



HOTSTART®

**Sistema de aquecimento da
circulação de líquido refrigerante
controlado por TCR**

**Manual de instalação e
operação**

Identificando o seu sistema

O sistema de aquecimento HOTSTART é desenhado para uso em propulsão marítima, conjuntos geradores a diesel, locomotivas, compressão de gás ou qualquer aplicação de motores grandes. O sistema é pré-conectado, pré-interligado e montado em uma placa de aço e canal de montagem. Cada sistema de aquecimento possui uma placa de identificação que inclui o número de peça e número de série. Consulte esses números quando solicitar peças de reposição.

Informação de garantia pode ser encontrada em www.hotstart.com ou contatando o nosso departamento de assistência ao cliente pelo telefone (509) 536-8660. Tenha seu modelo e número de série prontos ao contatar o departamento de garantia.



NOTA: Ao colocar pedido de peças de reposição, certifique-se de que o mesmo forneça as referências do Modelo e Número de Série do seu sistema de aquecimento que estão na placa de identificação e no rótulo acima.

HOTSTART. 	SPOKANE, WA U.S.A.	REF. SERIAL NUMBER WHEN ORDERING REPLACEMENT PARTS
MODEL _____		
VOLTS _____ HERTZ _____		
AMPS. _____ PHASE _____		
CONTROL CIRCUIT VOLTS _____		
CONTROL CIRCUIT AMPS. _____ MAX		
SERIAL NUMBER _____		U.S. PATENTS 4,245,583, 4,249,491 CAN. PATENTS 1,067,473, 1,062,541
CAUTION OPEN CIRCUITS BEFORE WORKING ON THIS EQUIPMENT OR REMOVING COVERS. KEEP COVERS TIGHTLY CLOSED WHILE CIRCUITS ARE ALIVE.		

Rótulo típico – o rótulo real pode variar ligeiramente de modelo para modelo, mas o desenho geral é o mesmo.

HOTSTART, Inc.



HOTSTART

5723 E. Alki Ave.
Spokane, Washington
99212 EUA

Telefone: (509) 534-6171
Fax: (509) 534-4216

Atendimento ao Cliente: (509) 536-8660
www.hotstart.com

Informações de segurança importantes

AVISO

Tensão perigosa: Todo trabalho elétrico deve ser executado por pessoal qualificado de acordo com todos os códigos locais e estaduais.

O sistema pode dar partida automaticamente e sem aviso. Antes de executar a fiação, fazer manutenção ou limpeza do sistema, desligue a energia e instale um bloqueio nos circuitos do aquecedor no painel de serviço.

CUIDADO

Leia com atenção: A segurança de qualquer sistema ao qual este aquecedor for incorporado é de responsabilidade do montador. O uso seguro e adequado deste aquecedor depende de o instalador seguir práticas de engenharia confiáveis. Se o equipamento for usado de maneira não especificada pelo fabricante, a proteção fornecida pelo equipamento pode ser prejudicada. Todas as normas de segurança elétrica aplicáveis e definidas pelas jurisdições locais devem ser seguidas. (referência diretiva UE 2006/95/CE nos países da UE)

O aquecedor deve ser conectado a um aterramento adequado (condutor de aterramento de proteção).

A fonte de alimentação deve ser protegida por um dispositivo de limitação de sobrecorrente adequado.

É necessário um meio de desconexão da fonte de alimentação. A Hotstart recomenda que um interruptor elétrico ou disjuntor esteja localizado perto do aquecedor por segurança e facilidade de uso.

Os instaladores e operadores deste equipamento devem estar inteiramente familiarizados com as instruções deste manual antes de iniciar o trabalho.

Superfícies quentes: evite contato com o sistema enquanto estiver em serviço - algumas superfícies podem permanecer quentes mesmo se o sistema não estiver energizado.

Equipamento giratório: o sistema pode dar partida automaticamente e sem aviso – evite o contato a menos que um bloqueio do painel de serviço tenha sido instalado.

