

# Informações técnicas

## iTHERM

### MultiSens Flex TMS01

Sensor de temperatura multiponto modular TC ou RTD para contato direto com o meio para aplicações em indústrias de petróleo e gás natural e petroquímicas



#### Aplicação

- Sensor de temperatura de fácil utilização com design modular e flexível. Para instalação com uma conexão de processo flangeada em um recipiente, reator ou tanque com contato direto com o meio ou em um poço para termoelemento existente.
- Faixa de medição:
  - Unidade eletrônica RTD (sensor de temperatura de resistência):  
-200 para 600 °C (-328 para 1 112 °F)
  - Termopar (TC): -40 para 1 150 °C (-40 para 2 102 °F)
- Faixa de pressão estática: até 100 bar (1 450 psi). Pressão máxima específica do processo alcançável dependendo do design do sensor de temperatura e da temperatura do processo.
- Grau de proteção: IP66/67

#### Transmissor compacto

Todos os transmissores Endress+Hauser estão disponíveis com precisão e confiabilidade aprimoradas quando comparados a sensores diretamente cabeados. Customização fácil ao escolher uma das seguintes saídas e protocolos de comunicação:

- Saída analógica 4 para 20 mA
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™

#### Seus benefícios

- Infinitas possibilidades para o layout 3D de sensores para monitorar qualquer processo.
- Alta densidade de pontos de medição possível se forem usados sensores ProfileSens.
- Alto grau de personalização graças ao design modular do produto para fácil instalação, integração do processo e manutenção.
- Conformidade com diferentes tipos de proteção para uso em atmosferas explosivas para possibilitar uma integração do processo abrangente e fácil.
- Opção de substituição dos elementos de detecção.
- Certificação SIL de acordo com a IEC 61508:2010.

## Sumário

<b>Função e projeto do sistema</b> .....	<b>3</b>	<b>Documentação</b> .....	<b>30</b>
Princípio de medição .....	3		
Sistema de medição .....	3		
Arquitetura do equipamento .....	4		
<b>Entrada</b> .....	<b>6</b>		
Variável de medição .....	6		
Faixa de medição .....	7		
<b>Saída</b> .....	<b>7</b>		
Sinal de saída .....	7		
Família dos transmissores de temperatura .....	7		
<b>Fonte de alimentação</b> .....	<b>8</b>		
Esquema elétrico .....	8		
<b>Características de desempenho</b> .....	<b>12</b>		
Precisão .....	12		
Tempo de reação .....	13		
Resistência a choque e vibração .....	14		
Calibração .....	14		
<b>Instalação</b> .....	<b>14</b>		
Local de instalação .....	14		
Orientação .....	14		
Instruções de instalação .....	15		
<b>Ambiente</b> .....	<b>16</b>		
Faixa de temperatura ambiente .....	16		
Temperatura de armazenamento .....	16		
Umidade .....	16		
Classe climática .....	16		
Grau de proteção .....	16		
Compatibilidade eletromagnética (EMC) .....	17		
<b>Processo</b> .....	<b>17</b>		
Faixa de temperatura do processo .....	17		
Faixa de pressão do processo .....	17		
<b>Construção mecânica</b> .....	<b>17</b>		
Design, dimensões .....	17		
Peso .....	21		
Materiais .....	21		
Conexão de processo .....	23		
<b>Operação</b> .....	<b>23</b>		
<b>Certificados e aprovações</b> .....	<b>23</b>		
<b>Informações para pedido</b> .....	<b>24</b>		
<b>Acessórios</b> .....	<b>28</b>		
Acessórios específicos do equipamento .....	28		
Acessórios específicos do serviço .....	29		

## Função e projeto do sistema

### Princípio de medição

#### Termopares (TC)

Os termopares são sensores de temperatura relativamente simples e robustos, que utilizam o efeito Seebeck para a medição da temperatura: se dois condutores elétricos feitos de materiais diferentes estiverem ligados a um ponto, uma tensão elétrica fraca pode ser medida entre as duas extremidades abertas dos condutores se os condutores estiverem sujeitos a um gradiente térmico. Esta tensão é chamada de tensão termoelétrica ou força eletromotriz (fem.). Sua magnitude depende do tipo de materiais condutores e da diferença de temperatura entre o "ponto de medição" (a junção dos dois condutores) e a "junção fria" (as extremidades abertas do condutor). Assim, os termopares medem essencialmente as diferenças de temperatura. A temperatura absoluta no ponto de medição pode ser determinada pelos termopares se a temperatura associada na junção fria for comprovada ou for medida separadamente e compensada. As combinações de materiais e características de temperatura/tensão termoelétrica associados aos tipos mais comuns de termopares são padronizadas nas normas IEC 60584 e ASTM E230/ANSI MC96.1.

#### Sensores de temperatura de resistência (RTD)

Os sensores de temperatura de resistência usam um sensor de temperatura Pt100 de acordo com a IEC 60751. Esse sensor de temperatura é um resistor de platina sensível à temperatura com uma resistência de 100  $\Omega$  a 0 °C (32 °F) e um coeficiente de temperatura  $\alpha = 0,003851$  °C<sup>-1</sup>.

Geralmente, há dois tipos diferentes de sensores de temperatura de resistência de platina:

- **Bobinado (WW):** nesses sensores de temperatura, uma bobina dupla de fio de platina fino de alta pureza está localizada em um suporte cerâmico. Esse suporte é selado em cima e em baixo com uma camada de cerâmica de proteção. Tais sensores de temperatura de resistência não só facilitam medições altamente reprodutíveis, mas também oferecem boa estabilidade a longo prazo da característica de resistência/temperatura dentro das faixas de temperatura de até 600 °C (1 112 °F). Este tipo de sensor é relativamente grande em tamanho e relativamente sensível a vibrações.
- **Sensores de temperatura de resistência de película fina (TF):** Uma camada de platina muito fina e ultrapura de aprox. 1  $\mu\text{m}$  de espessura é vaporizada a vácuo em um substrato de cerâmica e então estruturada fotolitograficamente. Os caminhos condutores de platina formados dessa maneira criam a resistência de medição. Camadas adicionais de cobertura e passivação são aplicadas e protegem com confiança a camada fina de platina de contaminação e oxidação, mesmo em altas temperaturas. As principais vantagens dos sensores de temperatura de película fina sobre as versões bobinadas são seus tamanhos menores e sua melhor resistência à vibração. O desvio relativamente baixo baseado em princípios de característica de resistência/temperatura da característica padrão da IEC 60751 pode ser visto frequentemente entre sensores TF em altas temperaturas. Como resultado, os valores limites estreitos da classe de tolerância A conforme IEC 60751 só pode ser observado com sensores TF a temperaturas de até aprox. 300 °C (572 °F). Por esse motivo, os sensores de película fina geralmente são usados apenas para medições da temperatura nas faixas abaixo de 400 °C (752 °F).

### Sistema de medição

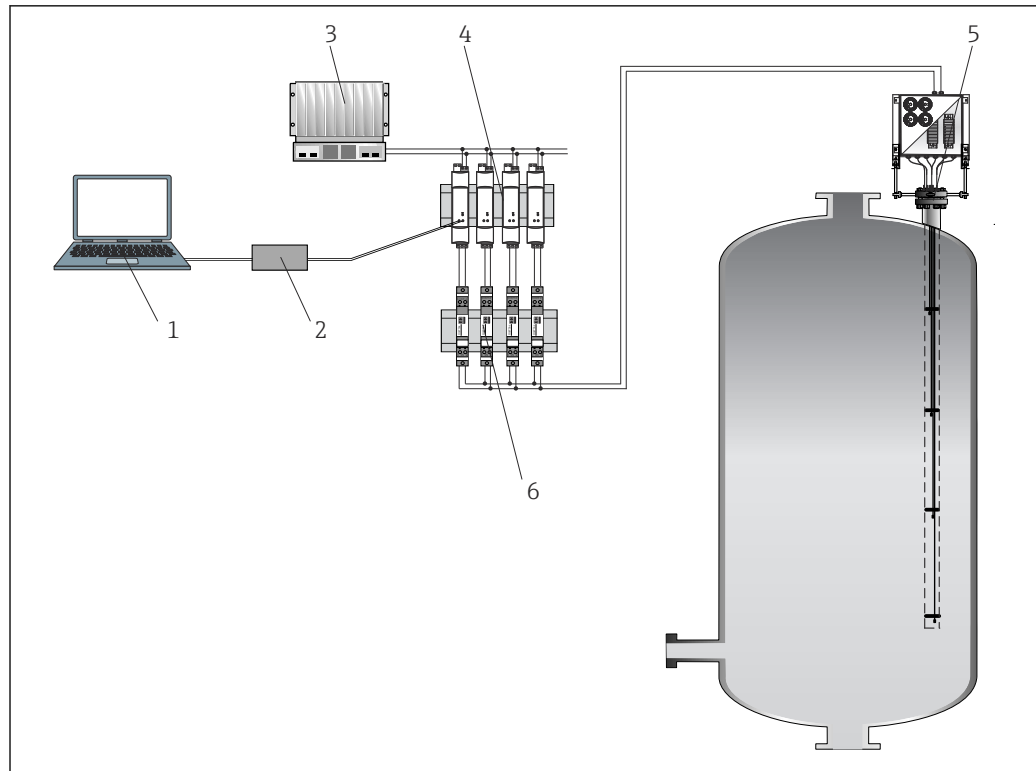
Endress+Hauser oferece um portfólio completo de componentes otimizados para o ponto de medição de temperatura - tudo o que você precisa para a integração perfeita do ponto de medição nas instalações gerais.

