

Grupo: **Chiller**Part Number: **OMM 1123**Rev  
00Data: **Janeiro de 2012**Substitui: **Dezembro de 2011**

## Resfriadores de líquido refrigerados a ar Pathfinder™

AWS 170C até AWS 550C. Eficiências Padrão, Alta e Premium

Inclui Modelos com VFD

60 Hz

R-134a

Versão do Software: 2507500209 e 2507500210



# Índice

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>3</b>	<b>ALARMES e EVENTOS</b> .....	<b>45</b>
<b>LIMITES DE OPERAÇÃO</b> .....	<b>4</b>	• SINALIZANDO OS ALARMES .....	45
<b>FUNÇÕES DO CONTROLADOR</b> .....	<b>4</b>	• APAGANDO OS ALARMES/FALHAS .....	45
<b>DESCRIÇÃO GERAL</b> .....	<b>5</b>	• DESCRIÇÃO DOS ALARMES .....	46
• LAYOUT DO PAINEL DE CONTROLE .....	5	• LISTA DE ALARMES .....	46
• LAYOUT DO PAINEL DE FORÇA .....	6	• FALHAS DA UNIDADE .....	48
• COMPONENTES DO ECONOMIZADOR .....	7	• ADVERTÊNCIAS DA UNIDADE .....	49
<b>DESCRIÇÃO DO CONTROLADOR</b> .....	<b>9</b>	• FALHAS DO CIRCUITO .....	50
• ESTRUTURA DO HARDWARE .....	9	• PROBLEMAS DO CIRCUITO .....	55
• ARQUITETURA DO SISTEMA .....	10	• REGISTRANDO OS ALARMES .....	56
<b>SEQUÊNCIA DE OPERAÇÃO</b> .....	<b>11</b>	• REGISTRO DE EVENTOS .....	56
<b>OPERAÇÃO DO CONTROLADOR</b> .....	<b>15</b>	<b>USANDO O CONTROLADOR</b> .....	<b>57</b>
• SETPOINTS .....	18	• NAVEGANDO .....	58
<b>FUNÇÕES DA UNIDADE</b> .....	<b>22</b>	<b>INTERFACE DE USO REMOTO (OPCIONAL) ....</b>	<b>62</b>
• CÁLCULOS .....	22	<b>VFD PARA O COMPRESSOR - OPCIONAL .....</b>	<b>64</b>
• DISPONIBILIDADE DA UNIDADE .....	22	• FALHAS E FALHAS SECUNDÁRIAS/ALARMES .....	64
• SELEÇÃO DO MODO DA UNIDADE .....	23	• APAGANDO AS FALHAS DO VFD .....	64
• ESTADOS DE CONTROLE DA UNIDADE .....	23	• NAVEGANDONOS CÓDIGOS DE FALHA DO VFD .....	64
• STATUS DA UNIDADE .....	24	<b>CAPACITORES PARA CORREÇÃO DE FATOR</b>	
• RETARDO PARA INÍCIO DA FABRICAÇÃO DE GELO .....	24	<b>DE POTÊNCIA - OPCIONAL .....</b>	<b>68</b>
• CONTROLE DA BOMBA DE ÁGUA GELADA .....	25	<b>START-UP E PARADA</b> .....	<b>69</b>
• REDUÇÃO DE RUÍDO .....	25	• PARADA TEMPORÁRIA .....	69
• RESET DE ÁGUA GELADA .....	26	• PARADA EXTENDIDA (SAZONAL) .....	70
• CONTROLE DE CAPACIDADE DA UNIDADE .....	28	<b>DIAGRAMA ELÉTRICO DE CAMPO</b> .....	<b>72</b>
• LIMITES DE CAPACIDADE DA UNIDADE .....	30	<b>MANUTENÇÃO DO SISTEMA</b> .....	<b>74</b>
• OPÇÃO RAPIDRESTORE™ .....	33	• OPERAÇÃO DA BOMBA .....	77
<b>FUNÇÕES DO CIRCUITO</b> .....	<b>35</b>	• PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA .....	78
• CÁLCULOS .....	35	<b>APÊNDICE</b> .....	<b>79</b>
• LÓGICA DO CIRCUITO DE CONTROLE .....	36	• DEFINIÇÕES .....	79
• STATUS DO CIRCUITO .....	37		
• CONTROLE DO COMPRESSOR .....	38		
• CONTROLE DO VENTILADOR DO CONDENSADOR .....	39		
• CONTROLE DO VENTILADOR SEM VFD .....	39		
• CONTROLE DO VENTILADOR COM VFD .....	41		
• CONTROLE DA EXV .....	41		
• CONTROLE DO ECONOMIZADOR .....	43		
• INJEÇÃO DE LÍQUIDO .....	43		
• VÁLVULA SOLENÓIDE DA LINHA DE LÍQUIDO .....	44		
• LIMITES DE OPERAÇÃO .....	44		



Modbus



Os controladores da unidade são certificados LONMARK e com módulo opcional de comunicação LONWORKS

**Fabricado em Planta Certificada ISO**

2010 McQuay International. Informação sobre os produtos McQuay na época de sua publicação e nos reservamos o direito de fazer mudanças em seu projeto e construção a qualquer momento e sem notificação prévia. ©™ Os seguintes nomes são marcas registradas de suas respectivas companhias: BACnet da ASHRAE; LONMARK e LONWORKS da Echelon Corporation; McQuay, MicroTech III, Guardister, e Open Choice e RapidRestore da McQuay International; Excel da Microsoft Corp

# Introdução

---

Este manual fornece informações sobre configuração, operação, diagnósticos e manutenção para os chillers Pathfinder da Daikin-McQuay.

## INFORMAÇÕES DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGO

### PERIGO

"PERIGO" Indica uma situação de risco que resultará em morte ou ferimentos sérios caso não seja evitado.

### ATENÇÃO

Atenção! Advertência! Indica situações com potencial de risco, que se não forem evitadas, podem resultar em danos materiais ou danos pessoais severos ou até a morte, se não evitadas.

### CUIDADO

Cuidado! Aviso! Indica situações potencialmente perigosas, que se não forem evitadas, podem resultar em danos pessoais ou ao equipamento

## Versão do Software:

As versões do software da unidade BSP (Board Support Package) podem ser vistas usando o teclado/display. Do Menu Principal, gire o disco de navegação para a direita até atingir o Menu "About this Chiller" e aperte Enter (aperte o disco). A versão do software é mostrada como "App Version =". Navegue para baixo neste menu (gire o disco para a direita), a versão BSP também será mostrada ("BSP Version=").

"App Version" 263214200 para unidades com ou sem compressores com VFD ou RapidRestore™ opcionais. A Versão 263214200 possui certas revisões operacionais se comparada à versão anterior, no entanto, a informação deste manual não foi alterada.

### AVISO

Risco de choque elétrico: pode causar danos pessoais ou ao equipamento. Este equipamento deve ser aterrado adequadamente. Serviços ou conexões ao painel de controle MicroTech III deve ser realizado somente por pessoal conhecedor da operação deste equipamento.

### CUIDADO

Componentes sensíveis à eletricidade estática. Uma descarga estática enquanto manuseando uma placa de circuito eletrônico pode causar danos aos componentes. Descarregue qualquer carga eletrostática tocando uma barra metálica sem pintura no interior do quadro de controle antes de realizar qualquer serviço. Nunca desconecte qualquer cabo, blocos de terminais de placas ou tomadas enquanto energia estiver aplicada ao painel.

### NOTIFICAÇÃO

Este equipamento gera, usa e pode irradiar energia de rádio frequência e, caso não seja instalado e utilizado de acordo com este manual de instruções, pode causar interferência à rádio comunicações. A operação deste equipamento em área residencial pode causar interferência prejudicial, caso em que ao usuário será exigida a correção da interferência, à custa do cliente. McQuay International Corporation se exime de qualquer responsabilidade resultante de qualquer interferência ou para a correção da mesma.

# Limites de Operação

---

- Máxima Temperatura Ambiente em Espera, 130°F (55°C)
- Máxima Temperatura Ambiente em Operação 100°F (38°C), ou 125°F (52°C) com a adição do opcional "high ambient package"
- Mínima Temperatura Ambiente em Operação (Padrão), 35°F (2°C)
- Mínima Temperatura Ambiente em Operação (com o opcional "low-ambient control"), 0°F (-18°C)
- Temperatura de saída de água gelada, 40°F a 60°F (4.4°C a 15.6°C)
- Temperatura de saída para fluidos com glicol, 24.8°F a 59.0°F (-4.0°C a 15.0°C). Descarregamento normal.
- Temperatura de saída no modo Fabricação de Gelo, 17.6°F a 39.2°F (-8.0°C a 4°C). Sem descarregamento.
- Faixa de Delta-T de Operação, 6°F a 20°F (3.3°C a 11,1°C)
- Máxima temperatura de entrada de fluido em operação, 88°F (31°C)
- Máxima temperatura de entrada de fluido, fora de operação, 100°F (38°C)

# Funções do Controlador

---

Leitura das seguintes pressões e temperaturas:

- Temperaturas de entrada e saída de água gelada
- Temperatura e pressão de saturação do refrigerante no evaporador
- Temperatura e pressão de saturação do refrigerante no condensador
- Temperatura de ar exterior
- Temperaturas das linhas de sucção e descarga - Superaquecimento das linhas de descarga e sucção são calculados
- Pressão de óleo

Controle automático de bombas de água gelada principal e reserva. O controle acionará uma das bombas (baseado no menor número de horas de operação) quando a unidade for habilitada para operar (não necessariamente operando) e quando a temperatura da água atingir um ponto com possibilidade de congelamento.

Dois níveis de proteção contra alteração sem autorização de setpoints e outros parâmetros de controle. Avisos e diagnósticos de falha para informar aos operadores de condições de falha ou advertências em linguagem simples. Todos os eventos e alarmes têm data e hora para a identificação de quando a condição de falha ocorreu.

Vinte e cinco alarmes anteriores estão disponíveis.

Sinais de entrada remotos para reset de água gelada, limite de demanda e habilitação da unidade.

Modo Teste (Test Mode) permite que o técnico manualmente controle as saídas do controlador, o que pode ser útil para a verificação do sistema.

Capacidade de comunicação com o Sistema de Automação Predial (BAS) via protocolos padrões LonTalk<sup>®</sup>, Modbus<sup>®</sup> ou BACnet<sup>®</sup> para todos os fabricantes de BAS e simplificada com a função Open Choices da Daikin McQuay.

Transdutores de pressão para leitura direta das pressões do sistema. Controle preventivo de baixa pressão de evaporação e alta pressão e temperatura de descarga, que tomam ações corretivas antes que a falha ocorra.

# Descrição Geral

O painel de controle localiza-se na frente da unidade, próximo aos compressores. Existem três portas. O painel de controle encontra-se atrás da porta à esquerda. O quadro de força nas portas à direita e no meio.

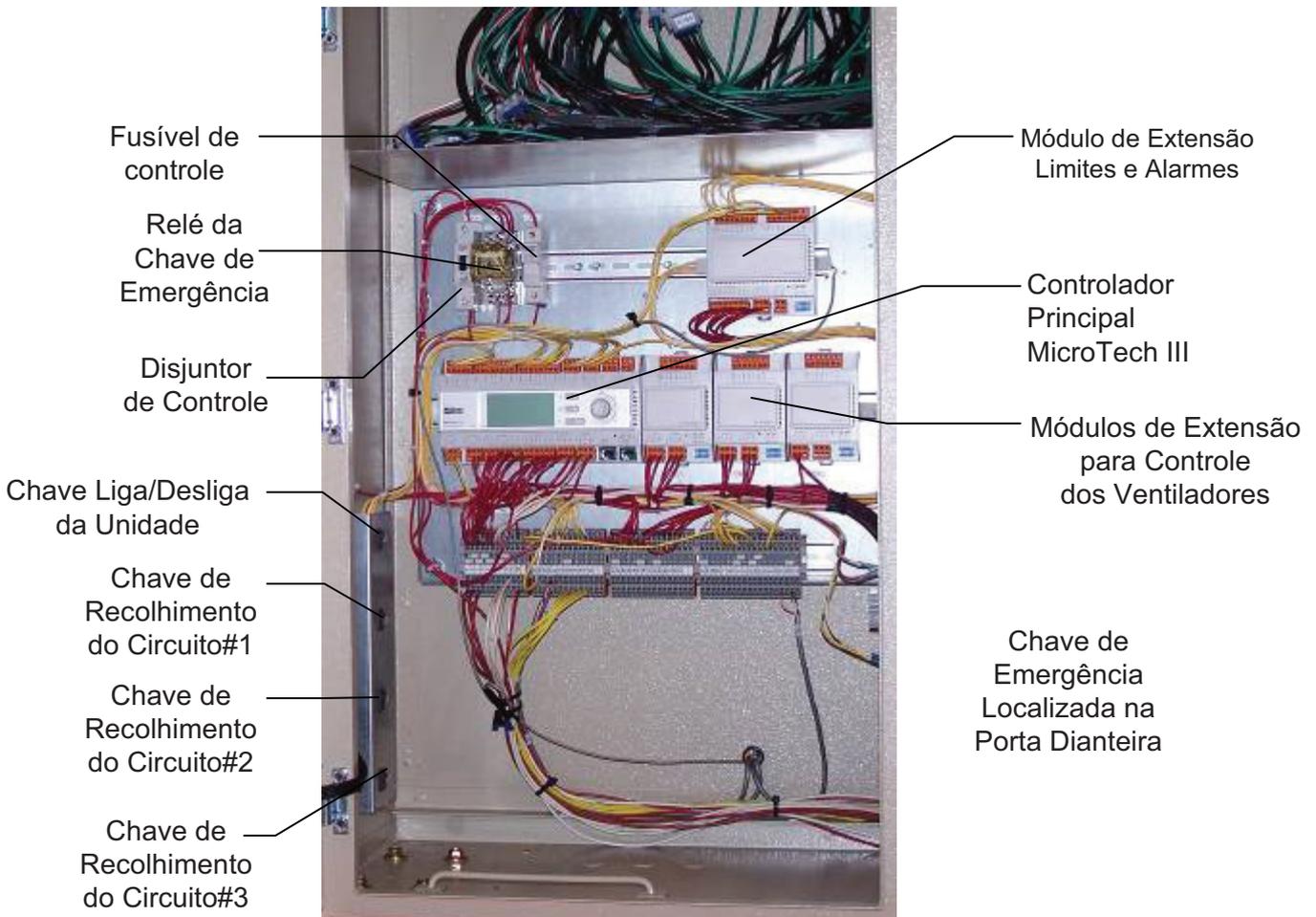
O sistema de controle MicroTech III consiste em um controlador microprocessado e diversos módulos de extensão, cuja quantidade varia dependendo do tamanho e configuração da unidade. O sistema de controle fornece funções de controle e monitoração necessárias a uma operação controlada e eficiente.

O operador pode monitorar todas as condições de operação críticas usando a tela do controlador principal. Além de fornecer todos os controles normais de operação, o sistema de controle MicroTech III tomará ações corretivas se o chiller estiver operando fora das condições normais de projeto. Caso uma condição de falha se desenvolva, o controlador desligará um compressor, ou a unidade toda, e ativará uma saída de alarme.

O sistema é protegido por senha e somente permitirá o acesso de pessoal autorizado. Informações básicas podem ser visualizadas e alarmes podem ser apagados sem a necessidade de senha, porém configurações não podem ser alteradas. Informações adicionais sobre o Pathfinder Daikin McQuay estão disponíveis no Catálogo 623, que podem ser encontrados em [www.daikin-mcquay.com](http://www.daikin-mcquay.com).

## Layout do Painel de Controle

Figura 1, Componentes do Painel de controle, unidade com Três circuitos e sem VFD



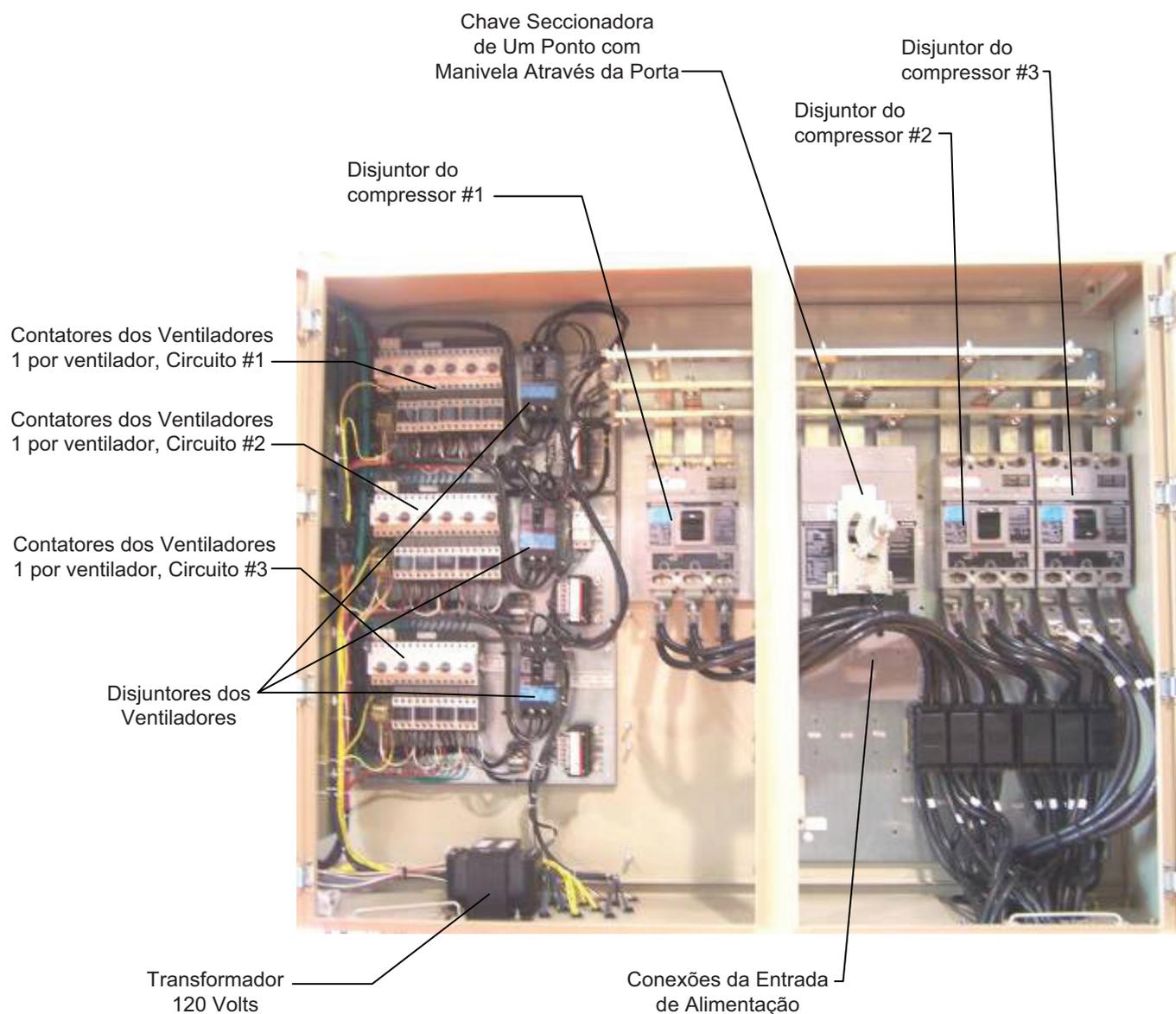
## NOTAS

1. O Relé da Chave de Emergência desenergiza a alimentação de controle de todos os circuitos quando ativado, causando parada imediata de compressores e ventiladores. O botão vermelho de emergência localiza-se na parte dianteira da porta do painel de controle.
2. O transformador de controle localiza-se no quadro de força, próximo ao painel de controle.
3. Módulos de Extensão adicionais (expansão aka) estão localizados em outras partes do chiller.
4. Ver a seção VFD para a descrição do quadro usado com a opção VFD, pois o quadro é consideravelmente diferente do quadro padrão.

## Layout do Painel de Controle

O quadro de força fica na frente do chiller, atrás das duas portas à direita.

**Figura 2, Quadro de força, Unidade com três circuitos VFD**



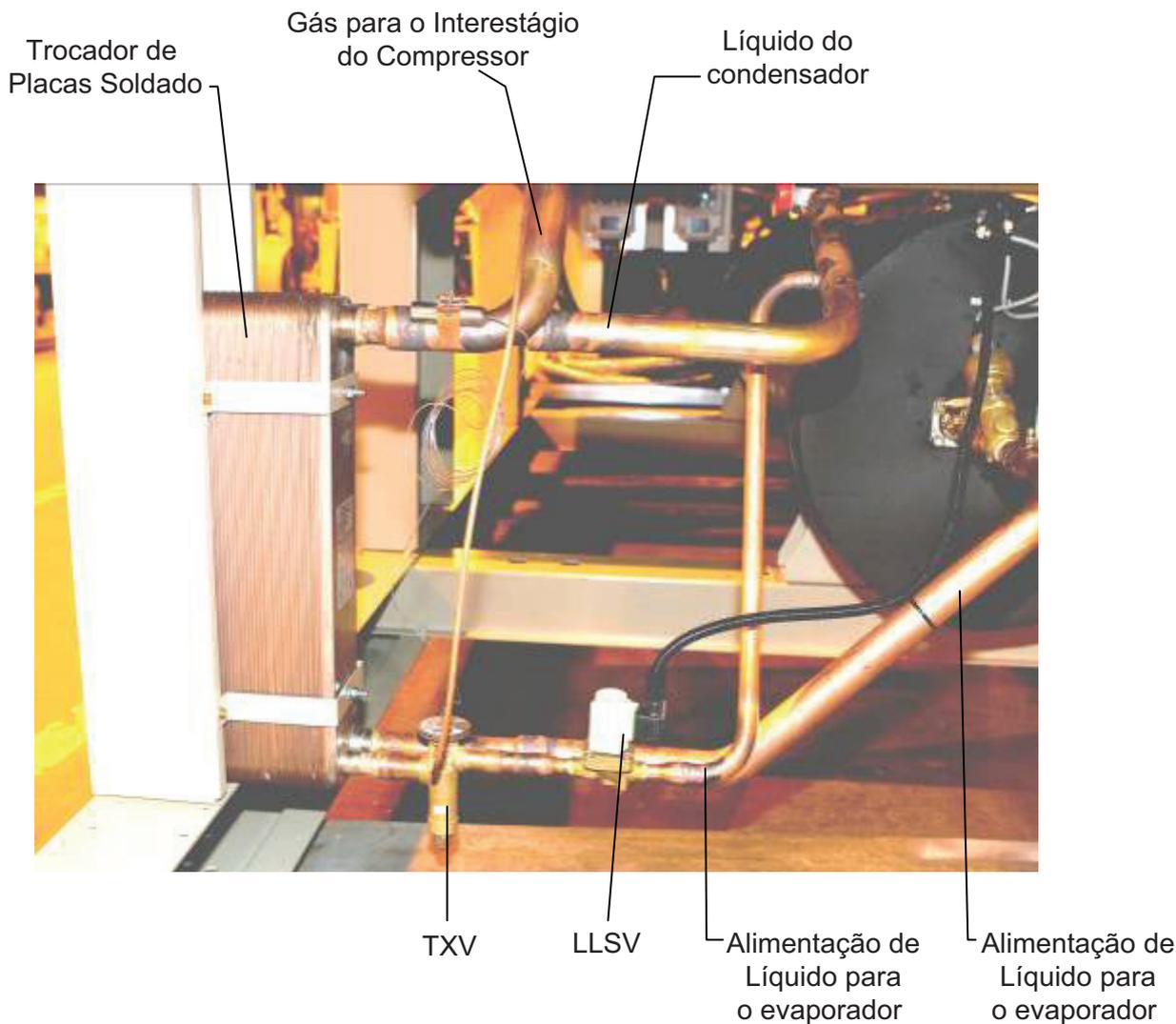
### NOTA:

Ver a seção VFD deste manual para a descrição da alimentação usada com a opção VFD pois é consideravelmente diferente do Quadro padrão.

## Componentes do Economizador

Este chiller pode ou não possuir economizadores, dependendo da capacidade de projeto. Um economizador é um dispositivo comprovadamente capaz de aumentar a capacidade e a eficiência do circuito de refrigeração.

**Figura 3, Componentes do Economizador**



Líquido morno do condensador é enviado ao economizador, onde é resfriado pela expansão e vaporização do líquido também oriundo do condensador. O vapor gerado é ventilado para um ponto no interestágio do compressor. Baixando a temperatura do líquido enviado ao evaporador, baixamos sua Entalpia (Conteúdo de Calor), o que resulta em um aumento da quantidade de calor absorvida da água gelada no evaporador.



# Descrição do Controlador

## Estrutura do Hardware

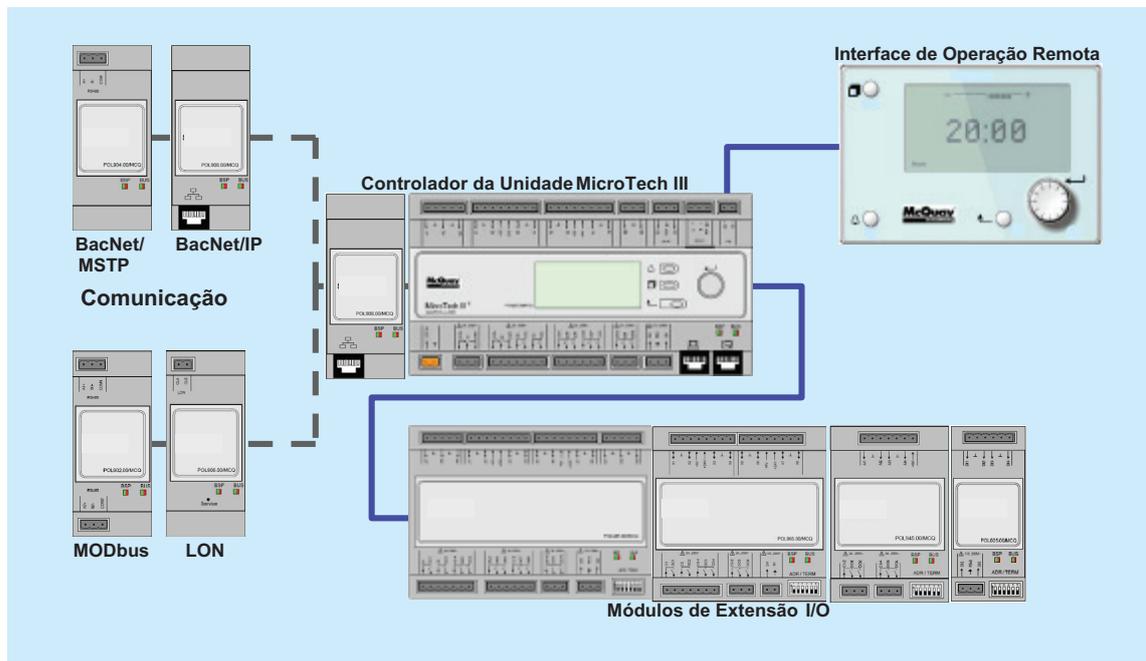
O sistema de controle MicroTech III para chillers Pathfinder consiste em controlador principal da unidade com um número de módulos de extensão de entradas (I/O) ligados a ele. Dependendo do tamanho e configuração do chiller, determinamos a quantidade de módulos de extensão.

Um dos módulos opcionais de comunicação BAS pode ser incluído.

Um painel de interface de operação remoto pode ser incluído, conectado com até nove Pathfinder.

Os controladores MicroTech III usados nos Pathfinder não são intercambiáveis com os antigos controladores MicroTech II.

