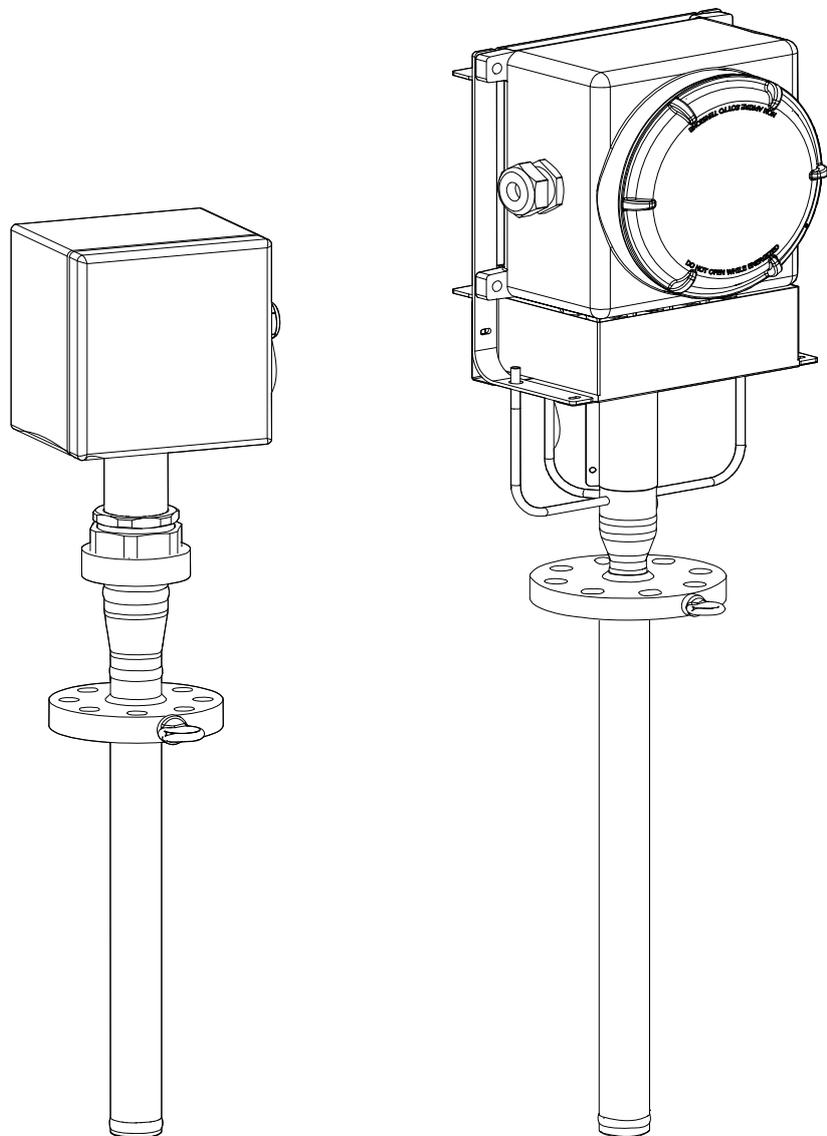


# Instruções de operação

## **iTHERM TMS11**

### **MultiSens Linear**

Sensor de temperatura TC modular linear e RTD multiponto com poço para termoelemento primário



## Sumário

<b>1</b>	<b>Sobre este documento</b> .....	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>Acessórios</b> .....	<b>28</b>
1.1	Função do documento .....	3	10.1	Acessórios específicos do equipamento .....	28
1.2	Símbolos .....	3	10.2	Acessórios específicos de comunicação .....	29
<b>2</b>	<b>Instruções básicas de segurança</b> .....	<b>5</b>	10.3	Acessórios específicos do serviço .....	30
2.1	Especificações para o pessoal .....	5	<b>11</b>	<b>Dados técnicos</b> .....	<b>30</b>
2.2	Uso indicado .....	6	11.1	Entrada .....	30
2.3	Segurança no local de trabalho .....	6	11.2	Saída .....	31
2.4	Segurança da operação .....	6	11.3	Características de desempenho .....	32
2.5	Segurança do produto .....	7	11.4	Ambiente .....	34
<b>3</b>	<b>Descrição do produto</b> .....	<b>7</b>	11.5	Construção mecânica .....	35
3.1	Arquitetura do dispositivo .....	7	11.6	Certificados e aprovações .....	44
<b>4</b>	<b>Recebimento e identificação do produto</b> .....	<b>10</b>	11.7	Documentação .....	45
4.1	Recebimento .....	10			
4.2	Identificação do produto .....	11			
4.3	Armazenamento e transporte .....	11			
4.4	Certificados e aprovações .....	11			
<b>5</b>	<b>Montagem</b> .....	<b>12</b>			
5.1	Requisitos de instalação .....	12			
5.2	Instalação do conjunto .....	12			
5.3	Verificação pós-instalação .....	14			
<b>6</b>	<b>Ligação elétrica</b> .....	<b>15</b>			
6.1	Guia de ligação elétrica rápida .....	15			
6.2	Conexão dos cabos do sensor .....	16			
6.3	Conexão da fonte de alimentação e cabos de sinal .....	18			
6.4	Blindagem e aterramento .....	18			
6.5	Garantia do grau de proteção .....	18			
6.6	Verificação pós conexão .....	19			
<b>7</b>	<b>Comissionamento</b> .....	<b>19</b>			
7.1	Preliminares .....	19			
7.2	Verificação da função .....	20			
7.3	Ligando o dispositivo .....	21			
<b>8</b>	<b>Diagnóstico e localização de erros</b> ..	<b>22</b>			
8.1	Localização geral de falhas .....	22			
<b>9</b>	<b>Manutenção e reparo</b> .....	<b>22</b>			
9.1	Informações gerais .....	22			
9.2	Peças de reposição .....	22			
9.3	Assistência Técnica da Endress+Hauser .....	27			
9.4	Devolução .....	27			
9.5	Descarte .....	28			

# 1 Sobre este documento

## 1.1 Função do documento

Estas Instruções de Operação contêm todas as informações necessárias nas diversas fases do ciclo de vida do equipamento: da identificação do produto, recebimento e armazenamento à instalação, conexão, operação e comissionamento até a localização de falhas, manutenção e descarte.

## 1.2 Símbolos

### 1.2.1 Símbolos de segurança

#### PERIGO

Esse símbolo alerta sobre uma situação perigosa. Se a situação não for evitada resultará em ferimento grave ou fatal.

#### ATENÇÃO

Esse símbolo alerta sobre uma situação perigosa. Se a situação não for evitada pode resultar em ferimento grave ou fatal.

#### CUIDADO

Esse símbolo alerta sobre uma situação perigosa. Se a situação não for evitada pode resultar em ferimento leve ou médio.

#### AVISO

Esse símbolo contém informações sobre os procedimentos e outros fatos que não resultam em ferimento.

### 1.2.2 Símbolos elétricos

Símbolo	Significado
	Corrente contínua
	Corrente alternada
	Corrente contínua e alternada
	<b>Conexão de aterramento</b> Um terminal terra que, no que diz respeito ao operador, está aterrado através de um sistema de aterramento.
	<b>Aterramento de proteção (PE)</b> Terminais de terra devem ser conectados ao terra antes de estabelecer quaisquer outras conexões.  Os terminais de terra são localizados dentro e fora do equipamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>Terminal interno de terra: conecta o aterramento de proteção à rede elétrica.</li> <li>Terminal de terra externo: conecta o equipamento ao sistema de aterramento da fábrica.</li> </ul>

### 1.2.3 Símbolos em gráficos

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
1, 2, 3,...	Números de itens		Série de etapas
A, B, C, ...	Visualizações	A-A, B-B, C-C, ...	Seções
	Área classificada		Área segura (área não classificada)

## 1.2.4 Símbolos para determinados tipos de informações

Símbolo	Significado
	<b>Permitido</b> Procedimentos, processos ou ações permitidos.
	<b>Preferível</b> Procedimentos, processos ou ações preferíveis.
	<b>Proibido</b> Procedimentos, processos ou ações proibidos.
	<b>Dica</b> Indica informação adicional.
	Referência para a documentação
	Consulte a página
	Referência ao gráfico
	Aviso ou etapa individual a ser observada
	Série de etapas
	Resultado de uma etapa
	Ajuda em caso de problema
	Inspeção visual

## 1.2.5 Documentação



Para uma visão geral do escopo da respectiva Documentação técnica, consulte:

- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): insira o número de série da etiqueta de identificação
- *Aplicativo de Operações da Endress+Hauser*: Insira o número de série da etiqueta de identificação ou escaneie o código de matriz na etiqueta de identificação.

### Função do documento

A documentação a seguir pode estar disponível dependendo da versão pedida:

Tipo de documento	Objetivo e conteúdo do documento
Informações técnicas (TI)	<b>Assistência para o planejamento do seu dispositivo</b> O documento contém todos os dados técnicos sobre o equipamento e fornece uma visão geral dos acessórios e outros produtos que podem ser solicitados para o equipamento.
Resumo das instruções de operação (KA)	<b>Guia que orienta rapidamente até o 1º valor medido</b> O Resumo das instruções de operação contém todas as informações essenciais desde o recebimento até o comissionamento inicial.
Instruções de operação (BA)	<b>Seu documento de referência</b> As instruções de operação contêm todas as informações necessárias em várias fases do ciclo de vida do equipamento: desde a identificação do produto, recebimento e armazenamento, até a instalação, conexão, operação e comissionamento, incluindo a localização de falhas, manutenção e descarte.
Descrição dos parâmetros do equipamento (GP)	<b>Referência para seus parâmetros</b> O documento fornece uma explicação detalhada de cada parâmetro individualmente. A descrição destina-se àqueles que trabalham com o equipamento em todo seu ciclo de vida e executam configurações específicas.

Tipo de documento	Objetivo e conteúdo do documento
Instruções de segurança (XA)	<p>Dependendo da aprovação, instruções de segurança para equipamentos elétricos em áreas classificadas também são fornecidas com o equipamento. As Instruções de segurança são parte integrante das Instruções de operação.</p> <p> Informações sobre as Instruções de segurança (XA) relevantes ao equipamento são fornecidas na etiqueta de identificação.</p>
Documentação complementar de acordo com o equipamento (SD/FY)	Siga sempre as instruções à risca na documentação complementar. A documentação complementar é parte integrante da documentação do equipamento.

### 1.2.6 Marcas registradas

#### FOUNDATION™ Fieldbus

Registro de marca pendente do grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA

#### HART®

Marca registrada do grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA

#### PROFIBUS®

PROFIBUS e as marcas registradas associadas (marca registrada da Associação, marcas registradas de Tecnologia, marca registrada de Certificação e marca registrada Certified by PI) são marcas registradas da PROFIBUS User Organization e.V. (Profibus User Organization), Karlsruhe - Alemanha

## 2 Instruções básicas de segurança

As instruções e procedimentos nas instruções de operação podem exigir precauções especiais para garantir a segurança do pessoal que executa as operações. Informações que podem potencialmente levantar problemas de segurança são indicadas por pictogramas e símbolos de segurança. Consulte as instruções de segurança antes de executar uma operação que seja precedida por pictogramas e símbolos. Embora se acredite que as informações aqui fornecidas sejam precisas, esteja ciente de que as informações aqui contidas NÃO são garantia de resultados satisfatórios. Especificamente, essas informações não são garantia, expressa ou implícita, em relação ao desempenho. Observe que o fabricante se reserva o direito de alterar e / ou aprimorar o design e as especificações do produto sem aviso prévio.

### 2.1 Especificações para o pessoal

O pessoal para a instalação, comissionamento, diagnósticos e manutenção deve preencher as seguintes especificações:

- ▶ Especialistas treinados e qualificados devem ter qualificação relevante para esta função e tarefa específica.
- ▶ Estejam autorizados pelo dono/operador da planta.
- ▶ Estejam familiarizados com as regulamentações federais/nacionais.
- ▶ Antes de iniciar o trabalho, leia e entenda as instruções no manual e documentação complementar, bem como nos certificados (dependendo da aplicação).
- ▶ Siga as instruções e esteja em conformidade com condições básicas.

O pessoal de operação deve preencher as seguintes especificações:

- ▶ Ser instruído e autorizado de acordo com as especificações da tarefa pelo proprietário-operador das instalações.
- ▶ Siga as instruções desse manual.

## 2.2 Uso indicado

O produto é designado para medir o perfil de temperatura dentro de um reator, recipiente ou tubo através da tecnologia de termopar.

O fabricante não será responsável por danos causados pelo uso incorreto ou não indicado.

O produto foi projetado de acordo com as condições a seguir:

Condição	Descrição
Pressão interna	O design de juntas, conexões de rosca e elementos de vedação foi executado como uma função da pressão máxima de operação dentro do reator.
Temperatura de operação	Os materiais utilizados foram escolhidos de acordo com as temperaturas mínima e máxima do projeto e de operação. O deslocamento térmico foi levado em consideração para evitar estresse intrínseco e para garantir integração correta entre o instrumento e a fábrica. Cuidados específicos devem ser tomados quando o poço para termoelemento do instrumento é fixo na parte interna da fábrica.
Meio	A escolha das dimensões e, acima de tudo, do material minimizará os seguintes sinais de desgaste: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ corrosão distribuída e localizada,</li> <li>■ erosão e abrasão,</li> <li>■ fenômenos de corrosão devido a reações químicas não controladas e imprevisíveis</li> </ul> Análise específica de fluidos do processo é necessária para garantir a vida útil máxima do equipamento, através da seleção correta de material.
Fadiga	Cargas cíclicas durante as operações não estão previstas.
Vibrações	Os elementos de detecção podem estar sujeitos a vibrações devido a longos comprimentos de imersão a partir de restrição localizada nas conexões de processo. Essas vibrações podem ser minimizadas através da seleção adequada do trajeto do poço para termoelemento para a fábrica, e fixando-o em partes internas através de acessórios como cliques e extremidades. O pescoço de extensão foi projetado para suportar cargas vibratórias para preservar a caixa de junção de carregamento cíclico e evitar que os componentes de rosca se soltem.
Estresse mecânico	O estresse máximo no medidor multiplicado por um fator de segurança é a garantia de que permaneça abaixo do estresse de rendimento do material, para todas as condições de trabalho da fábrica.
Condições ambientes	A caixa de junção (com e sem transmissores compactos), fios, prensa-cabos e outras conexões foram selecionados para trabalhar dentro das faixas permitidas em termos de temperatura externa.

## 2.3 Segurança no local de trabalho

Ao trabalhar no e com o equipamento:

- ▶ Use o equipamento de proteção individual de acordo com as regulamentações nacionais.

## 2.4 Segurança da operação

Dano ao equipamento!

- ▶ Opere o equipamento apenas em condições técnicas adequadas e condições de segurança.
- ▶ O operador é responsável pela operação do equipamento livre de interferência.

### Modificações aos equipamentos

Modificações não autorizadas ao equipamento não são permitidas e podem levar a perigos imprevisíveis!

- ▶ Se, mesmo assim, for necessário fazer modificações, consulte o fabricante.

## Reparo

Para garantir a contínua segurança e confiabilidade da operação:

- ▶ Executar reparos no equipamento somente se eles forem expressamente permitidos.
- ▶ Observe as regulamentações nacionais/federais referentes ao reparo de um equipamento elétrico.
- ▶ Use apenas acessórios e peças de reposição originais.

## 2.5 Segurança do produto

Esse medidor foi projetado de acordo com boas práticas de engenharia para atender as especificações de segurança de última geração, foi testado e deixou a fábrica em uma condição segura para operação.

Atende as normas gerais de segurança e aos requisitos legais. Atende também as diretrizes da UE listadas na Declaração de Conformidade da UE específica para esse equipamento. O fabricante confirma este fato fixando a identificação CE no equipamento.

