe os tubos para soldagem.
2. Coloque a nova válvula na posição correta e solde as conexões das linhas de líquido.

 **ATENÇÃO:** Use um dissipador de calor ou envolva a chave com panos úmidos para evitar danos à nova chave.

3. Execute um teste de vazamentos (consulte “Teste de vazamentos no sistema de refrigeração”). Repare os vazamentos, se necessário.
4. Verifique a carga de refrigerante (consulte “Verificação da carga de refrigerante”).
5. Reconecte os fios elétricos à válvula.
6. Execute um teste de pré-viagem do controlador para verificar a operação do sistema.



1.	Válvula de serviço de descarga
2.	Válvula de serviço de sucção
3.	Compressor
4.	Válvula de serviço digital
5.	Válvula de controle digital

**Figura 83: Válvula de controle digital**

# Manutenção da unidade

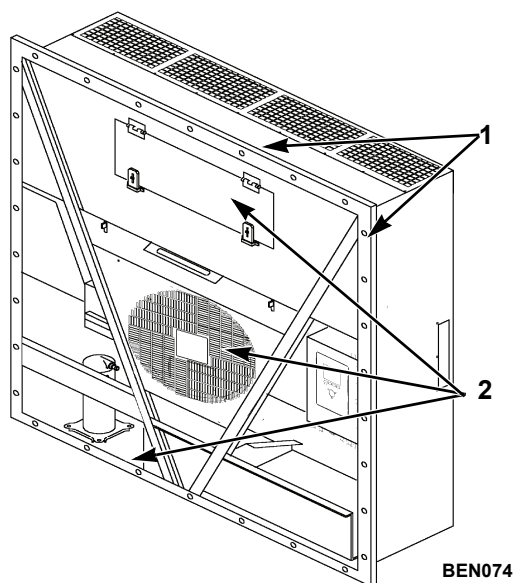
## Cuidados com a estrutura

### Inspeção da unidade

Inspeccione a unidade durante a inspeção de pré-viagem e a cada 1 000 horas de operação para verificar se há fios ou ferragens soltos, rompidos ou quebrados, vazamentos de óleo no compressor ou outros danos físicos que possam afetar o desempenho da unidade e que necessitem de reparo ou substituição de peças.

### Verificação dos parafusos de montagem

Verifique e aperte todos os parafusos de montagem da unidade, do compressor e dos motores dos ventiladores durante as inspeções de pré-viagem e a cada 1 000 horas de operação. Os parafusos de montagem da unidade devem ser apertados com um torque de 204 N/m (150 lb/pé). Os parafusos de montagem do compressor e dos motores dos ventiladores devem ser apertados com um torque de 20 a 21 N/m (15 a 20 lb/pé).



1.	Aperte os parafusos de montagem da unidade
2.	Aperte os parafusos de montagem do compressor, do ventilador do condensador e dos ventiladores do evaporador

Figura 84: Parafusos de montagem

## Limpeza da serpentina do condensador

Limpe a serpentina do condensador com um jato de ar comprimido de baixa pressão ou de água morna à média pressão, de dentro para fora da serpentina (sentido oposto ao fluxo normal de ar). Verifique se não há danos na serpentina e nas aletas e repare se necessário.

**⚠ ATENÇÃO:** A pressão do ar ou do jato de água não deve ser muito alta para não danificar as aletas da serpentina.

Se houver acúmulo de sal ou detritos na serpentina do condensador, esta deve ser limpa com um produto de limpeza alcalino suave, com um pH entre 9,5 e 10,5. Por exemplo, uma solução de 2 % a 3 % de SIMPLE GREEN® seria uma solução de limpeza adequada. Aplique a solução usando um aparelho de aspersão/lavagem com pressão. Borrife completamente a serpentina do condensador de dentro para fora e vice-versa. Sempre enxágue minuciosamente a serpentina com um jato de água limpa.

Também verifique se não há danos na grade de fluxo de ar direcional do condensador. Essa grade direciona o fluxo de ar do condensador para fora e longe da unidade a fim de aumentar a eficiência da serpentina do condensador evitando a recirculação (ciclo curto) de ar quente através da serpentina. Podem ocorrer pressões anormalmente altas no cabeçote se essa grade especial do condensador estiver danificada ou ausente.

## Limpeza da serpentina do evaporador

Limpe a serpentina do condensador com um jato de ar comprimido de baixa pressão de baixo para cima na serpentina (sentido oposto ao fluxo normal de ar). Verifique se não há danos na serpentina e nas aletas e repare se necessário.

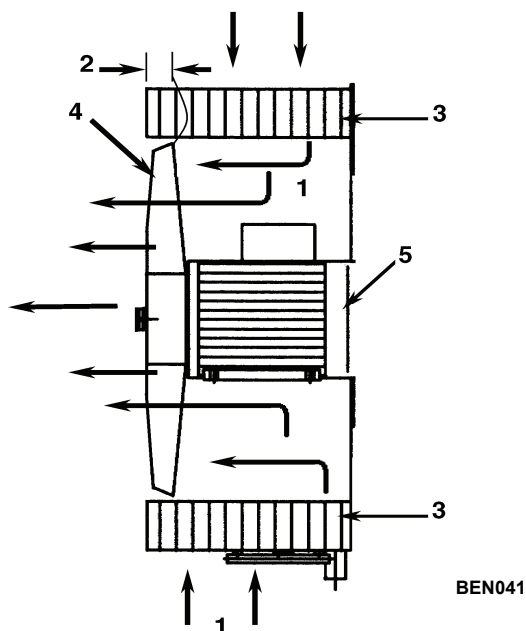
**⚠ ATENÇÃO:** A pressão do ar não deve ser muito alta para não danificar as aletas da serpentina.

### Limpeza dos drenos de degelo

Limpe os drenos de degelo a cada 1 000 horas de operação para assegurar que as tubulações permaneçam abertas.

### Posicionamento das pás do ventilador do condensador

Posicione as pás do ventilador no eixo do motor com o cubo no lado externo das pás para que o sentido do fluxo de ar seja o adequado. Ao montar as pás do ventilador e o conjunto do cubo no eixo do ventilador, centralize o conjunto no orifício. Posicione a parte frontal das pás do ventilador 10 mm (0,4 pol.) para dentro a partir da borda externa do orifício do ventilador.

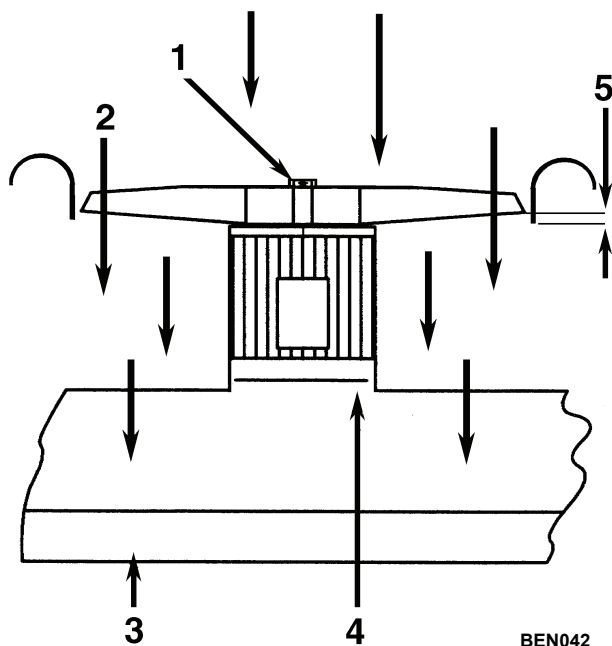


1.	Sentido do fluxo de ar
2.	10 mm (0,4 pol.)
3.	Serpentina do condensador
4.	Pás do ventilador do condensador
5.	Motor do condensador

Figura 85: Posicionamento das pás do ventilador do condensador

### Posicionamento das pás dos ventiladores do evaporador

Posicione as pás dos ventiladores no eixo do motor com o cubo no lado externo das pás para que o sentido do fluxo de ar seja o adequado. Ao montar as pás dos ventiladores e o conjunto do cubo no eixo do ventilador, centralize o conjunto no orifício. Posicione a parte frontal (superior) das pás dos ventiladores 13 mm (0,5 pol.) para dentro a partir da borda externa do orifício do ventilador.



1.	Pás dos ventiladores do evaporador:
2.	Sentido do fluxo de ar
3.	Serpentina do evaporador
4.	Motor do evaporador
5.	13 mm (0,5 pol.)

Figura 86: Posicionamento das pás dos ventiladores do evaporador

## Manutenção do sistema de ar resfriado

### Ajuste do sistema de troca de ar resfriado

O sistema de troca de ar resfriado possui uma porta de respiro ajustável para ventilação. Os ventiladores do evaporador puxam o ar externo para dentro através de uma entrada de ar e descarregam uma quantidade igual de ar do container através de uma saída de ar.

**NOTA:** *Ajuste a posição do disco ou da porta de acordo com a taxa de ventilação indicada no manifesto de carga.*

### Ajuste do disco: taxas de ventilação baixas

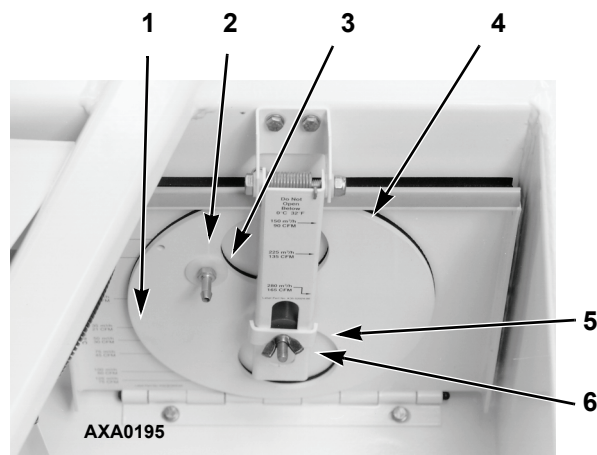
Para fazer um ajuste no disco, execute as etapas a seguir:

1. Solte a porca borboleta no conjunto da alavanca, Figura 87
2. Gire o disco para ajustar o indicador com a taxa de troca de ar mostrada na escala de ventilação na porta:
  - Modelos MAGNUM+: 0 a 225 m<sup>3</sup>/h (0 a 154 pés<sup>3</sup>/min)
3. Aperte a porca borboleta.

### Ajuste da alavanca: taxas de ventilação altas

Para fazer um ajuste na alavanca, execute as etapas a seguir:

1. Solte a porca borboleta no conjunto da alavanca até que o suporte da alavanca gire sobre a alavanca.
2. Alinhe o suporte da alavanca e a porca borboleta sobre o furo no conjunto da alavanca e empurre através da alavanca.
3. Puxe a alavanca para baixo para abaixar a porta de ventilação. Insira a borda da porta de ventilação em uma ranhura na alavanca. A alavanca acionada por mola mantém a porta de ventilação no lugar. A taxa de troca de ar é mostrada na escala da alavanca:



1.	Escala do disco: taxas de ventilação baixas
2.	Conjunto do disco com indicador de taxa
3.	Abertura de CO <sub>2</sub>
4.	Porta de ventilação
5.	Suporte da alavanca
6.	Porca borboleta

**Figura 87: Sistema de troca de ar**



# Diagnósticos: Diagnóstico de falhas, códigos de advertência e de alarme

---

## Introdução

Este capítulo inclui o seguinte:

- Introdução aos diagnósticos do controlador
- Tabelas de diagnóstico de falhas
- Tabelas de advertências
- Tabelas de códigos de alarme

As tabelas ajudarão a identificar e corrigir problemas na unidade.

## Diagnósticos do controlador

O MP4000 pode ser uma ferramenta de diagnóstico muito útil.

As áreas do menu do controlador MP4000 ajudarão a diagnosticar problemas que ocorram com a unidade Magnum.

### **Menu Alarms/Warnings (Alarmes/Advertências):**

O menu Alarm/Warning list (Lista de alarmes/advertências) exibe as condições de código. Os códigos de alarme/advertência são registrados na memória do controlador para simplificar os procedimentos de diagnóstico da unidade. Alguns códigos de alarme são registrados apenas durante um teste de pré-viagem (PTI) ou um teste de funções. Os códigos de falha são retidos pelo controlador em uma memória não volátil. Se o LED vermelho estiver aceso ou piscando, acesse a lista de alarmes para exibir o alarme.

**Brief PTI Test (Teste PTI breve):** O controlador MP-4000 contém um teste especial de pré-viagem Brief PTI (PTI breve) que verifica automaticamente a capacidade de refrigeração, a capacidade de aquecimento, o controle de temperatura e os componentes individuais da unidade, inclusive o visor do controlador, circuitos de estado sólido, contadores, ventiladores, dispositivos de proteção e sensores. O teste inclui a medição do consumo de energia dos componentes e compara os resultados do teste com os valores esperados. O teste demora de 25 a 30 minutos para ser concluído, dependendo do container e da temperatura ambiente. Consulte Teste PTI (Pré-viagem) breve na seção Instruções de operação.