**Figura 6, Controlador Principal da Unidade com Opcional de Opção de Controle**

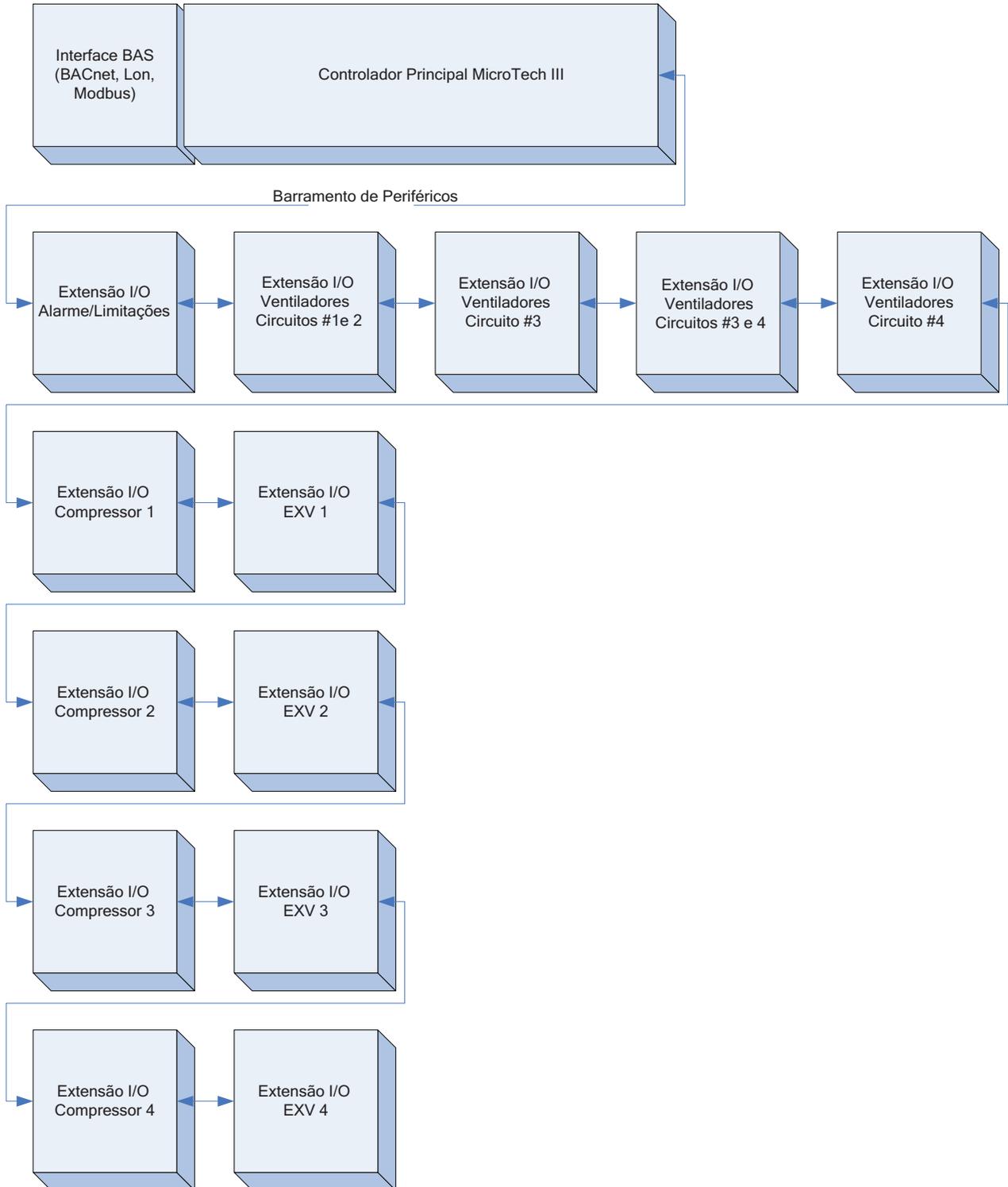


## Arquitetura do Sistema

A arquitetura geral do controle usa o seguinte:

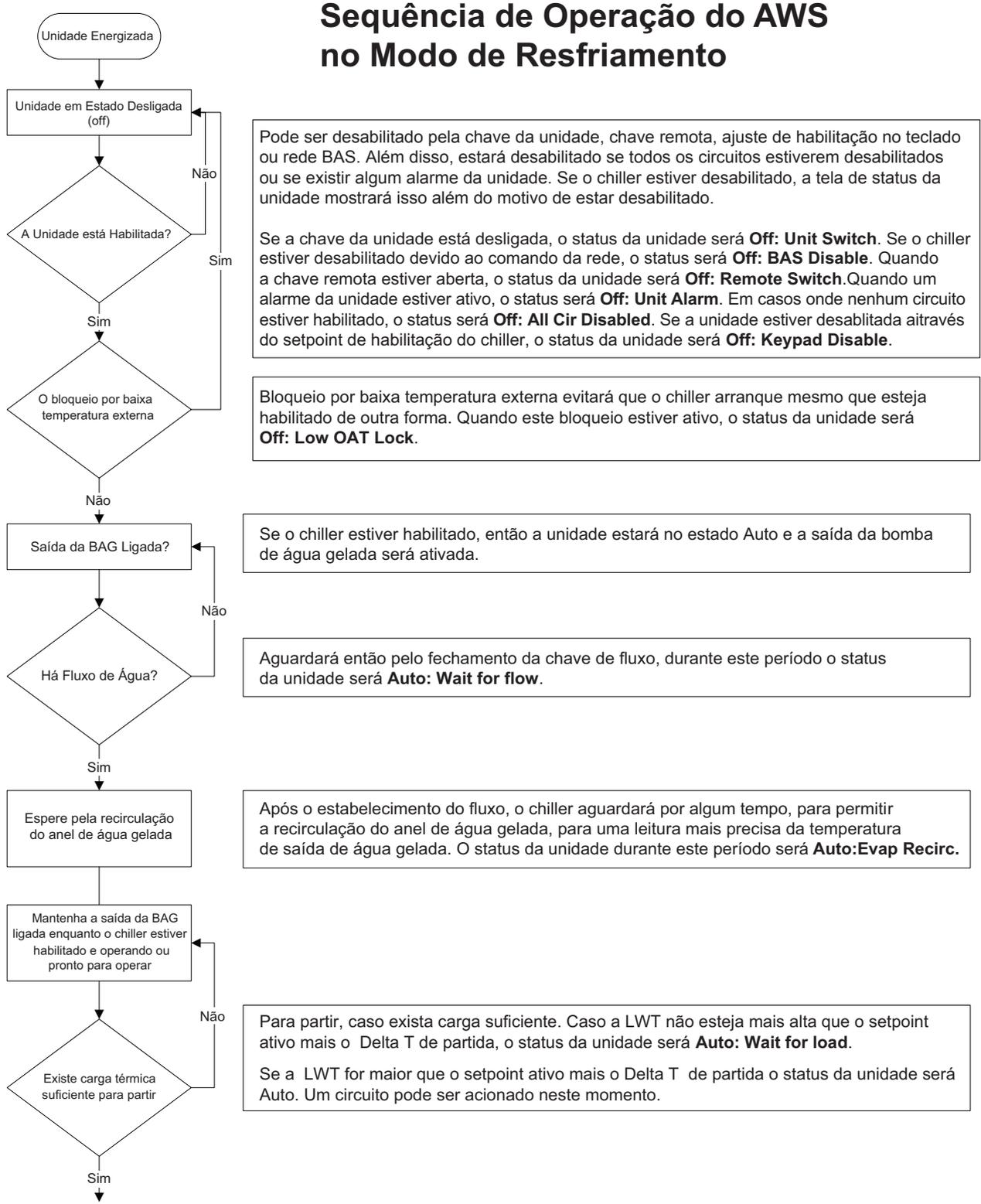
- Um controlador principal MicroTech III
- Módulos de extensão I/O (algumas vezes chamados de “controladores”). A quantidade de módulos depende da configuração da unidade
- Interface BAS opcional, conforme seleção

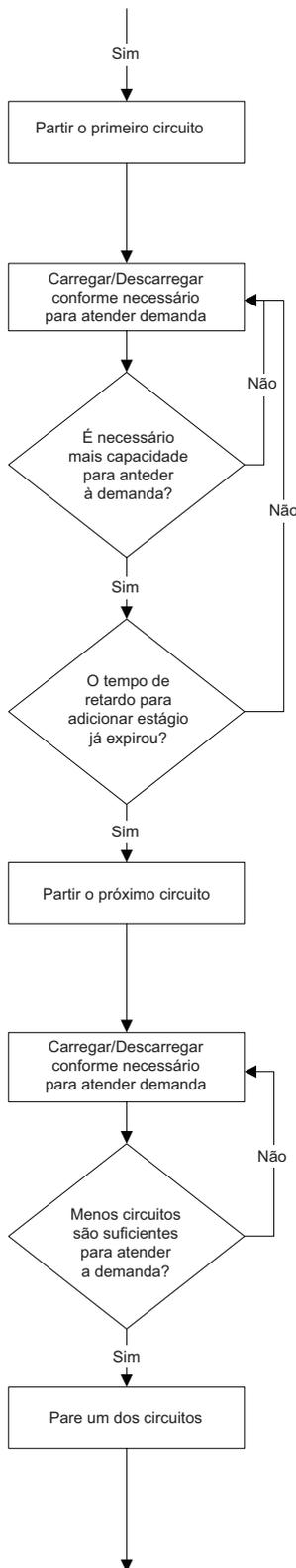
Figura 7, Arquitetura do Sistema



# Sequência de Operação

Figura 8, Sequência de Operação da unidade





O primeiro circuito a partir é geralmente o circuito disponível com o menor número de partidas. Este circuito passará por uma sequência de partida a partir desse ponto.

O primeiro circuito será carregado e descarregado conforme necessário, na tentativa de atender à carga, controlando a temperatura de água pelo setpoint ativo.

Caso um único circuito não seja suficiente para atender à demanda, circuitos adicionais deverão ser adicionados. Um circuito adicional deve ser partido quando todos os compressores em operação estiverem carregados até uma capacidade específica e a temperatura de saída da água gelada estiver maior que o setpoint ativo mais o Delta T para adicionar estágios.

Deve haver um tempo mínimo entre as partidas dos circuitos. O tempo remanescente pode ser visualizado no HMI, caso o "nível mínimo" de senha esteja ativo.

O segundo circuito passará pela sequência de partida neste ponto. Note que um terceiro circuito pode ser adicionado, caso disponível. As duas condições preliminares devem ser atendidas após a partida do segundo circuito e antes da partida do terceiro circuito.

Todos os circuitos em operação serão agora carregados conforme necessário para atender a demanda. Quando possível, eles balancearão a carga de forma que os circuitos em operação estejam operando com capacidades similares.

À medida que a carga térmica cai, os circuitos descarregarão conforme necessário. Se a LWT cair abaixo do setpoint ativo menos o Delta T para reduzir estágio, um circuito será desligado. Se todos os circuitos em operação estiverem descarregados abaixo do valor mínimo ajustado, isto também pode resultar em desligamento de um circuito.

Deve haver um tempo mínimo entre as paradas dos circuitos. O tempo remanescente pode ser visualizado no HMI, caso o "nível mínimo" de senha esteja ativo.

O próximo circuito a ser desligado é geralmente o que tem mais horas de operação.



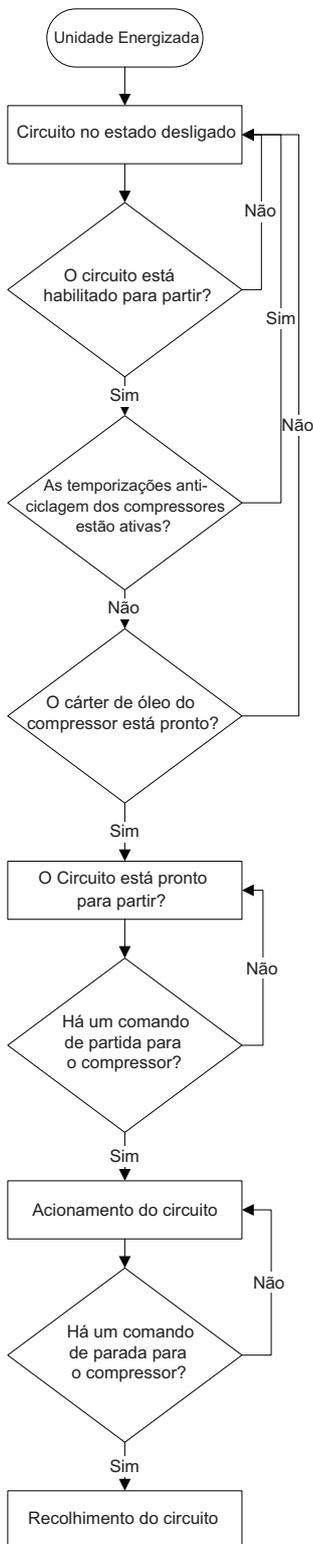
O(s) circuito(s) que permanecer(em) em operação será carregado(s)/descarregado(s) conforme necessário, para atender à demanda (carga térmica).

Quando apenas um circuito estiver operando, a carga pode cair até um ponto onde mesmo a mínima capacidade do chiller será demais. A demanda terá sido atendida quando a temperatura de água gelada cair abaixo do setpoint ativo menos o Delta T de parada. Neste momento, o único circuito ainda em operação pode ser parado.

O último circuito em operação então é desligado.

A unidade deve estar pronta para partir novamente quando a temperatura de saída se eleve o suficiente. Até este momento, o Status da unidade será: **Auto: Wait for load**

## Sequência de Operação do AWS - Circuitos



Quando o circuito está no estado Desligado a EXV está fechada, o compressor está parado e todos os ventiladores estão parados.

O circuito deve ser habilitado antes de poder operar. Ele pode estar desabilitado por vários motivos. Quando a chave do circuito está desligada, seu status será **Off: Circuit Switch**. Se o BAS desabilitou o circuito, Seu status será **Off: BAS Disable**. Se o circuito possui um alarme de parada ativo, então seu status será **Off: Cir Alarm**. Se o circuito foi desabilitado pelo setpoint do modo do circuito o seu status será **Off: Cir Mode Disable**.

Deve haver um intervalo de tempo entre uma sequência de partida e parada de um compressor e sua próxima partida. Se este tempo ainda não foi cumprido, uma temporização será ativada e o status do circuito será: **Off: Cycle Timer**

Se o compressor ainda não estiver pronto devido à presença de refrigerante no óleo, o circuito não pode partir. O status do circuito será **Off: Refr In Oil**.

Se o compressor estiver pronto para partir quando necessário, o status do circuito será **Off: Ready**.

Quando o circuito começa a operar, o compressor arrancará e a EXV, ventiladores e outros dispositivos serão controlados à medida do necessário. O status normal do circuito neste momento será **Run**.

Quando há um comando para a parada do circuito, um desligamento normal do circuito será realizado. O status do circuito neste período será **Run: Pumpdown**. Após a conclusão de sua parada, inicialmente seu status normalmente será **Off: Cycle Timer**.

# Operação do Controlador

## Entradas e Saídas do MicroTech III

Entradas e saídas para o controlador da unidade e para os circuitos 1 e 2 são encontradas em CP1.

O chiller pode ser equipado com dois ou três compressores.

### Entradas Analógicas

#	Descrição	Fonte do Sinal	Faixa Esperada
AI1	Temp Entrada de Água Evaporador	Termistor NTC (10K@25°C)	-50°C – 120°C
AI2	Temp Saída de Água Evaporador	Termistor NTC (10K@25°C)	-50°C – 120°C
AI3	Temp Saída de Água Evaporador #1 (*)	Termistor NTC (10K@25°C)	-50°C – 120°C
X1	Temp Saída de Água Evaporador #2 (*)	Termistor NTC (10K@25°C)	-50°C – 120°C
X2	Temperatura Externa	Termistor NTC (10K@25°C)	-50°C – 120°C
X4	Reset de Água Gelada	4-20 mA	1 a 23 mA

\*Temperaturas de saída do evaporador # 1 e # 2 somente serão usadas quando a unidade for configurada para quatro circuitos

### Saída Analógicas

#	Descrição	Sinal de Saída	Faixa
X5	Ventilador VFD #1	0-10VDC	0 a 100% -1000 passos de resolução
X6	Ventilador VFD #2	0-10VDC	0 a 100% -1000 passos de resolução
X7	Ventilador VFD #3	0-10VDC	0 a 100% -1000 passos de resolução
X8	Ventilador VFD #4	0-10VDC	0 a 100% -1000 passos de resolução

### Entradas Digitais

#	Descrição	Sinal Desligado	Sinal Ligado
DI1	PVM da Unidade	Falha	Sem Falha
DI2	Chave de fluxo do Evaporador	Sem Fluxo	Fluxo
DI3	Chave dupla Setpoint/ Modo	Modo Resfriamento	Fabricação de Gelo
DI4	Chave Remota	Chave Remota Aberta	Chave Remota Fechada
DI5	Chave da Unidade	Unidade Parada	Unidade Ligada
DI6	Parada de Emergência	Unid. parada/Parada rápida	Unidade Ligada

### Saídas Digitais

#	Descrição	Saída Desligada	Saída Ligada
DO1	Bomba de Água Gelada	Bomba Parada	Bomba Ligada
DO2	Alarme da Unidade	Alarme Não Ativo	Alarme Ativo (Piscando= alarme do circuito)
DO3	Ventilador do Circuito 1 - Passo 1	Ventilador Parado	Ventilador Ligado
DO4	Ventilador do Circuito 1 - Passo 2	Ventilador Parado	Ventilador Ligado
DO5	Ventilador do Circuito 1 - Passo 3	Ventilador Parado	Ventilador Ligado
DO6	Ventilador do Circuito 1 - Passo 4	Ventilador Parado	Ventilador Ligado
DO7	Ventilador do Circuito 2 - Passo 1	Ventilador Parado	Ventilador Ligado
DO8	Ventilador do Circuito 2 - Passo 2	Ventilador Parado	Ventilador Ligado
DO9	Ventilador do Circuito 2 - Passo 3	Ventilador Parado	Ventilador Ligado
DO10	Ventilador do Circuito 2 - Passo 4	Ventilador Parado	Ventilador Ligado

## Expansão I/O (Entradas e Saídas) Compressor #1 a #3

### Entradas Analógicas

#	Descrição	Fonte do Sinal	Faixa Esperada
X1	Temperatura de Descarga	Termistor NTC (10K@25°C)	-50°C – 125°C
X2	Pressão de Evaporação	Raciométrica 0.5-4.5 Vdc	-100 kPa a 700 kPa
X3	Pressão de Óleo	Raciométrica 0.5-4.5 Vdc	0 kPa a 3000 kPa
X4	Pressão de Condensação	Raciométrica 0.5-4.5 Vdc	0 kPa a 3000 kPa
X7	Temperatura do Motor	Ver Nota Abaixo	

**Nota:** Chillers europeus terão o termistor PTC do motor do compressor conectado a essa entrada. X7 é configurado como uma entrada 10k NTC em chillers europeus.

### Saída Analógicas

#	Descrição	Sinal de Saída	Faixa
Não é Necessária			

### Entradas Digitais

#	Descrição	Sinal Desligado	Sinal Ligado
X6	Falha no Dispositivo de Partida	Falha	Sem Falha
X7	Proteção do Motor	Ver Nota Abaixo	
DI1	Pressostato de Alta	Falha	Sem Falha

**Nota:** Os chillers americanos utilizam a placa de proteção do motor conectada a esta entrada. X7 é configurada como entrada digital em chillers americanos.

### Saídas Digitais

#### Configuração Européia

#	Descrição	Saída Desligada	Saída Ligada
DO1	Dispositivo de Partida do Compressor	Compressor Parado	Compressor Ligado
DO2	Economizador	Solenóide Fechada	Solenóide Aberta
DO3	Valv Desliz não moduladora-Carga/Descrg	Solenóide Fechada	Solenóide Aberta
DO4	Injeção de Líquido	Solenóide Fechada	Solenóide Aberta
DO5	Valv Deslizante Moduladora - Carga	Solenóide Fechada	Solenóide Aberta
DO6	Valv Deslizante Moduladora Desc	Solenóide Fechada	Solenóide Aberta
X5	Valv Deslizante Moduladora - "Turbo"	Solenóide Fechada	Solenóide Aberta

#### Configuração Americana

#	Descrição	Saída Desligada	Saída Ligada
DO1	Dispositivo de Partida do Compressor	Compressor Parado	Compressor Ligado
DO2	Economizador	Solenóide Fechada	Solenóide Aberta
DO3	Valv Desliz não moduladora-Carga	Solenóide Fechada	Solenóide Aberta
DO4	Valv Desliz não moduladora-Descarga	Solenóide Fechada	Solenóide Aberta
DO5	Valv Deslizante Moduladora - Carga	Solenóide Fechada	Solenóide Aberta
DO6	Valv Deslizante Moduladora-Descarga	Solenóide Fechada	Solenóide Aberta
X5	Valv Deslizante Moduladora - "Turbo"	Solenóide Fechada	Solenóide Aberta
X8	Injeção de Líquido	Solenóide Fechada	Solenóide Aberta

## Entrada/Saída EXV Circuitos #1 a #3

### Entradas Analógicas

#	Descrição	Fonte do Sinal	Faixa Esperada
X2	Temperatura de Sucção	Termistor NTC (10K@25°C)	-50°C – 120°C
X3	Posição da Válvula Deslizante	LVDT 4 a 20 mA	0% a 100%

### Saídas Analógicas

#	Descrição	Sinal de Saída	Faixa
Não é Necessária			

### Entradas Digitais

#	Descrição	Sinal Desligado	Sinal Ligado
DI1	Pressostato de Baixa	Falha	Sem Falha

### Saídas Digitais

#	Descrição	Saída Desligada	Saída Ligada
DO1	Linha de Líquido	Solenóide Fechada	Solenóide Aberta

### Saída do Motor de Passos

#	Descrição
M1+	EXV Bobina do Motor de Passos 1
M1-	
M2+	EXV Bobina do Motor de Passos 2
M2-	

## Extensão Entradas/Saídas do Módulo Ventilador Circuitos #1 & 2

### Entradas Digitais

#	Descrição	Saída Desligada	Saída Ligada
DI1	PVM/GFP Circuito #1	Falha	Sem Falha
DI2	PVM/GFP Circuito #2	Falha	Sem Falha

### Saídas Digitais

#	Descrição	Saída Desligada	Saída Ligada
DO1	Ventilador do Circuito 1 - Passo 5	Ventilador Parado	Ventilador Ligado
DO2	Ventilador do Circuito 1 - Passo 6	Ventilador Parado	Ventilador Ligado
DO3	Ventilador do Circuito 2 - Passo 5	Ventilador Parado	Ventilador Ligado
DO4	Ventilador do Circuito 2 - Passo 6	Ventilador Parado	Ventilador Ligado

## Extensão de Entradas/Saídas - Módulo Ventilador Circuito #3

### Saídas Digitais

#	Descrição	Saída Desligada	Saída Ligada
DO1	Ventilador do Circuito 3 - Passo 5	Ventilador Parado	Ventilador Ligado
DO2	Ventilador do Circuito 3 - Passo 6	Ventilador Parado	Ventilador Ligado

## Extensão de Entradas/Saídas- Alarmes e Limites da Unidade

### Entradas Analógicas

#	Descrição	Fonte do Sinal	Faixa
X3	Limite de Demanda	4-20 mA	1 a 23 mA
X4	Corrente da Unidade	4-20 mA	1 a 23 mA

### Saídas Analógicas

#	Descrição	Sinal de Saída	Faixa
Não é Necessária			

## Entradas Digitais

#	Descrição	Sinal Desligado	Sinal Ligado
X1	Alarme/Evento Externo	Falha em Dispositivo Externo	Dispositivo Externo OK
X2	Limite de Corrente Habilitado	Não há Limitação	Limitado
X5	Chave #1 do Circuito	Circuito Desligado	Circuito Ligado
X6	Chave #2 do Circuito	Circuito Desligado	Circuito Ligado
X7	Chave #3 do Circuito	Circuito Desligado	Circuito Ligado

## Saídas Digitais

#	Descrição	Saída Desligada	Saída Ligada
DO1	Bomba de Água Gelada #2	Bomba Desligada	Bomba Ligada
DO2	Aberta		
DO3	Alarme do Circuito #1	Não há Alarmes	Alarme
DO4	Alarme do Circuito #2	Não há Alarmes	Alarme
DO5	Alarme do Circuito #3	Não há Alarmes	Alarme

## Setpoints

Os seguintes parâmetros são mantidos mesmo sem alimentação elétrica, são ajustados em fábrica para o valor **Default** e podem ser ajustados para qualquer valor da coluna **Range**.

O acesso à leitura e alteração desses setpoints é determinado pela especificação da interface Global HMI (Human Machine Interface) - Interface humana.

**Tabela 1, Setpoints de fábrica (Default) e faixas de ajuste**

Descrição	Default	Faixa
<b>Unidade</b>		
Local de Fabricação	Não Selecionado	Não Selecionado , Europa, USA
Frequência	60 Hz	50, 60
Voltagem	460 V	230, 380, 400, 460, 575
Unidade Habilitada	Habilitada	Desabilitada, Habilitada
Status da Unidade após Queda de Energia	Habilitada	Desabilitada, Habilitada
Fonte do Controle	Local	Local, Rede
Modos Disponíveis	Cool (Resfriamento)	Cool, Cool w/ Glycol Cool/Ice w/ Glycol, Ice, Test
Resfriamento (Cool) LWT 1	7.0°C (44.6°F)	4.0°C a 15.0°C (39,2°F a 59.0°F)
Resfriamento (Cool) LWT 2	7.0°C (44.6°F)	4.0°C a 15.0°C (39,2°F a 59.0°F)
Cool LWT 1 com Glicol	7.0°C (44.6°F)	4.0°C a 15.0°C (24,8°F a 59.0°F)
Cool LWT 2 com Glicol	7.0°C (44.6°F)	4.0°C a 15.0°C (24,8°F a 59.0°F)
Fabricação de Gelo - LWT	-4.0°C (24.8°F)	-8.0°C a 4.0°C (17,6°F a 39.2°F)
Delta T para partida	2.7°C (4.9°F)	0 a 5.0°C (0 a 9.0°F)
Delta T para parada	1.5°C (2.7°F)	0 a 1.7°C (0 a 3.1°F)
Delta T + Estágio	0.5°C (0.9°F)	0 a 1.7°C (0 a 3.1°F)
Delta T - Estágio	0.7°C (1.3°F)	0 a 1.7°C (0 a 3.1°F)
Recolhimento máx.	1.7°C/min (3.1°F/min)	0.3 a 2.7°C/min (0.5 a 4.9°F/min)
Nominal Evap Delta T 2 Cir	5.6°C (10.1°F)	3.3 a 8.9°C (5,9 a 16,0°F)
Nominal Evap Delta T 3 Cir	5.6°C (10.1°F)	3.3 a 10°C (5,9 a 18,0°F)
Fluxo Variável no Evaporador	Não	Não, Sim
Tempo Recirculação da BAG	30 segundos	0 a 300 segundos

LWT=Temperatura de Saída de Água

Descrição	Default	Faixa
Controle da Bomba	#1 Somente	#1 Somente, #2 Somente, Auto, #1 Primária, #2 Primária
Tipo de Reset de Água Gelada	Nenhum	Nenhum, 4 - 20mA, OAT
Max Reset	5,0°C (9,0°F)	0 a 10,0°C (0 a 18,0°F)
Delta T de Início do Reset	5,0°C (9,0°F)	0 a 10,0°C (0 a 18,0°F)
Max Reset OAT	15,5°C (59,9°F)	10,0 a 30,0°C (50 a 86,0°F)
Início do Reset OAT	23,8°C (74,8°F)	10,0 a 30,0°C (50 a 86,0°F)
Soft Load (Carregamento Suave)	Desligado	Desligado, Ligado
Início da Limitação de Capacidade	40%	20 - 100%
Rampa do Carregamento Suave	20 min	1 - 60 minutos
Limite de Demanda	Desligado	Desligado, Ligado
Corrente@ 20mA	800 A	0 a 2000 A
Setpoint Limite de Corrente	800 A	0 a 2000 A
Número de Circuitos	2	2, 3
Tempo Retardo Fabric de Gelo	12 horas	1 - 23 horas
Limpar Tempo Fabric de Gelo	Não	Não, Sim
PVM	Múltiplos Pontos	Ponto Único, múltiplos pontos, nenhum (SSS)
Redução de Ruído	Desabilitada	Desabilitada, Habilitada
Início da Redução de Ruído	21:00	18:00 - 23:59
Término da Redução de Ruído	6:00	5:00 - 9:59
Offset da Redução de Ruído	5,0°C (9,0°F)	0 a 14,0°C (0 a 25,2°F)
Offset Sensor LWT Evap	0°C (0°F)	-5,0 a 5,0°C (-9,0 a 9,0°F)
Offset Sensor EWT Evap	0°C (0°F)	-5,0 a 5,0°C (-9,0 a 9,0°F)
Offset Sensor OAT	0°C (0°F)	-5,0 a 5,0°C (-9,0 a 9,0°F)
Tempo Max Falha Alimentação	15 segundos	15 - 180 segundos
RapidRestore™	Desabilitado	Habil., Desabil. (necessário software especial)
<b>Compressores-Global</b>		
Temporização Partida-Partida	20 min	15 - 60 minutos
Temporização Parada-Partida	5 min	3 - 20 minutos
Pressão de Recolhimento	100 kPa (14.5 psi)	70 a 280 kPa (10.2 a 40.6 psi)
Limite de Tempo de Recolhimento	120 segundos	0 a 180 segundos
Baixa Carga - Reduzir Estágio	40%	26 a 50%
Carga Elevada - Adicionar Estágio	80%	0 a 100%
Tempo para Adicionar Estágio	5 min	0 a 60 min
Tempo para Reduzir Estágio	3 min	3 a 30 min
Limpar Retardo Estageamento	Não	Não, Sim
Soft Load (Carregamento Suave)	Desligado	Desligado, Ligado
Max # Compressores operando	2	2,3
Número da Sequência - Circ. 1	1	1 - 3
Número da Sequência - Circ. 2	1	1 - 3
Número da Sequência - Circ. 3	1	1 - 3
Ativação da Linha de Injeção	85,0°C (185,0°F)	80,0 a 100,0 °C (176,0 a 212,0°F)
Valvs. Solen. Linha de Líquido	Não	Não, Sim
Sensores de Posição da Slide	Sim	Não, Sim
Baixa Pressão - Descarregar	160 kPa (23 psi)	160 a 310 kPa (23 a 48 psi)
Baixa Pressão - Manter	180 kPa (26 psi)	180 a 310 kPa (23 a 48 psi)
Baixa Pressão - Descarregar c/ Glicol	160 kPa (23 psi)	0 a 310 kPa (0 a 48 psi)
Baixa Pressão - Manter c/ Glicol	180 kPa (26 psi)	0 a 310 kPa (0 a 48 psi)
Alta Press. Dif. Óleo - Retardo	30 segundos	10 - 180 segundos
Alta Press. Dif. Óleo	250 kPa (36 psi)	0 a 415 kPa (0 a 60 psi)