AVISO

Somente países da UE: Equipamento classificado para as condições indicadas em EN 601010-1 1.4.1 Classificação de proteção de admissão IP55. (Condições especiais para aplicações específicas podem se aplicar)

Índice

1	Instalação.....	1
1.1	Montagem	1
1.2	Diagrama de interligação do líquido refrigerante	2
1.3	Fonte de alimentação principal	3
1.4	Conexões da interface de cliente.....	4
2	Partida do sistema de aquecimento	5
3	Visão geral de operação	6
4	Componentes e operação do sistema.....	7
4.1	Botão de escorvar.....	7
4.2	Interruptor de 3 posições Local/Off/Remote.....	7
4.3	Relé de controle automático.....	7
4.4	TCR de controle (Relé de controle de temperatura)	7
4.5	TCR de limite alto.....	7
4.6	Interruptor de proteção do motor (MPS).....	8
4.7	Válvula de alívio de pressão	8
5	Manutenção, Reparos e Resolução de Problemas	9
5.1	Manutenção do sistema.....	9
5.1.1	Conexões de interligação	9
5.1.2	Conexões elétricas.....	9
5.1.3	Montagem do sistema	9
5.1.4	Contatores magnéticos.....	9
5.1.5	Vedação da bomba	9
5.1.6	Inibidor de corrosão volátil (VCI).....	9
5.1.7	Troca do elemento de aquecimento.....	10
5.1.8	Remontagem do elemento de aquecimento e do tanque	11
5.1.9	Troca de RTD.....	12
5.2	Resolução de problemas.....	13

1 Instalação

1.1 Montagem

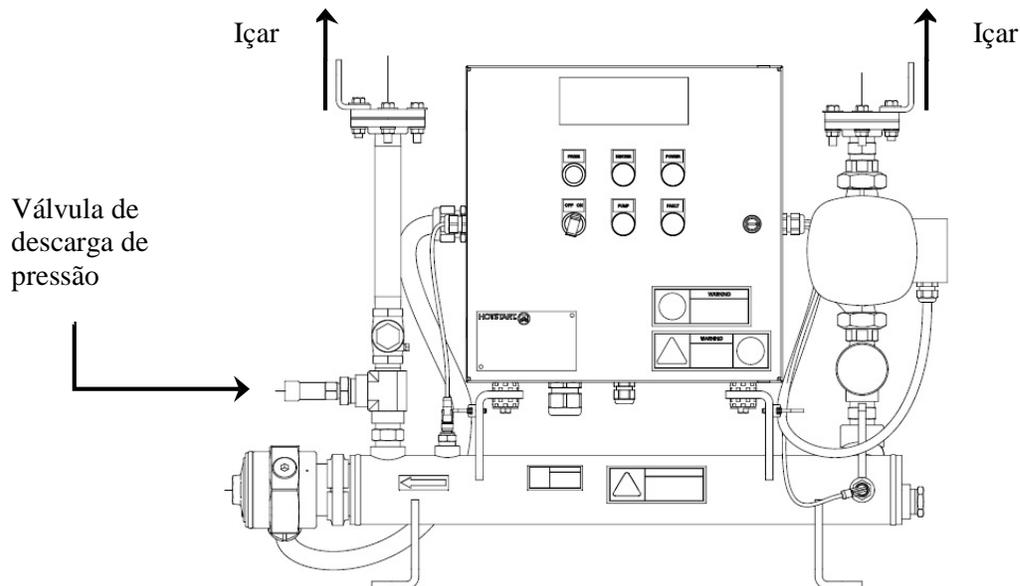


CUIDADO

Risco durante içamento: Equipamento de amarração e segurança adequado deve ser utilizado para mover o equipamento. O equipamento é potencialmente instável e pode tombar se não for fixado corretamente.