**Full PTI Test (Teste PTI completo):** O controlador MP-4000 contém um teste especial de pré-viagem Full PTI (PTI completo) que verifica automaticamente a capacidade de refrigeração, a capacidade de aquecimento, o controle de temperatura e os componentes individuais da unidade, inclusive o visor do controlador, circuitos de estado sólido, contadores, ventiladores, dispositivos de proteção e sensores. O teste inclui a medição do consumo de energia dos componentes e compara os resultados do teste com os valores esperados. O teste demora de 2 a 2,5 horas para ser concluído, dependendo do container e da temperatura ambiente. Consulte o menu Full PTI Test (Teste PTI completo) na seção Instruções de operação.

**Functions Test (Teste de funções):** O controlador MP-4000 contém um teste especial de funções que testa automaticamente componentes individuais, incluindo o visor do controlador, sensores, ventilador do condensador, ventilador do evaporador, compressores etc. O teste inclui a medição do consumo de energia dos componentes e compara os resultados do teste com os valores esperados. Consulte o menu Functions Test (Teste de funções) na seção Instruções de operação.

**Manual Functions Test (Teste manual de funções):** O menu Manual Function Test (Teste manual de funções) permite que os técnicos executem testes de diagnóstico específicos em componentes individuais ou liguem vários componentes ao mesmo tempo para executar um teste do sistema. Consulte o menu Manual Functions Test (Teste manual de funções) na seção Instruções de operação.

**Data (Dados):** O menu Data (Dados) exibe informações gerais de operação da unidade, incluindo temperaturas dos sensores, dados elétricos da unidade etc. Consulte o menu Data (Dados) na seção Instruções de operação.

## Diagnóstico de falhas por problemas mecânicos

Condição	Possível causa	Solução
<b>O compressor não funciona – sem consumo de corrente</b>	Controlador ligado; sequência de partida da unidade ainda ativa.	Aguarde até dois minutos pela partida do compressor.
	Unidade sem energia elétrica (ventiladores do condensador e do evaporador não funcionam).	Localize a falha e repare: fonte de energia elétrica, plugue de alimentação, disjuntor geral CB1, circuito de estado sólido do motor, terminais do motor, motor, fusíveis no módulo de potência.
	Circuito de controle de 29 Vca aberto.	Verifique os fusíveis e a chave liga/desliga. Substitua ou repare, conforme necessário.
	Temperatura do container não demanda operação do compressor.	Ajuste ponto de ajuste do controlador.
	Contator do compressor inoperante.	Substitua o contator do compressor.
	Sem sinal de saída do controlador.	Diagnostique e substitua o módulo de potência ou o controlador.
	Unidade em degelo.	Desligue e ligue a chave liga/desliga da unidade.
	Pressostato de alta ou baixa pressão com defeito.	Substitua o pressostato com defeito.
	Pressão alta no cabeçote do condensador provocando acionamento do pressostato de alta pressão.	Verifique o sistema de refrigeração e corrija a falha.
	Compressor com defeito.	Substitua o compressor.
	Controlador desligou a unidade devido à temperatura excessiva no compressor.	Deixe o compressor resfriar e o “reset” do controlador será automático. Verifique a válvula injetora de vapor e o sensor de temperatura do compressor.
	Proteção interna contra sobrecarga térmica no motor do compressor aberta.	Se o contator do compressor estiver energizado, aguarde 60 minutos pelo resfriamento e “reset” do protetor.



<b>Condição</b>	<b>Possível causa</b>	<b>Solução</b>
<b>Compressor não funciona – consumo excessivo de corrente ou ciclo intermitente em sobrecarga</b>	“Scroll” giratório travado.	Substitua o compressor.
	Mancais do compressor engripados ou congelados.	Substitua o compressor.
	Fiação conectada incorretamente.	Verifique/corrija a fiação de acordo com o diagrama do circuito elétrico.
	Tensão da linha baixa.	Verifique tensão da linha – determine o local da queda de tensão.
	Contatos no contator do compressor não fecham completamente.	Verifique operando manualmente. Repare ou substitua.
	Circuito aberto do enrolamento do motor do compressor.	Verifique conexões do estator do motor. Verifique se há continuidade no enrolamento do estator. Se aberto, substitua o compressor.
	Protetor interno contra sobrecarga térmica do motor do compressor com defeito.	Substitua o protetor contra sobrecarga térmica ou o compressor.
	Sobrecarga de refrigerante ou obstrução no lado de alta pressão provocando acionamento intermitente do pressostato de alta pressão.	Verifique se há obstrução no filtro secador, filtro em linha ou lado de alta pressão; ou sobrecarga de refrigerante.
	Operação ineficiente do condensador provocando acionamento intermitente do pressostato de alta pressão.	Verifique: fluxo de ar do condensador, motor do ventilador do condensador, pás do ventilador, grade do condensador, sensor de temperatura da serpentina do condensador, pressostato de água (opcional), taxa de vazão da água (opcional) e tanque do condensador resfriado a água/de líquido (opcional).
<b>Contator do compressor queimado</b>	Tensão da linha baixa.	Aumente a tensão da linha para pelo menos 90 % da capacidade nominal do motor do compressor.
	Tensão da linha excessiva.	Reduza a tensão da linha para pelo menos 110 % da capacidade nominal do motor do compressor.
	Ciclo curto.	Elimine a causa do ciclo curto.
<b>Ciclos curtos da unidade</b>	Sobrecarga de refrigerante provocando acionamento intermitente do pressostato de alta pressão.	Purgue o sistema.
	Operação ineficiente do condensador provocando acionamento intermitente do pressostato de alta pressão.	Verifique: fluxo de ar do condensador, motor do ventilador do condensador, grade do ventilador do condensador, pressostato do ventilador do condensador, pressostato de água (opcional), taxa de vazão da água (opcional) e tanque do condensador resfriado a água/de líquido (opcional).

Condição	Possível causa	Solução
<b>Compressor ruidoso</b>	Parafusos de montagem frouxos.	Aperte os parafusos de montagem.
	Acúmulo de óleo ou refrigerante fluindo para trás.	Execute um teste de pré-viagem do controlador para verificar a carga de refrigerante. Verifique o ajuste da válvula de expansão. Verifique o óleo no compressor.
	“Scroll” girando no sentido inverso.	Verifique o sistema de correção de fase e a fiação da unidade.
	Compressor com defeito.	Repare ou substitua o compressor.
<b>Motor do ventilador do condensador não funciona</b>	Unidade em aquecimento ou degelo.	Verifique o indicador. Se a unidade estiver em aquecimento ou degelo, a operação da unidade está normal (não é necessária uma solução).
	Unidade em refrigeração com temperatura do condensador baixa.	Verifique no indicador a temperatura do condensador e a pressão de descarga. A temperatura do condensador pode não exigir a operação do ventilador do condensador (não é necessária uma solução; o ventilador do condensador também liga e desliga em um ciclo de 30 segundos para controlar a temperatura do condensador).
	Pressostato de água fechado (posição de resfriamento a água) (opcional).	Se a unidade estiver em operação de condensador resfriado a água, a operação da unidade está normal. Caso contrário, o pressostato de água deve estar aberto para operação de condensador resfriado a ar.
	Pressostato de água com defeito (opcional).	Substitua o pressostato com defeito.
	Conexão da linha frouxa.	Aperte as conexões.
	Protetor interno contra sobrecarga térmica do motor aberto.	Verifique se não há mancais engripados ou se o protetor contra sobrecarga térmica está com defeito. Repare ou substitua, conforme necessário.
	Motor com defeito.	Substitua o motor.
	Contator do ventilador do condensador com defeito.	Substitua o contator com defeito.
	Sem sinal de saída para o ventilador do condensador a partir do controlador.	Diagnostique e substitua o relé do ventilador do condensador, o módulo de potência ou o controlador.

<b>Condição</b>	<b>Possível causa</b>	<b>Solução</b>
<b>Motor(es) do(s) ventilador(es) do evaporador não funciona(m)</b>	Unidade em degelo.	Verifique os LEDs indicadores do modo de operação.
	Conexão da linha frouxa.	Aperte as conexões.
	Protetor interno contra sobrecarga térmica do motor aberto.	Verifique se não há mancais engripados ou se o protetor contra sobrecarga térmica está com defeito. Repare ou substitua, conforme necessário.
	Motor com defeito.	Substitua o motor.
	Sem sinal de saída do ventilador de alta ou baixa velocidade do evaporador a partir do módulo de saída do controlador.	Diagnostique e substitua o módulo de saída ou o controlador.

## Diagnóstico de falhas por problemas de refrigeração

Condição	Possível causa	Solução
<b>Temperatura da carga muito alta – unidade não refrigera</b>	Compressor não funciona.	Consulte “Diagnósticos mecânicos”.
	Ponto de ajuste do controlador muito alto.	Configure ponto de ajuste do controlador.
	Isolamento do container com defeito ou portas com encaixe ineficiente.	Repare o container.
	Falta de refrigerante.	Repare o vazamento e recarregue.
	Sobrecarga de refrigerante.	Purgue o sistema.
	Ar no sistema de refrigeração.	Evacue e recarregue.
	Válvula injetora de vapor aberta.	Verifique o circuito da válvula injetora de vapor e o sensor de temperatura de descarga do compressor.
	Excesso de óleo do compressor no sistema.	Remova óleo de compressor do compressor.
	Serpentina do evaporador congelada ou suja.	Degele ou limpe a serpentina do evaporador.
	Linhas obstruídas no lado de alta pressão.	Elimine a obstrução.
	Filtro secador/filtro em linha obstruído.	Troque o filtro secador.
	Válvula de controle digital do compressor com defeito.	Substitua a válvula com defeito.
	Serpentina do condensador suja ou fluxo de ar obstruído.	Limpe a serpentina do condensador, elimine a obstrução ou repare ou substitua o motor do ventilador ou as pás do ventilador do condensador.
	Sem vazão de água para o condensador resfriado a água.	Restabeleça a vazão de água para o tanque do condensador resfriado a água/de líquido.
	Pressostato de água com defeito (opcional).	Substitua o pressostato.
	Válvula de expansão muito aberta.	Ajuste ou substitua a válvula.
Elemento de potência da válvula de expansão perdeu sua carga.	Substitua o elemento de potência.	
Bulbo sensor da válvula de expansão montado incorretamente, isolado de forma ineficiente ou com contato ineficaz.	Corrija a instalação do bulbo sensor.	
<b>Pressão no cabeçote muito baixa</b> <i>NOTA: Esta unidade possui um sistema digital de controle de capacidade. As pressões de sucção e descarga podem cair abaixo das leituras normais esperadas quando a unidade está no modo Refrigeração com modulação (temperatura de controle a 10 °C [18 °F] do ponto de ajuste ou no modo Limite de potência).</i>	Falta de refrigerante.	Repare o vazamento e recarregue.
	Baixa temperatura do ar ambiente.	Não há solução.
	Manômetro de serviço descalibrado.	Substitua o manômetro.

<b>Condição</b>	<b>Possível causa</b>	<b>Solução</b>
<b>Pressão no cabeçote muito alta</b>	Sobrecarga de refrigerante.	Purgue o sistema.
	Ar no sistema de refrigeração.	Evacue e recarregue.
	Serpentina do condensador suja ou obstruída.	Limpe a serpentina do condensador.
	Ventilador do condensador não funciona.	Consulte “Motor do ventilador do condensador não funciona” em “Diagnósticos mecânicos”.
	Grade do ventilador do condensador danificada ou ausente.	Repare ou substitua a grade.
	Pás do ventilador do condensador danificadas.	Substitua as pás do ventilador.
	Alta temperatura do ar ambiente.	Não há solução.
	Desidratador ou lado de alta pressão obstruído.	Substitua o filtro secador ou elimine a obstrução.
	Manômetro de serviço com defeito.	Substitua o manômetro.
<b>Compressor perde óleo</b>	Vazamento de refrigerante.	Repare o vazamento e recarregue.
<b>Óleo do compressor migra para o sistema</b>	Ciclo curto.	Consulte “Ciclos curtos da unidade” em “Diagnósticos mecânicos”.
<b>Ciclo rápido entre os modos de Refrigeração, Nulo e Aquecimento</b>	Ciclo curto de ar no evaporador.	Verifique e corrija a disposição da carga.
	Controlador ou módulo de potência com defeito.	Diagnostique o módulo de potência e o controlador. Substitua o componente com defeito.
	Ciclo curto.	Consulte “Ciclos curtos da unidade” em “Diagnósticos mecânicos”.
	Válvula de controle digital do compressor emperrada aberta ou com defeito.	Substitua a válvula.
<b>Linha de líquido quente</b>	Falta de refrigerante.	Repare ou recarregue.
	Válvula de expansão muito aberta.	Ajuste ou substitua a válvula de expansão.
<b>Linha de líquido congelada</b>	Linha de líquido obstruída.	Remova a obstrução.
	Filtro secador obstruído.	Substitua o filtro secador.
<b>Linha de sucção congelada ou com condensação</b>	Válvula de expansão admitindo excesso de refrigerante.	Verifique o bulbo sensor e ajuste a válvula de expansão.
	Serpentina do evaporador necessita de degelo.	Verifique o circuito de degelo, inclusive o sensor da serpentina do controlador e do evaporador.
	Ventilador do evaporador não funciona.	Consulte “Motor do ventilador do evaporador não funciona” em “Diagnósticos mecânicos”.
<b>Unidade em vácuo – geada apenas na válvula de expansão</b>	Gelo bloqueando tela ou orifício da válvula de expansão.	Aplique pano úmido quente à válvula de expansão. Umidade indicada pelo aumento na pressão de sucção. Substitua o filtro secador.