Descrição	Default	Faixa
<b>Limites de Alarmes</b>		
Alta Temperatura de Descarga	110.0°C (230.0°F)	65.0 a 110.0 °C (149.0 a 230.0°F)
Baixo Superaquec. na Descarga	12°C (21.6°F)	10.0 - 15.0°C (18 - 27°F)
Retardo Alta Press Condensação	5 segundos	0 a 30 segundos
Retardo - Baixa Relação de Pressão	90 segundos	0 a 180 segundos
Limite de Tempo para Partida	60 segundos	20 a 180 segundos
Congelamento da Água Evaporador	2.2°C (36.0°F)	1.1 a 6.0°C (34.0 a 42.8°F)
Congelamento Água Evap c/ Glicol	2.2°C (36.0°F)	-18.0 a 6.0°C (-0.4 a 42.8°F)
Prova de Fluxo no Evaporador	15 segundos	5 a 15 segundos
Tempo de Recirculação	3 minutos	1 a 10 minutos
Bloqueio Baixa Temp Ar Ext	12.0°C (53.6°F)	2.0 a 15.0 °C (35.6 a 59.0°F)
Bloqueio Baixa Temp Ar Ext Ventiladores com VFD	12.0°C (53.6°F)	-23.0 a 15.0 °C (-9.4 a 59.0°F)

Os seguintes setpoints existem individualmente para cada unidade:

Descrição	Default	Faixa
Modo do Circuito	Habilitado	Desabilitado, Habilitado, Teste
Tamanho Compressor p/ Não - VFD	HSA204	HSA192, HSA204, HSA215 HSA232, HSA241, HSA263
Tamanho do Compressor p/ VFD	HSV204	HSV204, HSV215 HSV232, HSV241, HSV263
Economizador (VFD Somente)	Com	Com, Sem
Controle de Capacidade	Auto	Auto, Manual
Capacidade Manual	Ver Nota 1	0 a 100%
Limpar Tempo Anticiclagem	Não	Não, Sim
Controle da EXV	Auto	Auto, Manual
Recolhimento de Serviço	Não	Não, Sim
Capacidade Habilit. Economizador (Somente Modelo com VFD)	40%	40 a 75%
Offset Sensor Press Evap	0 kPa (0 psi)	-100 a 100 kPa (-14.5 a 14.5 psi)
Offset Sensor Press Cond	0 kPa (0 psi)	-100 a 100 kPa (-14.5 a 14.5 psi)
Offset Sensor Press óleo	0 kPa (0 psi)	-100 a 100 kPa (-14.5 a 14.5 psi)
Offset Sensor Temp Sucção	0°C (0°F)	-5.0 a 5.0°C (-9.0 a 9.0°F)
Offset Sensor Temp Descarga	0°C (0°F)	-5.0 a 5.0°C (-9.0 a 9.0°F)
mA Sensor da Slide @ mínimo	4mA	4 a 22 mA
mA Sensor da Slide @ máximo	20mA	4 a 22 mA
<b>Ventiladores</b>		
VFD do Ventilador Habilitado	Habilitado	Desabilitado, Habilitado
Número de Ventiladores	5	5 a 12
Temp Saturação Condensador Alvo Mínima	32.0°C (89.6°F)	20.0°C a 50.0°C (68.0°F a 122.0°F)
Temp Saturação Condensador Alvo Máxima	43.0°C (109.4°F)	32.0°C a 50.0°C (89.6°F a 122.0°F)
Ventil. Estágio 0 Zona Morta Adic.	2.5°C (4.5°F)	10 a 10.0°C (1.8 a 18°F)
Ventil. Estágio 1 Zona Morta Adic.	2.5°C (4.5°F)	10 a 10.0°C (1.8 a 18°F)
Ventil. Estágio 2 Zona Morta Adic.	4.0°C (7.2°F)	10 a 10.0°C (1.8 a 18°F)
Ventil. Estágio 3 Zona Morta Adic.	5.0°C (9.0°F)	10 a 10.0°C (1.8 a 18°F)
Ventil. Estágio 4 Zona Morta Adic.	4.0°C (7.2°F)	10 a 10.0°C (1.8 a 18°F)

Continua na próxima página

Descrição	Default	Faixa
Ventil. Estágios 5 a 12 Zona Morta - Adicionar	4.0°C (7.2°F)	1.0° a 10.0°C (1.8 a 18°F)
Ventil. Estágio 1 - Zona Morta	10.0°C (18.0°F)	
Ventil. Estágio 2 - Zona Morta	4.0°C (7.2°F)	
Ventil. Estágio 3 - Zona Morta	3.5°C (6.3°F)	
Ventil. Estágio 4 - Zona Morta	3.0°C (5.4°F)	
Ventil. Estágio 5 - Zona Morta	2.5°C (4.5°F)	
Ventil. Estágios 6 a 12 Zona Morta - Reduzir	2.5°C (4.5°F)	
Ventil. VFD Veloc. Max	100%	90 a 110%
Ventil. VFD Veloc. Min	25%	20 a 60%

### Valores Dinâmicos Padrões (Default)

As zonas mortas de estagamento de ventiladores tem diferentes valores padrões, baseados no set point de habilitação do VFD. Quando este setpoint é alterado, um conjunto de valores padrões para as zonas mortas do estagamento dos ventiladores é carregada como mostrado a seguir:

VFD do Ventilador Habilitado	
Setpoint	Valor Default Carregado (°F)
Zona Morta p/ Ligar Estágio 0	4.5
Zona Morta p/ Ligar Estágio 1	4.5
Zona Morta p/ Ligar Estágio 2	7.2
Zona Morta p/ Ligar Estágio 3	9.0
Zona Morta p/ Ligar Estágio 4	7.2
Zona Morta p/ Ligar Estágio 5	7.2
Zona Morta p/ Desligar Estágio 2	7.2
Zona Morta p/ Desligar Estágio 3	6.3
Zona Morta p/ Desligar Estágio 4	5.4
Zona Morta p/ Desligar Estágio 5	4.5
Zona Morta p/ Desligar Estágio 6	4.5

VFD do Ventilador Desabilitado	
Setpoint	Valor Default Carregado (°F)
Zona Morta p/ Ligar Estágio 0	7.2
Zona Morta p/ Ligar Estágio 1	9.0
Zona Morta p/ Ligar Estágio 2	9.9
Zona Morta p/ Ligar Estágio 3	10.8
Zona Morta p/ Ligar Estágio 4	11.7
Zona Morta p/ Ligar Estágio 5	11.7
Zona Morta p/ Ligar Estágio 2	18
Zona Morta p/ Ligar Estágio 3	14.4
Zona Morta p/ Ligar Estágio 4	9.9
Zona Morta p/ Ligar Estágio 5	7.2
Zona Morta p/ Ligar Estágio 6	7.2

Os ajustes de baixa pressão têm diferentes valores padrões baseados no setpoint do Local de Fabricação. Quando o Local de Fabricação é configurado, os valores padrões para estes ajustes são carregados como mostrado abaixo:

Chiller Americano - US	
Setpoint	Default Carregado
Baixa Press. Evap. - Descarregar	160 kPa (23.2psi)
Baixa Press. Evap. - Manter	80 kPa (26.1 psi)

Chiller Europeu	
Setpoint	Default Carregado
Baixa Press. Evap. - Descarregar	160 kPa (23.2 psi)
Baixa Press. Evap. - Manter	180 kPa (26.1 psi)

# Funções da Unidade

---

## Cálculos

### Rampa de Queda da EWT

A rampa da EWT é calculada de forma que represente a variação na EWT por um período de um minuto.

### Taxa de Queda de Temperatura (Pulldown Rate)

A rampa calculada acima terá um valor negativo pois a temperatura da água está caindo. A taxa de queda de temperatura é calculada invertendo-se o valor da rampa da EWT e limitando para um valor mínimo de 0°C/min.

## Disponibilidade da Unidade

A unidade estará disponível para partir se as seguintes condições forem confirmadas:

1. Chave da Unidade está fechada
2. Caso o modo da unidade seja Fab. de Gelo e sua temporização já finalizou.
3. Não há alarmes na unidade
4. A Entrada da Parada de Emergência está fechada
5. Ao menos um circuito está habilitado
6. O setpoint de habilitação da unidade está em Habilitado
7. Se controle remoto está conectado e chave remota da unidade está fechada
8. Se a Fonte de Controle = Network, BAS Enable = True

Conseguimos habilitar e desabilitar o chiller usando setpoints e entradas para o chiller. A chave da unidade, entrada da chave remota e o setpoint de habilitação da unidade, devem estar todos ligados para que a unidade seja habilitada, quando a fonte de controle está ajustada em Local. O mesmo vale se a fonte for network, com a exigência adicional de que a solicitação de BAS deve estar LIGADA. Unidade é habilitada de acordo com a seguinte tabela.

**NOTA:** Um X indica que o valor é ignorado. Off-Desligada e On-Ligada

Tabela 2, Combinações de Habilitação

Chave da Unidade	Setpoint Fonte de Controle	Entrada da Chave Remota	Setpoint de Unidade Hab.	Solicitação BAS	Unidade Habilitada
Off	x	x	x	x	Off
x	x	Off	x	x	Off
x	x	x	Off	x	Off
On	Local	On	On	x	On
x	Network	x	x	Off	Off
On	Network	On	On	On	On

Todos os métodos para desabilitar o chiller, discutidos nesta seção, causem uma parada normal (recolhimento) de qualquer circuito que estiver em operação.

Quando o controlador é alimentado, O setpoint de Habilitação da Unidade será inicializado como desabilitado se o Unit Enable Init Setpoint está ajustado em 'Disable' (desabilitado).

# Seleção do Modo da Unidade

O modo de operação da unidade é determinado pelos setpoints e entradas no chiller. Os Setpoints disponíveis de Modo determinam que modos de operação possam ser usados. Este setpoint também determina se a unidade está configurada para uso com Glicol. O setpoint de Fonte de Controle determina de onde o comando para mudar de modo virá. Uma entrada digital alterna entre o modo cool (Resfriar) e Ice (Fab. Gelo), caso estejam disponíveis, e a fonte do controle esteja em local.

A solicitação de Modo do BAS alterna entre o modo Resfriamento e o modo Fab. de Gelo caso estejam ambos disponíveis e a fonte de controle esteja ajustada para network.

Os setpoints de modo disponíveis devem somente serem alterados quando a chave da unidade estiver. Isso é para evitar a mudança inadvertida de modo de operação enquanto o chiller estiver operando.

O modo da unidade é ajustado de acordo com a seguinte tabela.

**Tabela 3, Combinações de Modos**

Setpoint de Fonte de Controle	Entrada de Modo	Solicitação do BAS	Setpoints de Modos Disponíveis	Modo da Unidade
x	x	x	Resfriamento	Resfriamento
x	x	x	Resfriamento c/ glicol	Resfriamento
Local	Off	x	Resfriamento/Gelo c/ glicol	Resfriamento
Local	On	x	Resfriamento/Gelo c/ glicol	Fab. gelo
Network	x	Cool	Resfriamento/Gelo c/ glicol	Resfriamento
Network	x	Ice	Resfriamento/Gelo c/ glicol	Fab. gelo
x	x	x	Gelo c/ glicol	Fab. gelo
x	x	x	Teste	Teste

## Notas

1. "x" Indica que o valor é ignorado.
2. Se o setpoint de modos disponíveis está ajustado para uma opção 'c/Glicol', então a operação com Glicol deve ser habilitada para a unidade. Operação com Glicol somente deve ser desabilitada quando o setpoint de modos disponíveis está ajustado para 'Cool'.

## Configuração para Glicol

Se o setpoint dos modos disponíveis estiver ajustado para a opção com Glicol, então a operação com Glicol está habilitada para a unidade. A operação com Glicol deve ser desabilitada somente quando o Setpoint de Modos Disponíveis estiver ajustado para Resfriamento (Cool).

# Estados de Controle da Unidade

A unidade estará sempre em um destes três estados:

- Desligada (Off) - A unidade não está habilitada para operar.
- Auto - A unidade está habilitada para operar.
- Recolhimento (Pumpdown) - A unidade está realizando uma parada normal.

**Off.** A unidade deve estar no estado Off se qualquer dos seguintes pontos se confirmarem:

- Um alarme da unidade está ativo
- Todos os circuitos estão indisponíveis para partida (não podem partir mesmo depois da temporização de ciclagem ter expirado)
- O modo da unidade está em Fab. de Gelo, todos os circuitos estão desligados, e a temporização do modo de Fabricação de gelo está ativa
- O Local de Fabricação não está ajustado
- Local de fabricação ou # circuitos foi mudado e o controlador não foi reiniciado

**Auto.** A unidade deve estar no estado Auto se qualquer dos seguintes pontos se confirmarem:

- O local de Fabricação está ajustado e o controlador foi reiniciado
- Unidade habilitada baseada nos ajustes e chaves
- Se o modo da unidade está em Fab. de Gelo e a temporização prescreveu
- Não há alarmes da unidade ativos

Ao menos um dos circuitos está habilitado e disponível para a partida 24 OMM 1123

**Pumpdown.** A unidade estará em Pumpdown até que todos os compressores em operação finalizem o recolhimento, se qualquer dos seguintes pontos se confirmarem:

- A unidade está desabilitada pelos ajustes/ ou entradas, na seção Disponibilidade da Unidade.
- Um alarme de recolhimento da unidade foi disparado.

## Status da Unidade

O Status da Unidade mostrado no display é determinado pelas condições na Tabela a seguir:

**Tabela 4, Status da unidade**

Ref	Status	Condições
0	Auto	Estado da Unidade = Auto
1	Off: Ice Mode Tmr	Estado da Unidade = Off (desligada), Modo da Unidade = Ice, e o Ice Delay (Retardo da Fab. Gelo) = Active (Ativo)
2	Off: OAT Lockout	Est. Unidade = Off e bloqueio por baixa OAT está ativo
3	Off: All Cir Disabled	Est. Unidade = Off e todos os compressores indisponíveis
4	Off: Unit Alarm	Est. Unidade = Off e existe alarme da unidade ativo
5	Off: Keypad Disable	Est. Unidade = Off e Setpoint de Unidade Habilitada=Disable
6	Off: Remote Sw	Est. Unidade = Off e chave remota está aberta
7	Off: BAS Disable	Est. Unidade = Off, Fonte de Controle = Network, e BAS Enable (habilitado) = false (desabilitado)
8	Off: Unit Sw	Est. Unidade = Off e Chave da Unidade = Desabilitada
9	Off: Test Mode	Est. Unidade = Off e Modo da Unidade = Test
10	Auto: Noise Reduction	Est. Unidade = Auto e Redução de Ruído está ativa
11	Auto: Wait for Load	Est. Unidade = Auto, não há circuitos operando, e LWT é menor que o setpoint ativo + delta T de partida
12	Auto: Evap Recirc	Est. Unidade = Auto e Estado do Evaporador = Start
13	Auto: Wait for flow	Est. Unidade = Auto, Estado do Evaporador = Start, e Chave de Fluxo está aberta
14	Auto: Pumpdn	Est. Unidade = Recolhimento (Pumpdown)
15	Auto: Max Pulldn	Est. Unidade = Auto, taxa máxima de pulldown foi atingida ou excedida
16	Auto: Unit Cap Limit	Est. Unidade = Auto, limite de capacidade da unidade foi atingido ou excedido
17	Auto: Current Limit	Est. Unidade = Auto, limite de corrente da unidade foi atingido ou excedido
18	Off: Cfg Chg, Rst Ctlr	Setpoint de configuração da unidade se alterou e é necessária a reiniciação do controlador
19	Off: Mfg Loc Not Set	Local de Fabricação não está ajustado

## Retardo de Partida no Modo Fabricação de Gelo

### Estagiamento do Compressor no Modo Fabricação de Gelo

O primeiro compressor partirá quando a temperatura de saída de água gelada for maior que o setpoint mais o Delta T de partida ajustado.

Quando ao menos um compressor estiver operando, os demais compressores partirão somente quando a Temperatura Saída de Água Gelada estiver maior que o setpoint mais o Delta T para adicionar estágio.

Todos os estágios dos compressores estarão fora quando LWT do evaporador for menor que o setpoint.

### Retardo para Adicionar Estágios

Um tempo de retardo fixo para a adição de estágio de um minuto entre as partidas dos compressores é usado neste modo. Quando ao menos um compressor está operando, os demais compressores partirão o mais rápido possível, respeitando o tempo de retardo para adição de estágio.

Um tempo de retardo ajustável entre partidas na Fab. de Gelo limitará a frequência com que pode partir no Modo Fab. de Gelo. A temporização se inicia quando o primeiro compressor parte, enquanto a unidade estiver no modo Fab. de Gelo. Enquanto esta temporização estiver ativa, não pode realizar uma nova partida no modo Fab. Gelo. O temporizador é ajustável pelo operador.

O tempo de retardo para Fab. de Gelo pode ser manualmente apagado para forçar um reinício em modo de Fab. de Gelo. Um setpoint específico para apagar o retardo para Fab. de Gelo é disponibilizado, Além disso, se ciclarmos a alimentação do controlador, o tempo de retardo será apagado.

## Controle da Bomba de Água Gelada (BAG)

### Estado

Três estados de controle da BAG para controlar as BAGs:

- Off - Nenhuma bomba está ligada.
- Start – Bomba está ligada, o anel de água está sendo recirculado. Tempo de Recirc ativo
- Run – Bomba está ligada, o anel de água está sendo recirculado. Tempo de Recirc terminado

**Off** O estado de controle é Off quando todas as condições abaixo forem verdadeiras:

- O Estado da Unidade é Off
- LWT é maior que o setpoint de congelamento ou falha do sensor de LWT está ativa
- EWT é maior que o setpoint de congelamento ou falha do sensor de EWT está ativa

**Start.** O estado do controle é Start quando qualquer uma das condições abaixo forem verdadeiras:

- O estado da unidade é Auto
- LWT é menor que o setpoint de congelamento e a falha do sensor de LWT não está ativa
- EWT é menor que o setpoint de congelamento e a falha do sensor de EWT não está ativa

**Run.** O estado de controle é Run quando a entrada da chave de fluxo já está fechada por tempo superior ao setpoint de recirculação do evaporador (BAG). A falha da chave de fluxo não está ativa

### Seleção da Bomba

A saída da bomba a ser usada é determinada pelo setpoint de controle da BAG. Este ajuste permite as seguintes configurações:

- #1 apenas – BAG 1 será sempre a bomba utilizada
- #2 apenas – BAG 2 será sempre a bomba utilizada
- Auto – A bomba primária ou principal é aquela com o menor tempo de funcionamento, a outra é utilizada como um backup
- #1 Primária – BAG 1 é utilizada normalmente, BAG 2 como backup
- #2 Primária – BAG 2 é utilizada normalmente, BAG 1 como backup

### Estagiamento entre Bomba Primária e Bomba Standby

A bomba standby será acionada caso qualquer das seguintes condições forem verdadeiras:

- O estado da bomba é Run e a chave de fluxo permaneceu aberta pelo tempo de prova de fluxo do evaporador / 2
- O estado da bomba é start e o tempo de recirculação já se expirou.

### Controle Automático (Auto Control)

Se o controle automático da bomba for selecionado, a lógica de primária/standby acima ainda assim, será usada. Quando o evaporador não estiver no estado Run, o tempo de funcionamento das bombas será comparado. A bomba com menor número de horas será então designada como primária.

## Redução de Ruído

A Redução de Ruído é um modo de operação projetado para reduzir os níveis de ruído da unidade, reduzindo o tempo de operação do ventilador e compressor. É usado durante a noite, quando a carga térmica é normalmente reduzida e a temperatura ambiente mais baixa.

A Redução de Ruído sempre requer que o setpoint de Redução de Ruído esteja ajustado em 'enable' (habilitado). Caso esteja em 'disable' (desabilitado), não será ativada de forma alguma.

Assumindo que esta função esteja habilitada, existem duas formas em que a função possa ficar ativa:

- Se o modo da unidade estiver em cool, e a hora do relógio do controlador da unidade estiver entre a hora de início e final da Redução de Ruído
- O setpoint da Fonte de Controle estiver ajustado para network, e o comando do BAS estiver 'enable'.
- Quando a Redução de Ruído está ativa, o Máximo Reset é aplicado ao setpoint de resfriamento da LWT. Contudo, se houver qualquer tipo de Reset selecionado, este reset continuará a ser usado ao invés do reset Máximo. Além disso, o alvo para Saturação do Condensador de cada circuito será corrigido pelo Noise Reduction Condenser Target Offset.

## Reset de Água Gelada (LWT Reset)

O alvo da LWT varia baseado em ajustes e entradas, e é selecionado como mostrado abaixo:

**Tabela 5, Alvos para Temperatura de Saída de Água Gelada (LWT)**

Setpoint da Fonte de Controle	Entrada do Modo	Solicitação do BAS	Setpoint de Modos Disponíveis	Alvo Base da LWT
Local	OFF	X	COOL	Cool Setpoint 1
	ON	X		Cool Setpoint 2
Network	X	X		BAS Cool Setpoint
Local	OFF	X	COOL w/Glycol	Cool Setpoint 1
	ON	X		Cool Setpoint 2
Network	X	X		BAS Cool Setpoint
Local	OFF	x	COOL/ICE w/Glycol	Cool Setpoint 1
	ON	x		Ice Setpoint
Network	x	COOL		BAS Cool Setpoint
	x	ICE		BAS Ice Setpoint
Local	x	x	ICE w/Glycol	Ice Setpoint
Network	x	x		BAS Ice Setpoint

### Reset de Água Gelada (LWT Reset)

O alvo base da LWT pode ser reajustado caso a unidade esteja no modo Cool e estiver configurada para um Reset. O tipo de reset a ser usado é determinado pelo LWT Reset Type setpoint.

Quando o reset ativo aumenta, o alvo ativo para a LWT é alterado à uma taxa de 0.2°F a cada 10 segundos. Quando o reset ativo diminui, o alvo ativo para LWT é alterado de uma vez.

Após os Resets serem aplicados, o Alvo da LWT nunca poderá exceder 60°F (15,6° C).

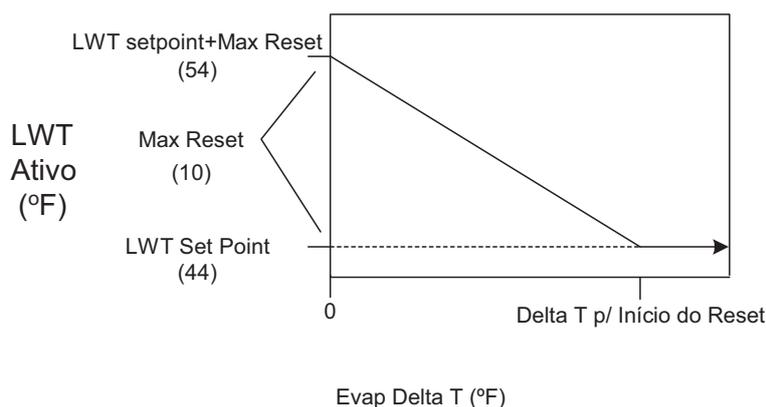
### Tipo de Reset – Nenhum

A variável LWT ativa é igual ao Setpoint atual da LWT.

### Tipo de Reset – Retorno de Água Gelada

A variável LWT ativa é ajustada pela temperatura da água de retorno.

#### Reset por Retorno



O setpoint ativo é reajustado usando os seguintes parâmetros:

1. Setpoint de água gelada em modo Resfriamento (Cool LWT setpoint)
2. Setpoint de Máximo Reset
3. Setpoint do delta T para início do Reset
4. Delta T no Evaporador

Reset varia de 0 até Max Reset setpoint à medida que as temperaturas do Delta T no evaporador (EWT - LWT) varia do Setpoint do delta T para início do Reset até 0.

### Reset por Sinal Externo de 4-20 mA

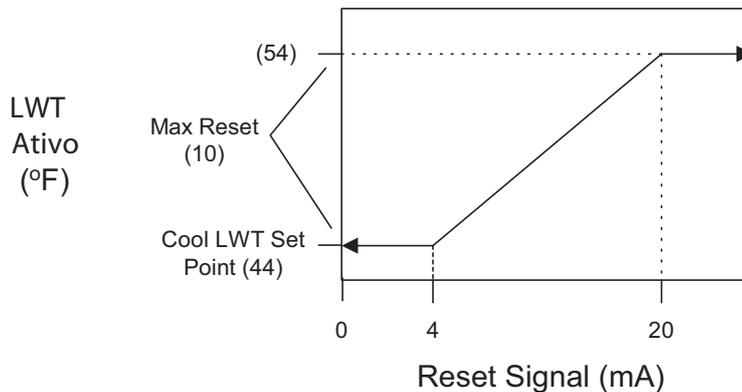
A variável LWT ativa é ajustada pela entrada analógica de reset de 4 a 20 mA.

Parâmetros usados:

1. Setpoint de Água Gelada para resfriamento (Cool LWT setpoint)
2. Setpoint Máximo do Reset (Max Reset setpoint)
3. Sinal de Reset de Água Gelada (LWT Reset signal)

O Reset é 0 se o sinal de reset for menor ou igual a 4 mA. O Reset é igual ao setpoint de Max Reset Delta T se o sinal do reset for igual ou maior que 20 mA. A quantidade de reset variará linearmente entre estes extremos se o sinal de reset estiver entre 4 mA e 20 mA. Um exemplo de operação do reset de 4 a 20 mA no modo Resfriamento (Cool Mode) segue abaixo.

#### 4-20 mA Reset - Modo Resfriamento



### Reset por Temperatura do Ar Exterior - Outside Air Temperature (OAT)

A variável LWT ativa é ajustada baseada na Temperatura do Ambiente Externo.

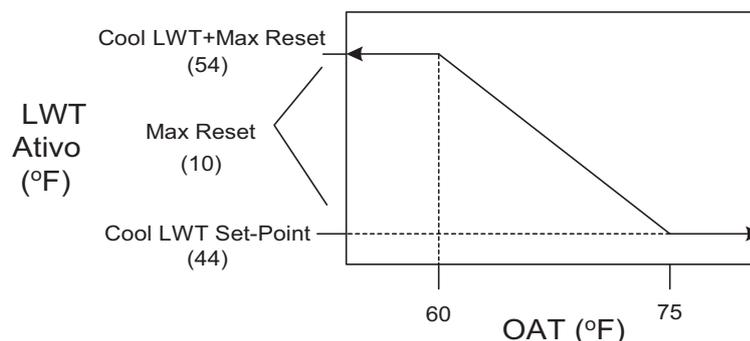
Parâmetros usados:

1. Setpoint de Água Gelada para resfriamento (Cool LWT setpoint)
2. Setpoint Máximo do Reset (Max Reset setpoint)
3. Setpoint de início de reset por OAT (Start Reset OAT setpoint)
4. Setpoint máximo de reset por OAT (Max Reset OAT setpoint)
5. Temperatura do Ar Exterior (OAT)

Reset é 0 se a temperatura do ambiente externo for maior que o setpoint de início de Reset por OAT.

Do setpoint de início do Reset por OAT até o Max. Reset OAT o reset varia linearmente de Sem Reset até o setpoint Máximo de Reset por OAT. À temperatura ambiente menor que o Max Reset OAT setpoint, o reset é igual ao Max Reset setpoint.

#### OAT Reset



# Controle de Capacidade da Unidade

## Compressor Estagiando em Modo de Resfriamento (Cool Mode)

O primeiro compressor parte quando a temperatura de saída de água gelada for maior que o alvo mais o Delta T de partida.

Um compressor adicional parte quando a temperatura de saída de água gelada for maior que o alvo mais o setpoint ajustado para Delta T - Adicionar Estágio.

Quando mais de um compressor está operando, um deles será desligado se a temperatura de saída de água gelada for mais baixa que o alvo menos setpoint ajustado para Delta T - Reduzir Estágio.

Todos os compressores em operação serão parados quando a temperatura de saída de água gelada for menor que o alvo menos o Delta T de parada.

### Stage Up Delay

Uma mínima quantidade de tempo passará entre as partidas dos compressores. Este tempo é definido como Setpoint de Retardo para adição de estágio (Stage Up Delay setpoint). Este retardo somente se aplicará quando ao menos um compressor estiver operando. Se o primeiro compressor parte e rapidamente apresenta um alarme, um outro compressor será acionado sem passar pelo tempo de retardo.

### Carga Necessária para Adicionar Estágio

Um compressor adicional não partirá até que todos os compressores em operação estejam em uma capacidade superior ao setpoint de carga para adição de estágio, ou operando limitados (limit state).

### Baixa Carga - Reduzir Estágio

Quando mais de um compressor está operando, um deles será desligado se os demais compressores em operação estiverem a uma capacidade inferior ao setpoint de carga para redução de estágio e a Temp. de saída de água do evaporador for menor que o alvo mais o SP Delta T de adição de estágio. Uma quantidade mínima de tempo passará entre as paradas dos compressores como resultado desta lógica, e ela será definida pelo setpoint de retardo para redução de estágio.

### Baixa Carga - Parada

Quando as seguintes condições forem atendidas, o último compressor em operação no chiller será desligado:

- Um compressor em operação
- $\Delta T \text{ de Operação} < 0.25 * (\text{Setpoint } \Delta T \text{ Nominal do Evaporador} / \text{Setpoint do Número de circuitos})$  por tempo superior a 5 minutos
- Setpoint de fluxo variável no evaporador = Não (No)

### Máximo Circuitos em Operação

Se o número de compressores em operação é igual ao setpoint para Máximo Circuitos em Operação (Max Circuits Running Setpoint), nenhum compressor adicional será acionado.

Quando mais de um compressor estiver operando, um deles será desligado caso o número de compressores em operação for maior que o setpoint para Máximo Circuitos em Operação.

## Sequência de estagiamento

Esta seção define que compressor será o próximo a partir ou parar. Em geral, compressores com menor número de partidas normalmente serão acionados primeiro, e compressores com maior número de horas serão desligados primeiro. A sequência de estagiamento do compressor pode também ser determinada por uma sequência definida pelo operador através de setpoints.

