

# Informações técnicas

## TR13, TC13

Sensor de temperatura modular com pescoço de extensão, termoelemento e flange



TR13 com unidade eletrônica de resistência (RTD)  
TC13 com unidade eletrônica termopar (TC)

### Aplicação

- Faixa universal de aplicação
- Faixa de medição:
  - Unidade eletrônica de resistência (RTD): -200 para 600 °C (-328 para 1 112 °F)
  - Termopar (TC): -40 para 1 100 °C (-40 para 2 012 °F)
- Faixa de temperatura até 100 bar (1 450 psi)
- Grau de proteção: até IP 68

### Transmissor compacto

Todos os transmissores Endress+Hauser estão disponíveis com maior precisão e segurança comparados aos sensores diretamente conectados por cabo. Soluções feitas sob medida, escolhendo uma das seguintes saídas e protocolos de comunicação:

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

### Seus benefícios

- Alto grau de flexibilidade graças ao projeto modular com cabeçotes do terminal padrão de acordo com DIN EN 50446 e comprimento de imersão específico do cliente
- Alto grau de compatibilidade da unidade eletrônica e projeto de acordo com DIN 43772
- Pescoço de extensão para proteger o transmissor compacto de superaquecimento
- Tempo de resposta rápido com formato de ponta reduzida/cônica
- Tipos de proteção para uso em locais classificados:
  - Segurança intrínseca (Ex ia)
  - Não produz faísca (Ex nA)

## Sumário

<b>Função e projeto do sistema</b> .....	<b>3</b>
Princípio de medição .....	3
Sistema de medição .....	4
Projeto .....	4
<b>Entrada</b> .....	<b>5</b>
Variável de medição .....	5
Faixa de medição .....	5
<b>Saída</b> .....	<b>6</b>
Sinal de saída .....	6
Família dos transmissores de temperatura .....	6
<b>Alimentação de energia</b> .....	<b>7</b>
Entradas para cabo .....	9
Proteção contra sobretensão .....	10
<b>Características de desempenho</b> .....	<b>10</b>
Condições de operação .....	10
Precisão .....	13
Tempo de resposta .....	14
Resistência do isolamento .....	15
Força dielétrica .....	15
Autoaquecimento .....	15
Calibração .....	15
Material .....	16
<b>Instalação</b> .....	<b>18</b>
Orientação .....	18
Instruções de instalação .....	18
Comprimento do pescoço de extensão .....	19
<b>Construção mecânica</b> .....	<b>19</b>
Cabeçotes do terminal .....	19
Projeto .....	21
Unidade eletrônica .....	24
Peso .....	24
Conexão de processo .....	25
Peças de reposição .....	25
<b>Certificados e aprovações</b> .....	<b>25</b>
Outras normas e diretrizes .....	25
Certificação do material .....	25
Teste do poço para termoelemento .....	25
<b>Informações para pedido</b> .....	<b>26</b>
<b>Acessórios</b> .....	<b>26</b>
Acessórios específicos do serviço .....	26
<b>Documentação</b> .....	<b>27</b>

## Função e projeto do sistema

### Princípio de medição

#### Sensor de temperatura de resistência (RTD)

Esses sensores de temperatura de resistência usam um sensor de temperatura Pt100 de acordo com IEC 60751. O sensor de temperatura é um resistor de platina sensível à temperatura com uma resistência de 100  $\Omega$  a 0 °C (32 °F) e coeficiente de temperatura  $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

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

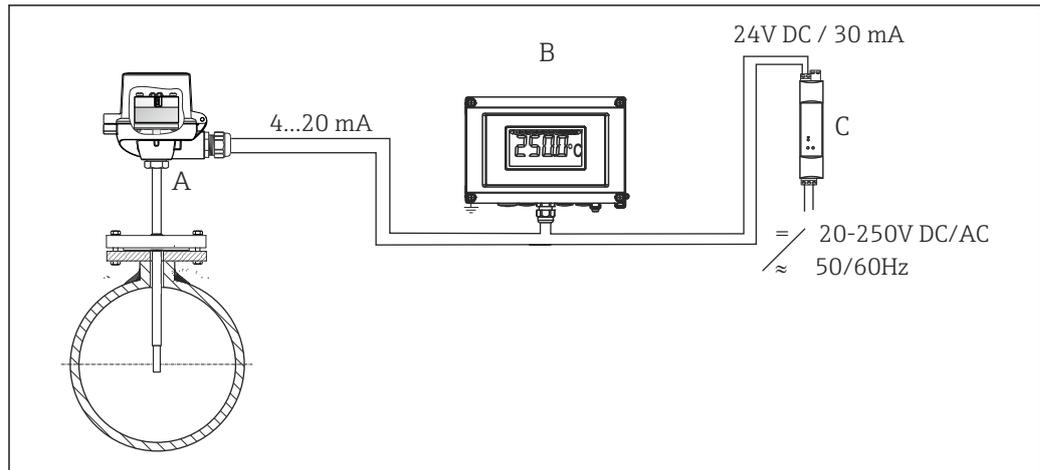
- **Bobinado (WW):** aqui, uma bobina dupla de fio de platina fino e de alta pureza está localizada em um suporte cerâmico. É vedada nas partes de cima e de baixo com uma camada de proteção de cerâmica. Tais sensores de temperatura de resistência não só facilitam as medições altamente reprodutíveis, mas também oferecem boa estabilidade em 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 platina de película fina (TF):** Uma camada de platina muito fina e ultrapura, de aprox. 1  $\mu\text{m}$  de espessura, é vaporizada em vácuo em substrato cerâmico e estruturada fotolitograficamente. Os caminhos dos condutores platinum formados desta maneira criam a resistência de medição. As camadas adicionais de cobertura e passivação são aplicadas e protegem, de maneira confiável, a fina camada de platina contra 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 rigorosos valores-limite de tolerância da categoria A, de acordo com a IEC 60751, podem ser observados somente com sensores TF em temperaturas de até aprox. 300 °C (572 °F).

#### 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.

## Sistema de medição

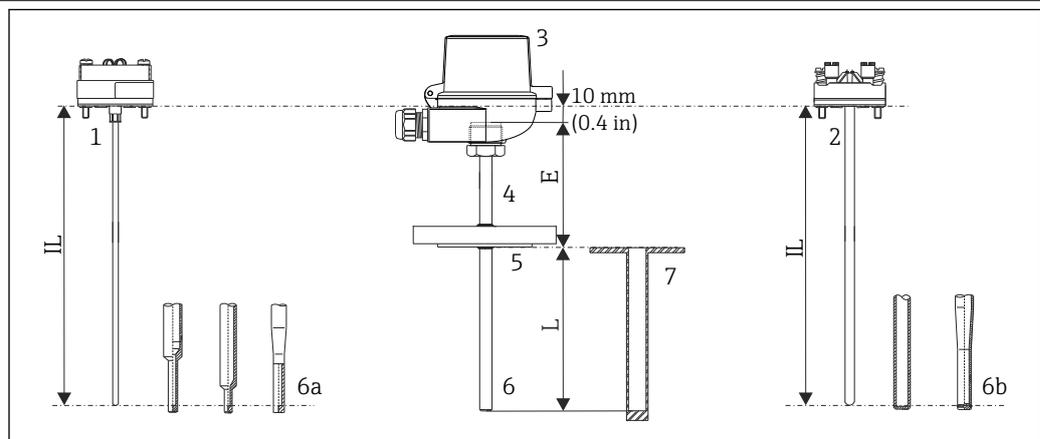


A0010442

## 1 Exemplo de aplicação

- A Sensor de temperatura montado com o transmissor compacto instalado.
- B Unidade de exibição de campo RIA16 - A unidade de exibição registra o sinal de medição analógico do transmissor compacto e exibe o valor no display. O display LC mostra o valor medido atual na forma digital e como um gráfico de barra indicando a violação de valor limite. A unidade de exibição está ligada em malha ao circuito 4 a 20 mA e recebe dele a energia necessária. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas (consulte "Documentação").
- C RN22: barreira ativa de 1 ou 2 canais para separação dos circuitos de sinal padrões 0/4 a 20 mA, disponível opcionalmente como um duplicador de sinal, 24 Vcc. HART-transparente
- C RN42: barreira ativa de 1 canal com fonte de alimentação de faixa ampla para a separação segura dos circuitos de sinal padrões 0/4 a 20 mA, HART-transparente

## Projeto



A0010444

## 2 Projeto do sensor de temperatura

- 1 Unidade eletrônica com transmissor compacto montado (exemplo com  $\Phi 3$  mm (0,12 pol.))
- 2 Unidade eletrônica com borne de cerâmica montado (exemplo com  $\Phi 6$  mm (0,24 pol.))
- 3 Cabeçote do terminal
- 4 Poço para termoelemento
- 5 Conexão de processo: flange
- 6 Vários tipos de ponta - para informações detalhadas, consulte a Seção "Formato da ponta":
- 6a Reduzida ou cônica para unidades eletrônicas com  $\Phi 3$  mm (0,12 pol.)
- 6b Reta ou cônica para unidades eletrônicas com  $\Phi 6$  mm (0,24 pol.)
- 7 Capa externa protetora
- E Comprimento do pescoço de extensão
- L Comprimento de imersão
- IL Comprimento de inclusão

Os sensores de temperatura TR13 e TC13 têm um projeto modular. O cabeçote do terminal é usado como um módulo de conexão para a conexão elétrica e mecânica na unidade eletrônica. A posição do sensor de temperatura efetivo na unidade eletrônica assegura que ele seja mecanicamente protegido. A unidade eletrônica pode ser substituída ou calibrada sem interromper o processo. É possível instalar blocos terminais cerâmicos ou transmissores no bloco terminal interno.