## 3 Descrição do produto

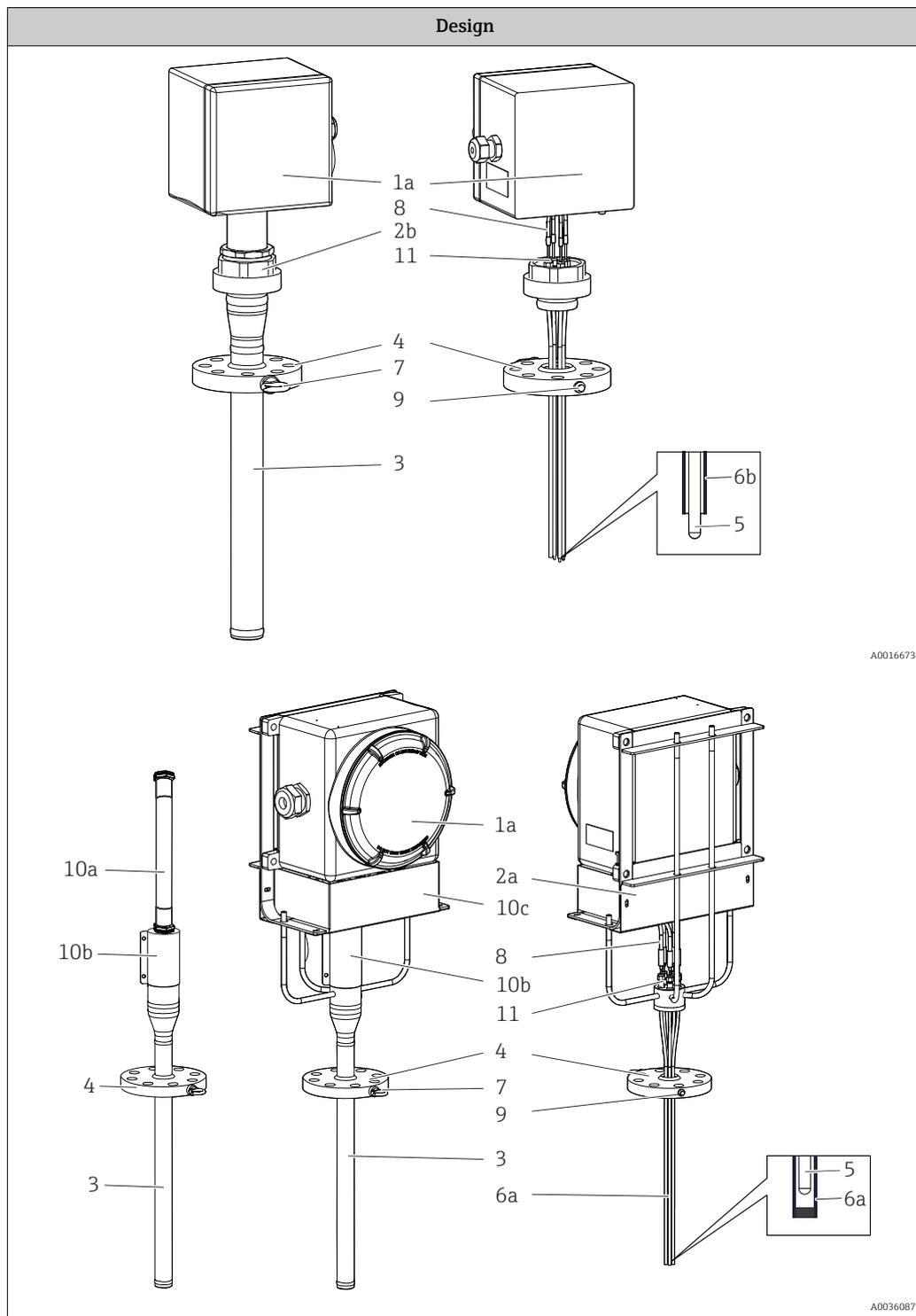
### 3.1 Arquitetura do dispositivo

O sensor de temperatura multiponto faz parte de uma série de produtos modulares para medição de temperatura multiponto. O design permite o uso individual de subconjuntos e componentes, facilitando a manutenção e a gestão de peças de reposição.

Ele consiste nos seguintes subconjuntos principais:

- **Unidade eletrônica:** Composta por elementos individuais de medição de metal revestidos (termopares ou sensores de resistência RTD) protegidos pelo poço para termoelemento primário soldado à conexão do processo. Além disso, conduítes individuais ou poços para termoelemento permitem a substituição das unidades eletrônicas durante a operação. Nesse caso, as unidades eletrônicas de medição podem ser tratadas como peças de reposição individuais e solicitadas através das estruturas de pedidos padrão (por ex. TSC310, TST310) ou como unidades eletrônicas de medição especiais. Para o código de pedido específico, entre em contato com seu especialista da Endress+Hauser.
- **Conexão de processo:** Representada por uma flange ASME ou EN. Pode ser fornecida com porta de pressão e poderá ser fornecida com parafuso de olhal para suspender o equipamento.
- **Cabeçote:** Composto de uma caixa de junção fornecida com seus componentes, como prensa-cabos, válvulas de drenagem, parafusos terra, terminais, transmissores compactos etc.
- **Estrutura de suporte da caixa de junção:** É projetada para suportar a caixa de junção. Dois tipos diferentes estão disponíveis:
  - Estrutura de suporte instalada diretamente
  - Junta de três peças
- **Acessórios adicionais:** Podem ser solicitados para qualquer configuração e são especialmente recomendados para uma configuração com unidades eletrônicas de medição substituíveis (como sensores de pressão, manifolds, válvulas e conectores).
- **Poço para termoelemento primário:** É soldado diretamente à conexão do processo, projetado para garantir alto grau de proteção mecânica e resistência à corrosão.

Em geral, o sistema mede um perfil de temperatura linear dentro do ambiente do processo. Também é possível obter um perfil de temperatura tridimensional instalando mais de um Multisens Linear (em posição horizontal, vertical ou oblíqua).



Descrição. opções disponíveis e materiais	
1: Cabeçote 1a: Montado diretamente 1b: Remoto	Caixa de junção com tampa articulada ou parafusada para conexões elétricas. Inclui componentes como terminais elétricos, transmissores e prensa-cabos. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316/316 L</li> <li>▪ Ligas de alumínio</li> <li>▪ Outros materiais sob encomenda</li> </ul>
2: Sistema de suporte 2a: Com hastes e tampa de proteção	Estrutura de suporte para requisitos à prova de explosão. 316/316 L
2b: Com junta de três peças	Estrutura de suporte para requisitos intrinsecamente seguros. 316/316 L
3: Poço para termoelemento primário	O poço para termoelemento primário consiste em um tubo com espessura calculada e selecionada de acordo com os padrões internacionais de referência. Ele foi projetado para proteger os sensores contra condições adversas do processo, como cargas dinâmicas e estáticas e corrosão. É composto por duas zonas principais, uma na parte interna e outra na parte externa do processo (cabeçote do poço para termoelemento). O poço para termoelemento principal passa pela conexão de processo. Na extremidade superior, há uma conexão ajustável, que permite a substituição da unidade eletrônica de medição (se possível). <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316/316 L</li> <li>▪ 321</li> <li>▪ 304/304 L</li> <li>▪ 310 L</li> </ul>
4: Conexão do processo, com flange em conformidade com normas ASME ou EN	Representada por uma flange de acordo com as normas internacionais ou projetada para atender a requisitos específicos do processo → 35. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316 + 316L</li> <li>▪ 304/304 L</li> <li>▪ 310 L</li> <li>▪ 321</li> <li>▪ Outros materiais sob encomenda</li> </ul>
5: Unidade eletrônica	Termopares aterrados e não aterrados com isolamento mineral ou RTD (Pt100 bobinado). Para detalhes, consulte a tabela Informações para pedido.
6 Projeto de ponta de: 6a: Poços para termoelemento	Existem poços para termoelemento com extremidades fechadas que garantem que os sensores sejam mantidos na posição correta de medição no poço para termoelemento primário. As extremidades desses poços para termoelemento podem ser projetadas da seguinte forma: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Discos de bloco térmico soldados para garantir a transferência ideal de calor através da parede do poço para termoelemento primário e dos sensores de temperatura. Os sensores são substituíveis.</li> <li>▪ Blocos térmicos individuais pressionados contra a parede interna para garantir a transferência ideal de calor entre o poço para termoelemento primário e o sensor de temperatura substituível.</li> <li>▪ Ponta reta.</li> </ul> Para detalhes, consulte a tabela Informações para Pedido.
6b: Conduites	Existem conduites com extremidades abertas que garantem que os sensores sejam mantidos na posição de medição correta no poço para termoelemento primário. As extremidades desses conduites podem ser projetadas da seguinte forma: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tiras bimetálicas que pressionam o sensor contra a parede interna do poço para termoelemento principal. Esse contato resulta em um tempo de resposta mais curto. As unidades eletrônicas não são substituíveis.</li> <li>▪ Ponta dobrada.</li> </ul>
7: Parafuso de olhal	Equipamento de elevação para fácil manuseio durante a fase de instalação. SS 316

Descrição, opções disponíveis e materiais	
8: Cabos de extensão	Para conexões elétricas entre as unidades eletrônicas e a caixa de junção. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PVC blindado</li> <li>▪ FEP blindado</li> <li>▪ Cabos soltos em PVC não-blindados</li> </ul>
9: Conexão opcional (Orifício com rosca para porta de pressão)	Conexões e encaixes auxiliares para detecção de pressão.
10: Proteções 10a: Conduíte de cabos (no caso de cabeçote remoto) 10b: Cobertura do conduíte dos cabos 10c: Tampa de cabo de extensão	Sistema de conduíte de cabos: feito de poliamida flexível para conectar a parte superior do poço para termoelemento primário e a caixa de junção remota. Tampa de conduíte de cabos: composta de duas metades de blindagem instaladas entre o topo do poço para termoelemento primário e a caixa de junção. Tampa do cabo de extensão: feita de uma placa de aço inoxidável moldada e fixada na estrutura da caixa de junção para proteger as conexões dos cabos.
11: Conexão ajustável	Luvas de alto desempenho para garantir a estanqueidade entre a parte superior do poço para termoelemento e o ambiente externo. Ideal para uma grande variedade de meios e condições adversas com altas temperaturas e pressões.

## 4 Recebimento e identificação do produto

### 4.1 Recebimento

Proceda da seguinte forma no recebimento do equipamento:

1. Verifique se a embalagem está intacta.
2. Se danos forem descobertos:  
Relate todos os danos imediatamente ao fabricante.
3. Não instale componentes danificados, pois o fabricante não pode garantir a resistência do material ou a conformidade com os requisitos de segurança originais, e não pode ser responsabilizado pelas consequências resultantes.
4. Compare o escopo de entrega com o conteúdo em seu formulário de pedido.
5. Remova todo o material de embalagem usado para transporte.
6. Os dados na etiqueta de identificação correspondem às informações para pedido na fatura de entrega?
7. A documentação técnica e todos os outros documentos necessários, como por ex. certificados, são fornecidos?

 Se uma dessas condições não estiver de acordo, contate sua Central de vendas.

## 4.2 Identificação do produto

As seguintes opções estão disponíveis para identificação do equipamento:

- Especificações da etiqueta de identificação
- Insira o número de série da etiqueta de identificação no *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): todos os dados relacionados ao equipamento e uma visão geral da Documentação Técnica fornecida com o equipamento são exibidos.
- Insira o número de série na etiqueta de identificação no *Aplicativo de Operações da Endress+Hauser* ou escaneie o código da matriz 2-D (QR code) na etiqueta de identificação com o *Aplicativo de Operações da Endress+Hauser*: todas as informações sobre o equipamento e a documentação técnica referente ao equipamento serão exibidas.

### 4.2.1 Etiqueta de identificação

#### Equipamento correto?

A etiqueta de identificação oferece as seguintes informações sobre o equipamento:

- Identificação do fabricante, designação do equipamento
- Código de pedido
- Código de pedido estendido
- Número de série
- Nome na etiqueta (TAG)
- Valores técnicos: tensão de alimentação, consumo de corrente, temperatura ambiente, dados específicos da comunicação (opcional)
- Grau de proteção
- Aprovações com símbolos

► Compare as informações na etiqueta de identificação com o pedido.

### 4.2.2 Nome e endereço do fabricante

Nome do fabricante:	Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG
Endereço do fabricante:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang ou <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>

## 4.3 Armazenamento e transporte

Temperatura de armazenamento: -40 para +85 °C (-40 para +185 °F)

Umidade máxima relativa: < 95 % de acordo com IEC 60068-2-30

 Embale o equipamento para armazenamento e transporte de maneira que ele esteja protegido com confiança contra impactos e influências externas. A embalagem original oferece a melhor proteção.

Evite as seguintes influências ambientais durante o armazenamento:

- luz solar direta
- proximidade a objetos quentes
- vibração mecânica
- meios agressivos

## 4.4 Certificados e aprovações

Certificados atuais e aprovações para o produto estão disponíveis na [www.endress.com](http://www.endress.com) respectiva página do produto em:

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.

3. Selecione **Downloads**.

## 5 Montagem

### 5.1 Requisitos de instalação

#### **⚠ ATENÇÃO**

**Falha ao seguir estas instruções de instalação pode resultar em ferimentos sérios ou morte**

- ▶ Certifique-se de que somente pessoal qualificado execute a instalação.

#### **⚠ ATENÇÃO**

**Explosões podem resultar em ferimentos sérios ou morte**

- ▶ Antes de conectar qualquer equipamento elétrico e eletrônico adicional em atmosfera explosiva, certifique-se de que os instrumentos na malha estejam instalados de acordo com as práticas intrinsecamente seguras ou ligações elétricas em campo não incendiário.
- ▶ Certifique-se de que a atmosfera de operação dos transmissores é consistente com as certificações apropriadas para locais perigosos.
- ▶ Todas as tampas e componentes com rosca devem estar totalmente encaixados para atender aos requisitos à prova de explosão.

#### **⚠ ATENÇÃO**

**Vazamentos no processo podem resultar em ferimentos sérios ou morte**

- ▶ Não solte peças presas com parafusos durante a operação. Instale e aperte as conexões antes de aplicar pressão.

#### **AVISO**

**Cargas adicionais e vibrações de outros componentes da fábrica podem afetar a operação dos elementos do sensor.**

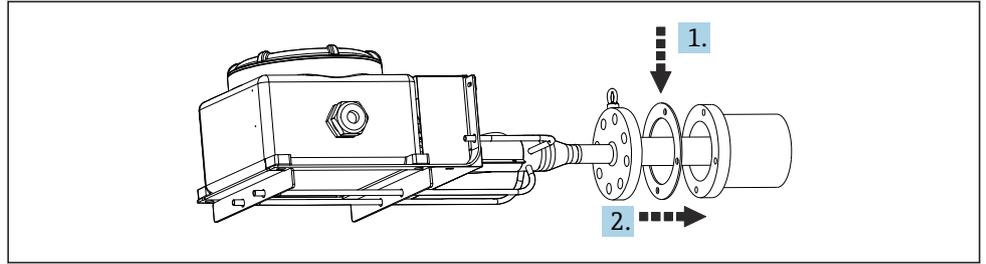
- ▶ Não é permitido aplicar cargas adicionais ou momentos externos ao sistema vindos de conexão com outro sistema não previsto no plano de instalação.
- ▶ O sistema não é adequado para ser instalado em locais onde vibrações estejam presentes. As cargas derivadas podem enfraquecer a vedação de junções e danificar a operação dos elementos de detecção.
- ▶ Caberá ao usuário final verificar a instalação dos equipamentos adequados, a fim de evitar que se ultrapasse os limites admitidos.
- ▶ Para as condições do ambiente, favor consultar os dados técnicos → 34
- ▶ Ao instalar o sistema de medição, evite qualquer atrito, mais especificamente a geração de faíscas.
- ▶ Quando a instalação é executada com uso de infraestruturas internas de recipiente existente, certifique-se de que quaisquer cargas externas aplicadas (isto é, à ponteira do poço para termoelemento primário) não gere deformações e esforço no equipamento, e especialmente nas soldas.

### 5.2 Instalação do conjunto

#### 5.2.1 Sequência de instalação

Ao instalar o equipamento, é recomendado executar uma inspeção interna do recipiente. Verifique se há quaisquer obstáculos, com o objetivo de facilitar a inserção. Ao instalar o sistema de medição, evite qualquer atrito durante a instalação, mais especificamente evite a geração de faíscas.

1.