### Próximo a Partir

O próximo compressor a partir deve atender às seguintes exigências:

Número de sequência mais baixo entre os compressores disponíveis para partir

- Se os números de sequência forem iguais, deve ter o menor número de partidas
- Se o número de partidas for igual, deve ter o menor número de horas de operação
- Se o número de horas de operação for igual, deve ser o compressor com numeração mais baixa

### Próximo a Parar

O próximo compressor a partir deve atender às seguintes exigências:

Número de sequência mais baixo entre os compressores que estiverem operando

- Se os números de sequência forem iguais, deve ter o maior número de horas de operação
- Se o número de horas de operação for igual, deve ter o menor número de partidas
- Se o número de partidas for igual, deve ser o compressor com numeração mais baixa

## Controle de Capacidade do Compressor no Modo Resfriamento (Cool Mode)

Em Cool mode, a temperatura de saída de água gelada é controlada para se manter em uma temperatura dentro de uma faixa de variação do alvo, sob condições de fluxo constante, controlando a capacidade de cada compressor. A variação permitida é de mais ou menos 4% do Delta T nominal do evaporador.

Compressores são carregados por um método de passos fixos. A taxa de ajuste de capacidade é determinada pelo tempo entre mudanças de capacidade. Quanto mais distante do alvo, mais rápido os compressores carregarão ou descarregarão.

A lógica se projeta um passo à frente para evitar ações exageradas, de forma que a ação não cause a parada da unidade devido à queda da LWT abaixo do alvo menos o Delta T de Parada, enquanto ainda haja uma carga no lado de água pelo menos igual à mínima capacidade da unidade.

A capacidade dos compressores é controlada de maneira que, quando possível, suas capacidades estejam balanceadas.

Os circuitos que operam em controle de capacidade manual ou operam com eventos de limitação da capacidade ativos não são considerados dentro da lógica de controle de capacidade.

As capacidades do compressor são ajustadas uma por vez, enquanto mantendo um desbalanceamento de capacidade que não exceda 12.5%.

## Sequência de Carga/Descarga

Esta seção define qual compressor é o próximo a carregar/descarregar.

### Próximo a Carregar

O próximo compressor a carregar deve atender às seguintes exigências:

Capacidade mais baixa dentre os compressores em operação e que podem carregar

- Se as capacidades estiverem iguais, deve possuir o menor número de sequência dentre os compressores que estiverem operando
- Se os números de sequência forem iguais, deve ter o menor número de partidas
- Se o número de partidas for igual, deve ter o menor número de horas de operação
- Se o número de horas for igual, deve ser o compressor com numeração mais baixa

## Próximo a Descarregar

O próximo compressor a carregar deve atender às seguintes exigências:

Capacidade mais alta entre os compressores em operação

- Se as capacidades forem iguais, deve ter o número de sequência mais baixo dentre os compressores que estiverem em operação
- Se os números de sequência forem iguais, deve ter o maior número de horas de operação
- Se o número de horas for igual, deve possuir o menor número de partidas
- Se o número de partidas for igual, deve ser o compressor com numeração mais baixa.

## Controle de Capacidade do Compressor no Modo Fabricação de Gelo (Ice Mode)

Em Ice mode, os compressores em operação são carregados simultaneamente à máxima taxa possível que permita uma operação estável de cada circuito individualmente.

## Sobreposições à Capacidade da Unidade (Unit Capacity Overrides)

Limites de capacidade da unidade São utilizados para limitar a capacidade total da unidade, somente no modo de Resfriamento (Cool Mode). Mais de um limite pode estar ativo ao mesmo tempo, e o limite mais baixo é sempre usado no controle de capacidade da unidade.

Carregamento Suave, limite de demanda e network limit usam uma zona morta ao redor do valor limite atual, de maneira que o aumento de capacidade da unidade não é permitido dentro desta zona morta. Se a capacidade da unidade está acima da zona morte, é então reduzida até que esteja de volta à zona morta.

- Para uma unidade com 2 circuitos, a zona morta (deadband) é de 7%.
- Para uma unidade com 3 circuitos, a zona morta (deadband) é de 5%.

## Carregamento Suave (Soft Load)

O carregamento suave é uma função configurável usada para promover uma rampa de aumento da capacidade da unidade em um dado tempo. Os setpoints que controlam esta função são:

- Soft Load - (ON/OFF)
- Início da Limitação de Capacidade - (% da Unidade)
- Rampa do Carregamento Suave (Soft Load Ramp) - (segundos)

O Limite Soft Load aumenta linearmente o setpoint de início da limitação de capacidade até 100% , em um período de tempo especificado pelo setpoint da rampa do carregamento suave. Se a opção estiver desligada, o soft load limit é ajustado para 100%.

## Limite de Demanda (Demand Limit)

A capacidade máxima da unidade pode ser limitada por um sinal de 4 a 20 mA na entrada analógica de limite de demanda, geralmente enviado por um BAS, no controlador da unidade. Esta função somente é habilitada se o setpoint de limite de demanda estiver ajustado em ON e o controle no Modo COOL.

À medida que o sinal varia de 4 até 20 mA, a capacidade máxima da unidade varia de 100% até 0%. A capacidade da unidade deverá ser ajustada conforme a necessidade a fim de atender a este limite, exceto que o último compressor em operação não possa ser desligado, para atender um limite mais baixo que a mínima capacidade da unidade.

## Limite da Rede (Network Limit)

A capacidade máxima da unidade pode ser limitada por um sinal da rede. Esta função somente estará habilitada se a fonte de controle da unidade estiver ajustada para network. O sinal será recebido através da interface BAS no controlador da unidade. À medida que o sinal varia de 0% a 100%, a máxima capacidade da unidade muda de 0% até 100%. A capacidade da unidade é ajustada conforme necessário para atender a este limite, exceto que o último compressor em operação não possa ser desligado, para atender um limite mais baixo que a capacidade mínima da unidade.

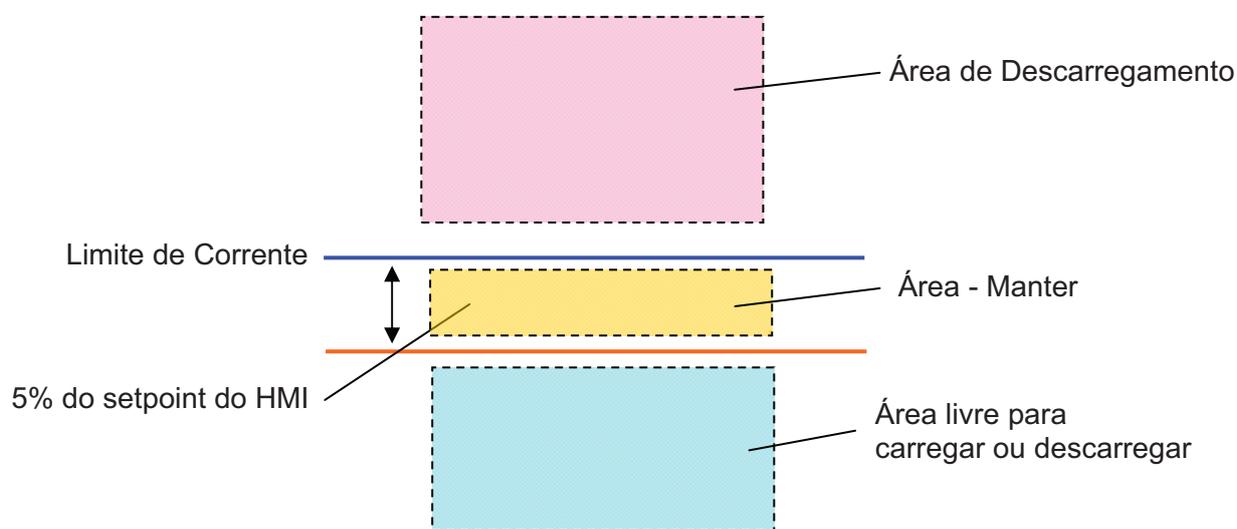
## Limite de Corrente

Controle de Lim. de Corrente é habilitado somente quando a entrada de Lim. Corr. Habilitado está LIGADA.

Corrente da unidade é calculada baseada na entrada de 4-20 mA, que recebe um sinal de um dispositivo externo. A corrente a 4 mA é assumida como sendo 0, e a corrente a 20 mA é definida por um setpoint. À medida que o sinal varia de 4 a 20 mA, a corrente calculada da unidade varia linearmente de 0 Amps até o valor definido pelo setpoint.

O Limite de Corrente usa a zona morta centralizada ao redor do valor limite atual, tal que o aumento na capacidade da unidade não é permitido quando a corrente está dentro da zona morta. Se a corrente da unidade está acima da zona morta, a capacidade é reduzida até que esteja de volta à zona morta. A zona morta do limite de corrente é 5% do limite de corrente.

**Figura 9, Operação do limite de corrente**



## Máxima Taxa de Queda de Temperatura de Água Gelada (pulldown rate)

A taxa máxima na qual a temperatura de saída de água gelada pode cair é limitada pelo setpoint de Máxima Taxa, somente quando a LWT é inferior a 59°F (15°C).

Se o Pulldown Rate estiver maior que o setpoint para Máximo Pulldown Rate menos 0.1°C, a capacidade da unidade não deve ser aumentada.

Se o pulldown rate estiver maior que o setpoint para Máximo Pulldown Rate mais 0.1°C, então a capacidade da unidade deve ser reduzida até que a taxa seja menor que este valor.

## Capacidade Limitada por Alta Temperatura de Água

Se a LWT do evaporador exceder 77°F (25°C), o carregamento do compressor será limitado para no máximo 80% da carga. Os compressores descarregarão até 80% ou menos caso estejam operando com carga acima de 80% quando a LWT exceder este limite. Esta função é para manter o circuito operando dentro da capacidade da serpentina do condensador.

## Recolhimento (Pumpdown)

O estado do circuito deve ser Recolhimento quando qualquer das seguintes condições for verdadeira.

1. Existe um alarme de parada normal no estado Run (operando).
2. Erro LWT é menor que o Delta T de parada no caso de apenas 1 circuito operar.
3. Erro LWT é menor que Delta T para reduzir estágio no caso de dois circuitos operar.
4. O estado da unidade é Recolhimento
5. Chave do Circuito está desligada

## Tempo de Ciclagem

Existe um tempo mínimo entre a partida e a parada do compressor. Os valores para ajuste do tempo são realizados nos setpoints globais do circuito. Tempo entre partidas (Start-Start) é o período de tempo de quando um compressor parte até a sua próxima partida. Parada-Partida (Stop-to-start) é o período de tempo de quando um compressor para até que possa partir novamente.

**Tabela 6, Ajustes de temporização (Ciclagem)**

Função	Padrão	Faixa	
		Mínimo	Máximo
Tempo Start - Start	20 min	15 min	60 min
Tempo Stop - Start	5 min	3 min	20 min

## Delta T de Partida e Delta T de Parada do Circuito

Evita ciclagem LIGA/DESLIGA excessiva do compressor quando a demanda de capacidade é muito baixa.

O primeiro compressor na unidade será acionado quando a temperatura de saída da água gelada for maior que o setpoint de água gelada MAIS o Delta T de partida.

Um compressor adicional será acionado quando a temperatura de saída da água gelada for maior que o setpoint MAIS o Delta T para adicionar estágios.

Quando vários compressores estiverem operando, um deles será desligados e a temperatura de saída de água gelada for menor que o setpoint MENOS o Delta T para reduzir estágios.

Todos os compressores que estiverem em operação serão desligados quando a temperatura de saída de água gelada for menor que o setpoint MENOS o Delta T de parada.

## Taxa de Queda de Temperatura de Água Gelada do Circuito (Pulldown Rate)

O pulldown é estabelecido para controlar a capacidade do compressor, de forma que ele não reduza a temperatura da água gelada muito rapidamente, o que poderia usar uma queda de temperatura abaixo do setpoint, podendo também atingir o Delta T de parada, o que causaria ciclagem do compressor.

A máxima taxa na qual a temperatura de saída da água pode cair é limitada pelo Maximum Rate Setpoint (setpoint de taxa máxima), somente quando a temperatura de saída da água (LWT) for inferior a 15°C (59°F). Se o pulldown rate for maior que o Maximum Pulldown Rate setpoint minus 0.1°C, a capacidade da unidade não será incrementada.

Se o pulldown rate for maior que o Maximum Pulldown Rate setpoint mais 0.1°C, a capacidade da unidade será reduzida até que a taxa seja menor que este valor.

## Modelos sem VFD

O declive da EWT é calculado de tal modo que a inclinação representa a variação estimada para a EWT ao longo do período de um minuto. Este declive é usado para determinar a capacidade do compressor.

## Modelos com VFD

O controle de capacidade é controlado pela velocidade do compressor, e um algoritmo sofisticado é usado para determinar a taxa.

## Controle de Capacidade da Unidade

### Modelos sem VFD

Uma estimativa da capacidade total da unidade é necessária para a aplicação de limites de capacidade para a unidade. A capacidade da unidade será baseada nas capacidades estimadas dos circuitos.

A capacidade da unidade é a média das capacidades estimadas dos circuitos.

No modo de Resfriamento, a temperatura de saída de água gelada é mantida dentro de uma faixa de variação calculada ao redor da temperatura alvo, sob condições de fluxo constante, controlando-se a capacidade individual dos compressores. A variação permitida é +/- 4% do Delta T nominal do Evaporador.

Os compressores são carregados pelo método de passos fixos. A taxa de ajuste da capacidade é determinada pelo tempo entre mudanças de capacidade. Quanto mais longe do alvo, mais rápido os compressores serão carregados ou descarregados.

A lógica do controlador se antecipará à tendência para evitar que por excesso de carregamento da unidade, a temperatura de saída da água gelada caia abaixo do setpoint menos do Delta T de parada, derrubando a unidade, enquanto a carga térmica do circuito de água ainda seja pelo menos igual à carga mínima da unidade.

A capacidade dos compressores é controlada de maneira que, quando possível, suas capacidades estejam balanceadas. Os circuitos que estiverem operando em controle de capacidade manual ou operando com algum evento de limitação de capacidade ativo, são considerados fora da lógica de controle de capacidade.

As capacidades do compressor são ajustadas uma de cada vez mantendo um desbalanceamento entre capacidades que não exceda 12.5%.

### **Modelos com VFD**

O propósito desta lógica está descrito abaixo.

- Evitar a "Caça" no controle de capacidade (Compressor não encontra o ponto de operação estável).
- Atingir o setpoint de LWT à uma velocidade apropriada.
- Evitar paradas desnecessárias.
- Manter a LWT por volta de +/-0.1°C do setpoint de LWT, o mais próximo possível do alvo.

A capacidade do compressor é controlada pela velocidade do compressor e um algoritmo sofisticado, usado para determinar a taxa, considerando os vários parâmetros que estejam afetando a capacidade.

## **Opção RapidRestore™**

A função opcional Rapid Restore proporciona o rápido restabelecimento da máxima capacidade de resfriamento da unidade após uma breve queda de energia. Isso requer algumas mudanças de hardware e software da unidade padrão. Não é necessária ação do operador para ativar esta função.

A função Rapid Restore requer as seguintes condições:

1. A queda de energia existe por até 180 segundos.
2. As chaves da unidade e do circuito estão LIGADAS (ON).
3. Não existem alarmes na unidade ou no circuito.
4. A unidade estava operando no Estado Normal (exceto unidades de backup).
5. O setpoint de Modo do Circuito do BAS está ajustado em Auto quando a fonte de controle é Remota.
6. Em instalações com a configuração primário/standby, caso ocorra uma parada de segurança com a unidade primária, a unidade standby (em espera), alimentada e aguardando sinal de habilitação do BAS, partirá, e poderá levar mais tempo para atingir a plena carga em sua primeira partida do que a unidade que já estava operando.

Se a queda de tensão é de menos que 1 segundo, a partida do chiller irá variar dependendo de um número de condições. Pode retornar durante a interrupção, partir no Modo Rapid Restore ou pode até permanecer parada por falhas como "sem Operação da BAG" (no chilled water pump operation). Caso a queda de tensão dure mais de 180 segundos, a unidade retornará baseada no ajuste da temporização Parada-Partida (Stop-to-Start cycle timer - ajuste mínimo de 3 minutos) e carregará como uma unidade padrão (Standard) sem o Rapid Restore.

Quando o Rapid Restore está ativo, a unidade retornará dentro de 30 segundos após o restabelecimento da energia.

## Uso da Unidade de Backup

Algumas entradas fornecidas em campo para as unidades são necessárias no caso incomum de um Backup ser arrancado após uma queda de energia em detrimento à partida do chiller primário.

Um sinal de controle fornecido (normalmente BAS) deve desligar a conexão do Chiller de Backup na unidade primária e ligar a conexão do Chiller de Backup na unidade de backup no momento da troca. Ver diagrama elétrico de campo para ponto de conexão do Chiller de Backup (terminais 61 e 62). A unidade de backup deve passar por uma queda de tensão para que realize a função Rapid Restore.

O tempo para restabelecer a plena carga irá variar dependendo do tipo de partida do compressor, número de compressores e se é unidade primária ou de backup, como mostrado na tabela a seguir.

**Tabela 7, tempo para atingir plena carga**

Starter>	Y-Delta	Solid State	VFD
<b>Unidade Padrão sem Rapid Restore</b>			
2-Circuitos	21.6 min	21.6 min	18.8 min
3-Circuitos	29.0 min	29.0 min	24.7 min
<b>Unidade Primária sem Rapid Restore</b>			
2-Circuitos	4.9 min	7.3 min	5.9 min
3-Circuitos	5.3 min	7.8 min	6.3 min
<b>Unidade de Backup com Rapid Restore</b>			
2-Circuitos	7.3 min	7.3 min	5.9 min
3-Circuitos	7.8 min	7.8 min	6.3 min

## Ajustes do Software

Quando esta opção é pedida, hardware é adicionado e mudanças de fábrica no software são realizadas para habilitar esta função.

- Sensores de posição de deslizamento devem estar habilitados, ajustado em Sim (Yes). O ajuste fica localizado em "View/Set Unit-> Unit Configuration -> Slide Pos Sens="
- A solenóide da linha de líquido deve estar habilitada, ajustada como Habilitada (Enable). O ajuste fica localizado em "View/Set Unit-> Set-Up -> Liq Line SV="
- Rapid Restart deve estar habilitada, ajustada como Habilitada (Enable). O ajuste fica localizado em "View/Set Unit ->Set-Up -> Rapid Restart="

# Funções do Circuito

---

## Cálculos

### Temperatura de Saturação do Refrigerante

A temperatura de Saturação do Refrigerante é calculada a partir da leitura do sensor de pressão para cada circuito.

A função fornece o valor convertido em temperatura, para coincidir com os valores publicados para o R134a:

-Margem em torno de 0.18°F (0.1°C) para entradas de pressão entre 0 e 300 psi (0 e 2070kPa)

-Margem em torno de 0.36°F (0.2°C) para entradas de pressão entre 11.6 e 0 psi (80 kPa e 0 kPa)

### Approach no Evaporador

O approach no evaporador é calculado para cada circuito. A equação é a seguinte:

$$\text{Approach no Evaporador} = \text{LWT} - \text{Temperatura de Saturação no Evaporador}$$

### Approach no Condensador

O approach no condensador é calculado para cada circuito. A equação é a seguinte:

$$\text{Approach no Condensador} = \text{Temperatura de Saturação no Condensador} - \text{OAT}$$

### Superaquecimento na Sucção

Superaquecimento na Sucção é calculado para cada circuito usando a seguinte equação:

$$\text{Superaquecimento na Sucção} = \text{Temperatura de Sucção} - \text{Temp Saturação no Evaporador}$$

### Superaquecimento na Descarga

Superaquecimento na Descarga é calculado para cada circuito usando a seguinte equação:

$$\text{Superaquecimento na Descarga} = \text{Temperatura de Descarga} - \text{Temperatura de Saturação no Condensador}$$

### Pressão Diferencial de Óleo

Pressão Diferencial de Óleo é calculada para cada circuito com a seguinte equação:

$$\text{Pressão Diferencial de Óleo} = \text{Pressão de Condensação} - \text{Pressão de Óleo}$$

### Máxima Temperatura de Saturação no Condensador

O cálculo da máxima temperatura de saturação no condensador é modelado baseado no envelope operacional do compressor.

Se Temp Sat Evap < 32°F (0°C) então

$$\text{Max Temp Sat Cond} = 1.596(\text{Temp Sat Evap}) + 155^\circ\text{F} (68.3^\circ\text{C})$$

Caso contrário, Max Temp Sat Cond = 155°F (68.3°C)

### Alta Saturação no Condensador - Valor para Manter

$$\text{Valor para Alta Sat Cond - Manter} = \text{Max temp Sat Condensador} - 5^\circ\text{F} (2.78^\circ\text{C})$$

### Alta Saturação no Condensador - Valor para Descarregamento

$$\text{Valor para Alta Sat Cond - Descarregar} = \text{Max temp Sat Condensador} - 3^\circ\text{F} (1.67^\circ\text{C})$$

### Alvo da Temperatura de Saturação do Condensador

Este parâmetro é calculado com o uso da seguinte equação:

$$\text{Temp Sat condenser (Alvo Bruto)} = 0.8332(\text{Temp Sat Evap}) + 95.0^\circ\text{F} (35.0^\circ\text{C})$$

Este valor é então limitado a uma faixa definida pelos setpoints mínimo e máximo de Alvo para a Temperatura de Saturação no Condensador. Estes setpoints simplesmente estipulam uma faixa de trabalho para este valor, e esta faixa pode estar limitada a um único valor, caso os dois setpoints fossem ajustados para o mesmo valor.

# Lógica do Circuito de Controle

## Disponibilidade de um Circuito

Um estará disponível para partir se as seguintes condições forem atendidas:

- A chave do circuito está fechada
- Não há alarmes ativos no circuito
- O setpoint de "Modo" do Circuito está ajustado em Habilitado
- O setpoint de "Modo" do Circuito no BAS está ajustado em Auto
- Não há temporização anticiclagem ativa
- A temperatura de descarga está ao menos 9°F (5°C) acima da Temperatura do Óleo

## Partindo o Circuito

O circuito poderá partir se todas estas condições foram atendidas:

- Pressões adequadas no evaporador e condensador (ver Alarme "**Sem pressão na partida**")
- Chave do circuito está fechada
- O setpoint de "Modo" do Circuito está ajustado em Habilitado
- O setpoint de "Modo" do Circuito no BAS está ajustado em Auto
- Não há temporização anticiclagem ativa
- Não há alarmes ativos
- A lógica de estagiamento requer a partida deste circuito
- Estado da unidade é Auto
- Estado da BAG é Operando (Run)

## Lógica de Partida do Circuito

A partida do circuito é o período de tempo que segue a partida do compressor em um circuito. Durante a partida, a lógica do alarme de baixa pressão de evaporação é ignorada. Quando o compressor já estiver rodando por ao menos 20 segundos e a pressão de evaporação subir acima do setpoint de descarregamento por baixa pressão de evaporação, a partida estará concluída. Se a pressão não subir acima do setpoint de descarregamento e o circuito já estiver operando há mais tempo que o setpoint de tempo para a partida, o circuito é desligado e um alarme é gerado. Se a pressão do evaporador cai abaixo do limite absoluto de baixa pressão, o circuito é desligado e o mesmo alarme é gerado.

## Lógica de Reinício em Baixa Temperatura de Ar Externo (Low OAT)

Esta lógica permite várias tentativas de partida em condição de baixa temperatura ambiente. Se a temperatura de saturação no condensador for menor que 60°F (14.6°C) quando o compressor partir, a partida é considerada uma partida em baixa temperatura ambiente (low OAT start). Se uma partida "Low OAT não for bem sucedida", o circuito é desligado, porém nenhum alarme é dado nas duas primeiras tentativas do dia. Se uma terceira partida "low OAT" falhar, então o circuito é desligado e o Alarme "Low OAT Restart" (Reinício em Baixa Temperatura Ambiente) é gerado.

O contador de reinício é resetado quando uma partida é bem sucedida ou quando o alarme "Low OAT Restart" é gerado.

## Parando o Circuito

### Parada Normal

Uma parada normal requer que o circuito recolha antes que o compressor seja desligado. Isto é feito fechando-se a EXV, e fechando a solenóide de linha de líquido (caso haja) enquanto o compressor está operando.

O circuito realizará uma parada normal se qualquer das seguintes condições for atendida:

- A lógica de estagiamento exige a parada deste circuito
- O estado da unidade é recolhimento
- Um alarme de recolhimento ocorre no circuito
- A chave do circuito está aberta
- O setpoint de "Modo" do Circuito está ajustado em Desabilitado
- O setpoint de "Modo" do Circuito no BAS está ajustado em Desligado (Off)

A parada normal está concluída quando qualquer das seguintes condições for atendida:

- Pressão de Evaporação for menor que o setpoint de pressão de recolhimento
- O setpoint para recolhimento de serviço está ajustado para Sim e a pressão de evaporação é menor que 5 psi (34.5 kPa)
- O Circuito foi recolhido por mais tempo que o setpoint de limite de tempo para recolhimento

### Parada Rápida

Uma parada rápida exige que o compressor pare e que o circuito vá para o estado desligado (Off) imediatamente.

O circuito realizará uma parada rápida se qualquer destas condições ocorra a qualquer momento:

- Estado da Unidade está em Desligado (Off)
- Um alarme de parada rápida ocorre no circuito

## Status do Circuito

O status do circuito mostrado é determinado pelas condições na tabela abaixo:

**Tabela 8, Status do circuito**

Ref	Status	Condições
0	Off:Ready	Circuito está pronto para partir quando necessário
1	Off:Stage Up Delay	Circuito desligado e não pode partir devido a temporiz. adição estágio
2	Off:Cycle Timer	Circuito desligado e não pode partir devido a temporiz. anticiclagem ativa
3	Off:BAS Disable	Circuito desligado e não pode partir devido a comando do BAS
4	Off:Keypad Disable	Circuito desligado e não pode partir - Desabilitado pelo teclado
5	Off:Circuit Switch	Circuito está desligado e a chave do circuito está desligada
6	Off:Refr In Oil Sump	Circuito está desligado e a Temperatura de Descarga – Temp. Saturada do Óleo *pressão do gás <= 5°C
7	Off:Alarm	Circuito desligado e não pode partir devido a alarme ativo no circuito
8	Off:Test Mode	Circuito está em modo Teste
9	EXV Preopen	Circuito está no estado pré abertura da EXV
10	Run:Pumpdown	Circuito está no estado de Recolhimento
11	Run:Normal	Circuito está no estado operando e funcionando normalmente
12	Run:Disch SH Low	Circuito está operando e não pode carregar devido ao baixo superaquecimento na descarga
13	Run:Evap Press Low	Circuito está operando e não pode carregar devido à baixa pressão de evaporação
14	Run:Cond Press High	Circuito está operando e não pode carregar devido à alta pressão de condensação
15	Run: High LWT Limit	Circuito está operando e não pode carregar devido à alta temperatura de saída de água gelada
16	Run: High VFD Amps	Circuito está operando e não pode carregar devido à alta corrente de saída do VFD do compressor
17	Off: Max Comp Starts	Circuito está desligado e não pode partir pois ocorreram quatro partidas na última hora. O tempo remanescente é mostrado

# Controle do Compressor

O compressor somente opera quando o estado do circuito é: Partir, Operar ou Recolher. O compressor não estará operando sempre que o circuito estiver desligado ou durante a pré-abertura da EXV.

## Estado do Compressor

O compressor sempre estará em um dos seguintes estados:

Nome	Significado
Off	Compressor desligado
Start	Compressor em controle de partida
Run	Compressor em controle de capac. manual ou auto
Pump down	Compressor em controle de parada

## Compressor Off (desligado)

O estado do controle será Off quando o estado do circuito é Off

## Compressor Partindo

O propósito desta lógica é:

- Evitar que a pressão de sucção caia demasiadamente na partida.
- Proibir o carregamento até que o estado do circuito seja estável.

O estado do controle deve ser Start up (partindo) quando o estado do circuito for Partir (Start).

A partida é controlada pela lógica, considerando o tempo de pré-abertura da EXV, Tempo de partida do compressor, superaquecimento na sucção e outros parâmetros.

## Controle de Capacidade, Modelos com Compressores sem VFD

Após a partida, o alvo de capacidade do compressor deve ser no mínimo 10%, e nenhuma tentativa de aumentar a capacidade do compressor deve ser feita até que o compressor esteja operando por ao menos três minutos e o superaquecimento mínimo na descarga tenha sido estabelecido por ao menos 30 segundos. Após esta condição ter sido atendida, o alvo da capacidade do compressor se moverá, via passos, até uma mínima capacidade de operação, mesmo que os comandos do controle de capacidade da unidade não peçam que o compressor carregue. O alvo para mínima capacidade de operação é 26% para Europeus e 25% para os Americanos.

Uma vez o compressor tenha sido carregado até a capacidade de trabalho mínimo, alvo da capacidade será sempre ao menos igual a este valor, enquanto o compressor estiver operando.

Mudanças no alvo da capacidade serão realizadas quando necessário, para atender à demanda de capacidade da unidade, baseada em comandos de carregamento e descarregamento (ver seção de controle de capacidade da unidade). Para chillers Europeus o passo do alvo de capacidade padrão é 4%, e para os americanos é 5%. O tempo mínimo entre mudanças de capacidade deve ser de 20 segundos, com exceção das transições de capacidade de 50% para 60% ou de 60% para 50%. Para estas transições de capacidade um tempo mínimo de 30 segundos deve ocorrer antes que a capacidade seja mudada novamente.