Exemplo de amarração

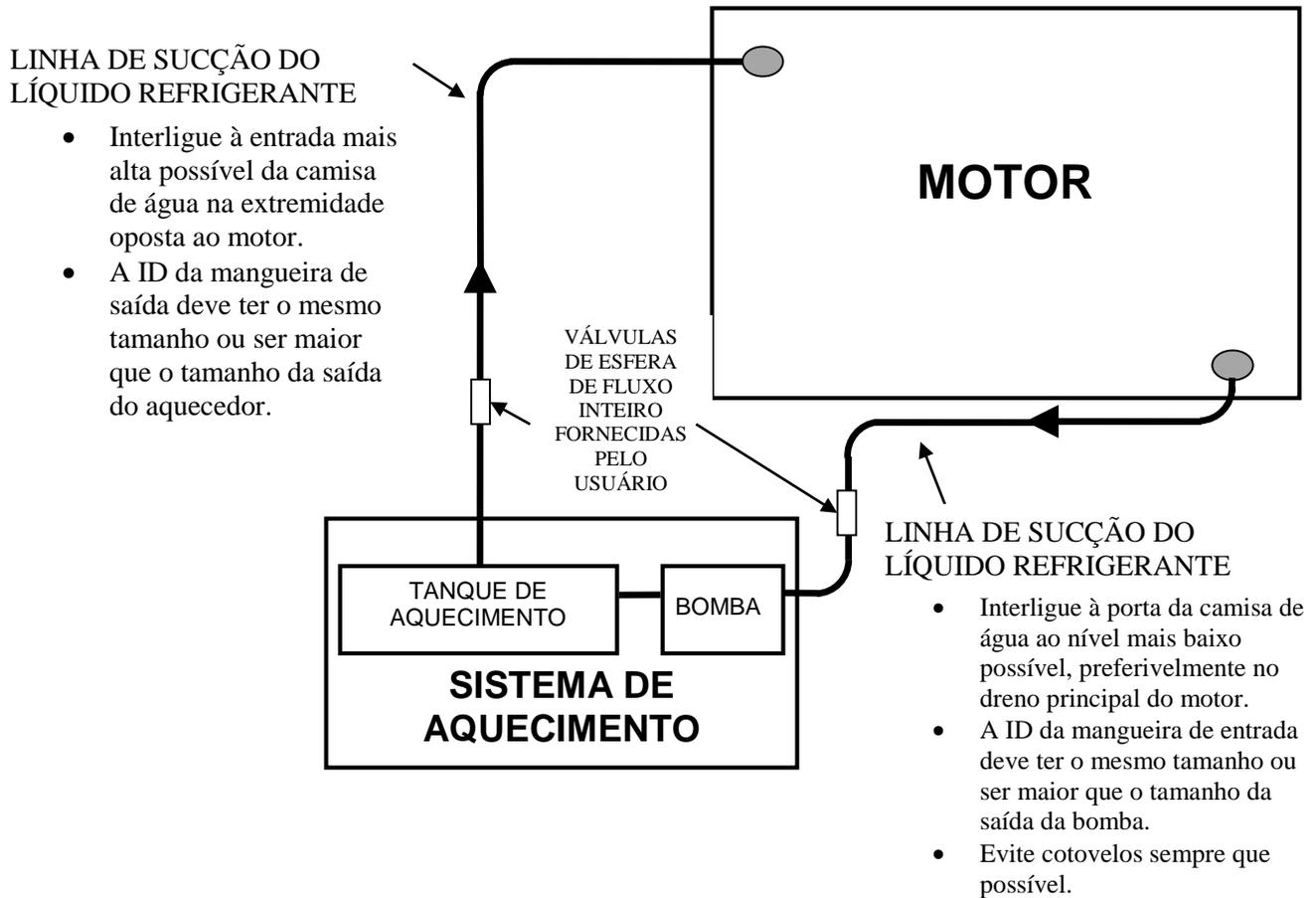
- Onde apropriado, use cintas flexíveis para fixar a interligação usando uma junta de anel
- Tenha cuidado para evitar quebrar componentes quando usar cintas



SISTEMA DE AQUECIMENTO

- Deve ser montado no nível ou abaixo do nível de líquido refrigerante do motor.
- Monte o aquecedor em um lugar que minimize o comprimento da linha de sucção do líquido refrigerante.
- **NÃO** monte diretamente no motor. Monte no piso ou plataforma perto do motor e isole corretamente contra vibrações.
- A válvula de descarga de pressão deve ser interligada em um local seguro.
- É necessário haver espaço para remover o elemento de aquecimento. Antes de montar permanentemente o sistema de aquecimento, verifique se existe espaço suficiente.

1.2 Diagrama de interligação do líquido refrigerante



Em caso de alterações no diagrama de interligação do líquido refrigerante recomendado consulte a HOTSTART para autorização.

AVISO

Não reduza a linha de entrada. Ocorrerão danos na vedação da bomba.

Posicione o tanque de aquecimento de modo a ficar completamente cheio de líquido refrigerante durante a operação.

Encha a linha de sucção com líquido refrigerante. A bomba **não** vai escorvar automaticamente. O líquido deve estar presente na bomba antes da partida. Ar retido no interior da bomba danificará a bomba e a vedação. Use a válvula de saída de ar localizada na bomba para extrair ar do sistema antes de iniciar.

A HOTSTART recomenda usar líquido refrigerante pré-misturado. Siga as recomendações do fabricante do motor para a mistura do líquido refrigerante.

Após terminar a instalação da linha de líquido refrigerante, encha o nível de líquido refrigerante para compensar aquele usado para encher as linhas e o tanque de aquecimento. O sistema deve ser configurado com válvulas de esfera de passagem completa, fornecidas pelo usuário, nas linhas de líquido refrigerante, permitindo a manutenção no sistema de aquecimento sem drenagem do líquido refrigerante do motor.

⚠ CUIDADO

Risco de pressão e vapor: a energia deve ser desligada e bloqueada no painel de serviço quando as válvulas de isolamento estão na posição fechada. Se isso não for feito pode resultar na liberação do vapor pressurizado.

