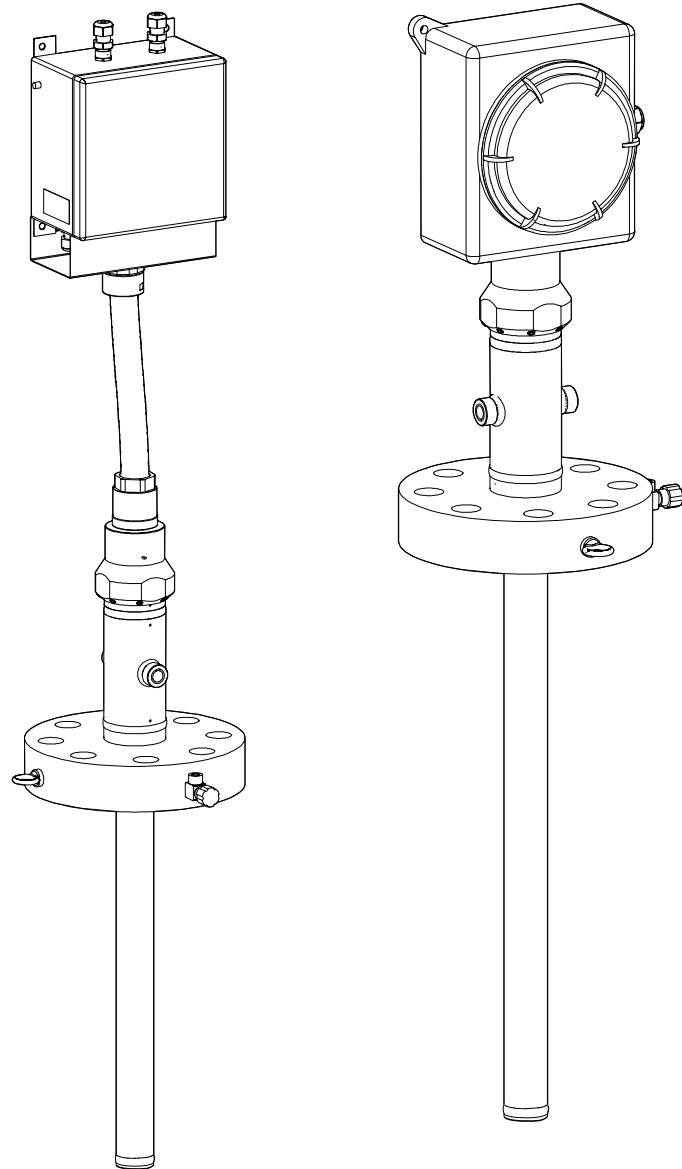


# Instruções de operação

## iTHERM MultiSens Linear TMS12

Sensor de temperatura RTD/TC multiponto para perfilamento de temperatura linear com poço para termoelemento primário e câmara de diagnóstico para aplicações de petróleo, gás e petroquímicas



## Sumário

<b>1</b>	<b>Sobre este documento</b> .....	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>Acessórios</b> .....	<b>29</b>
1.1	Função do documento .....	3	10.1	Acessórios específicos do equipamento .....	29
1.2	Símbolos .....	3	10.2	Acessórios específicos de comunicação .....	30
<b>2</b>	<b>Requisitos básicos de segurança</b> .....	<b>5</b>	10.3	Acessórios específicos para serviço .....	31
2.1	Especificações para o pessoal .....	5	<b>11</b>	<b>Dados técnicos</b> .....	<b>32</b>
2.2	Uso indicado .....	5	11.1	Entrada .....	32
2.3	Segurança do local de trabalho .....	6	11.2	Saída .....	32
2.4	Segurança da operação .....	6	11.3	Características de desempenho .....	34
2.5	Segurança do produto .....	7	11.4	Condições ambientes .....	36
<b>3</b>	<b>Descrição do produto</b> .....	<b>7</b>	11.5	Construção mecânica .....	37
3.1	Arquitetura do equipamento .....	7	11.6	Certificados e aprovações .....	47
<b>4</b>	<b>Recebimento e identificação do produto</b> .....	<b>10</b>	11.7	Documentação .....	47
4.1	Recebimento .....	10			
4.2	Identificação do produto .....	10			
4.3	Armazenamento e transporte .....	11			
4.4	Certificados e aprovações .....	11			
<b>5</b>	<b>Instalação</b> .....	<b>12</b>			
5.1	Requisitos de instalação .....	12			
5.2	Instalação do equipamento .....	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 .....	19			
6.3	Conexão da fonte de alimentação e cabos de sinal .....	20			
6.4	Blindagem e aterramento .....	20			
6.5	Garantia do grau de proteção .....	21			
6.6	Verificação pós-conexão .....	21			
<b>7</b>	<b>Comissionamento</b> .....	<b>22</b>			
7.1	Etapas preparatórias .....	22			
7.2	Verificação pós-instalação .....	22			
7.3	Ativação do equipamento .....	24			
<b>8</b>	<b>Diagnóstico e localização de falhas</b> .	<b>24</b>			
8.1	Localização de falhas gerais .....	24			
<b>9</b>	<b>Manutenção</b> .....	<b>24</b>			
9.1	Informações gerais .....	24			
9.2	Peças de reposição .....	25			
9.3	Assistência técnica da Endress+Hauser .....	28			
9.4	Devolução .....	28			
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

Este símbolo te alerta para uma situação perigosa. Se essa situação não for evitada, isso resultará em ferimentos sérios ou fatais.

#### ATENÇÃO

Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente perigosa. Se essa situação não for evitada, isso pode resultar em ferimentos sérios ou fatais..






#### CUIDADO

Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente perigosa. Se essa situação não for evitada, isso resultará em ferimentos leves ou médios.




#### AVISO

Este símbolo te alerta para uma situação potencialmente prejudicial. A falha em evitar essa situação pode resultar em danos ao produto ou a algo em suas proximidades.













### 1.2.2 Símbolos de elétrica

Símbolo	Significado
	Corrente contínua
	Corrente alternada
	Corrente contínua e corrente alternada
	<b>Conexão de aterramento</b> Um terminal terra que está aterrado, no que diz respeito ao operador, 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 certos tipos de informação


Símbolo	Significado
	<b>Permitido</b> Procedimentos, processos ou ações que são permitidos.
	<b>Preferível</b> Procedimentos, processos ou ações que são recomendados.
	<b>Proibido</b> Procedimentos, processos ou ações que são proibidos.
	<b>Dica</b> Indica informação adicional.
	Referência à 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 que está na etiqueta de identificação ou escaneie o QR code.

Os seguintes tipos de documentação estão disponíveis na área de downloads do site da Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)), dependendo da versão do equipamento::

Tipo de documento	Objetivo 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 o leva rapidamente ao 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 contém 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 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.

Tipo de documento	Objetivo e conteúdo do documento
Instruções de segurança (XA)	Dependendo da aprovação, instruções de segurança para equipamentos elétricos em áreas classificadas também são fornecidas com o equipamento. Elas são parte integral das instruções de operação.  A etiqueta de identificação indica que Instruções de segurança (XA) se aplicam ao equipamento.
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 Requisitos básicos de segurança

Observe as precauções especiais e as instruções e procedimentos contidos neste documento para garantir a segurança da equipe de operação. Pictogramas e símbolos de segurança são utilizados para a identificação de informações relevantes para a segurança. Observe as instruções de segurança antes de realizar qualquer operação identificada dessa forma. Não há nenhuma garantia expressa ou implícita em relação ao desempenho. O fabricante reserva-se o direito de modificar o design ou as especificações do equipamento sem aviso prévio a fim de aprimorá-lo.

### 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 equipamento foi projetado para medir o perfil de temperatura dentro de um reator, recipiente ou tubo usando tecnologia RTD ou termopar.

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

O equipamento foi projetado da seguinte forma:

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. Tome cuidado especial ao fixar o poço para termoelemento do equipamento nas infraestruturas internas da fábrica.
Fluidos do processo	A escolha das dimensões e, acima de tudo, do material minimizará os seguintes sinais de desgaste: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Corrosão superficial e localizada</li> <li>■ Abrasão e desgaste</li> <li>■ Fenômenos de corrosão causados por 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 a operação não estão incluídas.
Vibrações	Os elementos de detecção podem estar sujeitos a vibrações devido a altos comprimentos de imersão. Essas vibrações podem ser minimizadas através do roteamento correto do poço para termoelemento na fábrica (instalando-o em infraestruturas internas usando acessórios como cliques ou luvas). O pescoço de extensão foi projetado para suportar cargas de vibração para proteger a caixa de junção contra cargas cíclicas. Isto evita o afrouxamento dos componentes rosqueados.
Estresse mecânico	É garantido que o estresse máximo no instrumento de medição, multiplicado por um fator de segurança, permanecerá abaixo do estresse de deformação do material, para todas as condições de operação da fábrica.
Condições ambientes	A caixa de junção (com e sem transmissores compactos), cabos, prensa-cabos e outras conexões foram selecionados para trabalhar dentro da faixa de temperatura ambiente permitida.

## 2.3 Segurança do local de trabalho

Para o trabalho no e com o equipamento:

- ▶ Utilize os equipamentos de proteção individual necessários de acordo com as regulamentações federais/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

Este equipamento de última geração foi projetado e testado de acordo com as boas práticas de engenharia para atender às normas de segurança da operação. Ele saiu da fábrica em uma condição segura para ser operado.

Atende as normas gerais de segurança e aos requisitos legais. Ele atende também as diretrizes da UE listadas na Declaração de Conformidade da UE específica para este equipamento. O fabricante confirma isto ao afixar a identificação CE.

## 3 Descrição do produto

### 3.1 Arquitetura do equipamento

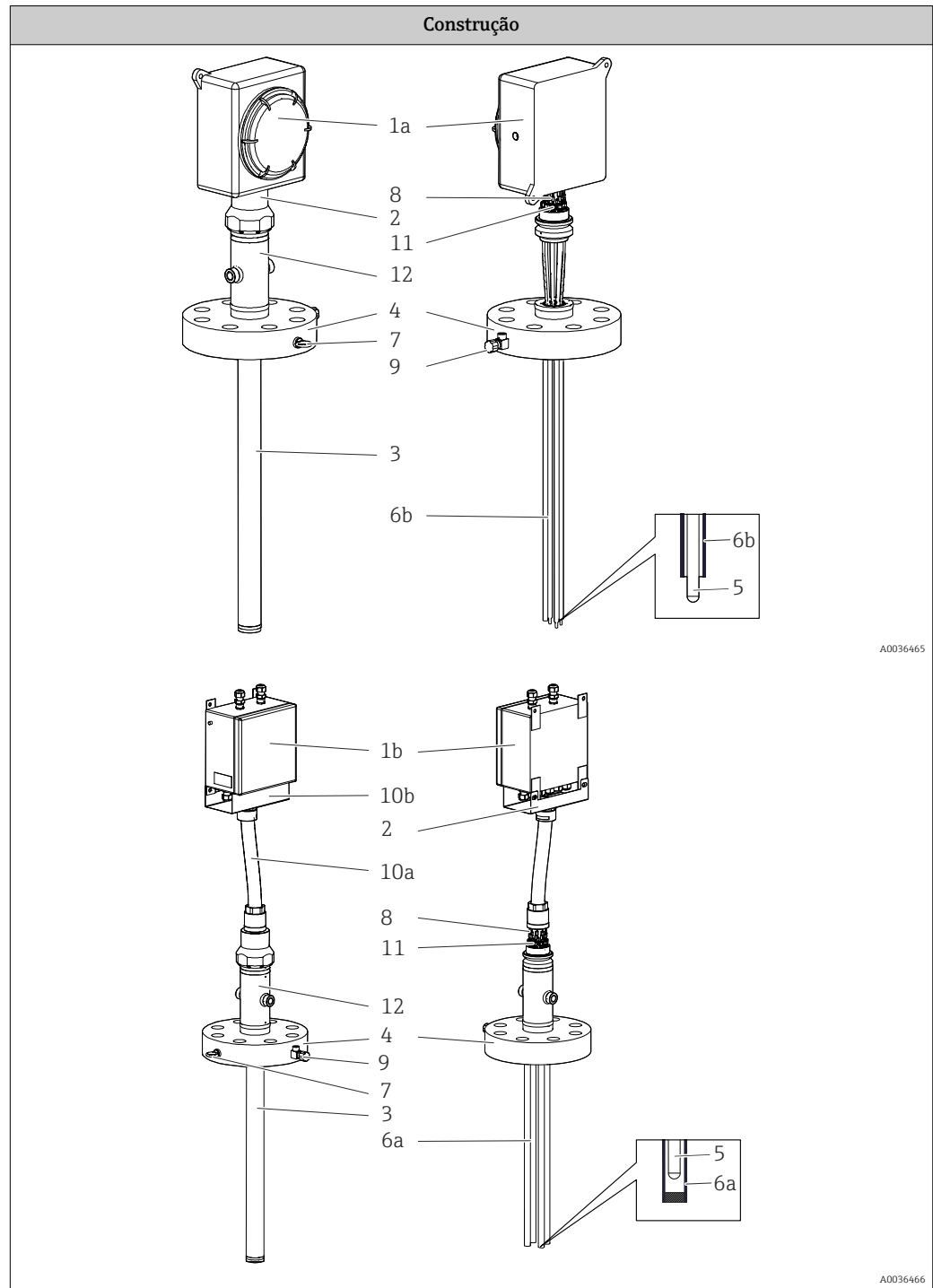
O equipamento faz parte de uma série de produtos modulares para múltiplas medições de temperatura. O design permite a substituição de subconjuntos e componentes individuais, facilitando a manutenção e o gerenciamento de peças de reposição.

