



Manual de instalação, operação e manutenção do Trocador de calor NX



1. INTRODUÇÃO

1.1 Sobre esse manual

Esse manual destina-se a garantir uma instalação e operação seguras do trocador de calor NX. Todo o pessoal envolvido deve ser informado sobre esta instrução.

Nota: Os equipamentos sob pressão devem ser operados com cautela. Devido a alterações ou circunstâncias e condições imprevistas, podem ocorrer eventos perigosos.

Antes da instalação, deve ser verificado o seguinte:

- Qualquer dano possível devido ao transporte ou armazenamento
- Limpeza, necessária antes da operação
- Existência da placa de identificação com marcações de inspeção e condições de projeto / teste corretas

1.2 Como usar esse manual

Somente pessoal treinado e qualificado deve usar esse manual. Consulte a seção 2.3. O pessoal inexperiente só deve trabalhar neste sistema sob a supervisão de uma pessoa qualificada.

Antes de usar esse manual, certifique-se de ter lido e entendido completamente a seção de segurança. Se for novo no sistema, preste especial atenção à seção 5, que descreve o sistema de forma detalhada.

Ao fazer a manutenção do sistema, certifique-se sempre de seguir os procedimentos de manutenção. Preste especial atenção aos alertas e ícones.

1.3 Outra documentação fornecida

O apêndice contém os desenhos de montagem.

1.4 Conformidade a normas e diretrizes

As informações contidas neste manual estão em conformidade com as seguintes normas e diretrizes:

- PED 2014/68/EU

1.5 Uso de alertas e símbolos

Esse manual utiliza “Notas”, “Cuidados” e “Avisos” para alertar sobre informações importantes e/ou situações perigosas.

	CUIDADO O equipamento, o produto ou a área ao redor podem ser danificadas se o “Cuidado” não for obedecido.
	AVISO O pessoal pode ser (seriamente) ferido ou o equipamento pode ser seriamente danificado se o “aviso” não for obedecido.

Os símbolos acima são os ícones gerais que são usados para “Cuidados” e “Avisos”. Dependendo do tipo de perigo, também são usados ícones mais específicos.

2. SEGURANÇA

2.1 Perigos associados ao trocador de calor NX

Os seguintes perigos podem estar presentes no sistema:

- Alta pressão
- Químicos perigosos
- Temperatura (superfícies quentes)
- Peças móveis perigosas (durante a instalação)

Notas:

- A temperatura máxima da superfície do refrigerador deve estar de acordo com a classe de temperatura ATEX, quando aplicável.
- O fornecimento de água de refrigeração deve ser garantido para a remoção de calor de produtos quentes.

	AVISO ALTA PRESSÃO: A linha de água de refrigeração do sistema não está protegida contra excesso de pressão. Se a linha de retorno estiver fechada, uma linha de água pode romper. Certifique-se de que uma válvula de alívio de pressão esteja instalada na linha de água de refrigeração.
--	--

Se o sistema tiver vazamentos externos, deverá parar o sistema imediatamente e reparar os vazamentos.

2.2 Segurança geral

Ao fazer a instalação, operação e manutenção deste sistema, preste especial atenção à segurança:

- Respeite todas as leis e regulamentos de segurança aplicáveis.
- Respeite todos os regulamentos da fábrica.
- Certifique-se de que apenas pessoal treinado e qualificado trabalhe no sistema. Consulte a secção 2.3.
- Leia e entenda cada parte deste manual.
- Siga os procedimentos de instalação, operação e manutenção exatamente.
- Use o Equipamento de Proteção Individual (EPI) relevante. Consulte a secção 2.4.
- Nunca trabalhe sozinho se houver a possibilidade de ocorrer um acidente.
- Certifique-se de que o equipamento de segurança adequado esteja instalado em torno da área de trabalho: kits de primeiros socorros, chuveiros de segurança (se aplicável), extintores de incêndio, vias de fuga, válvulas de corte, etc.
- Certifique-se de que o pessoal esteja completamente treinado sobre como usar o equipamento de segurança. Um especialista qualificado em primeiros socorros deve estar sempre disponível para cada turno.
- Leia os requisitos da fábrica referentes ao manuseio de materiais perigosos.