Ele inclui:

- Barreira ativa/fonte de alimentação
- Unidades de configuração
- Proteção contra sobretensão



Para obter mais informações, consulte o folheto, "System Components - Solutions for a Complete Measuring Point" (Componentes do sistema - soluções para um ponto de medição completo (FA00016K/09))



A002B076

- 1 Exemplo de aplicação em um reator, sensor de temperatura multiponto instalado em um poço para termoelemento disponível no local com quatro pontos de medição e quatro transmissores ou bornes integrados.

- 1 Configuração do equipamento com software de aplicação FieldCare
- 2 Commubox
- 3 PLC
- 4 Barreira ativa da série RN (24 V<sub>DC</sub>, 30 mA) com saída isolada galvanicamente para a fonte de alimentação de transmissores alimentados pelo circuito. A fonte de alimentação universal funciona com uma tensão de alimentação de entrada de 20 a 250 Vcc/ca, 50/60 Hz, o que significa que ela pode ser utilizada em todas as redes de energia elétrica internacionais.
- 5 Sensor de temperatura multiponto instalado em um poço para termoelemento disponível no local, opcionalmente com transmissores integrados na caixa de junção para comunicação 4 para 20 mA, HART, PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™ ou com bornes para fiação remota.
- 6 Equipamentos de proteção contra sobretensão da família de produtos HAW para proteção dos cabos de sinal e componentes em áreas classificadas, por ex. cabos de sinal 4 para 20 mA, PROFIBUS® PA e FOUNDATION Fieldbus™. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas associadas.

## Arquitetura do equipamento

O sensor de temperatura multiponto pertence a uma série de produtos modulares para múltiplas medições de temperatura. O design permite a substituição individual de subconjuntos e componentes, facilitando a manutenção e o gerenciamento de peças de reposição.

Ele consiste nos seguintes subconjuntos principais:

- **Unidade eletrônica de ponto único:** Consiste em um elemento de detecção com revestimento de metal (termopar ou sensor de temperatura de resistência), cabo de extensão e bucha. Se necessário, cada unidade eletrônica pode ser manuseada como uma peça sobressalente individual que pode ser substituída através da liberação da conexão ajustável na conexão do processo. Elas podem ser encomendadas através de códigos de pedido de produto padrão específicos (por exemplo, TSC310, TST310) ou códigos especiais. Para o código de pedido específico, entre em contato com o departamento de assistência técnica da Endress+Hauser.
- **Unidade eletrônica multiponto:** Consiste em vários cabos de termopar independentes com revestimento de metal em uma sonda, cada um deles equipado com um selo de vedação e o cabo de extensão relevante, resultando em um design com vedação dupla (Endress+Hauser ProfileSens).
- **Conexão de processo:** Uma flange ASME ou EN, pode ser fornecida com olhais para içar o equipamento.
- **Cabeçote:** Composto de uma caixa de junção fornecida com seus componentes, como prensa-cabos, válvulas de drenagem, parafusos terra, terminais, transmissores compactos, etc.

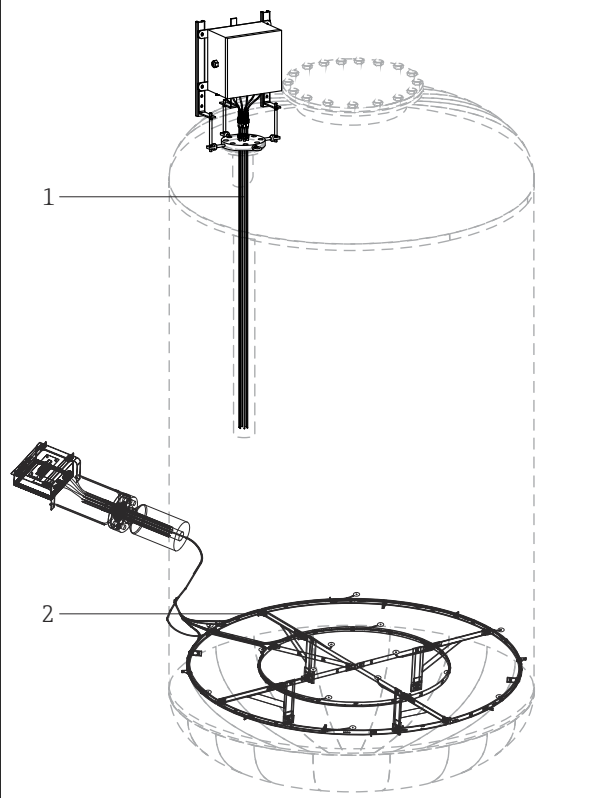
- **Pescoço:** Projetado para suportar a caixa de junção através de componentes, como placas e hastes de apoio e extensão do tubo.
- **Acessórios adicionais:** Componentes que podem ser solicitados independentemente da configuração selecionada do produto, por ex., cliques, placas ou blocos soldados, luvas de vedação, espaçadores e etiquetas para identificação do ponto de medição do sensor.
- **Poços para termoelemento:** São soldados diretamente à conexão do processo e são projetados para garantir alto grau de proteção mecânica e resistência à corrosão para cada sensor.

Em geral, o sistema mede o perfil de temperatura no ambiente do processo usando múltiplos sensores. Esses sensores são conectados a uma conexão de processo apropriada que garante a integridade do processo. Externamente, os cabos de extensão são conectados à caixa de junção, que pode ser montada direta ou remotamente.

Design	Descrição, opções disponíveis e materiais	
	1: Cabeçote	Caixa de derivação com tampa articulada para conexões elétricas. Inclui componentes como terminais elétricos, transmissores e prensa-cabos. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316/316 L</li> <li>▪ Outros materiais sob encomenda</li> </ul>
	2a: Estrutura de suporte	Suporte de estrutura modular ajustável para todas as caixas de junção disponíveis. 316/316 L
	2b: Pescoço do tubo	Suporte de tubo modular ajustável para todas as caixas de junção disponíveis, garantindo a extensão do cabo de inspeção. 316/316 L
	3: Conexão ajustável	Conexão ajustável de alto desempenho para garantir a estanqueidade entre o processo e o ambiente externo. Para muitos fluidos de processo e diversas combinações de altas temperaturas e pressões. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316 L</li> <li>▪ 316H</li> </ul>
	4: Conexão de processo	Uma flange de acordo com as normas internacionais, ou personalizada para atender a requisitos específicos do processo. → 23 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 304/304 L</li> <li>▪ 316/316 L</li> <li>▪ 316Ti</li> <li>▪ 321</li> <li>▪ 347</li> <li>▪ Outros materiais sob encomenda</li> </ul>
5: Unidade eletrônica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RTDs (Pt100) ou termopares aterrados e não aterrados com isolamento mineral</li> <li>▪ Unidade eletrônica de cabos multiponto não aterrada e com isolamento mineral com termopares (ProfileSens)</li> </ul> Para detalhes, consulte a tabela Informações para pedido.	

Design	Descrição, opções disponíveis e materiais	
	6a: Poços para termoelemento 6b: Fechamento da ponta, poços para termoelemento	O termômetro pode ser equipado: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ com poço para termoelemento de proteção para maior resistência mecânica e resistência à corrosão</li> <li>▪ ou tubos guia abertos para instalação em um poço para termoelemento existente</li> <li>▪ 316/316 L</li> <li>▪ 321</li> <li>▪ 347</li> <li>▪ Liga 600</li> <li>▪ Outros materiais sob encomenda</li> </ul>
	7: Olhal	Equipamento de elevação para fácil manuseio durante a fase de instalação. 316

O sensor de temperatura multiponto modular caracteriza-se pelas seguintes configurações principais possíveis:



A0028362

☑ 2 Possibilidades de configuração principal

1 Configuração linear

2 Configuração 3D

- **Configuração linear**  
Os diferentes sensores são alinhados ao longo da direção reta, coincidindo com o eixo longitudinal do próprio conjunto multiponto (medição multiponto linear). Essa configuração pode ser usada para instalar o multiponto em um poço para termoelemento existente como parte do reator ou em contato direto com o processo.
- **Configuração de distribuição 3D**  
Quando há múltiplos pontos de medição, cada sensor de cabo multiponto pode ser dobrado, disposto e fixado por meio de cliques ou acessórios equivalentes para produzir uma configuração tridimensional. Essa configuração é comumente usada para alcançar vários pontos de medição distribuídos em diferentes seções e níveis transversais. Armações de suporte específicas podem ser fornecidas e instaladas mediante solicitação, se ainda não estiverem disponíveis no site.

## Entrada

Variável de medição

Temperatura (comportamento linear da transmissão de temperatura)

**Faixa de medição**

RTD:

Entrada	Designação	Limites da faixa de medição
RTD de acordo com o IEC 60751	Pt100	-200 para +600 °C (-328 para +1 112 °F)

Termopar:

Entrada	Designação	Limites da faixa de medição
Termopares (TC) de acordo com o IEC 60584, parte 1 - com uso de um transmissor de temperatura compacto Endress+Hauser - o iTEMP	Tipo J (Fe-CuNi)	-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	
Termopares (TC) - cabos suspensos - de acordo com o IEC 60584 e ASTM E230	Tipo J (Fe-CuNi)	-40 para +720 °C (-40 para +1 328 °F), sensibilidade típica acima de 0 °C ≈ 55 µV/K
	Tipo K (NiCr-Ni)	-40 para +1 150 °C (-40 para +2 102 °F) <sup>1)</sup> , sensibilidade típica acima de 0 °C ≈ 40 µV/K
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-40 para +1 100 °C (-40 para +2 012 °F), sensibilidade típica acima de 0 °C ≈ 40 µV/K

1) Limitado pelo material de revestimento externo da unidade eletrônica

## Saída

**Sinal de saída**

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

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

**Família dos transmissores de temperatura**

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

**Transmissores compactos programáveis por PC**

Eles oferecem muita flexibilidade, apoiando, 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 softwares de configuração grátis que podem ser baixados no site da Endress+Hauser. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas.