O equipamento consiste nos seguintes subconjuntos:

- **Unidade eletrônica:** Composta de elementos individuais de medição revestidos de metal (termopares ou sensores de resistência RTD). Elas são protegidas pelo poço para termoelemento primário soldado na conexão de processo. Além disso, conduítes ou poços para termoelemento individuais permitem que as unidades eletrônicas sejam substituídas durante a operação. Neste caso, as unidades eletrônicas podem ser tratadas como peças de reposição individuais e solicitadas através das estruturas padrão do produto (iTHERM CableLine TSC310 ou iTHERM CableLine TST310) ou como unidades eletrônicas especiais. Para a estrutura específica do produto, entre em contato com o fabricante.
- **Conexão de processo:** Representada por um flange ASME ou EN. A conexão do processo é equipada com um pórtico de pressão e pode ser fornecida com olhais para elevação do equipamento.
- **Cabeçote:** Composto por uma caixa de junção com os componentes relevantes, como prensa-cabos, válvulas de drenagem, parafusos de aterramento, terminais, transmissores compactos, etc.
- **Sistema de suporte:** Projetado para suportar a caixa de junção através de uma junta giratória.
- **Acessórios adicionais:** Podem ser solicitados para qualquer configuração, e são recomendados no caso de uma configuração com unidades eletrônicas substituíveis. Eles incluem células de medição de pressão, manifolds, válvulas e conectores.
- **Poço para termoelemento primário:** Soldado diretamente à conexão do processo e projetado para garantir um alto grau de proteção mecânica e resistência à corrosão.
- **Câmara de diagnóstico:** Este subconjunto consiste em um invólucro fechado que garante o monitoramento contínuo do status do equipamento durante sua vida útil e contenção segura de vazamentos. A câmara compreende conexões integradas para acessórios (como válvulas e manifolds). Está disponível uma ampla variedade de acessórios para obter o mais alto nível de informações do sistema (pressão, temperatura, composição de fluidos e próxima etapa de manutenção).

O sistema mede um perfil de temperatura ao longo de uma linha dentro do ambiente do processo. Também é possível obter um perfil de temperatura tridimensional através da

instalação de mais de um sensor de temperatura (na posição horizontal, vertical ou diagonal).



Descrição, opções e materiais disponíveis	
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	Junta de suporte giratória para orientação da caixa de junção. Material: 316/316 L
3: Poço para termoelemento primário	O poço para termoelemento primário consiste em um tubo cuja espessura de parede é calculada e selecionada de acordo com as normas internacionais. Ele foi projetado para proteger os sensores contra condições adversas do processo, como cargas dinâmicas e estáticas e corrosão. <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	Flange de acordo com normas internacionais ou flange específico do cliente para atender aos requisitos específicos do processo. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316 + 316L</li> <li>■ 304</li> <li>■ 310</li> <li>■ 321</li> <li>■ Outros materiais sob encomenda</li> </ul>
5: Unidade eletrônica	Termopares aterrados e não aterrados com isolamento mineral ou RTDs (Pt100 bobinados). Para detalhes, consulte a tabela "Informações para pedido".
6. Design da ponta da unidade eletrônica de medição dos contatos térmicos do sensor 6a: Para 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 bloqueio 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 a ponta de medição substituível.</li> <li>■ Ponta reta.</li> </ul> Para detalhes, consulte a tabela "Informações para pedido".
6b: Para conduítes	Existem conduítes com extremidades abertas que garantem que os sensores sejam mantidos na posição de medição correta no poço para termoelemento primário. As extremidades desses conduítes 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. Os sensores não são substituíveis.</li> <li>■ Ponta dobrada.</li> </ul>
7: Olhal	Equipamento de elevação para fácil manuseio durante a fase de instalação. SS 316
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: Pórtico de pressão (conexão rosqueada)	Conexões e encaixes auxiliares para detecção de pressão.


Descrição, opções e materiais disponíveis	
10: Proteções 10a: Sistema de conduíte de cabos (no caso de cabeçote remoto) 10b: Cobertura dos cabos de extensão	Conduíte de cabo: fabricado em poliamida flexível para conectar a parte superior da câmara de diagnóstico e a caixa de junção remota. Cobertura do cabo de extensão: consiste em uma placa de aço inoxidável moldada fixada à 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 da câmara de diagnóstico e o ambiente externo. Ideal para uma grande variedade de meios e condições adversas com altas temperaturas e pressões.
12: Câmara de diagnósticos 12a: Câmara básica 12b: Câmara avançada	Câmara de diagnóstico para detecção de vazamentos e contenção segura. Monitoramento do comportamento do sistema graças à detecção contínua de pressão dos meios contidos. Configuração básica: unidades eletrônicas não substituíveis. Cabos de extensão substituíveis em caso de danos acidentais (através da substituição da ponta da unidade eletrônica). Configuração avançada: a substituição das unidades eletrônicas completas é permitida.

## 4 Recebimento e identificação do produto

### 4.1 Recebimento

Ao receber a entrega:

1. Verifique se há danos na embalagem.
  - ↳ Relate todos os danos imediatamente ao fabricante. Não instale componentes danificados.
2. Verifique o escopo de entrega usando a nota de entrega.
3. Compare os dados na etiqueta de identificação com as especificações do pedido na nota de entrega.
4. Verifique a documentação técnica e todos os outros documentos necessários, como por ex. certificados, para garantir que estejam completos.

 Se uma dessas condições não estiver de acordo, entre em contato com o fabricante.

### 4.2 Identificação do produto

O equipamento pode ser identificado das seguintes maneiras:

- 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)): todas as informações sobre o equipamento e uma visão geral da documentação técnica fornecida com o equipamento são exibidos.
- Insira o número de série da 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

Você tem o equipamento correto?

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

- Identificação do fabricante, denominação do equipamento
  - Código de pedido
  - Código do pedido estendido
  - Número de série
  - Nome na etiqueta (opcional)
  - Valores técnicos, ex. fonte de alimentação, consumo de corrente, temperatura ambiente, dados específicos de comunicação (opcional)
  - Grau de proteção
  - Aprovações com símbolos
  - Referência das Instruções de segurança (XA) (opcional)
- Compare as informações da 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


Caixa de junção	
Com transmissor compacto	-40 para +95 °C (-40 para +203 °F)
Com transmissor do trilho DIN	-40 para +95 °C (-40 para +203 °F)

#### 4.3.1 Umidade

Condensação de acordo com IEC 60068-2-33:

- Transmissor compacto: permitido
- Transmissor de trilho DIN: Não permitido

Máxima umidade 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 Instalação

### 5.1 Requisitos de instalação

#### **⚠ ATENÇÃO**

**Não observar as etapas de instalação pode resultar em morte ou ferimentos graves!**

- ▶ Certifique-se de que o equipamento seja instalado apenas por profissionais devidamente qualificados.

#### **⚠ ATENÇÃO**

**Explosões podem resultar em morte ou ferimentos graves.**

- ▶ Antes de conectar quaisquer equipamentos adicionais elétricos e eletrônicos em uma atmosfera explosiva, certifique-se de que os equipamentos no circuito sejam instalados de acordo com as práticas de ligação elétrica intrinsecamente seguras sem geração de faíscas.
- ▶ Certifique-se de que a atmosfera de operação dos transmissores é consistente com a certificação relevante para áreas classificadas.
- ▶ Aperte todas as tampas e componentes com rosca para atender aos requisitos de proteção contra explosão.

#### **⚠ ATENÇÃO**

**Vazamentos no processo podem resultar em morte ou ferimentos graves.**

- ▶ Instale e aperte as conexões antes de aplicar pressão.
- ▶ Não afrouxe as peças rosqueadas durante a operação.

#### **AVISO**

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

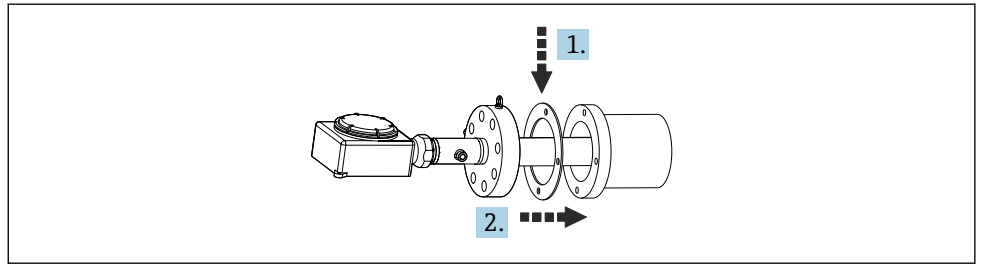
- ▶ Ao instalar o sistema de medição, evite qualquer atrito e, especialmente, a geração de faíscas.
- ▶ Cargas adicionais ou torques externos no sistema causados pela conexão com outro sistema e não considerados no plano de instalação não são permitidos.
- ▶ O equipamento não é adequado para instalações em locais onde ocorrem vibrações. Qualquer carga resultante pode prejudicar as vedações da junção e, assim, afetar a operação dos elementos de detecção.
- ▶ Para informações sobre condições ambientes, consulte os dados técnicos.
- ▶ Somente use as infraestruturas internas do recipiente quando cargas externas agirem na ponta do poço para termoelemento primário. Cargas externas incluem qualquer carga que possa deformar ou exercer pressão sobre o equipamento e, em particular, sobre as soldas.
- ▶ O usuário final é responsável por verificar se os equipamentos adequados foram instalados. Não exceda os valores limites permitidos do equipamento.

### 5.2 Instalação do equipamento

#### 5.2.1 Sequência de instalação

1. Verifique a parte interna do recipiente ao instalar o equipamento.
2. Verifique se há obstruções para simplificar a inserção.
3. Ao instalar o sistema de medição, evite qualquer atrito e, especialmente, a geração de faíscas.

1.



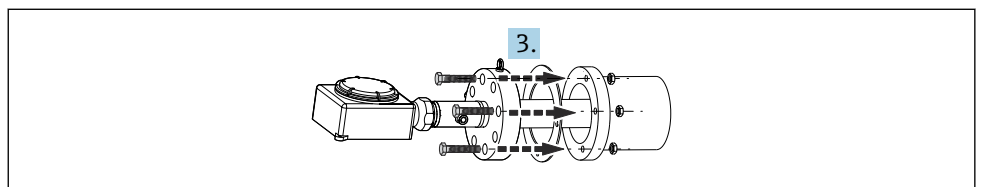
A0036480

Verifique se as superfícies de vedação nos flanges estão limpas. Coloque o anel de vedação entre o bocal com flange e o flange do equipamento.

2.

Mova o equipamento em direção ao bocal. Insira o poço para termoelemento principal no bocal. Certifique-se de que não ocorra nenhuma deformação.

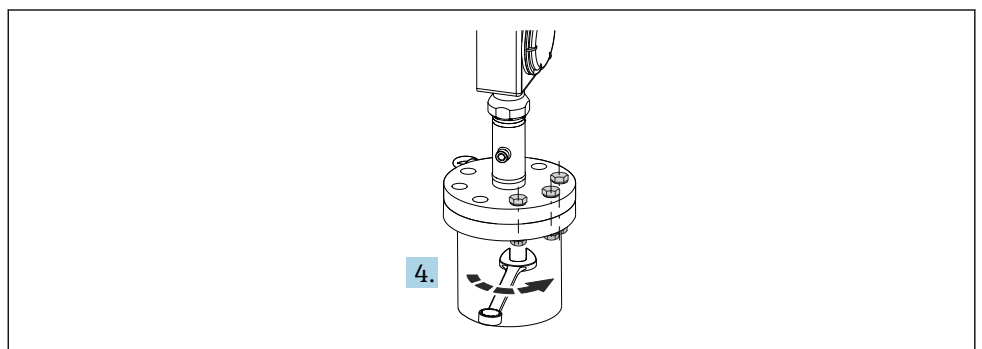
3.



A0036481

Insira os parafusos parcialmente nos furos fornecidos no flange e aperte-os levemente com as porcas. Aperte ligeiramente com as porcas. Use uma chave adequada para isso, mas não aperte completamente ainda.

4.

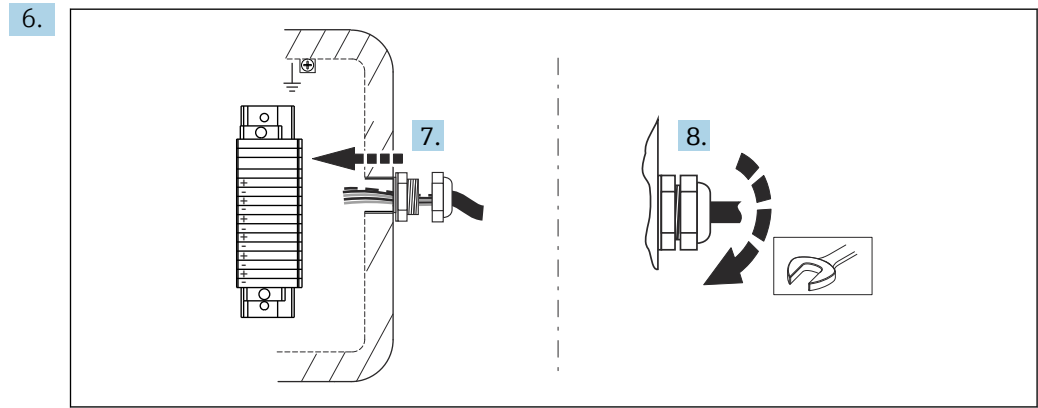


A0036700

Agora, insira os parafusos totalmente nos furos do flange. Aperte-os em cruz com uma ferramenta adequada (ou seja, aperto controlado de acordo com as normas aplicáveis).

5.

Se necessário, ajuste o alinhamento da caixa de junção. Para fazê-lo, afrouxe os parafusos sem cabeça e coloque a junta giratória na posição desejada. Aperte novamente os parafusos sem cabeça.



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

7. Aperte os prensa-cabos na caixa de junção.
8. Conecte os cabos aos terminais de conexão ou aos transmissores de temperatura da caixa de junção. Siga as instruções de ligação elétrica fornecidas. Essa é a única maneira de garantir que os números TAG corretos dos cabos sejam conectados aos números TAG corretos dos terminais de conexão.
9. Feche a tampa. Posicione a vedação corretamente para evitar prejudicar o grau de proteção (IP). Coloque a válvula de drenagem na posição correta (para controlar a condensação).