## Entrada

**Variável de medição** Temperatura (comportamento linear da transmissão de temperatura)

**Faixa de medição** Depende do tipo de sensor usado

*Sensor de temperatura de resistência RTD:*

Tipo de sensor	Faixa de medição	Tipo de conexão	Comprimento resistente à temperatura
Pt100 (IEC 60751, TF) iTHERM StrongSens	-50 para +500 °C (-58 para +932 °F)	3 ou 4 fios	7 mm (0.27 in)
iTHERM QuickSens	-50 para 200 °C (-58 para 392 °F)	3 ou 4 fios	5 mm (0.20 in)
Sensor de película fina Pt100 (TF)	-50 para 400 °C (-58 para 752 °F)	3 ou 4 fios	10 mm (0.39 in)
Sensor bobinado Pt100 (WW)	-200 para 600 °C (-328 para 1 112 °F)	3 ou 4 fios Fio 2x3	10 mm (0.39 in)
Base Pt100 (TF)	-50 para 200 °C (-58 para 392 °F)	3 ou 4 fios Fio 2x3	10 mm (0.39 in)

*Termopar TC:*

Tipo de sensor	Faixa de medição	Tipo de conexão	Comprimento resistente à temperatura
Tipo K	-40 para 1 100 °C (-40 para 2 012 °F)	Aterrado ou não aterrado	Comprimento da unidade eletrônica
Tipo J	-40 para 750 °C (-40 para 1 382 °F)	Aterrado ou não aterrado	Comprimento da unidade eletrônica
Tipo N	-40 para 1 100 °C (-40 para 2 012 °F)	Aterrado ou não aterrado	Comprimento da unidade eletrônica

**Resistência do cabo**

Tipo de sensor	Diâmetro da unidade eletrônica	Resistência do cabo em $\Omega/m$ (3,28 pés)	Tipo de conexão
iTHERM StrongSens <sup>1)</sup>	6 mm (0.24 in)	3 $\Omega$	3 ou 4 fios
iTHERM QuickSens	6 mm (0.24 in)	3 $\Omega$	3 ou 4 fios
iTHERM QuickSens	3 mm (0.12 in)	0.2 $\Omega$	3 ou 4 fios
Sensor de película fina 1x (TF)	6.35 mm (¼ in)	0.07 $\Omega$	3 ou 4 fios
Sensor de película fina 2x (TF)	6.35 mm (¼ in)	0.07 $\Omega$	Fio 2x3
Sensor bobinado 1x (WW)	6.35 mm (¼ in)	0.6 $\Omega$	3 ou 4 fios
Sensor bobinado 2x (WW)	6.35 mm (¼ in)	0.6 $\Omega$	Fio 2x3

Tipo de sensor	Diâmetro da unidade eletrônica	Resistência do cabo em $\Omega/m$ (3,28 pés)	Tipo de conexão
Sensor bobinado 1x (WW)	3 mm (0.12 in)	0.03 $\Omega$	3 ou 4 fios
Sensor bobinado 2x (WW)	3 mm (0.12 in)	0.17 $\Omega$	Fio 2x3

- 1) É recomendado o uso de uma medição de 3 ou 4 fios. Se for usada uma medição de 2 fios, a resistência dos fios influenciará o valor medido.



Valores válidos para resistência de fio único e temperatura ambiente a 20 °C (68 °F)

## Saída

### Sinal de saída

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

- Sensores diretamente conectados por fio - valores medidos dos sensores enviados sem um transmissor.
- Ao selecionar o respectivo transmissor de temperatura Endress+Hauser iTEMP através de todos os protocolos comuns. Todos os transmissores listados abaixo são montados diretamente no cabeçote do terminal e conectados por fio com o mecanismo sensorial.

### Família dos transmissores de temperatura

Sensores de temperatura adaptados para 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 4 para 20 mA

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 software de configuração grátis que pode ser baixado no site da Endress+Hauser. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas.

#### Transmissores compactos 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 transferir os sinais convertidos dos sensores de temperatura de resistência e termopares, ele também transfere os sinais de resistência e tensão usando a comunicação HART®. Rápida e fácil operação, visualização e manutenção usando uma ferramenta universal de configuração do equipamento como FieldCare, DeviceCare ou FieldCommunicator 375/475. Interface Bluetooth® integrada para display sem fio de valores medidos e configuração via E+H SmartBlue (app), opcional. Para mais informações, consulte as Informações técnicas.

#### Transmissores compactos 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. A configuração de funções PROFIBUS PA e de parâmetros específicos do equipamento é realizada através de comunicação fieldbus. Para mais informações, consulte as Informações técnicas.

#### Transmissores compactos 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 liberados para uso em todos os importantes sistemas de controle de processo. Os testes de integração são realizados no "System World" da Endress+Hauser. Para mais informações, consulte as Informações técnicas.

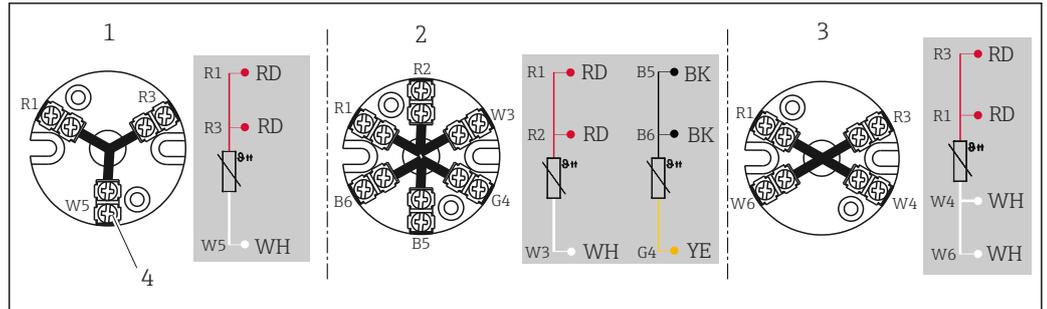
Vantagens dos transmissores iTEMP:

- Entrada do sensor dupla ou simples (opcionalmente para determinados transmissores)
- Display conectável (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
- Combinação de sensor-transmissor para transmissores duplos de entrada do sensor, com base no coeficiente Callendar-Van-Dusen (CvD).

## Alimentação de energia

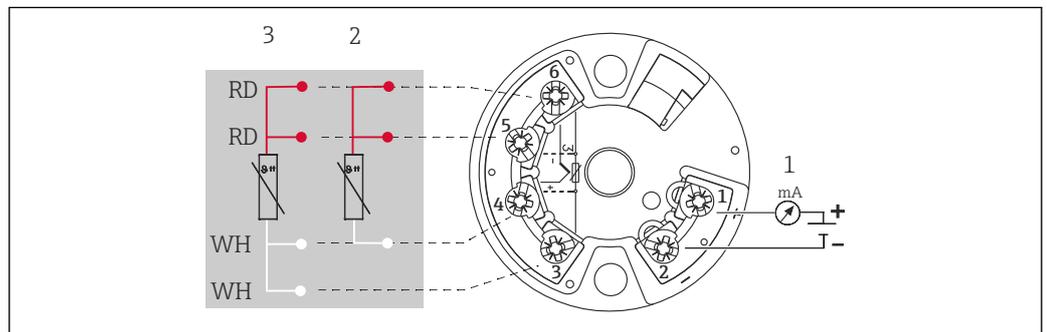
### Tipo de conexão do sensor RTD



A0045453

#### 3 Borne montado

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

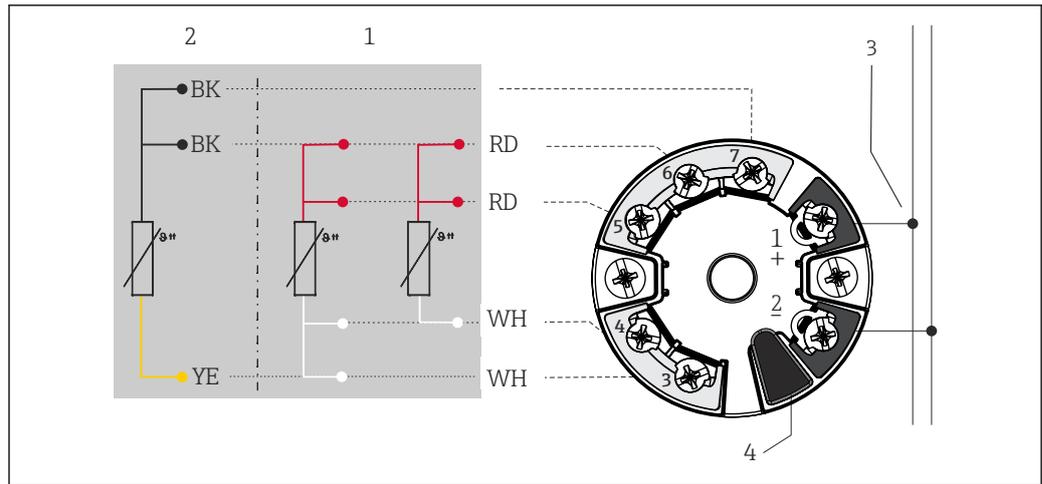


A0045600

#### 4 Transmissor instalado no cabeçote TMT18x (entrada do sensor simples)

- 1 Fonte de alimentação, transmissor compacto e saída analógica 4 para 20 mA ou conexão fieldbus
- 2 RTD, 3 fios
- 3 RTD, 4 fios