Condição	Possível causa	Solução
<b>Pressão de sucção alta</b>	Sobrecarga de refrigerante.	Purgue o sistema.
	Válvula de expansão muito aberta.	Ajuste ou substitua a válvula.
	Controlador ou módulo de potência com defeito.	Diagnostique o módulo de potência e o controlador. Substitua o componente com defeito.
	Manômetro de serviço descalibrado.	Ajuste ou substitua o manômetro de serviço.
<b>Pressão de sucção baixa</b> <i>NOTA: Esta unidade possui um sistema de controle de capacidade. As pressões de sucção e descarga podem cair abaixo das leituras normais esperadas quando a unidade está no modo Refrigeração com modulação (temperatura de controle a 10 °C [18 °F] do ponto de ajuste ou no modo Limite de potência).</i>	Falta de refrigerante.	Repare o vazamento e recarregue.
	Baixa temperatura do ar ambiente.	Não há solução.
	Serpentina do evaporador congelada ou suja.	Degele ou limpe a serpentina do evaporador.
	Linhas obstruídas.	Localize e elimine a obstrução.
	Filtro secador obstruído.	Substitua o filtro secador.
	Válvula de expansão muito fechada.	Ajuste ou substitua a válvula.
	Bulbo sensor da válvula de expansão montado incorretamente, isolado de forma ineficiente ou com contato ineficaz.	Corrija a instalação do bulbo sensor.
	Ventiladores do evaporador desligados.	Verifique os motores dos ventiladores do evaporador e o circuito de controle e corrija a falha.
	Controlador ou módulo de potência com defeito.	Diagnostique o módulo de potência e o controlador. Substitua o componente com defeito.
Manômetro de serviço descalibrado.	Ajuste ou substitua o manômetro.	

## Advertências e ações do controlador

O controlador exibe advertências (no menu Alarms [Alarmes]) no visor para várias falhas gerais. Mais de uma mensagem de status podem ser exibidas por vez. Pressione a tecla **F2** ou **F3** para percorrer as mensagens exibidas.

### Advertências e ações do controlador

N° da advertência	Mensagem da advertência	Ação do controlador/Ação corretiva
1	<p><b>Power Error, Check 20A Fuses (Erro de alimentação; Verifique fusíveis de 20 A)</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uma ou mais fases ausentes.</li> <li>O compressor pode consumir corrente em todas as fases, mas o aquecedor tem falta de corrente em uma ou mais fases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O controlador ativa o alarme 18.</li> <li>O controlador tentará reiniciar a unidade após 60 minutos.</li> </ul>
2	<p><b>High Pressure Cutout, Check Water Cooling (Pressostato de alta pressão; Verifique arrefecimento a água)</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A unidade para devido ao acionamento do pressostato de alta pressão e o pressostato de água está aberto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O controlador limpa a mensagem na partida do compressor.</li> <li>Nenhum alarme é acionado até que o controlador determine que o consumo de corrente da unidade está muito baixo ou que a temperatura do ar de suprimento está muito alta.</li> </ul>
3	<p><b>Probe Test, Please Wait (Teste com sonda; Aguarde)</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferença incorreta de temperatura entre o sensor de ar de suprimento e o de ar de retorno por 10 minutos com o consumo de corrente correto do ventilador do evaporador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O controlador ativa automaticamente o teste com sonda para verificar se há um sensor com defeito. A mensagem é apagada quando o teste é concluído.</li> <li>O controlador exibe uma nova mensagem se o teste indicar que há um sensor com defeito.</li> </ul>
7	<p><b>High Pressure Cutout, Check Condenser Probe (Pressostato de alta pressão; Verifique sonda do condensador)</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A unidade para devido ao acionamento do pressostato de baixa pressão, o pressostato de água está fechado e a temperatura do condensador está baixa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O controlador anula a mensagem na partida do compressor.</li> <li>Nenhum alarme é acionado até que o controlador determine que o consumo de corrente da unidade está muito baixo ou que a temperatura do ar de suprimento está muito alta.</li> </ul>
9	<p><b>High Pressure Cutout, Check Condenser Fan (Pressostato de alta pressão; Verifique ventilador do condensador)</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A unidade para devido ao acionamento do pressostato de baixa pressão, o pressostato de água está fechado e a temperatura do condensador está alta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O controlador limpa a mensagem na partida do compressor.</li> <li>Nenhum alarme é acionado até que o controlador determine que o consumo de corrente da unidade está muito baixo ou que a temperatura do ar de suprimento está muito alta.</li> </ul>

### Advertências e ações do controlador (continuação)

N° da advertência	Mensagem da advertência	Ação do controlador/Ação corretiva
11	<p><b>Scroll Compressor, High Temperature (Compressor “scroll”; Alta temperatura)</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O compressor para devido à temperatura de descarga estar acima de 148 °C (300 °F). A mensagem permanece no visor até que a temperatura de descarga diminua ao normal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O controlador limpa a mensagem após a partida do compressor.</li> </ul>
12	<p><b>Scroll Compressor, Low Pressure (Compressor “scroll”; Baixa pressão)</b></p> <p><b>Indica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pressostato de baixa pressão está aberto.</li> <li>As possíveis causas incluem baixa carga de refrigerante, pressostato de baixa pressão com defeito ou com circuito aberto, TXV bloqueada, linha de sucção obstruída, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlador ativa o código de alarme 31 após 5 minutos.</li> <li>O controlador anula a mensagem após a partida do compressor.</li> </ul>
21	<p><b>Total Current Too High (Corrente total muito alta)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quanto o consumo de corrente da unidade ou do componente está 25 % acima da corrente esperada por 4 minutos.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de controle digital com defeito.</li> <li>Corrente do compressor, motor do ventilador do evaporador, motor do ventilador do condensador ou aquecedor muito alta.</li> <li>Medidor de tensão ou corrente com defeito no módulo de potência.</li> <li>Tensão da fonte de energia elétrica muito baixa.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e teste (opere) cada componente. Verifique a tensão e a corrente para determinar qual componente possui consumo alto de corrente.</li> <li>Verifique a tensão da fonte de energia elétrica.</li> <li>Verifique o medidor de tensão e de corrente.</li> </ul>
22	<p><b>Total Current Too Low (Corrente total muito baixa)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Na partida do compressor: O consumo de corrente da unidade ou do componente está 50 % abaixo da corrente esperada por 4 minutos.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pressostato de alta pressão com defeito ou aberto.</li> <li>Chave de proteção contra alta temperatura interna do motor com defeito ou aberta.</li> <li>Unidade em condensação resfriada a água sem vazão de água.</li> <li>Sensor da serpentina do condensador com defeito ou localização do sensor.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se há mensagem High Pressure Cutout (Pressostato de alta pressão) no visor.</li> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e teste (opere) cada componente. Verifique a tensão e a corrente para determinar qual componente possui consumo baixo de corrente.</li> <li>Verifique o medidor de tensão e de corrente.</li> </ul>



### Advertências e ações do controlador (continuação)

N° da advertência	Mensagem da advertência	Ação do controlador/Ação corretiva
23	<p><b>Supply Air Temperature Too High (Temperatura do ar de suprimento muito alta)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante o modo de Resfriamento ou Congelamento: A temperatura do ar de suprimento está muito alta comparada à temperatura do ar de retorno em condições de operação.</li> <li>• Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa carga de refrigerante.</li> <li>• Conexão ou localização incorreta do sensor de ar de suprimento ou de retorno.</li> <li>• Vazamento de ar no cabo do sensor de ar de suprimento.</li> <li>• Gelo ou geada na serpentina do evaporador.</li> <li>• Operação incorreta do ventilador do evaporador.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Último degelo &gt; 90 minutos, execute o degelo.</li> <li>• Controlador executa teste com sonda.</li> <li>• Se a temperatura do sensor ainda estiver alta, é gerado o alarme 128.</li> </ul>
24	<p><b>Supply Air Temperature Too Low (Temperatura do ar de suprimento muito baixa)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante o modo de Resfriamento ou Congelamento: A temperatura do ar de suprimento está muito baixa comparada à temperatura do ar de retorno em condições de operação.</li> <li>• Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelo ou geada na serpentina do evaporador.</li> <li>• Baixa capacidade de aquecimento.</li> <li>• Operação incorreta do ventilador do evaporador.</li> <li>• Conexão ou localização incorreta dos sensores de ar de suprimento ou de retorno.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Último degelo &gt; 90 minutos, execute o degelo.</li> <li>• Controlador executa teste com sonda.</li> <li>• Se a temperatura do sensor ainda estiver baixa, é gerado o alarme 128.</li> </ul>
25	<p><b>Return Air Temperature Too High (Temperatura do ar de retorno muito alta)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante o degelo: A temperatura do ar de retorno sobe acima de 40 °C (104 °F).</li> <li>• Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor de retorno ou da serpentina do evaporador com defeito.</li> <li>• As conexões dos sensores de retorno e da serpentina do evaporador estão invertidas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Último degelo &gt; 90 minutos, execute o degelo.</li> <li>• Controlador executa teste com sonda.</li> <li>• Se a temperatura do sensor ainda estiver alta, é gerado o alarme 129.</li> </ul>

### Advertências e ações do controlador (continuação)

N° da advertência	Mensagem da advertência	Ação do controlador/Ação corretiva
26	<p><b>Evaporator Coil Temperature Too High (Temperatura da serpentina do evaporador muito alta)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante o modo de Resfriamento ou Congelamento: A temperatura da serpentina do evaporador está muito alta comparada à temperatura do ar de retorno em condições de operação.</li> <li>• Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa carga de refrigerante.</li> <li>• Sensor da serpentina do evaporador ou do ar de retorno com defeito.</li> <li>• Conexão ou localização incorreta do sensor da serpentina do evaporador ou do ar de retorno.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Último degelo &gt; 90 minutos, execute o degelo.</li> <li>• Controlador executa teste com sonda.</li> <li>• Se a temperatura do sensor ainda estiver alta, é gerado o alarme 130.</li> </ul>
27	<p><b>Evaporator Coil Temperature Too Low (Temperatura da serpentina do evaporador muito baixa)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante o modo de Resfriamento ou Congelamento: A temperatura da serpentina do evaporador está muito baixa comparada à temperatura do ar de retorno em condições reais de operação.</li> <li>• Controlador inicia degelo se não houve degelo recente.</li> <li>• Indica:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluxo de ar está bloqueado no container.</li> <li>• Ventiladores do evaporador não funcionam.</li> <li>• Respiro de troca de ar resfriado muito aberto com carga congelada.</li> <li>• Sensor da serpentina do evaporador ou do ar de retorno com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Último degelo &gt; 90 minutos, execute o degelo.</li> <li>• Controlador executa teste com sonda.</li> <li>• Se a temperatura do sensor ainda estiver baixa, é gerado o alarme 130.</li> </ul>

## Códigos de alarme, descrições e ações corretivas

**NOTA:** Os sensores usados com o controlador MP-4000 não necessitam de calibração. Verifique a resistência do sensor com um ohmímetro.

- Alarme de interrupção (Alarme de nível 1): A luz Alarm (Alarme) no visor pisca e a unidade para. Corrija a condição de alarme e confirme o alarme antes de reiniciar.
- Alarme de verificação (Alarme de nível 2): A luz Alarm (Alarme) no visor pisca até que o alarme seja confirmado.