## Controle de Capacidade, Modelos com Compressores com VFD

O estado de controle é Controle de Capacidade quando o estado do circuito é Operando (Run).

O propósito desta lógica é explicado abaixo:

- Evitar parada desnecessária devido ao carregamento excessivo.
- Na área de alta temperatura de saída de água gelada, o carregamento deve ser mais rápido.
- Quando o superaquecimento na descarga está baixo, podemos ter uma situação anormal, logo o carregamento deve ser limitado.

## Controle de Carregamento

O compressor irá carregar quando todas as condições abaixo forem verdadeiras.

- Erro da LWT > Zona Morta (Keep dead band)
- EWT Pd Rate < Limite da EWT Pd Rate
- DSH (superaquecimento na descarga) > 12°C por ao menos 30 segundos

## Controle de Descarregamento

O compressor descarregará quando qualquer uma das condições abaixo for verdadeira.

- Erro da LWT error < Mantenha menos banda morta
- HP > HP\_unload (HP = Alta Pressão)
- LP < LP\_unload (LP = Baixa Pressão)
- EWT Pd Rate > EWT Pd Rate para descarregamento
- Descarregamento por sobrecarga do inversor

## Controle de Capacidade manual

Esta função é somente para uso de pessoal de serviço autorizado e uma senha especial é necessária para o acesso.

## Controle dos Ventiladores do Condensador

O compressor deve estar operando para que os ventiladores sejam ligados. Todos os ventiladores em operação serão desligados quando o compressor migra para o estado Desligado (Off State).

## Alvo da Temperatura de Saturação do Condensador

O Alvo da Temperatura de Saturação do Condensador é calculado primeiramente usando-se a seguinte equação:

(Alvo bruto da Temp Sat Cond =  $0.8332(\text{Temp Sat Sucção}) + 63.6^{\circ}\text{F}$  (35.0°C))

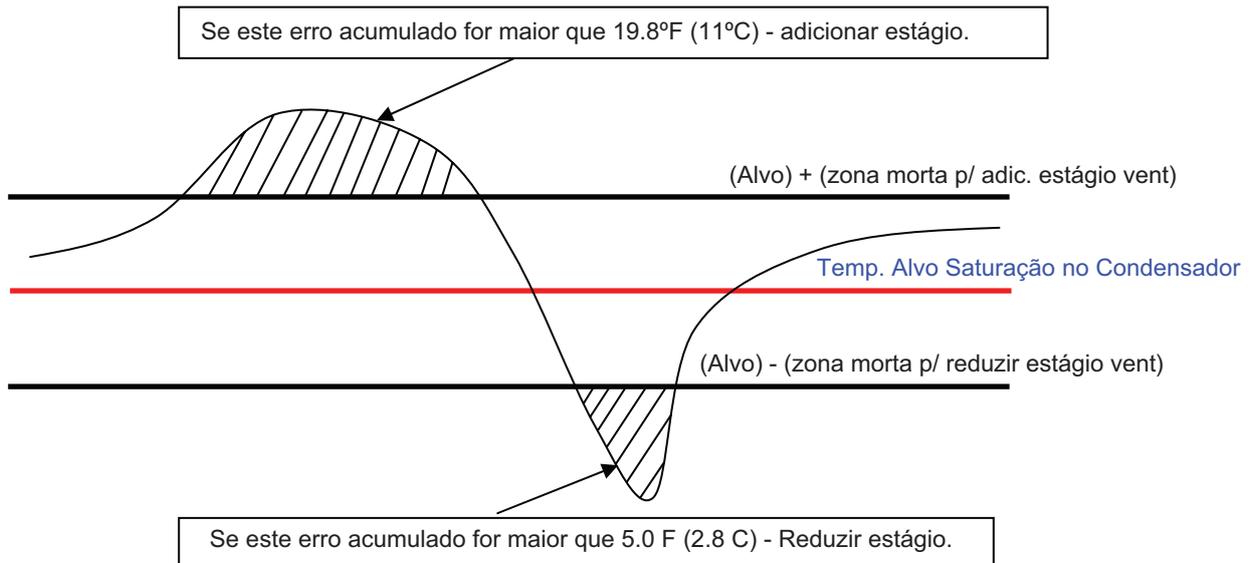
Este valor é então limitado à uma faixa definida pelo setpoint min. e max do Alvo da Temperatura de Sat. no Condensador. Estes setpoints simplesmente limitam o valor a uma faixa de trabalho, e esta faixa pode ser limitada a um valor único caso os dois setpoints estejam ajustados para o mesmo valor.

## Controle de Ventilador sem VFD

O estágio do ventilador é ajustado em passos de 1 ventilador. Estagiamento dos ventiladores cairá em qualquer ponto entre 5 e 12 ventiladores por circuito, de acordo com a seguinte tabela:

Número da Saída						Número da Ventiladores
1	2	3	4	5	6	
*	*	**	*			5
*	*	**	**			6
*	*	**	**	*		7
*	*	**	**	**		8
*	*	**	**	**		9
*	*	**	**	**	*	10
*	*	**	**	**	**	11
*	*	**	**	**	**	12

**Figura 10, Estagiamento dos Ventiladores, Reduzindo e Adicionando Estágios**



Analisando a Figura 10, um ventilador operará normalmente quando a temperatura de saturação no condensador (equivalente à pressão de descarga) estiver entre a Temperatura Alvo mais a zona morta para adicionar estágio e menos a zona morta para reduzir estágio.

Se a temperatura de saturação exceder os ajustes para adicionar ou remover estágios acúmulo de erro é calculado. O erro acumulado leva em conta o tamanho do erro e sua duração. Portanto, um erro menor pode existir por um período relativamente longo e um erro grande por um período relativamente curto, antes que um ventilador seja adicionado ou retirado.

Caso a temperatura de saturação retorne à região da zona morta, o erro acumulado será limpo (apagado).

## Adicionando Ventilador (Staging Up)

São utilizadas seis zonas mortas para adição de estágio. Estágios de 1 a 5 usam suas respectivas zonas mortas. Estágios de 6 a 12, todos usam a sexta zona morta de adição. Quando a temperatura de saturação no condensador estiver acima do alvo + zona morta ativa, um erro para adição de estágio é acumulado.

$$\text{Stage Up Error Step} = \text{Temp. Sat. Condensador} - (\text{Alvo} + \text{Zona Morta p/ Adição de Estágio})$$

O Stage Up Error Step é adicionado ao acumulador de adição de estágios a cada 5 segundos, somente se a Temp. Sat. Refrigerante no Condensador não estiver caindo. Quando o erro acumulado da adição de estágio for maior que 19.8°F (11°C) um outro estágio é adicionado.

Se o circuito estiver configurado para ter um VFD no primeiro ventilador, então o primeiro ventilador será acionado quando a temperatura no condensador for maior que o alvo.

Quando ocorre uma adição de estágio ou a temperatura de saturação no condensador cai de volta à zona morta de adição de estágio, o acumulador de erro da adição de estágio é zerado.

## Removendo Ventilador (Staging Down)

Cinco zonas mortas de remover estágio são utilizadas. Estágios de 2 a 5 usam suas respectivas zonas mortas. Estágios de 6 a 12, todos usam a zona morta do estágio 6.

Quando a temperatura de saturação do refrigerante no condensador estiver abaixo do alvo - a zona morta ativa, um erro de remoção de estágio é acumulado.

Stage Down Error Step = (Alvo - Zona Morta p/ Remover estágio) - Temperatura de Saturação do Refrigerante no Condensador

O Stage Down Error Step é adicionado ao acumulador a cada 5 segundos Stage Down Error Delay. Quando o acumulador de erro estiver maior que 37°F (2.8°C), um outro estágio de ventiladores do condensador é removido. Quando um ventilador estiver operando, um ponto fixo é usado no lugar da zona morta. Quando a Temperatura de Saturação no Condensador cai abaixo de 70°F (21.1°C), o erro da remoção de estágio é acumulado.

## Controle de Ventilador com VFD

O controle de ajuste da pressão de condensação é atingido usando-se um VFD opcional no ventilador do primeiro estágio. Este controle VFD varia a velocidade do ventilador para levar a Temp. Sat. Condensador ao Alvo. O valor do Alvo é normalmente o mesmo Alvo da Temperatura de Saturação no Condensador.

### Estado do VFD

O sinal de velocidade do VFD é sempre 0 quando o estágio do ventilador for 0. Quando o estágio do ventilador for maior que 0, o sinal de velocidade do VFD será habilitado e controlará a velocidade conforme a necessidade. Compensação do VFD durante a Adição de Estágio (Stage Up Compensation) Para criar uma transição suave quando mais um ventilador é adicionado, o VFD compensa reduzindo a velocidade inicialmente. Isso é conseguido adicionando-se a nova zona morta de adição de estágio de ventilador ao alvo do VFD. O alvo mais alto faz com que a lógica do VFD reduza a velocidade do ventilador. Então, a cada 2 segundos, 0.1°C é subtraído do alvo do VFD, até que seja igual ao setpoint do alvo da temperatura de saturação do condensador. Isto permitirá que o VFD reduza lentamente a temperatura de saturação no condensador .

## Controle da EXV

A EXV é movida a uma taxa de 150 passos por segundo, com um percurso total de 3810 passos. O posicionamento é determinado como descrito nas próximas seções, com ajustes feitos em incrementos de 0.1% do percurso total.

### Posição Fechada

Quando a EXV entra no estado fechado, ela deve ser reinicializada para manter o posicionamento preciso. Se a unidade é configurada para uso sem válvulas solenóides de linha de líquido, a posição da EXV é 0% em qualquer momento em que a EXV esteja no estado fechado. Se a unidade é configurada para uso com válvulas solenóides de linha de líquido, a posição da EXV será 0% quando a EXV inicialmente entrar no estado fechado, enquanto ela estiver sendo reinicializada para a posição zero. Após o comando da posição da EXV já estar em 0% por um minuto, a EXV moverá para 5% (para prevenir aumento excessivo da pressão entre a EXV e a válvula solenóide da linha de líquido).

### Operação com Pré-abertura da EXV

Operação com pré-abertura irá variar dependendo da configuração da unidade. A unidade será configurada para uso com ou sem válvula solenóide de linha de líquido através de um setpoint.

## **Sem Válvulas Solenóides de Linha de Líquido**

O controle da EXV abrirá a EXV até 5% por 5 segundos antes do compressor partir.

## **Com Válvulas Solenóides de Linha de Líquido**

Se a pressão do evaporador for menor que a pressão do condensador quando a partida de um circuito é solicitada, o controle da EXV pré-abrirá a EXV até 50% por 15 segundos. Caso contrário, o tempo de pré-abertura será de 0 (a posição já é de 5%).

## **Operação do Controle de Pressão**

No controle de pressão, a EXV é posicionada para controlar a pressão do evaporador. O alvo da pressão varia baseado na temperatura de saída de água gelada e superaquecimento da descarga.

O alvo base é limitado a uma faixa desde o setpoint de inibição por baixa pressão mais 2 psi (14 kPa), até 50.7 psi (350 kPa).

O alvo do controle de pressão pode ser ajustado se o superaquecimento na descarga não estiver dentro de uma faixa aceitável. Se o superaquecimento for menor que 21.6°F (12°C), o alvo da pressão será reduzido. Se o superaquecimento for maior que 39.6°F (22°C), o alvo da pressão será aumentado. O alvo ajustado está limitado a uma faixa desde o setpoint de inibição por baixa pressão mais 2 psi (14 kPa), até 50.7 psi (350 kPa).

Quando a EXV faz a transição de controle de superaquecimento para controle de pressão, o alvo começará no valor atual da pressão de evaporação. O alvo da pressão será então diminuído até que atinja o alvo normal calculado, a uma taxa de 0.43 psi (3 kPa) por segundo. Se a pressão na transição for menor que o alvo calculado, então a pressão de controle começará imediatamente com o alvo calculado.

Quando a EXV faz a transição de pré-abertura para controle de pressão, o alvo começa no mínimo e é mantido neste ponto por três minutos. Após este tempo, o alvo é aumentado até que atinja o alvo calculado, a uma taxa de 0.43 psi (3 kPa) por segundo.

A EXV deve controlar a pressão de evaporação em 1.0 psi (7 kPa) ao redor do alvo durante condições de operação estável (lado de água estável, capacidade do compressor estabilizada e temperatura de condensação estável).

## **Operação do Controle de Superaquecimento**

No controle de superaquecimento, a EXV é posicionada para controlar o superaquecimento da sucção. O alvo do superaquecimento varia linearmente de 5 a 9.9°F (2.8 a 5.5°C), à medida que o superaquecimento na descarga muda de 30.6 a 21.6°F (17 a 12°C). Este alvo é constantemente atualizado e sua média é calculada para cada período de 10 segundos.

Quando a EXV faz a transição para o estado de controle de superaquecimento, o alvo começará pelo valor do superaquecimento da sucção. Este alvo será então diminuído em 0.18°F (0.1°C) a cada 5 segundos até atingir o alvo normal calculado.

A EXV deve controlar o superaquecimento da sucção em 1.5°F (0.8°C) ao redor do alvo durante condições estáveis de operação (lado de água estável, capacidade do compressor estabilizada e temperatura de condensação estável).

## **Transições de Estados de Controle**

Quando é solicitada a partida de um circuito, sua EXV entrará no estado de controle de pré-abertura. Após permanecer neste estado pelo período de tempo necessário, a EXV pode fazer a transição para Controle de Pressão. O compressor irá partir ao mesmo tempo que isto ocorrer. Enquanto o circuito estiver em um estado de operação (Run), a EXV sempre estará ou em Controle de Pressão ou em Controle de Superaquecimento.

A transição de Controle de Pressão para Controle de Superaquecimento requer todas as seguintes condições:

- Evap LWT  $\leq 59.9^{\circ}\text{F}$  ( $15.5^{\circ}\text{C}$ )
- Superaquecimento da Sucção  $\geq$  alvo do superaquecimento da sucção
- Estado de controle da EXV em controle de pressão e superaquecimento da descarga  $\geq 12^{\circ}\text{C}$  ( $21.6^{\circ}\text{F}$ ) por ao menos 3 minutos
- Alarme de Baixa Pressão de Evaporação - Descarregamento - não está ativo

A transição de controle de superaquecimento para controle de pressão ocorrerá se qualquer uma das seguintes condições existir:

- Superaquecimento da Descarga  $< 12^{\circ}\text{C}$  ( $21.6^{\circ}\text{F}$ )
- Evap LWT  $> 17^{\circ}\text{C}$  ( $62.6^{\circ}\text{F}$ )

Sempre que o circuito estiver no estado Desligado (Off) ou de Recolhimento, a EXV deve estar na posição fechada.

### **Resposta à Variação de Capacidade do Compressor**

A lógica irá considerar a transição de 50% para 60% e de 60% para 50% como condições especiais. Durante este tempo, a EXV irá operar para prevenir a falta ou excesso de refrigerante enviado ao evaporador, de forma que os superaquecimentos adequados sejam mantidos após a transição, não ocorra admissão de líquido pelo compressor e quedas bruscas de pressão de evaporação que possam causar alarmes de baixa pressão.

### **Posição Mínima em Operação**

Sempre que o compressor estiver operando e o circuito não estiver recolhendo, a posição da EXV é limitada a um valor mínimo de 5%.

### **Controle Automático**

Quando a EXV estiver em controle automático e o estado de controle da EXV for Controle de Pressão ou Controle de Superaquecimento, sua posição será ajustada usando uma função PID. Esta função deve controlar a pressão ou o superaquecimento como descrito nas seções anteriores. A configuração do tamanho do compressor ajustará o fator proporcional do PID quando estiver no controle de superaquecimento, para permitir controle estável do superaquecimento.

### **Controle Manual**

A posição da EXV pode ser ajustada manualmente. O controle manual somente pode ser selecionado quando o estado da EXV for Controle de Pressão ou Superaquecimento. Em qualquer outra situação, o setpoint de controle da EXV será forçado para Auto.

Quando o controle da EXV estiver ajustado para manual, a posição da EXV é igual ao ajuste manual de posição da EXV. Se ajustado para manual quando o estado do circuito faz a transição de um estado de operação (Run) para um outro estado, a configuração do controle é automaticamente ajustada de volta para auto. Se o controle da EXV for alterado de manual de volta para auto enquanto o estado do circuito permanece em Run, o estado da EXV voltará à operação normal se possível, ou para controle de pressão, a fim de limitar a máxima pressão de operação.

## **Controle do Economizador**

Sem-VFD: O circuito economizador será ativado quando o circuito estiver em um estado de operação e sua capacidade exceder 95%. O economizador será desligado quando a carga cair abaixo de 80% ou o circuito não estiver mais em um estado de operação (run state).

Compressor VFD: O economizador estará "ligado" sempre que o circuito estiver operando.

### **Injeção de Líquido**

A injeção de líquido será ativada quando o circuito estiver em um estado de operação e a temperatura da descarga subir acima do setpoint de ativação da injeção de líquido.

A injeção de líquido será desligada quando a temperatura de descarga cair abaixo do setpoint de ativação em um diferencial de  $27^{\circ}\text{F}$  ( $15^{\circ}\text{C}$ ).

## Válvula Solenóide da Linha de Líquido

A saída da válvula solenóide da linha de líquido estará ligada sempre que o circuito estiver nos estados "partindo ou operando". Estará desligada quando o estado for desligado, pré-abertura ou recolhimento.

## Sobrepôr a Capacidade – Limites de Operação

As seguintes condições sobreporão automaticamente o controle de capacidade como descrito. Estas sobreposições evitam que o circuito entre em condições nas quais ele não foi projetado para operar.

### Baixa Pressão de Evaporação

Este limite deve ser aplicado apenas quando o chiller está operando no modo COOL.

Se o alarme Baixa Pressão de Evaporação – Manter está ativo, o compressor não terá permissão de aumentar sua capacidade.

Se o alarme Baixa Pressão de Evaporação – Descarregar está ativo, o compressor começará a reduzir a capacidade.

O compressor não terá permissão de aumentar a capacidade até o alarme de Baixa Pressão no Evaporador – Manter for solucionado.

Veja a seção de Alarmes do circuito para detalhes de ativação, reset e ações de resolução.

### Alta Pressão no Condensador

Este limite deve ser aplicado apenas quando o chiller está operando no modo COOL.

Se o alarme Alta Pressão de Evaporação – Manter está ativo, o compressor não terá permissão de aumentar sua capacidade.

Se o alarme Alta Pressão de Evaporação – Descarregar está ativo, o compressor começará a reduzir a capacidade.

O compressor não terá permissão de aumentar a capacidade até o alarme de Baixa Pressão de Evaporação – Manter for solucionado.

Veja a seção de Alarmes do circuito para detalhes de ativação, reset e ações de resolução.

### Limite da Capacidade de Alta Temperatura da Água

Se a temperatura de saída da água for 77°F (25°C) ou maior, a capacidade do compressor será limitada a 80% do seu valor máximo. O compressor deve descarregar até 80% ou menos se trabalhar com capacidade de 80%, ou maior, quando a temperatura da água exceder os 77°F (25°C).

# Alarmes e Eventos

---

Situações que requerem alguma ação do chiller ou que devem ser registradas para referência futura podem surgir. Alarmes são classificados nas seções seguintes, pelo protocolo padrão global do chiller, usando o método Falha/Problema/Advertência.

Quando qualquer alarme de falha está ativo na unidade, a saída digital de alarme será ligada. Caso não haja alarme de falha ativo na unidade, mas um alarme de falha qualquer do circuito está ativo, a saída digital de alarme alternará entre 5 segundos ligada e 5 segundos desligada constantemente. Além disso, se um alarme de falha do circuito está ativo, a saída de alarme do circuito para aquele circuito será ligada.

## Sinalizando Alarmes

As seguintes ações sinalizarão que um alarme ocorreu:

1. A unidade ou um circuito executará uma parada rápida ou com recolhimento.
2. Um ícone de alarme em forma de sino será mostrado no canto superior direito das telas de todos os controladores, inclusive na tela do painel de interface remoto opcional.
3. Um dispositivo de alarme remoto opcional (fornecido e ligado em campo) será acionado.

## Limpendo Falhas e Alarmes

Alarmes ativos podem ser limpos através do teclado/display ou uma rede BAS. Alarmes são automaticamente limpos quando a alimentação de controle é ciclada. Alarmes são limpos somente se as condições necessárias para iniciá-lo não existirem mais. Todos os Alarmes e grupos de alarmes podem ser limpos via teclado ou rede via LON usando nviClearAlarms e via BACnet usando o Clear Alarms object.

Para usar o teclado, siga os links do alarme até a tela de alarmes, a qual mostrará Alarmes Ativos e Registro de Alarmes. Selecione o Alarme Ativo e pressione a roda para visualizar a lista de alarmes (lista de alarmes ativos atuais). Eles estão em ordem de ocorrência com o mais recente no topo. A segunda linha da tela mostra Alm Cnt (número de alarmes ativos) e o status da função de limpar alarmes. Off indica a função está desligada e o alarme não foi limpo. Pressione a roda para ir ao modo editar. O parâmetro Alm Clr (alarm clear - Limpar Alarme) estará realçado com OFF aparecendo. Para limpar todos os alarmes, gire a roda para selecionar ON e então (Enter) entre esta seleção, pressionando o disco. Uma senha ativa não é necessária para limpar os alarmes. Caso o(s) problema(s) que causou o problema já tiver sido corrigido, os alarmes serão limpos, desaparecendo da lista de alarmes ativos e enviados ao registro de alarmes. Caso não tenham sido corrigidos, o ON mudará imediatamente de volta para OFF e a unidade continuará alarmada.

### Sinal de Alarme Remoto

A unidade está configurada para permitir a instalação em campo de um dispositivo remoto de alarme.

# Descrição dos Alarmes

## Introdução

Os alarmes têm as seguintes convenções:

**ALARM** - qualquer condição fora da operação normal que requer alguma ação na parte do controle ou informação útil para o operado ou ser registrada para referência futura. (Alarm = Alarme)

**WARNING** - um alarme que indica uma condição que não é crítica para a operação segura da unidade, mas é válida como observação e/ou registro. (Warning = Advertência)

**PROBLEM** - um alarme que indica operação fora do normal e requer alguma ação pelo controle, como o descarregamento de um compressor. (Problem = Problema)

**FAULT** - um alarme com consequências sérias o suficiente para exigir a parada de um compressor, circuito ou de toda a unidade. A parada pode ser rápida , pulando o ciclo de recolhimento, ou controlada, incorporando o recolhimento. (Fault = Falha)

Convenção da descrição dos alarmes:

- CnCmpn OffMechPressLo, o Cn é o número do circuito; o Cmpn é o número do compressor.
- UnitOff EvapWaterFlow, UnitOff refere-se à unidade inteira.

## Listagem de Alarmes



# Falhas da Unidade

## Alarme 1 , Perda de Fluxo no Evaporador

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** UnitOffEvapWaterFlow

**Gatilho:**

- 1- Estado da BAG = Operando E Entrada Digital de Fluxo no Evaporador = Sem Fluxo por tempo > Setpoint de Prova de Fluxo E ao menos um compressor operando
- 2- Estado da BAG = Já opera há tempo superior ao Setpoint de Recirculação e todas as bombas já foram tentadas

**Ação Tomada:** Parada rápida de todos os circuitos

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS, caso ativado pela condição 1:

Quando o alarme ocorre devido a este gatilho, ele é auto resetável nas duas primeiras ocorrências de cada dia, já a terceira ocorrência deve ser resetada manualmente.

Para as ocorrências com auto reset, o alarme será resetado automaticamente quando o estado do evaporador for "Operando" novamente. Isto significa que o alarme continua ativo enquanto a unidade aguarda por fluxo, então passa por um processo de recirculação após a detecção do fluxo.

Uma vez terminada a recirculação, o evaporador passa para o estado "Operando", o que apagará o alarme. Após três ocorrências, a contagem de ocorrências é resetada e o ciclo se reinicia, caso o alarme de reset manual de perda de fluxo seja apagado.

Caso seja ativado via condição 2:

Se o alarme de perda de fluxo ocorreu devido a este gatilho, então é um alarme de reset manual.

## Alarme 2 , Proteção Anti Congelamento da Água Gelada

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** UnitOffEvapWaterTmpLo

**Gatilho:** Temperaturas de entrada e saída de água do evaporador caem abaixo do setpoint de proteção. Caso haja alguma falha ativa para o sensor de entrada ou saída, então o valor do sensor não poderá disparar o alarme.

**Ação Tomada:** Parada rápida de todos os circuitos

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade se a condição de disparo do alarme não existir mais.

## Alarme 3 , Temperaturas de Água Gelada Invertidas

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** UnitOffEvpWTempInvrtd

**Gatilho:** Evap EWT < Evap LWT - 1°C E ao menos um circuito operando E sensor EWT não esteja alarmado E não haja falha ativa no sensor LWT por 30 seg

**Ação Tomada:** Parada por recolhimento em todos os circuitos

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS.

## Alarme 4 , Falha do Sensor de Temperatura de Saída de Água Gelada

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** UnitOffEvpLvgWTempSen

**Gatilho:** Sensor em curto ou aberto

**Ação Tomada:** Parada rápida de todos os circuitos

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS caso o sensor esteja dentro da faixa novamente.

## **Alarme 5 , Falha do Sensor de Temperatura de Entrada de Água Gelada**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** UnitOffEvpEntWTempSen

**Gatilho:** Sensor aberto ou em curto

**Ação Tomada:** Parada por recolhimento em todos os circuitos

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS caso o sensor esteja dentro da faixa novamente.

## **Alarme 6 , Falha do Sensor de Temperatura de Ar Exterior**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** UnitOffAmbTempSen

**Gatilho:** Sensor aberto ou em curto

**Ação Tomada:** Parada normal de todos os circuitos

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS caso o sensor esteja dentro da faixa novamente.

## **Alarme 7 , Alarme Externo**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** UnitOffExternal Alarm

**Gatilho:** Entrada Externa de Alarme/Evento está aberta por ao menos 5 segundos e a entrada para falha externa está configurada como um alarme

**Ação Tomada:** Parada rápida de todos os circuitos

**Reset:** Alarme se apaga automaticamente quando a entrada digital é fechada

## **Alarme 8 , Alarme de Parada de Emergência**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** UnitOffEmergencyStop

**Gatilho:** Entrada da parada de emergência está baixa

**Ação Tomada:** Parada rápida de todos os circuitos

**Reset:** Alarme se apaga automaticamente quando a entrada digital se regulariza

## **Alarme 9 , Alarme de Falha da Bomba Primária**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** UnitOffPriPumpFailAlarm

**Gatilho:** Bomba foi trocada pela auxiliar, (somente se a bomba estiver em “Auto”, ‘#1 ou #2 Primária”.

**Ação Tomada:** Alarme enviado ao BAS

**Reset:** Manual quando a condição for sanada

## **Advertências da Unidade**

Os seguintes eventos da unidade são armazenados no registro de advertências, e são datados.

## **Alarme 10 , Restabelecimento de Energia da Unidade**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** UnitPowerRestore

**Gatilho:** Quando o controlador da unidade é energizado

**Ação Tomada:** nenhuma

**Reset:** nenhum

## **Alarme 11 , Evento Externo**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** UnitExternalEvent

**Gatilho:** A Entrada Externa de Alarme/Evento está aberta por ao menos 5 segundos e a entrada para falha externa está configurada como um Evento

**Ação Tomada:** Nenhuma

**Reset:** Apaga-se automaticamente quando a entrada digital é fechada

## Alarme 12 , Entrada de Limite de Demanda Defeituosa

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** BadDemandLimitInput

**Gatilho:** Entrada de limite de demanda fora da faixa e o limite de demanda está habilitado. Para este alarme, é considerado fora da faixa um sinal menor que 3mA ou maior que 21mA

**Ação Tomada:** Nenhuma

**Reset:** Apaga-se automaticamente quando o limite de demanda for desabilitado ou quando a entrada de limite de demanda estiver de volta à faixa por 5 segundos

## Alarme 13 , Entrada de Sobreposição do Setpoint Defeituosa

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** BadSetptOverrideInput

**Gatilho:** Entrada do reset de água gelada (LWT) está fora da faixa e LWT reset = 4-20mA. Para este alarme, é considerado fora da faixa um sinal menor que 3mA ou maior que 21mA.

**Ação Tomada:** Nenhuma

**Reset:** Apaga-se automaticamente quando LWT reset não é de 4-20mA ou a entrada do reset de água gelada está de volta à faixa por 5 segundos.

## Alarme 14 , Bloqueio por Baixa Temperatura Ambiente

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** StartInhbtAmbTempLo

**Gatilho:** A temperatura externa (OAT) cai abaixo do setpoint (Low Ambient Lockout)

**Ação Tomada:** Parada normal de todos os circuitos

**Reset:** O bloqueio se apaga quando a temperatura externa aumenta atingindo o setpoint + (4.5°F)

## Falhas de Circuito

Todos os alarmes de parada de circuito exigem desligamento do circuito onde ocorreu. Alarmes de Parada Rápida não fazem recolhimento antes do desligamento, todos os demais farão recolhimento. Quando um ou mais alarmes de circuito estão ativos e não há alarmes da unidade ativos, a saída de alarme se alternará entre ligada e desligada em intervalos de 5 segundos.

Descrições de alarme se aplicam a todos os circuitos, e o número do circuito é representado pelo 'n' na descrição.