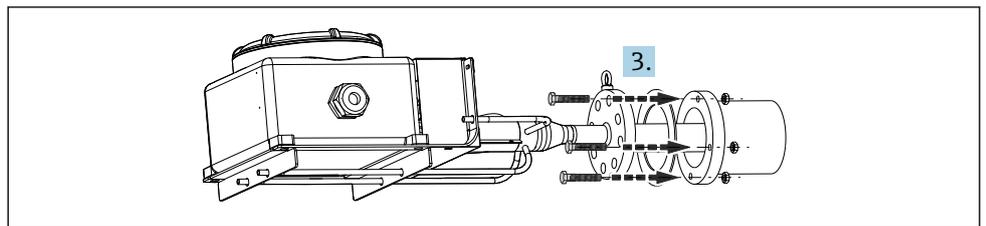


Coloque a junta entre o bico com flange e o flange no equipamento (após verificar a limpeza das sedes de junta nos flanges).

2.

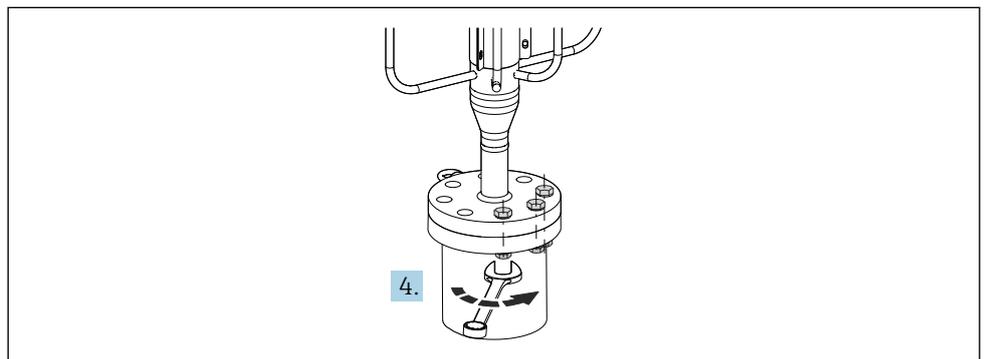
Traga o equipamento para o bico, inserindo o poço para termoelemento principal através do bico, evitando deformação.

3.

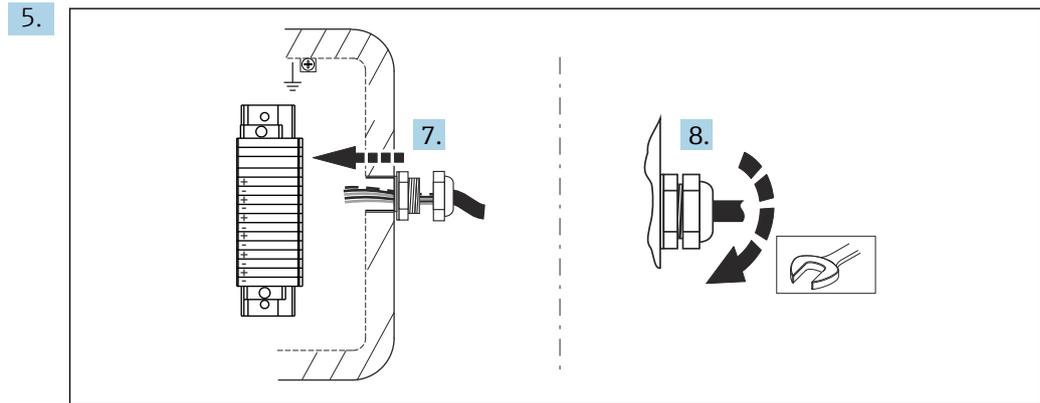


Inicie a inserção dos parafusos nos orifícios dos flanges e aperte-os com as porcas usando uma ferramenta de chave adequada - mas não os aperte completamente.

4.



Conclua a inserção dos parafusos pelos orifícios dos flanges e aperte-os com o método cruzado por meio de um equipamento apropriado (isto é, tensionamento controlado de acordo com as normas aplicáveis).



1 Visão pelo lado do usuário

Para ligar o sistema, após abrir a tampa da caixa de junção, insira os cabos de extensão ou de compensação através dos respectivos prensa-cabos na caixa de junção.

6. Aperte os prensa-cabos na caixa de junção.
7. Conecte os cabos nos terminais ou transmissores de temperatura da caixa de junção seguindo as instruções de ligação elétrica fornecidas, certificando-se da correspondência correta entre os números da etiqueta dos cabos e os números da etiqueta dos terminais.
8. Feche a tampa, certificando-se que a posição da junta esteja correta para evitar qualquer impacto no grau IP de proteção, e ajuste a válvula de drenagem na posição correta (para controle de condensação de umidade).

#### AVISO

**Após a instalação, execute algumas poucas verificações simples no sistema termométrico instalado.**

- ▶ Verifique o aperto das conexões de rosca. Se qualquer peça estiver solta, aperte-a aplicando o torque apropriado.
- ▶ Verifique se a ligação elétrica está correta, teste a continuidade elétrica dos termopares (aquecendo a junção de calor do termopar, quando possível), e em seguida verifique a ausência de curtos-circuitos.

## 5.3 Verificação pós-instalação

*Antes do comissionamento do sistema de medição, certifique-se de que todas as verificações finais foram realizadas:*

Condições e especificações do equipamento	
O equipamento não está danificado (inspeção visual)?	<input type="checkbox"/>
As condições do ambiente correspondem à especificação do equipamento? Por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Temperatura ambiente</li> <li>■ Condições apropriadas</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Os componentes com rosca estão sem deformação?	<input type="checkbox"/>
As juntas não estão com deformação permanente?	<input type="checkbox"/>
Instalação	
O equipamento está alinhado com o eixo do bico?	<input type="checkbox"/>
As sedes de junta nos flanges estão limpas?	<input type="checkbox"/>
O encaixe entre o flange e o seu contra-flange foi concluído?	<input type="checkbox"/>
O poço para termoelemento primário está sem deformação?	<input type="checkbox"/>

Os parafusos estão completamente inseridos no flange? Certifique-se de que o flange esteja completamente conectado no bico.	<input type="checkbox"/>
O poço para termoelemento primário está corretamente fixado nas infraestruturas internas (quando aplicável)?	<input type="checkbox"/>
Os prensa-cabos estão conectadas nos cabos de extensão?	<input type="checkbox"/>
Os cabos de extensão estão conectados nos terminais da caixa de junção?	<input type="checkbox"/>
As proteções de cabo de extensão (quando solicitadas) estão instaladas corretamente e fechadas?	<input type="checkbox"/>

## 6 Ligação elétrica

### **⚠ CUIDADO**

**A falha em observar isso pode resultar na destruição de partes dos componentes eletrônicos.**

- ▶ Desligue a fonte de alimentação antes de instalar ou conectar o equipamento.
- ▶ Ao instalar equipamentos em área classificada, observe com especial atenção as instruções e esquemas de conexão na respectiva documentação Ex adicionada a estas Instruções de operação. O representante local da Endress+Hauser está disponível para assistência, se necessário.

**i** Ao fazer a ligação elétrica de um transmissor, observe também as instruções de ligação elétrica no Resumo das Instruções de Operação que acompanha o respectivo transmissor.

Para a ligação elétrica do equipamento, proceda como se segue:

1. Abra a tampa do invólucro na caixa de junção.
2. Abra os prensa-cabos nas laterais da caixa de junção.
3. Passe os cabos através da abertura nos prensa-cabos.
4. Conecte os cabos como mostrado em
5. Após a conclusão da fiação, aperte bem os terminais dos parafusos. Aperte os prensa-cabos novamente. Feche a tampa do invólucro.
6. Para evitar erros de conexão, observe sempre as dicas fornecidas na verificação pós-conexão! →  19

### 6.1 Guia de ligação elétrica rápida

Esquema de ligação elétrica

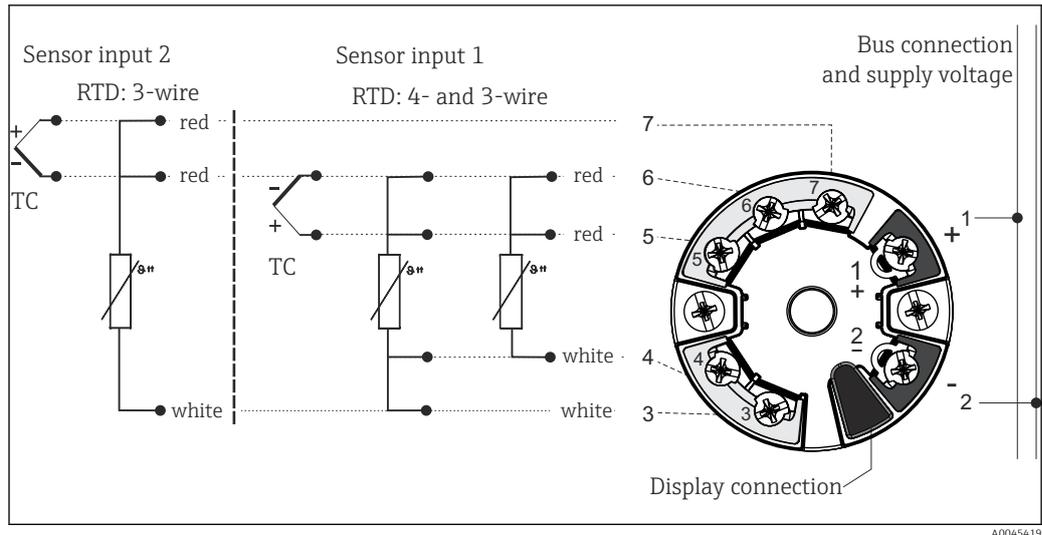
#### **AVISO**

**Destruição ou mau funcionamento de peças de componentes eletrônicos por descarga eletrostática.**

- ▶ Tome medidas para proteger os terminais de descarga eletrostática.

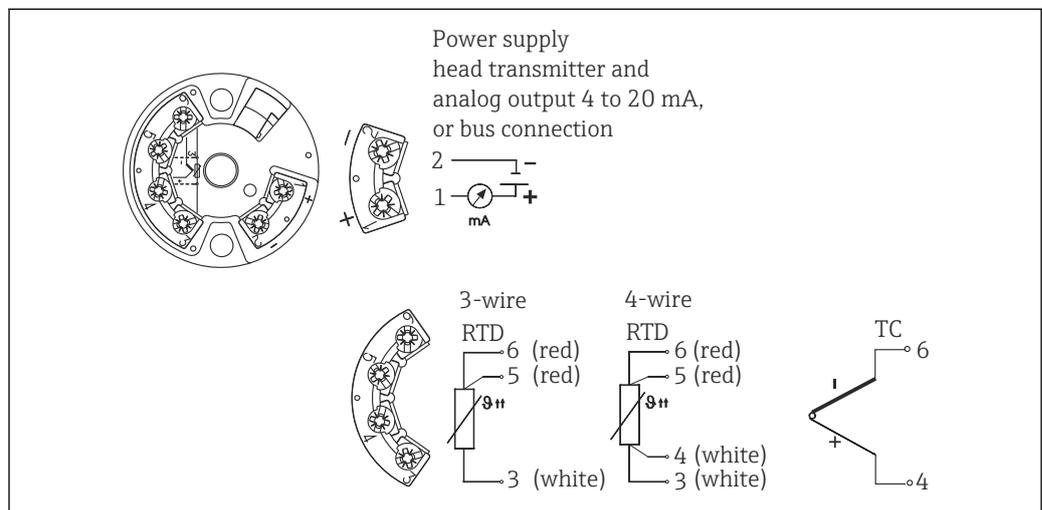
**i** Para evitar valores medidos incorretos, um cabo de extensão ou compensação deve ser usado para a ligação elétrica direta do termopar e dos sensores RTD. A indicação de polaridade no respectivo borne e esquema de ligação elétrica deve ser observada.

O fabricante do equipamento não é responsável pelo planejamento ou pela instalação dos cabos de conexão do fieldbus. Desta forma, o fabricante não pode ser responsabilizado por possíveis danos devido à escolha de materiais que não sejam adequados para a aplicação ou devido a uma instalação falha.



A0045419

2 Esquema de ligação elétrica transmissores compactos de entrada dupla do sensor (TMT8x)



A0045418

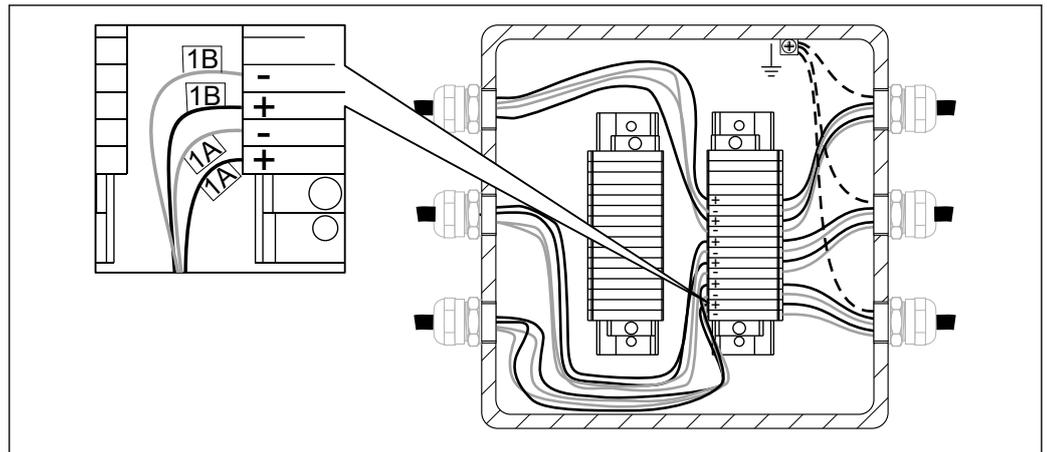
3 Esquema de ligação elétrica transmissores compactos de entrada única do sensor (TMT18x)

Cores de cabos dos termopares

De acordo com o IEC 60584	De acordo com ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo J: preto (+), branco (-)</li> <li>▪ Tipo K: verde (+), branco (-)</li> <li>▪ Tipo N: rosa (+), branco (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo J: branco (+), vermelho (-)</li> <li>▪ Tipo K: amarelo (+), vermelho (-)</li> <li>▪ Tipo N: laranja (+), vermelho (-)</li> </ul>

## 6.2 Conexão dos cabos do sensor

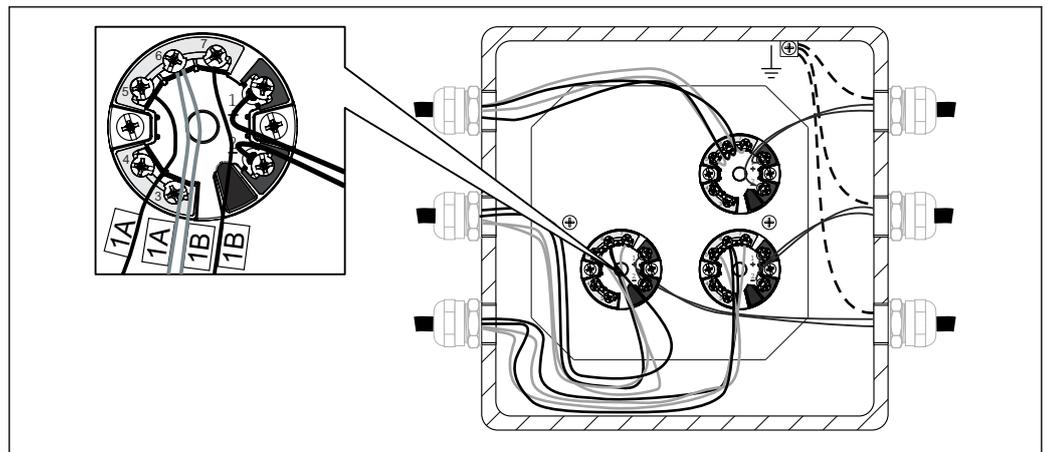
**i** Cada sensor é marcado com um número de identificação individual. Na configuração padrão, todos os fios sempre já estão conectados aos transmissores ou terminais instalados.



A0033288

4 Ligação elétrica direta no borne instalado. Exemplo de marcação interna de fios de sensor com 2 x sensores TC na unidade eletrônica nº 1.

A ligação elétrica é feita na ordem consecutiva. Isso significa que os canais de entrada do transmissor nº 1 são conectados aos fios da unidade eletrônica a partir da unidade eletrônica nº 1. O transmissor nº 2 não será usado até que todos os canais do transmissor nº 1 estejam completamente conectados. Os fios de cada unidade eletrônica são marcados com números consecutivos a partir do 1. Se forem usados dois sensores, a marcação interna terá dois sufixos para distinguir os dois sensores, por ex., 1A e 1B para sensores duplos na mesma unidade eletrônica ou ponto de medição nº 1.



