



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid  
Analysis

Registration

Systems  
Components

Services



Solutions

Informações técnicas

## Omnigrad M TR10

Poço para termoelemento do conjunto RTD modular e tubo do pescoço, rosca



### Aplicação

- Faixa universal de aplicação
- Faixa de medição: -200...600 °C (-328...1112 °F)
- Faixa de pressão até 75 bar (1088 psi)
- Grau de proteção: até IP 68
- Elementos do sensor resistentes à vibração até 60g

### Transmissores compactos

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

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

### Seus benefícios

- Alta flexibilidade devido ao conjunto modular com cabeçotes padrão do terminal e comprimento de imersão personalizado
- A mais alta compatibilidade possível com um design de acordo com DIN 43772
- Tubo de pescoço para proteção contra aquecimento do transmissor compacto
- Tempo de resposta rápido com formato de ponta reduzida/cônica
- Tipos de proteção para uso em locais de risco: Segurança intrínseca (Ex ia)  
Não produz faísca (Ex nA)

## Função e projeto do sistema

### Princípio de medição

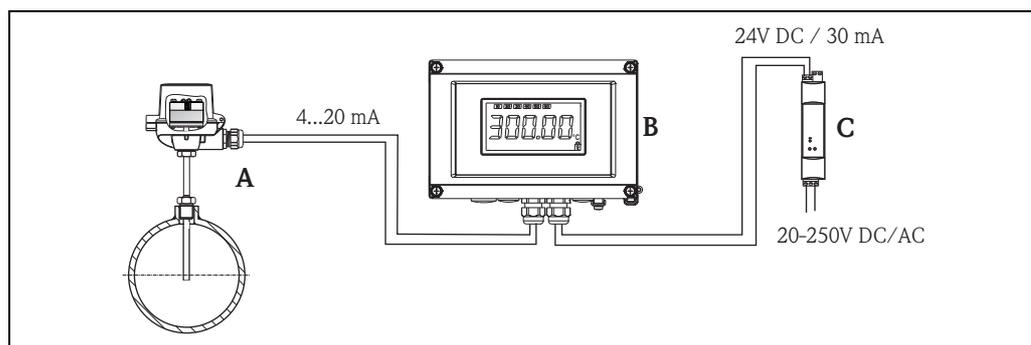
Esses sensores de temperatura de resistência usam um sensor de temperatura Pt100 de acordo com IEC 60751. Este sensor de temperatura é um resistor de platina sensível a temperatura com resistência de  $100 \Omega$  a  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $32 \text{ }^\circ\text{F}$ ) e um coeficiente de temperatura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

Geralmente, há dois tipos diferentes de sensor de temperatura com resistência de platina:

- **Bobinado (WW):** aqui, uma bobina dupla de fio de platina fino e de alta pureza está localizada em um suporte cerâmico, e 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  $600 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $1112 \text{ }^\circ\text{F}$ ). Este tipo de sensor é relativamente grande em tamanho e relativamente sensível a vibrações.
- **Sensores de temperatura com resistência de platina de película fina (TF):** Uma camada de platina ultrapura, muito fina, de aprox.  $1 \mu\text{m}$  de espessura, é vaporizada em um aspirador sobre um substrato de cerâmica e, em seguida, estruturada fotolitograficamente. Os caminhos dos condutores de platina 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, conforme IEC 60751, podem ser observados somente com sensores TF em temperaturas de até aprox.  $300 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $572 \text{ }^\circ\text{F}$ ). Por esta razão, os sensores de película fina geralmente são utilizados apenas para medições de temperatura em faixas inferiores a  $400 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $932 \text{ }^\circ\text{F}$ ).

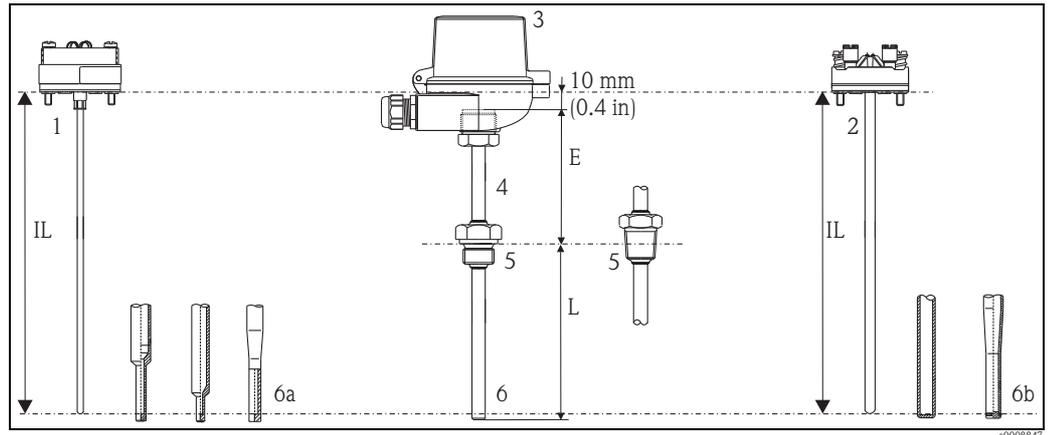
### Sistema de medição



Exemplo de uma aplicação

- A Sensor de temperatura com transmissor compacto equipado
- B Unidade do display de campo RIA16
  - A unidade de exibição grava o sinal de medição analógico a partir do transmissor compacto e mostra-o no display. O display de cristal líquido mostra o valor de medição atual em formato digital e como um gráfico de barras indicando uma violação do valor limite. A unidade de display é integrada ao circuito de 4 to 20 mA e recebe a energia necessária a partir daí. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas (consulte "Documentação").
- C Barreira ativa RN221N
  - A barreira ativa RN221N (24 Vcc, 30 mA) tem uma saída isolada galvanicamente para o fornecimento de tensão para transmissores alimentados por ciclos. A fonte de alimentação universal funciona com uma fonte 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. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas (consulte "Documentação").