**AVISO**

**Após a instalação, realize alguns testes simples no sistema termométrico instalado.**

- ▶ Verifique o aperto das conexões de rosca.
- ▶ Se houver qualquer peça solta, aperte-a aplicando o torque apropriado.
- ▶ Verifique se a ligação elétrica foi realizada corretamente. Teste a continuidade elétrica dos termopares (aquecendo o ponto de medição do termopar). Certifique-se de que não existam curtos-circuitos.

### 5.3 Verificação pós-instalação

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

Condição e especificações do equipamento	
Há algum dano no equipamento (inspeção visual)?	<input type="checkbox"/>
As condições do ambiente correspondem à especificação do equipamento? 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 deformações?	<input type="checkbox"/>
As juntas estão intactas e sem deformação permanente?	<input type="checkbox"/>
Instalação	
O equipamento está alinhado com o eixo do bico?	<input type="checkbox"/>
As sedes de junta dos flanges estão limpas?	<input type="checkbox"/>
O flange e seu contraflange estão aparafusadas corretamente?	<input type="checkbox"/>
O poço para termoelemento está sem deformações?	<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 apertados nos cabos de extensão?	<input type="checkbox"/>
Os cabos de extensão estão conectados nos terminais da caixa de junção?	<input type="checkbox"/>
As proteções do cabo de extensão (quando solicitadas) estão corretamente instaladas e fechadas?	<input type="checkbox"/>

## 6 Ligação elétrica

### **⚠ CUIDADO**

**Explosões podem resultar em morte ou ferimentos graves. Para informações sobre a conexão de equipamentos em áreas classificadas, consulte a documentação Ex separada. Entre em contato com o fabricante em caso de dúvidas.**

- ▶ A não conformidade pode resultar na destruição dos componentes eletrônicos.
- ▶ Não instale ou realize a conexão elétrica do equipamento se ele estiver conectado à tensão de operação.

**i** Para a ligação elétrica com um transmissor, consulte a documentação técnica do transmissor relevante.

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 conforme mostrado; consulte a seção 1.2.
5. Uma vez completa a ligação elétrica, aperte os terminais de parafuso. Aperte os prensa-cabos novamente. Feche a tampa do invólucro.

O equipamento está conectado eletricamente.

**i** Antes do comissionamento, consulte a checklist na seção "Verificação pós-conexão" para evitar erros de conexão.

### 6.1 Guia de ligação elétrica rápida

#### **AVISO**

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

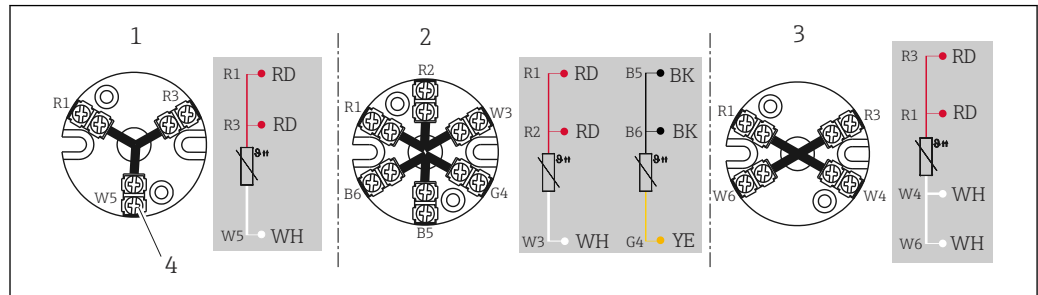
- ▶ Tome as medidas apropriadas para proteger os terminais de descargas eletrostáticas.

**i** Ao fazer a ligação elétrica direta dos sensores termopar e RTD, use um cabo de extensão ou compensação para evitar valores medidos incorretos. A polaridade especificada no borne relevante e no esquema elétrico deve ser observada.

O fabricante do equipamento não é responsável pelo planejamento ou pela instalação dos cabos de conexão do fieldbus. Portanto, o fabricante não pode ser responsabilizado por possíveis danos causados pela seleção de materiais que não são adequados para essa aplicação ou devido a uma instalação incorreta.

## 6.1.1 Esquema elétrico

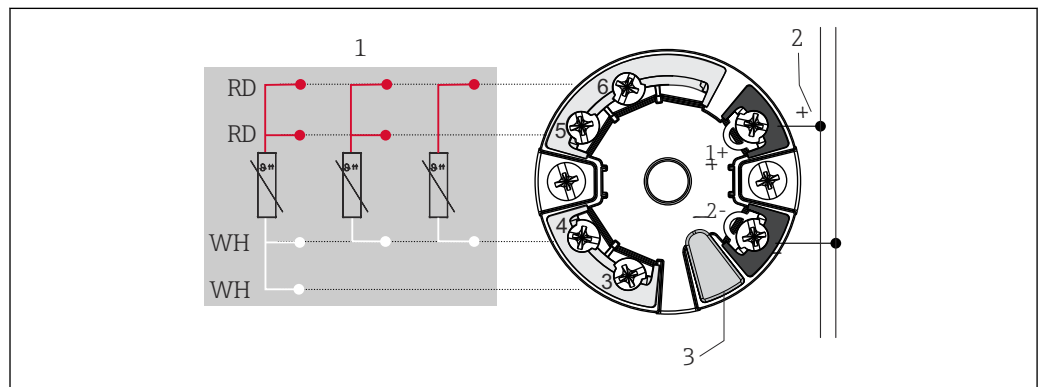
### Tipo de conexão do sensor RTD



A0045453

#### 1 Borne montado

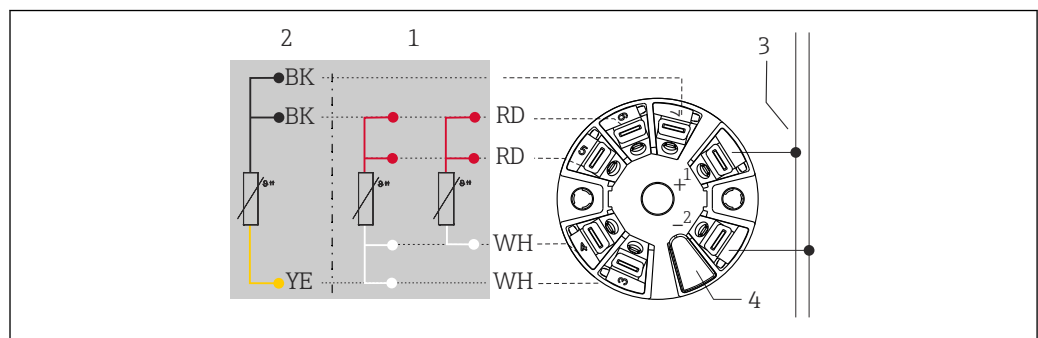
- 1 Único, 3 fios
- 2 Único, 2 x 3 fios
- 3 Único, 4 fios
- 4 Parafuso externo



A0045466

#### 2 Transmissor iTEMP TMT7x ou iTEMP TMT31 compacto (entrada única do sensor)

- 1 Entrada do sensor, RTD e  $\Omega$ : 4, 3 e 2 fios
- 2 Fonte de alimentação ou conexão fieldbus
- 3 Conexão do display/interface CDI

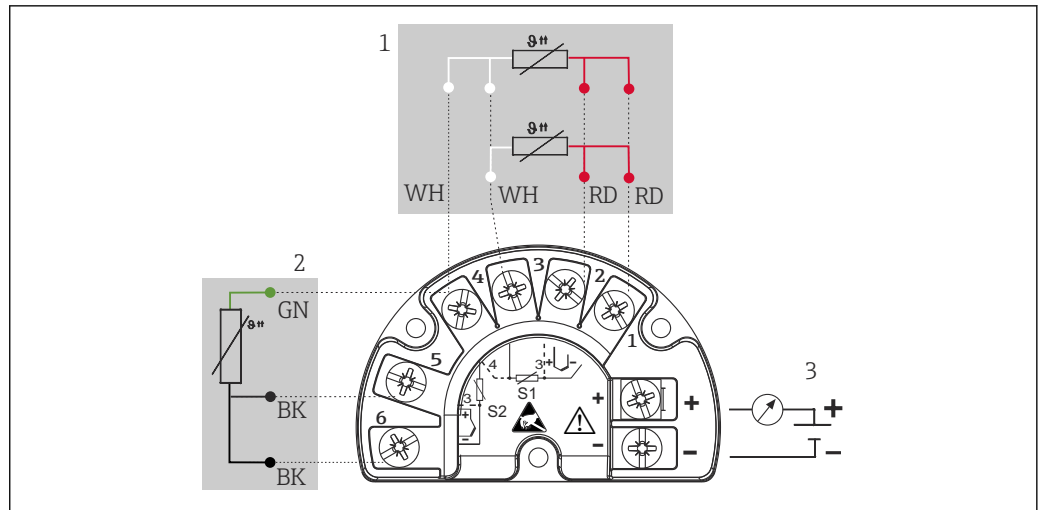


A0045466

#### 3 Transmissor iTEMP TMT8x montado no cabeçote (entrada dupla do sensor)

- 1 Entrada do sensor 1, RTD: 4 e 3 fios
- 2 Entrada do sensor 2, RTD: 3 fios
- 3 Fonte de alimentação ou conexão fieldbus
- 4 Conexão do display

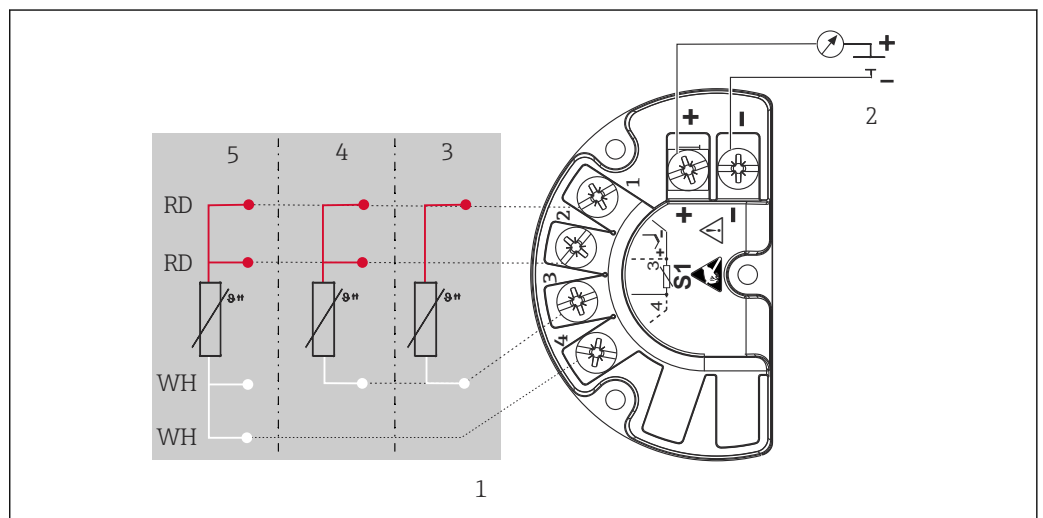
**Transmissor de campo instalado:** Equipado com terminais de parafuso



A0045733

4 iTEMP TMT162 (entrada dupla)

- 1 Entrada do sensor 1, RTD: 3 e 4 fios
- 2 Entrada do sensor 2, RTD: 3 fios
- 3 Fonte de alimentação, transmissor de campo e saída analógica 4 para 20 mA ou conexão fieldbus

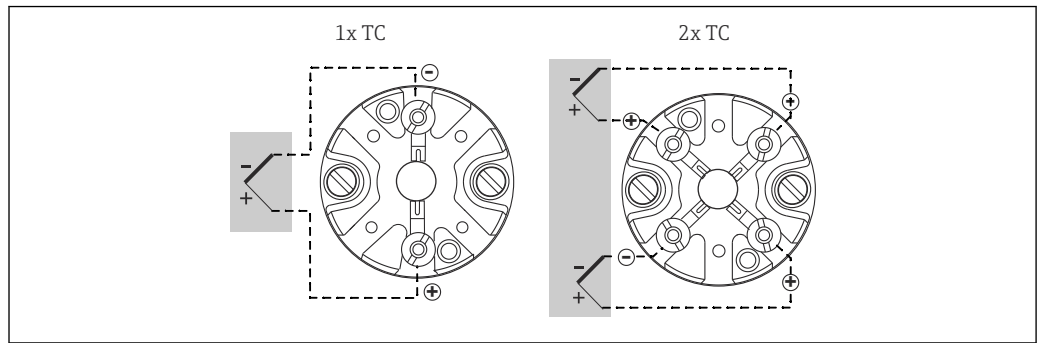


A0045733

5 iTEMP TMT142B (entrada individual)

- 1 Entrada do sensor RTD
- 2 Fonte de alimentação, transmissor de campo e saída analógica 4 para 20 mA, sinal HART®
- 3 2 fios
- 4 3 fios
- 5 4 fios

**Tipo de conexão do sensor termopar (TC)**



A0012700

6 Borne montado

<p><b>Transmissor instalado no cabeçote iTEMP TMT8x (entrada dupla do sensor) <sup>1)</sup></b></p> <p>1 Entrada de sensor 1 2 Entrada de sensor 2 3 Comunicação Fieldbus e fonte de alimentação 4 Conexão do display</p> <p>A0045474</p>	
<p><b>Transmissor iTEMP TMT7x ou iTEMP TMT31 instalado no cabeçote (entrada única do sensor) <sup>1)</sup></b></p> <p>1 Entrada do sensor TC, mV 2 Fonte de alimentação, conexão de barramento 3 Conexão do display/interface CDI</p> <p>A0045353</p>	<p><b>Transmissor instalado em campo iTEMP TMT162 ou iTEMP TMT142B</b></p> <p>1 Entrada de sensor 1 2 Entrada do sensor 2 (não iTEMP TMT142B) 3 Fonte de alimentação para transmissor de campo e saída analógica 4 a 20 mA ou comunicação fieldbus</p> <p>A0045636</p>

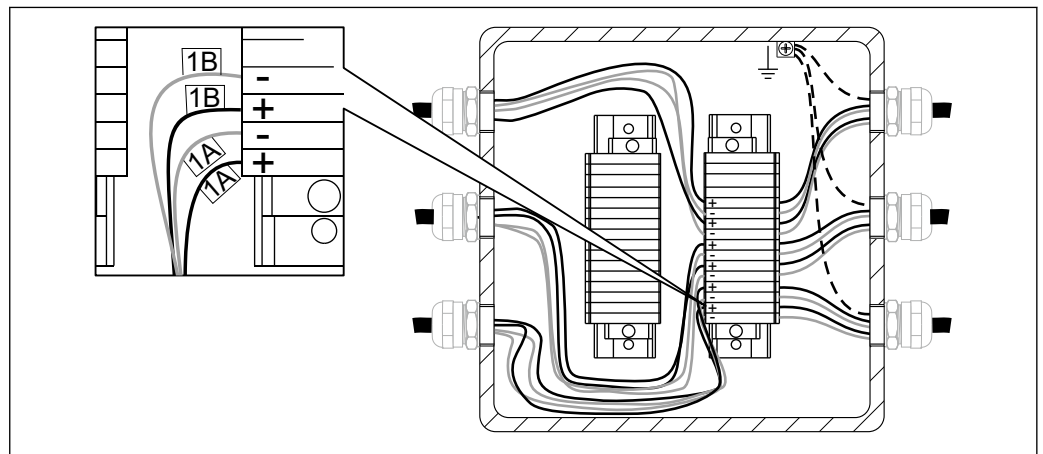
1) Equipado com terminais de mola se os terminais de parafuso não forem explicitamente selecionados ou se um sensor duplo for instalado.