## Alarme 15 , Perda de Fase/ Proteção Fuga-Terra

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** UnitOffPhaseVoltage or CnOff PhaseVoltage

**Gatilho:** Entrada PVM está baixa e setpoint PVM = Multi Point

**Ação Tomada:** Parada rápida da unidade ou circuito

**Reset:** Reset automático quando a entrada PVM está alta ou setpoint PVM não é igual a multi point por ao menos 5 segundos

## Alarme 16 , Baixa Pressão de Evaporação

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffEvpPressLo

**Gatilho:** Anticongelamento desarma E Estado do Circuito=Run (operando) OU EvapPress < -10psi. Lógica do Anticongelamento permite que o circuito opere variadamente em baixa pressão. Quanto mais baixa a pressão, menor o tempo que o compressor pode operar. Calcula-se como descrito abaixo:

*Freeze error = Setpoint Baixa Pressão de Evaporação - Descarregamento - Pressão de Evaporação*

*Freeze time = 70 - 6.25 x freeze error, limitado a uma faixa de 20-70 segundos*

Quando a pressão de evaporação cai abaixo do setpoint de Baixa Pressão de Evaporação - Descarregamento, um temporizador abre contagem. Se este tempo exceder o Freeze time, então ocorre um desarme por anticongelamento. Se a pressão de evaporação aumenta até o setpoint de descarregamento ou acima, e o Freeze time não foi excedido, o temporizador é resetado. O alarme não é disparado se existe uma falha ativa do sensor de pressão do evaporador.

**Ação Tomada:** Parada rápida do circuito

**Reset:** O alarme se apaga manualmente se a pressão do evaporador estiver acima de 10 psi.

## **Alarme 17 , Falha por Baixa Pressão na Partida**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnOffStrtFailEvpPrLo

**Gatilho:** Estado do Circuito = start por tempo superior ao setpoint para tempo de partida.

**Ação Tomada:** Parada rápida do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS.

## **Alarme 18 , Alta Pressão de Condensação**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffCondPressHi

**Gatilho:** Temperatura de saturação no Condensador > Máximo Valor de Saturação no Condensador por Tempo > setpoint de retardo de alta pressão no condensador.

**Ação Tomada:** Parada rápida do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade.

## **Alarme 19 , Baixa Relação de Pressão**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOff PrRatioLo

**Gatilho:** Relação de Pressão < limite calculado/tempo > setpoint de retardo para Baixa Relação de Pressão após a partida do circuito ter sido concluída. O limite calculado variará de 1.4 a 1.8, à medida que a capacidade do compressor varia de 25% a 100%.

**Ação Tomada:** Parada normal do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS.

## **Alarme 20 , Pressostato Mecânico de Alta Pressão (MHP)**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffMechPressHi

**Gatilho:** Entrada do Pressostato de Alta está baixa E o alarme de Parada de Emergência não está ativo. (Abrindo a chave de parada de emergência cortamos a alimentação do MHP). Entrada deve estar aberta por 1 segundo antes do alarme ser ativado.

**Ação Tomada:** Parada rápida do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade se a entrada digital do pressostato estiver alimentada

## **Alarme 21 , Alta Temperatura de Descarga**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpn OffDischTmpHi

**Gatilho:** Temperatura de Descarga > setpoint de Alta Temperatura de Descarga E o compressor em operação.  
O alarme não dispara se falha do sensor de temperatura está ativa

**Ação Tomada:** Parada rápida do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS.

## **Alarme 22 , Alta Pressão Diferencial de Óleo**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffOilPrDiffHi

**Gatilho:** Pressão Diferencial de Óleo > setpoint de Alta Pressão Diferencial de Óleo por um intervalo superior ao Retardo da Pressão Diferencial de Óleo

**Ação Tomada:** Parada rápida do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS.

## **Alarme 23 , Falha no Dispositivo de Partida do Compressor (Arrancador)**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffStarterFit

**Gatilho:**

Se o setpoint do PVM = Nenhum(SSS): sempre que a entrada de falha do arrancador estiver aberta

Se o setpoint do PVM = Ponto único (Single Point) ou Múltiplos Pontos (Multi Point): o compressor opera por ao menos 14 segundos e a entrada de falha do arrancador estiver aberta

**Ação Tomada:** Parada rápida do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS.

## **Alarme 24 , Falha no VFD do Compressor**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffVfdFault

**Gatilho:** VFD está enviando um status de falha ao controlador via comunicação modbus

**Ação Tomada:** Parada do compressor n

**Reset:** Verifique o código do alarme do VFD para determinar o motivo da falha. Apague o alarme manualmente usando o teclado do controlador, após a falha do VFD ter sido reparada.

## **Alarme 25 , Alta Temperatura do Motor**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffMotorTempHi

**Gatilho:**

Europeus - Valor da entrada para temperatura do motor é 4500 ohms ou maior, ou então a entrada estará aberta

Americanos - Entrada da Temperatura do Motor aberta por dois segundos

**Ação Tomada:** Parada rápida do circuito

**Reset:**

Europeus - Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade após o valor de entrada para temperatura do motor chegar a 300 ohms ou menos por ao menos 5 minutos.

Americanos - Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador após a entrada de proteção do motor ter ficado fechada por ao menos 5 minutos.

## **Alarme 26 , Não Ocorreu Variação na Pressão após a Partida**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnOffNoPressChgStart

**Gatilho:** Após a partida do compressor, ao menos a queda em 3.6 psi na pressão do evaporador OU o aumento em 5psi na pressão de condensação não houve após 15 segundos

**Ação Tomada:** Parada rápida do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS.

## **Alarme 27 , Falha na Reiniciação com Baixa Temperatura Externa**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffNbrRestarts

**Gatilho:** O Circuito falhou em três tentativas de partida com baixa temperatura externa (OAT)

**Action Taken:** Rapid stop circuit

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS.

## **Alarme 28 , Sem Pressão na Partida**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnOffNoPressAtStart

**Gatilho:** Pressão Evap < 35 kPa (5.1 psi) OU Pressão Cond < 35 kPa (5.1psi E requisição de partida do compressor E circuito não possui um ventilador com VFD

**Ação Tomada:** Parada rápida do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS se Pressão Evap < 35 kPa (5.1 psi) e Pressão Cond < 35 kPa (5.1 psi), ou o circuito estar configurado para ventiladores com VFD.

## **Alarme 29 , Falha de Comunicação do Controlador do Compressor/Circuito**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnOffCmpCtrlrComFail or CnOffEXVCtrlrComFail

**Gatilho:** Falha na comunicação com o módulo de extensão do compressor ou EXV I/O

**Ação Tomada:** Parada rápida do circuito afetado

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS quando a comunicação entre o controlador principal e o módulo de extensão estiver funcionando por 5 segs.

## **Alarme 30 , Superaquecimento no VFD do Compressor - Desligamento**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffVfdTempHi

**Gatilho:** Temperatura do dissipador de calor excedeu 248°F (120°C)

**Ação Tomada:** Parada do compressor n

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS caso a temperatura do dissipador esteja abaixo do setpoint de desarme.

## **Alarme 31, Erro de Comunicação com o VFD do Compressor - Desligamento**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffVfdCommFail

**Gatilho:** O controlador não conseguiu um número predeterminado de registros Modbus (comando e resposta) com o VFD

**Ação Tomada:** Parada do compressor n

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS se a comunicação estiver restabelecida.

## **Alarme 32, Desarme por Sobrecarga de Corrente - Desligamento**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffCurrentHi

**Gatilho:** A saída de corrente do VFD excedeu 130% da RLA do compressor.

**Ação Tomada:** Parada do compressor n

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando do BAS.

## **Alarme 33, Falha do Sensor de Pressão do Evaporador**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffEvpPress Sen

**Gatilho:** Quando o sensor está aberto ou em curto, o alarme deve ser disparado, salvo a seguinte exceção.

Se a Temp Saída de água gelada é 30°C (86°F) ou mais alta, a falha não deve ser disparada `leitura muito elevada do sinal de entrada, a menos que o circuito já esteja operando por mais de 90 segundos.

**Ação Tomada:** Parada rápida do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando BAS caso o sensor esteja de volta à sua faixa normal

## **Alarme 34, Falha do Sensor de Pressão de Condensação**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffCondPressSen

**Gatilho:** Sensor aberto ou em curto

**Ação Tomada:** Parada rápida do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando BAS caso o sensor esteja de volta à sua faixa normal.

## **Alarme 35, Falha do Sensor de Pressão de Óleo**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffOilFeedSen

**Gatilho:** Sensor aberto ou em curto

**Ação Tomada:** Parada normal do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando BAS caso o sensor esteja de volta à sua faixa normal.

## **Alarme 36, Falha do Sensor de Temperatura de Sucção**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffSuctTempSen

**Gatilho:** Sensor aberto ou em curto. O sensor deve permanecer fora da faixa por um segundo antes do alarme ser ativado.

**Ação Tomada:** Parada normal do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando BAS caso o sensor esteja de volta à sua faixa normal.

## **Alarme 37, Falha do Sensor de Temperatura de Descarga**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffDishTmpSen

**Gatilho:** Sensor aberto ou em curto

**Ação Tomada:** Parada normal do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando BAS caso o sensor esteja de volta à sua faixa normal.

## **Alarme 38, Falha no Sensor de Temperatura do motor**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffMtrTempSen

**Gatilho:** Sensor em curto

**Ação Tomada:** Parada rápida do circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando BAS caso o sensor esteja de volta à sua faixa normal.

## **Alarme 39, Falha do Sensor de Posicionamento da Válvula Deslizante (Slide)**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpnOffSlidePosSen

**Gatilho:** Entrada de Posicionamento da Valv Deslizante fora da faixa e Slide Pos Sens= Sim.

Para este alarme, é considerado fora da faixa um sinal menor que 1mA ou maior que 23mA.

**Ação Tomada:** Parada normal de circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando BAS caso o sensor esteja de volta à sua faixa normal.

## **Alarme 40, Baixo Superaquecimento na Descarga**

**Descrição do Alarme (como mostrado na tela):** CnCmpn OffLowDischSH

**Gatilho:** Superaquecimento na Descarga < 12°C (21.6°F) por 20 minutos

**Ação Tomada:** Parada normal de circuito

**Reset:** Este alarme pode ser apagado manualmente via teclado do controlador da unidade ou comando BAS.

# Problemas de Circuito

Os seguintes eventos limitam a operação do circuito de alguma maneira, como descrito na coluna **Ação Tomada**. A ocorrência de um evento em um circuito somente afeta o circuito onde o evento ocorreu. Eventos de circuitos são registrados no registro de eventos, no controlador da unidade.

## Alarme 41, Baixa Pressão de Evaporação - Manter

**Descrição do Evento (como mostrado na tela):** CnInhbtLoadEvpPrLo

**Gatilho:** Este evento não é habilitado até que a partida do circuito tenha sido concluída e o modo da unidade esteja em Resfriamento (Cool). Então, enquanto em operação, se a Pressão de Evap <= setpoint Baixa Pressão Evap - manter, o evento é disparado. O evento não deve ser disparado por 90 segundos após a mudança de capacidade do compressor de 50% para 60%.

**Ação Tomada:** Inibe o carregamento do compressor.

**Reset:** Enquanto em operação, o evento será resetado se a Pressão de Evaporação > (setpoint de Baixa Pressão de Evaporação-Manter + 2psi). O evento também será resetado se o modo da unidade for alterado para Fabricação de Gelo ou o circuito não estiver mais no estado Operando.

## Alarme 42, Baixa Pressão de Evaporação - Descarregar

**Descrição do Evento (como mostrado na tela):** CnUnloadEvpPressLo

**Gatilho:** Este evento não é habilitado até que a partida do circuito tenha sido concluída e o modo da unidade esteja em Resfriamento. Então, enquanto em operação, se a Pressão Evap <= setpoint de Baixa Pressão Evap - Descarregar, o evento é disparado. O evento não deve ser disparado por 90 segundos após a mudança de capacidade do compressor de 50% para 60%.

**Ação Tomada:** Descarrega o compressor reduzindo sua capacidade em um passo a cada 5 segundos até que a pressão de evaporação suba acima do setpoint de Baixa Pressão de Evaporação - Descarregar.

**Reset:** Enquanto em operação, o evento será resetado se a Pressão de Evaporação > (setpoint de Baixa Pressão de Evaporação-Manter + 2psi). O evento também será resetado se o modo da unidade for alterado para Fabricação de Gelo ou o circuito não estiver mais no estado Operando.

## Alarme 43, Alta Pressão de Condensação - Manter

**Descrição do Evento (como mostrado na tela):** CnInhbtLoadCndPrHi

**Gatilho:** Enquanto o compressor estiver operando e o modo da unidade em Cool, se a Temp Saturação do Condensador >= Valor para Alta Temp Sat Condensador - Manter, o evento é disparado.

**Ação Tomada:** Inibe o carregamento

**Reset:** Enquanto ainda em operação, o evento será resetado se a temperatura de saturação no condensador < (Valor para Alta Temp. Sat. Condensador – 10°F). O evento é também resetado se o modo da unidade for alterado para Fabricação de Gelo, ou se o circuito estiver parado.

## Alarme 44, Alta Pressão de Condensação - Descarregar

**Descrição do Evento (como mostrado na tela):** CnUnloadCndPressHi

**Gatilho:** Enquanto o compressor estiver operando e o modo da unidade em Cool, se a Temp Sat Condensador >= Valor para Alta Temp Sat Condensador - Descarregar, o evento é disparado.

**Ação Tomada:** Descarrega o compressor reduzindo sua capacidade em um passo a cada 5 segundos até que a pressão de condensação caia abaixo do setpoint para Alta Pressão de Condensação - Descarregar.

**Reset:** Enquanto ainda em operação, o evento será resetado se a Temp. Saturação do Condensador < (Valor para Alta Pressão Sat Condensador - descarregar – 10°F). O evento é também resetado se o modo da unidade for alterado para Gelo ou o circuito estiver parado.

## Alarme 45, Alta Corrente do Motor do Compressor - Descarregar

**Descrição do Evento (como mostrado na tela):** CnCmpnUnloadAmpsHi

**Gatilho:** Corrente de saída do VFD excede o setpoint de Descarregar

**Ação Tomada:** Descarregar o compressor n

**Reset:** O reset é automático, quando a saída de corrente do VFD estiver abaixo de 116% da RLA do motor por 5 segundos.

## Alarme 46, Alta Corrente do Motor do Compressor - Inibir Carregamento

**Descrição do Evento (como mostrado na tela):** CnCmpnInhbtLdAmpsHi

**Gatilho:** Corrente de saída do VFD excede o setpoint de Manter

**Ação Tomada:** O Compressor n não pode aumentar a sua capacidade (deve manter-se em sua capacidade atual). **Reset:** O reset é automático, quando a saída de corrente do VFD estiver abaixo de 116% da RLA do motor por 10 segundos.

## Alarme 47, Falha no Recolhimento

**Descrição do Evento (como mostrado na tela):** CnFailedPumpdown

**Gatilho:** Estado do Circuito = Recolhimento por um período > SP para Tempo de Recolhimento **Ação Tomada:** Parada do circuito

**Reset:** Não está disponível

## Alarme 48, Perda da Alimentação Enquanto Operando

**Descrição do Evento (como mostrado na tela):** CnPwrLossRun

**Gatilho:** Controlador do circuito é realimentado após perder a energia enquanto o compressor estava operando

**Ação Tomada:** Não está disponível

**Reset:** Não está disponível

## Registro de Alarmes

Quando um alarme ocorre, o tipo do alarme, data e hora ficam armazenados no acumulador de alarme ativo correspondente aquele alarme (visto na tela de alarmes ativos) , também no acumulador de alarmes históricos (visto nas telas de registro de alarmes). Os acumuladores de alarmes mantém gravado todos os alarmes ativos.

Um registro separado de alarmes armazena os últimos 25 alarmes ocorridos. Quando um alarme ocorre, ele é inserido no início da fila de registro de alarmes e todos os outros são movidos para baixo, descartando o último alarme. A data e horário de ocorrência do alarme são armazenados no registro de alarmes.

## Registro de Eventos

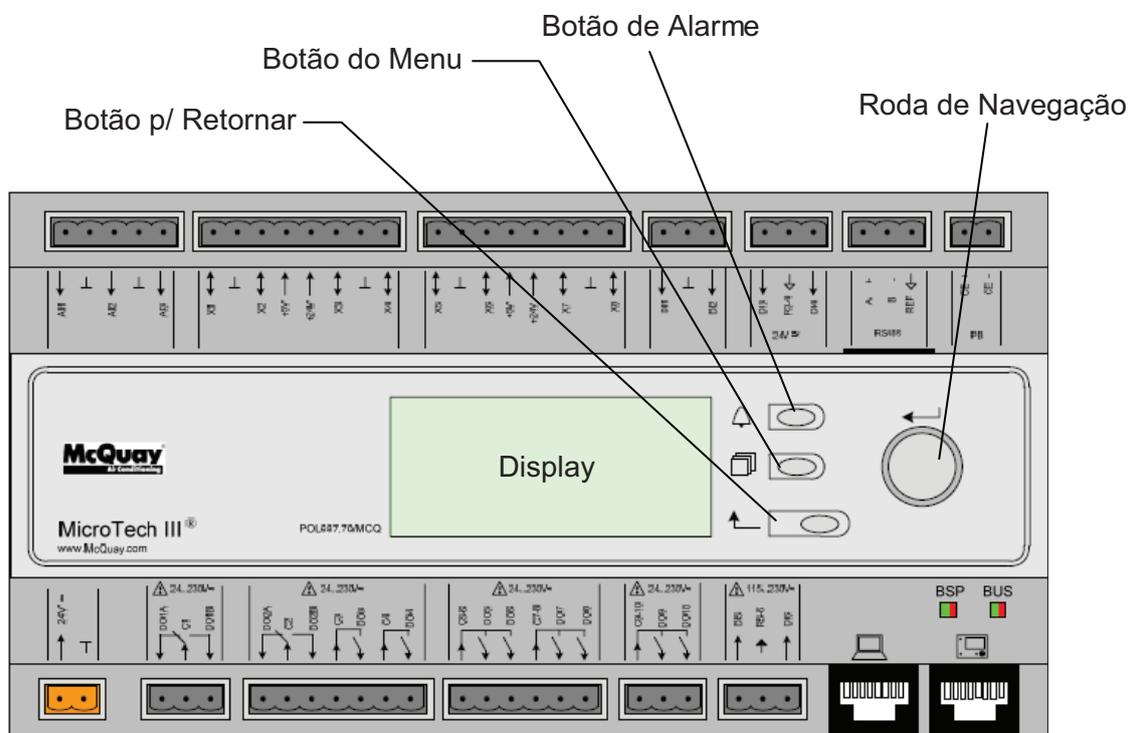
Este menu é acessado através do menu de alarmes. Ele dá acesso à ocorrência de eventos sobre um período de sete dias e a última ocorrência com hora e data para:

- Restabelec. Alimentação
- Unidade Baixa Pressão - Manter
- Baixa Pressão - Descarregar
- Alta Pressão - Manter
- Alta Pressão - Descarregar
- Alta Corrente - Manter
- Alta Corrente - Descarregar

# Usando o Controlador

## A Operação do Controlador da Unidade

Figura 11, Controlador da Unidade



O teclado/display consiste em um display de 5 linhas por 22 caracteres, três botões (teclas) e uma roda de navegação “apertar e girar”. Temos também um Botão de Alarme, Botão de Menu (Home) e um Botão de Retornar. A roda é usado para navegar entre linhas em uma tela (página) e para aumentar e diminuir valores alteráveis. Ao pressionar a roda, ele atua como um botão de entrada ou confirmação (Enter) e também serve para pular de um link para um conjunto de parâmetros.

Figura 12, Tela típica

◆	6	View/Set Unit	3
		Status/Settings	>
		Set Up	>
		Temperature	>
		Date/Time/Schedule	>

Generalmente, cada linha no display contém um título do menu, um parâmetro (como um valor ou um setpoint), ou um link (que possuirá uma seta à direita da linha) para um menu mais adiante. A primeira linha visualizada em cada tela inclui o título do menu e o número da linha para a qual o cursor está apontando no momento, no caso acima para a linha 3, Temperatura.

A posição mais à esquerda da linha do título inclui uma seta apontada para cima ▲, o que indica que há linhas (parâmetros) acima da linha mostrada no momento; e/ou uma seta para baixo ▼ para indicar que há linhas (parâmetros) abaixo dos itens mostrados no momento ou ainda, setas para cima e para baixo ◆ para indicar que há linhas acima e abaixo da linha mostrada no momento. A linha selecionada fica realçada.

Cada linha de uma tela pode conter informação de status somente ou incluir campos com valores ajustáveis (setpoints). Quando o cursor está sobre uma linha, o destaque ou realce se parecerá como mostrado abaixo:

Se a linha possui algum parâmetro ajustável - `Evaporator Delta T= 10.0F`

Se a linha contém apenas informação de status `Unit Status= Run`

Ou a linha em um menu pode ser um link para outros menus. Isto geralmente é chamado de "jump line", o que significa que pressionando a roda de navegação fará com que pulemos para um outro menu. Uma seta (>) é mostrada à direita da linha para indicar que trata-se de uma "jump line" e a linha inteira é realçada quando o cursor está sobre ela.

**NOTA** - Somente menus e itens que se aplicam à configuração específica da unidade são mostrados na tela.

Este manual inclui informação relativa aos parâmetros a nível de operador; dados e setpoints necessários à operação diária do chiller. Existem menus mais abrangentes disponíveis para o uso dos técnicos de serviço.

## Navegando

Quando tensão é aplicada ao circuito de controle a tela do controlador será ativada e mostrará a Tela Inicial, que também pode ser acessada quando pressionamos o Botão Menu. A roda de navegação é o único dispositivo de navegação necessário embora os botões MENU, ALARM e BACK ( menu, alarme e retornar) oferecem atalhos, como explicaremos mais adiante.

## Senhas

Digite a senha do Menu Principal:

- Ao digitar a senha vamos para uma tela de entradas, que é uma tela editável. Pressionando a roda entramos no modo editar, onde a senha (5321) pode ser digitada. O primeiro asterisco estará realçado, gire a roda no sentido horário para ajustar o primeiro número e então confirme pressionando a roda. Repita o processo para os três números restantes.

A senha inspira em apenas 10 minutos e é cancelada se uma nova senha for digitada ou se houver perda de alimentação de controle.

- Caso não digite a senha, você terá acesso a um número limitado de parâmetros (manter os asteriscos sem digitar a senha) como mostrado na Figura 15 na página 61.

**Figura 13, Menu de senhas**

	Main Menu
Enter Password	
Unit Status	
Off: Unit Sw	
ACTIVE SETPT	44.6°F

**Figura 14, Página de entrada de senha**

	Enter Password
Enter PW	****

Digitar uma senha inválida tem o mesmo efeito de não digitar senha alguma.

Uma vez digitada uma senha válida, o controlador permite mais alterações e acesso sem exigir do usuário a entrada de nova senha, até que o tempo se expire ou uma senha diferente senha digitada. O valor padrão de fábrica para o tempo de duração da senha é 10 minutos.

## Modo de Navegação

Quando a roda de navegação é girada no sentido horário, o cursor se move para a próxima linha (abaixo) na página. Quando a roda é girada no sentido anti-horário o cursor se move para a linha anterior (acima) na página. Quanto mais rápido a roda é girada, mais rápido o cursor se move. Se pressionado, a roda atua como um botão "Enter" ou de confirmação.

Existem três tipos de linha:

- Título do Menu, mostrado na primeira linha, como na Figura 14.
- Link (também chamado Jump) tendo uma seta ( > ) à direita da linha e usada para saltar para o próximo menu.
- Parâmetros com valor ou setpoint ajustável.

Por exemplo, "Time Until Restart" salta do nível 1 para o nível 2 e para lá.

Quando o Botão Retornar (Back) é pressionado, o display volta à página mostrada anteriormente.

Se o Botão Retornar é pressionado repetidamente, o display continua revertendo para a página anterior, ao longo do caminho feito na navegação atual até chegarmos ao menu principal.

Quando o Botão Menu (Home) é pressionado o display retorna à página principal.

Quando o Botão Alarme é pressionado, o menu da Lista de Alarmes é mostrado.

## Modo de Edição

O modo de edição é acessado quando pressionamos a roda de navegação enquanto o cursor está apontado para uma linha que contenha um campo editável. Uma vez no modo de edição, pressionando a roda novamente realçaremos o campo editável. Girando a roda no sentido enquanto o campo editável estiver realçado faz com que seu valor aumente. Girando no sentido oposto, o valor diminui. Quanto mais rápido a roda é girada, mais rápido o valor aumenta ou diminui. Pressionar a roda novamente faz com que o novo valor seja salvo, e o teclado/ display deixem o modo de edição e retornem para o modo de navegação.

Um parâmetro com um "R" é somente para leitura; está te dando um valor ou descrição de uma condição. Um "RW" indica uma oportunidade de ler e editar; um valor pode ser lido ou alterado (Após a entrada de uma senha apropriada).

**Exemplo 1: Verificar Status**, por exemplo - A unidade está sendo controlada localmente ou por rede externa? Estamos procurando a Fonte de Controle da Unidade. Como isto tem parâmetro de Status da unidade, comece pelo Menu Principal e selecione "View/Set Unit" e então pressione a roda para saltar para o próximo grupo de Menus. Haverá uma seta no lado direito da caixa, indicando a necessidade de pular para o próximo nível. Pressione a roda para passar ao próximo nível. Você chegará no Link Status/Settings. Há uma seta indicando que esta linha é um link para um Menu mais além. Pressione novamente a roda para pular para o próximo menu, Unit Status/Settings.

Gire a roda e navegue para baixo na tela, até atingir Control Source (Fonte de Controle) e leia o resultado.

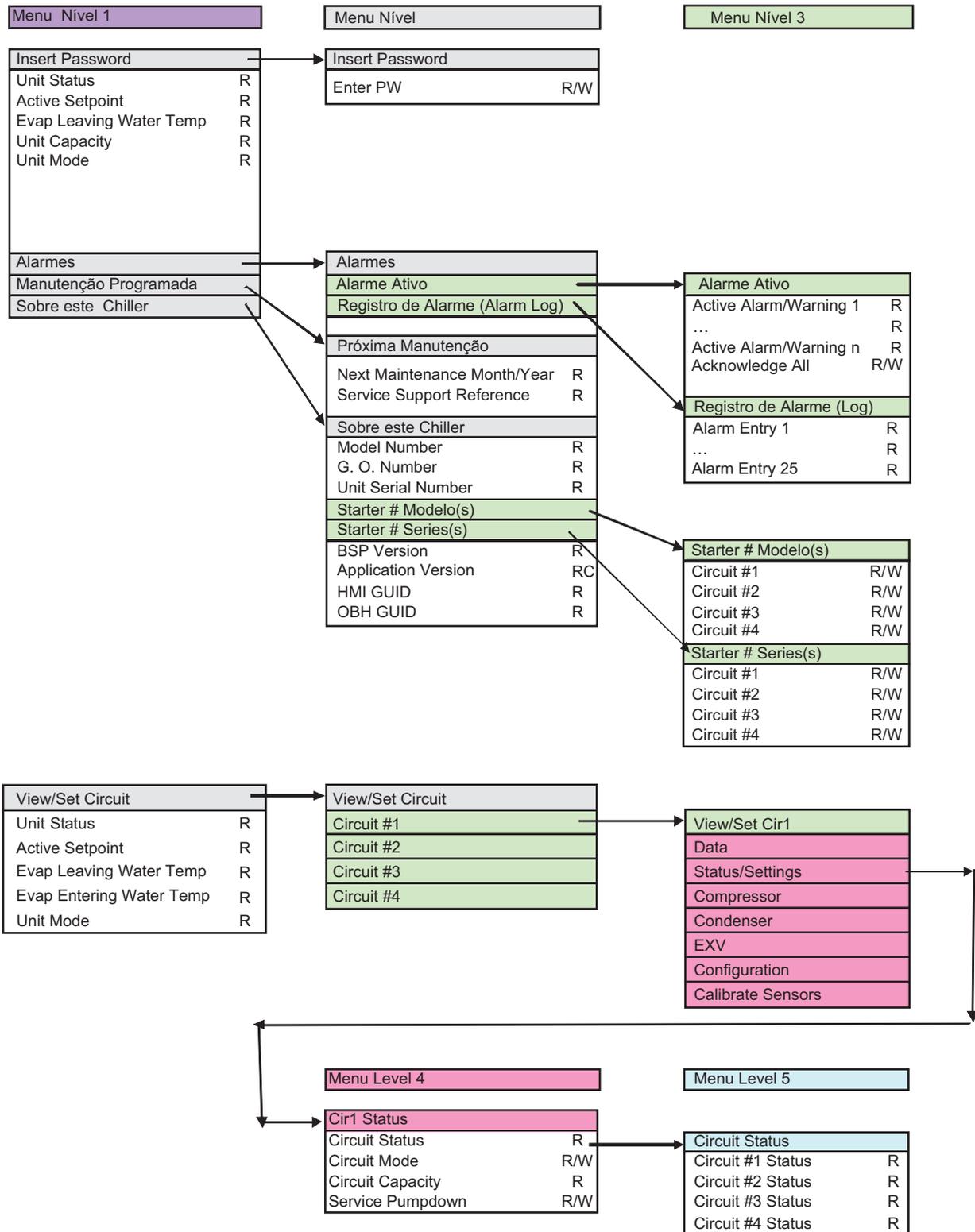
**Exemplo 2; Mudando um Setpoint**, O setpoint de água gelada por exemplo. Este parâmetro é designado como Cool LWT 1 setpoint é um parâmetro da unidade. A partir do Menu Principal selecione View/Set Unit. A seta indicará que isto é um link para um menu adiante.