2.3 Pessoal treinado e qualificado

Pessoal qualificado são pessoas que foram autorizadas pelos responsáveis pela segurança da fábrica para executar o trabalho necessário e que conseguem reconhecer e evitar possíveis perigos. Os seguintes aspectos determinam a qualificação do pessoal:

- Formação apropriada
- Experiência relevante
- Conhecimento de normas e especificações relevantes
- Conhecimento dos regulamentos de prevenção de acidentes
- Conhecimento dos regulamentos da fábrica e das condições de operação

2.4 Equipamento de proteção individual (EPI)

Ao operar ou fazer a manutenção deste sistema, certifique-se de usar o Equipamento de Proteção Individual (EPI) apropriado: roupas de proteção, luvas, óculos de segurança, etc.



AVISO

SUPERFÍCIES QUENTES: O sistema e as superfícies adjacentes podem estar quentes. Tenha cuidado ao tocar nos componentes. Use o Equipamento de Proteção Individual (EPI) apropriado, de acordo com os regulamentos da fábrica

3. CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS

	<p>CUIDADO</p> <p>Por lei existe a obrigação de eliminar os produtos residuais e os equipamentos em fim de vida útil, de acordo com os regulamentos locais.</p>
---	--

3.1 Eliminação de resíduos

Quaisquer resíduos resultantes do uso ou manutenção do sistema devem ser eliminados de acordo com as leis e os regulamentos ambientais locais.

3.2 Equipamento em fim de vida útil

	<p>AVISO</p> <p>PERIGO QUÍMICOS: Durante a remoção do sistema poderão ser libertados químicos perigosos. Use um equipamento de proteção individual (EPI). Siga todos os regulamentos de segurança e regulamentos da fábrica.</p>
--	--

	<p>AVISO</p> <p>ALTA PRESSÃO: Poderá estar acumulada alta pressão no sistema. Antes de remover ou reinstalar o sistema, certifique-se de que todo o sistema tenha sido despressurizado (e drenado, se necessário).</p>
--	--

Nota: O equipamento em fim de vida útil deve ser eliminado de acordo com as leis e os regulamentos ambientais locais.

4. REQUISITOS DE TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

Os seguintes requisitos aplicam-se ao trocador de calor NX e a todos os equipamentos relacionados:

Critérios de transporte	Requisitos
Transporte	O sistema deve ser transportado e armazenado na caixa de embarque original não aberta.
Possíveis danos ocorridos durante o transporte	Os sistemas que tenham sofrido quedas ou impactos pesados durante o transporte não devem ser instalados. Nesse caso, é altamente recomendada uma inspeção.
Requisitos de armazém	O armazém deve estar seco e sem poeira. O sistema não deve ser exposto a grandes flutuações de temperatura, alta humidade ou radiação
Armazenamento de longo prazo	Após um período de armazenamento de 1 ano, o sistema deve ser inspecionado quanto às suas propriedades “como novas”.
Preservação de sistemas instalados	O meio de preservação não deve danificar o sistema instalado, por exemplo, sujando ou atacando os componentes e a vedação mecânica. Se não tiver a certeza sobre qual o meio de preservação usar, entre em contacto com a Flowserve.

5. VISTA GERAL DO PROJETO

5.1 Descrição

O trocador de calor Flowserve NX é um sistema de casco e tubo, usado com vedações mecânicas simples ou duplas. O sistema utiliza um padrão de contrafluxo para melhorar as eficiências de refrigeração. O objetivo do trocador de calor é reduzir a temperatura do fluido de processo ou de barreira que passa pela serpentina enquanto a água de refrigeração passa pelo casco. O sistema foi concebido para instalações perto de vedações, onde o espaço é limitado.