**Transmissores compactos programáveis por HART**

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

**Transmissor compacto PROFIBUS PA**

Transmissor compacto com programação universal e comunicação PROFIBUS PA. Conversão de vários sinais de entrada em sinais de saída digital. Alta precisão por toda a faixa de temperatura ambiente. Funções PROFIBUS PA e parâmetros específicos do equipamento são configurados através da comunicação fieldbus. Para mais informações, consulte as Informações técnicas.

**Transmissor compacto FOUNDATION Fieldbus**

Transmissor compacto com programação universal e comunicação FOUNDATION Fieldbus. Conversão de vários sinais de entrada em sinais de saída digital. Alta precisão por toda a faixa de temperatura ambiente. Todos os transmissores são aprovados para uso em todos os principais

sistemas de controle distribuídos. Os testes de integração são realizados no "System World" da Endress+Hauser. Para mais informações, consulte as Informações técnicas.

#### Transmissor compacto com PROFINET® e Ethernet-APL

O transmissor de temperatura é um equipamento de 2 fios com duas entradas de medição. O equipamento faz mais do que apenas transferir os sinais convertidos dos sensores de temperatura de resistência e termopares, ele também transfere os sinais de resistência e tensão usando o protocolo PROFINET®. A alimentação é fornecida por meio da conexão Ethernet de 2 fios conforme IEEE 802.3cg 10Base-T1. O transmissor pode ser instalado como um equipamento elétrico intrinsecamente seguro em áreas classificadas Zona 1. O equipamento pode ser usado para fins de instrumentação em um cabeçote de conexão forma B (face plana) conforme DIN EN 50446.

Vantagens dos transmissores iTEMP:

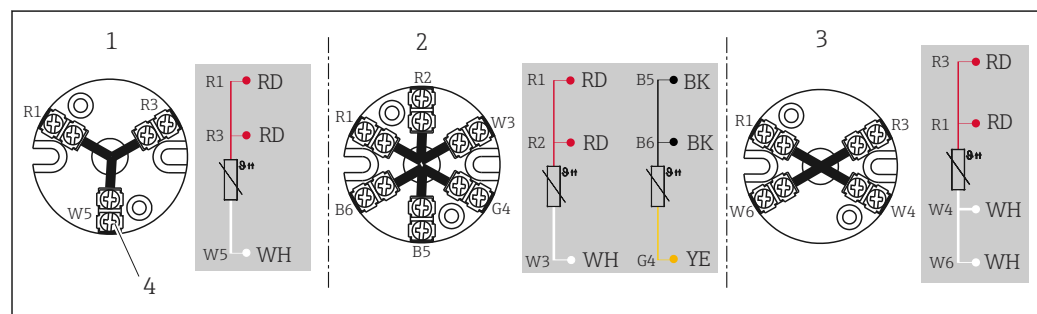
- Entrada do sensor dupla ou simples (opcionalmente para determinados transmissores)
- Confiabilidade, precisão e estabilidade incomparáveis e em longo prazo nos processos críticos
- Funções matemáticas
- Monitoramento do desvio do sensor de temperatura, da funcionalidade de backup do sensor, funções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

## Fonte de alimentação

- Cabos de conexão elétrica devem ser lisos, resistentes à corrosão, fáceis de limpar e inspecionar, robustos contra tensões mecânicas e não susceptíveis à umidade.
- Conexões de aterramento ou blindagem são possíveis através dos terminais de terra na caixa de junção.

### Esquema elétrico

### Tipo de conexão do sensor RTD

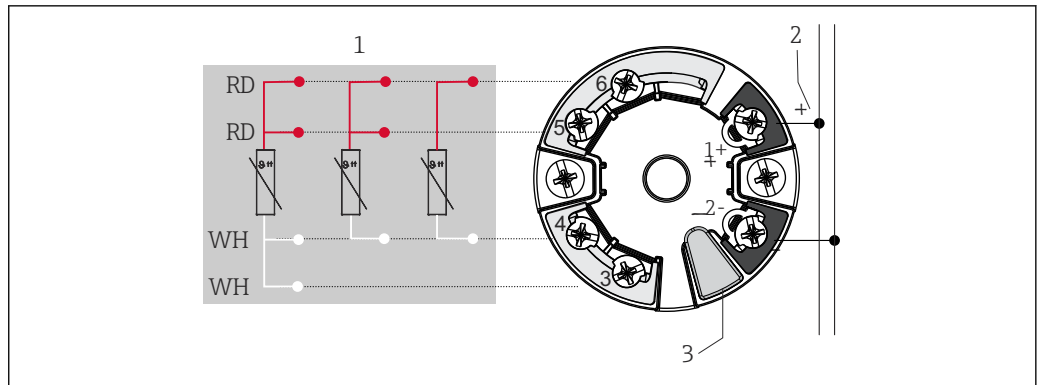


A0045453

#### 3 Borne montado

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

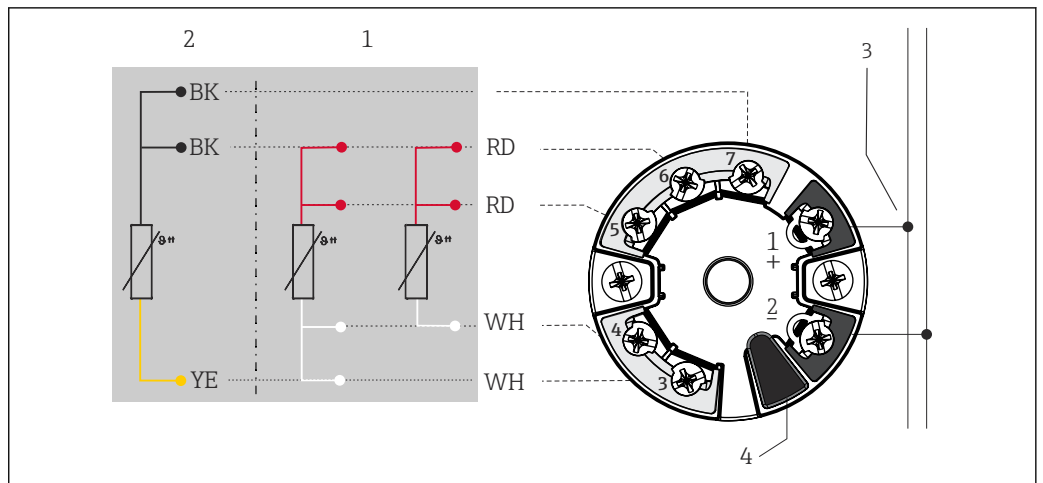




A0045464

4 Transmissor TMT7x ou TMT31 montado no cabeçote (entrada única)

- 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

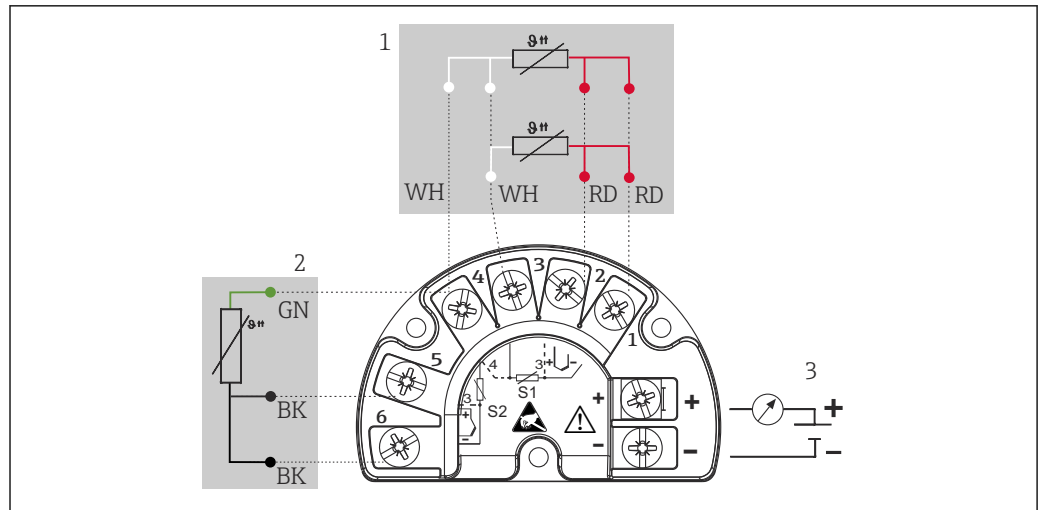


A0045466

5 Transmissor TMT8x montado no cabeçote (entrada dupla)

- 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

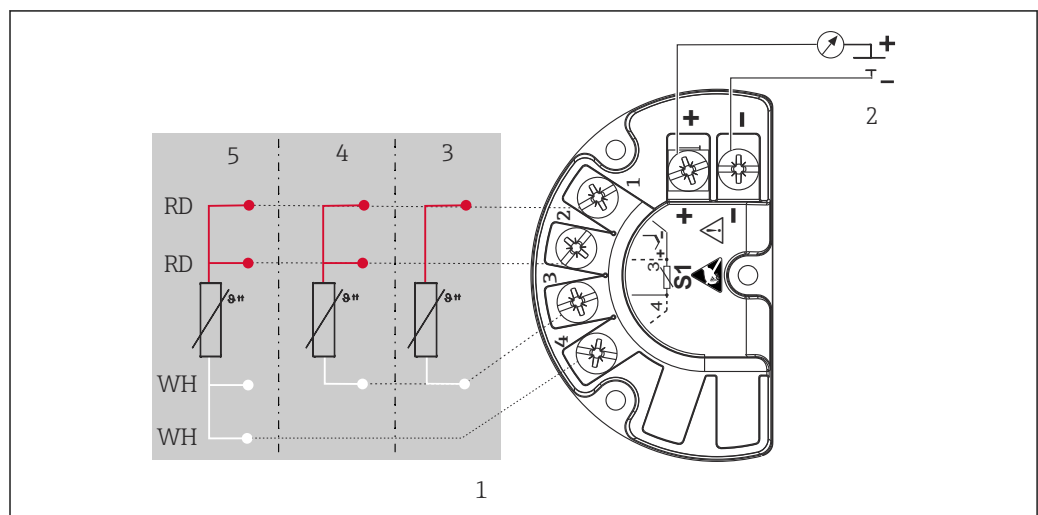
**Transmissor de campo instalado:** Equipado com terminais de parafuso