### Códigos de alarme, descrições e ações corretivas

Código	Descrição	Ação corretiva
00	<p><b>Circuito aberto no sensor de ar de suprimento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quando a resistência do circuito do sensor é superior a 100 000 ohms.</li> <li>• Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito aberto no sensor esquerdo ou direito.</li> <li>• Sensor com defeito ou incorreto.</li> <li>• Controlador com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique a resistência do sensor, que deve ser de aproximadamente 1 000 ohms a 25 °C (77 °F). (Consulte “Valores de resistência dos sensores de temperatura” na página 106.)</li> <li>• Verifique se há fios danificados nos sensores.</li> <li>• Verifique as conexões dos sensores no controlador.</li> </ul>
01	<p><b>Circuito-circuito no sensor de ar de suprimento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quando a resistência do circuito do sensor é inferior a 200 ohms.</li> <li>• Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curto-circuito no sensor.</li> <li>• Sensor com defeito ou incorreto. Módulo de potência com defeito.</li> <li>• Sensor com defeito ou incorreto.</li> <li>• Controlador com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique a resistência do sensor, que deve ser de aproximadamente 1 000 ohms a 25 °C (77 °F). (Consulte “Valores de resistência dos sensores de temperatura” na página 106.)</li> <li>• Verifique se há fios danificados nos sensores.</li> <li>• Verifique as conexões dos sensores no controlador.</li> </ul>
02	<p><b>Circuito aberto no sensor de ar de retorno</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quando a resistência do circuito do sensor é superior a 100 000 ohms.</li> <li>• Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito aberto no sensor.</li> <li>• Sensor com defeito ou incorreto.</li> <li>• Módulo de potência com defeito.</li> <li>• Cabo N° 1 com defeito.</li> <li>• Controlador com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique a resistência do sensor, que deve ser de aproximadamente 1 000 ohms a 25 °C (77 °F). (Consulte “Valores de resistência dos sensores de temperatura” na página 106.)</li> <li>• Verifique se há fios danificados nos sensores.</li> <li>• Verifique as conexões dos sensores no controlador.</li> </ul>
03	<p><b>Circuito-circuito no sensor de ar de retorno</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quando a resistência do circuito do sensor é inferior a</li> <li>• Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curto-circuito no sensor.</li> <li>• Sensor com defeito ou incorreto.</li> <li>• Módulo de potência com defeito.</li> <li>• Controlador com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique a resistência do sensor, que deve ser de aproximadamente 1 000 ohms a 25 °C (77 °F). (Consulte “Valores de resistência dos sensores de temperatura” na página 106.)</li> <li>• Verifique se há fios danificados nos sensores.</li> <li>• Verifique as conexões dos sensores no controlador.</li> </ul>

### Códigos de alarme, descrições e ações corretivas (continuação)

Código	Descrição	Ação corretiva
04	<p><b>Circuito aberto no sensor da serpentina do evaporador</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quando a resistência do circuito do sensor é superior a 100 000 ohms.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito aberto no sensor ou sensor com defeito ou incorreto.</li> <li>Módulo de potência com defeito.</li> <li>Controlador com defeito.</li> <li>Temperatura baixa na serpentina do evaporador.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique a resistência do sensor, que deve ser de aproximadamente 1 000 ohms a 25 °C (77 °F). (Consulte “Valores de resistência dos sensores de temperatura” na página 106.)</li> <li>Verifique se há fios danificados nos sensores.</li> <li>Verifique as conexões dos sensores no controlador.</li> </ul>
05	<p><b>Curto-circuito no sensor da serpentina do evaporador</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quando a resistência do circuito do sensor é inferior a 200 ohms.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Curto-circuito no sensor.</li> <li>Sensor com defeito ou incorreto.</li> <li>Módulo de potência com defeito.</li> <li>Controlador com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique a resistência do sensor, que deve ser de aproximadamente 1 000 ohms a 25 °C (77 °F). (Consulte “Valores de resistência dos sensores de temperatura” na página 106.)</li> <li>Verifique se há fios danificados nos sensores.</li> <li>Verifique as conexões dos sensores no controlador.</li> </ul>
06*	<p><b>Corrente do compressor muito alta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem) ou o teste de funções.</li> <li>O consumo de energia do compressor está 25 % acima do consumo de corrente esperado (acima aproximadamente 13 A); ou diferença de nível de corrente da fase do compressor de 10 % ou mais, dependendo da temperatura ambiente.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de controle digital com defeito.</li> <li>Compressor com defeito.</li> <li>Medidor de tensão ou corrente com defeito no módulo de potência.</li> <li>Medição imprecisa de temperatura ambiente, do condensador ou do evaporador.</li> <li>Fonte de energia elétrica fora da faixa.</li> <li>Pressão excessiva no condensador devido a ar ou refrigerante incorreto no sistema, ou sobrecarga de refrigerante.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se os valores das temperaturas dos sensores do evaporador, do condensador e ambiente estão corretos (<math>\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}</math> [<math>\pm 9 \text{ }^\circ\text{F}</math>]) exibindo o menu Data (Dados).</li> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções). Inicie e verifique o consumo de corrente dos componentes a seguir, separadamente e juntos: compressor, compressor 100 %, ventilador do condensador e ventilador do evaporador (alta e baixa velocidades).</li> <li>Verifique o medidor de tensão e de corrente.</li> <li>Verifique a tensão da fonte de energia elétrica.</li> </ul>

### Códigos de alarme, descrições e ações corretivas (continuação)

Código	Descrição	Ação corretiva
07*	<p><b>Corrente do compressor muito baixa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem) ou o teste de funções.</li> <li>O consumo de energia do compressor está 25 % abaixo do consumo de corrente esperado (abaixo aproximadamente 9 A).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pressostato de alta pressão com defeito ou aberto.</li> <li>Relé do compressor com defeito.</li> <li>Medidor de tensão ou corrente com defeito no módulo de potência.</li> <li>Baixa carga de refrigerante.</li> <li>Compressor com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções). Inicie e verifique o consumo de corrente dos componentes a seguir, separadamente e juntos: compressor, compressor 25 %, ventilador do condensador e ventilador do evaporador (alta e baixa velocidades).</li> <li>Verifique as leituras dos manômetros de descarga e sucção. Avalie as leituras com base na carga atual do container e nas temperaturas ambientes.</li> <li>Verifique o medidor de tensão e de corrente.</li> <li>Verifique a tensão da fonte de energia elétrica.</li> </ul>
<p>*Se os alarmes 06 e 07 forem ativados, os alarmes são provocados por uma grande diferença na corrente medida. Acesse o Function Test (Teste de funções) e inicie os testes do ventilador do condensador, compressor, compressor 100 % e ventiladores do evaporador em velocidade alta. Verifique as medições de corrente. Se necessário, verifique a resistência dos enrolamentos do motor.</p>		
10*	<p><b>Corrente do aquecedor muito alta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem) ou o teste de funções.</li> <li>O consumo de energia do aquecedor está 25 % acima do consumo de corrente esperado (acima aproximadamente 4,4 A e 5,1 A, dependendo da tensão).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aquecedores ou conexões dos aquecedores incorretos.</li> <li>Medidor de tensão ou corrente com defeito no módulo de potência.</li> <li>Elemento aquecedor com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e ligue os aquecedores. Verifique o consumo de corrente em cada fase. O consumo de corrente deve ser de aproximadamente 4,4 A em cada fase a 400 V (5,1 A a 460 V).</li> <li>Verifique a resistência do aquecedor. A resistência deve ser de aproximadamente 99 ohms em cada perna.</li> </ul>
11*	<p><b>Corrente do aquecedor muito baixa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem) ou o teste de funções.</li> <li>O consumo de energia do aquecedor na inspeção de pré-viagem está 25 % abaixo do consumo de corrente esperado (abaixo aproximadamente 3,2 A e 3,8 A, dependendo da tensão).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Elemento aquecedor com defeito.</li> <li>Conexão dos fios com defeito.</li> <li>Aquecedores ou conexões dos aquecedores incorretos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e ligue os aquecedores. Verifique se o relé de aquecimento energiza. Verifique o consumo de corrente em cada fase. O consumo de corrente deve ser de 4,4 A em cada fase a 400 V (5,1 A a 460 V).</li> <li>Verifique a resistência do aquecedor. A resistência deve ser de aproximadamente 99 ohms em cada perna.</li> <li>Verifique o medidor de tensão e de corrente.</li> </ul>

\*Se os alarmes 10 e 11 forem ativados, os alarmes são provocados por uma grande diferença na corrente medida. Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e inicie o teste HEAT (Aquecimento). Verifique as medições de corrente. Se necessário, verifique a resistência. A resistência deve ser de aproximadamente 99 ohms em cada perna.

### Códigos de alarme, descrições e ações corretivas (continuação)

Código	Descrição	Ação corretiva
12**	<p><b>Corrente de alta velocidade do ventilador do evaporador muito alta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem) ou o teste de funções.</li> <li>Quando o consumo de energia do ventilador do evaporador está 25 % acima do consumo de corrente esperado (acima 2,0 a 3,0 A, dependendo da tensão).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor do ventilador do evaporador com defeito ou emperrado.</li> <li>Motor ou conexões do motor incorretos.</li> <li>Medidor de tensão ou corrente com defeito no módulo de potência.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abra a porta do evaporador e verifique se todos os ventiladores giram livremente.</li> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e acione os ventiladores do evaporador em velocidade alta. Verifique se todos os ventiladores são acionados em velocidade alta. Verifique a tensão e a corrente do motor do ventilador.</li> <li>Verifique o medidor de tensão e de corrente.</li> </ul>
<p>*Se os alarmes 12 e 13, ou 14 e 15, forem ativados, os alarmes são provocados por uma grande diferença na corrente medida. Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e opere os ventiladores do evaporador em velocidades baixa e alta. Verifique a medição de corrente do ventilador do evaporador. Se necessário, verifique a resistência nos motores: Velocidade alta entre EF11 e EF12, EF12 e EF13 e EF11 e EF13; velocidade baixa entre EF1 e EF2, EF2 e EF3, e EF1 e EF3. As leituras de resistência devem ser iguais: Velocidade alta aproximadamente 6 ohms, total de 2 motores; velocidade baixa aproximadamente 20 ohms, total de 2 motores.</p>		
13**	<p><b>Corrente de alta velocidade do ventilador do evaporador muito baixa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre durante a PTI (Inspeção de pré-viagem) ou o teste com sonda.</li> <li>Quando o consumo de energia do ventilador do evaporador está 25 % abaixo do consumo de corrente esperado (abaixo 1,6 a 2,4 A, dependendo da tensão).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Chave de proteção contra alta temperatura interna do motor do ventilador com defeito ou aberta.</li> <li>Medidor de tensão ou corrente com defeito no módulo de potência.</li> <li>Motor ou conexões do motor incorretos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abra a porta do evaporador e verifique se todos os ventiladores giram livremente.</li> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e acione os ventiladores do evaporador em velocidade alta. Verifique se todos os ventiladores são acionados em velocidade alta. Se um motor não der partida e estiver muito quente, aguarde 10 minutos para a chave de excesso temperatura interna fechar.</li> <li>Verifique a tensão e a corrente do motor do ventilador.</li> <li>Verifique o medidor de tensão e de corrente.</li> </ul>
14**	<p><b>Corrente de baixa velocidade do ventilador do evaporador muito alta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem) ou o teste de funções.</li> <li>O consumo de energia do ventilador do evaporador está 25 % acima do consumo de corrente esperado (acima 1,0 a 2,0 A, dependendo da tensão).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor do ventilador do evaporador com defeito ou emperrado.</li> <li>Motor ou conexões do motor incorretos.</li> <li>As conexões de alta e baixa velocidade do motor estão intercambiadas.</li> <li>Medidor de tensão ou corrente com defeito no módulo de potência.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abra a porta do evaporador e verifique se todos os ventiladores giram livremente.</li> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e acione os ventiladores do evaporador em velocidade baixa. Verifique se todos os ventiladores são acionados em velocidade baixa. Verifique a tensão e a corrente do motor do ventilador.</li> <li>Verifique o medidor de tensão e de corrente.</li> </ul>