Somente disponível com terminais de parafuso

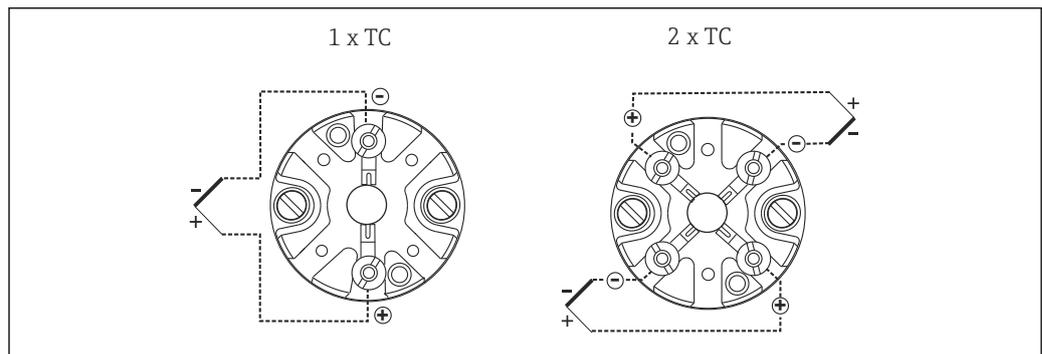


A0045466

5 Transmissor instalado no cabeçote TMT8x (entrada do sensor dupla)

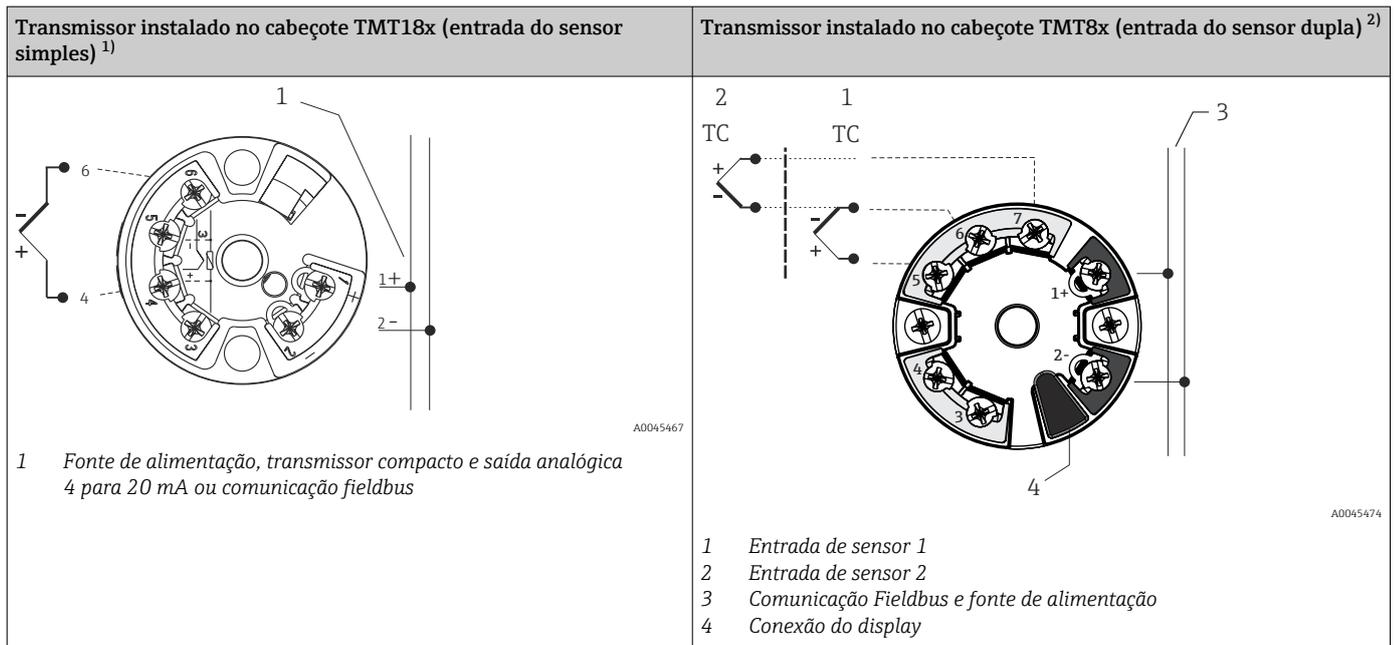
- 1 Entrada do sensor 1, RTD: 4 e 3 fios
- 2 Entrada do sensor 2, RTD: 3 fios
- 3 Fonte de alimentação ou conexão fieldbus
- 4 Conexão do display

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



A0012700

6 Borne montado



- 1) Equipado com terminais com parafusos
- 2) Equipado com terminais de mola se os terminais com parafuso não forem claramente 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo J: branco (+), vermelho (-)</li> <li>▪ Tipo K: amarelo (+), vermelho (-)</li> <li>▪ Tipo N: laranja (+), vermelho (-)</li> </ul>

**Entradas para cabo**

Consulte a seção "Cabeçotes do terminal"

As entradas para cabo devem ser selecionadas durante a configuração do equipamento. Cabeçotes do terminal diferentes oferecem diferentes opções em termos de rosca e número de entradas para cabo disponíveis.

**Conectores**

Endress+Hauser oferece uma ampla variedade de conectores para a integração simples e rápida do sensor de temperatura em um sistema de controle de processo. A tabela a seguir mostra as atribuições de pinos de várias combinações de conectores.

 Não recomendamos conectar os termopares diretamente nos conectores. A conexão direta aos pinos do conector pode gerar um novo "termopar", que influencia a precisão da medição. Portanto, não conectamos os termopares diretamente aos conectores. Os termopares são conectados em conjunto com um transmissor.

*Abreviações*

#1	Pedido: primeiro transmissor/unidade eletrônica	#2	Pedido: segundo transmissor/unidade eletrônica
i	Isolado. Cabos marcados com 'I' não estão conectados e são isolados com tubos de termorretração.	YE	Amarelo
GND	Aterrado. Cabos marcados com 'GND' estão conectados ao parafuso de aterramento interno no cabeçote do terminal.	RD	Vermelho
BN	Marrom	WH	Branco
GNYE	Verde-amarelo		

BU	Azul		
GY	Cinza		

### Cabeçote do terminal com uma entrada para cabo

Conector	1x PROFIBUS PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)			
Rosca do conector	M12				7/8"				7/8"			
Número PIN	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Conexão elétrica (cabeçote do terminal)</b>												
Fios soltos e TC	Não conectados (não isolados)											
Borne de 3 fios (1x Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH	
Borne de 4 fios (1x Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH
Borne de 6 fios (2x Pt100)	RD (#1) <sup>1)</sup>	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)	
1x TMT 4 a 20 mA ou HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND <sup>2)</sup>	+	i	-	GND <sup>2)</sup>	Não pode ser combinado			
1x TMT FF	Não pode ser combinado				Não pode ser combinado				-	+	GND	i
Posição PIN e código de cores	 <small>A0018929</small>				 <small>A0018930</small>				 <small>A0018931</small>			

1) Segundo Pt100 não está conectado

2) Se for usado um cabeçote sem o parafuso de aterramento, ex. invólucro plástico TA30S ou TA30P, isolado 'i' em vez de aterrado GND

### Proteção contra sobretensão

Para se proteger contra sobretensão na fonte de alimentação e cabos de sinal/comunicação dos componentes eletrônicos do sensor de temperatura, a Endress+Hauser oferece para-raios HAW562 para fixação dos trilhos DIN e o HAW569 para instalação do invólucro em campo.



Para maiores informações, sejam as Informações técnicas "Para-raios HAW562", TI01012K e "Para-raios HAW569 TI01013K".

## Características de desempenho

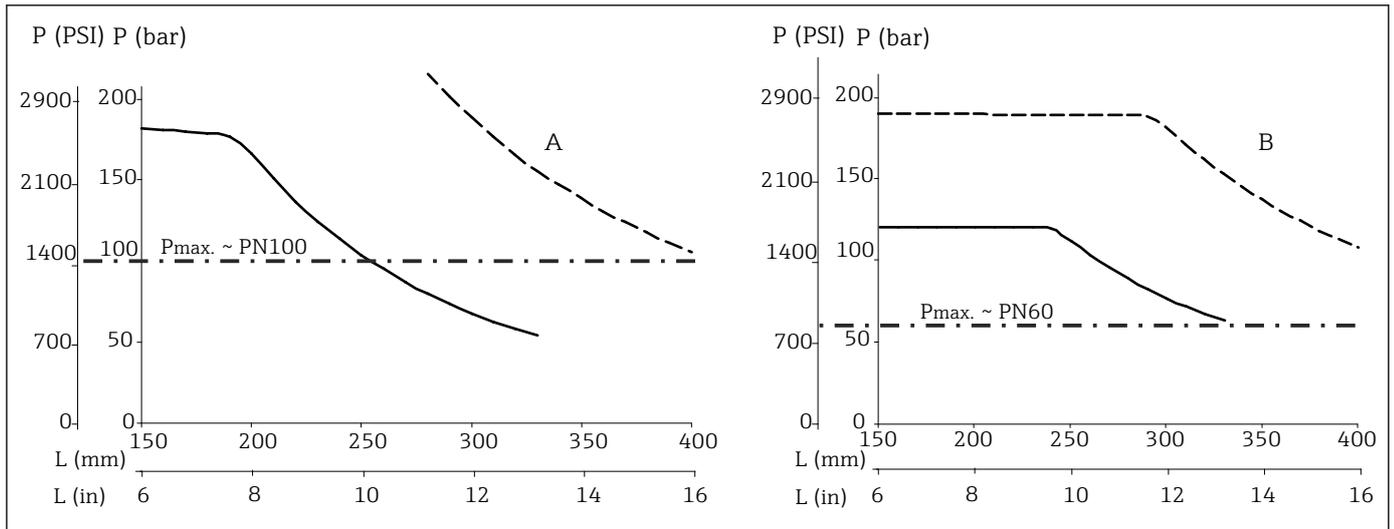
### Condições de operação

#### Faixa de temperatura ambiente

Cabeçote do terminal	Temperatura em °C (°F)
Sem transmissor compacto montado	Depende do cabeçote do terminal usado e do prensa-cabo ou conector fieldbus, consulte a seção 'Cabeçotes do terminal'
Com transmissor compacto montado	-40 para 85 °C (-40 para 185 °F)
Com transmissor compacto montado e visor montado	-20 para 70 °C (-4 para 158 °F)

#### Pressão de processo

Os valores de pressão para os quais o poço para termoelemento real pode ser submetido, em várias temperaturas e velocidade de vazão máxima permitida, são ilustrados pela figura abaixo. Ocasionalmente, a capacidade de carregamento de pressão da conexão do processo pode ser consideravelmente mais baixa. A pressão de processo máxima permitida para um sensor de temperatura específico é obtida a partir do valor de baixa pressão do termoelemento e da conexão de processo.