A0033289

5 Transmissor compacto instalado e com ligação elétrica. Exemplo de marcação interna de fios de sensor com 2 x TC

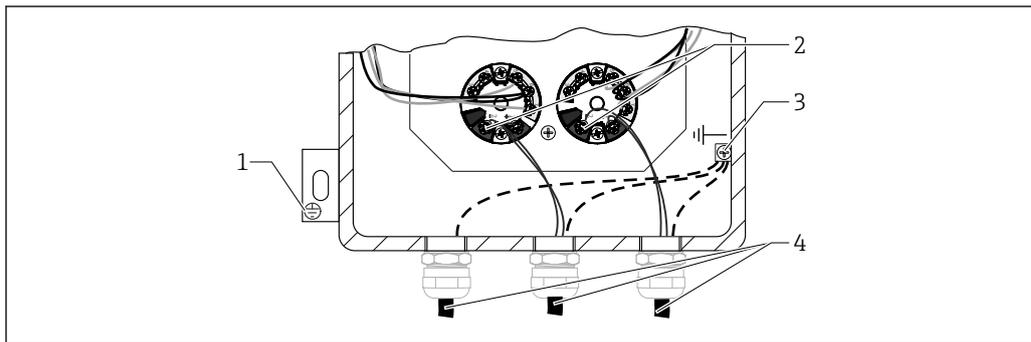
Tipo de sensor	Tipo de transmissor	Regra de ligação elétrica
1 x RTD ou TC	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrada única (um canal)</li> <li>▪ Entrada dupla (dois canais)</li> <li>▪ Entrada multicanal (8 canais)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 Transmissor compacto por unidade eletrônica</li> <li>▪ 1 Transmissor compacto para 2 unidades eletrônicas</li> <li>▪ 1 Transmissor multicanal para 8 unidades eletrônicas</li> </ul>
2 x RTD ou TC	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrada única (um canal)</li> <li>▪ Entrada dupla (dois canais)</li> <li>▪ Entrada multicanal (8 canais)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Não disponível, ligação elétrica excluída</li> <li>▪ 1 Transmissor compacto por unidade eletrônica</li> <li>▪ 1 Transmissor multicanal para 4 unidades eletrônicas</li> </ul>

## 6.3 Conexão da fonte de alimentação e cabos de sinal

### Especificação do cabo

- Um cabo blindado é recomendado para a comunicação fieldbus. Leve em consideração o aterramento da fábrica.
- Os terminais para a conexão do cabo de sinal (1+ e 2-) são protegidos contra polaridade reversa.
- Seção transversal do condutor:
  - Máximo 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) para terminais de parafuso
  - Máximo 1.5 mm<sup>2</sup> (16 AWG) para terminais de mola

Sempre observe o procedimento geral em →  15.



A003290

 6 Conexão do cabo de sinal e do cabo da fonte de alimentação ao transmissor instalado

- 1 Terminal de aterramento externo
- 2 Terminais para cabo de sinal e fonte de alimentação
- 3 Terminal de aterramento interno
- 4 Cabo de sinal blindado, recomendado para conexão fieldbus

## 6.4 Blindagem e aterramento

 Para qualquer blindagem e aterramento elétrico específicos da ligação elétrica do transmissor, consulte as Instruções de Operação apropriadas do transmissor instalado.

Onde aplicável, as regulamentações e diretrizes de instalação nacionais devem ser observadas durante a instalação! Onde houver grandes diferenças no potencial entre pontos individuais de aterramento, somente um ponto da blindagem é conectado diretamente ao terra de referência. Em sistemas sem equalização potencial, portanto, a blindagem do cabo dos sistemas fieldbus somente deve ser aterrada em um dos lados, por exemplo, na unidade de alimentação fieldbus ou nas barreiras de segurança.

### AVISO

**Se a blindagem do cabo for aterrada a mais de um ponto nos sistemas sem equalização potencial, poderão ocorrer correntes equalizantes de frequência da fonte de alimentação, danificando o cabo de sinal ou tendo um grave efeito na transmissão do sinal.**

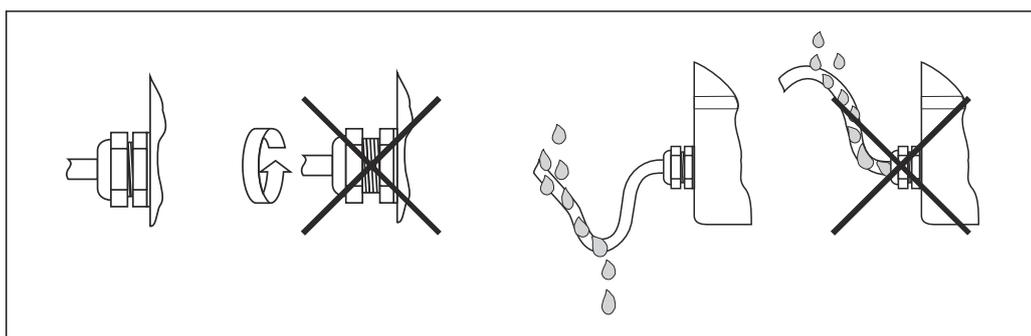
- ▶ Nestes casos, a blindagem do cabo de sinal deve ser aterrada somente em um lado, isto é, não deve estar conectado ao terminal de aterramento do invólucro (cabeçote do terminal, invólucro de campo). A blindagem que não estiver conectada deverá ser isolada!

## 6.5 Garantia do grau de proteção

O equipamento atende ao grau de proteção IP 66: Para cumprir o grau de proteção após a instalação ou manutenção, os seguintes pontos devem ser levados em consideração:

→  7,  19

- As vedações do invólucro devem estar limpas e sem danos antes de serem instaladas no encaixe de vedação. Se forem encontradas muito secas, devem ser limpas ou até substituídas.
- Todos os parafusos e tampas do invólucro devem ser apertados.
- Os cabos usados para conexão devem ter o correto diâmetro externo especificado (por ex., M20 x 1,5, diâmetro do cabo de 0,315 a 0,47 pol.; 8 a 12 mm).
- Aperte o prensa-cabo.
- Faça uma volta com cabo ou o conduíte antes de colocá-lo na entrada ("Saco de água"). Isso significa que qualquer umidade que possa se formar não pode entrar no prensa-cabos. Instale o medidor de modo que as entradas para cabo ou conduíte não fiquem voltadas para cima.
- Entradas não usadas devem ser anuladas com uso das placas de vedação fornecidas.
- O passa-fio protetor não deve ser removido da conexão NPT.



A0011260

7 Dicas de conexão para manter a proteção IP

## 6.6 Verificação pós conexão

O equipamento está sem danos (inspeção interna do equipamento)?	<input type="checkbox"/>
<b>Conexão elétrica</b>	
A fonte de alimentação corresponde às especificações na etiqueta de identificação?	<input type="checkbox"/>
Os cabos possuem alívio de tensão adequado?	<input type="checkbox"/>
A fonte de alimentação e os cabos de sinal estão corretamente conectados? → 15	<input type="checkbox"/>
Os terminais de parafuso estão bem apertados e as conexões dos terminais de mola foram verificadas?	<input type="checkbox"/>
Todos os prensa-cabos estão instalados, firmemente apertados e vedados?	<input type="checkbox"/>
Todas as tampas dos invólucros estão instaladas corretamente e firmemente apertadas?	<input type="checkbox"/>
As marcações dos terminais e cabos são correspondentes?	<input type="checkbox"/>
A continuidade elétrica do termopar foi verificada?	<input type="checkbox"/>

## 7 Comissionamento

### 7.1 Preliminares

Diretrizes de configuração de Comissionamento Padrão, Estendido e Avançado para instrumentos Endress+Hauser, a fim de garantir a função do instrumento de acordo com:

- Manual de operação Endress+Hauser
- Especificação de configuração do cliente, e/ou
- Condições de aplicação, quando aplicável sob condições do processo

Ambos o operador e a pessoa responsável pelo processo devem ser informados que um trabalho de comissionamento será realizado, observando as seguintes ações:

- Se aplicável, antes de desconectar qualquer sensor que esteja conectado ao processo, determine qual produto químico ou fluido está sendo medido (observe a ficha de dados de segurança).
- Esteja ciente das condições de temperatura e pressão.
- Nunca abra uma conexão do processo ou solte parafusos de flange antes de confirmar que está seguro para fazê-lo.
- Certifique-se de não perturbar o processo ao desconectar entradas / saídas ou ao simular sinais.
- Certifique-se de que nossas ferramentas, equipamentos e o processo do cliente estejam protegidos contra contaminação cruzada. Considere e planeje etapas de limpeza necessárias.
- Quando forem necessários produtos químicos no comissionamento (por ex., como reagentes para operação padrão ou objetivos de limpeza), sempre observe e siga as regulamentações de segurança.

### 7.1.1 Documentos de referência

- Procedimento de Operação Padrão Endress+Hauser para Segurança e Saúde (consulte o código da documentação: BPO1039H)
- Manual de operação para ferramentas e equipamento relevantes para executar o trabalho de comissionamento.
- Documentação relevante da assistência técnica da Endress+Hauser (manual de operação, instruções de trabalho, informação de serviço, manual de serviço, etc.).
- Certificados de calibração do equipamento de qualidade relevante, se disponível.
- Se aplicável, ficha de dados de segurança.
- Documentos específicos do cliente (instruções de segurança, pontos de configuração, etc.).

### 7.1.2 Ferramentas e equipamento

Ferramentas de configuração relacionadas a multímetros e instrumentos conforme necessário na lista de ações mencionada acima.

## 7.2 Verificação da função

Antes do comissionamento do equipamento, certifique-se de que todas as verificações finais foram realizadas

- Lista de checagem "verificação pós-instalação"
- Lista de checagem "verificação pós-conexão"

O comissionamento deve ser executado de acordo com nossa segmentação de comissionamento (Padrão, Estendido e Avançado).

### 7.2.1 Comissionamento padrão

Inspeção visual do equipamento

1. Verifique se há danos no(s) instrumento(s) que possam ter sido causados durante o transporte/envio ou instalação/ligação elétrica
2. Certifique-se de que a instalação seja feita de acordo com o manual de operação
3. Certifique-se de que a ligação elétrica seja feita de acordo com o manual de operação e regulamentações locais (por ex., aterramento)
4. Verifique a estanqueidade à poeira/água do(s) instrumento(s)
5. Verifique as precauções de segurança (por ex. medições radiométricas)
6. Ative o(s) instrumento(s)

7. Verifique a lista de alarme, se aplicável

Condições do ambiente

1. Certifique-se de que as condições do ambiente são apropriadas para o(s) instrumento(s): Temperatura ambiente, umidade (grau de proteção IPxx), vibrações, áreas classificadas (Ex, Dust-Ex), RFI/EMC, proteção solar, etc.
2. Verifique o acesso ao(s) instrumento(s) para uso e manutenção

Parâmetros de configuração

- Configure o(s) instrumento(s) de acordo com o Manual de Operação com os parâmetros especificados pelo cliente ou mencionados na especificação do projeto

Verificação do valor do sinal de saída

- Verifique e confirme se o display local e os sinais de saída do(s) instrumento(s) estão em conformidade com o display do cliente

### 7.2.2 Comissionamento estendido

Além das etapas do Comissionamento padrão, o seguinte deve ser adicionalmente concluído:

Conformidade do instrumento

1. Verifique o(s) instrumento(s) recebido(s) com o pedido ou a especificação do projeto, incluindo acessórios, documentação e certificados
2. Verifique a Versão do software (por ex., software aplicativo como "Batelada") quando fornecido
3. Verifique se a documentação possui a edição e a versão corretas

Teste funcional

1. Teste das saídas do instrumento, incluindo pontos de comutação, entradas / saídas auxiliares com o simulador interno ou externo (por ex., FieldCheck)
2. Compare os dados / resultados de medição com uma referência do cliente. (por ex., resultado de laboratório no caso de um analisador, escala de peso no caso de uma aplicação de batelada, etc.)
3. Ajuste o(s) instrumento(s), se necessário, e como descrito no manual de operação

### 7.2.3 Comissionamento avançado

O Comissionamento avançado oferece um teste de ciclo em adição às etapas cumpridas no Comissionamento padrão e estendido.

Teste de ciclo

1. Simule no mínimo 3 sinais de saída a partir do(s) instrumento(s) até a sala de controle
2. Faça a leitura / anote a simulação e valores indicados, e verifique a linearidade

## 7.3 Ligando o dispositivo

Quando as verificações finais forem concluídas com sucesso, ligue a fonte de alimentação. Em seguida o sensor de temperatura multiponto estará operacional. Se houver transmissor de temperatura Endress+Hauser em uso, consulte o Resumo das instruções de operação incluído para comissionamento.

## 8 Diagnóstico e localização de erros

### 8.1 Localização geral de falhas

Para eletrônicos, sempre inicie a localização de falhas com as listas de verificação disponíveis nos manuais de operação relacionados. Isso leva você diretamente (através de várias consultas) à causa do problema e às medidas corretivas apropriadas.

Para o equipamento de temperatura completo, consulte a instrução a seguir.

#### AVISO

##### Reparo de peças do equipamento

- ▶ Em casos de um erro sério, um medidor pode precisar ser substituído. No caso de uma substituição, consulte a seção 'Retorno' →  27.

Antes do comissionamento do sistema de medição, certifique-se de que todas as verificações finais foram realizadas:

- Siga a lista de checagem na seção 'Verificação pós-instalação' →  14
- Siga a lista de checagem na seção 'Verificação pós-conexão'

Se forem usados transmissores, consulte a documentação do transmissor instalado para procedimentos de diagnóstico e localização de falhas.

## 9 Manutenção e reparo

### 9.1 Informações gerais

A acessibilidade em torno do equipamento para manutenção deve ser assegurada. Cada componente que é parte do equipamento – no caso de substituição – deve ser substituído por uma peça de reposição original da Endress+Hauser, que garante as mesmas características e desempenho. Para garantir segurança operacional e confiabilidade contínuas, reparos no equipamento somente podem ser executados se forem expressamente permitidos pela Endress+Hauser, em conformidade com as regulamentações federais/nacionais referentes ao reparo de um equipamento elétrico.

### 9.2 Peças de reposição

As peças de reposição atualmente disponíveis para o produto podem ser encontradas online em: [http://www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables).

Se for solicitar peças de reposição, especifique o número de série do equipamento!

Peças de reposição do conjunto do sensor de temperatura multiponto são:

- Caixa de junção completa
- Unidades eletrônicas de temperatura (quando aplicável)
- Transmissor de temperatura
- Conexão elétrica
- Trilho DIN
- Placa para terminais elétricos
- Prensa-cabo
- Luva de vedação para prensa-cabos
- Adaptador para prensa-cabos
- Sistema de suporte da caixa de junção

Os acessórios adicionais a seguir podem ser selecionados independentemente a partir da configuração do produto:

- Transmissor de pressão
- Manômetro de pressão
- Conjunto
- Manifolds
- Válvulas

No caso de design com unidades eletrônicas substituíveis, as etapas a seguir devem ser seguidas.

**AVISO**

- ▶ Antes de substituir um sensor, é preciso garantir que não haja mais pressão no poço para termoelemento primário. Isso é verificado por meio do valor de pressão mostrado no equipamento de manutenção de pressão (manômetro ou transmissor de pressão) conectado à porta de pressão.

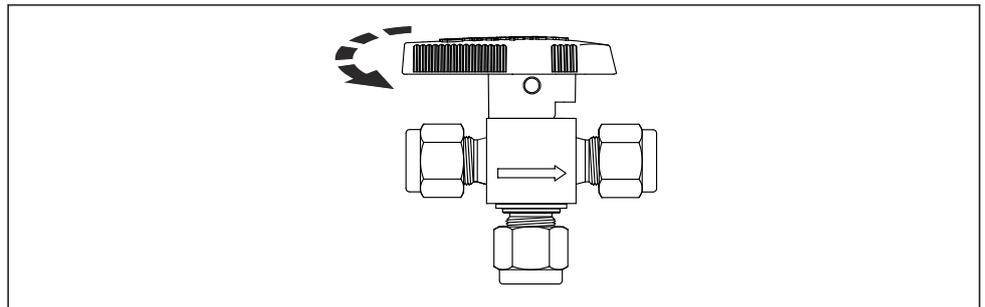
No caso de condições pressurizadas, se somente um manômetro / transmissor de pressão estiver instalado, não será permitida a substituição de sensores.