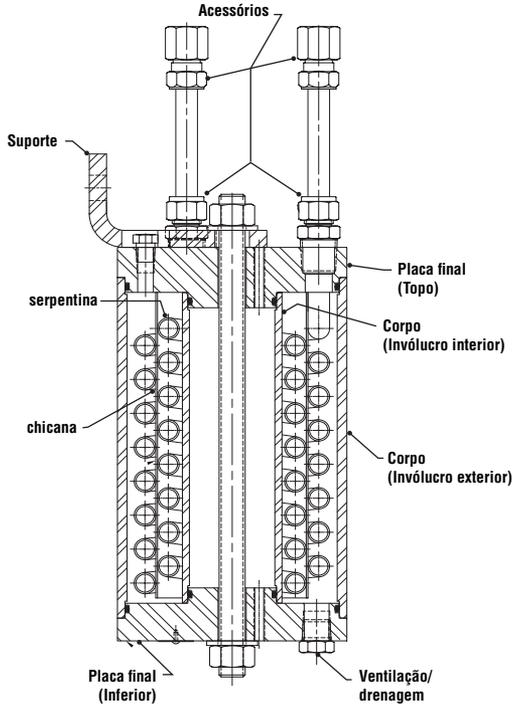


Figura 1: Vista seccional transversal vertical

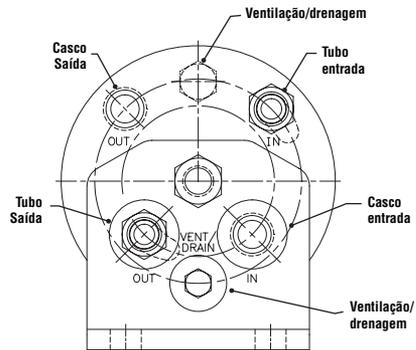


Figura 2: Vista superior

Nota: As imagens das peças mostradas nestas instruções podem diferir visualmente das peças reais devido a processos de fabricação que não afetam a função ou a qualidade da peça.

6. INSTALAÇÃO

Antes de instalar o sistema, inspecione todos os componentes quanto a danos. Se algum dos componentes estiver danificado, deve-se informar o representante local da Flowserve.

Posicione o trocador de calor NX o mais próximo possível da vedação. Certifique-se de que haja espaço suficiente para:

- Evacuação da fábrica em caso de emergência (não bloqueie passagens e saídas de emergência).
- Operação e manutenção seguras do sistema.



AVISO

PERIGO DE ESMAGAMENTO: Possível ferimento e/ou membros aprisionados. Tenha cuidado para evitar ficar preso ou esmagado entre objetos pesados e em movimento.

6.1 Planos de tubulação API primários

Plano API 21 fornece a refrigeração para a vedação, mediante o fluxo de fluido de descarga da bomba através de um orifício de controle e para o trocador de calor antes de entrar na câmara de vedação. Esse plano de tubulação é direcionado para fluidos limpos de alta temperatura e água quente acima de 80°C (176°F) para melhorar as margens de vapor, cumprir os limites de temperatura do elemento de vedação secundário, reduzir a coqueificação e melhorar a lubricidade do fluido.

Plano API 23 arrefece o fluido da câmara de vedação, usando um dispositivo de bombeamento para circular o fluido da câmara de vedação através de um trocador de calor e de volta para a câmara de vedação. O fluido circulado é isolado da área do impulsor da bomba por uma bucha de garganta, de modo que o trocador de calor só precisa de arrefecer um pequeno volume de fluido na câmara de vedação aquecida pelas faces de vedação em adição ao calor do lado do processo. Esta disposição da tubulação é o plano de escolha para serviços de água quente limpa, particularmente acima de 80°C (176°F), onde a água tem baixa lubricidade, e muitos hidrocarbonetos quentes limpos para melhorar as margens de vapor.