## Arquitetura do equipamento



Arquitetura do equipamento do Omnigrad M TR10

- |   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 1 | Unidade eletrônica (Ø 3 mm, 0,12 pol.) com transmissor compacto montado, por exemplo | 6  | Vários formatos de ponta - informações detalhadas, consulte o capítulo "formato de ponta": |
| 2 | Unidade eletrônica (Ø 6 mm, 0,24 pol.) com borne de cerâmica montado, por exemplo    | 6a | Reduzidas ou cônicas para unidades eletrônicas com Ø 3 mm (0,12 pol.)                      |
| 3 | Cabeçote do terminal   | 6b | Retas ou cônicas para unidades eletrônicas com Ø 6 mm (0,24 pol.)                          |
| 4 | Armadura de proteção   | E  | Tubo de pescoço  |
| 5 | Roscas como conexão do processo  | L  | Comprimento de imersão   |
|   |  | IL | Comprimento de inclusão = E + L + 10 mm (0,4 pol.)   |

Os conjuntos RTD Omnigrad M TR10 são modulares. O cabeçote do terminal funciona como um módulo de conexão para a armadura de proteção no processo, assim como para conexão elétrica e mecânica da unidade eletrônica de medição. O verdadeiro elemento do sensor RTD é adaptado para e mecanicamente protegido dentro da unidade eletrônica. A unidade eletrônica pode ser trocada e calibrada mesmo durante o processo. Tanto os transmissores como os bornes de cerâmica podem ser adaptados ao lavador base interno. Quando necessário, roscas ou conexões ajustáveis podem ser fixadas na armadura de proteção.

## Faixa de medição

-200...+600 °C (-328...+1112 °F)

## Características de desempenho

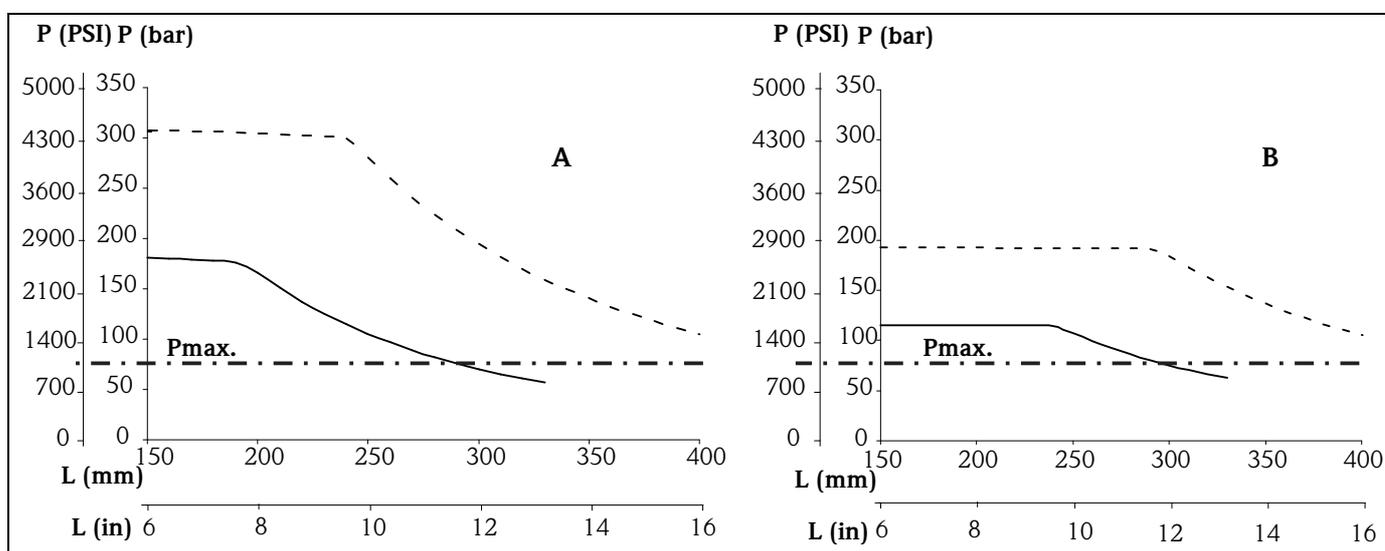
### Condições de operação

### Temperatura ambiente

Cabeçote do terminal	Temperatura em °C (°F)
Sem transmissor compacto montado	Depende do cabeçote do terminal utilizado e do conector fieldbus ou prensa-cabo, consulte a seção "Cabeçote do terminal", → 11
Com transmissor compacto montado	-40 a 85 °C (-40 a 185 °F)
Com transmissor compacto montado e visor montado	-20 a 70 °C (-4 a 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 derivada do valor de pressão mais baixo da conexão do processo e do poço para termoelemento.



A pressão de processo máxima permitida para o diâmetro do tubo, limitado a 75 bar (1088 psi) pela conexão do processo com rosca  
 - Diâmetro do poço para termoelemento 9 x 1 mm (0,35 pol.) ———  
 - Diâmetro do poço para termoelemento 12 x 2,5 mm (0,47 pol.) - - - - -

A Meio de ensaio: água a T = 50 °C (122 °F)

B Meio de ensaio: vapor superaquecido a T = 400 °C (752 °F)

L Comprimento de imersão

P Pressão de processo

P<sub>máx.</sub> Pressão de processo máxima permitida, limitada pela conexão do processo



### Resistência a choque e vibração

As unidades eletrônicas Endress+Hauser excedem os requisitos IEC 60751 afirmando uma resistência de choque e vibração de 3g dentro de uma faixa de 10...500 Hz.