Pressione a roda e passe para o próximo menu View/Set Unit, e use a roda para navegar para baixo até Temperatures, que também possui uma seta que é um link para um menu adiante. Pressione a roda e passe para o Menu Temperatures que contém valores e setpoints de temperatura. A primeira linha é Evap LWT, gire a roda até que Cool LWT 1 seja realçado. Pressione a roda para entrar no modo de edição. Gire a roda até chegar ao novo setpoint, pressione então a roda para aceitar o novo valor e saia do modo de edição.

**Exemplo 3; Limpar um Alarme,** A partir do Menu Principal, navegue para baixo até a linha dos alarmes. Note que a seta indica que esta linha é um link. Pressione a roda para passar ao próximo menu Alarmes. Há duas linhas neste menu; Alarm Active e Alarm Log. Alarmes são limpos do link Alarm Active. Pressione a roda para passar à próxima tela. Com a primeira linha realçada, pressione a roda para entrar no modo de edição. Gire a roda até que AlmClr esteja ajustado para On. Pressione então a roda para limpar os alarmes ativos.

**Figura 15, Navegação através do teclado do HMI**

Visualizável (sem senha)



# Operação do Controlador

A interface remota opcional é um painel de controle remoto que imita as operações do controlador localizado na unidade. Até oito unidades Pathfinder podem ser conectadas à ela e selecionadas na tela. Provém HMI (Human Machine Interface) interface com o prédio, o escritório do engenheiro por exemplo, sem a necessidade de se dirigir ao lado externo, onde o chiller se encontra.

Pode ser pedida com a unidade e enviada separada, como um opcional de instalação em campo. Pode também ser pedida a qualquer momento após o embarque do chiller, montada e ligada na obra, conforme mostrado na página seguinte. O painel remoto é alimentado pela unidade e não há necessidade de ponto de força adicional.

Todos os setpoints e leituras disponíveis no controlador da unidade estão disponíveis no painel remoto. A navegação é idêntica à do controlador da unidade, como já foi descrito neste manual.

Quando o painel remoto é ligado, a tela inicial mostra as unidades conectadas a ele. Realce a unidade desejada e pressione a roda para acessá-la. O painel remoto mostrará automaticamente as unidades conectadas a ele, não sendo necessária entrada inicial alguma.



## Especificações Técnicas

### Interface

Barramento de Processo	Até oito interfaces
Conexão	CE+, CE-, não intercambiável
Terminal	Dois parafusos
Máximo Comprimento	700 metros
Tipo de Cabo	Par de Cabos Trançados; 0.5 ... 2.5mm <sup>2</sup>

### Display

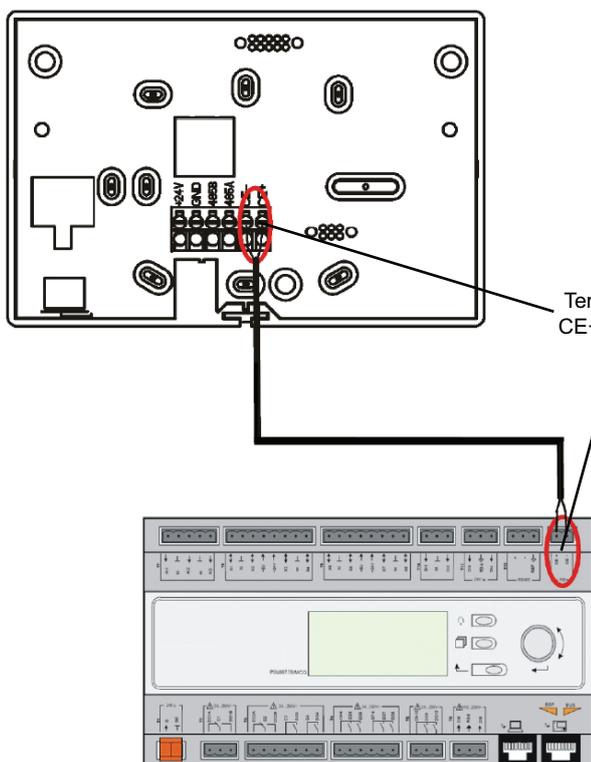
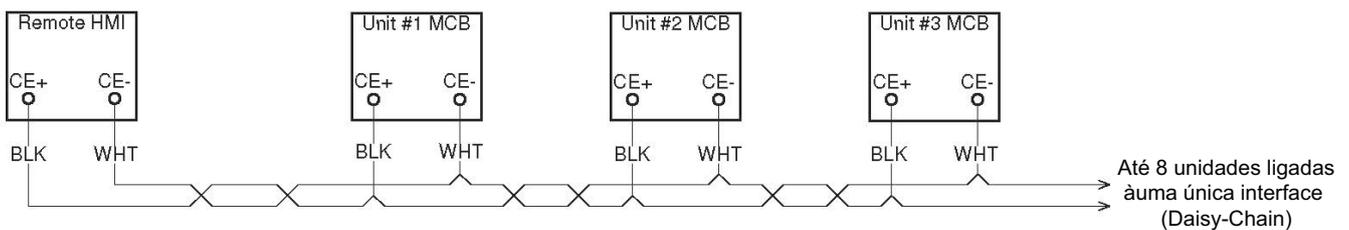
Tipo de LCD	FSTN
Dimensões	144 x 96 x 38 mm
Resolução	Matriz de pontos 96 x 208 pixels
Luz de Fundo	Azul ou Branca – configurável pelo usuário

### Condição Ambiente

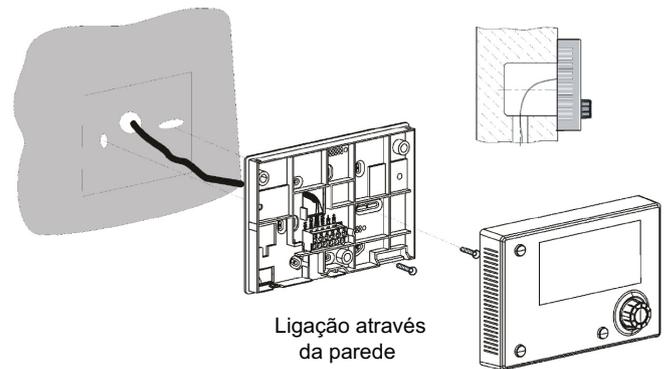
Operação	IEC 721-3-3
Temperatura	-40 a 70°C
Restrição (LCD)	-20 a 60°C
Umidade	<90% umidade relativa (sem condensação)
Pressão do Ar	Min. 700hPa, correspondendo a Max. 3000m Acima do nível do mar



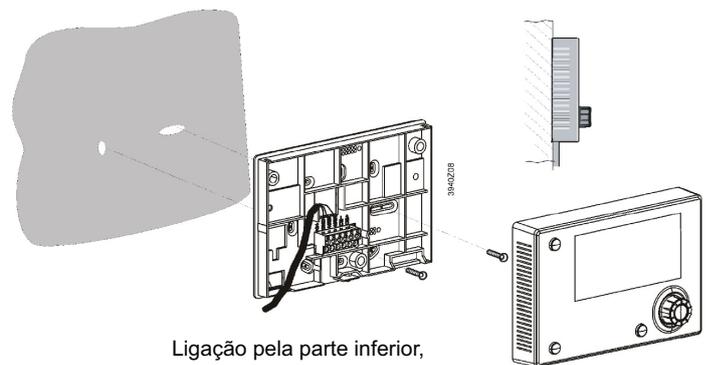
Remoção da tampa



Terminais CE+ e CE-



Ligação através da parede



Ligação pela parte inferior, na mesma superfície

# Variador de Frequência Opcional para o Compressor (VFD)

Um VFD opcional para cada compressor possibilita a redução da velocidade do compressor até uma amplitude permissível pela necessidade de carga e sua pressão de descarga. A redução de velocidade proporciona economia significativa de energia se comparado a compressores com velocidade fixa.

O VFD tem seu próprio controlador microprocessado que monitora operação do VFD, proporciona paradas seguras e envia dados ao controlador.

Alarmes e falhas do VFD são tratados como falhas do próprio. Ver página 45 para as formas de como visualizar e apagar estes alarmes e falhas.

## AVISO

O Acesso ao gabinete do VFD deve ser feito somente por técnicos treinados em fábrica. Acessos não autorizados podem resultar em danos materiais, pessoais ou morte.

## Falhas e Alarmes/Pequenas Falhas

### Quando o inversor detecta uma falha:

- O VFD envia uma mensagem referente à falha ao controlador do chiller
- O controlador do chiller mostra um código em número hexadecimal que identifica a falha.

A Tabela 8 lista os códigos de falha.

- Um ícone de alarme em forma de sino será mostrado no canto superior direito de todas as telas dos controladores, inclusive nas telas dos painéis remotos de interface.
- Um circuito remoto de alarme será energizado (ligação a um dispositivo remoto de alarme é opcional)
- A saída do inversor é interrompida e o compressor desacelera até sua parada.
- O inversor fica inoperante até que a falha seja corrigida.

### Quando o inversor detecta um alarme ou pequena falha:

- Nenhuma mensagem é enviada ao controlador do chiller, pois não é necessária a ação do operador.
- O inversor continua alimentando o compressor.

## Limpendo Falhas do VFD

As falhas do VFD são limpas da mesma forma que qualquer falha do chiller. Ver pag. 45 para instruções.

## Navegando nos Códigos de Falha do VFD

Quando uma condição de falha do VFD é detectada, o código hexadecimal de falha do VFD aparecerá no display do controlador (HMI) como um código hexadecimal, por exemplo: 0002H. As falhas que podem ser corrigidas pelo operador sem acessar o interior do VFD estão listadas na Tabela 8.

Observe o código da falha e contate a agência de serviços Daikin McQuay caso não consiga limpar as falhas listadas ou para assistência em caso de falhas não listadas.

Código Hexa-Decimal	VFD HMI Display	Nome/Causa da Falha	Possíveis Soluções
0083H	CPF02	Erro de Conversão A/D	Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)
0095H	CPF20, CPF21	Erro no Circuito de Controle	Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)
0097	CPF22	Erro no CI Híbrido	Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)
0019H	dEv	Desvio de Velocidade	Reduza a carga do compressor
001FH	Err	Erro de EPROM	Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)
0007H	oC	Sobrecarga	Medir a corrente que vai para o compressor. Determinar se há flutuação súbita na corrente Reduzir a carga
0106H a 0107H	oFA03 a oFA06	Erro no cartão opcional	Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)
0111H, 0112H	oFA10, oFA11	Erro no cartão opcional	Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)
0131H a 0139H	oFA30 a oFA43	Erro no cartão opcional	Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)
0205H a 0211H	oFb03 a oFb11	Erro no cartão opcional	Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)
0212H a 0217H	oFb12 a oFb17	Erro no cartão opcional	Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)
0231H a 0239H 023AH a 023EH	oFb30 a oFb43	Erro no cartão opcional	Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)
0305H, 0306H	oFC05, oFC06	Erro no cartão opcional	Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)
0009H	oH	Superaquecimento do Dissipador de Calor	Verifique se a Temp. Ambiente está dentro das Espec. Remova qualquer equipamento próximo que produza calor Reduza a carga
000AH	oH1	Superaquecimento do Dissipador de Calor	Verifique se a Temp. Ambiente está dentro das Espec. Remova qualquer equipamento próximo que produza calor Reduza a carga
000BH	oL1	Sobrecarga do motor	Reduza a carga Verifique por perda/flutuação da alimentação Verifique a corrente do motor e compare à corrente de placa
000CH	oL2	Sobrecarga do inversor	Reduza a carga Verifique por perda/flutuação da alimentação
0008H	ov	Sobretensão no Barramento DC	Verifique o cabeamento do motor para fuga-terra Verifique a tensão de entrada
000FH	rr	Transistor de Frenagem Falhou	Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)
0002H	Uv1	Subtensão no Barramento DC	Verifique se há conexões de alimentação frouxas Verifique a tensão de alimentação Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)
0003F	Uv2	Falha na Alimentação de Controle	Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)
0004H	Uv3	Subtensão no Circuito de Bypass	Cicle a alimentação do Inversor (Nota 1)

#### Nota

- Dependendo do tipo de falha, ela desligará apenas o circuito ou a unidade integralmente. Se um circuito ainda estiver operando em sua própria seccionadora/disjuntor, deixe que continue operando. Desconecte e então reconecte o circuito com falha. Se um circuito ainda estiver operando e temos uma seccionadora/disjuntor comum para toda a unidade, recolha/pare o circuito que está operando, desconecte e reconecte toda a unidade.

## Mudanças de VFD para Não-VFD

Tabela 9, Mudanças de Setpoint

Setpoint	Unidades VFD	Unidades Não-VFD
Carga Baixa - Reduzir Estágio	Default 35	Default 40
Delta T de Parada	Default 1.5	Default 0.7
Delta T para Acrescentar Estágio	Default 0.5	Default 1.0
Configuração do PVM	Default Nenhum	Default Ponto Único
Sensor de Posição da Slide	Default Não	Default Sim

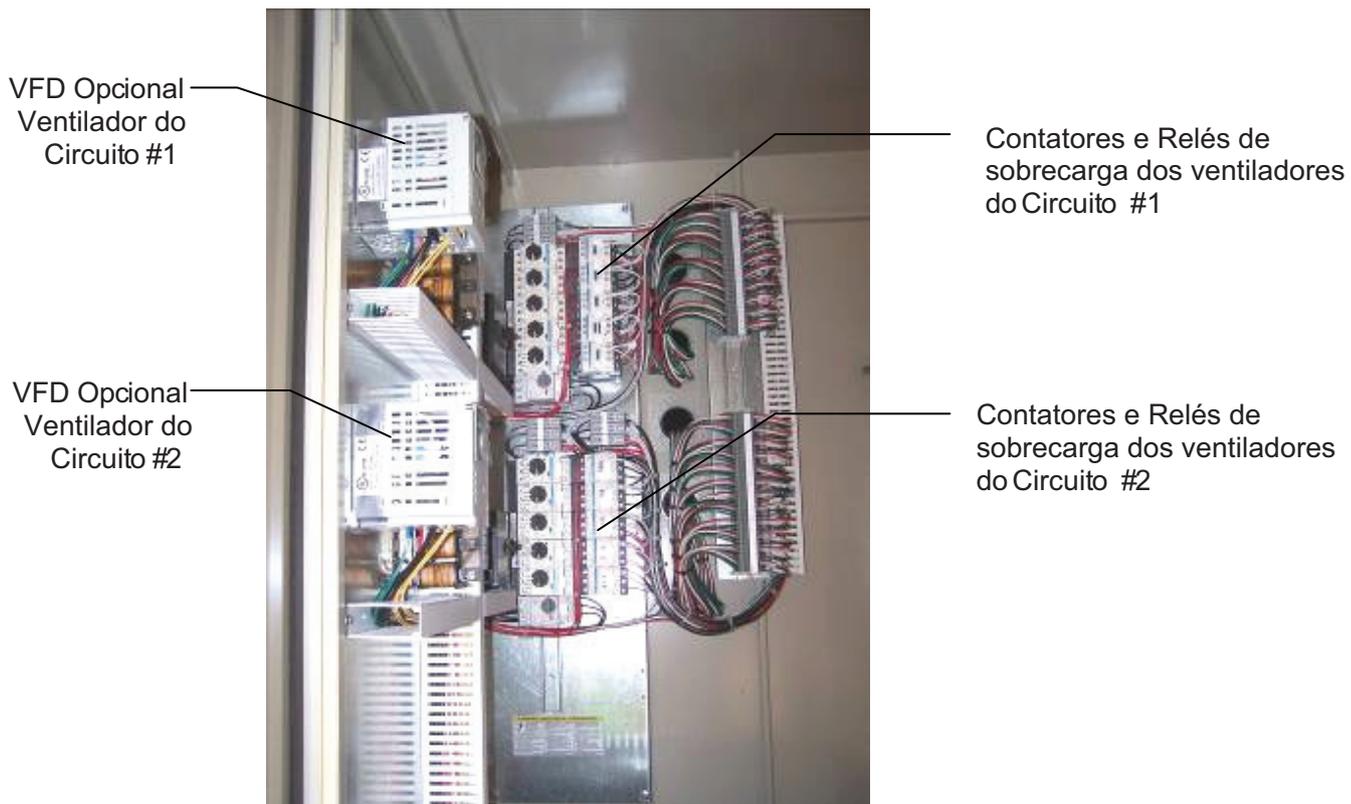
Tabela 10, Mudanças na lógica

Lógica	Unidades VFD	Unidades sem VFD
Exigências para colocar mais um circuito em operação são diferentes	Se um limite calculado para taxa de suspensão é excedido quando o erro da temperatura de saída da água é menor que 10°C, nenhum circuito adicional pode iniciar.	Tem a lógica descrita no SRS original, sem uma lógica adicional mostrada a esquerda para chillers com VFD.
Método para gerar comandos de carga / descarga do compressor é diferente.	Um limite de escala na taxa de suspensão é usado em combinação com um tempo escalado entre mudanças de capacidade baseado no erro de temperatura de saída de água.	São utilizando pelo acumulador de erro usando o erro de temperatura de saída de água e o laço da taxa de suspensão. O tempo entre mudanças de capacidade é determinado pelo acumulador atingindo limite e o atraso de tempo em circuitos individuais.
Alvo do controle de pressão é diferente	Sempre controla para 350 kPa exceto após transição a partir do controle SSH	Permite alvos de pressão variar na ordem de 12 a 22°C para manter DSH
Limites do alvo de SSH são diferentes	Alvos do SSH variam de 3,4°C a 7,0°C (como DSH varia de 18 a 12°C)	Alvo do SSH varia de 2,8°C a 5,5°C (como DSH varia de 17 a 12°C)
Gatilhos para transição do controle de pressão para controle SSH são diferentes.	Circuito trabalhando por 3 minutos e DSH $\geq 12^{\circ}\text{C}$ por 1 minuto ou SSH < Alvo do SSH mais 1°	Baixa Pressão – Descarregar não ativo e temperatura de saída de água $\leq 15,5^{\circ}\text{C}$ e SSH $\geq$ Alvo SSH e DSH $\geq 12^{\circ}\text{C}$ por pelo menos 3 minutos
Gatilhos para transição do controle SSH para controle de pressão são diferentes.	Pressão do Evap. > 350 kPa por 1 minuto	Temperatura de saída de água > 17°C ou DSH < 12°C

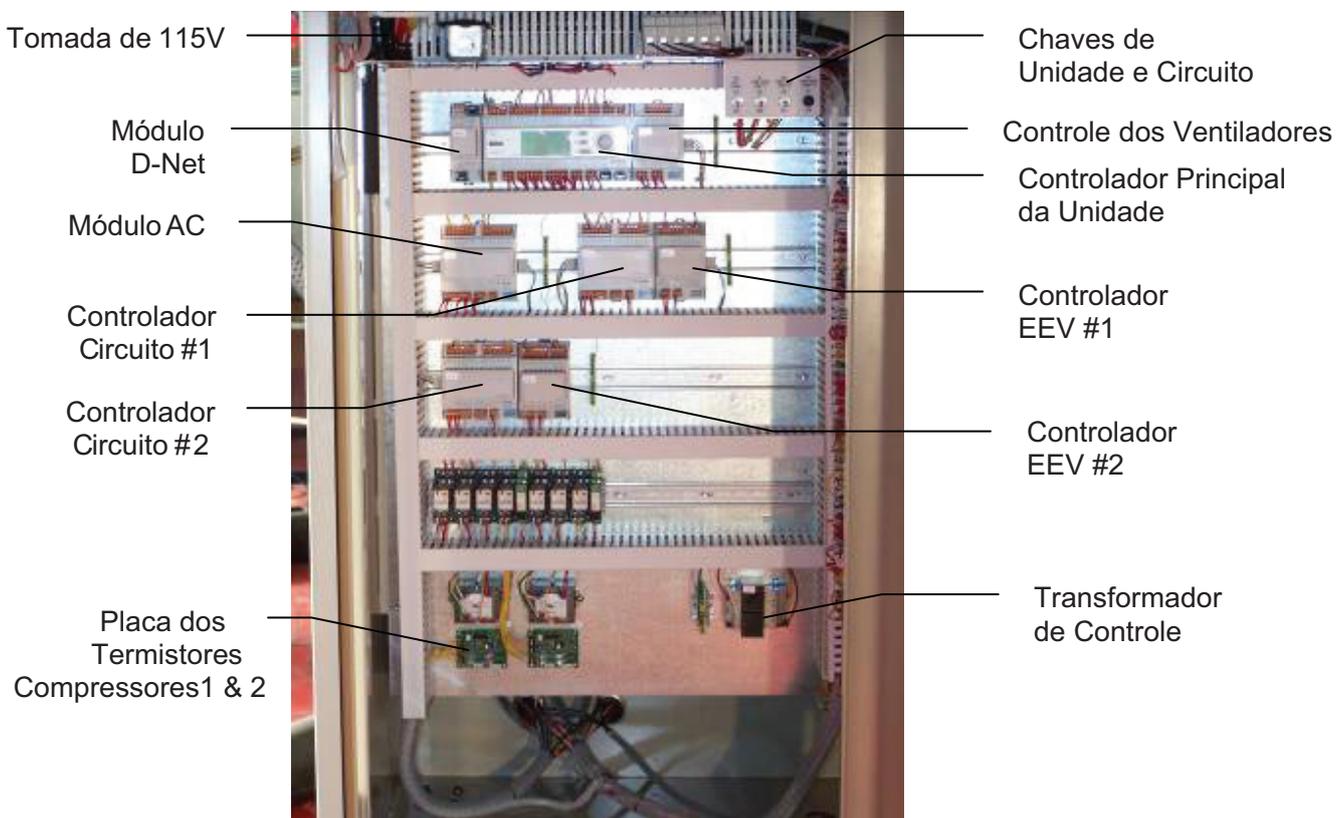
### Painel de Controle

O painel de controle para unidades com VFD é diferente do painel das unidades sem VFD devido às necessidades de espaço do inversor. Ver Figura 16 e Figura 17 para o layout dos componentes.

**Figura 16, Parte superior da seção VFD do painel de controle**



**Figura 17, Parte inferior da seção VFD do painel de controle**



# Capacitores para Correção do Fator de Potência Opcionais

Capacitores opcionais para correção de fator de potência (PFCC) localizados no painel elétrico podem ser pedidos com o chiller. Caso pedido, fornecemos um painel por compressor, que são montados na viga lateral da base próximo ao evaporador.

O painel não possui partes móveis, nenhuma manutenção de rotina é necessária. Existe um fusível para cada fase, cada um com um indicador de fusível aberto e uma lâmpada indicadora vermelha associada.

Uma falha de fusível causará uma falta de fase e a unidade passará por uma parada rápida, do PVM monitor trifásico em quadros estrela-triângulo ou internamente com os quadros SSS. Unidades com VFD para os compressores normalmente não têm capacitores PFCCs.

Antes de substituir um fusível, a causa da falha deve ser determinada e corrigida. O chiller não operará com o fusível de uma fase aberto.

## ⚠ AVISO

Desconecte a alimentação elétrica da unidade antes de abrir o painel do capacitor.  
Após desconectar, espere 10 minutos para que o capacitor se descarregue e utilize um voltímetro para verificar a presença de voltagem no capacitor antes de realizar qualquer trabalho.  
Falha em seguir estas orientações pode resultar em danos materiais, pessoais ou morte.



# Partida e Parada

## NOTA

O pessoal de serviço da Daikin McQuay ou Agência de Serviço Autorizada pela Fábrica deve realizar a partida inicial do chiller para que a Garantia seja ativada.

## ⚠ AVISO

A maioria dos relés e terminais no centro de controle da unidade está energizada quando S1 está fechado e o disjuntor de controle do circuito está fechado. Portanto, não feche S1 até que esteja pronto para a partida ou a unidade poderá partir acidentalmente, o que possivelmente causará danos ao equipamento.

## Partida Sazonal

1. Certifique-se de que as válvulas de bloqueio da descarga e borboleta opcional da sucção do compressor estão abertas.
2. Certifique-se de que as válvulas de bloqueio manuais da linha de líquido na saída das serpentinas do subresfriador da linha de retorno de óleo do separador de óleo estão abertas.
3. Verifique se o setpoint de saída de água gelada no controlador MicroTech III está ajustado conforme a sua necessidade ou o descrito em projeto.
4. Ligue o equipamento auxiliar da instalação por um temporizador e/ou chave liga/desliga remota, e a bomba de água gelada.
5. Verifique se as chaves de recolhimento Q1 e Q2 (e Q3) estão na posição "Pumpdown and Stop" (aberta). Coloque a chave S1 na posição "auto".
6. Sob o Menu "Control Mode" do teclado, coloque a unidade no modo "automatic cool" (resfriamento automático).
7. Faça a partida do sistema movendo a chave Q1 para a posição "auto".
8. Repita o passo 7 para Q2 (e Q3).

## Parada Temporária

Coloque as chaves "pumpdown" Q1 e Q2 na posição "Pumpdown and Stop". Após os compressores terem recolhido, desligue a bomba de água gelada.

## ⚠ AVISO

Não desligue a unidade usando a chave "Override Stop", sem antes mover Q1 e Q2 (e Q3) para a posição "Stop", a menos que seja uma emergência, pois isso não permitirá que a unidade passe por uma sequência apropriada de recolhimento/parada, o que pode causar dano do equipamento.

## ⚠ AVISO

A unidade realiza apenas uma operação de recolhimento. Quando Q1 e Q2 estão na posição "Pumpdown and Stop" a unidade recolherá uma vez e não operará novamente até que as chaves Q1 e Q2 sejam colocadas na posição auto. Se Q1 e Q2 estiverem na posição auto e a demanda já foi atendida, a unidade passará por um recolhimento e permanecerá parada até que o controle MicroTech III sinta a necessidade de resfriamento e arranque a unidade.

## ⚠ AVISO

O fluxo de água através da unidade não deve ser interrompido antes que os compressores façam o recolhimento, para evitar o congelamento do evaporador. A interrupção causará danos ao equipamento.

### AVISO

Se toda a alimentação da unidade é desligada, os aquecedores dos compressores não operam. Uma vez a alimentação seja restabelecida, os aquecedores do compressor e separador de óleo devem permanecer energizados por no mínimo 12 horas antes de tentar partir a unidade.

Falha em seguir esta recomendação pode danificar os compressores devido ao acúmulo excessivo de líquido refrigerante no compressor.

#### **Partida da Unidade Após uma Parada Temporária**

1. Certifique-se de que os aquecedores do compressor e do aquecedor de óleo tenham sido energizados pelo menos 12 horas antes da partida da unidade.
2. Acione a bomba de água gelada.
3. Com a chave do Sistema Q0 na posição "on", coloque as chaves de recolhimento Q1 e Q2 na posição "auto".
4. Observe a operação da unidade até que o sistema esteja estável.

## **Paradas Prolongadas (Sazonais)**

1. Coloque as chaves Q1 e Q2 (e Q3) na posição de recolhimento manual.
2. Após os compressores terem recolhido, desligue a bomba de água gelada.
3. Desligue toda alimentação elétrica da unidade e da bomba de água gelada.
4. Se ainda houver fluido no evaporador, confirme que seus aquecedores estejam operacionais.
5. Coloque a chave de parada de emergência S1 na posição "off".
6. Feche a válvula de bloqueio na descarga do compressor e também a válvula de sucção do compressor, caso haja uma (Opcional), bem como as válvulas de bloqueio da linha de líquido.
7. Sinalize todas as chaves seccionadoras abertas dos compressores, informando que antes da partida deve-se abrir as válvulas que foram fechadas (Ver passo 6).
8. Caso Glicol não seja usado no sistema, drene toda a água do evaporador e das linhas de água gelada se a unidade ficar parada durante o inverno e são esperadas temperaturas abaixo de -29°C. O evaporador é equipado com aquecedores que ajudam na proteção à estas baixas temperaturas. As linhas de água gelada devem ser protegidas com proteções instaladas em campo. Não deixe os vasos ou as linhas abertas à atmosfera durante o período de parada.
9. Não alimente os aquecedores do evaporador se o sistema tiver sido drenado, estiver sem fluido, pois isso poderia causar a queima dos aquecedores.

#### **Partida Após Parada Prolongada (Sazonal)**

1. Com todas as seccionadoras bloqueadas e sinalizadas, verifique todos parafusos das conexões elétricas e certifique-se de que estejam adequadamente apertadas, para um bom contato elétrico.

### AVISO

BLOQUEIE E SINALIZE TODAS AS FONTES DE ALIMENTAÇÃO QUANDO ESTIVER VERIFICANDO AS CONEXÕES ELÉTRICAS. CHOQUE ELÉTRICO CAUSARÁ DANOS PESSOAIS SEVEROS OU MORTE.

2. Verifique a voltagem na alimentação da unidade, certificando-se de que esteja dentro de 10% da tolerância permitida. Desbalanceamento de voltagem entre fases deve estar em 3%.
3. Verifique se todos os equipamentos auxiliares de controle estão operacionais e se há carga térmica adequada disponível para a partida.
4. Verifique se as conexões flangeadas do compressor estão apertadas, para evitar perda de refrigerante. Sempre substitua os selos/juntas das tampas das válvulas.
5. Certifique-se de que a chave do sistema Q0 está na posição "Stop" e as chaves de recolhimento Q1 e Q2 estão ajustadas para "Pumpdown and Stop". Ligue as seccionadoras/disjuntores principal e de controle. Isto energizará os aquecedores da carcaça dos compressores. Espere por no mínimo 12 horas antes de arrancar a unidade. Desligue os disjuntores dos compressores posicionando-os em "off" até que a unidade esteja pronta para partir.