A0045732

6 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

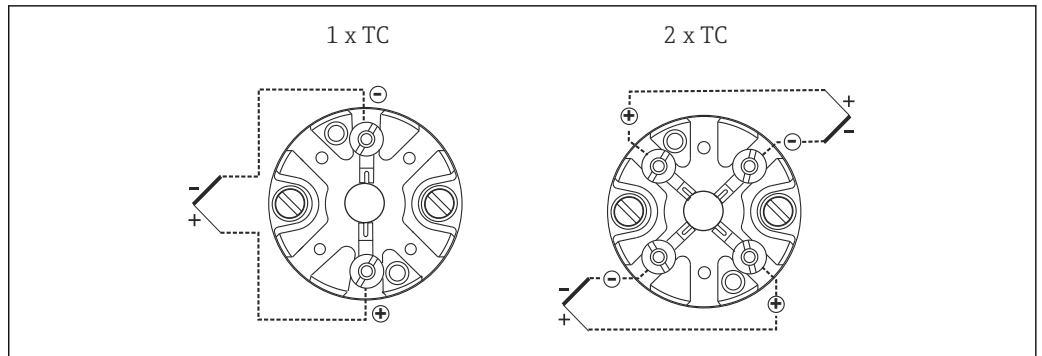


A0045733

7 TMT142B (entrada única)

- 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

8 Borne montado

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

A0045474

A0045353

A0045636

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>

## Características de desempenho

## Precisão

Sensor de temperatura de resistência RTD de acordo com a IEC 60751

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

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

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

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

Padrão	Tipo	Tolerância padrão		Tolerância especial	
		Classe	Desvio	Classe	Desvio
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5$ °C (-40 para 333 °C) $\pm 0,0075  t ^{1}$ (333 para 750 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 para 375 °C) $\pm 0,004  t ^{1}$ (375 para 750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2,5$ °C (-40 para 333 °C) $\pm 0,0075  t ^{1}$ (333 para 1200 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 para 375 °C) $\pm 0,004  t ^{1}$ (375 para 1000 °C)

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

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

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

Os materiais para termopares são geralmente fornecidos de forma a atender às tolerâncias especificadas na tabela para temperaturas >0 °C (32 °F). Esses materiais geralmente não são adequados para temperaturas <0 °C (32 °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 reação



Tempo de resposta para o conjunto do sensor sem transmissor. Se refere a unidades eletrônicas em contato direto com o processo. Quando são selecionados poços para termoelemento, uma avaliação específica deve ser realizada.

### RTD

Calculado em temperatura ambiente de aprox. 23 °C através da 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 reação	
Cabo com isolamento mineral, 3 mm (0.12 in)	$t_{50}$	2 s
	$t_{90}$	5 s
Unidade eletrônica RTD StrongSens, 6 mm (1/4 in)	$t_{50}$	< 3.5 s
	$t_{90}$	< 10 s

### Termopar (TC)

Calculado em temperatura ambiente de aprox. 23 °C através da 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 reação	
Termopar aterrado: 3 mm (0.12 in), 2 mm (0.08 in)	$t_{50}$	0.8 s
	$t_{90}$	2 s
Termopar não-aterrado: 3 mm (0.12 in), 2 mm (0.08 in)	$t_{50}$	1 s
	$t_{90}$	2.5 s
Termopar aterrado 6 mm (1/4 in)	$t_{50}$	2 s
	$t_{90}$	5 s
Termopar não-aterrado 6 mm (1/4 in)	$t_{50}$	2.5 s
	$t_{90}$	7 s

Diâmetro do sensor de cabo (ProfileSens)	Tempo de reação	
8 mm (0.31 in)	$t_{50}$	2.4 s
	$t_{90}$	6.2 s
9.5 mm (0.37 in)	$t_{50}$	2.8 s
	$t_{90}$	7.5 s

Diâmetro do sensor de cabo (ProfileSens)	Tempo de reação	
	12.7 mm (½ in)	t <sub>50</sub>
t <sub>90</sub>		10.6 s

#### Resistência a choque e vibração

- RTD: 3 G/10 para 500 Hz conforme 60751
- RTD iTHERM StrongSens Pt100 (TF, resistente a vibrações): até 60G
- TC: 4 G/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 produção multiponto na fábrica ou após a instalação multiponto nas instalações do cliente.

**i** Se a calibração tiver que ser executada após a instalação do multiponto, entre em contato com a equipe de serviço da Endress+Hauser para obter pleno suporte. Juntamente com a equipe de serviço da Endress+Hauser, medidas adicionais podem ser organizadas para concluir a calibração do sensor desejado. De qualquer maneira, é proibido desrosquear qualquer componente roscado na conexão de processo durante as condições de operação (ou seja, enquanto o processo está em andamento).

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

**i** No caso de um sensor de cabo multiponto, os banhos de calibração com temperatura controlada de -80 para 550 °C (-112 para 1 022 °F) podem ser usados para uma calibração de fábrica ou uma calibração acreditada somente para o último ponto de medição (se NL-L<sub>MPx</sub> < 100 mm (3.94 in)). Orifícios especiais nos fornos de calibração são usados para a calibração de fábrica dos sensores de temperatura, o que garante a distribuição uniforme da temperatura de 200 para 550 °C (392 para 1 022 °F) na seção correspondente.

Dois métodos diferentes são usados para as unidades eletrônicas:

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

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

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

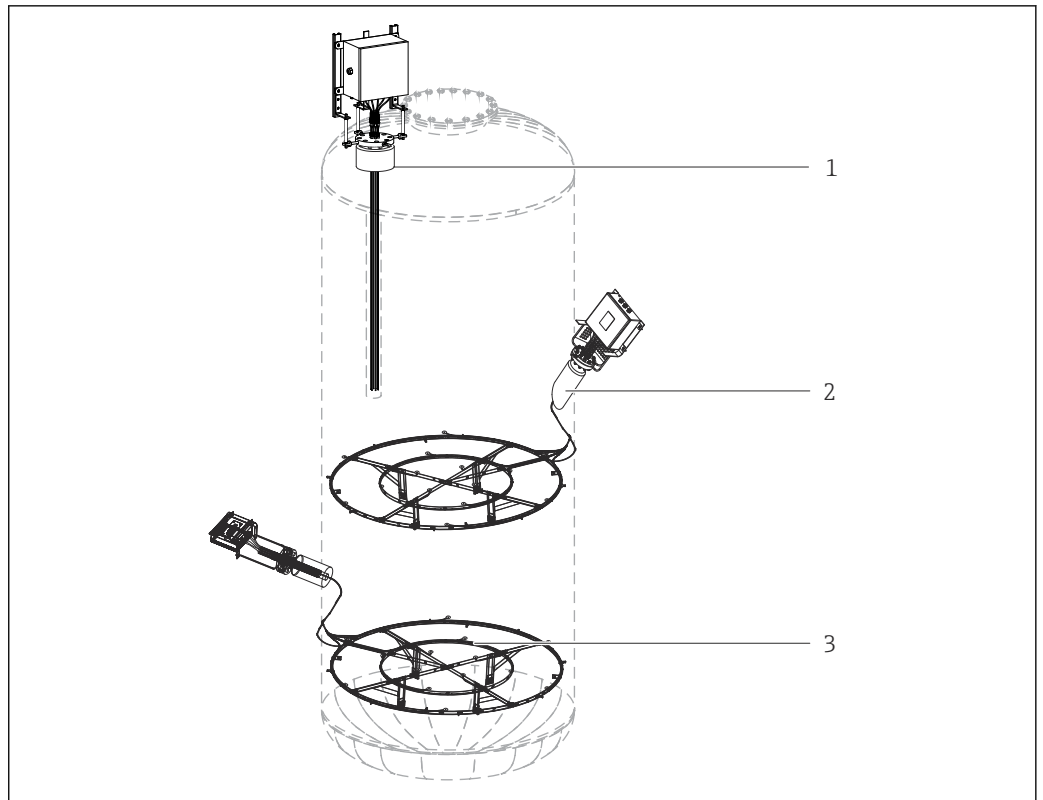
## Instalação

#### Local de instalação

O local de instalação deve atender aos requisitos listados neste documento, por ex. temperatura ambiente, classe de proteção, classe climática, etc. Deve-se tomar cuidado ao verificar os tamanhos de estruturas de suporte possivelmente existentes ou suportes soldados na parede do reator (geralmente não inclusos no escopo de entrega) ou de qualquer outra estrutura existente na área de instalação.

#### Orientação

Sem restrições. O sensor de temperatura multiponto pode ser instalado nas configurações horizontal, oblíqua ou vertical, relacionadas ao eixo vertical do reator ou do recipiente.