A resistência de vibração do ponto de medição depende do tipo de sensor e construção. Consulte a tabela a seguir:

Tipo de sensor	Resistência contra vibração
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pt100 (WW)</li> <li>■ Pt100 (TF), aumento da resistência às vibrações</li> <li>■ iTHERM® StrongSens Pt100 (TF)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 30 m/s<sup>2</sup> (3g)</li> <li>■ 40 m/s<sup>2</sup> (4g)</li> <li>■ 600 m/s<sup>2</sup> (60g) para a ponta do sensor</li> </ul>

### Precisão

RTD correspondente ao IEC 60751

Classe	máx. Tolerâncias (°C)	Faixa de temperatura	Características
<b>TF do tipo de erro RTD máx. - faixa: -50...+500 °C</b>			
Cl. AA, antigo 1/3 Cl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t ^{1,1})$	0...+150 °C	
Cl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t ^{1,1})$	-30...+300 °C	
Cl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ^{1,1})$	-50...+500 °C	
<b>WW do tipo de erro RTD máx. - faixa: -196...+600 °C</b>			
Cl. AA, antigo 1/3 Cl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot  t ^{1,1})$	-50...+250 °C	
Cl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot  t ^{1,1})$	-100...+450 °C	
Cl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ^{1,1})$	-196...+600 °C	

1)  $|t|$  = valor absoluto °C



Para erros de medição em °F, calcule usando equações acima em °C, então, multiplique o resultado por 1,8.

**Tempo de resposta**

Testes em água a 0,4 m/s (1,3 pés/s), de acordo com IEC 60751; Mudança radical de temperatura de 10 K. Sonda de medição Pt100, TF/WW:

<b>Poço para termoelemento</b>				
<b>Diâmetro</b>	<b>Tempo de resposta</b>	<b>Ponta reduzida Ø 5,3 mm (0,2 pol.)</b>	<b>Ponta cônica Ø 6,6 mm (0,26 pol.) ou Ø 9 mm (0,35 pol.)</b>	<b>Ponta reta</b>
9 x 1 mm (0,35 pol.)	t <sub>50</sub> t <sub>90</sub>	7,5 s 21 s	11 s 37 s	18 s 55 s
11 x 2 mm (0,43 pol.)	t <sub>50</sub> t <sub>90</sub>	7,5 s 21 s	Indisponível indisponível	18 s 55 s
12 x 2,5 mm (0,47 pol.)	t <sub>50</sub> t <sub>90</sub>	indisponível indisponível	11 s 37 s	38 s 125 s
14 x 2 mm (0,55 pol.)	t <sub>50</sub> t <sub>90</sub>	indisponível indisponível	indisponível indisponível	21 s 61 s
15 x 2 mm (0,6 pol.)	t <sub>50</sub> t <sub>90</sub>	indisponível indisponível	indisponível indisponível	22 s 110 s

Tempo de resposta para o conjunto do sensor sem transmissor.

**Resistência do isolamento**

Resistência de isolamento  $\geq 100 \text{ M}\Omega$  em temperatura ambiente.  
Resistência de isolamento entre cada terminal e o revestimento é medida com uma tensão de 100 Vcc.

**Autoaquecimento**

Elementos de RTD são de resistência passivas, medidos com uma corrente externa. Essa corrente de medição causa um autoaquecimento no próprio que, por sua vez, cria 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 Endress+Hauser iTEMP® (corrente de medição muito pequena) é conectado.

**Especificações de calibração**

A Endress+Hauser oferece calibração de temperatura de comparação de  $-80$  to  $+600 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-110 \text{ }^\circ\text{F}$  to  $1112 \text{ }^\circ\text{F}$ ) com base na Escala Internacional de Temperatura (ITS90). As calibrações que podem ser comprovadas nos padrões nacionais e internacionais. O relatório de calibração faz referência ao número de série do sensor de temperatura. Apenas a unidade eletrônica de medição é calibrada.

<b>Unidade eletrônica-Ø: 6 mm (0,24 pol.) e 3 mm (0,12 pol.)</b>	<b>Comprimento mínimo de inclusão IL em mm (pol.)</b>	
	<b>sem transmissor compacto</b>	<b>com transmissor compacto</b>
-80 °C a -40 °C (-110 °F a -40 °F)	200 (7,87)	
-40 °C a 0 °C (-40 °F a 32 °F)	160 (6,3)	
0 °C a 250 °C (32 °F a 480 °F)	120 (4,72)	150 (5,9)
250 °C a 550 °C (480 °F a 1020 °F)	300 (11,81)	
550 °C a 650 °C (1020 °F a 1202 °F)	400 (15,75)	

**Material**

Pescoço de extensão, poço para termoelemento e unidade eletrônica de medição.

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.