6. Abra a válvula borboleta (Opcional) na sucção do compressor bem como as válvulas de de bloqueio da linha de líquido e da descarga do compressor.
7. Purgue o ar do lado de água do evaporador, bem como do lado de água gelada. Abra todas as válvulas da linha de água gelada e acione a BAG. Verifique se há vazamentos na linha de água gelada e remova o ar da linha se ainda houver. Verifique se temos a vazão correta pela da perda de carga através do evaporador. Utilize as curvas de perda de carga que se encontram no manual de instalação, instalação, IM 997.
8. A seguinte tabela traz as concentrações de glicol necessárias para proteção anticongelamento.

**Tabela 11, Proteção Anticongelamento**

Temperatura F ( C )	Concentração de Glicol Necessária por Porcentagem de Volume			
	Para Proteção Anticongelamento		Para Proteção Contra Ruptura	
	Etileno glicol	Propileno glicol	Etileno glicol	Propileno glicol
20 (6.7)	16	18	11	12
10 (-12.2)	25	29	17	20
0 (-17.8)	33	36	22	24
-10 (-23.3)	39	42	26	28
-20 (-28.9)	44	46	30	30
-30 (-34.4)	48	50	30	33
-40 (-40.0)	52	54	30	35
-50 (-45.6)	56	57	30	35
-60 (-51.1)	60	60	30	35

**Notes:**

1. Estas figuras são apenas exemplos e não podem ser consideradas para qualquer situação. Geralmente, para uma margem maior de proteção, selecione uma temperatura pelo menos 10°F menor que a esperada temperatura ambiente. Níveis de inibidores devem ser ajustados para soluções menores que 25% de glicol.
2. Concentrações de glicol com menos de 25% não são recomendadas por conta do grande potencial de crescimento bacteriano e perda de eficiência na transferência de calor.

# Diagrama Elétrico de Campo

Figura 18, Típico Diagrama Elétrico de Campo (Folha 1)

## FIACÇÃO DE CAMPO

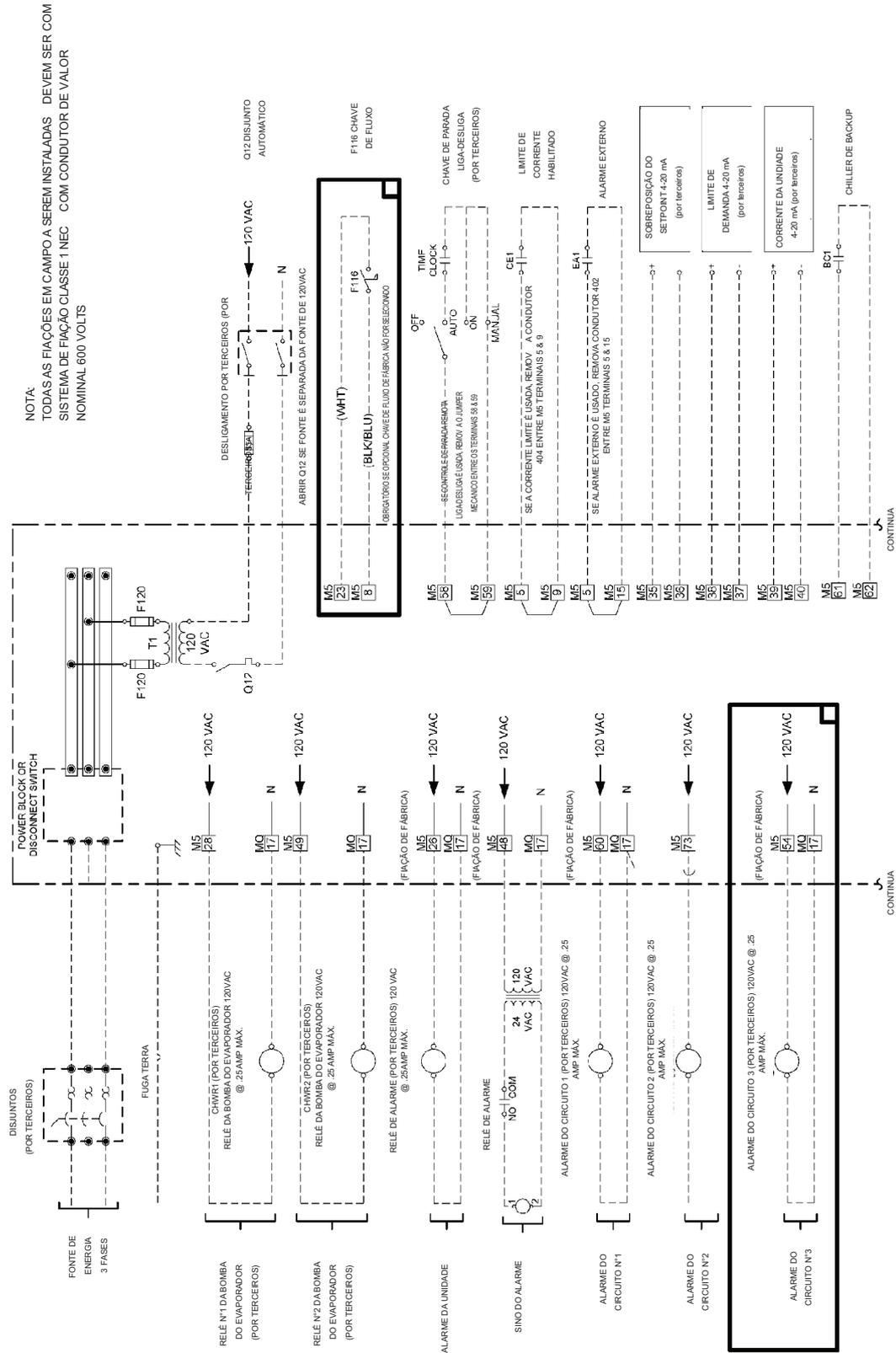
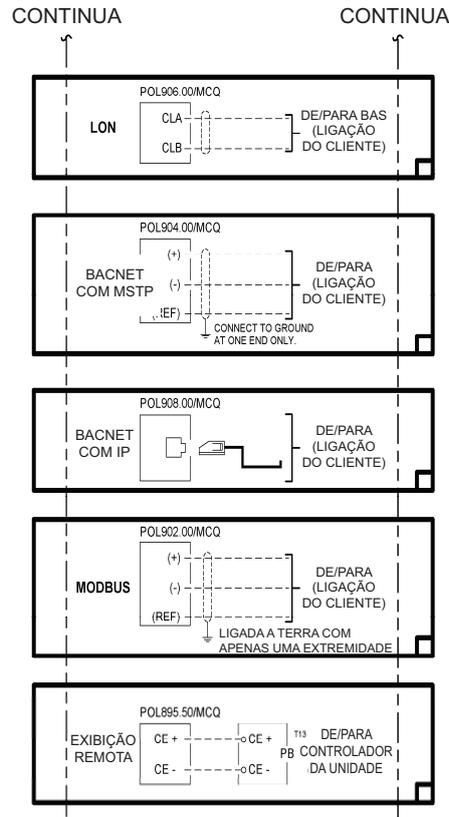


Figura 19, Típico Diagrama Elétrico de Campo (Folha 2)

## FIAÇÃO DE CAMPO



**NOTA:**

- 1- Os alarmes do compressor não serão energizados por uma falha da unidade, somente o alarme da unidade o fará. O uso do alarme da unidade e os alarmes do circuito incluirá todas as falhas e também designará que compressor possui um alarme.
- 2- Cabeamento de campo para BAS opcional continua na próxima página.
- 3- Os módulos de interface BAS e o display remoto mostrados acima estão disponíveis como opcionais.

# Manutenção do Sistema

---

## Geral

Na partida inicial e periodicamente durante a operação será necessário realizar algumas verificações de rotina. Dentre elas estão verificar o visor da linha de líquidos e o nível de óleo do compressor. Além disso, conferir a aferição das leituras de temperatura e pressão feitas pelo controlador MicroTech III, usando manômetros e termômetros, para verificar se as leituras de pressão de evaporação e condensação, superaquecimentos e subresfriamento da unidade estão normais. Um programa de manutenção recomendado pela Daikin McQuay pode ser encontrado no final desta seção.

Um registro de manutenção periódica pode ser encontrado no fim deste manual. Recomendamos a realização de registros e relatórios em bases regulares. O registro servirá como uma ferramenta útil para um técnico de serviços em caso de necessidade de serviços.

Dados da partida inicial, informações como análise de vibração, teste de isolamento do motor do compressor, análise de óleo devem ser mantidas como referencial.

## Manutenção do Compressor

O compressor semi-hermético não requer manutenção anual programada. Vibração no compressor é um indicativo de um possível problema, exigindo manutenção. É recomendado que o compressor seja verificado com um analisador de vibração na partida inicial ou um pouco depois, e novamente de ano em ano. A carga deve ser mantida o mais próximo possível da carga do teste inicial. O teste de vibração nos proporciona uma referência do compressor, e quando realizado regularmente, pode nos oferecer meios e indicativos que nos permitirão evitar que problemas ocorram com o compressor.

## Lubrificação

Não é necessária lubrificação de rotina nas unidades Pathfinder. Os rolamentos dos motores dos ventiladores possuem lubrificação permanente. Não há necessidade de lubrificação adicional. Ruído excessivo dos rolamentos dos motores dos ventiladores é um indicativo de falha potencial dos rolamentos.

O óleo do compressor deve ser ICI RL68HB, Part Number McQuay 735030446 em recipiente de 1 Galão.

Este é um óleo sintético poliéster com aditivos antioxidantes e altamente higroscópico. Deve-se tomar todo o cuidado para minimizar a exposição do óleo ao ar atmosférico no momento do carregamento de óleo no sistema.

A carga de óleo é de 6 Galões (23 Litros) para todos os tamanhos de compressores.

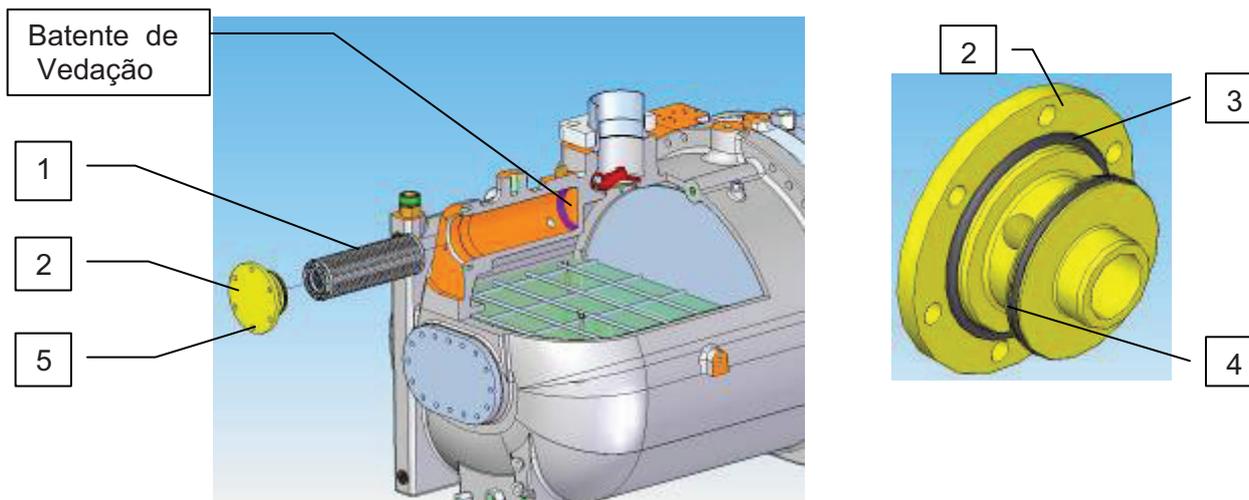
## Remoção e Substituição do Filtro de Óleo

### Instalação de um Novo Filtro de Óleo – Desmontagem

Antes deste procedimento, purgue o compressor; isole a alimentação elétrica do painel de controle e terminal do motor do compressor.

#### AVISO

Após o compressor ter sido purgado e isolado, o óleo contido no compartimento do filtro permanecerá por algum tempo quente e suficiente para causar queimaduras. Sempre permita que o óleo se esfrie por tempo suficiente, de forma que sua temperatura não represente perigo quando drenado (menos que 35 °C é recomendado). Óleo quente pode causar queimaduras e danos pessoais severos



1	Filtro de Óleo - 250mm
2	Tampa do Compartimento
3	O-Ring – 89.5x3
4	O-Ring – 76.1x3.4
5	Parafusos M8

- Remova dois parafusos opostos em 180°, da tampa do compartimento do filtro. Insira guias M8 nos furos vazios.
- Remova os parafusos remanescentes, remova a tampa do compartimento do filtro de óleo.
- Puxe o filtro de óleo, soltando-o do ressalto e removendo-o do compartimento.
- Limpe o compartimento e a tampa do compartimento do filtro de óleo.

### Instalando um Novo Filtro de Óleo – Remontagem

Antes de iniciar a montagem, remova quaisquer resquício de tinta das faces que serão unidas. Inspecione as partes individualmente quanto a danos, certificando-se de que estão completamente limpas antes assentá-las em uma folha limpa de papel, na ordem lógica e prontas para a montagem.

Use óleo novo para lubrificar as partes durante a remontagem. Novos anéis de vedação devem ser usados.

- Insira o novo filtro de óleo no compartimento, certificando-se de que o filtro está assentado firmemente no ressalto de vedação.
- Recoloque a tampa do compartimento do filtro de óleo.



Tampa do compartimento do filtro  
- 6 Parafusos M8



Remove a tampa do compartimento do filtro



Remova o filtro e limpe o compartimento. Limpe todos os outros componentes. Substitua os anéis de vedação.

## Terminais elétricos

### PERIGO

Equipamento elétrico pode causar choque elétrico, que causará danos pessoais severos ou morte. Desligue, bloqueie e sinalize toda a alimentação antes de continuar com o serviço a seguir. Painéis e quadros podem ter mais de uma fonte de alimentação elétrica.

### CUIDADO

Verifique periodicamente os terminais elétricos quanto ao aperto e reaperte se necessário. Sempre use uma chave de apoio quando apertando terminais elétricos

## Condensadores

Os condensadores são resfriados a ar e construídos com tubos de cobre aletados internamente, com diâmetro externo de 3/8", ligados em um padrão escalonado nas aletas de alumínio. Geralmente não necessita de manutenção, exceto a remoção rotineira de sujeira superfície exterior das aletas. A Daikin McQuay recomenda o uso de produtos de limpeza não ácidos e não cáusticos, disponíveis na maioria das lojas de refrigeração. Lave a serpentina de dentro pra fora.

### AVISO

Tenha cuidado ao aplicar limpadores de serpentina. Eles podem conter químicos prejudiciais. Use aparato de respiração e roupas de proteção. Siga cuidadosamente o MSDS do fabricante do produto de limpeza. Enxague abundantemente para remover qualquer resíduo do produto. Não danifique as aletas durante a limpeza.

Caso o técnico tenha razões para acreditar que o circuito de refrigerante tenha não-condensáveis, a remoção dos não condensáveis será necessária, seguindo rigorosamente as regulamentações, que regem a descarga de refrigerante para a atmosfera. As válvulas de serviço Schrader localizam-se em ambos os coletores verticais da serpentina, em ambos os lados da unidade, na extremidade da serpentina onde fica o painel de controle. Os painéis de acesso estão localizados na extremidade da serpentina, logo atrás do painel de controle. Recolha os não-condensáveis com a unidade parada, após uma parada de 15 minutos ou mais, para permitir que o ar migre para o topo da serpentina. Arranque e opere a unidade por um pequeno período. Caso necessário pare a unidade e repita o procedimento. Siga as práticas ambientalmente aceitáveis de ruído quando remover o refrigerante da unidade.

## VFD do Compressor Opcional

Área de Inspeção	Pontos de Inspeção	Ação Corretiva
Geral	Inspeccione o equipamento qto. a descoloração por superaquecimento ou deterioração.	Substitua o equipamento danificado caso necessário.
	Inspeccione quanto ao acúmulo de sujeira, poeira e partículas estranhas em componentes	Inspeccione a vedação da porta caso exista. Use ar seco para remover partes estranhas.
Condutores e Cabeamento	Inspeccione cabeamento e conexões quanto a descoloração, danos ou estresse por calor.	Repare ou substitua os cabos danificados.
Terminais	Inspeccione os terminais quanto ao aperto e conexões descascadas ou danificadas.	Aperte os parafusos frouxos e substitua os parafusos ou terminais danificados.
Relés e Contatores	Inspeccione os contatores e relés quanto ao ruído excessivo durante a operação.	Verifique a voltagem da bobina para as condições de sub e sobre tensão.
	Inspeccione bobinas por sinais de superaquecimento como isolação derretida ou rachada.	Substitua os relés removíveis danificados, contatores ou placas eletrônicas.

## Visor de Linha de Líquido

Observe semanalmente os visores de refrigerante. Um visor de linha de líquido translúcido indica que a carga de refrigerante no sistema está adequada, para fornecer alimentação apropriada através da EXV. A presença de bolhas no visor durante condições de operação estáveis, pode indicar que pode haver um problema com a válvula de expansão eletrônica pois a EXV regula o subresfriamento. A presença de bolhas no visor também pode indicar perda de carga excessiva na linha de líquido, possivelmente devido a um secador entupido ou uma restrição em algum outro lugar da linha.

Um elemento dentro do visor indica a condição de umidade correspondente a uma dada cor do elemento. Se o visor não indicar uma condição de sistema seco após 12hrs de operação, o circuito deve ser recolhido e o filtro secador deve ser substituído. Um teste de acidez do óleo é também recomendado. Não use o visor no corpo da EXV para carregamento de refrigerante. O seu propósito é visualizar a posição da válvula.

## Líder - Auxiliar (Lead-Lag)

Uma função em todos os chillers Daikin McQuay Pathfinder resfriados a ar é um sistema para alternar a sequência, na qual o compressor parte para balancear o número de partidas e horas de funcionamento Lead-Lag do circuito é conseguido automaticamente através do controlador MicroTech III. Quando no modo Auto, o circuito com o menor número de partidas será acionado primeiro. Se todos os circuitos estão operando e a redução de estágio no número de compressores é solicitada, o circuito com o maior tempo de funcionamento sairá primeiro. O operador pode sobrepor o controlador MicroTech III, e manualmente selecionar o circuito Líder como o circuito #1, #2 ou #3.

## Operação da Bomba

É fortemente recomendado que se controle as bombas de água gelada. O sistema de controle integral tem a capacidade de seletivamente partir a bomba A ou B ou automaticamente alternar a seleção a cada partida, e também possui a capacidade de operar bomba reserva (standby).

A opção de não ter o controle das bombas pode causar os seguintes problemas:

1. Se qualquer dispositivo, outro que não o chiller, tentar partir o chiller sem primeiro partir as bombas, haverá bloqueio por alarme de falta de fluxo e necessitará de reset manual para uma nova partida. Isso pode atrapalhar o processo normal de resfriamento.
2. Em áreas onde congelamento é uma preocupação, o controle do chiller sente a temperatura de água gelada e liga um aquecedor de imersão no evaporador. Também sinaliza à BAG para partir, a fim de prover fluxo de água pelo evaporador e proteção adicional contra congelamento do evaporador e da tubulação externa. Outros métodos de partida da bomba não oferecerão automaticamente esta proteção.

**Nota:** o proprietário/operador deve estar ciente que quando a temperatura da água cai abaixo do ponto de congelamento, é imperativo que as bombas NÃO sejam paradas, ou congelamento imediato pode ocorrer.

Este método de proteção anticongelamento somente é efetivo se a planta e o chiller estiverem energizados. A única proteção anticongelamento garantida durante quedas de energia é drenar o evaporador e soprar cada tubo ou adicionar a apropriada concentração de etileno glicol no sistema.

## Programa de Manutenção Preventiva

PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA			
OPERAÇÃO	SEMANAL	MENSAL (Nota 1)	ANUAL (Nota 2)
<b>Geral</b>			
Preencha a Folha de Operação e Revise (Nota 3)	X		
Inspecione componentes frouxos/danificados e vazamentos visíveis		X	
Inspecione o isolamento térmico quanto à sua integridade			X
Limpe e pinte caso necessário			X
<b>Elétrica ( * incluindo VFD opcional)</b>			
Teste a sequência de controles*			X
Verifique os contatores quanto ao desgaste, substitua se necessário*			X
Verifique o aperto dos terminais, aperte se necessário*		X	
Limpe o interior do painel de controle*			X
Limpe o filtro do ventilador da caixa de controle (Nota 7)*	X	X	
Inspecione visualmente os componentes por sinais de superaquecimento*			
Verifique a operação dos aquecedores do compressor e do óleo		X	
Teste a isolamento do motor do compressor			X
<b>Refrigeração/Lubrificação</b>			
Teste de vazamento		X	
Verifique o visor da linha de líquido quanto à presença de bolhas	X		
Verifique o nível de óleo no visor de óleo do compressor (carga de óleo)	X		
Verifique a perda de carga no secador (ver manual para especificação)		X	
Verifique a perda de carga no filtro de óleo (Nota 6)		X	
Realize um teste de vibração no compressor			X
Realize análise de óleo no óleo do compressor			X
<b>Condensador (resfriado a ar)</b>			
Limpe a serpentina do condensador (Nota 4)			
Verifique se as pás do ventilador estão firmes no eixo (Nota 5)			X
Verifique nos ventiladores: rebites frouxos, rachaduras e os suportes do motor			X
Verifique se as aletas da serpentina estão danificadas e desentorte se necessário			X

### Notas:

1. Operações mensais incluem todas as operações semanais.
2. Operações anuais (ou partida sazonal) incluem todas as operações semanais e mensais.
3. Leituras podem ser tomadas diariamente para um maior nível de observação da unidade.
4. Limpeza da serpentina pode ser necessária com maior frequência em áreas com alto nível de partículas no ar.
5. Certifique-se de que os motores dos ventiladores estão eletricamente bloqueados.
6. Substitua o filtro se a perda de carga exceder 20 psi.
7. A programação semanal de limpeza do filtro do ventilador pode ser modificada para atender às condições da obra. É importante que o filtro esteja limpo, permitindo fluxo de ar total.

# Apêndice

---

## Definições

### Setpoint Ativo

O setpoint ativo é o setpoint válido para um dado momento. Esta variação ocorre sobre setpoints que podem ser alterados durante a operação normal. Reajustar o setpoint de saída de água gelada por métodos como reset por temperatura de retorno, ar exterior, etc, é um exemplo.

### Limite de Capacidade Ativo

O setpoint ativo é o setpoint válido para um dado momento. Cada uma das diversas entradas externas pode limitar a capacidade do compressor, abaixo do seu valor máximo.

### Alvo da Temperatura de Saturação do Condensador

O Alvo da Temperatura de Saturação no Condensador é calculado e iradamente usando a seguinte equação:

$$\text{Alvo Bruto (raw) Temp Sat Condensador} = 0.833(\text{Temp Sat Evaporador}) + 68.34$$

O valor Bruto (raw) é o valor inicial calculado. Este valor é então limitado à uma faixa definida pelos setpoints mínimo e máximo para Alvo de Temperatura de Saturação do Condensador. Estes setpoints simplesmente apagam o valor até uma faixa de trabalho, e esta faixa pode ser limitada a um único valor, caso ambos os setpoints estejam ajustados para o mesmo valor.

### Zona Morta (Dead Band)

A Zona Morta é uma faixa de valores ao redor de um setpoint que, uma alteração na variável ocorrendo dentro da faixa da zona morta não causa ação alguma do controlador. Por exemplo, se um setpoint de temperatura é 44°F e temos uma zona morta de +/-2F, nada acontecerá até que a temperatura seja menor que 42°F ou maior que 46°F.

### DIN (Digital Input Number)

Entrada Digital, normalmente seguida de um número, designando o número da entrada.

### Erro

Erro (Error em Inglês,) "Error" é a diferença entre o valor real de uma variável seu setpoint de alvo (ponto alvo) ou ponto de ajuste (setpoint).

### Approach no Evaporador

O Approach no Evaporador é calculado para cada unidade. A equação é a seguinte: Approach no Evaporador = Temp. Saída de Água Gelada - Temp. Saturação no Evaporador  
Veja página 38 para mais detalhes

### Tempo de Recirculação no Evaporador (Evap Recirc Timer)

Uma função de temporização, com ajuste padrão de 30 segundos, que mantém fora qualquer leitura de água gelada durante o período ajustado. Este retardo permite que os sensores água gelada (especialmente os de temperaturas de água atenuem uma leitura mais precisa das condições da água gelada do sistema.

### EXV

Válvula de Expansão Eletrônica, usada para controlar o fluxo de refrigerante para o evaporador controlada pelo microprocessador do circuito.

### Alta Saturação no Condensador - Valor para Manter

Valor para Alta Condensação - Manter = Valor Máximo de Condensação - 5°F

Esta função previne que o compressor carregue sempre que a pressão se aproxime na por volta de 5 graus da máxima pressão de descarga propósito é manter o compressor em operação durante períodos de possível elevação temporária da pressão.

#### **Alta Saturação no Condensador – Valor para Descarregar**

Valor para descarregar = Valor para Máxima Saturação no Condensador – 3°F

Esta função descarrega o compressor sempre que a pressão se aproxime por volta de 3° da máxima pressão de descarga. O propósito é manter o compressor em operação durante períodos de possível elevação temporária da pressão.

#### **Baixa Carga - Ponto de Redução de Estágio**

O ponto percentual de carga no qual um ou dois sensores em operação serão desligados, transferindo toda a carga da unidade ao compressor remanescente.

#### **Limite de Carga**

Um sinal externo do teclado, BAS ou um sinal 4 - 20mA que limite o carregamento do compressor até uma percentagem designada como plena carga frequentemente usada para controle de demanda da unidade.

#### **Balanceamento de Carga**

Balanceamento de carga é uma técnica que distribui igualmente a carga total da unidade entre os compressores em operação em uma unidade ou grupo de unidades.

#### **Bloqueio por Baixa Temperatura Ambiente (Low Ambient Lockout)**

Evita que a unidade opera (ou arranque) em temperaturas ambientes abaixo do setpoint.

#### **Setpoint de Descarregamento por Baixa Pressão**

O ajuste da pressão de evaporação em psi no qual o controlador carregará o compressor até que uma pressão pré-estabelecida seja atingida.

#### **Setpoint de Baixa Pressão - Manter**

O ajuste da pressão de evaporação em psi no qual o controlador não permitirá que o compressor se carregue além deste ponto.

#### **Erro de Baixo/Alto Superaquecimento**

A diferença entre o superaquecimento atual e o alvo.

#### **LWT**

Temperatura de saída de água. A "água" é referente a qualquer fluido usado no circuito do chiller.

#### **Erro de LWT**

Erro no contexto do controlador é a diferença entre o valor de uma variável e o seu setpoint. Por exemplo, se o setpoint de saída de água gelada é 44°F e a temperatura de saída da água a um dado momento é 46°F, o erro de LWT é de +2 graus F.

#### **Inclinação da LWT**

A Inclinação da LWT é uma indicação da tendência da temperatura da água. É calculada tomando-se da temperatura de poucos em poucos segundos e subtraindo dele do valor anterior, em um intervalo de um minuto.

**ms**

Milisegundo

### **Máxima Temperatura de Saturação do Condensador**

A máxima temperatura de saturação do condensador permitida é calculada baseada no envelope operacional do compressor.

**OAT**

Temperatura do Ar Exterior

**Offset**

Offset é a diferença entre o valor atual/real de uma variável (como temperatura ou pressão) e a leitura mostrada no microprocessador, resultante de um sinal de um sensor.

**pLAN**

Rede Local pLAN é o nome da rede que conecta os elementos de controle.

### **Temperatura de Saturação do Refrigerante**

Temperatura de Saturação do Refrigerante é calculada a partir da leitura do transdutor de pressão para cada circuito. A pressão é inserida em uma curva de Temperatura x Pressão para o R-134a, determinando, desta forma, a temperatura de saturação.

### **Soft Load (Carregamento Suave/Lento)**

Carregamento Suave é uma função configurável usada para criar uma rampa de carregamento da unidade em um determinado período de tempo, geralmente usada para influenciar na demanda elétrica do prédio, carregando o resfriador de líquido.

**SP**

Setpoint (ponto de ajuste, ponto de controle)

**SSS**

Solid state starter (arrancador de estado sólido) como os usados em compressores parafuso Daikin McQuay.

### **Superaquecimento na Sucção (Suction Superheat)**

Superaquecimento na sucção é calculado para cada circuito, usando a seguinte equação:

$$\text{Superaquecimento na Sucção} = \text{Temperatura de Sucção} - \text{Temp. Saturação no Evaporador}$$

Ver página 38 para detalhes.

### **Adicionar/Reduzir Estágios do Acumulador**

O acumulador pode ser considerado como um banco armazenando ocorrências que indicam a necessidade de um ventilador adicional.

### **Adicionar/Reduzir Estágios - Delta-T**

Estagiar é o ato de partir ou parar um compressor ou ventilador quando um outro ainda está em operação. Partida Inicial (startup) e Parada é o ato de partir o primeiro compressor ou ventilador e parar o último compressor ou ventilador. O Delta-T é a "Zona Morta" em ambos os lados do setpoint, onde nenhuma ação é tomada.

**Retardo para Adicionar Estágios**

O intervalo de tempo entre as partidas do primeiro e segundo estágios.

**Delta-T de Partida**

Número em graus acima do setpoint de água gelada necessário para partir o primeiro compressor.

**Delta-T de Parada**

Número em graus abaixo do setpoint de água gelada necessário para que o último compressor pare.

**VDC**

Volts, corrente contínua, algumas vezes apontado como vdc.