*Cores dos fios do termopar*

De acordo com 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> <li>▪ Tipo T: marrom (+), 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> <li>▪ Tipo T: azul (+), vermelho (-)</li> </ul>

## 6.2 Conexão dos cabos do sensor

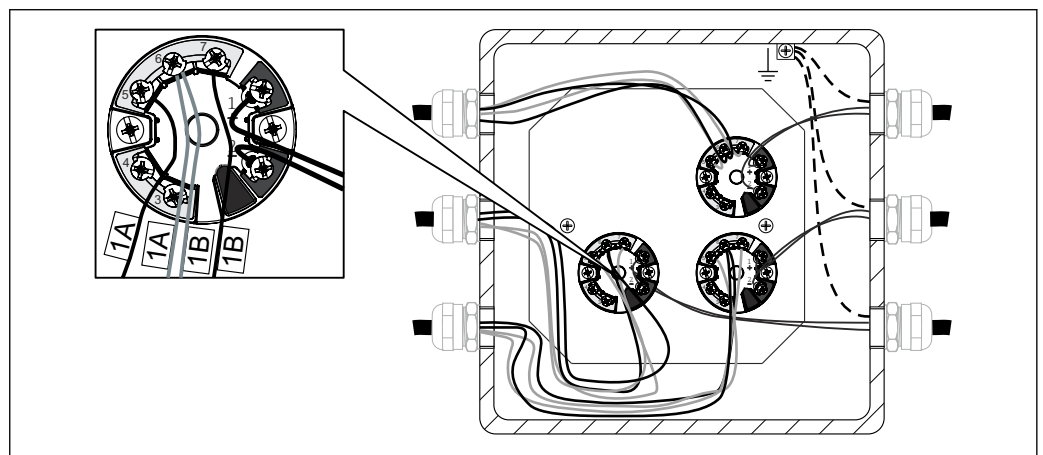
**i** Cada sensor é marcado com um número de identificação individual. Na configuração padrão, todos os cabos já estão conectados aos transmissores ou terminais instalados.



**7** Ligação elétrica direta no borne instalado. Exemplo de identificação interna para os cabos do sensor com 2 x sensores TC na unidade eletrônica n.º 1.

A ligação elétrica é realizada sequencialmente. Os canais de entrada do transmissor n.º 1 são conectados aos cabos da unidade eletrônica, começando pela unidade eletrônica n.º 1. O transmissor n.º 2 é usado somente após todos os canais do transmissor n.º 1 terem sido conectados.

Os cabos de cada unidade eletrônica são numerados consecutivamente, começando com 1. Quando dois sensores são usados, a identificação interna recebe um sufixo adicional para distinguir entre os dois sensores - por exemplo, 1A e 1B para dois sensores na mesma unidade eletrônica ou ponto de medição 1.



**8** Transmissor compacto instalado e com ligação elétrica. Exemplo de identificação interna para os cabos do sensor com dois termopares

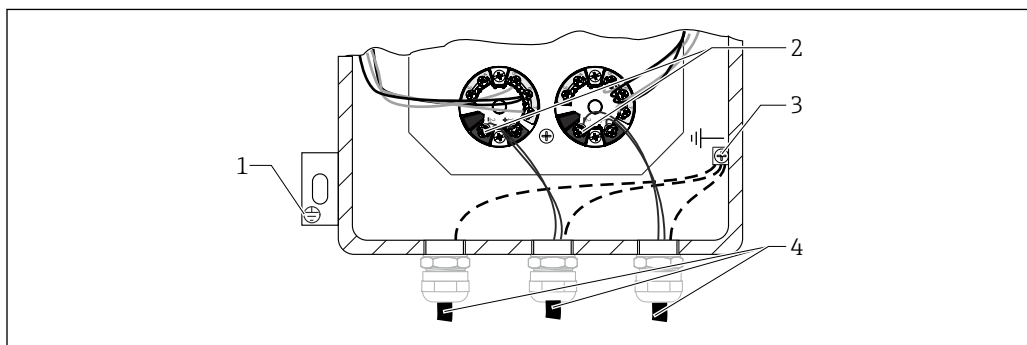
Tipo de sensor	Tipo de transmissor	Regra de ligação elétrica
1 x RTD ou TC	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entrada única (um canal)</li> <li>▪ Entrada dupla (dois canais)</li> <li>▪ Entrada multicanal (doze canais)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Um transmissor compacto por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

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

**i** Leve em consideração o aterramento da fábrica.

#### Especificação do cabo

- Os terminais para a conexão do cabo de sinal (1+ e 2-) são protegidos contra polaridade reversa.
- Use um cabo blindado para comunicação fieldbus.
- 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



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

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

### 6.4 Blindagem e aterramento

**i** Para detalhes sobre a blindagem elétrica e aterramento da ligação elétrica do transmissor, consulte a documentação técnica para o transmissor relevante.

Observe as regulamentações e diretrizes nacionais de instalação durante a instalação. Onde houver grandes diferenças no potencial entre pontos individuais de aterramento, somente um ponto da blindagem é conectada 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**

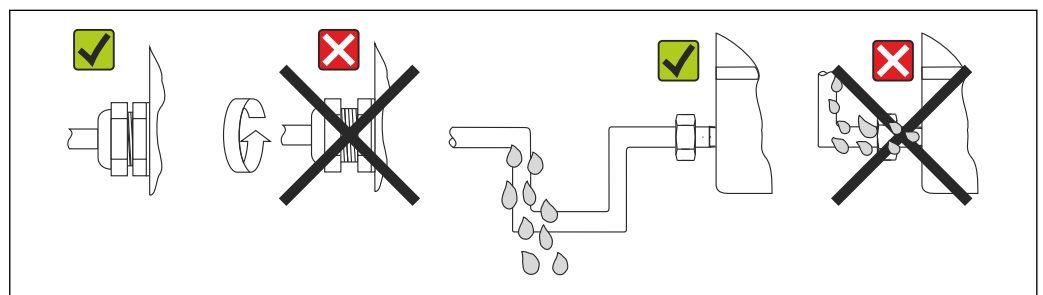
Se a blindagem do cabo for aterrada a mais de um ponto nos sistemas sem equalização de potencial, poderão ocorrer correntes equalizantes de frequência da fonte de alimentação, danificando o cabo de sinal ou tendo um grave efeito na transmissão do sinal.

- ▶ Nesses casos, a blindagem do cabo de sinal deve ser aterrada em apenas uma extremidade. Ela não deve ser conectada ao terminal de terra do invólucro (cabeçote de conexão, invólucro de campo). Isole a blindagem que não está conectada.

## 6.5 Garantia do grau de proteção

O equipamento atende a todos os requisitos de acordo com o grau de proteção indicado na etiqueta de identificação. A conformidade com os seguintes pontos é obrigatória após a instalação no campo ou a manutenção, a fim de garantir que o grau de proteção do invólucro seja mantida:

- As vedações do invólucro devem estar limpas e não danificadas ao serem inseridas nas ranhuras. Se a vedação ou ranhura de vedação estiverem sujas, seque, limpe ou substitua-a.
- Todos os parafusos do invólucro e as capas do parafuso devem estar apertados firmemente.
- Os cabos usados para conexão devem ter o diâmetro externo especificado (por ex., M20x1,5, diâmetros do cabo 8 para 12 mm).
- Aperte firmemente a prensa-cabo e use apenas na área especificada (o diâmetro deve ser apropriado para a prensa-cabo).
- Os cabos devem se virar para baixo antes de inserir a prensa-cabo ("armadilha de água"). Isso significa que qualquer umidade que possa se formar não pode entrar no prensa-cabo. O equipamento deve ser instalado de forma que as prensas-cabo não fiquem viradas para cima.
- Não torça os cabos e use apenas cabos redondos.
- Substitua as prensa-cabos não usadas com um conector modelo (incluso no escopo de entrega).
- Não remova o passa-fios da prensa-cabo.
- A repetição da abertura/fechamento do equipamento é possível, mas tem um impacto negativo no grau de proteção.



A0024523

10 Instruções de conexão para conformidade com o grau de proteção

## 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 atende às especificações na etiqueta de identificação?	<input type="checkbox"/>
Os cabos montados têm alívio para deformação adequado?	<input type="checkbox"/>
Os cabos de fonte de alimentação e de sinal estão corretamente conectados?	<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 do invólucro estão instaladas 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 Etapas preparatórias

Para garantir a operação adequada do equipamento, use os guias de configuração para os tipos de comissionamento do fabricante "Padrão", "Estendido" e "Avançado", de acordo com:

- Instruções de operação
- Especificações do cliente para comissionamento e condições da aplicação (incluindo condições do processo)

Siga os seguintes passos:

1. Informe o operador e a equipe responsável pelo processo que o comissionamento será realizado.
2. Determine qual produto químico ou qual meio está sendo medido. Observe a folha de dados de segurança.
3. Desconecte os sensores conectados ao processo.
4. Observe as condições de temperatura e pressão.
5. Somente abra as conexões de processo e solte os parafusos do flange depois de garantir que isso possa ser feito com segurança.
6. Certifique-se de não perturbar o processo ao desconectar as linhas de sinal de entrada/saída ou ao simular sinais.
7. Certifique-se de que as ferramentas, os equipamentos e o processo estejam protegidos contra contaminação. Inclua e planeje quaisquer etapas de limpeza necessárias.
8. Certifique-se de que os produtos químicos utilizados não representam nenhum risco à segurança. Isso inclui agente usado para operação normal ou limpeza. Observe e cumpra as instruções de segurança relevantes.

#### 7.1.1 Ferramentas e equipamento

Para o comissionamento, use multímetros e ferramentas de configuração específicas do equipamento conforme necessário, de acordo com a lista de medidas descritas acima.

### 7.2 Verificação pós-instalação

Certifique-se de que todas as verificações pós-conexão foram executadas antes de colocar o equipamento em operação:

- Checklist "Verificação pós-instalação"
- Checklist "Verificação pós-conexão"

O comissionamento deve ser executado de acordo com um dos seguintes tipos de comissionamento: Padrão, Estendido ou Avançado.

### 7.2.1 Comissionamento padrão

Inspeção visual do equipamento:

1. Verifique se há danos no equipamento.
2. Verifique se o equipamento foi instalado conforme especificado nas instruções de operação.
3. Verifique se a ligação elétrica foi realizada de acordo com as instruções de operação e as regulamentações locais.
4. Verifique se o equipamento está estanque à poeira e à água.
5. Verifique se as precauções de segurança foram observadas.
6. Forneça energia ao equipamento.

A inspeção visual do equipamento está completa.

Condições ambientais:

1. Certifique-se de que os equipamentos sejam operados sob condições ambientais adequadas. Isso inclui temperatura ambiente, umidade (classificação de proteção IPxx), vibração, áreas com risco de explosão (Ex, poeira-Ex), RFI/EMC e proteção contra o sol.
2. Verifique se os equipamentos estão acessíveis para fins de operação e manutenção.

As condições ambientais foram verificadas.

Parâmetros de configuração:

1. Configure o equipamento de acordo com as instruções de operação usando os parâmetros especificados pelo cliente.
2. Como alternativa, configure-o usando os parâmetros especificados na especificação de design.

O equipamento foi configurado corretamente.

Verificação do valor do sinal de saída

1. Verifique se o display local e os sinais de saída do equipamento estão em conformidade com o display do cliente
2. Confirme se o display local e os sinais de saída do equipamento estão em conformidade com o display do cliente

O valor de saída foi verificado.

O comissionamento padrão foi concluído.

### 7.2.2 Comissionamento estendido

Para realizar o comissionamento no modo estendido, execute as etapas a seguir após concluir o comissionamento padrão:

Conformidade do equipamento:

1. Compare o equipamento recebido com as especificações de pedido ou design, incluindo acessórios, documentação e certificados.
2. Verifique a versão do software, se disponível.

A conformidade do equipamento foi verificada.

Teste de função:

1. Verifique as saídas do equipamento - incluindo pontos de comutação, entradas/saídas auxiliares - usando o simulador interno ou um externo.
2. Compare os dados/resultados da medição com uma referência fornecida pelo cliente.

3. Se necessário, ajuste o equipamento de acordo com a descrição nas instruções de operação.

O teste funcional foi concluído.

O comissionamento estendido foi concluído.

### 7.2.3 Comissionamento avançado

Além das etapas para comissionamento padrão e estendido, o comissionamento avançado também inclui um teste do circuito.