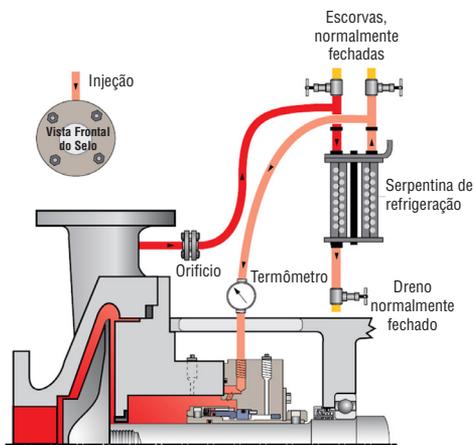


Figura 3: Plano API 21, configuração

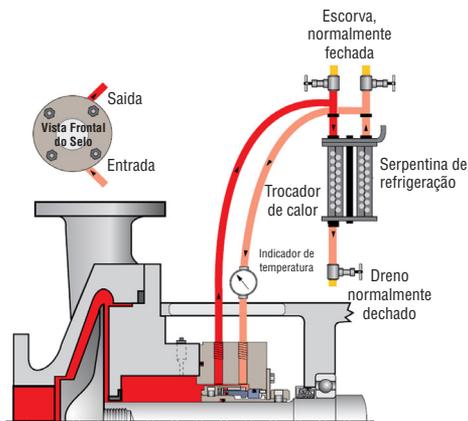


Figura 4: Plano API 23, configuração

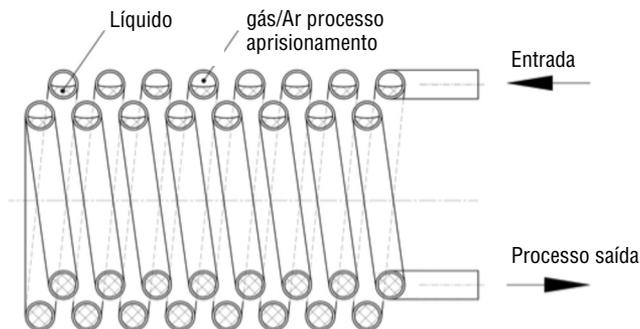
6.2 Posições de montagem

O trocador de calor pode ser montado na vertical ou na horizontal e o mais próximo possível da vedação. A montagem vertical deve ser preferida para qualquer sistema de malha fechada para fins de ventilação.

Numa posição horizontal é difícil ventilar gás/ar porque o gás/ar pode ficar preso dentro das espirais superiores da serpentina de refrigeração. Uma série de etapas de injeção e sangria pode ser necessária para remover esses gases aprisionados. Ver a figura 5 abaixo.

A presença de gás/ar aprisionado é mais crítica, ao usar um Plano 23 ou qualquer sistema de circuito fechado. Os gases aprisionados que são arrastados no fluido de vedação podem acumular-se na cavidade de vedação, impedindo assim o fluxo para o refrigerador de vedação. Isso pode fazer com que a vedação aqueça demasiado e falhe devido à falta de lubrificação.

É altamente recomendável que o trocador de calor seja montado numa posição vertical com conexões de fluido de processo no topo, sempre que possível, para garantir uma escorva completa e permitir uma refrigeração eficiente



7. OPERAÇÃO

Operar o refrigerador NX apenas dentro dos limites de temperatura e pressão apresentados no desenho de montagem

Ao instalar o sistema, certifique-se de que trocador de calor, tubulação e pontos de escorva forneçam ventilação completa de gás/ar dos lados casco e tubo. Isso requer que as aberturas estejam localizadas no ponto mais alto de cada sistema.

Antes do arranque, certifique-se de que toda a tubulação esteja devidamente conectada às conexões apropriadas, tanto para o lado casco quanto para o lado tubo, para evitar fugas do fluido e alcançar as eficiências de refrigeração esperadas.