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1200 °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 a 1.4404, 1.4435 tem ainda maior resistência à corrosão e um menor teor 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 ao AISI316L</li> <li>■ A adição de titânio representa resistência aumentada à corrosão intergranular mesmo após solda</li> <li>■ Ampla faixa de usos nas indústrias químicas, petroquímicas e petrolíferas, bem como na química do carvão</li> <li>■ Só pode ser polido de forma limitada ou marcas de titânio podem se formar</li> </ul>
Hastelloy® C276/2.4819	NiMo 16 Cr 15 W	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uma liga de níquel com boa resistência a atmosferas agressivas, oxidantes e redutoras, mesmo em altas temperaturas</li> <li>■ Particularmente resistente ao gás de cloro e cloreto, bem como a vários ácidos orgânicos e minerais oxidantes</li> </ul>

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

**Especificações do transmissor**

	iTEMP® TMT180 PCP Pt100	iTEMP® TMT181 PCP	iTEMP® TMT182 HART®	iTEMP® TMT82 <sup>1)</sup> HART®	iTEMP® TMT84 PA iTEMP® TMT85 FF
Precisão de medição	0,2 °C (0,36 °F), opcional 0,1 °C (0,18 °F) ou 0,08 %  a % é relacionada à faixa de medição ajustada (o maior valor se aplica)	0,2 °C (0,36 °F) ou 0,08 %		0,1 °C (0,18 °F)	
Corrente do sensor	I ≤ 0,6 mA		I ≤ 0,2 mA	I ≤ 0,3 mA	
Isolamento galvânico (entrada/saída)	-		U = 2 kV CA		

- 1) Precisão total = 0,1 °C (0,18 °F) + 0,03% (precisão D/A)

**Estabilidade do transmissor a longo prazo** ≤ 0,1 °C/ano (≤ 0,18 °F / ano) ou ≤ 0,05% / ano  
Dados sob condições de referência; a % se relaciona ao span ajustado. O maior valor se aplica.

## Componentes

### Família dos transmissores de temperatura

Sensores de temperatura adaptados para transmissores iTEMP® são uma solução completa para pronta instalação a fim de melhorar a medição da temperatura pelo aumento da precisão e segurança, quando comparado aos sensores com fios diretos, bem como, a redução de ambas ligações elétricas e os custos de manutenção.

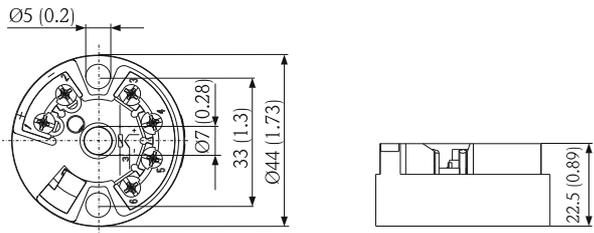
#### Transmissor de cabeçote programável por PC iTEMP® TMT180 e iTEMP® TMT181

Eles oferecem um alto grau de flexibilidade, apoiando, assim, a aplicação universal com baixo armazenamento de estoque. Os transmissores iTEMP® podem ser configurados rapidamente e facilmente em um PC. A Endress+Hauser oferece o software de configuração ReadWin® 2000 para este propósito. Este software pode ser baixado sem custo em [www.readwin2000.com](http://www.readwin2000.com). Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas (consulte "Documentação").

#### iTEMP® HART® transmissor compacto TMT182

A comunicação HART® é toda sobre acesso de dados fácil e confiável, e obter informações adicionais sobre o ponto de medição de forma mais barata. iTEMPOs transmissores® se integram perfeitamente ao seu sistema de controle existente e oferecem fácil acesso a inúmeras informações de diagnóstico.

Configuração com um dispositivo móvel (Field Xpert SFX100 ou DXR375) ou um PC com programa de configuração (FieldCare, ReadWin® 2000) ou configure com AMS ou PDM. Para mais detalhes, consulte Informações técnicas (consulte o capítulo "Documentação").

Tipo de transmissor	Especificação
<p>iTEMP® TMT18x</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Material: invólucro (PC), envasamento (PUR)</li> <li>■ Terminais: cabo de até máx. <math>\leq 2,5 \text{ mm}^2 / 16 \text{ AWG}</math> (parafusos de fixação) ou com arruelas no fim do fio</li> <li>■ Ilhós para fácil conexão de um terminal portátil HART®-com cliques jacaré</li> <li>■ Grau de proteção NEMA 4 (veja também, tipo de cabeçote do terminal)</li> </ul> <p>Para mais detalhes, consulte Informações técnicas (consulte o capítulo "Documentação")</p>

#### HART® Transmissor compacto programável iTEMP® TMT82

O TMT82 iTEMP® é um equipamento de 2 fios com duas entradas de medição e uma saída analógica. O equipamento transmite ambos os sinais convertidos dos sensores de temperatura de resistência e dos pares termoeletrônicos, bem como os sinais de tensão e resistência através da comunicação HART®. Pode ser instalado como um equipamento intrinsecamente seguro em áreas classificadas como Zona 1, e é usado para instrumentação do cabeçote do terminal de face plana para o DIN EN 50446. Fácil e rápida operação, visualização e manutenção através do PC usando softwares de configuração tais como Simatic PDM FieldCare ou AMS.

Os benefícios são: entrada de sensor duplo, segurança máxima, precisão e estabilidade a longo prazo para processos críticos, funções matemáticas, monitoramento do desvio do sensor de temperatura, função de backup do sensor, funções de diagnóstico do sensor e da correspondência do transmissor do sensor com base na equação de Callendar/Van Dusen. Para mais informações, consulte Informações técnicas (consulte o capítulo "Documentação").

#### PROFIBUS® PA iTEMP® transmissor compacto TMT84

Transmissor compacto universalmente programável com comunicação PROFIBUS® PA. Convertendo vários sinais de entrada em um sinal de saída digital. Alta precisão em toda a faixa completa de temperatura ambiente. Rápida e fácil operação, visualização e manutenção usando um PC diretamente do painel de controle, por exemplo, usando um software operacional como Simatic PDM FieldCare, ou AMS.

Os benefícios são: entrada de sensor duplo, alta segurança em ambientes industriais agressivos, funções matemáticas, monitoramento de desvio do sensor de temperatura, funcionalidade de reforço do sensor, funções de diagnóstico do sensor e correspondência do sensor-transmissor usando a equação de Callendar-Van Dusen. Para mais detalhes, consulte Informações técnicas (consulte o capítulo "Documentação").