Verificação do circuito de medição:

1. Simule no mínimo 3 sinais de saída que são transmitidos do equipamento à sala de controle.
2. Leia os valores simulados e exibidos.
3. Registre os valores.
4. Verifique a linearidade.

O circuito de medição foi verificado.

O comissionamento avançado foi concluído.

## 7.3 Ativação do equipamento

Após concluir a verificação final, conecte a fonte de alimentação. O sensor de temperatura multiponto está então pronto para operação.

# 8 Diagnóstico e localização de falhas

## 8.1 Localização de falhas gerais

Se ocorrerem problemas eletrônicos, inicie a localização de falhas usando as consultas descritas nas instruções de operação. Estas consultas orientam você sistematicamente até a causa do erro e quanto às respectivas ações corretivas.

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

### AVISO

#### Reparo de componentes do equipamento

- ▶ Substitua o equipamento em casos de falha grave. Consulte a seção "Devolução".


Se forem usados transmissores iTEMP da Endress+Hauser, consulte a documentação técnica do equipamento relevante para informações sobre a localização de falhas.

# 9 Manutenção

## 9.1 Informações gerais

Certifique-se de que o equipamento seja facilmente acessível para fins de manutenção. Qualquer componente que seja parte do equipamento deve, se substituído, ser trocado por uma peça de reposição original do fabricante que garante as mesmas características e

desempenho. Para garantir a segurança contínua da operação e a confiabilidade, os reparos no equipamento só devem ser executados se tiverem sido expressamente aprovados pelo fabricante. Além disso, as regulamentações e leis regionais ou nacionais que regem o reparo de equipamentos elétricos devem ser observadas.

 As etapas de manutenção a seguir são aplicáveis somente para a versão avançada do equipamento.

## 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).

Ao 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
- Transmissor de temperatura
- Conexão elétrica
- Trilho DIN
- Placa para terminais elétricos
- Prensa-cabo
- Luva de vedação para prensa-cabos
- Adaptadores para prensa-cabos
- Sistema de suporte da caixa de junção (junta giratória)

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

- Transmissor de pressão
- Manômetro de pressão
- Conexão
- Manifolds
- Válvulas

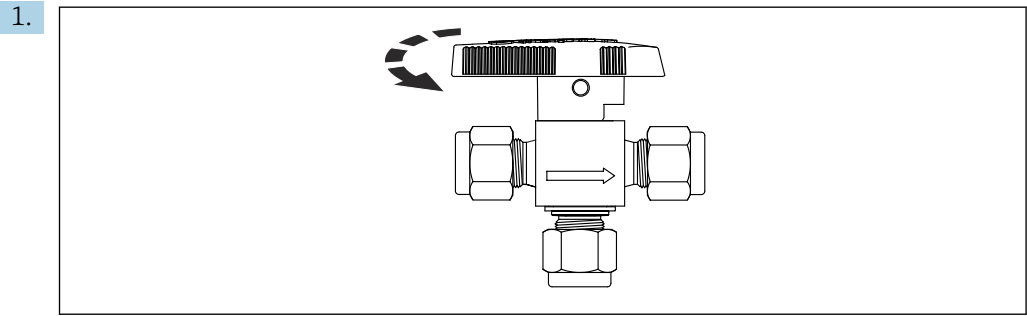
Em um design com unidades eletrônicas substituíveis, as etapas a seguir devem ser seguidas.

### AVISO

- ▶ Antes de substituir a unidade eletrônica, certifique-se de que o poço para termoelemento primário e a câmara de diagnóstico estejam despressurizados. Para fazer isso, verifique o valor da pressão exibido no medidor de pressão instalado (manômetro ou transmissor de pressão).

Se o poço para termoelemento primário estiver pressurizado, a substituição do sensor só é permitida se a câmara de diagnóstico não estiver sob pressão.

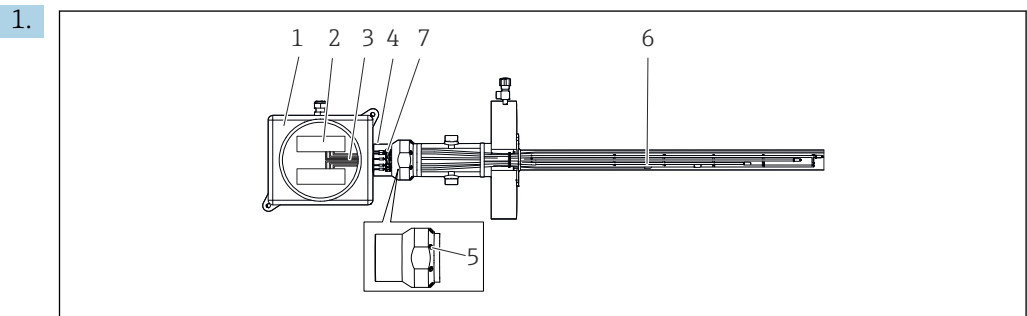
Se a câmara de diagnóstico estiver pressurizada e um manômetro/transmissor estiver instalado junto com manifolds ou válvulas multivias, execute as medidas de segurança listadas aqui e somente então substitua as unidades eletrônicas sob condições de operação:



Coloque a válvula multivias instalada na câmara de diagnóstico na posição de drenagem. Certifique-se de que a indicação de pressão permaneça ativa.

2. Descarte os fluidos com segurança em uma linha de descarga ou prossiga conforme as regulamentações locais de segurança.
3. Certifique-se de que a sobrepessão seja completamente liberada.
4. Retorne a válvula multivias 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 inicie as etapas a seguir se a pressão não aumentar de novo significativamente:

#### Caso 1: Projeto com caixa de junção instalada diretamente

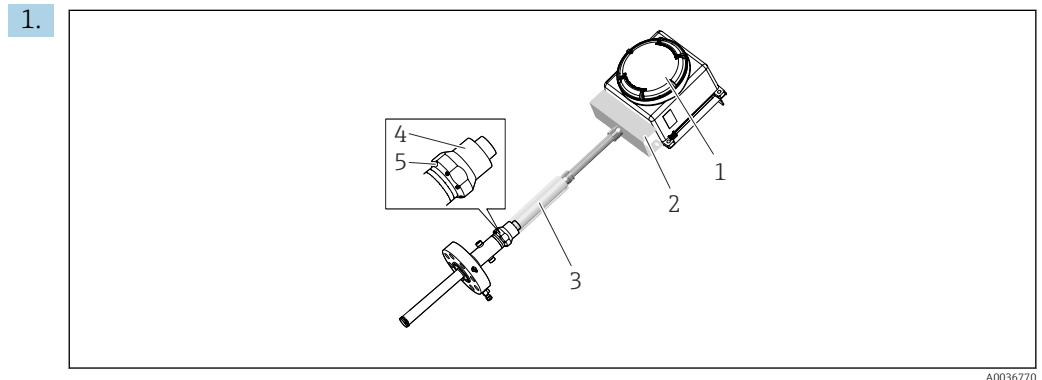


Abra a tampa da caixa de junção (1).

2. Desconecte os cabos do sensor (3) de todas as unidades eletrônicas (6) do borne (2), ou transmissor, dentro da caixa de junção (lado do processo).
3. Solte completamente os parafusos sem cabeça da junta giratória (5).
4. Remova a caixa de junção com sua junta (4) de modo que todos os fios soltos do sensor da unidade eletrônica e as conexões ajustáveis fiquem acessíveis.
5. Solte as porcas da conexão ajustável (7).
6. Lenta e cuidadosamente, puxe as unidades eletrônicas 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 metálica da conexão ajustável solta deve ser substituída durante cada procedimento desse tipo. Um novo jogo de arruelas de metal é necessário para obter as mesmas especificações que o componente substituído.
8. Guie uma nova unidade eletrônica através da conexão ajustável, começando pela ponta. O comprimento e as especificações da nova unidade eletrônica do fabricante devem atender às especificações do componente substituído.
9. Aperte a porca da conexão ajustável, observando as instruções do fabricante.
10. Se necessário, limpe a sede da junta da ranhura de vedação da junta giratória e substitua a vedação se estiver danificada ou seca. Evite danos nas conexões internas e superfícies de vedação. Se forem detectados arranhões, entre em contato com o fabricante para substituir a junta giratória.

11. Alinhe a caixa de junção em sua posição original novamente usando a junta. Certifique-se de que o conjunto de cabos de extensão esteja totalmente inserido na caixa de junção.
12. Insira e aperte os parafusos roscados da junta giratória.
13. Conecte todos os cabos da unidade eletrônica, de acordo com o esquema de ligação elétrica, ao respectivo borne ou transmissor dentro da caixa de junção.
14. Feche a tampa do invólucro.

### Caso 2: Projeto com caixa de junção remota e conduíte protetor



1. Abra a tampa da caixa de junção (1).
2. Desconecte os cabos do sensor de todas as unidades eletrônicas de medição dos bornes ou transmissores dentro da caixa de junção (lado do processo).
3. Puxe a tampa de proteção do prensa-cabos (2) para fora da caixa de junção até que os prensa-cabos estejam visíveis e acessíveis.
4. Solte as porcas de vedação dos prensa-cabos em todas as unidades eletrônicas.
5. Remova o conduíte de cabo (3) junto com os fios do sensor da caixa de junção.
6. Solte completamente os parafusos sem cabeça (5) da junta giratória (4) e remova o conduíte do cabo junto com a junta giratória. Todos os cabos de extensão agora estão acessíveis.
7. Solte as porcas da conexão ajustável dos sensores, as quais deverão ser substituídas.
8. Remova o sensor lentamente e cuidadosamente. Certifique-se de que a rosca e as sedes de vedação das conexões ajustáveis não estejam danificadas.
9. Observe que a arruela metálica da conexão ajustável solta deve ser substituída durante cada procedimento desse tipo. Um novo jogo de arruelas de metal é necessário para obter as mesmas especificações que o componente substituído.
10. Guie todas as unidades eletrônicas novas através das conexões ajustáveis, começando com as pontas. O comprimento e as especificações de cada unidade eletrônica nova do fabricante devem atender às especificações dos componentes substituídos.
11. Aperte as porcas das conexões ajustáveis de acordo com as instruções do fabricante.
12. Deslize o conduíte do cabo (3) no novo conjunto de cabos de extensão, junto com a junta giratória e a conexão da tampa de proteção. Retorne a junta giratória para sua posição original.
13. Aperte os parafusos sem cabeça (5) da junta giratória (4).
14. Insira os terminais dos cabos de extensão dos novos sensores através dos prensa-cabos originais.
15. Aperte a porca de vedação do prensa-cabos.
16. Conecte todos os cabos da unidade eletrônica, de acordo com o esquema de ligação elétrica, ao respectivo borne ou transmissor dentro da caixa de junção.

17. Reinstale a tampa de proteção do prensa-cabos.
18. Feche a tampa do invólucro.

### 9.3 Assistência técnica da Endress+Hauser

Serviço	Descrição
Certificados	O fabricante pode atender aos requisitos relacionados ao projeto, fabricação do produto, testes e comissionamento do equipamento de acordo com aprovações específicas e certificações do equipamento através do projeto ou fornecimento de componentes certificados individuais e da verificação de sua integração no sistema geral.
Manutenção	Todos os sistemas do fabricante foram projetados para facilitar a manutenção, graças a um projeto modular que permite a substituição de peças velhas ou desgastadas. As peças padronizadas garantem uma manutenção rápida.
Calibração	A esfera de serviços de calibração do fabricante abrange testes de verificação no local, calibrações de laboratórios acreditados, certificados e rastreabilidade para garantir a conformidade.
Instalação	O fabricante ajuda você no comissionamento das instalações enquanto minimiza custos. Uma instalação sem falhas é crucial para a qualidade e durabilidade do sistema de medição e para a operação confiável da fábrica.
Teste	Para assegurar a qualidade do produto e garantir a eficiência durante toda a sua vida útil, os seguintes testes estão disponíveis: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Teste de líquido penetrante de acordo com as normas ASME V Art. 6, UNI EN 571-1 e ASME VIII Div. 1 Ap 8</li> <li>▪ Teste de PMI conforme ASTM E 572</li> <li>▪ Teste com HE conforme EN 13185 / EN 1779</li> <li>▪ Teste radiográfico conforme ASME V Art. 2, Art. 22 e ISO 17363-1 (requisitos e métodos) e ASME VIII Div. 1 e ISO 5817 (critérios de aceitação). Espessura até 30 mm</li> <li>▪ Teste hidrostático de acordo com a Diretriz PED, 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>
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 instrumento de medição

1. Desligue o equipamento.

**⚠ ATENÇÃO**

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

2. Execute as etapas de instalação e conexão das seções "Instalação do equipamento" e "Conexão do equipamento" 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.