Antes partida, certifique-se de que todo o gás/ar seja ventilado dos sistemas de tubo e casco para fornecer as eficiências esperadas do sistema e evitar uma condição de bloqueio de vapor.

Na partida, certifique-se de que o fluxo do fluido de injeção e o fluxo do fluido refrigerante estejam ajustados e estabilizados nas vazões indicadas e especificadas para a aplicação.

Tenha atenção para que a vazão do fluido refrigerante não seja operado abaixo do mínimo. As vazões de fluxo mais baixos causam incrustação, o que reduz as capacidades de transferência de calor do trocador de calor. Ver a tabela abaixo referente às vazões mínimas requeridas.

Tamanho refrigerador	0.500	0.625	0.750
Fluxo mínimo de refrigerante	2.5 GPM (9.5 LPM)	3 GPM (11.4 LPM)	6.5 GPM (24.6 LPM)

Tabela 1: Vazão mínima lado casco

O desempenho do trocador de calor deve ser monitorado periodicamente. As temperaturas da linha de base devem ser coletadas logo após o comissionamento do equipamento. O diferencial de temperatura do lado casco deve ser 11°C (20°F) ou inferior. Exceder essa temperatura diferencial pode causar a redução da transferência de calor e incrustações no lado do casco.

Nota: Para limites de pressão e temperatura, consulte o desenho fornecido juntamente com o trocador de calor NX.

O diferencial de temperatura do casco e do tubo deve ser monitorado periodicamente. Sem alteração na temperatura e vazão do processo, a temperatura de saída do lado da serpentina não deve exceder um aumento de 5.5°C a 11°C (10°F a 20°F) a partir da linha de base. Sem alteração na temperatura do fluido de refrigeração e vazão, a temperatura diferencial do lado do casco não deve variar significativamente da leitura da linha de base. Uma variação de 5.5°C a 11°C (10°F a 20°F) da linha de base indica uma perda de transferência de calor. Isso poderá causar uma incrustação do lado do casco e deverá ser considerada efetuar uma limpeza do trocador.

8. MANUTENÇÃO

O trocador de calor NX só pode ser desconectado por pessoal qualificado, de acordo com os regulamentos nacionais, as normas de segurança do usuário e de acordo com os procedimentos operacionais do usuário.

Antes de desconectar o equipamento, verifique se:

- O equipamento está à temperatura ambiente
- O equipamento não está pressurizado
- O equipamento está drenado

Poderá existir ainda fluido do processo nos tubos, remover o fluido restante de acordo com os regulamentos locais.



AVISO

PERIGO QUÍMICOS: Durante a remoção do sistema poderão ser libertados químicos perigosos. Use um equipamento de proteção individual (EPI). Siga todos os regulamentos de segurança e regulamentos da fábrica.

- 8.1 Remova o refrigerador de vedação do serviço.
- 8.2 Remova todas as conexões finais conectadas aos comprimentos da tubagem, salientes na parte superior do refrigerador. As mangas e porcas dos conectores não podem ser removidas dos comprimentos primários da serpentina saliente e devem permanecer no lugar. Não remova as conexões diretamente adjacentes à placa da extremidade superior. Certifique-se de manter todos os acessórios e marcá-los adequadamente. Isso minimizará a probabilidade de haver vazamentos na remontagem.
- 8.3 Remova o parafuso central.
- 8.4 Observe cuidadosamente cada placa final do corpo principal do trocador. Um olhal de 5/16 in pode ser inserido em cada placa final para oferecer uma quantidade adequada de alavancagem. Tenha cuidado em não usar demasiado força, o que pode resultar num estiramento da serpentina. Os invólucros exteriores e interiores podem ser removidos agora, o que irá expor a tubulação enrolada.
- 8.5 Limpe o invólucro e as bobinas, tomando cuidado para não os danificar.
- 8.6 Inspeccione todos os componentes quanto a danos ou corrosão e substitua conforme necessário. Os componentes de vedação secundários, tais como anéis em O, devem sempre ser substituídos.