1.3 Fonte de alimentação principal

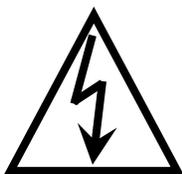
Conecte a potência especificada do disjuntor fornecido pelo cliente aos blocos de terminais localizados na caixa de controle principal. Para aplicações trifásicas, os blocos de terminais estão rotulados L1, L2 e L3. Para aplicações monofásicas, use os blocos de terminais rotulados L1 e L3 ou L e N. O disjuntor deve estar perto do sistema de aquecimento e facilmente acessível.

O fio do terra principal deve ser conectado à alça de terra ou bloco de terra no painel elétrico localizado no interior da caixa elétrica.

A fonte de alimentação principal opera os elementos de aquecimento e as bombas de circulação. Um transformador é usado para operar o circuito de controle. O transformador e os circuitos de controle são protegidos contra supercarga com fusíveis e/ou disjuntor.

⚠ AVISO

Tensão perigosa: Um bloqueio deve ser usado no painel de serviço quando trabalhar no interior da caixa de controle para evitar eletrocussão.

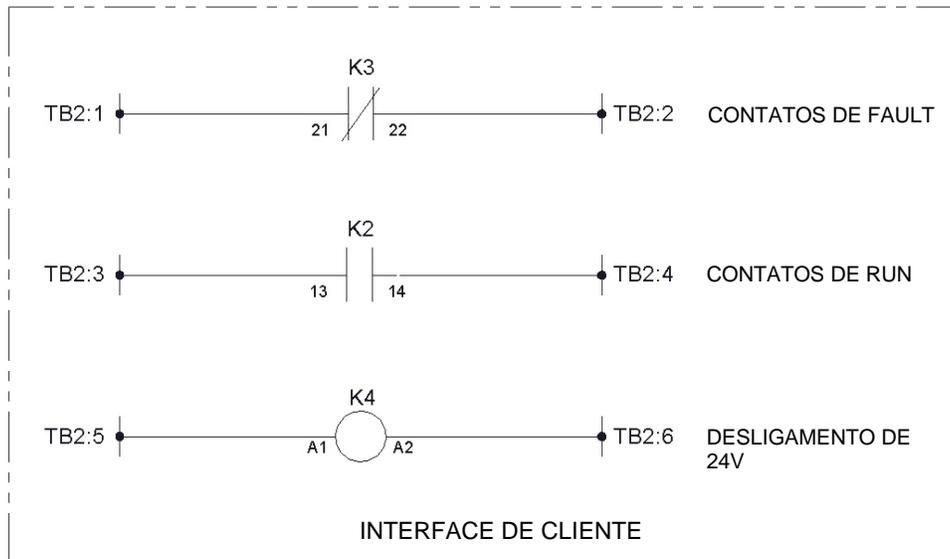
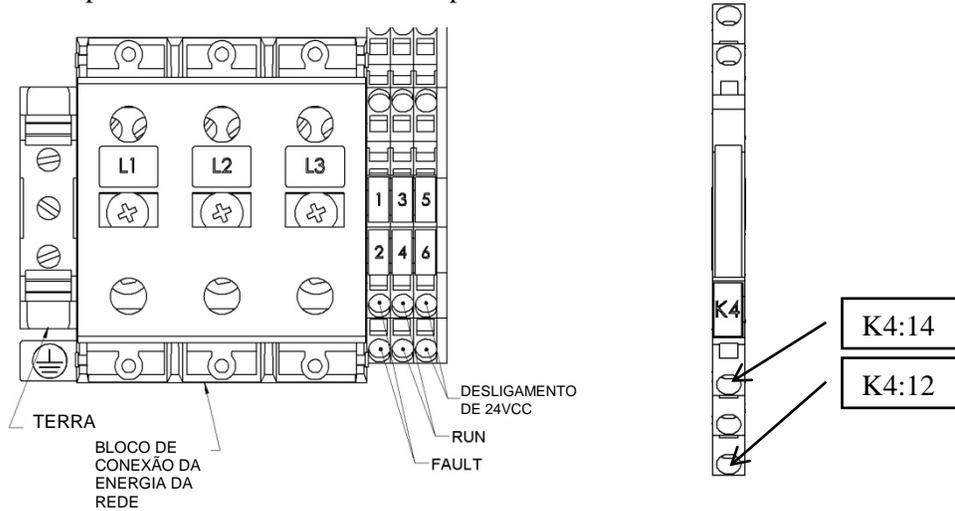


Todo trabalho de fiação deve ser feito por pessoal qualificado de acordo com os códigos locais, estaduais e nacionais. Cada sistema deverá ser ligado ao terra de acordo com os códigos e normas locais. Ligação incorreta do sistema ao terra pode resultar em choque elétrico.