A0013494

7 Pressão de processo máxima permitida para o diâmetro da tubulação

A Água em  $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $122\text{ }^{\circ}\text{F}$ )

B Meio de ensaio: vapor superaquecido a  $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $752\text{ }^{\circ}\text{F}$ )

L Comprimento de imersão

P Pressão de processo

— Diâmetro do poço para termoelemento  $9 \times 1\text{ mm}$  ( $0,35\text{ pol.}$ )

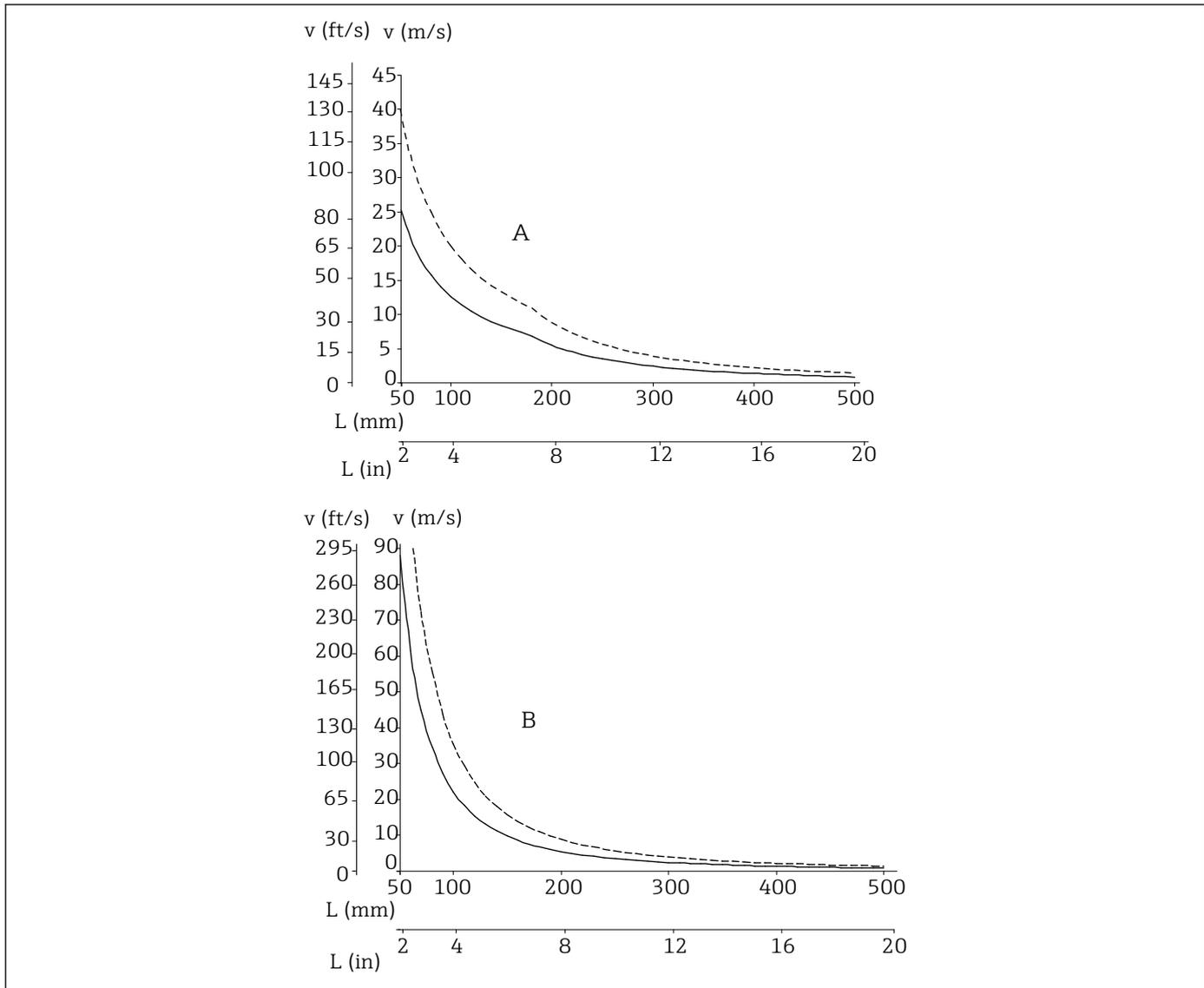
- - - Diâmetro do poço para termoelemento  $12 \times 2,5\text{ mm}$  ( $0,47\text{ pol.}$ )

Observe a restrição na pressão de processo máxima para as pressões nominais da flange especificadas na tabela abaixo.

Conexão de processo	Padrão	Pressão máx. do processo
Flange	EN1092-1 ou ISO 7005-1	Dependendo dos índices de pressão do flange PNxx: 20, 40, 50 ou 100 bar em $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $68\text{ }^{\circ}\text{F}$ )
	ASME B16.5	150 ou 300 psi em $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $68\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) dependendo da pressão nominal da flange
	JIS B 2220	20K, 25K ou 40K, dependendo da classificação da pressão do flange
	DIN2526/7	PN40 em $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $68\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) dependendo da pressão nominal da flange

### Velocidade máxima de vazão

A velocidade máxima de vazão tolerada pelo poço para termoelemento diminui com aumento de imersão do sensor na vazão do líquido. Consulte as figuras abaixo para informações detalhadas.



A0008605

8 Velocidade da vazão dependendo da profundidade de imersão

A Meio de ensaio: água a  $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $122\text{ }^{\circ}\text{F}$ )

B Meio de ensaio: vapor superaquecido a  $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $752\text{ }^{\circ}\text{F}$ )

L Comprimento de imersão

v Velocidade da vazão

— Diâmetro do poço para termoelemento  $9 \times 1\text{ mm}$  ( $0,35\text{ pol.}$ )

- - - Diâmetro do poço para termoelemento  $12 \times 2,5\text{ mm}$  ( $0,47\text{ pol.}$ )

### Resistência a choque e vibração

As unidades eletrônicas Endress+Hauser atendem os requisitos da IEC 60751 que especificam a resistência a choque e à vibração de 3g na faixa 10 para 500 Hz.

A resistência à vibração no ponto de medição depende do tipo de sensor e design, consulte a tabela a seguir:

Versão	Resistência à vibração para a ponta do sensor
Pt100 (WW ou TF)	$30\text{ m/s}^2$ ( $3g$ ) <sup>1)</sup> fixador de liberação rápida
iTHERM® StrongSens Pt100 (TF) iTHERM® QuickSens Pt100 (TF), versão: $\varnothing 6\text{ mm}$ ( $0,24\text{ in}$ )	$> 600\text{ m/s}^2$ ( $60g$ ) para ponta do sensor

1) Resistência à vibração também válida para iTHERM QuickNeck

**Precisão**

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

Padrão	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)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 para 333 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 para 1200 $^\circ\text{C}$ )	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 para 375 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,004  t ^{1)}$ (375 para 1000 $^\circ\text{C}$ )

1)  $|t|$  = valor de temperatura absoluta em  $^\circ\text{C}$

Padrão	Tipo	Tolerância padrão		Tolerância especial	
		Desvio, o valor mais alto se aplica em cada caso			
ASTM E230/ ANSI MC96.1	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)	$\pm 2,2 \text{ K}$ 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 1260 $^\circ\text{C}$ )		$\pm 1,1 \text{ K}$ ou $\pm 0,004  t ^{1)}$ (0 para 1260 $^\circ\text{C}$ )	

1)  $|t|$  = valor de temperatura absoluta em  $^\circ\text{C}$

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

Classe	Tolerância máx. ( $^\circ\text{C}$ )	Características
<b>Tipo de erro máximo RTD TF</b>		
Cl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t ^{1)})$	
Cl. AA, antigo 1/3 Cl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t ^{1)})$	
Cl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ^{1)})$	

1)  $|t|$  = valor de temperatura absoluta em  $^\circ\text{C}$

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

### Tempo de resposta

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

*Conjunto completo:*

Tipo de sensor de temperatura	Diâmetro	$t_{(x)}$	Ponta reduzida	Ponta cônica	Ponta reta
Sensor de temperatura de resistência (sonda de medição Pt100, TF/WW)	9 mm (0.35 in)	$t_{50}$	7.5 s	11 s	18 s
		$t_{90}$	21 s	37 s	55 s
	11 mm (0.43 in)	$t_{50}$	7.5 s	indisponível	18 s
		$t_{90}$	21 s	indisponível	55 s
	12 mm (0.47 in)	$t_{50}$	indisponível	11 s	38 s
		$t_{90}$	indisponível	37 s	125 s

Tipo de sensor de temperatura	Diâmetro	$t_{(x)}$	Aterrado			Não aterrado		
			Ponta reduzida	Ponta cônica	Ponta reta	Ponta reduzida	Ponta cônica	Ponta reta
Termopar	9 mm (0.35 in)	$t_{50}$	5.5 s	9 s	15 s	6 s	9.5 s	16 s
		$t_{90}$	13 s	31 s	46 s	14 s	33 s	49 s
	11 mm (0.43 in)	$t_{50}$	5.5 s	indisponível	15 s	6 s	indisponível	16 s
		$t_{90}$	13 s	indisponível	46 s	14 s	indisponível	49 s
	12 mm (0.47 in)	$t_{50}$	indisponível	8.5 s	32 s	indisponível	9 s	34 s
		$t_{90}$	indisponível	20 s	106 s	indisponível	22 s	110 s

 Tempos de resposta para a unidade eletrônica sem transmissor.