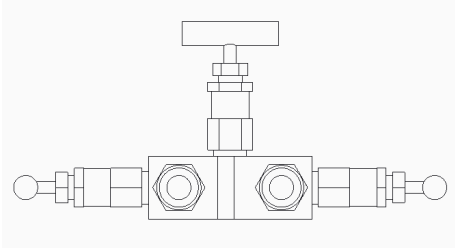
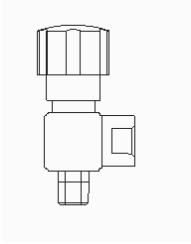
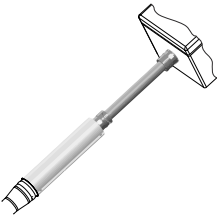
## 10 Acessórios

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 família de sensores PMP da Endress+Hauser


Acessórios	Descrição
  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034865</p> <p>Conexão / manifolds / válvulas</p>	<p>Conexões, manifolds e válvulas estão disponíveis para montagem do transmissor de pressão na porta de pressão e para monitoramento contínuo do equipamento em condições de operação.</p>
<p>Sistema de purga</p>	<p>Um sistema de purga para despressurização da câmara de diagnóstico. O sistema é formado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Válvulas de 2 e 3 vias</li> <li>▪ Transmissor de pressão</li> <li>▪ Válvulas de alívio de pressão de duas vias</li> </ul> <p>O sistema permite a conexão de múltiplas câmaras de diagnóstico instaladas no mesmo reator.</p>
<p>Sistema de amostra portátil</p>	<p>Sistema portátil para uso em campo que permite amostragem do fluido presente dentro da câmara de diagnóstico, de modo que ele possa ser analisado quimicamente em um laboratório externo. O sistema é formado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Três cilindros</li> <li>▪ Regulador de pressão</li> <li>▪ Tubos rígidos e flexíveis</li> <li>▪ Linhas de ventilação</li> <li>▪ Conectores rápidos e válvulas</li> </ul>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0036534</p> <p>Sistema de conduíte de cabo remoto</p>	<p>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>Kit de configuração TXU10</p>	<p>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>Commubox FXA195 HART</p>	<p>Para comunicação HART intrinsecamente segura com FieldCare através da interface USB.</p> <p> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00404F</p>

Commubox FXA291	<p>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> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00405C</p>
Conversor de circuito HART HMX50	<p>É usado para avaliar e converter variáveis de processo dinâmico HART em sinais de corrente analógicos ou valores-limite.</p> <p> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00429F e as Instruções de operação BA00371F</p>
Adaptador sem fio HART SWA70	<p>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> Para detalhes, consulte Instruções de operação BA061S</p>
Fieldgate FXA320	<p>Gateway para monitoramento remoto de instrumentos de medição conectados de 4-20 mA através de um navegador de internet.</p> <p> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00025S e as Instruções de operação BA00053S</p>
Fieldgate FXA520	<p>Gateway para diagnóstico e configuração remotos de instrumentos de medição HART conectados através de um navegador de internet.</p> <p> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00025S e as Instruções de operação BA00051S</p>
Field Xpert SFX100	<p>Terminal industrial portátil compacto, flexível e robusto para configuração remota e obtenção de valores medidos através da saída em corrente HART (4-20 mA).</p> <p> Para mais detalhes, consulte as instruções de operação BA00060S</p>

### 10.3 Acessórios específicos para serviço

Acessórios	Descrição
Applicator	<p>Software para seleção e dimensionamento de equipamentos Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cálculo de todos os dados necessários para identificar o equipamento ideal: por ex. perda de pressão, precisão ou conexões de processo.</li> <li>▪ Ilustração gráfica dos resultados dos cálculos</li> </ul> <p>Administração, documentação e acesso a todos os dados e parâmetros relacionados ao processo durante toda a duração do projeto.</p> <p>OApplicator está disponível: Através da Internet: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></p>
FieldCare SFE500	<p>Ferramenta de gerenciamento de ativos da planta baseado em FDT da Endress+Hauser.</p> <p>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.</p> <p> Para detalhes, consulte as Instruções de operação BA00027S e BA00065S</p>

## 11 Dados técnicos

### 11.1 Entrada

Variável medida Temperatura (comportamento linear da transmissão de temperatura)

Faixa de medição

*RTD:*

Entrada	Descrição	Limites da faixa de medição
RTD	WW	-200 para +600 °C (-328 para +1 112 °F)
RTD	TF 3 mm	-50 para +250 °C (-58 para +482 °F)

*Termopar:*

Entrada	Descrição	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)	-40 para +720 °C (-40 para +1 328 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni)	-40 para +1 150 °C (-40 para +2 102 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-40 para +1 100 °C (-40 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

Os valores medidos são transmitidos de duas maneiras:

- Sensores diretamente conectados por fio - 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.

#### Transmissor compacto 4-20 mA

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

#### Transmissor compacto HART

O transmissor iTEMP 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. Rápida e fácil operação, visualização e manutenção usando um software de configuração universal como o FieldCare, DeviceCare ou Field Communicator 375/475. Interface Bluetooth® integrada para a exibição sem fio de valores medidos e configuração através do aplicativo SmartBlue da Endress + Hauser, opcional.

**Transmissor compacto PROFIBUS PA**

Transmissor compacto iTEMP com programação universal 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 operacional. Funções PROFIBUS PA e parâmetros específicos do equipamento são configurados através da comunicação fieldbus.

**Transmissores compactos FOUNDATION Fieldbus™**

Transmissor compacto iTEMP com programação universal e comunicação FOUNDATION Fieldbus™. Conversão de diversos sinais de entrada em sinais de saída digitais. Alta precisão da medição por toda a faixa de temperatura operacional. Todos os transmissores iTEMP são aprovados para uso em todos os principais sistemas de controle de processos. Os testes de integração são realizados no "System World" da Endress+Hauser.

**Transmissor compacto com PROFINET e Ethernet-APL™**

O transmissor iTEMP é um equipamento de 2 fios com duas entradas de medição. O equipamento não apenas transfere sinais convertidos de sensores de temperatura de resistência e termopares, mas também transfere sinais de tensão e resistência usando o protocolo PROFINET. A alimentação é fornecida através da conexão Ethernet de 2 fios de acordo com a IEEE 802.3cg 10Base-T1. O transmissor iTEMP pode ser instalado como um equipamento elétrico intrinsecamente seguro em áreas classificadas da Zona 1. O equipamento pode ser usado para fins de instrumentação no cabeçote de conexão de formato B (face plana) conforme DIN EN 50446.

**Transmissor compacto com IO-Link**

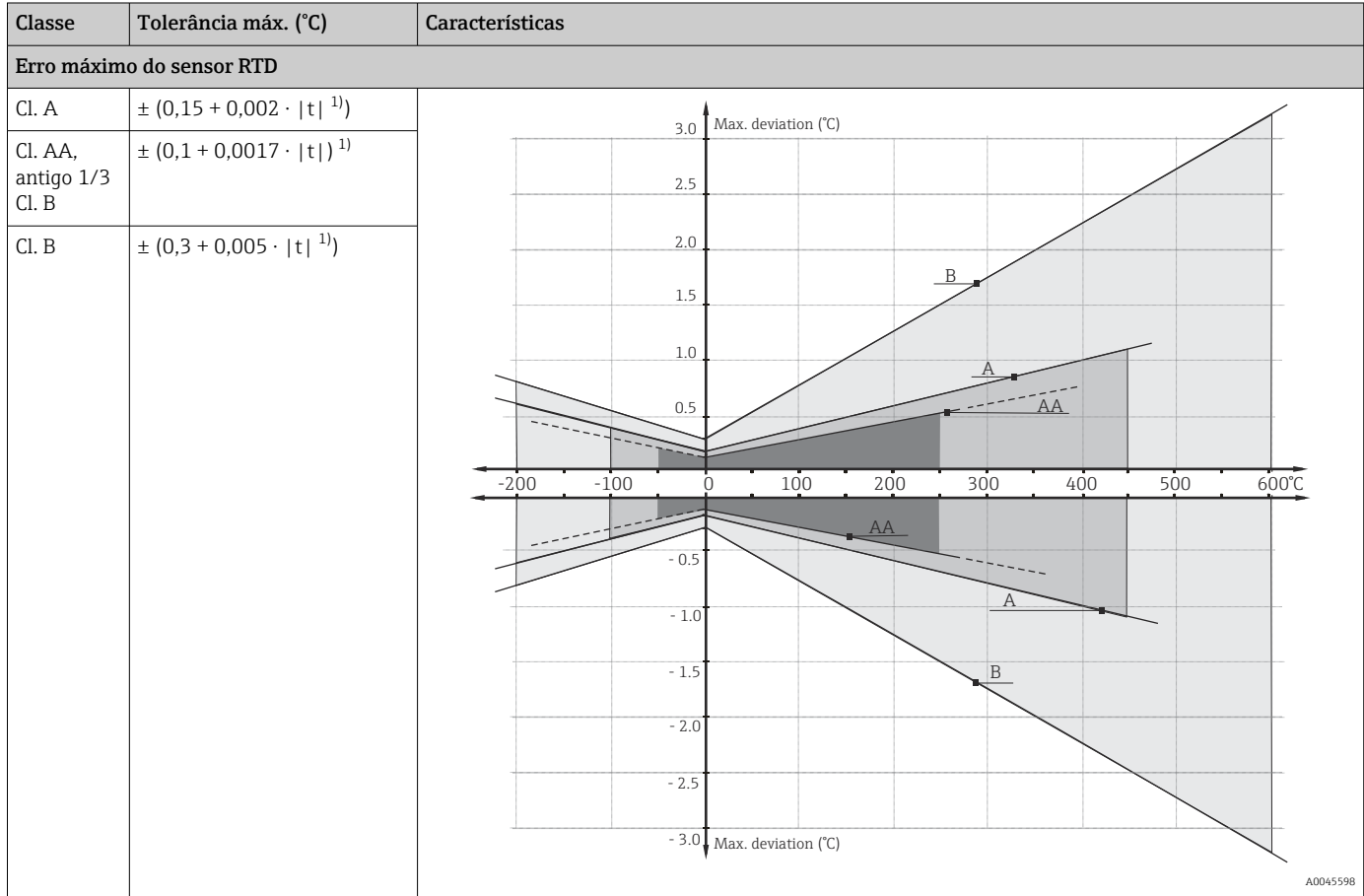
O transmissor iTEMP é um equipamento IO-Link com uma entrada de medição e uma interface IO-Link. Ele oferece uma solução configurável, simples e econômica graças à comunicação digital via IO-Link. O equipamento é instalado em um cabeçote de conexão forma B (face plana) conforme DIN EN 5044.

**Vantagens dos transmissores iTEMP:**

- Entrada do sensor dupla ou simples (opcionalmente para determinados transmissores)
- Display acoplável (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 entre sensor e transmissor com base nos coeficientes de Callendar van Dusen (CvD).

### 11.3 Características de desempenho

Erro medido máximo Termorresistência RTD de acordo com a IEC 60751



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

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

*Faixas de temperatura*

Tipo de sensor <sup>1)</sup>	Faixa de temperatura de operação	Classe B	Classe A	Classe AA
Pt100 (TF) Padrão	-50 para +400 °C (-58 para +752 °F)	3 mm: -50 para +250 °C (-58 para +482 °F)	-30 para +250 °C (-22 para +482 °F)	0 para +150 °C (+32 para +302 °F)
Pt100 (WW)	-200 para +600 °C (-328 para +1112 °F)	-200 para +600 °C (-328 para +1112 °F)	-100 para +450 °C (-148 para +842 °F)	-50 para +250 °C (-58 para +482 °F)

1) As opções dependem do produto e da configuração

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

Norma	Tipo	Tolerância padrão		Tolerância especial	
		Classe	Desvio	Classe	Desvio
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 para +333 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 para 750 $^\circ\text{C}$ )	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 para +375 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,004  t ^{1)}$ (375 para 750 $^\circ\text{C}$ )
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 para 1 200 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 para +333 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 para 1 200 $^\circ\text{C}$ )	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 para +375 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,004  t ^{1)}$ (375 para 1 000 $^\circ\text{C}$ )

1)  $|t|$  = valor absoluto em  $^\circ\text{C}$


Os termopares feitos de metais comuns geralmente são fornecidos de modo a atender às tolerâncias de fabricação especificadas nas tabelas para temperaturas  $> -40 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \text{ }^\circ\text{F}$ ). Esses materiais geralmente não são adequados para temperaturas  $< -40 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \text{ }^\circ\text{F}$ ). As tolerâncias para Classe 3 não podem ser atendidas. Um material separado deve ser selecionado para essa faixa de temperatura. Isso não pode ser processado através do produto padrão.

Norma	Tipo	Classe de tolerância: padrão	Classe de 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 $^\circ\text{C}$ )	$\pm 1,1 \text{ K}$ ou $\pm 0,004  t ^{1)}$ (0 para 760 $^\circ\text{C}$ )
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ K}$ ou $\pm 0,02  t ^{1)}$ (-200 para 0 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 2,2 \text{ K}$ ou $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (0 para 1 260 $^\circ\text{C}$ )	$\pm 1,1 \text{ K}$ ou $\pm 0,004  t ^{1)}$ (0 para 1 260 $^\circ\text{C}$ )

1)  $|t|$  = valor absoluto em  $^\circ\text{C}$

Os materiais para termopares são geralmente fornecidos de forma a atender às tolerâncias especificadas na tabela para temperaturas  $> 0 \text{ }^\circ\text{C}$  (32  $^\circ\text{F}$ ). Esses materiais geralmente não são adequados para temperaturas  $< 0 \text{ }^\circ\text{C}$  (32  $^\circ\text{F}$ ). As tolerâncias especificadas não podem ser atendidas. Um material separado deve ser selecionado para essa faixa de temperatura. Isso não pode ser processado através do 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.

### Sensor de resistência (RTD)

Calculado em temperatura ambiente de aprox. 23  $^\circ\text{C}$ , 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	
Exemplo: com uma espessura do poço para termoelemento de 3.6 mm (0.14 in), design de conduíte curvo	$t_{90}$	108 s

**Termopar (TC)**

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

Diâmetro da unidade eletrônica	Tempo de resposta	
Exemplo: com uma espessura do poço para termoelemento de 3.6 mm (0.14 in), design de conduíte curvo	$t_{90}$	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 realizado em cada unidade eletrônica individual, seja durante a fase de pedido ou após a instalação do equipamento (aplicável apenas a unidades eletrônicas substituíveis).

**i** Se a calibração deve ser realizada após a instalação do equipamento, entre em contato com a equipe de assistência técnica do fabricante para suporte. A equipe de assistência técnica do fabricante pode ajudar a organizar todas as atividades adicionais necessárias para a calibração do sensor desejado. Os componentes rosqueados à conexão de processo não devem se afrouxar enquanto o processo estiver em execução se a pressão dentro do poço para termoelemento primário for desconhecida.

Durante a calibração, os valores medidos dos elementos do sensor de uma unidade eletrônica multiponto (UUT = unit under test - unidade em teste) são comparados com os valores de referência de um padrão de calibração. O método de medição é definido e repetível. O objetivo da calibração é determinar o erro de medição entre a leitura da UUT e o valor verdadeiro da variável medida.