### Códigos de alarme, descrições e ações corretivas (continuação)

Código	Descrição	Ação corretiva
15**	<p><b>Corrente de baixa velocidade do ventilador do evaporador muito baixa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem) ou o teste de funções.</li> <li>Quando o consumo de energia do ventilador do evaporador está 25 % abaixo do consumo de corrente esperado (abaixo 0,6 a 1,2 A, dependendo da tensão).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Chave de proteção contra alta temperatura interna do motor do ventilador com defeito ou aberta.</li> <li>Medidor de tensão ou corrente com defeito no módulo de potência.</li> <li>Motor ou conexões do motor incorretos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abra a porta do evaporador e verifique se todos os ventiladores giram livremente.</li> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e acione os ventiladores do evaporador em velocidade baixa. Verifique se todos os ventiladores são acionados em velocidade baixa. Se um motor não der partida e estiver muito quente, aguarde 10 minutos para a chave de excesso temperatura interna fechar.</li> <li>Verifique a tensão e a corrente do motor do ventilador.</li> <li>Verifique o medidor de tensão e de corrente.</li> </ul>
<p>**Se os alarmes 12 e 13, ou 14 e 15, forem ativados, os alarmes são provocados por uma grande diferença na corrente medida. Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e opere os ventiladores do evaporador em velocidades baixa e alta. Verifique a medição de corrente do ventilador do evaporador. Se necessário, verifique a resistência nos motores: Velocidade alta entre EF11 e EF12, EF12 e EF13 e EF11 e EF13; velocidade baixa entre EF1 e EF2, EF2 e EF3, e EF1 e EF3. As leituras de resistência devem ser iguais: Velocidade alta aproximadamente 6 ohms, total de 2 motores; velocidade baixa aproximadamente 20 ohms, total de 2 motores.</p>		
16*	<p><b>Corrente do ventilador do condensador muito alta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem) ou o teste de funções.</li> <li>Quando o consumo de energia do ventilador do condensador está 25 % acima do consumo de corrente esperado (acima 1,5 a 1,9 A, dependendo da tensão).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor do ventilador do condensador com defeito ou emperrado.</li> <li>Medidor de tensão ou corrente com defeito no módulo de potência.</li> <li>Motor ou conexões do motor incorretos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e inicie o ventilador do condensador. Verifique se o ventilador começa a funcionar. Verifique a tensão e a corrente do motor do ventilador.</li> <li>Verifique a tensão e a corrente da fonte de energia elétrica.</li> <li>Verifique o medidor de tensão e de corrente.</li> </ul>
17*	<p><b>Corrente do ventilador do condensador muito baixa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem) ou o teste de funções.</li> <li>O consumo de energia do ventilador do condensador está 25 % abaixo do consumo de corrente esperado (abaixo 0,5 a 0,7 A, dependendo da tensão).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Relé do motor do ventilador do condensador com defeito.</li> <li>Chave de proteção contra alta temperatura interna do motor do ventilador com defeito ou aberta.</li> <li>Medidor de tensão ou corrente com defeito no módulo de potência.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e inicie o ventilador do condensador. Verifique se o ventilador começa a funcionar. Verifique a tensão e a corrente do motor do ventilador.</li> <li>Verifique a tensão e a corrente da fonte de energia elétrica.</li> <li>Verifique o medidor de tensão e de corrente.</li> </ul>

### Códigos de alarme, descrições e ações corretivas (continuação)

Código	Descrição	Ação corretiva
18	<p><b>Erro de fase da fonte de energia elétrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uma ou mais entradas de frequência estão ausentes por mais de 20 segundos.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Uma fase ou linha de energia está ausente.</li> <li>Fusível com defeito no módulo de potência.</li> <li>Entradas digitais com defeito no módulo de potência.</li> <li>Controlador com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acesse o menu Data (Dados) e exiba a leitura de tensão em cada fase.</li> <li>Verifique todos os fusíveis no módulo de potência.</li> <li>Substitua o módulo de potência.</li> <li>Verifique a leitura de tensão em cada fase.</li> </ul>
<p>*Se os alarmes 16 e 17 forem ativados, os alarmes são provocados por uma grande diferença na corrente medida. Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e inicie o ventilador do condensador. Verifique a medição de corrente do ventilador do condensador. Se necessário, verifique a resistência no motor entre CF1 e CF2, CF2 e CF3, e CF1 e CF3. As leituras de resistência devem ser iguais (aproximadamente 25 ohms).</p>		
19	<p><b>Temperatura muito longe do ponto de ajuste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Após 75 minutos de operação, a temperatura do ar de suprimento ou de retorno não está na faixa e não se aproxima do ponto de ajuste na taxa predeterminada de redução da temperatura.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Gelo ou geada na serpentina do evaporador.</li> <li>Baixa carga de refrigerante.</li> <li>Respiro de troca de ar muito aberto.</li> <li>Vazamento de ar do container (portas abertas).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressione a tecla <b>SUP/RET</b> para verificar as temperaturas dos sensores de ar de suprimento e de retorno. Compare as temperaturas para avaliar a capacidade de refrigeração e o desempenho da unidade.</li> <li>A diferença de temperatura deve ser 4 °C a 6 °C (39 °F a 43 °F).</li> <li>Abra a porta do evaporador. Verifique se há gelo ou geada na serpentina e inicie um degelo manual, se necessário.</li> <li>Verifique a carga de refrigerante.</li> </ul> <p><b>NOTA: Este alarme pode ser ativado se a temperatura do ar de suprimento ou de retorno variar, mesmo se a temperatura média se aproximar do ponto de ajuste.</b></p>
20	<p><b>Tempo de degelo muito longo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O sinal de aquecimento está ativo há mais de 90 minutos na operação a 60 Hz durante degelo (120 minutos na operação a 50 Hz).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tensão baixa da fonte de energia elétrica.</li> <li>Elementos aquecedores com defeito.</li> <li>Ventiladores do evaporador funcionando durante o degelo.</li> <li>Sensor do evaporador no lugar errado.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicie um degelo manual e verifique o consumo de corrente e a temperatura da serpentina do evaporador. Avalie o desempenho do degelo.</li> <li>Abra a porta do evaporador e verifique a localização do sensor da serpentina do evaporador.</li> </ul> <p><b>NOTA: Este alarme pode ser ativado em condições de baixa tensão e de temperatura do baú muito baixa, mesmo sob condições normais de operação.</b></p>



### Códigos de alarme, descrições e ações corretivas (continuação)

Código	Descrição	Ação corretiva
22	<p><b>Erro 1 no teste de capacidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem).</li> <li>A diferença entre a temperatura do ar de suprimento e a do ar de retorno é muito pequena com os ventiladores do evaporador em velocidade alta (inferior a aproximadamente 4,5 °C [8 °F]).</li> <li>Quando a temperatura do ar de retorno não alcança -18 °C (0 °F) no tempo predeterminado.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Localização incorreta do sensor de ar de suprimento ou de retorno.</li> <li>Vazamento de ar no cabo do sensor de suprimento.</li> <li>Sensor de ar de suprimento ou de retorno com defeito.</li> <li>Conexões dos sensores intercambiadas.</li> <li>Rotação ou operação em velocidade alta do ventilador do evaporador incorreta.</li> <li>Operação do sistema de refrigeração incorreta.</li> <li>Container/painéis laterais com defeito, danificados ou vazando.</li> <li>Circuito do Economizer com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e acione os ventiladores do evaporador em velocidade alta. Em seguida, selecione o teste Sensor Check (Verificação de sensor) e acione os ventiladores por 2 a 5 minutos. Verifique as temperaturas dos sensores de suprimento, de retorno e da serpentina (degelo) do evaporador. As leituras dos sensores devem ser iguais (a da serpentina do evaporador pode ser 0,5 °C [1,0 °F] mais baixa devido ao aquecimento do motor do ventilador).</li> <li>Abra a porta do evaporador e inspecione a rotação dos motores do evaporador. Verifique se os ventiladores estão girando corretamente em velocidade baixa.</li> <li>Verifique as conexões dos sensores.</li> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções). Inicie e verifique o consumo de corrente dos componentes a seguir, separadamente e juntos: compressor, válvula de injeção de vapor ligada, ventilador do condensador e ventiladores do evaporador (alta velocidade). Verifique as leituras das pressões de descarga e de sucção. Verifique também a carga de refrigerante.</li> </ul> <p><b>NOTA: Este alarme pode ser ativado em temperaturas ambientes abaixo de -10 °C (14 °F), mesmo sob condições normais.</b></p>
26	<p><b>Erro da válvula injetora de vapor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre durante os testes PTI, PTI breve e de funções.</li> <li>Consumo de corrente incorreto para a posição da válvula.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique o funcionamento da válvula de vapor.</li> </ul>

### Códigos de alarme, descrições e ações corretivas (continuação)

Código	Descrição	Ação corretiva
31	<p><b>Erro no pressostato de baixa pressão</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Baixa carga de refrigerante.</li> <li>Obstrução no sistema de refrigeração no filtro secador ou na válvula de expansão.</li> <li>Pressostato de baixa pressão com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique as leituras dos manômetros de descarga e sucção: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se as pressões do refrigerante estiverem baixas, verifique se não há obstrução ou vazamento no sistema de refrigeração.</li> <li>Se as pressões do refrigerante estiverem altas, verifique se a carga de refrigerante está alta (consulte a seguir).</li> </ul> </li> <li>Verifique se há uma obstrução: <ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se há geada no lado de saída do filtro secador.</li> <li>Verifique se há superaquecimento no evaporador em velocidade alta usando as leituras de temperatura do sensor de ar de suprimento no menu Data (Dados) ou se há um padrão de geada no lado da válvula de expansão da serpentina do evaporador. Uma diferença grande de temperatura entre os sensores de ar de suprimento esquerdo e direito indica uma possível obstrução no evaporador ou superaquecimento incorreto.</li> </ul> </li> <li>Execute uma verificação de continuidade na fiação do pressostato de baixa pressão usando um multímetro de boa qualidade. Substitua o pressostato.</li> </ul>
32	<p><b>Circuito aberto no sensor de temperatura do condensador</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quando a resistência do circuito do sensor é superior a 100 000 ohms.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito aberto no sensor.</li> <li>Sensor com defeito ou incorreto.</li> <li>Módulo de potência com defeito.</li> <li>Controlador com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique a resistência do sensor, que deve ser de 1 000 ohms a 25 °C (77 °F).</li> <li>Verifique se há fios danificados nos sensores.</li> <li>Verifique as conexões dos sensores no controlador.</li> </ul>
33	<p><b>Curto-circuito no sensor de temperatura do condensador</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A resistência no circuito do sensor é inferior a 200 ohms.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito aberto no sensor.</li> <li>Sensor com defeito ou incorreto.</li> <li>Módulo de potência com defeito.</li> <li>Controlador com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique a resistência do sensor, que deve ser de 1 000 ohms a 25 °C (77 °F).</li> <li>Verifique se há fios danificados nos sensores.</li> <li>Verifique as conexões dos sensores no controlador.</li> </ul>

### Códigos de alarme, descrições e ações corretivas (continuação)

Código	Descrição	Ação corretiva
34	<p><b>Circuito aberto no sensor de ar ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem).</li> <li>A resistência no circuito do sensor é superior a 100 000 ohms.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito aberto no sensor.</li> <li>Sensor com defeito ou incorreto.</li> <li>Módulo de potência com defeito.</li> <li>Controlador com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique a resistência do sensor, que deve ser de 1 000 ohms a 25 °C (77 °F).</li> <li>Verifique se há fios danificados nos sensores.</li> <li>Verifique as conexões dos sensores no controlador.</li> </ul>
35	<p><b>Curto-circuito no sensor de ar ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem).</li> <li>A resistência no circuito do sensor é inferior a 200 ohms.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Curto-circuito no sensor.</li> <li>Sensor com defeito ou incorreto.</li> <li>Módulo de potência com defeito.</li> <li>Controlador com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique a resistência do sensor, que deve ser de 1 000 ohms a 25 °C (77 °F).</li> <li>Verifique se há fios danificados nos sensores.</li> <li>Verifique as conexões dos sensores no controlador.</li> </ul>
43	<p><b>Temperatura do ar de retorno muito alta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durante o degelo: A temperatura do ar de retorno sobe acima de 40 °C (104 °F).</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensor de retorno ou da serpentina do evaporador com defeito.</li> <li>As conexões dos sensores de retorno e da serpentina do evaporador estão invertidas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se há códigos de alarme de sensor.</li> <li>Verifique as conexões e localizações dos sensores de suprimento e retorno.</li> </ul>
51	<p><b>Tensão baixa da fonte de energia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O alarme ocorre se a tensão da linha permanecer abaixo de 350 V por 30 minutos. <ul style="list-style-type: none"> <li>Se a tensão da fonte de energia elétrica principal da unidade, durante o funcionamento, cair abaixo de 340 Vca, a unidade para de funcionar até que a tensão suba acima de 350 Vca. Se a tensão da fonte de energia elétrica principal, na partida inicial da unidade, estiver abaixo de 350 Vca, a unidade não dá partida. Se a tensão permanecer abaixo de 350 Vca por 30 minutos, ocorre o alarme 51 (Baixa tensão).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique a tensão de linha da fonte de energia elétrica. Consulte as especificações elétricas, na seção Especificações, para obter os requisitos corretos da fonte de energia elétrica.</li> </ul>
52	<p><b>Erro da sonda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre durante a PTI (Inspeção de pré-viagem) ou o teste com sonda no modo Resfriado.</li> <li>A diferença de temperatura entre os sensores de ar de retorno e da serpentina do evaporador é muito alta (a diferença máxima é de 1,5 °C [2,7 °F]).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique as conexões dos sensores. Verifique a resistência de cada sensor. A resistência deve ser de 1 000 ohms a 25 °C (77 °F).</li> </ul>