Testado de acordo com IEC 60751 em água corrente (0,4 m/s a 30° C):

Unidade eletrônica:

Tipo de sensor	ID Diâmetro	Tempo de resposta	Película fina (TF)
iTHERM® StrongSens	6 mm (0.24 in)	t <sub>50</sub>	< 3.5 s
		t <sub>90</sub>	< 10 s
Sensor TF	3 mm (0.12 in)	t <sub>50</sub>	2.5 s
		t <sub>90</sub>	5.5 s
	6 mm (0.24 in)	t <sub>50</sub>	5 s
		t <sub>90</sub>	13 s
Sensor WW	3 mm (0.12 in)	t <sub>50</sub>	2 s
		t <sub>90</sub>	6 s
	6 mm (0.24 in)	t <sub>50</sub>	4 s
		t <sub>90</sub>	12 s
Termopar (TPC100) Aterrado	3 mm (0.12 in)	t <sub>50</sub>	0.8 s
		t <sub>90</sub>	2 s
	6 mm (0.24 in)	t <sub>50</sub>	2 s
		t <sub>90</sub>	5 s
Termopar (TPC100) Não aterrado	3 mm (0.12 in)	t <sub>50</sub>	1 s
		t <sub>90</sub>	2.5 s
	6 mm (0.24 in)	t <sub>50</sub>	2.5 s
		t <sub>90</sub>	7 s



Tempo de resposta para o conjunto do sensor sem transmissor.

#### Resistência do isolamento

- RTD:  
Resistência de isolamento de acordo com IEC 60751 > 100 MΩ a 25 °C entre terminais e material de revestimento medidos com uma tensão mínima de teste de 100 V DC
- TC:  
Resistência de isolamento de acordo com IEC 1515 entre terminais e material de revestimento com uma tensão de teste de 500 V DC:
  - > 1 GΩ a 20 °C
  - > 5 MΩ a 500 °C

#### Força dielétrica

Testado em temperatura ambiente para 5 s:

- Ø 6: ≥ 1 000 V DC entre os terminais e a capa externa da unidade eletrônica
- Ø 3: ≥ 250 V DC entre os terminais e a capa externa da unidade eletrônica

#### Autoaquecimento

Elementos de RTD são de resistência passivas, medidos com uma corrente externa. Esta corrente de medição acarreta em um efeito de autoaquecimento no elemento RTD propriamente dito que, por sua vez, resulta em um erro de medição adicional. Além da corrente de medição, o tamanho do erro de medição também é afetado pela condutividade de temperatura e velocidade de vazão do processo. Este erro de autoaquecimento é desprezível quando um transmissor de temperatura iTemp Endress+Hauser (corrente de medição muito pequena) é conectado.

#### Calibração

A Endress + Hauser oferece comparação da calibração de temperatura de -80 para +1 400 °C (-110 para +2 552 °F) com base na Escala Internacional de Temperatura (ITS90). A calibração pode ser comprovada nos padrões nacionais e internacionais. O certificado de calibração

faz referência ao número de série do sensor de temperatura. Apenas a unidade eletrônica é calibrada.

Unidade eletrônica: Ø6 mm (0.24 in) e 3 mm (0.12 in)	Comprimento de inclusão mínimo da unidade eletrônica em mm (pol.)	
Faixa de temperatura	sem transmissor compacto	com transmissor compacto
-80 para 250 °C (-110 para 480 °F)	Sem comprimento de imersão mínimo necessário	
250 para 550 °C (480 para 1020 °F)	300 (11,81)	
550 para 1400 °C (1020 para 2552 °F)	450 (17,72)	

## Material

Pescoço de extensão e poço para termoelemento, unidade eletrônica

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 funcionamento são reduzidas consideravelmente em alguns casos em que ocorrem condições anormais, como elevada carga mecânica ou em meios agressivos.

Designação	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
<b>Peças úmidas</b>			
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F) <sup>1)</sup>	<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>
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Propriedades comparáveis com AISI 316L</li> <li>▪ A adição de titânio aumenta a resistência à corrosão intergranular mesmo após solda</li> <li>▪ Ampla gama de usos nos setores industriais de produtos químicos, petroquímicos e óleo, bem como em química do carvão</li> <li>▪ Somente pode ser polido até um certo ponto, pode haver a formação de riscos no titânio</li> </ul>
Inconel 600/2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °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>
Hastelloy C276/2.4819	NiMo16Cr15W	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uma liga baseada em níquel com muito boa resistência a atmosferas oxidantes e redutoras, mesmo em altas temperaturas</li> <li>▪ Particularmente resistente ao gás cloro e cloretos assim como diversos materiais oxidantes e ácidos orgânicos</li> </ul>
<b>Capa externa protetora</b>			

Designação	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
PTFE (Teflon)	Politetrafluoretileno	100 °C (212 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resistência a quase todos os produtos químicos</li> <li>▪ Alta resistência à temperatura</li> <li>▪ Pressão de processo máxima permitida: &lt;2 bar (29 psi)</li> </ul>
PVDF	Fluoreto de polivinilideno	80 °C (176 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alta estabilidade</li> <li>▪ Alta estabilidade de linhas de fuga em carga contínua</li> <li>▪ Boas propriedades de baixa temperatura</li> </ul>
Tântalo	-	250 °C (482 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Com exceção do ácido fluorídrico, fluorino e fluoretos, excelente resistência à maioria dos ácidos minerais e soluções salinas</li> <li>▪ Tendência à oxidação e fragilização em altas temperaturas do ar</li> </ul>

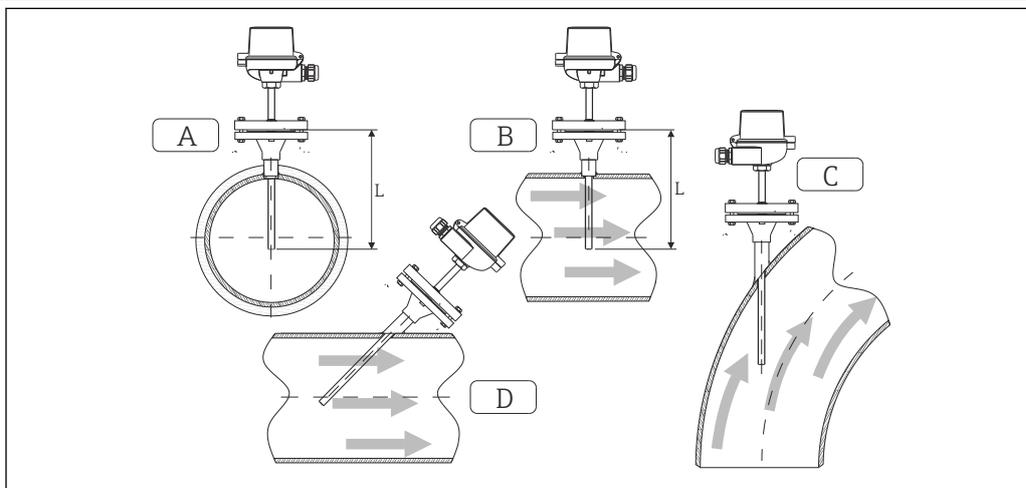
- 1) Pode ser usado até forma relativamente limitada até 800 °C (1472 °F) para cargas compressivas baixas e em meios não corrosivo. Entre em contato com sua equipe de vendas Endress+Hauser para mais informações.

## Instalação

Orientação

Sem restrições.

Instruções de instalação



A0010447

### 9 Exemplos de instalação

A - B Em tubos com uma seção transversal pequena, a ponta do sensor deve atingir ou prolongar-se um pouco após a linha central do tubo ( $= L$ ).

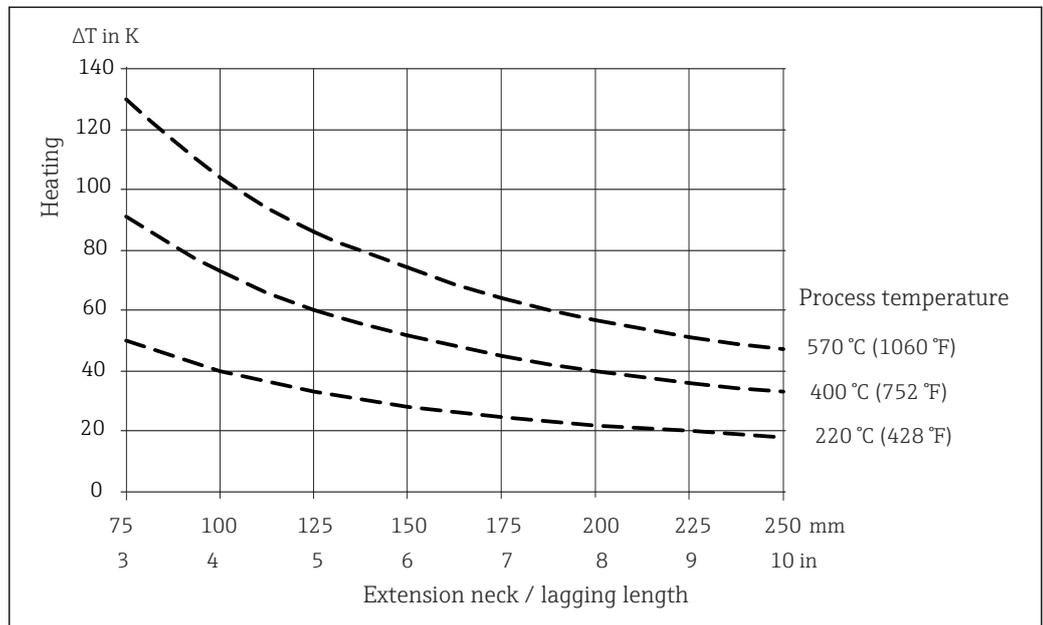
C - D Orientação inclinada.