**AVISO**

- ▶ Observe: se não houver porta de pressão, não é permitido fazer manutenção direta nos sensores. Somente é permitido o trabalho que se limita aos componentes da caixa de junção (prensa-cabos, transmissores, terminais de conexão etc.).

Quando um manômetro / transmissor de pressão está instalado em combinação com manifolds ou válvulas multivias, os sensores podem ser substituídos mesmo em condições de operação, uma vez que as ações de segurança listadas abaixo tenham sido executadas:

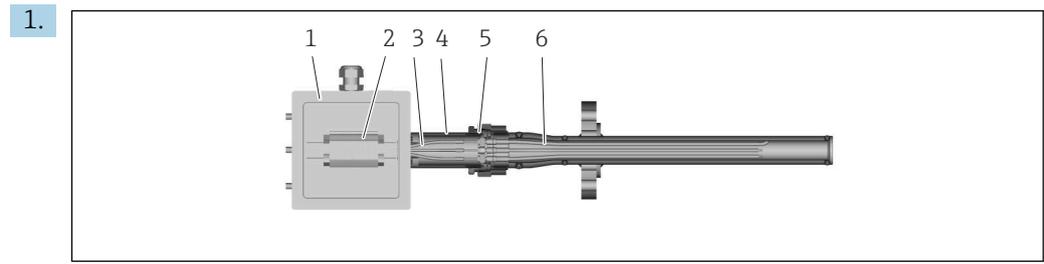
1.



A0036098

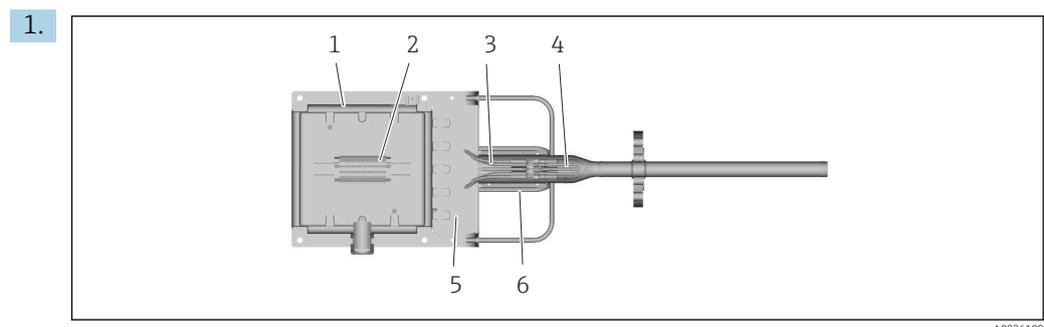
Mude a válvula multivias para a posição de drenagem (quando possível, mantendo o indicador de pressão ativo).

2. Drene os fluidos de maneira segura para uma linha de descarga ou aplicando procedimentos em conformidade com as regulamentações de segurança locais.
3. Certifique-se de que toda pressão do medidor seja liberada.
4. Retorne a válvula de múltiplas vias para a posição original para detecção de pressão.
5. Monitore o indicador de pressão por um período de tempo razoável (dependendo das condições específicas do processo). Somente quando a pressão não aumentar novamente de modo significativo (entre 20 e 30 minutos), inicie com as seguintes operações:

**Caso 1: Projeto com prensa-cabos de três peças (projeto intrinsecamente seguro)**

Abra a tampa da caixa de junção (1).

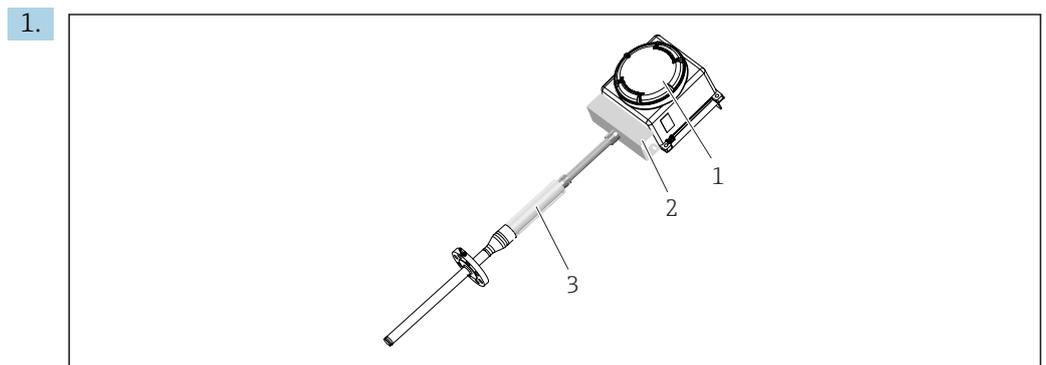
2. Desconecte os fios do sensor (3) de todas as unidades eletrônicas de medição (6), do borne (2), ou transmissor, dentro da caixa de junção (lado do processo).
3. Desrosqueie completamente a porca hexagonal da junta de três peças (5).
4. Remova a caixa de junção com seu adaptador (4) para que todos os cabos de extensão e conexões ajustáveis do sensor fiquem acessíveis.
5. Solte as porcas da conexão ajustável.
6. Lenta e cuidadosamente, puxe as unidades eletrônicas de medição até removê-las. Certifique-se de que a rosca e as sedes de vedação das conexões ajustáveis não estejam danificadas.
7. Observe que a arruela de metal da conexão ajustável que foi desrosqueada deve ser substituída a cada operação. Um novo jogo de arruelas de metal é necessário para se obter as mesmas especificações da peça substituída.
8. Insira uma nova unidade eletrônica de medição através da conexão ajustável, iniciando pela ponta. O comprimento e as especificações da unidade eletrônica de medição (pela Endress+Hauser) devem atender às especificações da peça substituída.
9. Aperte a porca da conexão ajustável de acordo com as instruções do fabricante.
10. Se necessário, limpe os componentes da junta de três peças, tendo o cuidado de evitar quaisquer danos em sua superfície.
11. Retorne a caixa de junção à sua posição original e com a mesma orientação. Certifique-se de que o conjunto de cabos de extensão esteja totalmente inserido na caixa de junção.
12. Rosqueie e aperte a porca hexagonal do prensa-cabo.
13. Conecte corretamente todos os cabos da unidade eletrônica de medição no respectivo borne ou transmissor dentro da caixa de junção, de acordo com o esquema de ligação elétrica.
14. Feche a tampa do invólucro.

**Caso 2: Design com estrutura de suporte instalada diretamente (design à prova de explosão)**

Abra a tampa da caixa de junção (1).

2. Desconecte os fios do sensor (3) da unidade eletrônica de medição (4) que será substituída (ou o jogo completo no caso de manutenção) do borne (2) ou transmissor na parte interna da caixa de junção (lado do processo).
3. Remova a placa de proteção do prensa-cabo (5).
4. Remova a tampa dos cabos de extensão (6).
5. Solte a porca de vedação do prensa-cabo, da unidade eletrônica desejada (ou de todas as unidades eletrônicas) e puxe os cabos de extensão para fora da caixa de junção.
6. Solte as porcas da conexão ajustável.
7. Lenta e cuidadosamente, puxe o(s) sensor(es) totalmente para fora. Certifique-se de que a rosca e as sedes de vedação das conexões ajustáveis não estejam danificadas.
8. Observe que a arruela de metal da conexão ajustável que foi desrosqueada deve ser substituída a cada operação. Um novo jogo de arruelas de metal é necessário para se obter as mesmas especificações da peça substituída.
9. Insira uma nova unidade eletrônica de medição através da conexão ajustável, iniciando pela ponta. O comprimento e as especificações da unidade eletrônica de medição (pela Endress+Hauser) devem atender às especificações da peça substituída.
10. Insira os cabos de extensão do novo sensor no prensa-cabo.
11. Aperte a porca da conexão ajustável de acordo com as instruções do fabricante.
12. Aperte a porca de vedação do prensa-cabo.
13. Conecte corretamente todos os cabos da unidade eletrônica de medição no respectivo borne ou transmissor dentro da caixa de junção, de acordo com o esquema de ligação elétrica.
14. Instale novamente a placa de proteção do prensa-cabo e a tampa dos cabos de extensão.
15. Feche a tampa do invólucro.

### Caso 3: Design com caixa de junção remota e conduíte protetor (Design à prova de explosão)

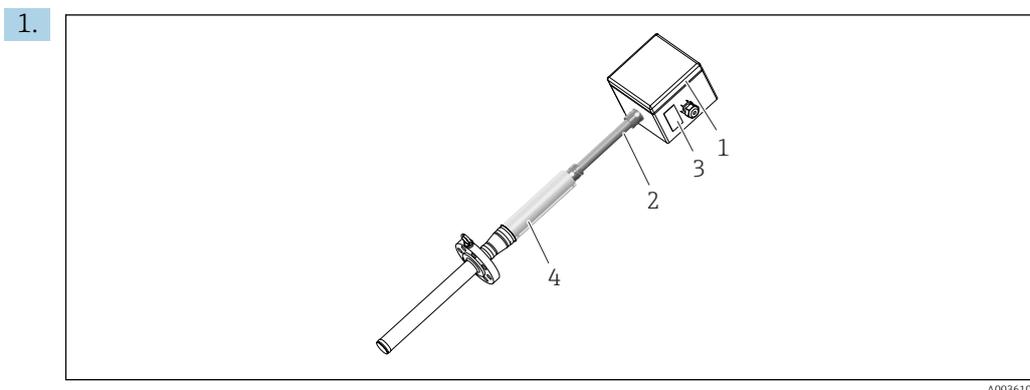


Abra a tampa da caixa de junção (1).

2. Desconecte os cabos do sensor de todas as unidades eletrônicas de medição a serem substituídas dos bornes ou transmissores dentro da caixa de junção (lado do processo).
3. Remova a tampa dos cabos de extensão (2) da caixa de junção.
4. Abra a tampa do conduíte de cabo (3).
5. Solte as porcas de vedação do prensa-cabo de todas as unidades eletrônicas e remova os cabos de extensão da caixa de junção.
6. Puxe para fora o conjunto completo de cabos de extensão.
7. Remova completamente as tampas do conduíte de cabo.

8. Solte as porcas da conexão ajustável.
9. Lenta e cuidadosamente, puxe o(s) sensor(es) totalmente para fora. Certifique-se de que a rosca e as sedes de vedação das conexões ajustáveis não estejam danificadas.
10. Observe que a arruela de metal da conexão ajustável que foi desrosqueada deve ser substituída a cada operação. Um novo jogo de arruelas de metal é necessário para se obter as mesmas especificações da peça substituída.
11. Deslize o novo jogo de cabos de extensão para dentro do conduíte.
12. Insira todas as novas unidades eletrônicas de medição através das conexões ajustáveis, iniciando com as pontas. O comprimento e as especificações de cada unidade eletrônica de medição (pela Endress+Hauser) devem atender às especificações da peça substituída.
13. Insira os diferentes cabos de extensão dos novos sensores dentro de seus prensa-cabos.
14. Aperte a porca da conexão ajustável de acordo com as instruções do fabricante.
15. Aperte a porca de vedação do prensa-cabos.
16. Conecte corretamente todos os cabos da unidade eletrônica de medição no respectivo borne ou transmissor dentro da caixa de junção, de acordo com o esquema de ligação elétrica.
17. Monte novamente a tampa do cabo de extensão e tampas do conduíte de cabo.
18. Feche a tampa do invólucro.

#### Caso 4: Design com caixa de junção remota e conduíte protetor (Design intrinsecamente seguro)



A0036102

- Abra a tampa da caixa de junção (1).
2. Desconecte os cabos do sensor de todas as unidades eletrônicas de medição a serem substituídas dos bornes ou transmissores dentro da caixa de junção (lado do processo).
  3. Remova o conduíte de cabo (2) da caixa de junção (3).
  4. Abra a tampa dos cabos de extensão (4).
  5. Puxe para fora o conjunto completo de cabos de extensão.
  6. Remova completamente as tampas dos cabos de extensão (4).
  7. Solte as porcas da conexão ajustável.
  8. Lenta e cuidadosamente, puxe o(s) sensor(es) totalmente para fora. Certifique-se de que a rosca e as sedes de vedação das conexões ajustáveis não estejam danificadas.
  9. Observe que a arruela de metal da conexão ajustável que foi desrosqueada deve ser substituída a cada operação. Um novo jogo de arruelas de metal é necessário para se obter as mesmas especificações da peça substituída.
  10. Deslize o novo jogo de cabos de extensão para dentro do conduíte.

11. Insira todas as novas unidades eletrônicas de medição através das conexões ajustáveis, iniciando com as pontas. O comprimento e as especificações de cada unidade eletrônica de medição (pela Endress+Hauser) devem atender às especificações da peça substituída.
12. Aperte a porca da conexão ajustável de acordo com as instruções do fabricante.
13. Aperte o conduíte de cabo (2) na caixa de junção.
14. Conecte corretamente todos os cabos da unidade eletrônica de medição no respectivo borne ou transmissor dentro da caixa de junção, de acordo com o esquema de ligação elétrica.
15. Monte novamente as tampas dos cabos de extensão (4).
16. Feche a tampa do invólucro.

### 9.3 Assistência Técnica da Endress+Hauser

Serviço	Descrição
Certificados	A Endress+Hauser está apta a atender os requisitos referentes ao design, fabricação de produtos, verificações e comissionamento de acordo com aprovações específicas, manuseando ou fornecendo componentes certificados individuais e verificando a integração em todo o sistema.
Manutenção	Todos os sistemas da Endress+Hauser são projetados para facilitar a manutenção, graças a um design modular que permite a substituição de peças velhas ou desgastadas. As peças padronizadas garantem uma manutenção rápida.
Calibração	A gama de serviços de calibração da Endress+Hauser abrange testes de verificação no local, calibrações de laboratório acreditadas, certificados e rastreabilidade para garantir a conformidade.
Procedimento de fixação	A Endress+Hauser ajuda você no comissionamento de fábricas enquanto minimiza os custos. Instalação livre de erro é decisiva para a qualidade e longevidade do sistema de medição e operação da fábrica. Fornecemos a experiência certa no momento certo para atender às entregas do projeto.
Testes	Para assegurar a qualidade do produto e garantir a eficiência durante toda a vida útil, os seguintes testes estão disponíveis: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teste de líquido penetrante conforme as normas ASME V art. 6, UNI EN 571-1 e ASME VIII Div. 1 App 8</li> <li>▪ Teste de PMI conforme ASTM E 572</li> <li>▪ Teste de HE conforme EN 13185 / EN 1779</li> <li>▪ Teste de raio-X conforme ASME V art. 2, Art. 22 e ISO 17363-1 (requisitos e métodos) e ASME VIII div. 1 e ISO 5817 (critério de aceitação). Espessura até 30 mm</li> <li>▪ Teste hidrostático de acordo com a Diretriz dos Equipamentos Sob Pressão, EN 13445-5 e harmonizado</li> <li>▪ Teste ultrassônico disponível por parceiros externos qualificados, conforme ASME V Art. 4.</li> </ul>

### 9.4 Devolução

As especificações para devolução segura do equipamento podem variar, dependendo do tipo do equipamento e legislação nacional.

1. Consulte a página na internet para mais informações:  
<https://www.endress.com/support/return-material>  
↳ Selecione a região.
2. Se estiver devolvendo o equipamento, embale-o de maneira que ele esteja protegido com confiança contra impactos e influências externas. A embalagem original oferece a melhor proteção.

## 9.5 Descarte



Se solicitado pela Diretriz 2012/19/ da União Europeia sobre equipamentos elétricos e eletrônicos (WEEE), o produto é identificado com o símbolo exibido para reduzir o descarte de WEEE como lixo comum. Não descartar produtos que apresentam esse símbolo como lixo comum. Ao invés disso, devolva-os ao fabricante para descarte sob as condições aplicáveis.

### 9.5.1 Remoção do medidor

1. Desligue o equipamento.

#### **⚠ ATENÇÃO**

**Perigo às pessoas pelas condições do processo!**

2. Faça as etapas de instalação e de conexão das seções "Instalação do medidor" e "Conexão com o medidor" na ordem inversa. Observe as instruções de segurança.