1.4 Conexões da interface de cliente

Consulte o esquema elétrico e o desenho da caixa de controle para verificar a localização adequada da fiação. Abaixo são mostradas as localizações da interface de cliente típicas.

Os sinais Local e Remote indicam a posição dos interruptores. O sinal Fault indica uma falha. O sinal Run indica que a bomba está funcionando. As conexões de 24 VCC são para controle remoto do aquecedor quando o interruptor está na posição Remote. A fiação típica no relé do controle remoto de 24 VCC é N/F, para mudar para N/A mova o fio de K4:12 para K4:14



Interface de cliente típica: consulte os desenhos e o diagrama da fiação incluídos para localizações específicas do sistema.

2 Partida do sistema de aquecimento

- Etapa 1** Verifique e ajuste todas as conexões elétricas e de interligação.
- Etapa 2** Assegure que as válvulas de isolamento estão abertas antes de energizar o sistema.
- Etapa 3** **Verifique a rotação adequada do motor** pressionando o botão de escorvar e observando o eixo ou o ventilador do motor. Pode ser necessário remover o parafuso no topo da bomba para ver a rotação do eixo. Os sistemas monofásicos são pré-conectados para girar no sentido correto. Num sistema trifásico, se a bomba não girar no sentido correto, troque quaisquer um dos pares de condutores elétricos no bloco de terminais da energia da rede.

AVISO

NÃO USE O CONJUNTO DO MOTOR/BOMBA A SECO.

Usar uma bomba que não está completamente cheia com líquido causará danos na bomba

- Etapa 4** Sangre todo ar retido do sistema de aquecimento abrindo um plugue ou conexão de tubo em ou perto da bomba. Pressione e mantenha o botão de escorvar para evacuar o ar restante nas linhas. Quando todo ar for extraído, o indicador de pressão de descarga deve indicar pressão.
- Etapa 5** Energize o sistema de aquecimento mudando o interruptor de controle para a posição Local. Um indicador de pressão deve indicar pressão se funcionar corretamente.
- Etapa 6** Quando a operação é satisfatória, gire os mostradores de controle no Relé de Controle de Temperatura TCR1 até à temperatura desejada. A HOTSTART recomenda uma temperatura de controle (no TCR1) de 50 °C. O ajuste do limite alto de temperatura (no TCR2) deve ser de 90 °C.

AVISO

O limite alto do TCR deve ser ajustado com pelo menos 10 °C a mais do que o do TCR de controle para operação de aquecimento correta. Isso evitará disparos desnecessários do circuito de limite alto.

- Etapa 7** Mude o interruptor para a posição Remote e verifique se os controles de 24 VCC operam corretamente (consulte a Seção 4.3 para operação).

3 Visão geral de operação

O sistema de aquecimento é desenhado para dar partida automaticamente depois do desligamento do motor se o interruptor está em Remote. Há um relé de 24 VCC no sistema que recebe um sinal do motor ou controle do equipamento para dar partida e parar o aquecedor. Ao dar partida no aquecedor, o motor da bomba funciona continuamente e os ciclos do elemento de aquecimento ligam e desligam para manter a temperatura ajustada do aquecedor. O aquecedor atua como um pós-refrigerador porque circula líquido refrigerante pelo motor. Quando o motor for arrefecido até a temperatura ajustada menos a histerese, o elemento de aquecimento liga e aumenta a temperatura até a temperatura ajustada, e continua o ciclo.

Se houver uma falha no sistema que cause uma temperatura alta, o controlador de temperatura alta desliga todo o sistema de aquecimento, incluindo o motor da bomba. Para dar partida no sistema novamente, o interruptor elétrico ou o sinal de partida/paragem de 24 VCC tem de desligar e ligar de volta o ciclo. Uma falha no motor que cause o disparo do interruptor de proteção do motor desliga todo sistema. Nessa circunstância, o usuário deve pressionar o botão de partida do interruptor de proteção do motor para cancelar a falha.

4 Componentes e operação do sistema

A caixa de controle contém componentes de controle elétricos do sistema de aquecimento. Abaixo está uma visão geral da operação das peças padrão localizadas no sistema, incluindo:

- Botão de escorvar
- Interruptor de 3 posições (Local/Off/Remote)
- Relé de controle remoto
- TCR de controle (Relé de controle de temperatura)
- TCR de limite alto (Falha)
- Interruptor de proteção do motor (MPS)
- Válvula de descarga de pressão

As peças na caixa de controle podem variar, dependendo da configuração particular do sistema comprado.