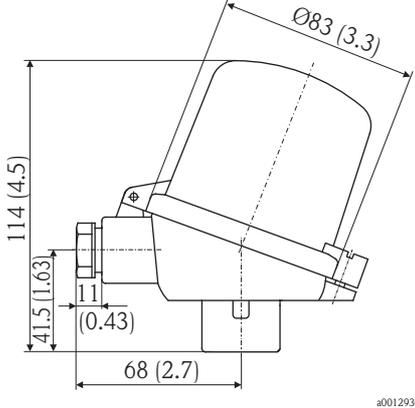
**Cabeçotes do terminal**

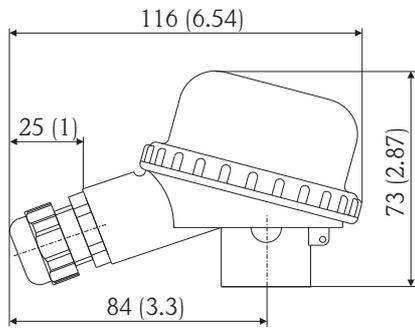
Todos os cabeçotes têm forma e tamanho internos em conformidade com DIN EN 50446, face plana e uma conexão de sensor de temperatura de M24x1,5. Todas as dimensões em mm (pol.). Os prensa-cabos nos diagramas correspondem às conexões M20x1,5. Especificações sem o transmissor compacto instalado. Para temperaturas ambiente com transmissor compacto instalado, consulte a seção "Condições de operação".

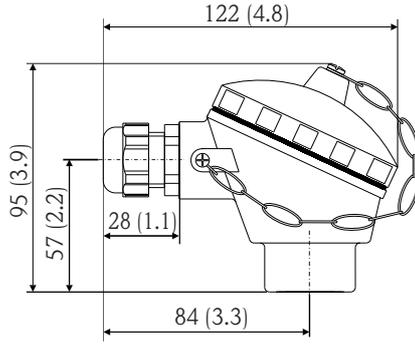
TA30A	Especificação
<p>a0009820</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grau de proteção: IP66/68</li> <li>■ Temperatura: -50 °C (-58 °F)...+150 °C (+300 °F), sem prensa-cabo</li> <li>■ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster</li> <li>■ Vedação: silicone</li> <li>■ Entrada para cabo incluindo prensa-cabo: ½" NPT e M20x1.5, somente com rosca: G ½", conectores: M12x1 PA, 7/8" FF</li> <li>■ Conexão da armadura de proteção: 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> </ul>

TA30A com display	Especificação
<p>a0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grau de proteção: IP66/68</li> <li>■ Temperatura: -50 °C (-58 °F)...+150 °C (+300 °F), sem prensa-cabo</li> <li>■ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster</li> <li>■ Vedação: silicone</li> <li>■ Entrada para cabo incluindo prensa-cabo: ½" NPT e M20x1.5, somente com rosca: G ½", conectores: M12x1 PA, 7/8" FF</li> <li>■ Conexão da armadura de proteção: 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>■ Opcional de transmissor compacto com display TID10</li> </ul>

TA30D	Especificação
<p>a0009822</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grau de proteção: IP66/68</li> <li>■ Temperatura: -50 °C (-58 °F)...+150 °C (+300 °F), sem prensa-cabo</li> <li>■ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster</li> <li>■ Vedação: silicone</li> <li>■ Entrada para cabo incluindo prensa-cabo: ½" NPT e M20x1.5, somente com rosca: G ½", conectores: M12x1 PA, 7/8" FF</li> <li>■ Conexão da armadura de proteção: M24x1,5</li> <li>■ Dois transmissores compactos podem ser instalados. Na versão padrão, um transmissor é instalado na tampa do 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> </ul>

TA30P	Especificação
 <p style="text-align: right; font-size: small;">a0012930</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grau de proteção: IP65</li> <li>■ Temperatura: -50 °C (-58 °F)...+120 °C (+248 °F), sem prensa-cabo</li> <li>■ Material: poliamida (PA), antiestático</li> <li>■ Vedação: silicone</li> <li>■ Entrada para cabo: M20x1.5</li> <li>■ Cor no cabeçote e da tampa: preta</li> <li>■ Peso: 135 g (4,8 oz)</li> <li>■ Tipos de proteção para uso em locais perigosos: Segurança intrínseca (Ex ia)</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: -40 °C (-40 °F)...+80 °C (+176 °F), sem 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 marcação 3-A®</li> </ul>

TA21E	Especificação
 <p style="text-align: right; font-size: small;">a0008669</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grau de proteção: IP65</li> <li>■ Temperatura: -40 °C (-40 °F)...+130 °C (+266 °F) silicone</li> <li>■ Temperatura: -40 °C (-40 °F)...100 °C (212 °F) borracha, sem prensa-cabo</li> <li>■ Material: liga de alumínio com revestimento de poliéster ou épxi; vedação de borracha ou silicone sob a capa</li> <li>■ Entrada para cabo: M20x1,5 ou conector PA M12x1</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>■ com marcação 3-A®</li> </ul>