- 8.7 Remonte a unidade no sentido inverso da desmontagem. O torque do parafuso central necessário é 110 lbf-ft (149 Nm) para parafusos de 3/4 in e 250 lbf-ft (338 Nm) para parafusos de 1 in. Todas as conexões devem ser remontadas de acordo com as especificações do fabricante.
- 8.8 O teste de estanqueidade é recomendado após a montagem. Consulte as especificações ou procedimentos do usuário final. Em alternativa, as unidades individuais podem ser devolvidas à Flowserve para condicionamento e teste.
- 8.9 A inspeção deve incluir, no mínimo, os seguintes pontos:
- Inspeção visual do interior e exterior do sistema quanto à corrosão, erosão, danos e fissuras
 - Verificação aleatória da espessura da parede e verificação da espessura do projeto
 - Verificação aleatória do revestimento (quando aplicável)

A manutenção do trocador de calor deve ser limitada ao retoque dos métodos de revestimento e limpeza que não afetam a integridade mecânica do sistema.

O trocador de calor não deve ser aberto, sob nenhuma circunstância, enquanto ainda contiver materiais perigosos ou quando a pressão interior estiver acima da pressão atmosférica local. Antes de abrir o equipamento, o mesmo deve ser despressurizado até à pressão atmosférica, ventilando-o para um local seguro.

9. APÊNDICE

Refrigerador	Número desenho	BOM
0.500 polegadas padrão	NX0500SA-STD	NX0500SA
0.625 polegadas padrão	NX0625SA-STD	NX0625SA
0.750 polegadas padrão	NX0750SA-STD	NX0750SA
0.750 polegadas PED	NX0750SA-PED	NX0750SA-P



Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.
Suite 2300
Irving, Texas 75039-5421 USA
Telephone: +1 937 890 5839

A Flowserve Corporation estabeleceu liderança na indústria com os projetos e a fabricação dos seus produtos. Quando selecionado corretamente, o produto da Flowserve é projetado para desempenhar sua função com segurança durante a vida útil. No entanto, o comprador ou o usuário dos produtos da Flowserve deve estar ciente de que os produtos da Flowserve podem ser usados em muitas aplicações em uma ampla variedade de condições de serviços industriais. Embora a Flowserve possa oferecer diretrizes gerais, não é possível fornecer dados e avisos específicos para todas as aplicações possíveis. O comprador/usuário deve, portanto, assumir a responsabilidade final sobre o dimensionamento, a seleção, a instalação, a operação e a manutenção adequados dos produtos da Flowserve. O comprador/usuário deve ler e entender as instruções de instalação incluídas com o produto e treinar seus funcionários e prestadores de serviços no uso seguro dos produtos da Flowserve em conjunto com a aplicação específica.

Embora as informações e as especificações contidas neste material sejam consideradas precisas, elas são fornecidas somente para fins informativos e não devem ser consideradas certificadas ou uma garantia de resultados satisfatórios subsequentes. Nenhuma informação contida neste documento deve ser considerada uma garantia ou aval, expresso ou implícito, sobre qualquer aspecto relativo a este produto. Como a Flowserve está continuamente aperfeiçoando e realizando upgrade dos projetos dos seus produtos, as especificações, as dimensões e as informações contidas aqui estão sujeitas a alteração sem aviso prévio. Se surgirem dúvidas relacionadas a estas disposições, o comprador/usuário deve entrar em contato com a Flowserve Corporation em qualquer de suas operações ou escritórios ao redor do mundo.

©2019 Flowserve Corporation. Todos os direitos reservados. Este documento contém marcas comerciais registradas e não registradas da Flowserve Corporation. Nomes de outras empresas, produtos ou serviços podem ser marcas comerciais ou marcas de serviço de suas respectivas empresas.

FIS233a (PT) November 2019