A0028440

9 Exemplos de instalação - sem restrições quanto à orientação

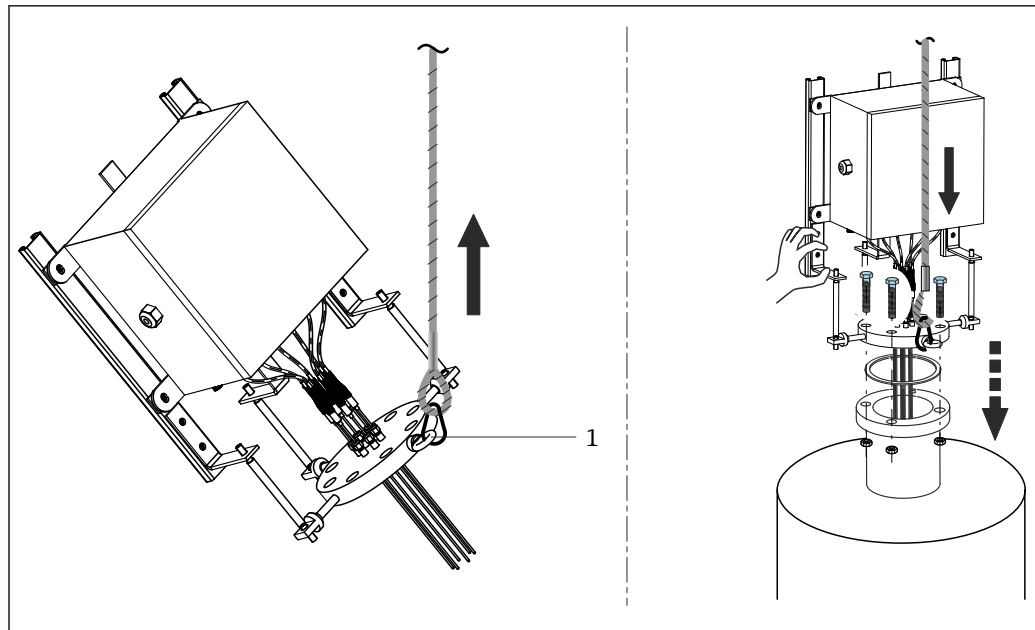
- 1 Instalação vertical com configuração linear
- 2 Instalação oblíqua com configuração de distribuição 3D
- 3 Instalação horizontal com configuração de distribuição 3D

### Instruções de instalação

O sensor de temperatura multiponto modular foi projetado para ser instalado com uma conexão de processo flangeada em um recipiente, reator, tanque ou ambiente similar. Todas as peças e componentes devem ser manuseados com cuidado. Evite o seguinte durante a instalação, levantamento e introdução do equipamento através do bocal fornecido:

- Desalinhamento com o eixo do bico.
- Qualquer carga nas peças soldadas ou rosqueadas devido ao peso do equipamento.
- Deformação ou esmagamento dos componentes de rosca, parafusos, porcas, prensa-cabos e conexões ajustáveis.
- Raio de curvatura dos poços para termoelemento menores que 20 vezes o diâmetro do poço para termoelemento.
- Fricção entre as sondas de temperatura e as partes internas do reator.
- Fixação das sondas de temperatura às infraestruturas do reator sem permitir deslocamento ou movimento axial.
- Um raio de curvatura do cabo blindado (unidades eletrônicas) com um raio menor que 5 vezes o diâmetro externo do cabo blindado.

As partes internas do recipiente devem ser levadas em consideração para a interação com as unidades eletrônicas multiponto. Essas partes internas podem ser consideradas como a interface entre o multiponto e o processo, quando elas são usadas para fixar as pontas das unidades eletrônicas, ou restrições quando a rota dos termopares devem ser executadas conforme instruções de instalação. Se as estruturas internas não puderem ser usadas como uma interface para a unidade eletrônica, o fabricante poderá fornecer estruturas de suporte especiais que tenham impacto mínimo no processo e permitam a implementação dos pontos de medição desejados. Componentes de estrutura são sempre projetados para ser mecanicamente articulados sem qualquer efeito térmico e impacto nas partes internas do material.



**10** Instalação do sensor de temperatura multiponto em um bocal de reator através de conexão de processo de flange.

**i** Durante a instalação, todo o sensor de temperatura deve ser levantado e movido apenas usando cordas adequadamente montadas no parafuso de olhal do flange (1).

## Ambiente

### Faixa de temperatura ambiente

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

### Temperatura de armazenamento

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)

### Umidade

Condensação de acordo com IEC 60068-2-14:

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

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:

- Transmissor compacto: Classe C1 de acordo com EN 60654-1
- 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
- Bornes: Classe B2 de acordo com EN 60654-1

### Grau de proteção

- Especificação para o conduíte: IP68
- Especificação para a caixa de junção: IP66/67



**Compatibilidade eletromagnética (EMC)**


Dependendo do transmissor usado. Para informações detalhadas, consulte as Informações Técnicas relacionadas no final deste documento.

## Processo

A temperatura do processo e pressão do processo são os parâmetros de entrada mínimos para a seleção da configuração correta do produto. Se forme solicitados recursos especiais do produto, dados adicionais como tipo de fluido do processo, fases, concentração, viscosidade, fluxo e turbulências e taxa de corrosão devem ser considerados obrigatoriamente para a definição completa do produto.


**Faixa de temperatura do processo**

Até +1 150 °C (+2 102 °F). Depende da configuração.

 As flanges para a conexão do processo definem as condições máximas do processo sob as quais os equipamentos podem funcionar com base em suas classes de pressão específicas, que são projetadas de acordo com os requisitos da fábrica.

**Faixa de pressão do processo**

0 para 100 bar (0 para 1 450 psi)

 De qualquer forma, a pressão máxima do processo necessária deve ser combinada de acordo com a temperatura máxima do processo permitida. Conexões de processo como conexões ajustáveis, flanges com suas classificações específicas e poços para termoelemento, selecionados de acordo com os requerimentos da fábrica, definem as condições máximas do processo nas quais o equipamento deve operar. Especialistas da Endress+Hauser podem auxiliar o cliente com quaisquer dúvidas relacionadas.

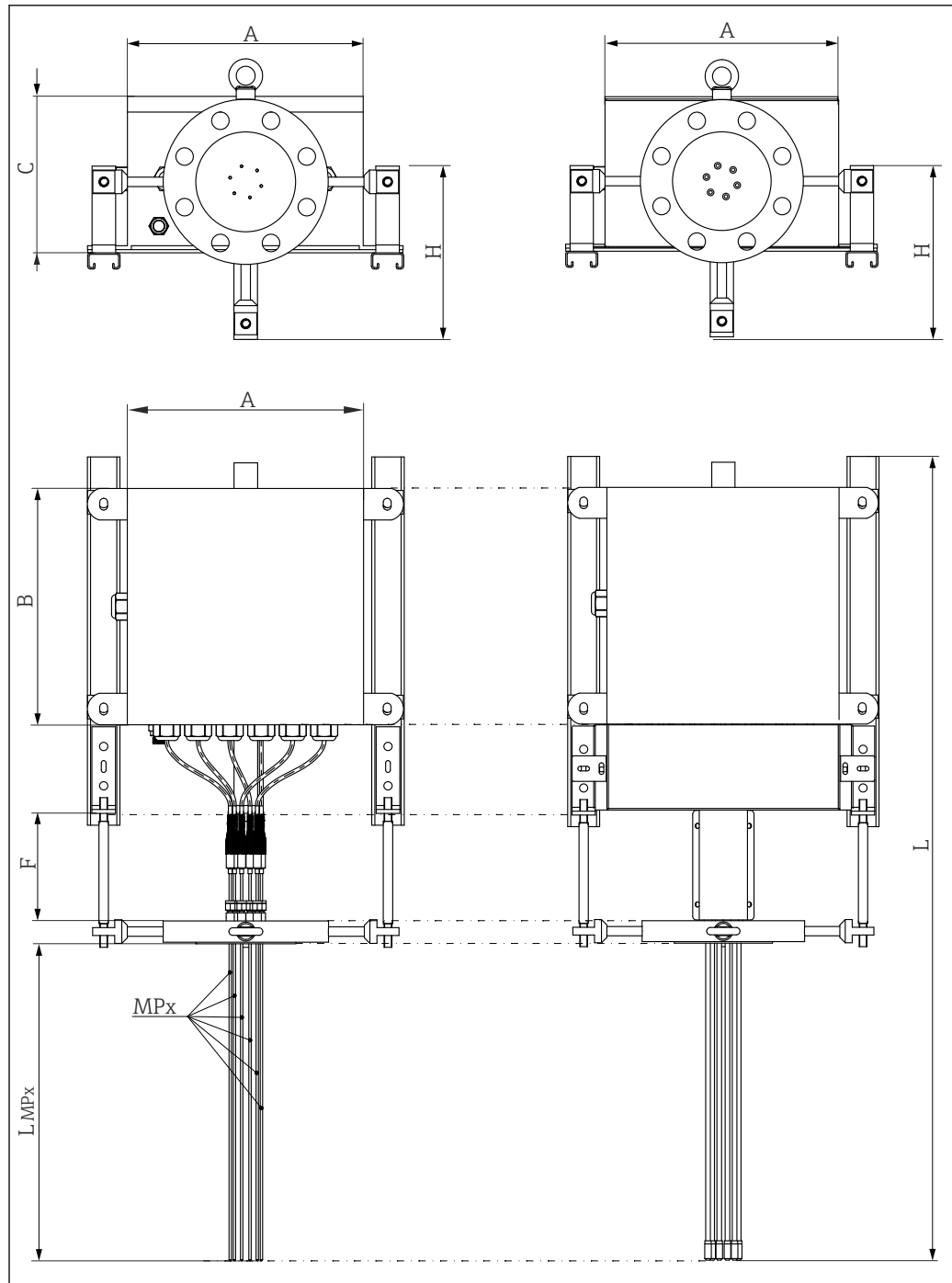
Aplicações do processo:

- Olefinas
- Etileno
- Propileno
- Aromáticos
- Benzeno
- Inorgânicos baseados em N
- Amônia
- Ureia
- Produção de NGTL
- Unidades de destilação e hidrogenação

## Construção mecânica

**Design, dimensões**

O conjunto multiponto no geral é composto de diferentes sub-conjuntos. Configurações lineares ou 3D possuem as mesmas características, dimensões e materiais. Diferentes unidades eletrônicas estão disponíveis, com base em condições específicas do processo, para se ter a mais alta precisão e vida útil estendida. Além disso, poços para termoelemento protetores podem ser selecionados para aumentar o desempenho mecânico e resistência à corrosão, e permitir a substituição de unidades eletrônicas. São oferecidos cabos de extensão blindados associados com materiais de revestimento de alta resistência para suportar diferentes condições do ambiente e garantir sinais estáveis e sem ruídos. A transição entre as unidades eletrônicas e o cabo de extensão é obtida pelo uso de buchas especialmente vedadas, garantindo o grau de proteção IP declarado.