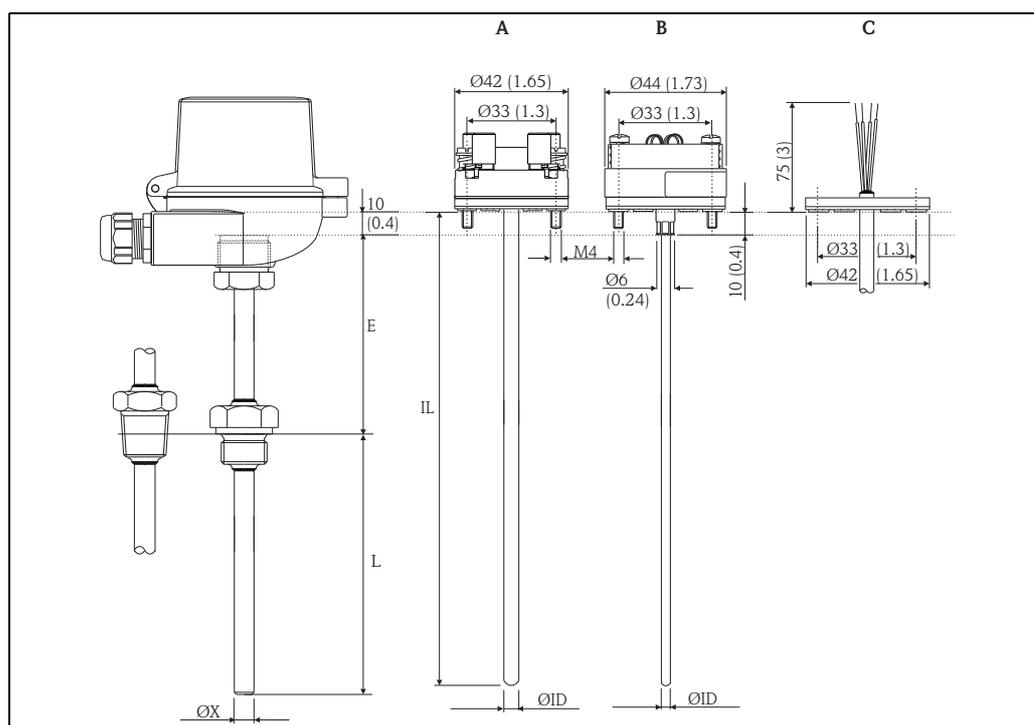
TA20J	Especificação
<p>* dimensões com display opcional</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grau de proteção: IP66/IP67</li> <li>■ Temperatura: -40 °C (-40 °F)...+70 °C (+158 °F), sem prensa-cabo</li> <li>■ Material: aço inoxidável 316L (1.4404), vedação de borracha sob a tampa (design higiênico)</li> <li>■ Display LC de 4 dígitos 7-segmentos (ciclo alimentado com transmissor de 4...20 mA)</li> <li>■ Entrada para cabo: M20x1,5 ou conector PA M12x1</li> <li>■ Conexão da armadura de proteção: M24x1,5 ou ½ NPT</li> <li>■ Cor da tampa e cabeçote: aço inoxidável, polido</li> <li>■ Peso: 650 g (22,93 oz) com display</li> <li>■ Umidade: 25 a 95%, sem condensação</li> <li>■ com marcação 3-A®</li> </ul> <p>A programação é executada através de 3 teclas na parte inferior do display.</p>

TA20R	Especificação
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grau de proteção: IP66/67</li> <li>■ Temperatura: -40 °C (-40 °F)...+100 °C (+212 °F), sem prensa-cabo</li> <li>■ Material: aço inoxidável SS 316L (1.4404)</li> <li>■ Entrada para cabo: M20x1,5 ou conector PA M12x1</li> <li>■ Cor da tampa e cabeçote: aço inoxidável</li> <li>■ Peso: 550 g (19,4 oz)</li> <li>■ Livre de LABS com marcação 3-A®</li> </ul>

Temperaturas ambiente máximas para prensa-cabo e conectores fieldbus	
Tipo	Faixa de temperatura
Prensa-cabo ½" NPT, M20x1,5 (sem Ex)	-40 a +100 °C (-40 a +212 °F)
Prensa-cabo M20x1,5 (para áreas à prova de poeira explosiva)	-20 a +95 °C (-4 a +203 °F)
Conector fieldbus (M12x1 PA, 7/8" FF)	-40 a +105 °C (-40 a +221 °F)

## Design, dimensões

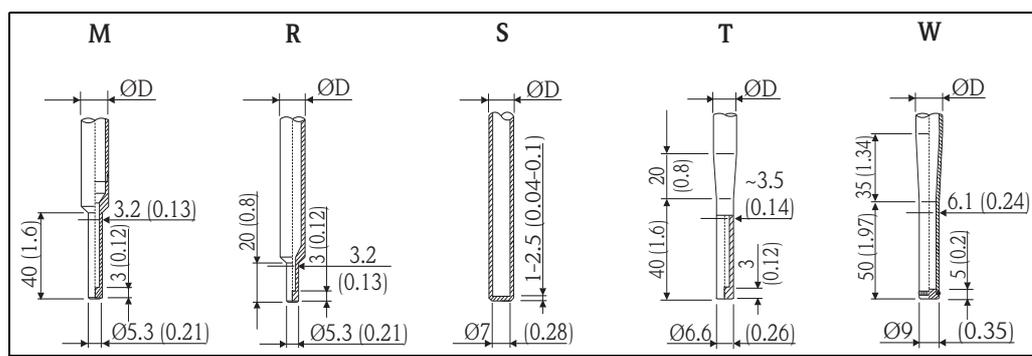
Todas as dimensões em mm (pol.).