O comprimento de imersão do sensor de temperatura influencia a precisão. Se o comprimento de imersão for muito pequeno, erros de medição serão causados por condução de calor através da conexão do processo e parede do contêiner. Desta forma, para instalação em um tubo, a profundidade de instalação recomendada corresponde idealmente à metade do diâmetro do tubo. A instalação em um ângulo (vide C e D) pode ser outra solução. Ao determinar o comprimento de imersão ou profundidade da instalação, deve-se levar em conta todos os parâmetros do sensor de temperatura e do processo a ser medido (por exemplo, velocidade de vazão, pressão do processo).

- Possibilidades de instalação: Tubos, tanques ou outros componentes da planta
- Profundidade mínima recomendada de imersão: 80 para 100 mm (3.15 para 3.94 in)  
O comprimento da imersão deve corresponder a, pelo menos, 8 vezes o diâmetro do termoelemento. Exemplo: diâmetro do termoelemento 12 mm (0.47 in) x 8 = 96 mm (3.8 in).  
Recomendamos uma profundidade de imersão padrão de 120 mm (4.72 in).
- Certificação ATEX: Observe as instruções de instalação na documentação Ex!

**Comprimento do pescoço de extensão**

O pescoço de extensão é a parte entre a conexão de processo e o cabeçote do terminal. Conforme ilustrado no diagrama a seguir, o comprimento do pescoço de extensão influencia a temperatura no cabeçote do terminal. Esta temperatura deve permanecer dentro dos valores limite definidos na seção "Condições de operação".



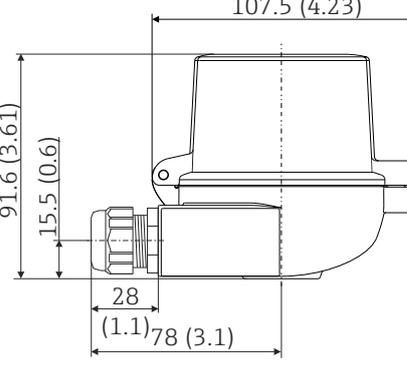
10 Aquecimento no cabeçote do terminal como função da temperatura do processo. Temperatura no cabeçote do terminal = temperatura ambiente 20 °C (68 °F) + ΔT

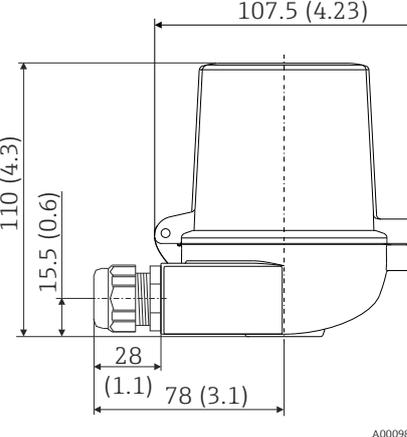
**Construção mecânica**

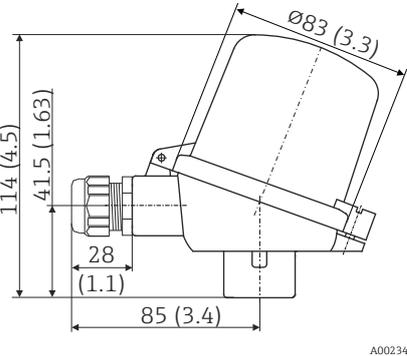
**Cabeçotes do terminal**

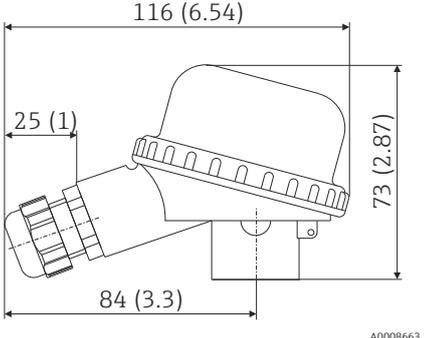
Todos os cabeçotes de conexão possuem um formato interno e tamanho conforme DIN EN 50446, face plana e uma conexão do sensor de temperatura de M24x1,5, G1/2" ou rosca 1/2" NPT. Todas as dimensões em mm (pol.). Os prensa-cabos nos diagramas correspondem às conexões M20x1,5. Especificações sem transmissor compacto instalado. Para temperaturas ambientes com transmissor compacto embutido, consulte a seção "Condições de operação".

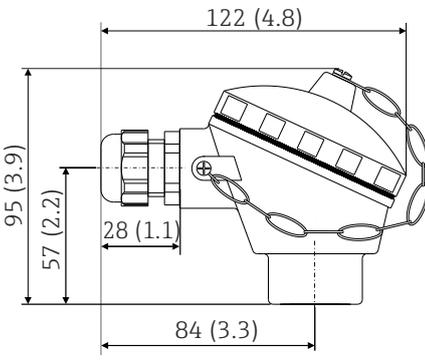
TA30A	Especificação
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grau de proteção:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (gabinete tipo NEMA 4X)</li> <li>■ Para ATEX: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Temperatura: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F) sem prensa-cabo</li> <li>■ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster</li> <li>■ Vedação: silicone</li> <li>■ Rosca para entrada para cabo: G 1/2", 1/2" NPT e M20x1,5;</li> <li>■ Proteção de conexão: M24x1,5</li> <li>■ Cor do cabeçote: azul, RAL 5012</li> <li>■ Cor da tampa: cinza RAL 7035</li> <li>■ Peso: 330 g (11,64 oz)</li> <li>■ Terminal de terra, interno e externo</li> <li>■ Disponível com sensores com símbolo 3-A®</li> </ul>

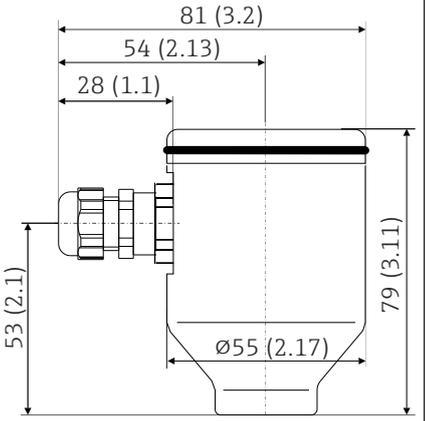
TA30A com janela de display na tampa	Especificação
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grau de proteção: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (gabinete tipo NEMA 4X)</li> <li>■ Para ATEX: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Temperatura: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F) sem prensa-cabo</li> <li>■ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster</li> <li>■ Vedação: silicone</li> <li>■ Rosca para entrada para cabo: G ½", ½" NPT e M20x1,5</li> <li>■ Proteção de conexão: M24x1,5</li> <li>■ Cor do cabeçote: azul, RAL 5012</li> <li>■ Cor da tampa: cinza RAL 7035</li> <li>■ Peso: 420 g (14,81 oz)</li> <li>■ Com display TID10</li> <li>■ Terminal de terra, interno e externo</li> <li>■ Disponível com sensores com símbolo 3-A®</li> </ul>

TA30D	Especificação
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009822</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grau de proteção: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (gabinete tipo NEMA 4X)</li> <li>■ Para ATEX: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Temperatura: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F) sem prensa-cabo</li> <li>■ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster</li> <li>■ Vedação: silicone</li> <li>■ Rosca para entrada para cabo: G ½", ½" NPT e M20x1,5</li> <li>■ Proteção de conexão: M24x1,5</li> <li>■ Dois transmissores compactos podem ser instalados. Na configuração padrão, um transmissor é instalado no cabeçote do terminal e um borne adicional é instalado diretamente na unidade eletrônica.</li> <li>■ Cor do cabeçote: azul, RAL 5012</li> <li>■ Cor da tampa: cinza RAL 7035</li> <li>■ Peso: 390 g (13.75 oz)</li> <li>■ Terminal de terra, interno e externo</li> <li>■ Disponível com sensores com símbolo 3-A®</li> </ul>

TA30P	Especificação
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0023477</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grau de proteção: IP65</li> <li>■ Temperatura máx.: -40 para +120 °C (-40 para +248 °F)</li> <li>■ Material: poliamida (PA12), antiestático</li> <li>■ Vedação: silicone</li> <li>■ Entrada para cabo rosqueada: M20x1,5</li> <li>■ Proteção de conexão: M24x1,5</li> <li>■ Dois transmissores compactos podem ser instalados. Na configuração padrão, um transmissor é instalado no cabeçote do terminal e um borne adicional é instalado diretamente na unidade eletrônica.</li> <li>■ Cor no cabeçote e da tampa: preta</li> <li>■ Peso: 135 g (4.8 oz)</li> <li>■ Tipo de proteção: segurança intrínseca (G Ex ia)</li> <li>■ Terminal de terra: somente interno através de terminal auxiliar</li> <li>■ Disponível com sensores com símbolo 3-A®</li> </ul>