4.1 Botão de escorvar

O botão de escorvar é usado para ajudar a extração do ar retido nas linhas de sucção e descarga (sem energizar os elementos de aquecimento). Isso pode ser verificado por um aumento de pressão no indicador de pressão.

4.2 Interruptor de 3 posições Local/Off/Remote

- Local – Controle manual: o sistema dá partida independentemente do relé de controle remoto.
- Off – O sistema é desligado.
- Remote – Controle automático: o sistema dá partida e desliga através do relé de controle remoto.

4.3 Relé de controle automático

A fiação típica no relé de controle remoto de 24VCC é N/F. Nesta posição o relé de controle automático permite que o sistema funcione e necessita de um sinal de 24 VCC para desenergizar o sistema. Para mudar para N/A, mova o fio de K1:12 para K1:14.

4.4 TCR de controle (Relé de controle de temperatura)

O TCR de controle é usado para controlar a temperatura do líquido refrigerante do motor. Usa um Dispositivo de Temperatura de Resistência (RTD) para ler a temperatura do líquido refrigerante do fluido que vem do motor para o aquecedor. O ajuste padrão do TCR de controle é de 50 °C e 10% (5 °C) de histerese. O TCR desligará o aquecedor no ponto de referência de 50 °C e liga o aquecedor a 45 °C com estes pontos de referência.

4.5 TCR de limite alto

O TCR de limite alto é um dispositivo de proteção para prevenir o superaquecimento do líquido refrigerante no sistema, e o RTD está localizado no gabinete do elemento. O ajuste predefinido desse relé é de 90 °C e deve sempre ser pelo menos 10 °C mais alto que o ponto de referência do TCR de controle. A histerese do TCR de limite alto não é usada no controle de limite alto.

4.6 Interruptor de proteção do motor (MPS)

Para gabinetes NEMA 4 ou 12, é necessário abrir a caixa de controle para restaurar o interruptor de proteção do motor. Para restaurar o interruptor, pressione o botão preto para baixo.

4.7 Válvula de alívio de pressão

O sistema é equipado com uma válvula de alívio de pressão que está pré-ajustada para aliviar a 90psi (6,9bar). Conecte o tubo dimensionado à saída da válvula de descarga de pressão e direcione para uma área segura. Durante a operação normal, alívios de pressão são raros, mas é recomendado que um balde ou outro recipiente seja posicionado debaixo do tubo de descarga para evitar danos nos itens circundantes se ocorrer um alívio.



Válvula de alívio de pressão

5 Manutenção, Reparos e Resolução de Problemas

5.1 Manutenção do sistema

As seguintes instruções para os procedimentos de manutenção são fornecidas para assegurar a operação sem problemas do seu sistema de aquecimento. As peças de reposição devem cumprir ou exceder os requisitos de peças originais para manter o nível de conformidade do aquecedor original.

- Conexões de interligação
- Conexões e contatos elétricos
- Montagem do sistema
- Contatores magnéticos
- Vedação da bomba
- Inibidor de corrosão volátil
- Tanques/elementos de aquecimento

Após a execução da manutenção, consulte a partida neste manual.

AVISO

Tensão perigosa: Antes de executar a fiação, fazer manutenção ou limpeza do sistema, desligue a energia e instale um bloqueio no painel de serviço. Se não fizer isso, outras pessoas podem ligar a energia inesperadamente, o que pode causar choque elétrico fatal.

5.1.1 Conexões de interligação

Verifique periodicamente as conexões de interligação quanto a vazamentos e, se necessário, aperte as conexões. Uma conexão solta no lado da sucção causará uma perda de fluxo e cavitação na bomba. Também pode injetar ar no tanque de aquecimento e ocasionar falha no elemento.

5.1.2 Conexões elétricas

Vibração pode eventualmente fazer com que os terminais se soltem. Aperte-os quando da partida e verifique-os novamente após uma semana. Aperte todas as conexões elétricas a cada 3 meses.

5.1.3 Montagem do sistema

A vibração pode fazer que os parafusos de montagem desapertem. Verifique periodicamente e aperte todos os parafusos de montagem.

5.1.4 Contatores magnéticos

Os contatores magnéticos são usados como controles de comutação de tensão para motores e elementos de aquecimento em Sistemas de Aquecimento da HOTSTART. Os contatores usam bobinas de 120 ou 240 V. Para testar falhas, verifique a continuidade em todas as conexões da bobina; uma leitura aberta ou em curto indica uma bobina de contator com falha.

Os contatos do contator devem ser inspecionados periodicamente quanto à soldagem, erosão de arco e desgaste mecânico. Se alguma dessas condições existir, limpe os contatos ou troque o contator.