11 Design do sensor de temperatura multiponto modular, com pescoço de suporte à esquerda ou com pescoço de suporte e tampas à direita. Todas as dimensões em mm (in)

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

C

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

$L_{MPx}$  Diferentes comprimento de imersão dos elementos de detecção ou poços para termoelemento

H Dimensões da estrutura da caixa de junção e sistema de suporte

F Comprimento do pescoço para tubo

L Comprimento total do equipamento

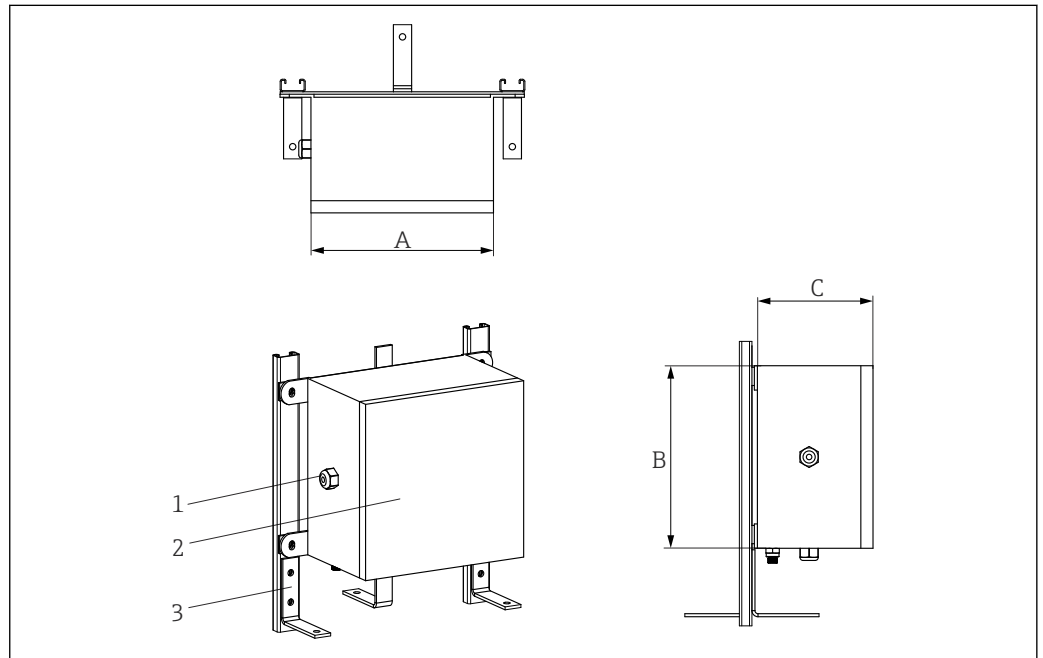
#### Pescoço para tubo F em mm (pol.)

Padrão 250 (9.84)

Pescoços para tubo especialmente customizados estão disponíveis sob demanda.

**Comprimentos de imersão MPx dos elementos de detecção/poços para termoelemento:**

Baseado nas necessidades do cliente

**Caixa de junção**

A0028118

- 1 Prensa-cabo  
2 Caixa de junção  
3 Estrutura

A caixa de junção é adequada para ambientes com agentes químicos. Resistência à corrosão da água do mar e estabilidade extrema contra variação de temperatura são garantidas. Conexões Ex-e/Ex-i podem ser instaladas.

**i** O sensor de temperatura multiponto pode ser equipado com terminais de aterramento e conexões de blindagem. Observe as diretrizes do sistema para a conexão correta dos cabos.

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

		A	B	C
<b>Aço inoxidável</b>	Mín.	170 (6.7)	170 (6.7)	130 (5.1)
	Máx.	500 (19.7)	500 (19.7)	240 (9.5)
<b>Alumínio</b>	Mín.	100 (3.9)	150 (5.9)	80 (3.2)
	Máx.	330 (13)	500 (19.7)	180 (7.1)

Tipo de especificação	Caixa de junção	Prensa-cabos
Material	AISI 316	Latão revestido com NiCr AISI 316 / 316L
Grau de proteção (IP)	IP66/67	IP66
Faixa de temperatura ambiente (ATEX)	-55 para +110 °C (-67 para +230 °F)	
Aprovações	Aprovações ATEX, IECEx, UL, CSA, EAC para uso em áreas classificadas	

Tipo de especificação	Caixa de junção	Prensa-cabos
Identificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ATEX II 2GD Ex e IIC T6/T5/T4 Gb Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIC T85°C/T100°C/ T135°C Db IP66</li> <li>▪ IECEx Ex e IIC T6/T5/T4 Gb/ Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIC T85°C/T100°C/ T135°C Db IP66</li> <li>▪ UL913 Classe I, Zona 1, AEx e IIC; Zona 21, AEx tb IIC IP66</li> <li>▪ CSA C22.2 n° 157 Classe I, Zona 1 Ex e IIC; Classe II, Grupos E, F e G</li> </ul>	Conforme aprovação da caixa de junção
Tampa	Articulada	-
Diâmetro máximo de vedação	-	6 para 12 mm (0.24 para 0.47 in)

### Pescoço para tubo

O pescoço de extensão garante a conexão entre a flange e a caixa de junção. O design foi desenvolvido para facilitar diferentes opções de instalação e abordar possíveis obstáculos e restrições que estão presentes em todas as indústrias. Isso inclui a infraestrutura do reator, por exemplo, (plataformas, estruturas de suporte de carga, trilhos de apoio, escadas, etc.) e o isolamento térmico do reator. O design do pescoço de extensão garante fácil acesso para monitoramento e manutenção das unidades eletrônicas e cabos de extensão. Ele fornece uma conexão muito firme (rígida) para a caixa de junção e cargas de vibração. Não estão presentes volumes fechados no pescoço de extensão. Isso evita que substâncias residuais e fluidos potencialmente perigosos do ambiente se acumulem e danifiquem o aparelho, ao mesmo tempo em que garante a ventilação contínua.

### Unidade eletrônica e poços para termoelemento



Diferentes tipos de unidade eletrônica e poços para termoelemento estão disponíveis. Para outros requisitos não listados aqui, entre em contato com o departamento de vendas do fabricante.



No caso de uma unidade eletrônica de cabo multiponto (ProfileSens), consulte as informações técnicas TIO1346T

### Termopar

Diâmetro em mm (pol.)	Tipo	Padrão	Tipo de ponto de medição	Material do revestimento
6 (0.24) 3 (0.12) 2 (0.08) 1.5 (0.06)	1x tipo K 2x tipo K 1x tipo J 2x tipo J 1x tipo N 2x tipo N 1x tipo T 2x tipo T	IEC 60584/ ASTM E230	Aterrado / não aterrado	Liga 600/AISI 316L/Pyrosil

### RTD

Diâmetro em mm (pol.)	Tipo	Padrão	Material do revestimento
3 (0.12) 6 (¼)	1x Pt100 WW 2x Pt100 WW 1x Pt100 TF 2x Pt100 TF	IEC 60751	AISI 316L

## Poços para termoelemento

Diâmetro externo em mm (pol.)	Material do revestimento	Tipo	Espessura em mm (pol.)
6 (0.24)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Liga 600	fechado ou aberto	1 (0.04) ou 1.5 (0.06)
8 (0.32)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Liga 600	fechado ou aberto	1 (0.04) ou 1.5 (0.06) ou 2 (0.08)
10.2 (1/8)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Liga 600	fechado ou aberto	1.73 (0.068)

**Peso**

O peso pode variar dependendo da configuração: dimensão e conteúdo da caixa de junção, comprimento do pescoço, dimensões das conexões de processo e número de unidades eletrônicas. O peso aproximado de um sensor de temperatura multiponto configurado tipicamente (número de unidades eletrônicas = 12, tamanho da flange = 3", caixa de junção de tamanho médio) = 40 kg (88 lb)

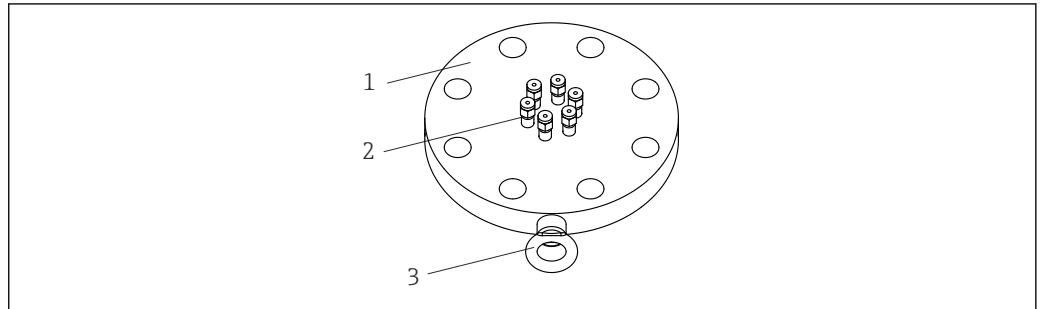
**Materiais**

Se refere ao revestimento da unidade eletrônica, pescoço de extensão, caixa de junção e todas as partes em contato com o meio.