### 9.5.2 Descarte do medidor

Siga as observações seguintes durante o descarte:

- ▶ Verifique as regulamentações federais/nacionais.
- ▶ Garanta a separação adequada e o reuso dos componentes do equipamento.

### 9.5.3 Descarte da bateria

Descarte das baterias de acordo com as regulamentações locais. Recicle baterias usadas sempre que possível.

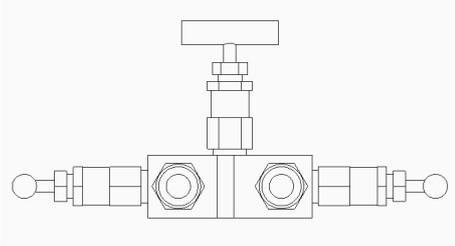
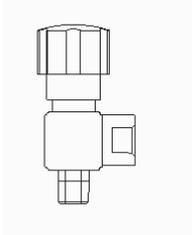
## 10 Acessórios

Os acessórios disponíveis atualmente para o produto podem ser selecionados em [www.endress.com](http://www.endress.com):

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.
3. Selecione **Peças de reposição & Acessórios**.

### 10.1 Acessórios específicos do equipamento

Acessórios	Descrição
Rótulos	A etiqueta de identificação pode ser aplicada para identificar cada ponto de medição e todo o sensor de temperatura. Rótulos podem ser colocados nos cabos de extensão, na área de extensão e/ou na caixa de junção, nos fios individuais ou em outro equipamento.
Transdutor de pressão	Transmissor de pressão digital ou analógico com célula de medição metálica soldada para medição de gases, vapor ou líquidos. Consulte a linha de sensores PMP da Endress+Hauser

Acessórios	Descrição
  <p data-bbox="935 779 986 792">A0034865</p> <p data-bbox="507 819 799 846">Conexões / manifolds / válvulas</p>	<p data-bbox="1002 255 1520 360">Conexões, manifolds e válvulas estão disponíveis para a instalação do transmissor de pressão na conexão da porta de pressão, e assim permitir o monitoramento contínuo do equipamento sob condições de operação.</p>
 <p data-bbox="935 1088 986 1102">A0036534</p> <p data-bbox="584 1128 911 1155">Sistema de conduíte de cabo remoto</p>	<p data-bbox="1002 866 1520 1021">Consiste em um conduíte de cabo de poliamida para conectar a extremidade superior do poço para termoelemento com a caixa de junção desconectada, que já tem uma tampa de aço inoxidável moldada. Ele é fixado à estrutura da caixa de junção para proteger as conexões dos cabos.</p>

## 10.2 Acessórios específicos de comunicação

<p data-bbox="507 1312 687 1361">Kit de configuração TXU10</p>	<p data-bbox="769 1312 1449 1391">Kit de configuração para transmissor programável pelo PC com software de instalação e cabo de interface para PC com porta USB código de pedido: TXU10-xx</p>
<p data-bbox="507 1420 695 1469">Commubox FXA195 HART</p>	<p data-bbox="769 1420 1509 1469">Para comunicação HART intrinsecamente seguros com FieldCare através da porta USB.</p> <p data-bbox="769 1485 1315 1518"> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00404F</p>
<p data-bbox="507 1561 695 1588">Commubox FXA291</p>	<p data-bbox="769 1561 1509 1639">Conecta os equipamentos de campo da Endress+Hauser com uma interface CDI (= Interface de Dados Comuns da Endress+Hauser) e a porta USB de um computador ou laptop.</p> <p data-bbox="769 1655 1315 1688"> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00405C</p>
<p data-bbox="507 1727 735 1776">Conversor do Ciclo HART HMX50</p>	<p data-bbox="769 1727 1520 1776">É usado para avaliar e converter variáveis de processo dinâmico HART em sinais de corrente analógicos ou valores-limite.</p> <p data-bbox="769 1792 1481 1848"> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00429F e as Instruções de operação BA00371F</p>
<p data-bbox="507 1877 735 1926">Adaptador sem fio HART SWA70</p>	<p data-bbox="769 1877 1520 2007">É usado para conexão sem fio dos equipamentos de campo. O adaptador WirelessHART pode ser facilmente integrado a equipamentos de campo e a infraestruturas já existentes, pois oferece proteção de dados e segurança na transmissão, podendo também ser operado em paralelo a outras redes sem fio com um mínimo de complexidade de cabeamento.</p> <p data-bbox="769 2022 1326 2056"> Para detalhes, consulte Instruções de operação BA061S</p>

Fieldgate FXA320	Gateway para o monitoramento remoto de medidores de 4-20 mA conectados através de um navegador de internet.  Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00025S e as Instruções de operação BA00053S
Fieldgate FXA520	Gateway para diagnóstico e configuração remota de medidores conectados HART através de navegador web.  Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00025S e as Instruções de operação BA00051S
Field Xpert SFX100	Terminal industrial portátil compacto, flexível e robusto para configuração remota e obtenção de valores medidos através da saída em corrente HART (4-20 mA).  Para detalhes, consulte Instruções de operação BA00060S

### 10.3 Acessórios específicos do serviço

Acessórios	Descrição
Applicator	Software para seleção e dimensionamento de medidores Endress+Hauser: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cálculo de todos os dados necessários para identificar o medidor ideal: ex. perda de pressão, precisão ou conexões de processo.</li> <li>▪ Ilustração gráfica dos resultados dos cálculos</li> </ul> Administração, documentação e acesso a todos os dados e parâmetros relacionados ao processo durante toda a duração do projeto. OApplicator está disponível: Via internet: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a>
FieldCare SFE500	Ferramenta de gerenciamento de ativos da planta baseado em FDT da Endress +Hauser. É possível configurar todas as unidades de campo inteligentes em seu sistema e ajudá-lo a gerenciá-las. Através do uso das informações de status, é também um modo simples e eficaz de verificar o status e a condição deles.  Para detalhes, consulte as Instruções de operação BA00027S e BA00065S

## 11 Dados técnicos

### 11.1 Entrada

Variável medida      Temperatura (comportamento da transmissão linear de temperatura)

Faixa de medição      RTD:

Entrada	Designação	Limites da faixa de medição
RTD de acordo com o IEC 60751	Pt100	-200 para +600 °C (-328 para +1112 °F)

Termopar:

Entrada	Designação	Limites da faixa de medição
Termopares (TC) de acordo com o IEC 60584, parte 1 - com uso de um transmissor de temperatura compacto Endress+Hauser - o iTEMP	Tipo J (Fe-CuNi)	-210 para +720 °C (-346 para +1 328 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni)	-270 para +1 150 °C (-454 para +2 102 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-270 para +1 100 °C (-454 para +2 012 °F)
	Junção fria interna (Pt100) Precisão da junção fria: ± 1 K Resistência máxima do sensor: 10 kΩ	

## 11.2 Saída

Sinal de saída

Geralmente, o valor medido pode ser transmitido de uma das duas formas:

- Sensores diretamente cabeados - valores medidos do sensor encaminhados sem um transmissor.
- Através de todos os protocolos comuns ao selecionar um transmissor de temperatura iTEMP da Endress+Hauser adequado. Todos os transmissores listados abaixo são instalados diretamente na caixa de junção e conectados por fio com o mecanismo sensorial.

Família dos transmissores de temperatura

Sensores de temperatura equipados com transmissores iTEMP são uma solução completa pronta para instalação para melhorar a medição da temperatura, aumentando significativamente a precisão e confiabilidade quando comparados com sensores diretamente conectados por fios, e reduzindo os custos tanto de cabeamento quanto de manutenção.

### Transmissores compactos programáveis por PC

Eles oferecem um alto grau de flexibilidade, suportando assim a aplicação universal com baixo armazenamento de inventário. Os transmissores compactos iTEMP podem ser configurados rápida e facilmente em um PC. A Endress+Hauser oferece software de configuração grátis que pode ser baixado no site da Endress+Hauser. Mais informações podem ser encontradas nas Informações Técnicas.

### Transmissores compactos programáveis HART

O transmissor é um equipamento de 2 fios com uma ou duas entradas de medição e uma saída analógica. O equipamento não apenas transfere sinais convertidos de sensores de temperatura de resistência e termopares, mas também transfere sinais de tensão e resistência usando a comunicação HART. Ele pode ser instalado como um equipamento intrinsecamente seguro em áreas classificadas zona 1 e é usado para instrumentação no cabeçote de conexão (face plana) conforme DIN EN 50446. Operação, visualização e manutenção rápidas e fáceis usando softwares de configuração universais como FieldCare, DeviceCare ou FieldCommunicator 375/475. Para mais informações, consulte as Informações Técnicas.

### Transmissor compacto PROFIBUS PA

Transmissor compacto universalmente programável com comunicação PROFIBUS PA. Conversão de diversos sinais de entrada em sinais de saída digitais. Alta precisão da medição por toda a faixa de temperatura ambiente. Funções PROFIBUS PA e parâmetros específicos do equipamento são configurados através da comunicação fieldbus. Para mais informações, consulte as Informações Técnicas.

### Transmissor compacto FOUNDATION Fieldbus

Transmissor compacto universalmente programável com comunicação FOUNDATION Fieldbus. Conversão de diversos sinais de entrada em sinais de saída digitais. Alta precisão da medição por toda a faixa de temperatura ambiente. Todos os transmissores são aprovados para uso em todos principais sistemas de controle de processos. Os testes de integração são realizados no "System World" da Endress+Hauser. Para mais informações, consulte as Informações Técnicas.

Vantagens dos transmissores iTEMP:

- Entrada do sensor dupla ou simples (opcionalmente para determinados transmissores)
- Confiabilidade, precisão e estabilidade incomparáveis e em longo prazo nos processos críticos
- Funções matemáticas
- Monitoramento do desvio do sensor de temperatura, funcionalidade de backup do sensor, funções de diagnóstico do sensor
- Compatibilidade sensor-transmissor para transmissores de dois canais, baseado nos coeficientes Callendar/Van Dusen

### 11.3 Características de desempenho

Precisão

Sensor de temperatura de resistência RTD correspondente ao IEC 60751

Classe	Tolerância máx. (°C)	Características			
Cl. AA, antigo 1/3 Cl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t ^{1})$				
Cl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t ^{1})$				
Cl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ^{1})$				
<b>Faixas de temperatura para conformidade com as classes de tolerância</b>					
Sensor bobinado (WW):	<table border="1"> <tr> <td>Cl. A</td> <td>Cl. AA</td> </tr> <tr> <td>- 100 para +450 °C</td> <td>- 50 para +250 °C</td> </tr> </table>	Cl. A	Cl. AA	- 100 para +450 °C	- 50 para +250 °C
Cl. A	Cl. AA				
- 100 para +450 °C	- 50 para +250 °C				
Versão de película fina (TF): Padrão	<table border="1"> <tr> <td>Cl. A</td> <td>Cl. AA</td> </tr> <tr> <td>- 30 para +300 °C</td> <td>0 para +150 °C</td> </tr> </table>	Cl. A	Cl. AA	- 30 para +300 °C	0 para +150 °C
Cl. A	Cl. AA				
- 30 para +300 °C	0 para +150 °C				

1) |t| = valor de temperatura absoluta em °C

Para obter as tolerâncias máximas em °F, os resultados em °C devem ser multiplicados pelo fator de 1,8.

Limites de desvios admissíveis das tensões termoeletricas de característica padrão para os termopares de acordo com IEC 60584 ou ASTM E230/ANSI MC96.1:

Padrão	Modelo	Tolerância padrão		Tolerância especial	
		Classe	Desvio	Classe	Desvio
IEC60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5\text{ °C}$ (-40 para 333 °C) $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 para 750 °C)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ (-40 para 375 °C) $\pm 0,004  t ^{1)}$ (375 para 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2,5\text{ °C}$ (-40 para 333 °C) $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 para 1 200 °C)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ (-40 para 375 °C) $\pm 0,004  t ^{1)}$ (375 para 1 000 °C)

1)  $|t|$  = valor de temperatura absoluta em °C

Os termopares feitos de metais não preciosos geralmente são fornecidos de forma a atender às tolerâncias de fabricação para temperaturas  $> -40\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}$ ) conforme especificado na tabela. Esses materiais geralmente não são adequados para temperaturas  $< -40\text{ °C}$  ( $-40\text{ °F}$ ). As tolerâncias para a Classe 3 não podem ser observadas. Para essa faixa de temperatura, é necessária uma seleção de material separada. Isso não pode ser processado usando o produto padrão.

Padrão	Modelo	Tolerância padrão	Tolerância especial
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Desvio, o valor mais alto se aplica em cada caso	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2\text{ K}$ ou $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (0 para 760 °C)	$\pm 1,1\text{ K}$ ou $\pm 0,004  t ^{1)}$ (0 para 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2\text{ K}$ ou $\pm 0,02  t ^{1)}$ (-200 para 0 °C) $\pm 2,2\text{ K}$ ou $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (0 para 1 260 °C)	$\pm 1,1\text{ K}$ ou $\pm 0,004  t ^{1)}$ (0 para 1 260 °C)

1)  $|t|$  = valor de temperatura absoluta em °C

Os materiais para termopares geralmente são fornecidos de forma a atender às tolerâncias para temperaturas  $> 0\text{ °C}$  ( $32\text{ °F}$ ) conforme especificado na tabela. Esses materiais geralmente não são adequados para temperaturas  $< 0\text{ °C}$  ( $32\text{ °F}$ ). As tolerâncias especificadas não podem ser observadas. Para essa faixa de temperatura, é necessária uma seleção de material separada. Isso não pode ser processado usando o produto padrão.

Tempo de resposta

 Tempo de resposta para o conjunto do sensor sem transmissor. Quando o tempo de resposta do conjunto completo é solicitado (incluindo o poço para termoelemento primário), um cálculo dedicado dependendo do layout do sensor será realizado.

### RTD

Calculado em temperatura ambiente de aprox.  $23\text{ °C}$ , pela imersão da unidade eletrônica em água corrente (taxa de vazão de  $0,4\text{ m/s}$ , temperatura de excesso  $10\text{ K}$ ):

Diâmetro da unidade eletrônica	Tempo de resposta	
Como um exemplo, no caso da espessura do poço para termoelemento, $3,6\text{ mm}$ ( $0,14\text{ in}$ ), design de conduíte curvo	$t_{90}$	108 s

### Termopar (TC)

Calculado em temperatura ambiente de aprox. 23 °C, pela imersão da unidade eletrônica em água corrente (taxa de vazão de 0,4 m/s, temperatura de excesso 10 K):

Diâmetro da unidade eletrônica	Tempo de resposta	
Como um exemplo, no caso da espessura do poço para termoelemento, 3.6 mm (0.14 in), design de conduíte curvo	t <sub>90</sub>	52 s

Resistência a choque e vibração

- RTD: 3G/10 para 500 Hz conforme IEC 60751
- TC: 4G/2 para 150 Hz conforme IEC 60068-2-6

Calibração

A calibração é um serviço que pode ser executado em cada unidade eletrônica individual, na fase do pedido ou após a instalação do sensor de temperatura multiponto (somente no caso de sensores substituíveis).

**i** Se a calibração deve ser executada após a instalação do sensor de temperatura multiponto, entre em contato com a assistência técnica da Endress+Hauser para obter pleno suporte. Juntamente com a assistência técnica da Endress+Hauser, qualquer atividade posterior pode ser organizada para realizar a calibração do sensor planejado. Em qualquer caso, é proibido desrosquear qualquer componente de rosca da conexão do processo durante as condições de operação (processo em execução), sem conhecer a pressão dentro do poço para termoelemento primário.

A calibração envolve a comparação dos valores medidos dos elementos de medição das unidades eletrônicas multiponto (DUT = equipamento em teste) com os de um padrão de calibração mais preciso, usando um método de medição definido e reproduzível. O objetivo é determinar o desvio dos valores medidos do DUT, do verdadeiro valor da variável medida.

Dois métodos diferentes são usados para as unidades eletrônicas:

- Calibração em pontos fixos, por ex. no ponto de congelamento da água a 0 °C (32 °F).
- Calibração comparada com um sensor de temperatura de referência preciso.

#### **i** Avaliação das unidades eletrônicas

Se uma calibração com uma incerteza de medição aceitável e resultados de medições transferíveis não for possível, a Endress+Hauser oferece um serviço de medição de avaliação de unidade eletrônica, se for tecnicamente viável.