5.1.5 Vedação da bomba

Pode ocorrer vazamento em qualquer momento durante a vida útil da vedação. Troque sempre a vedação ao primeiro sinal de vazamento. Se o sistema de aquecimento está instalado em um motor usado para uma aplicação crítica, troque a vedação anualmente. Instruções para trocar a vedação estão incluídas na nova vedação.

5.1.6 Inibidor de corrosão volátil (VCI)

Um VCI é fornecido com cada caixa de controle e deve ser trocado uma vez ao ano.

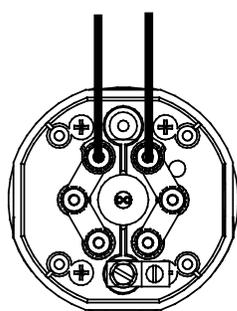
5.1.7 Troca do elemento de aquecimento

Para trocar o elemento de aquecimento ou efetuar manutenção de rotina, observe o procedimento abaixo. Os watts e a fase do elemento de aquecimento estão relacionados no rótulo de identificação no exterior do elemento. Consulte esse rótulo para ver o número de peça do elemento de reposição.

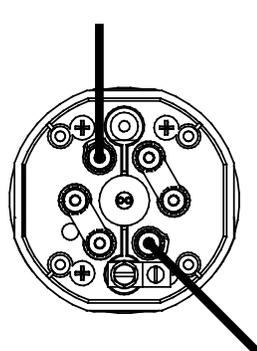
AVISO

Tensão de risco: Antes de executar a fiação, fazer manutenção ou limpeza do sistema, desligue a energia e instale um bloqueio no painel de serviço. Se não fizer isso, outras pessoas podem ligar a energia inesperadamente, o que pode causar choque elétrico fatal.

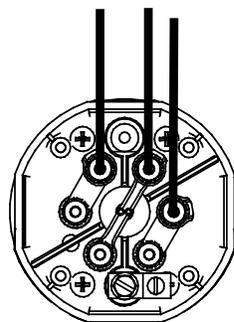
- Etapa 1** Desligue o sistema de aquecimento, feche as válvulas de isolamento e bloqueie no painel de serviço.
- Etapa 2** Extraia o fluido do tanque de aquecimento.
- Etapa 3** Remova a tampa do gabinete de entrada de serviço do elemento de aquecimento.
- Etapa 4** As conexões da fiação no interior do gabinete correspondem a uma das configurações de fase mostrada no final da página. Fique atento à configuração de fase da sua unidade.
- *Os elementos de reposição podem estar em uma configuração de fase diferente. Ligue os fios dos elementos de reposição às arruelas nos pinos do elemento de reposição.
- Remova o terra (verde) e a fiação elétrica dos postes no interior da tampa.
- Etapa 5** Remova o conector condutor e a fiação elétrica do elemento de aquecimento.
- Etapa 6** Remova a presilha em V para soltar o elemento de aquecimento do tanque, como mostrado na página seguinte.
- Etapa 7** Troque o elemento de aquecimento ou faça o procedimento de limpeza necessário. Assegure que o anel de vedação está no lugar.