As temperaturas de operação contínua especificadas na tabela a seguir destinam-se apenas como valores de referência para o uso de diferentes materiais no ar e sem qualquer carga de compressão significativa. As temperaturas máximas de operação são reduzidas consideravelmente em alguns casos em que ocorrem condições anormais, como elevada carga mecânica ou em meios agressivos.

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	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>

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
Liga 600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uma liga de níquel/cromo com muito boa resistência a ambientes agressivos, oxidantes e redutoras, mesmo em altas temperaturas</li> <li>▪ Resistência à corrosão provocada pelos gases de cloro e meios clorados, bem como diversos minerais oxidantes e ácidos orgânicos, água do mar, etc.</li> <li>▪ Corrosão de água ultrapura</li> <li>▪ Não deve ser usado em atmosferas contendo enxofre</li> </ul>
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenítico, aço inoxidável</li> <li>▪ Pode ser usado em água e águas residuais pouco poluídas</li> <li>▪ Resistentes a ácidos orgânicos, soluções salinas, sulfatos, soluções alcalinas, etc. somente em temperaturas relativamente baixas</li> </ul>
AISI 304L/1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1 562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Boas propriedades de solda</li> <li>▪ Impermeável à corrosão intergranular</li> <li>▪ Alta ductilidade, excelentes propriedades de desenho, formação e fiação</li> </ul>
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A adição de titânio significa maior resistência à corrosão intergranular mesmo após a solda</li> <li>▪ Ampla variedade de usos nas indústrias química, petroquímica e de petróleo, assim como na química do carbono</li> <li>▪ Só pode ser polido limitadamente, riscos de titânio podem se formar</li> </ul>
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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 (1 472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenítico, aço inoxidável</li> <li>▪ Boa resistência a uma ampla variedade de ambientes nas indústrias química, têxtil, de refino de petróleo, laticínios e alimentos</li> <li>▪ O nióbio adicionado torna este aço impermeável à corrosão intergranular</li> <li>▪ Boa soldabilidade</li> <li>▪ As principais aplicações são paredes de incêndio em fornos, tanques pressurizados, estruturas soldadas, pás de turbina</li> </ul>

**Conexão de processo**

A0028122

**12** Flange como conexão do processo

- 1 Flange
- 2 Conexões ajustáveis
- 3 Parafuso de olhal

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

Padrão <sup>1)</sup>	Tamanho	Design	Material
ASME	1½", 2", 3", 4", 6", 8"	150#, 300#, 400#, 600#	AISI 316, 316L, 304, 304L, 316Ti, 321, 347
EN	DN40, DN50, DN80, DN100, DN150, DN200	PN10, PN16, PN25, PN40, PN63, PN100	

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

**Conexões ajustáveis**

As conexões ajustáveis são soldadas ou rosqueadas no flange para garantir a vedação à conexão de processo. As dimensões correspondem às dimensões da unidade eletrônica. As conexões ajustáveis cumprem os mais altos padrões de confiabilidade em termos de materiais e desempenho necessários.

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

**Operação**

Para detalhes da operabilidade, consulte as Informações Técnicas dos transmissores de temperatura da Endress+Hauser ou os manuais do software de operação relacionado.

**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**.

## Informações para pedido

Para uma visão geral do escopo de entrega, consulte a tabela de configuração abaixo.

Informações detalhadas para pedido estão disponíveis em sua Central de Vendas Endress+Hauser: [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

Conexão de processo: flange		
Padrão	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASME B16.5</li> <li>▪ EN 1092-1</li> </ul> Outras opções mediante solicitação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Material	316 + 316L, 316Ti, 304, 304L, 321, 347 Outras opções mediante solicitação	_____
Face	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RF</li> <li>▪ RTJ</li> </ul> Outras opções mediante solicitação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Tamanho	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1½", 2", 3", 4", 6", 8"</li> <li>▪ DN40, DN50, DN80, DN100, DN150, DN200</li> </ul> Outras opções mediante solicitação	_____ _____

**i** Os valores relatados na tabela abaixo são indicativos, baseados no cálculo para bocais com dimensões padrão. Assim, o número máximo de pontos de medição pode diferir do número máximo da tabela de configuração. Ele depende das dimensões do bocal usados no local.

Tamanho da flange (considerando um bocal schedule 40)	Número máximo de poços para termoelemento com unidade eletrônica Ø: 1.5 mm (0.06 in) ou 2 mm (0.08 in)			Número máximo de unidades eletrônicas			
	Diâmetro do poço para termoelemento			Diâmetro da unidade eletrônica			
	10.24 mm (½ in)	6 mm (0.24 in)	8 mm (0.32 in)	3 mm (0.12 in)	4.8 mm (0.19 in)	6 mm (0.24 in)	ProfileSens 8 mm (0.31 in), 9.5 mm (0.37 in) ou 12.7 mm (½ in)
1½"		3		3			1
2"		5		5			1
3"		8		8			2
4"		16		16			4
6"		30		30			11
8"		48		48			20

Unidade eletrônica, sensor		
Princípio de medição	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Termopar (TC)</li> <li>▪ Detector de temperatura de resistência (RTD)</li> <li>▪ Sensor de cabo multiponto ProfileSens (TC)</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Tipo	TC: J, K, N, T RTD: Pt100	_____
Design	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TC: individual, duplex</li> <li>▪ RTD: 3 fios, 4 fios, 2x3 fios</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Versão	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TC: aterrado, não aterrado</li> <li>▪ RTD: Bobinado (WW), filme fino (TF)</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Material de revestimento	316L, Liga 600, Pyrosil®	_____
Aprovações	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Segurança intrínseca</li> <li>▪ Não classificada</li> </ul>	_____



Unidade eletrônica, sensor		
Diâmetro da unidade eletrônica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1.5 mm (0.06 in)</li> <li>▪ 2 mm (0.08 in)</li> <li>▪ 3 mm (0.12 in)</li> <li>▪ 4.8 mm (0.19 in)</li> <li>▪ 6 mm (0.24 in)</li> <li>▪ ProfileSens 8 mm (0.31 in)</li> <li>▪ ProfileSens 9.5 mm (0.37 in)</li> <li>▪ ProfileSens 12.7 mm (½ in)</li> </ul> Outras opções mediante solicitação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Padrão/Classe	IEC/Classe 1 para TC ASTM/Classe especial para TC IEC/Classe A para RTD IEC/Classe AA para RTD Outras opções mediante solicitação	_____

Ponto de medição de distribuição		
Posicionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equidistante</li> <li>▪ personalizado</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Número	2, 4, 6, 8, 10, 12 a 48 <sup>1)</sup>	_____
Comprimento de inclusão <sup>2)</sup>	TAG (descrição)	(L <sub>MPx</sub> ) em mm (pol.)
MP <sub>1</sub>	_____	_____
MP <sub>2</sub>	_____	_____
MP3	_____	_____
MP4	_____	_____
MP5	_____	_____
MP6	_____	_____
MP <sub>x</sub>	_____	_____

- 1) Números/configurações diferentes disponíveis sob encomenda
- 2) Se a unidade eletrônica de cabo multiponto (ProfileSens) for usada, consulte TI01346T

Caixa de junção (cabeça)		
Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aço inoxidável (padrão)</li> <li>▪ Alumínio (a ser especificado)</li> </ul> Outras opções mediante solicitação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Conexão elétrica	Ligação elétrica do borne: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Borne - padrão/número</li> <li>▪ Borne - compensado/número</li> <li>▪ Borne - sobressalente/número</li> </ul> Ligação elétrica do transmissor: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protocolo HART, por ex.: TMT182, TMT82</li> <li>▪ Protocolo PROFIBUS PA, por ex.: TMT84</li> <li>▪ Protocolo FOUNDATION Fieldbus p. ex.: TMT85, TMT125 (transmissor multi canal)</li> <li>▪ Quantidade</li> </ul>	<input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> / _____ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> _____
Aprovações	Ex e / Ex ia / Ex d Outras opções mediante solicitação	_____
Entradas para cabos (lado do processo)	Único ou múltiplo tipo: M20, NPT ½", Quantidade Outras opções mediante solicitação	_____ / _____ _____ / _____
Entradas para cabo (lado do usuário)	Único ou múltiplo tipo: M20, M25, NPT ½", NPT 1" / Quantidade Outras opções mediante solicitação	_____ / _____ _____ / _____

Pescoço para tubo		
Comprimento F em mm (pol.)	250 mm (9.84 in) Ou como especificado	<input type="checkbox"/> _____