### Códigos de alarme, descrições e ações corretivas (continuação)

Código	Descrição	Ação corretiva
53	<p><b>Erro ao desligar pressostato de alta pressão</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem).</li> <li>O compressor não para durante teste do pressostato de alta pressão.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Contator ou circuito de controle do compressor com defeito.</li> <li>Baixa carga de refrigerante.</li> <li>Pressostato de alta pressão com defeito.</li> <li>Ventos fortes provocando resfriamento da serpentina do condensador em condições de temperaturas ambientes baixas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique as leituras dos manômetros de descarga e sucção e a carga de refrigerante.</li> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções). Acione em conjunto os componentes a seguir: compressor 100 %, ventiladores do compressor e do evaporador (alta velocidade). A pressão de descarga deve aumentar e o compressor deve parar a 2 250 kPa, 22,5 bar, 326 psig (o pressostato de alta pressão abre).</li> </ul>
54	<p><b>Erro ao ligar pressostato de alta pressão</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem).</li> <li>O compressor não para no tempo normal durante teste do pressostato de alta pressão.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>O pressostato de alta pressão não respondeu à alteração de pressão em cinco segundos.</li> <li>Ar no sistema de refrigeração.</li> <li>Pressostato de alta pressão com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique as leituras dos manômetros de descarga e sucção.</li> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções). Acione em conjunto os componentes a seguir: compressor 100 %, ventiladores do compressor e do evaporador (alta velocidade). A pressão de descarga deve aumentar e o compressor deve parar a 2 250 kPa, 22,5 bar, 326 psig (o pressostato de alta pressão abre). Em seguida, acione o ventilador do condensador. A pressão de descarga deve cair rapidamente (10 a 20 segundos) para 1 550 kPa, 15,5 bar, 225 psig e o compressor deve ser acionado (o pressostato fecha).</li> </ul>
56	<p><b>Temperatura do compressor muito alta (Alarme de interrupção)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A temperatura da linha de descarga do compressor está acima de 148 °C (298 °F). O compressor fica parado até que a temperatura da linha de descarga diminua ao normal.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ar no sistema de refrigeração.</li> <li>Baixa carga de refrigerante.</li> <li>Compressor ou placa da válvula com defeito.</li> <li>Sistema de injeção de líquido com defeito.</li> <li>Sensor incorreto ou com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opere a unidade no modo Refrigeração e verifique as leituras dos manômetros de descarga e sucção.</li> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e teste (opere) a válvula injetora para verificar se ela abre (energiza).</li> <li>Verifique a resistência no sensor de descarga do compressor. A resistência deve ser de 100 000 ohms a 25 °C (77 °F).</li> <li>Verifique a temperatura da linha de descarga com um termômetro eletrônico separado e compare com o valor "HIGH PR TEMP" mostrado no menu Data (Dados) do controlador.</li> </ul> <p><b>NOTA: A unidade opera normalmente sem o sensor do compressor. Entretanto, a proteção do controlador contra alta temperatura do compressor fica inativa.</b></p>

### Códigos de alarme, descrições e ações corretivas (continuação)

Código	Descrição	Ação corretiva
58	<p><b>Erro do sensor de fase</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem) ou o teste de funções.</li> <li>Durante o teste do sensor de fase, a diferença de corrente entre a rotação correta e a incorreta do ventilador do condensador é superior a 0,2 A.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Relé de fase com defeito.</li> <li>Módulo de potência com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inicie um teste de funções. Durante a etapa F1.05, verifique se os relés de fase no módulo de potência recebem um sinal (LED energiza). Verifique se os relés respondem e mudam para inverter a fase.</li> </ul>
59	<p><b>Erro de corrente Delta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferença de corrente de 100 % entre as fases atuais.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Conexão aberta em uma fase da fonte de energia elétrica em relação a um motor ou elemento de aquecedor.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acesse o menu Manual Function Test (Teste manual de funções) e teste (opere) cada componente trifásico para localizar a conexão com defeito.</li> </ul>
60	<p><b>Erro no sensor de umidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem).</li> <li>A leitura de umidade relativa é inferior a 20 %.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensor desconectado.</li> <li>Configuração incorreta do software do controlador.</li> <li>Sensor com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique as conexões dos sensores.</li> <li>Verifique se o ajuste de umidade está correto na configuração do controlador.</li> <li>Substitua o sensor.</li> </ul>
98	<p><b>Curto-circuito no sensor do compressor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A resistência no circuito do sensor é inferior a 200 ohms.</li> <li>Indica: <ul style="list-style-type: none"> <li>Curto-circuito no sensor.</li> <li>Sensor com defeito ou incorreto.</li> <li>Módulo de potência com defeito.</li> <li>Controlador com defeito.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique a resistência do sensor, que deve ser de 1 000 ohms a 25 °C (77 °F).</li> <li>Verifique se há fios danificados nos sensores.</li> <li>Verifique as conexões dos sensores no controlador.</li> </ul>
119	<p><b>Erro na válvula de controle digital</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Consumo de corrente incorreto para a posição da válvula.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique o funcionamento da válvula digital.</li> </ul>
120	<p><b>Sensor de pressão de sucção</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Indica que existe um problema nesse sensor ou em sua fiação. O sensor está lendo fora da faixa ou parece estar aberto ou em curto.</li> </ul> <p><b>Teste PTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A leitura não caiu em 0,15 bar (2,175 psi) entre o compressor ligado e desligado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se a fiação está correta e conectada.</li> <li>Verifique se a ponte J1 está conectada à MRB (Placa de relés principal).</li> <li>Verifique se a tensão no pino 7 da ponte J1 é de 0,5 a 4,5 V.</li> </ul>

### Códigos de alarme, descrições e ações corretivas (continuação)

Código	Descrição	Ação corretiva
121	<p><b>Sensor de pressão de descarga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Indica que existe um problema nesse sensor ou em sua fiação. O sensor está lendo fora da faixa ou parece estar aberto ou em curto.</li> </ul> <p><b>Teste PTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A leitura não aumentou em 0,15 bar (2,175 psi) entre o compressor ligado e desligado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se a fiação na ponte J1 está correta e conectada.</li> <li>Verifique se a ponte J1 está conectada à MRB (Placa de relés principal).</li> <li>Verifique se a tensão no pino 4 da ponte J1 é de 0,5 a 4,5 V.</li> </ul>
122	<p><b>Erro de calibração do sensor de CO<sub>2</sub></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ocorre apenas durante a PTI (Inspeção de pré-viagem).</li> <li>A leitura do sensor é inferior a &lt; 17 % ou &gt; 25 %.</li> </ul>	<p>Substitua o sensor de CO<sub>2</sub>.</p>
123	<p><b>Erro na bateria do controlador</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O controlador detectou que a bateria não pode ser recarregada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique a bateria e as conexões.</li> <li>Se não for observado nenhum problema físico, substitua a bateria.</li> </ul>
124	<p><b>Verifique sensor do módulo de alimentação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O sensor de tensão, frequência e corrente localizado no módulo de potência detectou um problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substitua o módulo de potência.</li> </ul>
128	<p><b>Verifique sonda da temperatura do ar de suprimento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O teste com sonda detectou um problema no sensor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique as leituras dos manômetros de descarga e sucção e a carga de refrigerante.</li> <li>Verifique se há códigos de alarme de sensor ou do ventilador do evaporador.</li> <li>Abra a porta do evaporador. Verifique se há gelo ou geada na serpentina e inicie um degelo manual, se necessário. Verifique se a rotação e a operação do motor do ventilador do evaporador estão corretas.</li> <li>Verifique as conexões e localizações dos sensores de suprimento e retorno.</li> </ul>
129	<p><b>Verifique sonda da temperatura do ar de retorno</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O teste com sonda detectou um problema no sensor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se há códigos de alarme de sensor.</li> <li>Verifique as conexões e localizações dos sensores de suprimento e retorno.</li> </ul>

### Códigos de alarme, descrições e ações corretivas (continuação)

Código	Descrição	Ação corretiva
130	<p><b>Verifique sonda da temperatura da serpentina do evaporador</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O teste com sonda detectou um problema no sensor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se há códigos de alarme de sensor ou do ventilador do evaporador.</li> <li>Abra a porta do evaporador. Verifique se há gelo ou geada na serpentina e inicie um degelo manual, se necessário. Verifique se a rotação e a operação do ventilador do evaporador estão corretas.</li> <li>Inspecione a grade do ar de retorno e a disposição da carga. Remova todos os detritos ou cargas que estejam bloqueando a grade do ar de retorno.</li> <li>Em pontos de ajuste inferiores a 5 °C (41 °F), o ajuste máximo do respiro não é permitido.</li> <li>Verifique as leituras dos manômetros de descarga e sucção e a carga de refrigerante.</li> <li>Verifique as conexões e localizações dos sensores da serpentina do evaporador e do ar de retorno.</li> </ul>
131	<p><b>Verifique erro AMB – Sonda de temperatura do condensador</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O teste com sonda detectou inconsistência entre o sensor de temperatura ambiente e do condensador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique se há códigos de alarme de sensor.</li> <li>Verifique as conexões e localizações dos sensores de suprimento e retorno.</li> </ul>





# Índice de diagramas elétricos esquemáticos e do circuito elétrico

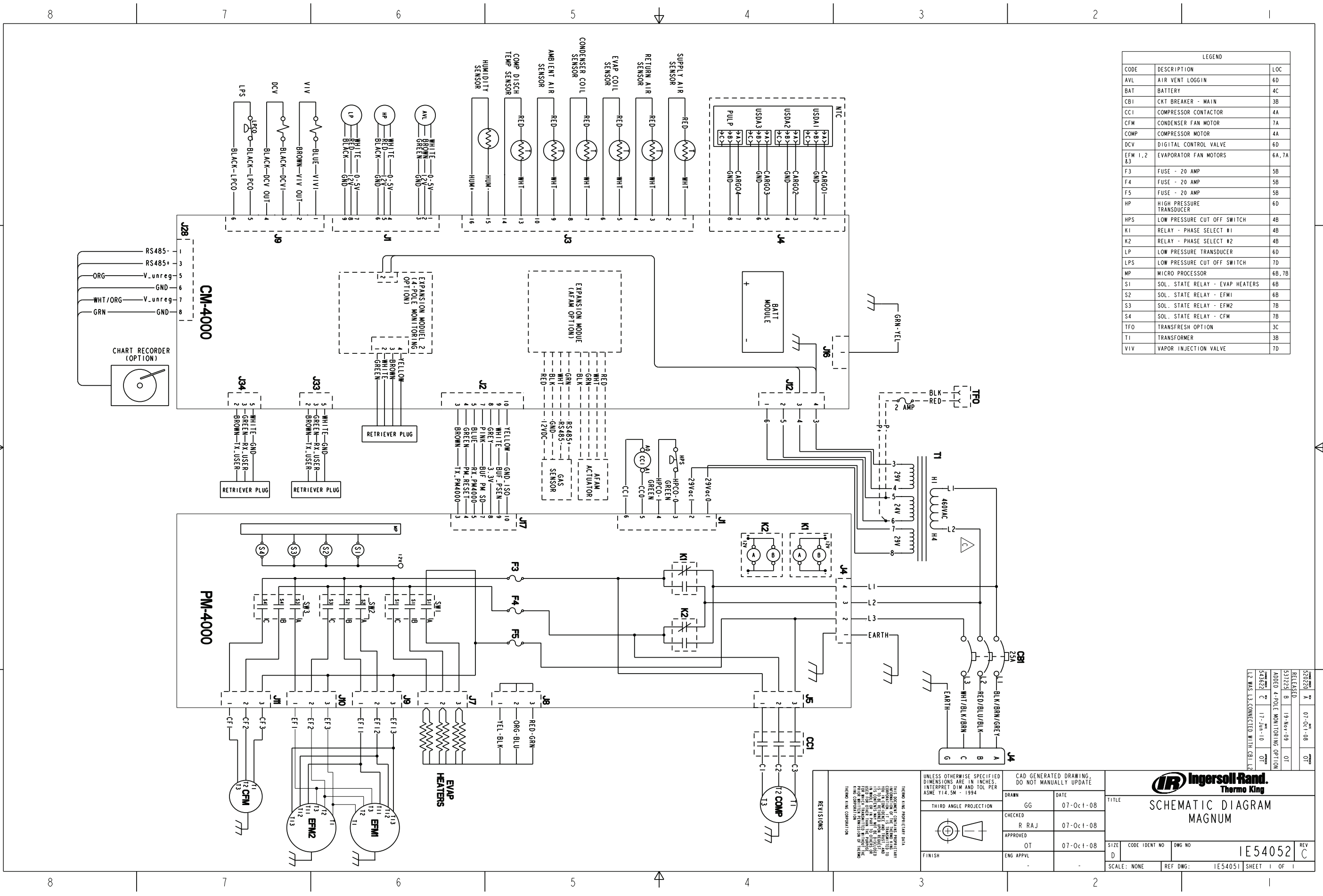
---

<b>N° do desenho</b>	<b>Título do desenho</b>	<b>Página</b>
1e54052	Diagrama elétrico esquemático	163
1e54051	Diagrama do circuito elétrico	164-165
	Componentes do sistema de refrigeração MAGNUM	166
	Diagrama de fluxo de menus do MP-4000	168