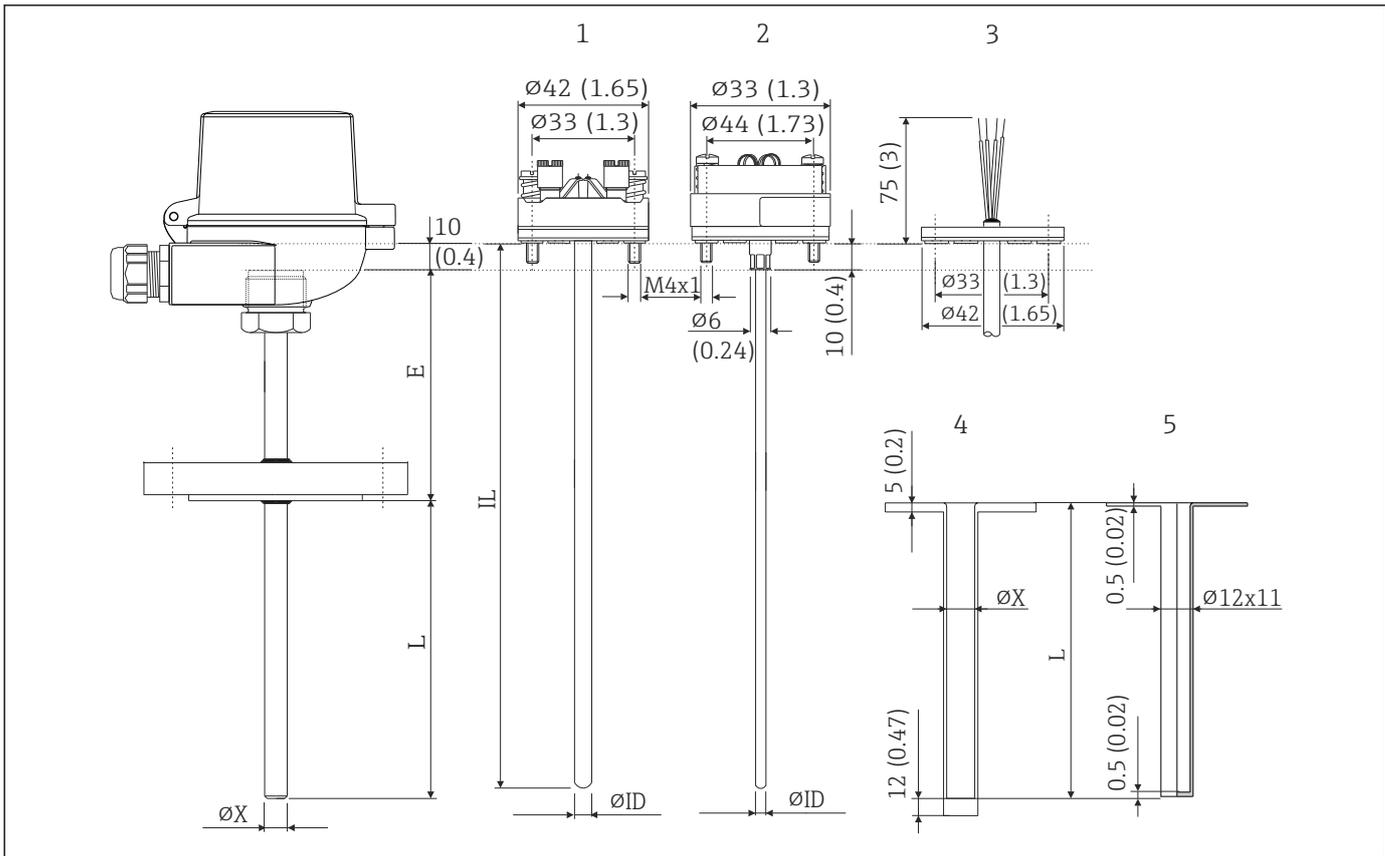
TA20B	Especificação
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008663</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grau de proteção: IP65</li> <li>▪ Temperatura máx.: -40 para +80 °C (-40 para +176 °F) sem o prensa-cabo</li> <li>▪ Material: poliamida (PA)</li> <li>▪ Entrada para cabo: M20x1,5</li> <li>▪ Cor no cabeçote e da tampa: preta</li> <li>▪ Peso: 80 g (2.82 oz)</li> <li>▪ Com símbolo 3-A®</li> </ul>

TA21E	Especificação
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008669</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Classe de proteção: IP65 (NEMA tipo 4x incl.)</li> <li>▪ Temperatura: -40 para 130 °C (-40 para 266 °F) silicone, até 100 °C (212 °F) vedação de borracha sem prensa-cabo (observe temperatura máx. permitida do prensa-cabo!)</li> <li>▪ Material: liga de alumínio com revestimento de poliéster ou epóxi, vedação de borracha ou silicone sob a capa</li> <li>▪ Entrada para cabo: M20x1,5 ou conector M12x1 PA</li> <li>▪ Conexão da armadura de proteção: M24x1.5, G 1/2" ou NPT 1/2"</li> <li>▪ Cor do cabeçote: azul, RAL 5012</li> <li>▪ Cor da tampa: cinza RAL 7035</li> <li>▪ Peso: 300 g (10.58 oz)</li> <li>▪ 3-A® marcado</li> </ul>

TA20R	Especificação
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008667</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Classe de proteção: IP66/67</li> <li>▪ Temperatura máx.: -40 para +100 °C (-40 para +212 °F) sem o prensa-cabo</li> <li>▪ Material: SS 316L (1.4404) aço inoxidável</li> <li>▪ Entrada para cabo: 1/2" NPT, M20x1,5 ou conector M12x1 PA</li> <li>▪ Cabeça e cor da tampa: aço inoxidável</li> <li>▪ Peso: 550 g (19.4 oz)</li> <li>▪ Livre de LABS</li> <li>▪ 3-A® marcado</li> </ul>

Temperaturas máximas ambientes para prensa-cabos e conectores fieldbus	
Tipo	Faixa de temperatura
Prensa-cabo 1/2" NPT, M20x1,5 (não Ex)	-40 para +100 °C (-40 para +212 °F)
Prensa-cabo M20x1,5 (para áreas à prova de poeira explosiva)	-20 para +95 °C (-4 para +203 °F)
Conector fieldbus (M12x1 PA, 7/8" FF)	-40 para +105 °C (-40 para +221 °F)

**Projeto** Todas as dimensões em mm (pol.).

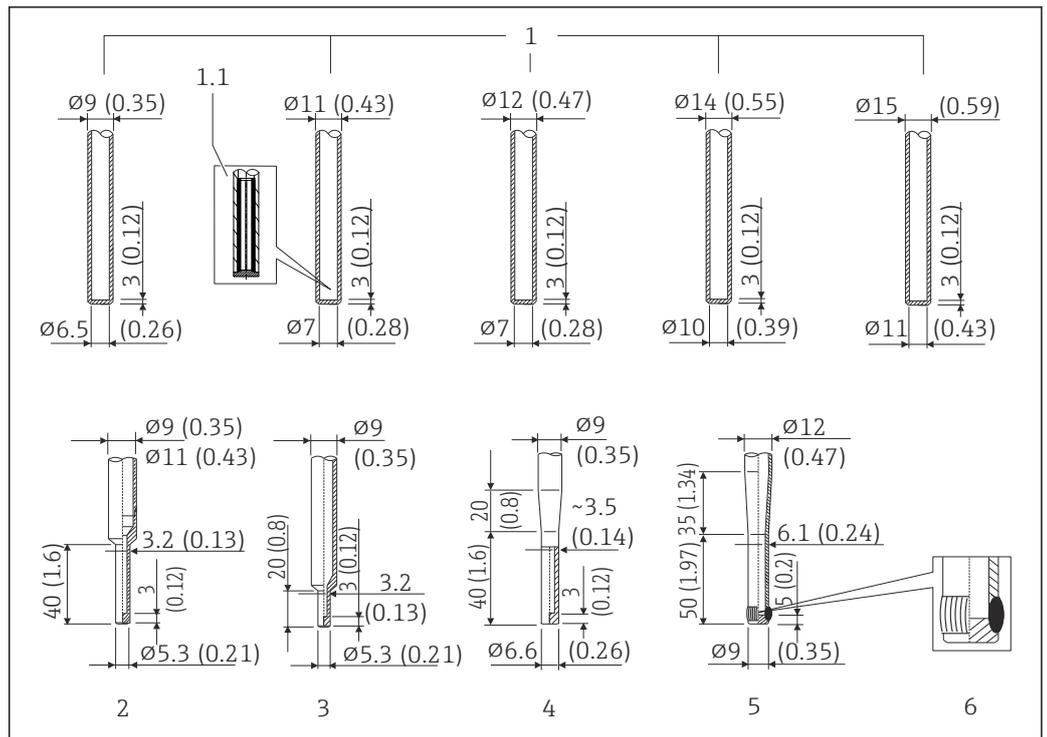


A0010446

11 Dimensões do TR13 e TC13

- 1 Unidade eletrônica com transmissor compacto montado
  - 2 Unidade eletrônica com transmissor compacto montado
  - 3 Unidade eletrônica com pistas de voo
  - 4 Capa externa protetora (PTFE/PVDF)
  - 5 Capa externa protetora (tântalo)
- $E$  Comprimento do pescoço de extensão  
 $\phi ID$  Diâmetro da unidade eletrônica  
 $IL$  Comprimento de instalação da unidade eletrônica  
 $L$  Comprimento de imersão  
 $\phi X$  Diâmetro do poço para termoelemento

### Forma da ponta



12 Pontas para poço para termoelemento disponíveis (reduzida, reta ou cônica). Rugosidade de superfície máxima  $Ra \leq 1,6 \mu\text{m}$  (62,9  $\mu\text{pol.}$ )

Item	Forma da ponta	Diâmetro da unidade eletrônica
1	Reta	6 mm (0.24 in)
2	Reduzido, $L \geq 50$ mm (1.97 in)	3 mm (0.12 in)
3	Reduzido, $L \geq 30$ mm (1.18 in) <sup>1)</sup>	3 mm (0.12 in)
4	Cônico, $L \geq 70$ mm (2.76 in) <sup>1)</sup>	3 mm (0.12 in)
5	Cônico DIN 43772-3G, $L \geq 90$ mm (3.54 in) <sup>1)</sup>	6 mm (0.24 in)
6	Junta soldada, qualidade da junta soldada de acordo com EN ISO 5817 - Nível de qualidade B	

1) não para Hastelloy® C276/2.4819 e Inconel 600

### Capa externa protetora

Uma tampa de proteção feita de PTFE (Teflon®), PVDF ou tântalo está disponível para poços para termoelementos com pontas retas e diâmetros medindo 11 mm (PTFE/tântalo) e 12 mm (PVDF) (0,43 e 0,47 pol.). Se for usada uma tampa de proteção, o diâmetro externo do termoelemento é de 15 mm (PTFE) e 16 mm (PVDF) (0,6 e 0,63 pol.), 12 mm (0,47 pol.) para o tântalo. A profundidade de imersão  $L$  é ligeiramente maior devido à diferente expansão térmica do termoelemento e da tampa de proteção. A parte superior da tampa de proteção é equipada com um disco que é inserido entre a flange e a contraflange quando o termoelemento é instalado.