Etiqueta (TAG)		
Informações do equipamento	Consulte as especificações do cliente Conforme especificado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (tabela)
Informações do ponto de medição	Consulte as especificações do cliente	<input type="checkbox"/>
Se o sensor de cabo multiponto (ProfileSens) for usado, diversas etiquetas (TAGs) serão fornecidas com a sonda.	Local, conforme especificado: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Marcação (TAG), na unidade eletrônica de cabos de extensão</li> <li>▪ Marcação (TAG), RFID</li> <li>▪ Marcação (TAG), na extremidade</li> <li>▪ Marcação (TAG), na bucha da unidade eletrônica</li> <li>▪ Marcação (TAG), no equipamento</li> <li>▪ Marcação (TAG), pelo cliente</li> <li>▪ Marcação (TAG), no transmissor</li> </ul> Versão especial, a ser especificada	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Solicitações adicionais		
Comprimento do cabo de extensão, apenas para cabeçote remoto	Especificação em mm:	_____
Material de revestimento dos cabos de extensão	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PVC</li> <li>▪ FEP</li> </ul> Outras opções mediante solicitação	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Poço para termoelemento existente no local	Sim Não	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Teste, certificado, declaração		
Certificado de inspeção 3.1, EN10204 (certificado do material, peças úmidas) <sup>1)</sup>		<input type="checkbox"/>
Certificado de inspeção 3.1, formato curto, EN10204 (certificado do material, peças úmidas)		<input type="checkbox"/>
Teste de pressão interna conforme procedimento da Endress+Hauser, relatório de teste (no caso de poços para termoelemento)		<input type="checkbox"/>
Teste de vazamento de hélio interno conforme procedimento da Endress+Hauser, relatório de teste (no caso de poços para termoelemento) <sup>1)</sup>		<input type="checkbox"/>
Teste PMI, procedimento da Endress+Hauser, (peças úmidas), relatório de teste		<input type="checkbox"/>
Teste funcional do conjunto final, relatório de teste <sup>1)</sup>		<input type="checkbox"/>
Relatório da inspeção final <sup>1)</sup>		<input type="checkbox"/>
Teste de pressão externa conforme procedimento da Endress+Hauser, relatório de teste (comprimento máx. 10 m)		<input type="checkbox"/>
Projeto do trajeto incluindo desenho 3D <sup>1)</sup>		<input type="checkbox"/>
Desenho dimensional 2D		<input type="checkbox"/>
Livro de soldagem (incluindo mapa de solda)		<input type="checkbox"/>
Certificado de inspeção radiográfica para soldas de poços para termoelemento		<input type="checkbox"/>
Certificado de inspeção radiográfica nos pontos de medição/extremidades de sensores <sup>1)</sup>		<input type="checkbox"/>
Declarações do fabricante		<input type="checkbox"/>
Teste penetrante, solda do poço para termoelemento, relatório de teste		<input type="checkbox"/>

<b>Teste, certificado, declaração</b>	
Relatório do teste de inspeção (Sensor/TMT), certificado de inspeção <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/>
Plano do controle de qualidade	<input type="checkbox"/>

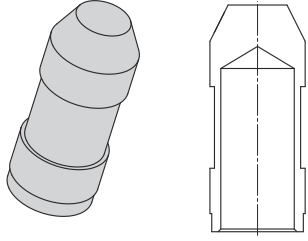
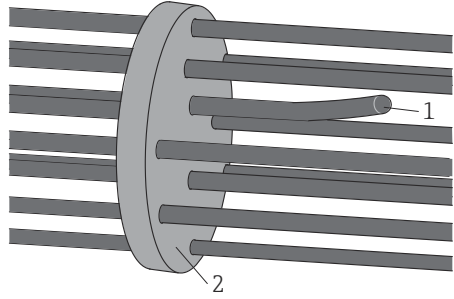
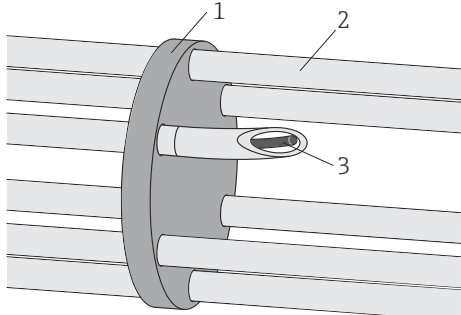
1) (recomendado)

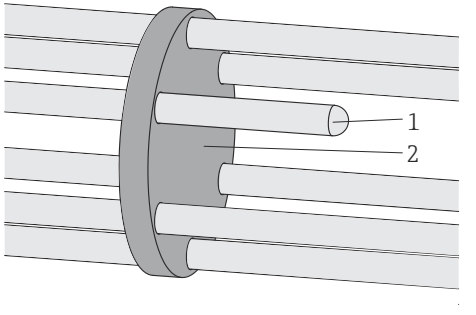
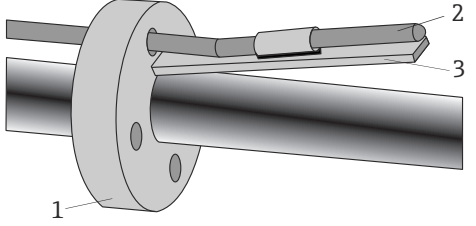
## Acessórios

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**.

### Acessórios específicos do equipamento



Acessórios	Descrição
<p style="text-align: center;">Extremidade</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0028427</p>	<p>Fechamento do terminal soldado na extremidade da sonda de forma a proteger a unidade eletrônica (ou poço para termoelemento) de condições de processo agressivas e para facilitar sua fixação através de braçadeiras metálicas.</p>
<b>Sistema de contato térmico</b>	
<p style="text-align: center;">Unidades eletrônicas e espaçadores</p>  <p style="font-size: small;">1 Unidade eletrônica 2 Espaçador</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">A0033485</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Usado em configurações retas e no caso de poços para termoelemento existentes, para centralização axial do conjunto de unidades eletrônicas</li> <li>■ Evita a torção das unidades eletrônicas</li> <li>■ Dá rigidez à flexão do conjunto de sensores</li> </ul>
<p style="text-align: center;">Tubos guia e espaçadores</p>  <p style="font-size: small;">1 Espaçador 2 Tubo-guia 3 Unidade eletrônica</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">A0028783</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Usado em configurações retas e no caso de poços para termoelemento existentes, para centralização axial do conjunto de unidades eletrônicas</li> <li>■ Dá rigidez à flexão do conjunto de sensores</li> <li>■ As unidades eletrônicas podem ser substituídas</li> <li>■ Garante contato térmico entre a ponta do sensor e o poço para termoelemento existente</li> <li>■ Design modular <sup>1)</sup></li> </ul>

Acessórios	Descrição
<p>Poços para termoelemento e espaçadores</p>  <p>A0028434</p> <p>1 Poço para termoelemento 2 Espaçador</p>	<p>Usado em configurações em linha reta e dentro de poços para termoelemento existentes Evita a torção dos cabos do sensor Dá rigidez à flexão do conjunto de sensores Permite a substituição do sensor</p>
<p>Tiras bimetálicas</p>  <p>A0028435</p> <p>13 Tiras bimetálicas com ou sem tubos-guia</p> <p>1 Espaçador 2 Tubo-guia 3 Tiras bimetálicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usado em configurações em linha reta e dentro de poços para termoelemento existentes</li> <li>▪ Garante contato térmico entre a ponta do sensor e o poço para termoelemento devido as 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 de fábrica ou no local

**Acessórios específicos do serviço**

Acessórios	Descrição
<p>Applicator</p>	<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>
<p>Configurador</p>	<p>Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dados de configuração por minuto</li> <li>▪ Dependendo do equipamento: entrada direta de informações específicas do ponto de medição, tais como a faixa de medição ou idioma de operação</li> <li>▪ Verificação automática de critérios de exclusão</li> <li>▪ Criação automática do código de pedido e sua separação em formato de saída PDF ou Excel</li> <li>▪ Funcionalidade para solicitação direta na loja virtual da Endress+Hauser</li> </ul> <p>O configurador de produtos está disponível no site da Endress+Hauser: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> -&gt; Selecione seu país -&gt; Clique em "Produtos" -&gt; Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa -&gt; Abra a página do produto -&gt; O botão "Configurar" à direita da imagem do produto abre o Configurador de produtos.</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>
DeviceCare SFE100	<p>Ferramenta de configuração para equipamentos através de protocolos fieldbus e protocolos de assistência técnica da Endress+Hauser.</p> <p>DeviceCare é a ferramenta desenvolvida pela Endress+Hauser para a configuração dos equipamentos Endress+Hauser. Todos os equipamentos inteligentes em uma planta podem ser configurados através de uma conexão ponto a ponto ou ponto a barramento. Os menus fáceis de usar permitem acesso transparente e intuitivo aos equipamentos de campo.</p> <p> Para detalhes, consulte Instruções de operação BA00027S</p>
Acessórios	Descrição
W@M	<p>Gerenciamento do ciclo de vida para suas instalações</p> <p>O W@M oferece assistência com uma grande variedade de aplicativos de software para todo o processo: desde o planejamento e aquisição, até a instalação, comissionamento e operação dos medidores. Todas as informações relevantes estão disponíveis para cada medidor durante todo o ciclo de vida, como status do equipamento, documentação específica do equipamento, peças de reposição etc. O aplicativo já contém os dados de seu equipamento Endress+Hauser. A Endress+Hauser também cuida da manutenção e atualização dos registros de dados.</p> <p>OW@M está disponível: através da Internet: <a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a></p>

## Documentação

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

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

Tipo de documento	Propósito e conteúdo do documento
Informações técnicas (TI)	<p><b>Auxílio de planejamento para seu equipamento</b></p> <p>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 orienta rapidamente até o 1º valor medido</b></p> <p>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></p> <p>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.</p>
Descrição dos parâmetros do equipamento (GP)	<p><b>Referência para seus parâmetros</b></p> <p>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>

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



71652076

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

---