Diagrama eléctrico esquemático

LEGEND		
CODE	DESCRIPTION	LOC
AVL	AIR VENT LOGGIN	6D
BAT	BATTERY	4C
CB1	CKT BREAKER - MAIN	3B
CC1	COMPRESSOR CONTACTOR	4A
CFM	CONDENSER FAN MOTOR	7A
COMP	COMPRESSOR MOTOR	4A
DCV	DIGITAL CONTROL VALVE	6D
EFM 1,2 & 3	EVAPORATOR FAN MOTORS	6A, 7A
F3	FUSE - 20 AMP	5B
F4	FUSE - 20 AMP	5B
F5	FUSE - 20 AMP	5B
HP	HIGH PRESSURE TRANSDUCER	6D
HPS	LOW PRESSURE CUT OFF SWITCH	4B
K1	RELAY - PHASE SELECT #1	4B
K2	RELAY - PHASE SELECT #2	4B
LP	LOW PRESSURE TRANSDUCER	6D
LPS	LOW PRESSURE CUT OFF SWITCH	7D
MP	MICRO PROCESSOR	6B, 7B
S1	SOL. STATE RELAY - EVAP HEATERS	6B
S2	SOL. STATE RELAY - EFM1	6B
S3	SOL. STATE RELAY - EFM2	7B
S4	SOL. STATE RELAY - CFM	7B
TFO	TRANSFRESH OPTION	3C
T1	TRANSFORMER	3B
VIV	VAPOR INJECTION VALVE	7D



5200	7/1	N	07-01-08	OT
53729	B	19-Nov-09	OT	
543829	C	17-Jun-10	OT	

L2 MMS L3 CONNECTED WITH CELL 2

**Ingersoll Rand**  
Thermo King

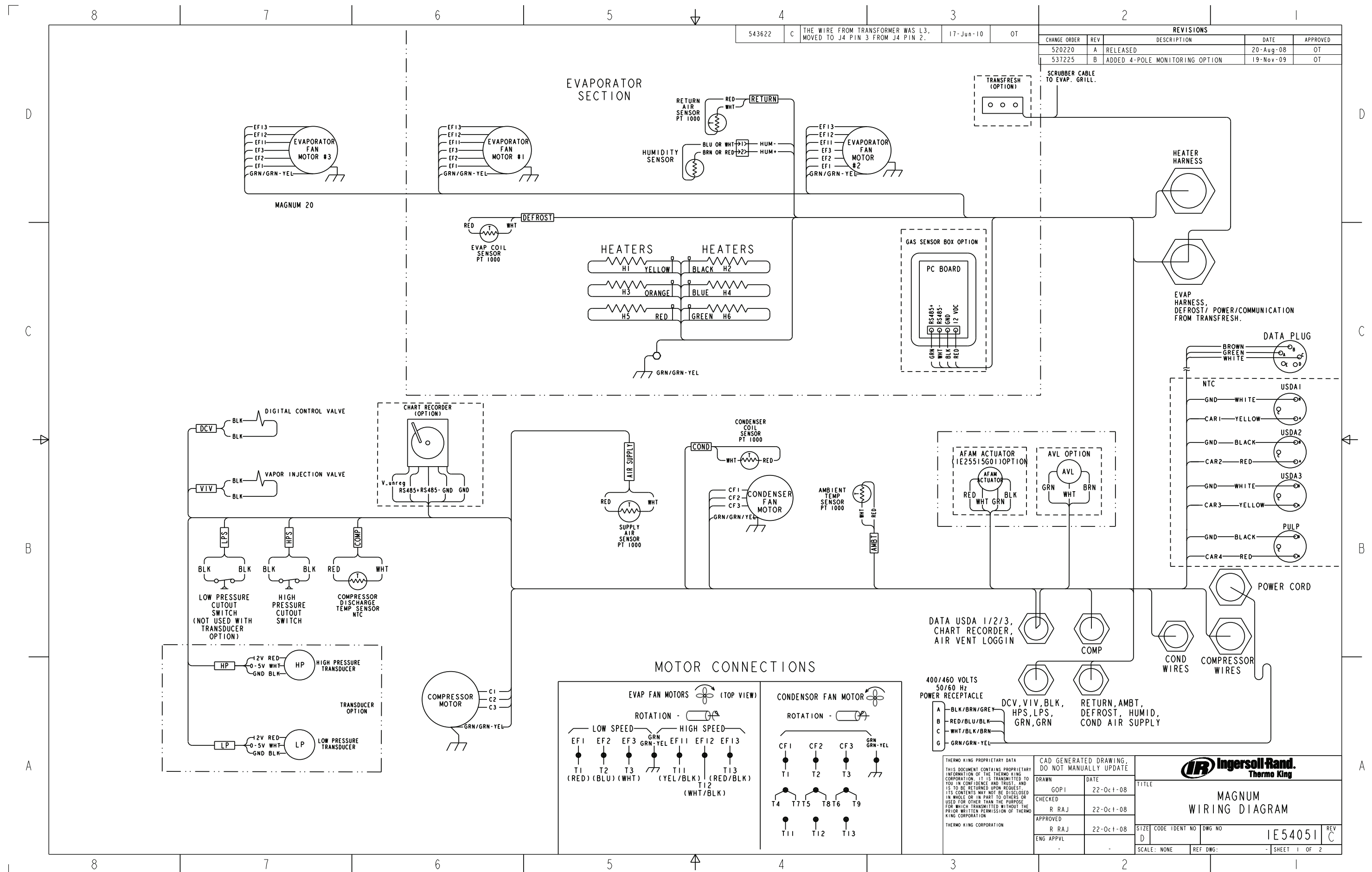
**SCHEMATIC DIAGRAM**  
**MAGNUM**

THIRD ANGLE PROJECTION	DATE	07-0ct-08
CHECKED	R RAJ	07-0ct-08
APPROVED	OT	07-0ct-08
ENG APPVL		

SIZE	CODE IDENT NO	DWG NO	REV
D		IE54052	C
SCALE: NONE	REF DWG:	IE54051	SHEET 1 OF 1

**REVISIONS**

THIS DOCUMENT CONTAINS PROPRIETARY INFORMATION. IT IS TRANSMITTED TO YOU BY THE COMPANY FOR YOUR INFORMATION ONLY. IT IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF THERMO KING.