## 11.4 Ambiente

Faixa de temperatura ambiente

Caixa de junção	Área não classificada	Área classificada
Sem transmissor montado	-50 para +85 °C (-58 para +185 °F)	-50 para +60 °C (-58 para +140 °F)
Com transmissor compacto montado	-40 para +85 °C (-40 para +185 °F)	Depende da aprovação da respectiva área classificada. Detalhes, consulte a documentação Ex.
Com transmissor multi-canais instalado	-40 para +85 °C (-40 para +185 °F)	-40 para +70 °C (-40 para +158 °F)

Temperatura de armazenamento

Caixa de junção	
Com transmissor compacto	-50 para +100 °C (-58 para +212 °F)
Com transmissor multi-canais	-40 para +80 °C (-40 para +176 °F)
Com transmissor do trilho DIN	-40 para +100 °C (-40 para +212 °F)

---

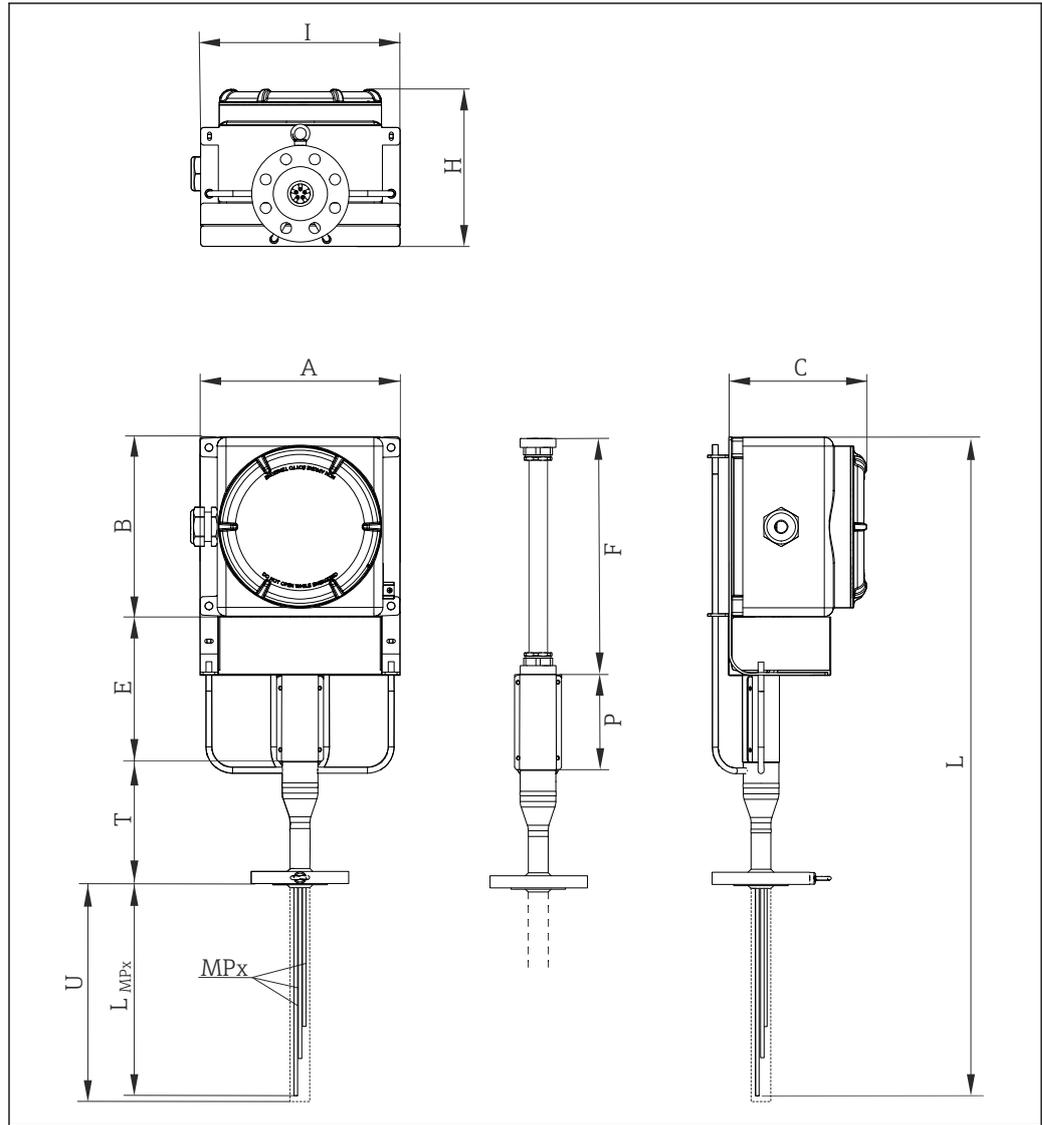
Umidade	Condensação de acordo com IEC 60068-2-33: <ul style="list-style-type: none"><li>■ Transmissor compacto: permitido</li><li>■ Transmissor de trilho DIN: Não permitido</li></ul> Máxima umidade relativa: 95% de acordo com IEC 60068-2-30
Classe climática	Determinada quando os componentes a seguir são instalados na caixa de junção: <ul style="list-style-type: none"><li>■ Transmissor compacto: Classe C1 de acordo com EN 60654-1</li><li>■ Transmissor multicanais: Testado de acordo com IEC 60068-2-30, atende às especificações relacionadas à classe C1-C3 em conformidade com IEC 60721-4-3</li><li>■ Bornes: Classe B2 de acordo com EN 60654-1</li></ul>
Compatibilidade eletromagnética (EMC)	Dependendo do transmissor compacto usado. Para informações detalhadas, consulte as Informações Técnicas relacionadas no final deste documento.

---

## 11.5 Construção mecânica

---

Design, dimensões	O sensor de temperatura multiponto é composto de diferentes sub-conjuntos. Diferentes unidades eletrônicas estão disponíveis, com base nas condições específicas do processo, para se ter a mais alta precisão e vida útil estendida. O poço para termoelemento primário deve ser selecionado para aumentar o desempenho mecânico e a resistência à corrosão. Os cabos de extensão blindados associados estão disponíveis com materiais de revestimento de alta resistência para suportar diferentes condições do ambiente e garantir sinais estáveis e sem ruído. A transição entre as unidades eletrônicas e o cabo de extensão é obtida pelo uso de buchas especialmente seladas, garantindo o grau de proteção IP declarado.
-------------------	--



A0036092

8 Design do sensor de temperatura multiponto modular, com estrutura de suporte. Todas as dimensões em mm (pol.)

A, B, Dimensões da caixa de junção, consulte a figura a seguir

C

MPx Quantidade e distribuição dos pontos de medição: MP1, MP2, MP3 etc.

$L_{MPx}$  Comprimento de imersão dos elementos de medição ou poços para termoelemento

I, H Estrutura da caixa de junção e sistema de suporte

E Comprimento da extensão

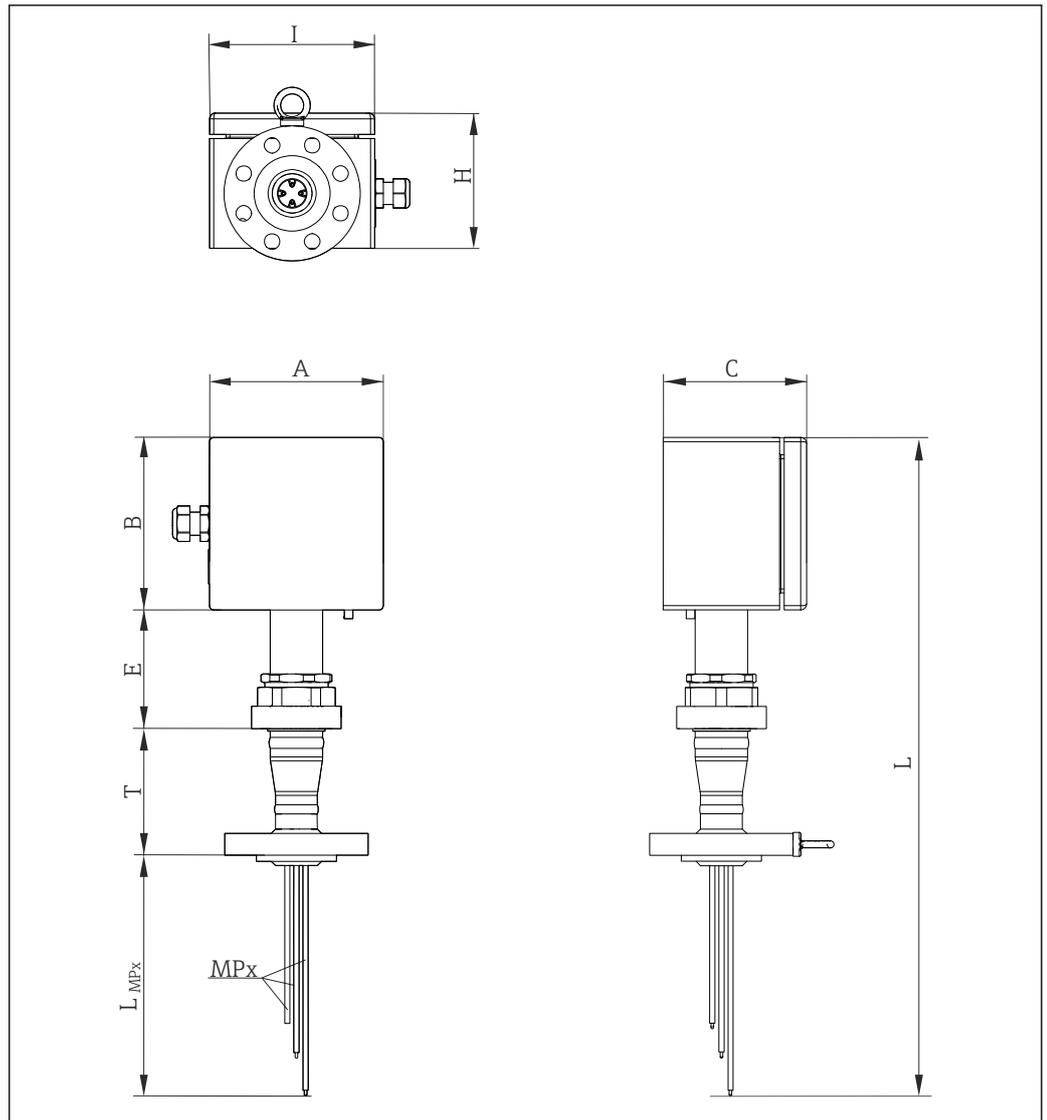
L Comprimento do equipamento

T Comprimento da defasagem

U Comprimento de imersão

P Proteção: 250 mm

F Comprimento da mangueira flexível



A0036093

9 Projeto do sensor de temperatura multiponto modular, com projeto de pescoço de tubo. Todas as dimensões em mm (pol.)

A, B, Dimensões da caixa de junção, consulte a figura a seguir

C

MPx Quantidade e distribuição dos pontos de medição: MP1, MP2, MP3 etc.

$L_{MPx}$  Comprimento de imersão dos elementos de medição ou poços para termoelemento

I, H Estrutura da caixa de junção e sistema de suporte

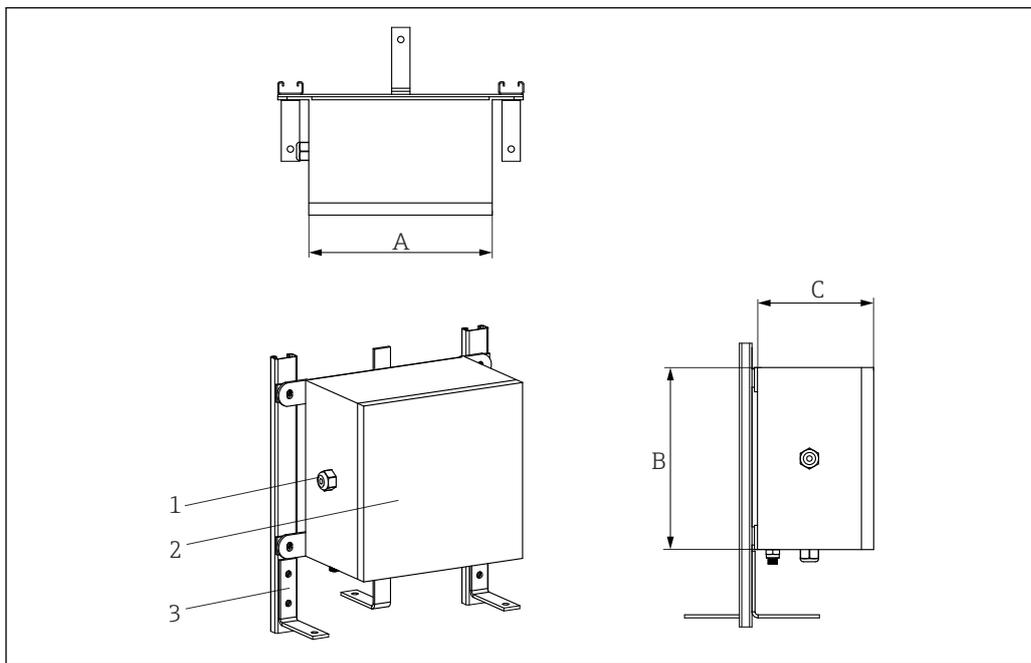
E Comprimento da extensão

L Comprimento do equipamento

T Comprimento da defasagem

U Comprimento de imersão

**Caixa de junção**



A0028118

- 1 Prensa-cabos
- 2 Caixa de junção
- 3 Estrutura

A caixa de junção é adequada para ambientes nos quais são usadas substâncias químicas. Resistência à corrosão da água do mar e estabilidade extrema contra variação de temperatura são garantidas. Terminais Ex-e Ex-i podem ser instalados.

*Dimensões possíveis para a caixa de junção (A x B x C) em mm (pol.):*

A	B	C
150 (5.9)	150 (5.9)	100 (3.93)
200 (7.87)	200 (7.87)	160 (6.29)
270 (10.6)	270 (10.6)	160 (6.29)
270 (10.6)	350 (13.78)	160 (6.29)
350 (13.78)	350 (13.78)	160 (6.3)
350 (13.78)	500 (19.68)	160 (6.3)
500 (19.68)	500 (19.68)	160 (6.3)
280 (11.02)	305 (12)	228 (8.98)
420 (16.53)	420 (16.53)	285 (11.22)
332 (13.07)	332 (13.07)	178 (7)
330 (12.99)	495 (19.49)	171 (6.73)

Tipo de especificação	Caixa de junção	Prensa-cabos
Material	AISI 316 / alumínio	Metal niquelado AISI 316 / 316L
Grau de proteção (IP)	IP66/67	IP66
Faixa de temperatura ambiente	-50 para +60 °C (-58 para +140 °F)	-52 para +110 °C (-61.1 para +140 °F)

Tipo de especificação	Caixa de junção	Prensa-cabos
Aprovações do equipamento	Aprovação ATEX para uso em área classificada	Aprovação ATEX para uso em área classificada
Identificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ATEX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4</li> <li>▪ IECEX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4</li> <li>▪ IECEX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4</li> <li>▪ ATEX II 2GD Ex d IIC T6-T3/Ex tDA21 IP66 T85oC-T200oC</li> <li>▪ IECEX II 2GD Ex d IIC T6-T3/ Ex tDA21 IP66 T85oC-T200oC</li> <li>▪ UL913 Classe I, Divisão 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4</li> <li>▪ FM3610 Classe I, Divisão 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4</li> <li>▪ CSA C22.2 No. 157 Classe I, Divisão 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4</li> </ul>	→ 40
Tampa	Com dobradiça e rosca	-
Diâmetro máximo de vedação	-	6 para 12 mm (0.24 para 0.47 in)

### Sistema de suporte

Está fornecido um sistema modular ou uma junta de união para o caso de uma caixa de junção montada diretamente.

Isso garante a conexão entre o cabeçote do poço para termoelemento primário e a caixa de junção. O projeto do sistema garante fácil acesso para monitoramento e manutenção de unidades eletrônicas e cabos de extensão. Hastes e tampas de proteção garantem uma conexão de alta rigidez para a caixa de junção e cargas de vibração. Não há volumes fechados presentes no projeto da estrutura, embora permita proteção para os cabos. Isso evita o acúmulo de resíduos e fluidos potencialmente perigosos vindos do ambiente que podem danificar a instrumentação, permitindo ventilação contínua.