Dois métodos são usados para as unidades eletrônicas:

- Calibração em pontos fixos: o 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 a calibração com uma incerteza de medição aceitável e resultados de medição transferíveis não for possível, o fabricante oferece medições de verificação (avaliação) da unidade eletrônica como serviço.

**11.4 Condições ambientes**

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 montado	-40 para +85 °C (-40 para +185 °F)	Depende da aprovação de área Ex. Para 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)

---

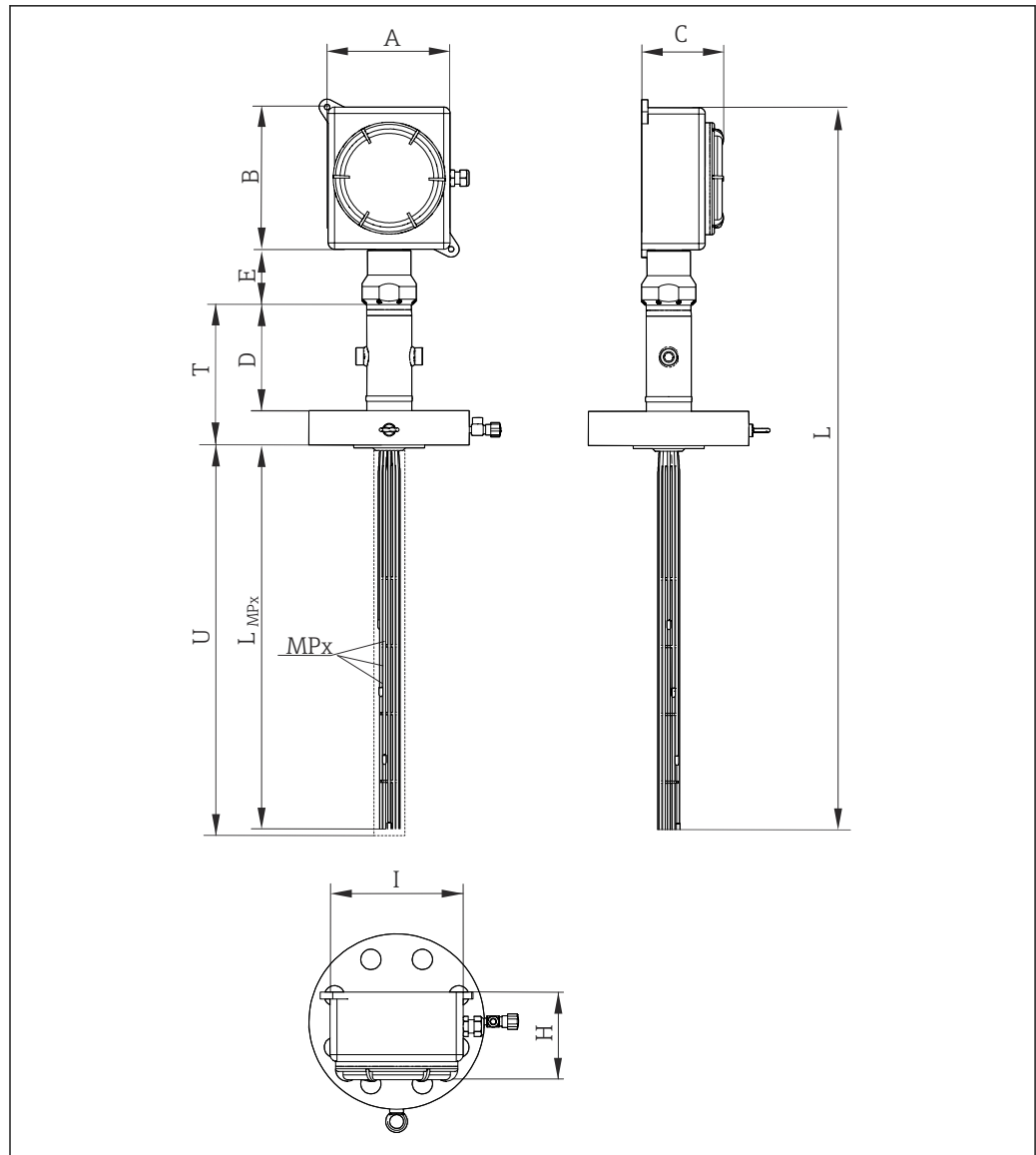
Umidade	Condensação de acordo com IEC 60068-2-33: <ul style="list-style-type: none"><li>■ Transmissor compacto: permitido</li><li>■ Transmissor de trilho DIN: Não permitido</li></ul> Máxima umidade relativa: 95% de acordo com IEC 60068-2-30
Classe climática	Determinada quando os componentes a seguir 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)	Depende do transmissor compacto usado e pode ser encontrada na Documentação Técnica do equipamento.

---

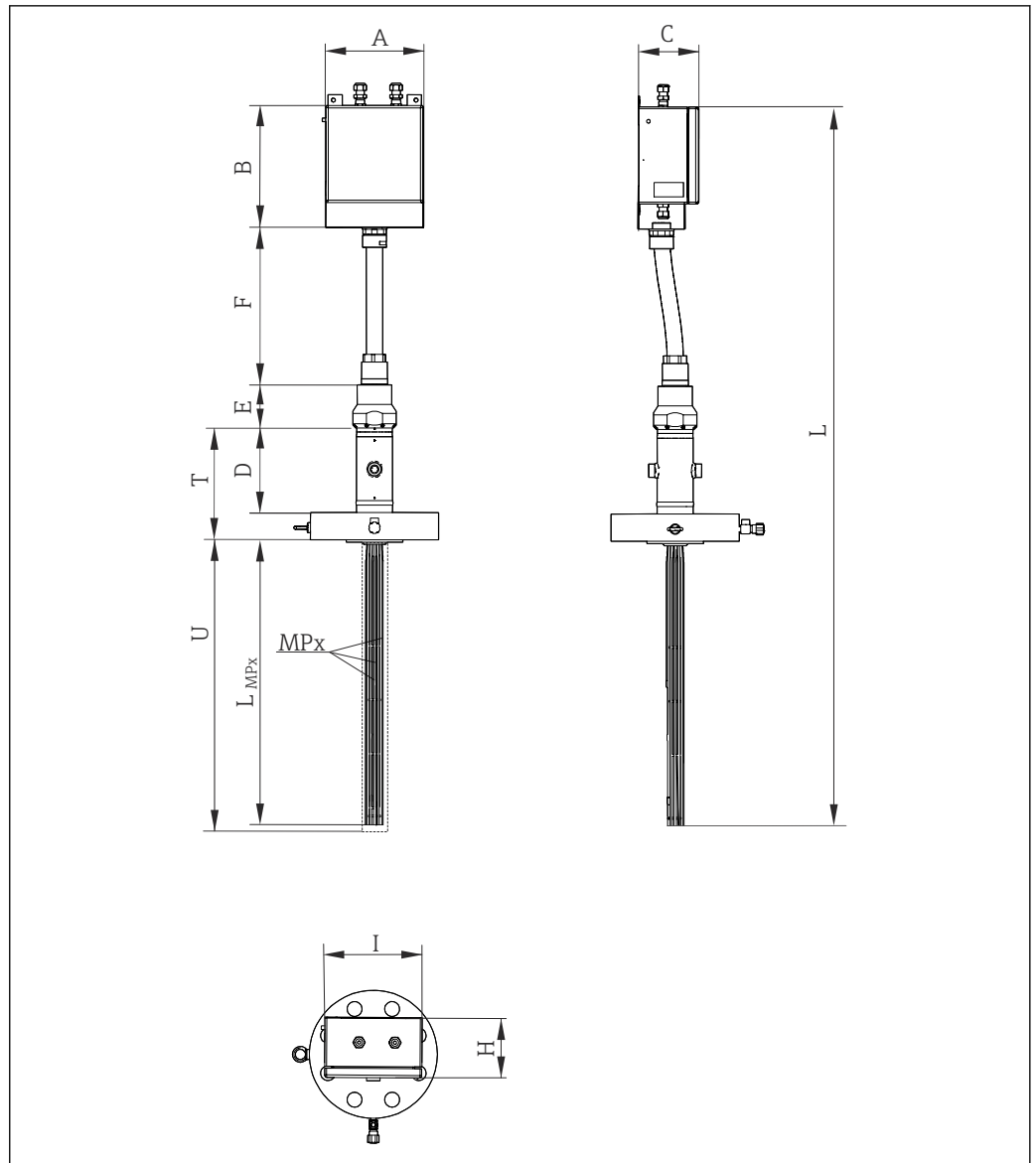
## 11.5 Construção mecânica

---

Design, dimensões	O equipamento consiste em vários subconjuntos. Para garantir a precisão e uma boa vida útil, as unidades eletrônicas estão disponíveis para condições específicas do processo. O poço para termoelemento primário aumenta a robustez e a resistência à corrosão, permitindo que as unidades eletrônicas sejam substituídas. Cabos de extensão blindados com revestimento externo robusto oferecem alta durabilidade sob condições ambientes variáveis e garantem uma transmissão de sinal sem interferências. As unidades eletrônicas são conectadas aos cabos de extensão através de passagens de gás especialmente vedadas que garantem o grau de proteção necessário.
-------------------	--



A0036476



11 Design do equipamento modular com junta giratória Cabeçote instalado diretamente na primeira figura, ou com cabeçote remoto na segunda figura. Todas as dimensões em mm (pol.)

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

C

Câmara de diagnóstico = 390 mm (15.35 in)

E Comprimento da extensão

F Comprimento da mangueira flexível

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

$L_{MPx}$  Comprimento de imersão das unidades eletrônicas ou poços para termoelemento

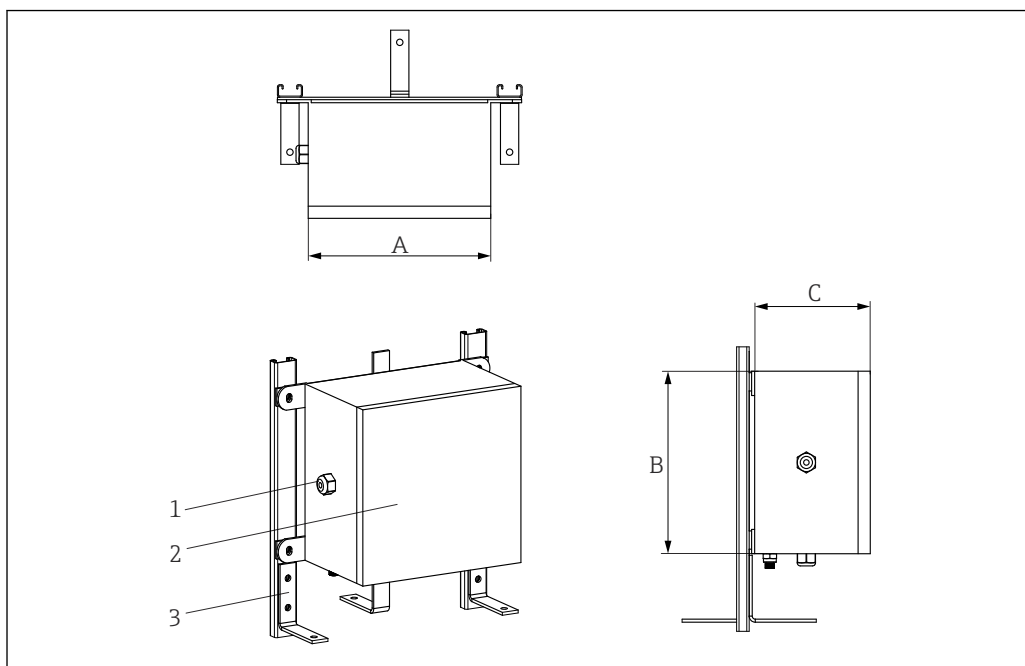
L Comprimento do equipamento

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

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 variações de temperatura são garantidas. Terminais Ex-e 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	Latão revestido com NiCr AISI 316/316L
Grau de proteção (IP)	IP66/67	IP66
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	Aprovações ATEX, IEC, UL, CSA, FM 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</li> <li>▪ ATEX 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 n.º 157 Classe I, Divisão 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4</li> </ul>	→ 42-
Tampa	Com dobradiça e rosca	-
Diâmetro máximo de vedação	-	6 para 12 mm (0.24 para 0.47 in)

### Sistema de suporte

Uma junta giratória está disponível, permitindo que caixas de junção instaladas diretamente sejam posicionadas em diferentes ângulos em relação ao corpo do sistema.

Isto garante a conexão entre o cabeçote da câmara de diagnóstico e a caixa de junção. O conceito de instalação do sistema oferece fácil acesso para monitoramento e manutenção das unidades eletrônicas e cabos de extensão. Ele fornece uma conexão rígida para a caixa de junção e é resistente a vibrações.

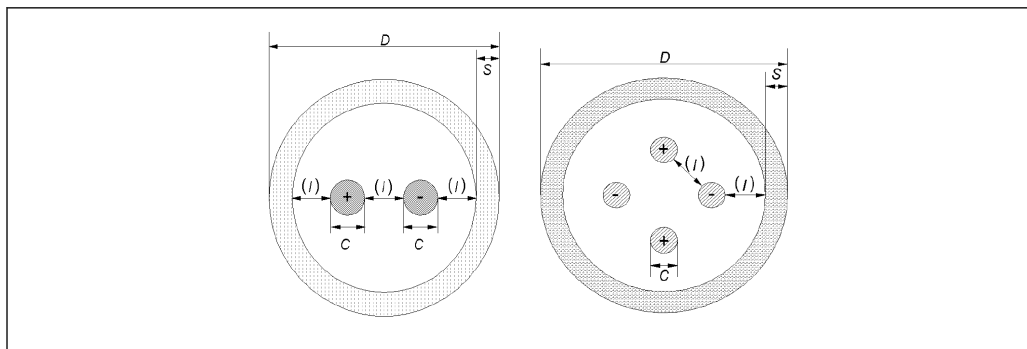
### Unidades eletrônicas, conduítes e poços para termoelemento

#### Termopar

Diâmetro em mm (pol.)	Tipo	Norma	Projeto do sensor	Material do revestimento
3 mm (0.12 in)	1x tipo K 2x tipo K 1x tipo J 2x tipo J 1x tipo N 2x tipo N	IEC 60584 /ASTM E230	Atterrado / não aterrado	Liga600 / AISI 316L / Pyrosil

#### Espessura do condutor

Tipo de sensor	Diâmetro em mm (pol.)	Espessura da parede	Espessura mín. da parede do revestimento	Diâmetro mínimo do condutor (C)
Termopar individual	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.)	Tipo	Norma	Material do revestimento
3 mm (0.12 in)	1x Pt100 WW/TF	IEC 60751	AISI 316L
3 mm (0.12 in)	1x Pt100 WW	IEC 60751	AISI 316L

*Poços para termoelemento ou conduítes*

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

**Componentes de vedação**

Os componentes de vedação são soldados à câmara de diagnóstico para garantir a vedação adequada sob todas as condições de operação especificadas e para permitir a manutenção ou substituição da unidade eletrônica simples (solução básica) ou das unidades eletrônicas (solução avançada).