**Unidade eletrônica**

Diferentes unidades eletrônicas estão disponíveis para o sensor de temperatura dependendo da aplicação:

RTD													
Seleção no código de pedido	A	B	C	F	G	2	3	6	7	S	T	U	V
Design do sensor; método de conexão	1x Pt100 WW; 3 fios	2x Pt100 WW; 3 fios	1x Pt100 WW; 4 fios	2x Pt100 WW; 3 fios	1x Pt100 WW; 4 fios	1x Pt100 TF; 3 fios	1x Pt100 TF; 4 fios	1x Pt100 TF; 3 fios	1x Pt100 TF; 4 fios	1x Pt100 TF; 3 fios	1x Pt100 TF; 4 fios	1x Pt100 TF; 3 fios	1x Pt100 TF; 4 fios
Resistência à vibração da ponta da unidade eletrônica	Resistência a vibrações de até 3g					Resistência a vibrações adicional de até 4g				Resistência à vibração do iTHERM StrongSens > 60g			
Faixa de medição; classe de precisão com faixa de temperatura	-200 para 600 °C; Cl. A, -200 para 600 °C			-200 para 600 °C; Cl. AA, 0 para 250 °C		-50 para 400 °C; Cl. A, -50 para 250 °C		-50 para 400 °C; Cl. AA, 0 para 150 °C		-50 para 500 °C; Cl. A, -30 para 300 °C		-50 para 500 °C; Cl. AA, 0 para 200 °C	
Tipo de unidade eletrônica	TPR100										iTHERM TS111		
Diâmetro	Ø3 mm (0.12 in) ou Ø6 mm (0.24 in), dependendo da ponta do termoelemento selecionada										Ø6 mm (0.24 in)		

TC						
Seleção no código de pedido	A		B		E	F
Material; design do sensor	1x K; INCONEL 600		2x K; INCONEL 600		1x J; 316L	2x J; 316L
Faixa de medição conforme:						
DIN EN 60584	-40 para 1 200 °C				-40 para 750 °C	
ANSI MC 96.1	0 para 1 250 °C				0 para 750 °C	
Padrão TC; precisão	IEC 60584-2; Classe 1 ASTM E230-03; especial					
Tipo de unidade eletrônica	TPC100					
Diâmetro	Ø3 mm (0.12 in) ou Ø6 mm (0.24 in), dependendo da ponta do termoelemento selecionada					

**Peso**

A partir de 1.5 para 3.5 kg (3.3 para 7.7 lb) para versões padrões.

**Conexão de processo**

O seguinte diagrama mostra as dimensões básicas das flanges disponíveis.

Flange	
<p>Para informações detalhadas sobre as conexões de flange, consulte os seguintes padrões de flange:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ANSI/ASME B16.5</li> <li>▪ ISO 7005-1</li> <li>▪ EN 1092-1</li> <li>▪ JIS B 2220 : 2004</li> </ul>	<p>O ideal é que a flange seja feita do mesmo material do poço para termoelemento. Portanto, as flanges estão disponíveis em 316L/1.4404 e em 316Ti/1.4571. Os modelos em Hastelloy® têm flanges no material básico 316L/1.4404 e um disco em Hastelloy® na superfície em contato com o meio do processo. É usada uma capa externa protetora adicional com um disco na extremidade superior para a versão de termoelemento PTFE/PVDF/tântalo. A rugosidade de superfície das flanges padrões variam de 3.2 para 6.4 µm (Ra). Outros tipos de flanges podem ser fornecidos sob encomenda.</p>

**Peças de reposição**

Para as peças de reposição disponíveis para o equipamento, consulte a respectiva página do produto em: [www.endress.com](http://www.endress.com) → (pesquise o nome do equipamento)

**Certificados e aprovações**

 Para as aprovações disponíveis, consulte o Configuradora na página específica do produto: [www.endress.com](http://www.endress.com) → (busca pelo nome do equipamento)

**Outras normas e diretrizes**

- IEC 60529: grau de proteção do invólucro (código IP)
- IEC/EN 61010-1: Especificações de segurança para equipamentos elétricos para medição, controle e uso de laboratório
- IEC 60751: Termômetros de resistência de platina industriais
- IEC 60584 e ASTM E230/ANSI MC96.1: termopares
- DIN 43772: poços para termoelemento
- DIN EN 50446: Cabeçotes do terminal

**Certificação do material**

O certificado do material 3.1 (de acordo com a norma EN 10204) pode ser solicitado separadamente. O certificado "mais curto" inclui uma declaração simplificada sem documentos anexados referentes aos materiais usados no projeto do sensor individual mas assegura a rastreabilidade dos materiais através do número de identificação do sensor de temperatura. Os dados relativos à origem dos materiais podem ser solicitados posteriormente pelo cliente, se necessário.

**Teste do poço para termoelemento**

Os testes de pressão do termoelemento são realizados de acordo com as especificações na DIN 43772. Os poços para termoelementos com pontas cônicas ou reduzidas que não estão em conformidade com essa norma são testados usando a pressão do respectivo poço para termoelemento reto. Sensores para uso em áreas classificadas estão sempre sujeitos à comparação de pressão durante os testes. Os testes de acordo com outras especificações podem ser realizados sob encomenda. O teste de penetração de líquido verifica se não há fissuras nas juntas soldadas do poço para termoelementos.

## Informações para pedido

Informações detalhadas do pedido estão disponíveis para sua organização de vendas mais próxima [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) ou no Configurator de Produtos em [www.endress.com](http://www.endress.com) :

1. Clique em Corporativo
2. Selecione o país
3. Clique em Produtos
4. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa
5. Abra a página do produto

O botão Configuração à direita da imagem do produto abre o Configurator de Produtos.

### Configurator de produto - a ferramenta para configuração individual de produto

- Dados de configuração por minuto
- Dependendo do equipamento: entrada direta de ponto de medição - informação específica, como faixa de medição ou idioma de operação
- Verificação automática de critérios de exclusão
- Criação automática do código de pedido e sua separação em formato de saída PDF ou Excel
- Funcionalidade para solicitação direta na loja virtual da Endress+Hauser

## Acessórios

Vários acessórios, que podem ser solicitados com o equipamento ou posteriormente da Endress+Hauser, estão disponíveis para o equipamento. Informações detalhadas sobre o código de pedido em questão estão disponíveis em seu centro de vendas local Endress+Hauser ou na página do produto do site da Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com).

### Acessórios específicos do serviço

Acessórios	Descrição
Applicator	<p>Software para seleção e dimensionamento de medidores Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cálculo de todos os dados necessários para identificar o medidor ideal: ex. perda de pressão, precisão ou conexões de processo.</li> <li>▪ Ilustração gráfica dos resultados dos cálculos</li> </ul> <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: Via internet: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></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>
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>

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>

### Ferramenta de dimensionamento do poço para termoelemento

 A ferramenta 'Dimensionamento do poço para termoelemento' pode ser encontrada no website da Endress+Hauser para o cálculo online e a engenharia de todos os poços para termoelementos do sensor de temperatura Endress+Hauser. Consulte <https://wapps.endress.com/applicator>

## Documentação

Os seguintes tipos de documentos estão disponíveis nas páginas do produto e na área de download do site Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)):

Documento	Objetivo e conteúdo do documento
Informações técnicas (TI)	<p><b>Assistência para o planejamento do seu dispositivo</b></p> <p>O documento contém todos os dados técnicos no equipamento e fornece uma visão geral dos acessórios e de outros produtos que podem ser solicitados para o equipamento.</p>
Resumo das instruções de operação (KA)	<p><b>Guia que leva rapidamente ao primeiro 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>Sua referência abrangente</b></p> <p>As instruções de operação contêm todas as informações necessárias em várias fases do ciclo de vida do equipamento: desde a identificação do produto, recebimento e armazenamento, até a instalação, conexão, operação e comissionamento, incluindo a localização de falhas, manutenção e descarte.</p>
Descrição dos parâmetros do equipamento (GP)	<p><b>Referência para seus parâmetros</b></p> <p>O documento fornece uma explicação detalhada de cada parâmetro individualmente. A descrição destina-se àqueles que trabalham com o equipamento em todo seu ciclo de vida e executam configurações específicas.</p>
Instruções de segurança (XA)	<p>Dependendo da aprovação, as seguintes Instruções de segurança (XA) são fornecidas com o equipamento. Elas são parte integrante das Instruções de operação.</p> <p> A etiqueta de identificação indica as Instruções de segurança (XA) que são relevantes ao equipamento.</p>
Documentação complementar de acordo com o equipamento	<p>Os documentos adicionais são fornecidos de acordo com a versão do equipamento pedido: sempre siga as instruções à risca na documentação complementar. A documentação complementar é parte integrante da documentação do equipamento.</p>



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

---