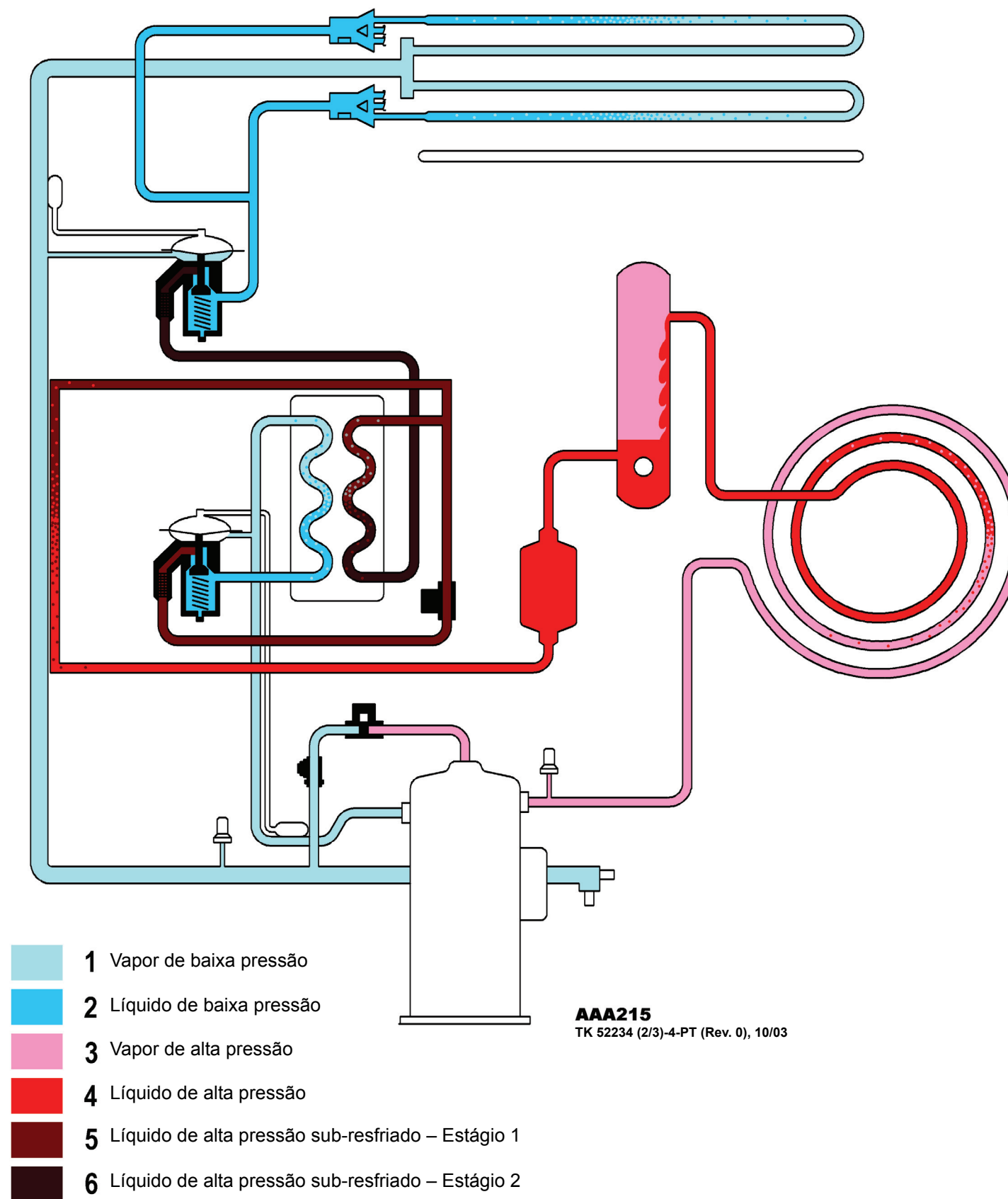


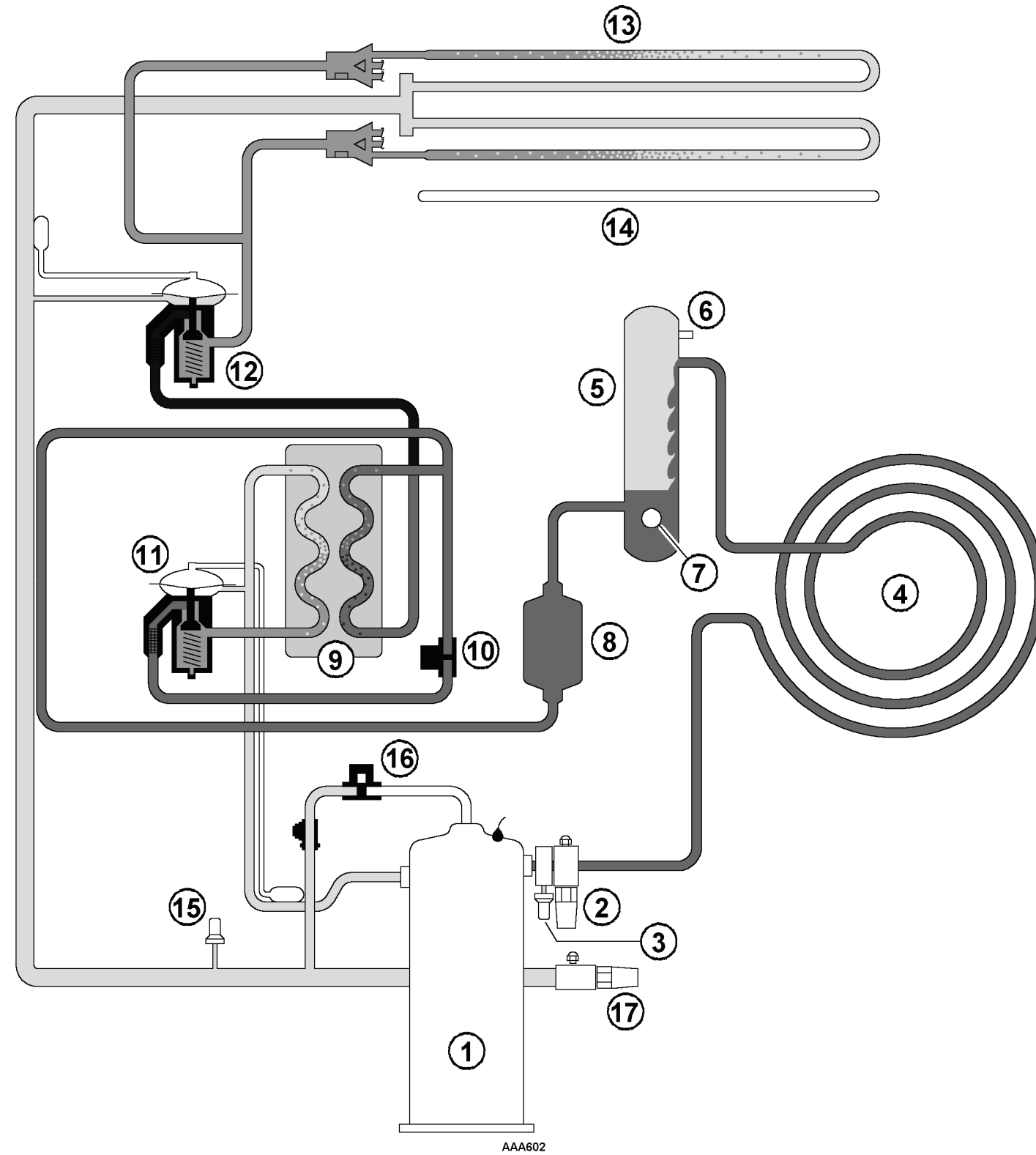
REVISIONS				
CHANGE ORDER	REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
520220	A	RELEASED	20-Aug-08	OT
537225	B	ADDED 4-POLE MONITORING OPTION	19-Nov-09	OT

543622 C THE WIRE FROM TRANSFORMER WAS L3, MOVED TO J4 PIN 3 FROM J4 PIN 2. 17-Jun-10 OT

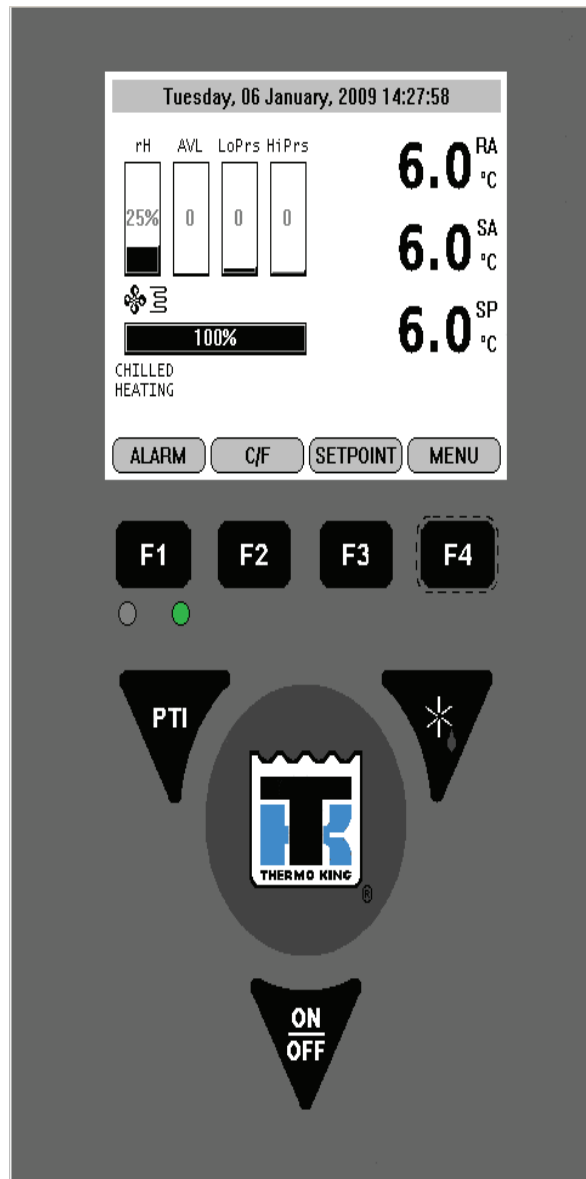
THERMO KING PROPRIETARY DATA THIS DOCUMENT CONTAINS PROPRIETARY INFORMATION OF THE THERMO KING CORPORATION. IT IS TRANSMITTED TO YOU IN CONFIDENCE AND TRUST, AND IS TO BE RETURNED UPON REQUEST. ITS CONTENTS MAY NOT BE DISCLOSED IN WHOLE OR IN PART TO OTHERS OR USED FOR OTHER THAN THE PURPOSE FOR WHICH TRANSMITTED WITHOUT THE PRIOR WRITTEN PERMISSION OF THERMO KING CORPORATION. THERMO KING CORPORATION	CAD GENERATED DRAWING, DO NOT MANUALLY UPDATE DRAWN: GOP1 DATE: 22-Oct-08	TITLE: MAGNUM WIRING DIAGRAM SIZE: D CODE IDENT NO: I E54051 DWG NO: 1 E54051 REV: C SCALE: NONE REF DWG: - SHEET 1 OF 2
	CHECKED: R RAJ DATE: 22-Oct-08	
	APPROVED: R RAJ DATE: 22-Oct-08	
	ENG APPVL: -	







1.	Compressor "scroll"
2.	Válvula de serviço de descarga
3.	Pressostato de alta pressão
4.	Serpentina do condensador
5.	Tanque de líquido
6.	Alívio de pressão
7.	Visor de líquido
8.	Filtro secador de óleo
9.	Trocador de calor do Economizer
10.	Válvula injetora de vapor
11.	TXV do Economizer
12.	TXV do evaporador
13.	Serpentina do evaporador
14.	Aquecedor
15.	Pressostato de baixa pressão
16.	Válvula de controle digital
17.	Válvula de serviço de sucção



NOTA: **NEM** todas as telas estão presentes em todas as unidades. A tela exibida no controlador é determinada pelo ajuste do software do controlador e pelos opcionais instalados na unidade.

NOTA: Quando uma tecla de função (F1, F3, F3 ou F4) é pressionada, a tela permanece no nível em questão até que outra tecla de função seja pressionada.

Para acessar um menu do controlador ou usar uma tecla de função especial:

- Pressione a tecla Alarm para exibir/confirmar alarmes rapidamente (F1).
- Pressione a tecla C/F para alternar a escala de temperatura no visor de LEDs (F2).
- Pressione a tecla SETPOINT para alterar rapidamente o ponto de ajuste (F3).
- Pressione a tecla MENU para exibir o menu principal (F4).
- Pressione a tecla DEFROST para iniciar um degelo manual. A temperatura da serpentina do evaporador deve estar abaixo de 10 °C (50 °F) (\*).
- Pressione a tecla PTI para iniciar rapidamente a PTI (Inspeção de pré-viagem).

Para acessar um submenu, comando ou novo valor em uma tela de texto:

- Pressione a tecla F4.

Para percorrer um menu ou uma linha de texto:

- Pressione a tecla F2 para percorrer para cima ou para trás.
- Pressione a tecla F3 para percorrer para baixo ou para frente.

Para sair de um menu ou uma linha de texto:

- Pressione a tecla F1.

Para travar a exibição de uma tela de dados do visor LCD:

O tempo máximo de exibição é de 30 minutos para telas de dados e de 100 minutos para testes manuais. Pressione a tecla F1 para sair da tela.

# GUIA DE MENUS DO CONTROLADOR

- F1 Menu Alarms
- F2 C TO F
- F3 SETPOINT
- F4 MENU

## MENU PRINCIPAL

### DATA

#### Menu Data

- Supply LH
- Supply RH
- Return
- Evaporator
- Condensor
- Ambient
- Humidity
- USDA 1, 2, 3
- Cargo
- Voltage
- Current
- Curr. Ph. 1
- Curr. Ph. 2
- Curr. Ph. 3
- Frequency
- Modulation
- AVL Position
- Radiator
- Suct. Press
- Disch. Press
- Curr. Ph. 3
- CO<sub>2</sub>
- Fresh Air Ex
- Battery Voltage
- Battery c. current
- Bat. Temp
- CO<sub>2</sub>
- O<sub>2</sub>
- pt 1 000 spare

#### Menu Setpoint

- Opti-Set
- Temp. Setp.
- Watercool
- Controlling mode
- Hum. Control
- Hum. Setpoint
- Defrost Trm. Temp
- Defrost Interval

#### Inserir um ponto de ajuste de temperatura ou umidade

- Pressione a tecla F4 para selecionar esse menu.
- Pressione a tecla F2 ou F3 para aumentar ou diminuir o ajuste.
- Mantenha pressionada a tecla F4 até retornar à tela principal.

#### Ativar controle de umidade

- Pressione a tecla F4.
- Pressione a tecla F2 para alternar entre OFF e ON.
- Mantenha pressionada a tecla F4 até retornar à tela principal.

### SETPOINT

#### Submenu de teste de funções manuais Commands

- O teste do primeiro componente aparece no visor.
- Pressione a tecla F2 ou F3 para acessar o componente desejado:
- Sensor Test
- Evap Fan Low
- Evap Fan High
- Cond Fan Test
- Probe Test
- Reverse Phase Test
- Heater Test

- Defrost test
- Temperature Stabilisation
- Pre Heat Test
- Pre Cool Test
- Compressor Test
- Compressor Digital Test
- Compressor Econ Test
- Pressure Sensor Test
- HPCO Test
- Capacity Test
- Approaching 0 Test
- Maintaining 0 Test
- Defrost Test
- Pulldown to -18 C Test

- Pressione a tecla F4 para iniciar ou parar o teste (alternar exibição do componente entre ON e OFF).
- Mais de um componente pode ser ativado por vez para executar um teste funcional da unidade.

#### Para ativar um comando

- Pressione F4 para iniciar:
- Brief PTI (Pretrip) Test
- PTI (Pretrip) Test
- Function Test
- Manual Function Test
- Trip Start

### COMMAND

### ALARM LIST

#### Menu Alarms

- Exibir e anotar todos os códigos de alarme.
- Pressione a tecla F2 para exibir o próximo código de alarme.
- Anule o código de alarme corrigindo o problema e confirmando o alarme.
- Para confirmar um alarme, pressione a tecla F4 com o código do alarme no visor.

### CONFIGURATION

#### Menu Configuration

- Unit Setting
- Unit Configuration
- Miscellaneous Settings
- Container ID
- In Range Temperature Limit
- Date/Time
- Contrast
- Version
- Controller ID
- Power Module ID
- Unit Serial ID
- 20 ft Unit
- AFAM Option
- AFAM+
  - Pulsating
  - Variable
- AFAM
- Humidity Option
- Suction Pressure Option
- Discharge Pressure Option
- AVLOption
- USDA Option

#### Ajustar hora/data

- Pressione a tecla F4 para selecionar esse menu.
- Pressione F4 novamente para editar.
- Pressione a tecla F2 ou F3 para aumentar ou diminuir um dígito.
- Pressione F4 para acessar o próximo dígito.
- Mantenha pressionada a tecla F4 para salvar até retornar à tela principal.

#### Para selecionar uma opção no menu Unit Configuration

- Pressione a tecla F4 para selecionar Option.
- Pressione a tecla F2 para alternar entre os ajustes.
- Mantenha pressionada a tecla F4 até retornar à tela principal.

### DATALOGGER

#### Menu Datalogger

- Inspect Log
- Calibrate Probes
- Set Log Time Interval

#### Submenu Datalogger

- Inspect log: Pressione a tecla F4 para exibir a próxima tela. Pressione a tecla F2 ou F3 para percorrer todos os registros.
- Calibrate Probes: Pressione a tecla F3 para liberar. Pressione a tecla F4 para calibrar.
- Set Log Time Interval: Pressione a tecla F3 para percorrer a lista de intervalos de registro. Mantenha pressionada a tecla F4 até o cursor parar de piscar.

### STATES

#### Menu States

- PTI
- Input - Output
- RMM
- Defrost

#### RMM Status

- A tela RMM Status mostra o status atual:
  - Offline
  - Zombie
  - Online
- Version
- Map Telegrams Received
- Minutes since last Poll