Para o design com um prensa-cabos de três peças, a caixa de junção pode ser alinhada. Os cabos de extensão também permanecem acessíveis, já que a conexão pode ser removida.

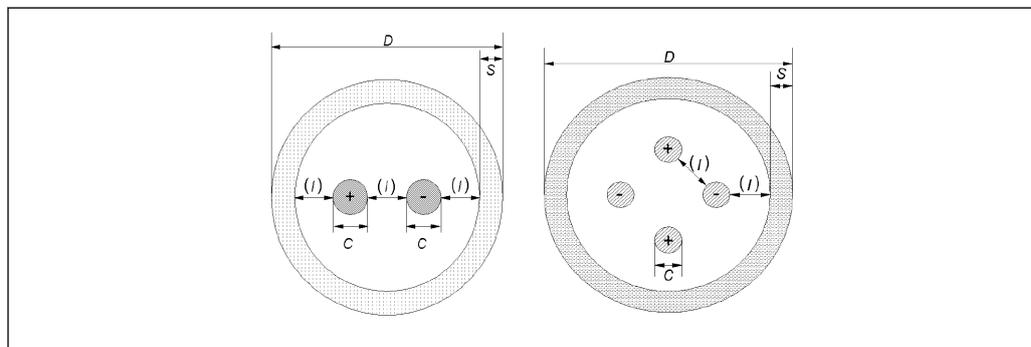
### Unidades eletrônicas, conduítes e poços para termoelemento

#### Termopar

Diâmetro em mm (pol.)	Modelo	Padrão	Tipo de ponto de medição	Material do revestimento
3 (0.12)	1x tipo K 2x tipo K 1x tipo J 2x tipo J 1x tipo N 2x tipo N	IEC 60584 / ASTM E230	Aterrado / não aterrado	Liga600 / AISI 316L / Pyrosil

*Espessura do condutor*

Tipo de sensor	Diâmetro em mm (pol.)	Espessura da parede	Espessura mínima da parede do revestimento (S)	Diâmetro mínimo do condutor (C)
Termopar simples	3 mm (0.11 in)	Padrão	0.3 mm (0.01 in)	0,45 mm = 25 AWG
Termopar duplo	3 mm (0.11 in)	Padrão	0.27 mm (0.01 in)	0,33 mm = 28 AWG



A0035318

*RTD*

Diâmetro em mm (pol.)	Modelo	Padrão	Material do revestimento
3 (0.12)	1x Pt100 WW/TF	IEC 60751	AISI 316L

*Poços para termoelemento ou conduítes*

Diâmetro externo em mm (pol.)	Material do revestimento	Modelo	Espessura em mm (pol.)
6 (0.24)	AISI 316L	Fechado ou aberto	0.5 (0.02) ou 1 (0.04)
8 (0.32)	AISI 316L	Fechado ou aberto	1 (0.04)

**Componentes de vedação**

Os componentes de vedação (conexões ajustáveis) são soldados no cabeçote do poço para termoelemento para garantir a estanqueidade apropriada sob todas as condições de operação previstas e para permitir a manutenção / substituição dos sensores (quando aplicável).

Material: AISI 316/AISI 316H

**Prensa-cabos**

Os prensa-cabos instalados oferecem o nível apropriado de confiabilidade sob as condições mencionadas de operação e do ambiente.

Material	Identificação	Classificação IP	Faixa de T do ambiente	Diâmetro máx. de vedação
Metal niquelado	Atex II 2/3 GD Ex d IIC, Ex e II, Ex nR II, Ex tD A21 IP66	IP66	-52 para +110 °C (-61.6 para +230 °F)	6 para 12 mm (0.23 para 0.47 in)
AISI 316/ AISI 316L	Atex II 2G, II 1D, Ex d IIC Gb, Ex e IIC Gb, Ex ta IIIC Da, II 3G Ex nR IIC Gc	IP66	-52 para +110 °C (-61.6 para +230 °F)	6 para 12 mm (0.23 para 0.47 in)

### Função de diagnóstico

Os reatores onde o conjunto multiponto opera geralmente são caracterizados por condições severas em termos de pressão, temperatura, corrosão e dinâmica dos fluidos do processo. Graças à porta de pressão, possíveis vazamentos (ou a permeação de gases) que passam pelo poço para termoelemento primário podem ser detectados e monitorados. Isso possibilita o planejamento da manutenção.

### Peso

O peso pode variar com base na configuração, dependendo da caixa de junção e do design da estrutura. O peso aproximado de um sensor de temperatura multiponto tipicamente configurado (número de unidades eletrônicas = 12, corpo principal = 3", caixa de junção de tamanho médio) = 30 kg (66.1 lb).

O parafuso de olhal, que é parte da conexão do processo, deve ser usado como o único componente de elevação para a movimentação de todo o equipamento.

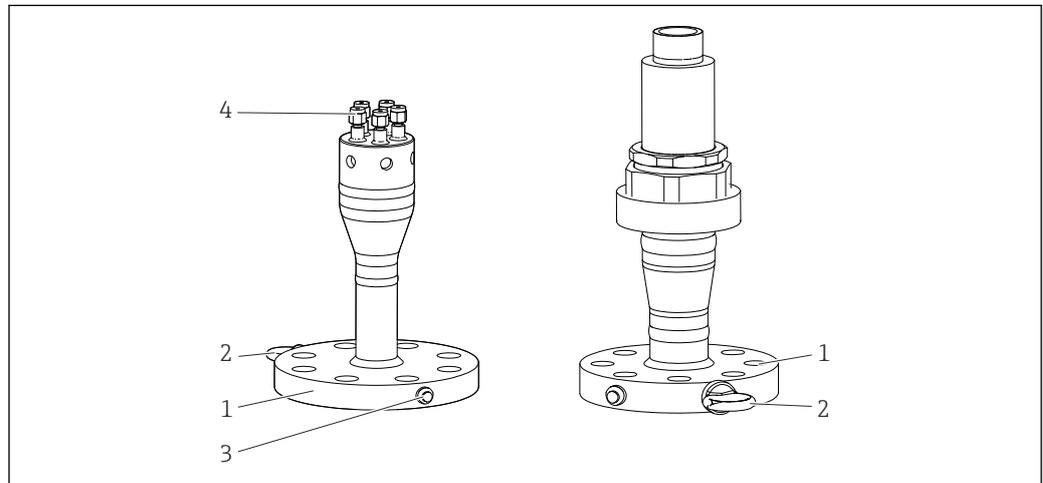
### Materiais

As propriedades do material listadas devem ser levadas em consideração quando selecionado para peças molhadas:

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aço inoxidável austenítico</li> <li>▪ Alta resistência à corrosão em geral</li> <li>▪ Resistência particularmente elevada à corrosão em atmosferas ácidas não oxidantes, à base de cloro, através da adição de molibdênio (por exemplo, ácidos fosfórico e sulfúrico, ácido acético e ácido tartárico com baixa concentração)</li> </ul>
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aço inoxidável austenítico</li> <li>▪ Alta resistência à corrosão em geral</li> <li>▪ Resistência particularmente elevada à corrosão em atmosferas ácidas não oxidantes, à base de cloro, através da adição de molibdênio (por exemplo, ácidos fosfórico e sulfúrico, ácido acético e ácido tartárico com baixa concentração)</li> <li>▪ Aumento da resistência à corrosão intergranular e arranhões</li> <li>▪ Comparado ao 1.4404, o 1.4435 tem ainda maior resistência à corrosão e um menor conteúdo de ferrita delta</li> </ul>
INCONEL® 600 / 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uma liga de níquel / cromo com excelente resistência a atmosferas agressivas, oxidantes e redutoras, mesmo em altas temperaturas.</li> <li>▪ Resistente à corrosão causada pelos gases de cloro e meios clorados, bem como diversos minerais oxidantes e ácidos orgânicos, água do mar, etc.</li> <li>▪ Corrosão por água ultrapura.</li> <li>▪ Não deve ser usado em atmosferas contendo enxofre.</li> </ul>
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aço inoxidável austenítico</li> <li>▪ Pode ser bem utilizado em água e águas residuais com baixo nível de poluição</li> <li>▪ Somente em temperaturas relativamente baixas resistente a ácidos orgânicos, soluções salinas, sulfatos, soluções alcalinas, etc.</li> </ul>

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Propriedades comparáveis ao AISI316L.</li> <li>▪ A adição de titânio significa maior resistência à corrosão intergranular mesmo após a solda</li> <li>▪ Ampla variedade de usos nas indústrias química, petroquímica e de petróleo, assim como na química do carbono</li> <li>▪ Só pode ser polido limitadamente, riscos de titânio podem se formar</li> </ul>
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aço inoxidável austenítico</li> <li>▪ Alta resistência à corrosão intergranular, mesmo depois da solda</li> <li>▪ Boas características de solda, adequadas a todos os padrões de métodos de solda</li> <li>▪ É usada em diversos setores da indústria química, petroquímica e recipientes pressurizados</li> </ul>
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1 472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aço inoxidável austenítico</li> <li>▪ Boa resistência a uma ampla variedade de ambientes nas indústrias química, têxtil, de refino de petróleo, de laticínios e alimentícias</li> <li>▪ O nióbio adicionado torna este aço impermeável à corrosão intergranular</li> <li>▪ Boa soldabilidade</li> <li>▪ As principais aplicações são paredes de fogo em fornos, tanques pressurizados, estruturas soldadas, pás de turbina</li> </ul>

Conexão de processo



A0036094

10 Flange como conexão do processo

- 1 Flange
- 2 Parafuso de anel
- 3 Porta de pressão
- 4 Conexões ajustáveis

Flanges padrão de conexão do processo são projetados de acordo com as seguintes normas:

Padrão <sup>1)</sup>	Tamanho	Classificação	Material
ASME	1 1/2", 2", 3"	150#, 300#, 400#, 600#, 900#	AISI 316/L, 304/L, 310L, 321
EN	DN40, DN50, DN80	PN10, PN16, PN25, PN 40, PN 63, PN100, PN150	316/1.4401, 316L/1.4404, 321/1.4541, 310L/1.4845, 304/1.4301, 304L/1.4307

1) Flanges de acordo com a norma GOST estão disponíveis sob encomenda.

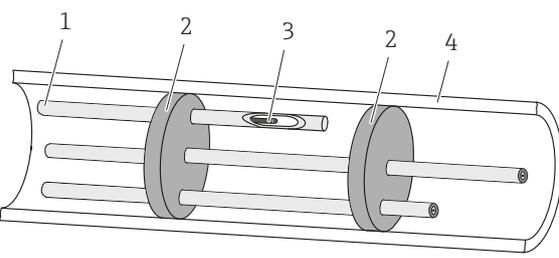
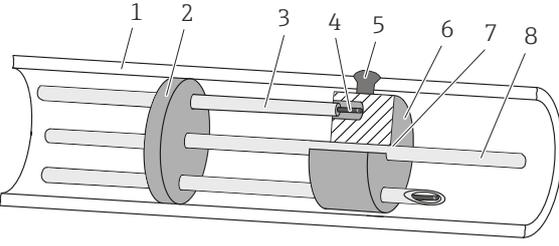
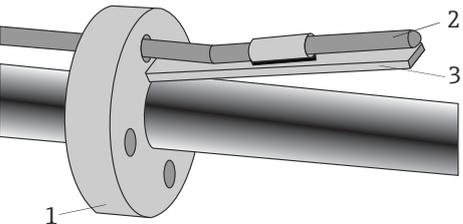
Conexões ajustáveis

As conexões ajustáveis são soldadas no cabeçote do poço para termoelemento para permitir a substituição do sensor. As dimensões são coerentes com as dimensões da unidade eletrônica. As conexões ajustáveis cumprem os mais altos padrões de confiabilidade em termos de materiais e desempenho necessários.

<b>Material</b>	AISI 316/316H
-----------------	---------------

Componentes de contato térmicos

<p>A: Bloqueio de contato térmico</p> <p>1 Conduite 2 Espaçador 3 Unidade eletrônica 4 Bloqueio térmico 5 Parede do poço para termoelemento primário</p> <p style="text-align: right;">A0036153</p>	<p>Os bloqueios térmicos são forçados contra a parede interna para garantir a transferência ideal de calor entre o poço para termoelemento primário e o sensor de temperatura substituível</p>
<p>B: Conduítes e espaçadores dobrados</p> <p>1 Espaçador 2 Conduíte 3 Unidade eletrônica</p> <p style="text-align: right;">A0028783</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Permite substituição de sensor</li> <li>■ Garante contato térmico entre a ponta do sensor e o poço para termoelemento existente</li> </ul>

<p>C: Poços para termoelemento e espaçadores</p>  <p>1 Poço para termoelemento 2 Espaçador 3 Unidade eletrônica 4 Parede do poço para termoelemento primário</p> <p style="text-align: right;">A0036632</p>	<p>Cada sensor é protegido por seu poço para termoelemento protetor com ponta reta</p>
<p>D: Disco de bloqueio térmico (soldado no poço para termoelemento primário)</p>  <p>1 Parede do poço para termoelemento primário 2 Espaçador 3 Conduite 4 Unidade eletrônica 5 Contato soldado 6 Disco de bloqueio térmico 7 Junção de solda 8 Haste de suporte</p> <p style="text-align: right;">A0036155</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garante a transferência de calor ideal através da parede do poço para termoelemento primário e sensores de temperatura. Sensores são substituíveis</li> <li>▪ Sensores são substituíveis</li> </ul>
<p>E: Tiras bimetalicas</p>  <p>11 Tiras bimetalicas com ou sem conduites</p> <p>1 Conduite 2 Unidade eletrônica 3 Tira bimetalica</p> <p style="text-align: right;">A0028435</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Não permite substituição de sensor</li> <li>▪ Garante contato térmico entre a ponta do sensor e o poço para termoelemento devido as tiras bimetalicas ativadas por diferença de temperatura</li> <li>▪ Nenhum atrito durante a instalação mesmo com sensores já instalados</li> </ul>

## 11.6 Certificados e aprovações

Certificados atuais e aprovações para o produto estão disponíveis na [www.endress.com](http://www.endress.com) respectiva página do produto em:

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.
2. Abra a página do produto.
3. Selecione **Downloads**.

## 11.7 Documentação

-  Para uma visão geral do escopo da respectiva Documentação técnica, consulte:
- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): insira o número de série da etiqueta de identificação
  - *Aplicativo de Operações da Endress+Hauser*: Insira o número de série da etiqueta de identificação ou escaneie o código de matriz na etiqueta de identificação.

A documentação a seguir pode estar disponível dependendo da versão do equipamento solicitada:

Tipo de documento	Propósito e conteúdo do documento
Informações técnicas (TI)	<b>Auxílio de planejamento para seu equipamento</b> O documento contém todos os dados técnicos sobre o equipamento e fornece uma visão geral dos acessórios e outros produtos que podem ser solicitados para o equipamento.
Resumo das instruções de operação (KA)	<b>Guia que orienta rapidamente até o 1º valor medido</b> O Resumo das instruções de operação contém todas as informações essenciais desde o recebimento até o comissionamento inicial.
Instruções de operação (BA)	<b>Seu documento de referência</b> Estas instruções de operação contêm todas as informações necessárias nas diversas fases do ciclo de vida do equipamento: da identificação do produto, recebimento e armazenamento à instalação, conexão, operação e comissionamento, até a localização de falhas, manutenção e descarte.
Descrição dos parâmetros do equipamento (GP)	<b>Referência para seus parâmetros</b> O documento oferece uma explicação detalhada de cada parâmetro individual. A descrição destina-se àqueles que trabalham com o equipamento em todo seu ciclo de vida e executam configurações específicas.
Instruções de segurança (XA)	Dependendo da aprovação, instruções de segurança para equipamentos elétricos em áreas classificadas também são fornecidas com o equipamento. As Instruções de Segurança são parte integrante das Instruções de Operação.  Informações sobre as Instruções de segurança (XA) que são relevantes ao equipamento são fornecidas na etiqueta de identificação.
Documentação complementar de acordo com o equipamento (SD/FY)	Siga sempre as instruções à risca na documentação complementar. A documentação complementar é parte integrante da documentação do equipamento.







71643537

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---