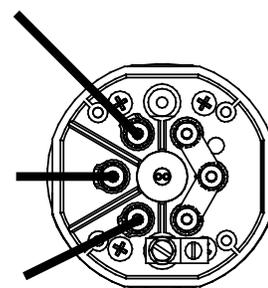
**Monofásico
paralelo**



**Monofásico
série**



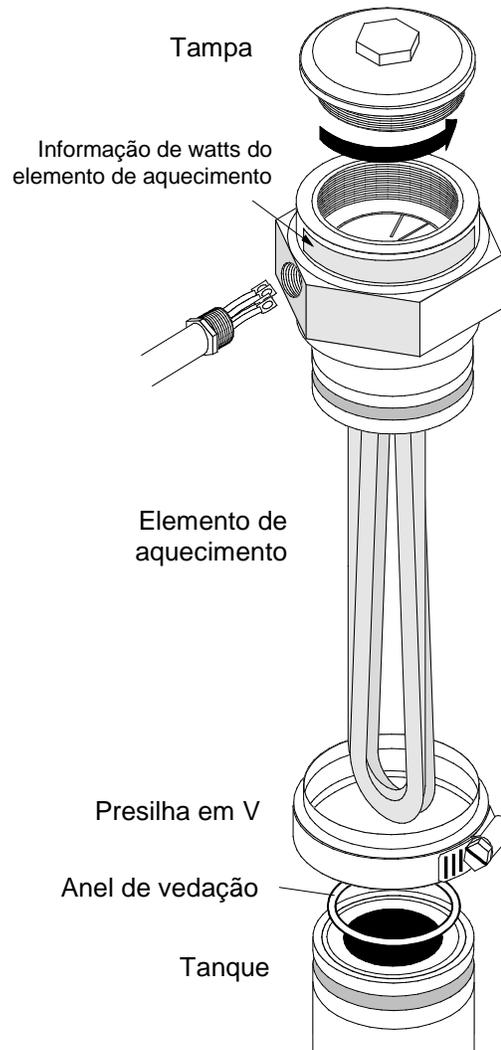
Trifásico Delta



Trifásico Wye

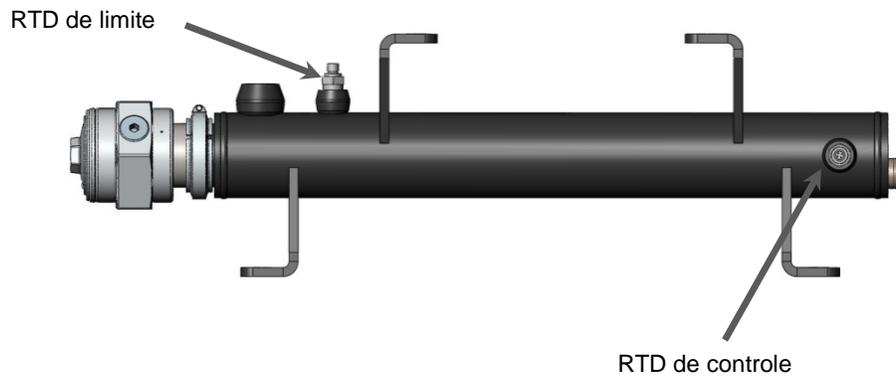
5.1.8 Remontagem do elemento de aquecimento e do tanque

Para remontar o elemento de aquecimento e o tanque, siga as etapas relacionadas na página anterior pela ordem inversa. Certifique-se de que o terra e a fiação elétrica estão ligados corretamente usando as arruelas e as porcas fornecidas (veja o diagrama no final da página anterior).



5.1.9 Troca de RTD

O RTD de limite alto está localizado dentro da cápsula do elemento e o outro RTD de controle está localizado ao lado da entrada do tanque, conforme demonstrado abaixo. Para trocar esse RTD, siga as etapas listadas abaixo.



AVISO

Tensão de risco: Antes de executar a fiação, serviços ou limpeza do sistema, desligue a energia e instale um bloqueio no painel de serviço. Se não fizer isso, outras pessoas podem ligar a energia inesperadamente, o que pode causar choque elétrico fatal.

- Etapas 1** Remova o conector M12 e o cabo.
- Etapas 2** Esvazie o tanque e remova o RTD.
- Etapas 3** Remontar pela ordem inversa.

5.2 Resolução de problemas

As falhas indicadas pelo sistema só ocorrem em uma condição de superaquecimento ou disparo do interruptor de proteção do motor.

Sintoma	Possíveis causas	Solução
Falha do sistema indicada	Bomba não escorva corretamente	Extraír todo o ar retido nas linhas, reiniciar o sistema
	As válvulas de isolamento podem estar fechadas	Abrir as válvulas, reiniciar o sistema
	Mangueira torcida ou danificada	Remover a obstrução, reiniciar o sistema
	Vazamento na linha de sucção	Reparar o vazamento, reiniciar o sistema
	Motor da bomba girando ao contrário	Inverter dois condutores na entrada de energia (sistemas trifásicos), reiniciar o sistema
	TCR1 não fechou	Verificar e substituir, se necessário, reiniciar o sistema
	Falha do motor	Verificar e substituir, se necessário, reiniciar o sistema
	Falha do contator do motor	Verificar contatos e bobina, substituir se necessário, reiniciar o sistema
	Disparo do interruptor de proteção do motor	Verificar e restaurar, se problema persistir, verificar motor, reiniciar o sistema
Temperatura baixa	Falha do motor	Verificar e substituir, se necessário
	Falha de TCR1	Verificar e substituir, se necessário
	Aquecedor foi desligado, fluido frio	Permitir ao aquecedor aquecer o fluido
	Falha do elemento de aquecimento	Verificar elementos quanto a continuidade e substituir, se necessário
	Falha nos fusíveis do elemento ou disparo do disjuntor	Verificar fusíveis de todos elementos quanto a continuidade e substituir, se necessário, ou restabelecer o disjuntor
	Falha no contator do elemento	Verificar contatos e bobina, substituir se necessário
	Falha no contator do motor	Verificar contatos e bobina, substituir se necessário
	Falha do motor	Verificar e substituir, se necessário
	TCR1 não abriu	Verificar e substituir, se necessário