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	Classe de proteção IP	Faixa de temperatura ambiente	Diâmetro máx. de vedação
Latão revestido com NiCr	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)

### Função de diagnóstico

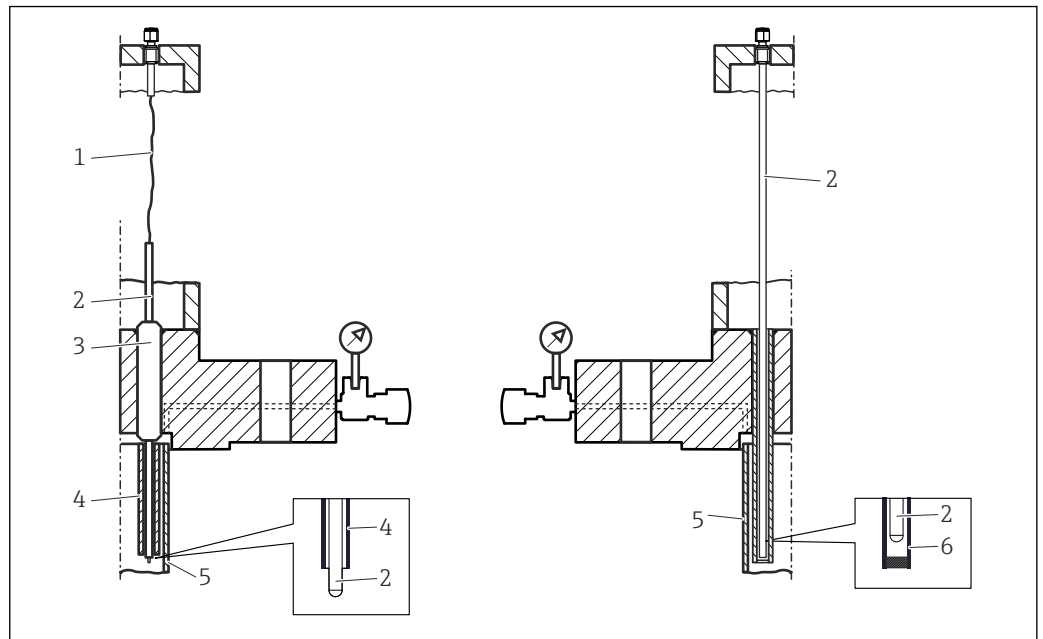


Fig. 12 Lado esquerdo: versão básica, lado direito: versão avançada

- 1 Cabos de extensão livres (interrupção)
- 2 Sensor
- 3 Luva
- 4 Conduíte aberto
- 5 Poço para termoelemento primário
- 6 Poço para termoelemento

#### Primeiro nível de diagnóstico

Os reatores onde o conjunto multiponto é usado geralmente são caracterizados por condições severas em termos de pressão, temperatura, corrosão e dinâmica dos fluidos do processo. Graças à porta de pressão, qualquer potencial vazamento ou permeação de gás que passa pelo poço para termoelemento primário pode ser detectado e monitorado. Isso permite que a manutenção seja planejada com antecedência.

#### Segundo nível de diagnóstico


A câmara de diagnóstico é um módulo que monitora o comportamento do sensor de temperatura multiponto. Os vazamentos ou a permeação de gases do processo também são contidos com segurança se passarem pelo poço para termoelemento primário ou por um dos seguintes elementos:

- Revestimento da unidade eletrônica
- Emendas de solda entre as unidades eletrônicas e a conexão do processo
- Poços para termoelemento

Ao processar todos os dados registrados, o segundo nível de diagnóstico permite a avaliação das mudanças na precisão da medição, da vida útil restante e da manutenção necessária.

#### 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) = 40 kg (88 lb).

 O equipamento só deve ser erguido e movido usando o parafuso de olhal, que é parte da conexão de processo.

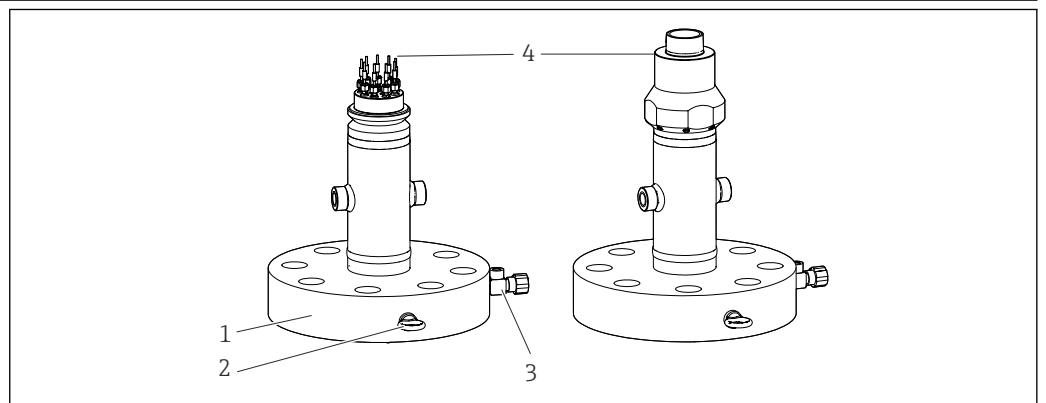
## Materiais

Observe as propriedades do material listadas ao selecionar materiais para peças em contato com o meio do processo:

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenítico, aço inoxidável</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 (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenítico, aço inoxidável</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	1100 °C (2012 °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 (1562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenítico, aço inoxidável</li> <li>▪ Adequado para uso em água e efluentes com baixa contaminação</li> <li>▪ Resistente a ácidos orgânicos, soluções salinas, sulfatos, soluções alcalinas, etc. somente em temperaturas relativamente baixas</li> </ul>
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Propriedades comparáveis ao AISI 316L</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 carboquímica</li> <li>▪ Somente pode ser polido até um certo ponto, pode haver a formação de riscos no titânio</li> </ul>

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenítico, aço inoxidável</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 (1472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenítico, aço inoxidável</li> <li>▪ Alta resistência em uma ampla variedade de ambientes nas indústrias química, têxtil, de refino de petróleo, de laticínios e alimentícia</li> <li>▪ O nióbio adicionado torna este aço impermeável à corrosão intergranular</li> <li>▪ Boa soldabilidade</li> <li>▪ As principais aplicações são paredes corta-fogo em fornos, tanques pressurizados, estruturas soldadas, pás de turbina</li> </ul>

### Conexão de processo



A0036478

13 Flange como conexão do processo

- 1 Flange
- 2 Parafuso de olhal
- 3 Conexão de pressão
- 4 Conexão ajustável

Os flanges de conexão do processo são projetados de acordo com as seguintes normas:

Padrão <sup>1)</sup>	Tamanho	Nível de pressão	Material
ASME	1 1/2", 2", 3"	150#, 300#, 400#, 600#, 900#	AISI 316/L, 304/L, 310, 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

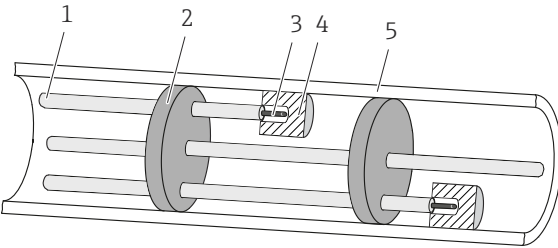
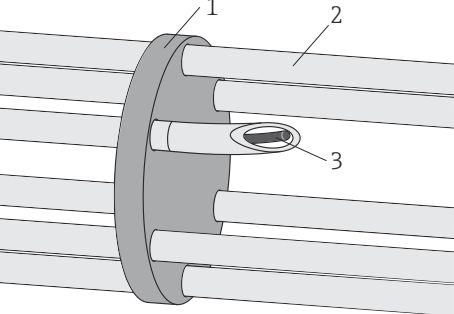
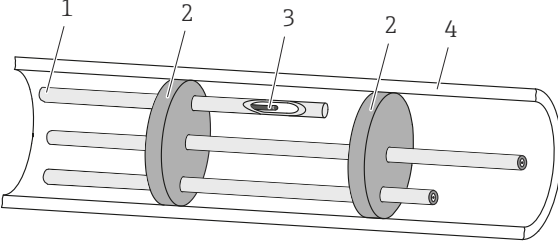
1) Flanges de acordo com a norma GOST estão disponíveis sob encomenda.

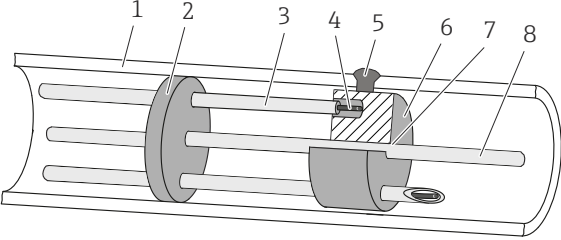
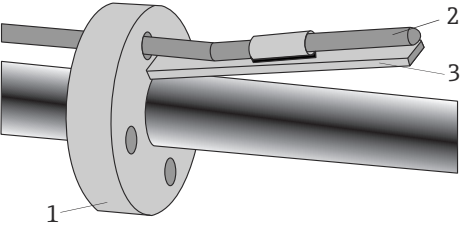
### Conexões ajustáveis

As conexões ajustáveis são soldadas na parte superior da câmara de diagnóstico para permitir que as unidades eletrônicas sejam substituídas. As dimensões correspondem às dimensões da unidade eletrônica. As conexões ajustáveis atendem aos mais altos padrões de confiabilidade em termos de materiais e design.

Material: AISI 316/316 H

Componentes de contato térmicos

<p>A: Bloqueio de contato térmico</p>  <p>1 Conduite 2 Espaçadores 3 Unidade eletrônica 4 Bloqueio térmico 5 Parede do poço para termoelemento primário</p> <p>A0036153</p>	<p>Pressionado 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 curvados</p>  <p>1 Espaçadores 2 Conduite 3 Unidade eletrônica</p> <p>A0028783</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Usado em configurações lineares e com poços para termoelemento existentes para centralização axial do conjunto de unidades eletrônicas</li> <li>■ Aumenta a rigidez à flexão do conjunto de sensores</li> <li>■ Permite a substituição do sensor.</li> <li>■ Garante contato térmico entre a ponta do sensor e o poço para termoelemento existente</li> <li>■ Projeto modular. <sup>1)</sup></li> </ul>
<p>C: Poços para termoelemento e espaçadores</p>  <p>1 Poço para termoelemento 2 Espaçadores 3 Unidade eletrônica 4 Parede do poço para termoelemento primário</p> <p>A0036632</p>	<p>Cada sensor é protegido pelo poço para termoelemento com ponta reta.</p>

<p>D: Bloqueio térmico (soldado no poço para termoelemento primário)</p>  <p>A0036155</p> <p>1 Parede do poço para termoelemento primário 2 Espaçadores 3 Conduíte 4 Unidade eletrônica 5 Contato soldado 6 Disco de bloqueio térmico 7 Emenda de solda 8 Haste de suporte</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Garante a transferência ideal de calor através da parede do poço para termoelemento primário e sensores de temperatura.</li> <li>■ Os sensores são substituíveis.</li> </ul>
<p>E: Tiras bimetálicas</p>  <p>A0028435</p> <p>14 Tiras bimetálicas com ou sem conduites</p> <p>1 Conduíte 2 Unidade eletrônica 3 Tiras bimetálicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Não é possível substituir o sensor.</li> <li>■ Garante contato térmico entre a ponta do sensor e o poço para termoelemento por meio de tiras bimetálicas ativadas pela diferença de temperatura</li> <li>■ Nenhum atrito durante a instalação, mesmo com sensores já instalados</li> </ul>


- 1) Pode ser instalado na fábrica ou em campo

## 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 que está na etiqueta de identificação ou escaneie o QR code.

Os seguintes tipos de documentação estão disponíveis na área de downloads do site da Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)), dependendo da versão do equipamento::

Tipo de documento	Objetivo e conteúdo do documento
Informações técnicas (TI)	<p><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.</p>
Resumo das instruções de operação (KA)	<p><b>Guia que o leva rapidamente ao 1º valor medido</b> O Resumo das instruções de operação contém todas as informações essenciais desde o recebimento até o comissionamento inicial.</p>
Instruções de operação (BA)	<p><b>Seu documento de referência</b> As instruções de operação contém 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.</p>
Descrição dos parâmetros do equipamento (GP)	<p><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.</p>
Instruções de segurança (XA)	<p>Dependendo da aprovação, instruções de segurança para equipamentos elétricos em áreas classificadas também são fornecidas com o equipamento. Elas são parte integral das instruções de operação.</p> <p> A etiqueta de identificação indica que Instruções de segurança (XA) se aplicam ao equipamento.</p>
Documentação complementar de acordo com o equipamento (SD/FY)	<p>Siga sempre as instruções à risca na documentação complementar. A documentação complementar é parte integrante da documentação do equipamento.</p>









71746249

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

---