Dimensões do Omnigrad M TR10

A	Unidade eletrônica com borne montado	Ø ID	Diâmetro da unidade eletrônica
B	Unidade eletrônica com transmissor compacto montado	IL	Comprimento de inclusão = E + L + 10 mm (0,4 pol.)
C	Unidade eletrônica com pistas de voo	L	Comprimento de imersão
E	Comprimento do tubo do pescoço	Ø X	Diâmetro do poço para termoelemento

## Forma da ponta

Versões disponíveis de pontas de poço para termoelemento (reduzida, reta, cônica). Rugosidade máxima da superfície  $\leq Ra 0,8 \mu\text{m}$  (31,5  $\mu\text{pol.}$ )

POS.	Formato da ponta, L = Comprimento de imersão	Diâmetro da unidade eletrônica	Diâmetro externo ØD
M	Reduzida, L $\geq 70$ mm (2,76 pol.)	Ø3 mm (0,12 pol.)	9 mm (0,35 pol.), 11 mm (0,43 pol.)
R	Reduzida, L $\geq 50$ mm (1,97 pol.) <sup>1)</sup>	Ø3 mm (0,12 pol.)	9 mm (0,35 pol.)
S	Reta	Ø6 mm (0,24 pol.)	9 mm (0,35 pol.), 11 mm (0,43 pol.), 12 mm (0,47 pol.), 14 mm (0,55 pol.), 15 mm (0,59 pol.)
T	Cônica, L $\geq 90$ mm (3,54 pol.) <sup>1)</sup>	Ø3 mm (0,12 pol.)	9 mm (0,35 pol.)
W	Cônica DIN43772-3G, L $\geq 115$ mm (4,53 pol.)	Ø6 mm (0,24 pol.)	12 mm (0,47 pol.)

1) não com material Hastelloy® C276/2.4819

## Unidade eletrônica

Dependendo da aplicação, há diferentes unidades eletrônicas para o conjunto:

Seleção em código do pedido (Pos. RTD; fio; medição, faixa; classe: validade:)	A	B	C	F	G	2	3	6	7	S	T	U	V
Design do sensor; tipo de ligação elétrica	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 para a ponta da unidade eletrônica	Resistência à vibração até 3g					Resistência à vibração aumentada até 4g				iTHERM® StrongSens® resistente à vibração até 60g			
Faixa de medição; classe de precisão com faixa de temperatura	-200...600 °C; cl. A, -200...600 °C			-200...600 °C; cl. AA, 0...250 °C		-50...400 °C; cl. A, -50...250 °C		-50...400 °C; cl. AA, 0...150 °C		-50...500 °C; cl. A, -30...300 °C		-50...500 °C; cl. AA, 0...200 °C	
Tipo de unidade eletrônica	TPR100									iTHERM® TS111			
Diâmetro	Ø3 mm (0,12 pol.) ou Ø6 mm (0,24 pol.), dependendo do formato de ponta selecionado									Ø6 mm (0,24 pol.)			

## Peso

De 0,5 a 2,5 kg (1 a 5,5 lbs) para opções padrão.

## Conexão do processo

Conexão do processo com rosca		Versão		Comprimento da rosca TL em mm (pol.)	Superfícies transversais largura SW/AF
Cilíndrica (versão M, G)	Cônica (versão NPT, R)	M	M20x1,5	14 (0,55)	27
<p><i>E = Comprimento do pescoço estendido</i> <i>ML, L = Comprimento de imersão, comprimento de imersão</i></p>		G	G½" DIN / BSP	15 (0,6)	27
			G1" DIN / BSP	18 (0,71)	41
			G¾" BSP	15 (0,6)	32
		NPT	NPT ½"	8 (0,32)	22
			NPT ¾"	8,5 (0,33)	27
		R	R ¾" JIS B 0203	8 (0,32)	27
	R ½" JIS B 0203		22		

## Peças de reposição

- Um poço para termoelemento está disponível como peça de reposição TW10 (consulte Informações técnicas no capítulo "Documentação").
- A unidade eletrônica RTD está disponível como peça de reposição TPR100 ou iTHERM® TS111 (consulte Informações técnicas no capítulo "Documentação").

Se as unidades eletrônicas forem requeridas como peças de reposição, consulte a equação a seguir:

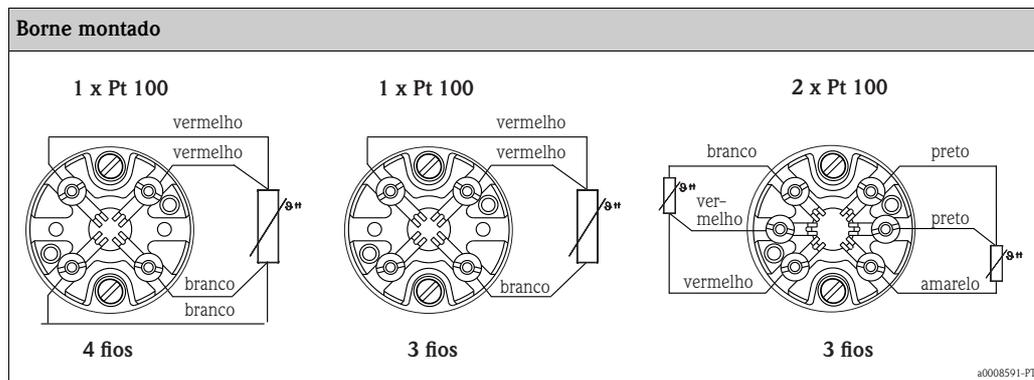
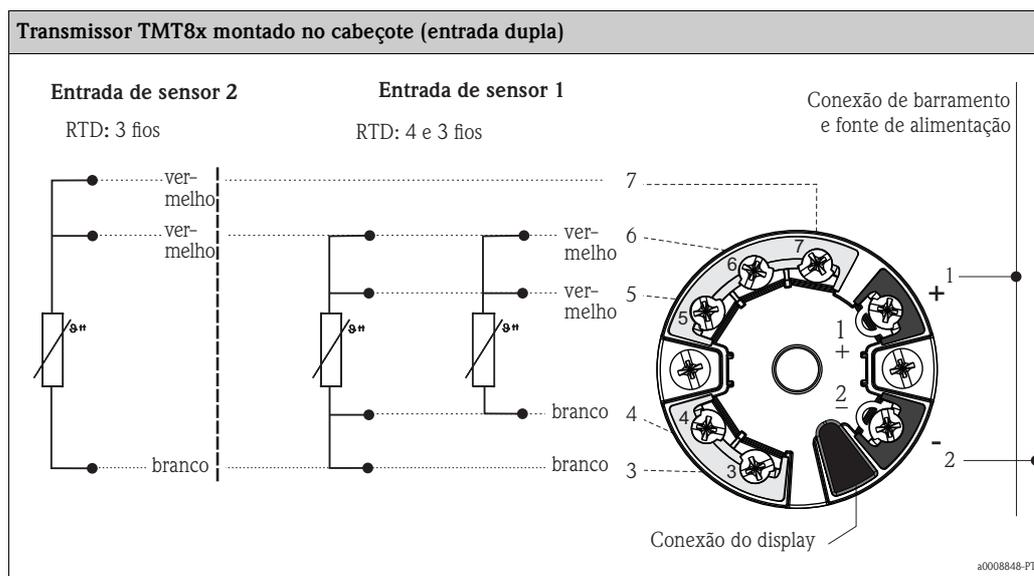
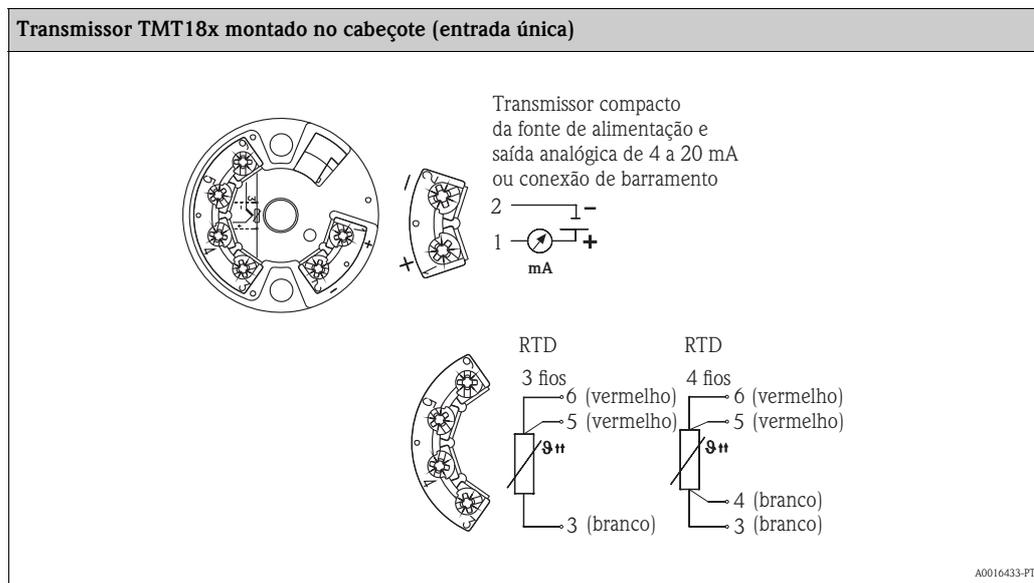
**Comprimento de inclusão IL = E + L + 10 mm (0,4 pol.)**

Peças de reposição	Nº do material
Junta M21-G½", cobre	60001328
Junta M27-G¾", cobre	60001344
Junta M33-G1", cobre	60001346
Conjunto de juntas M24x1,5, aramida+NBR (10 peças)	60001329

## Ligação elétrica

### Esquema elétrico

Tipo de conexão do sensor

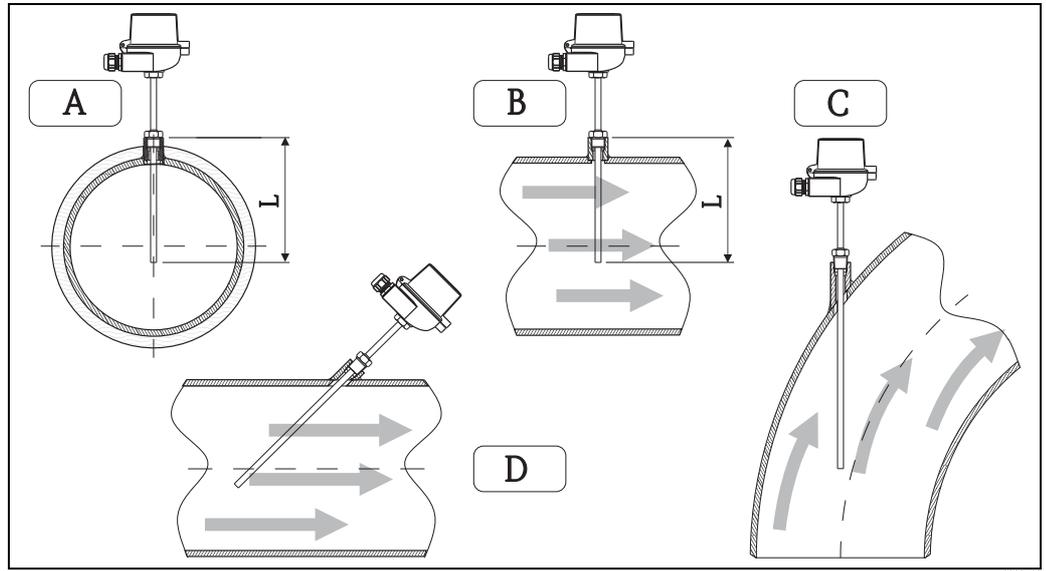


## Condições de instalação

### Orientação

Sem restrições.

### Instruções de instalação



#### 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).

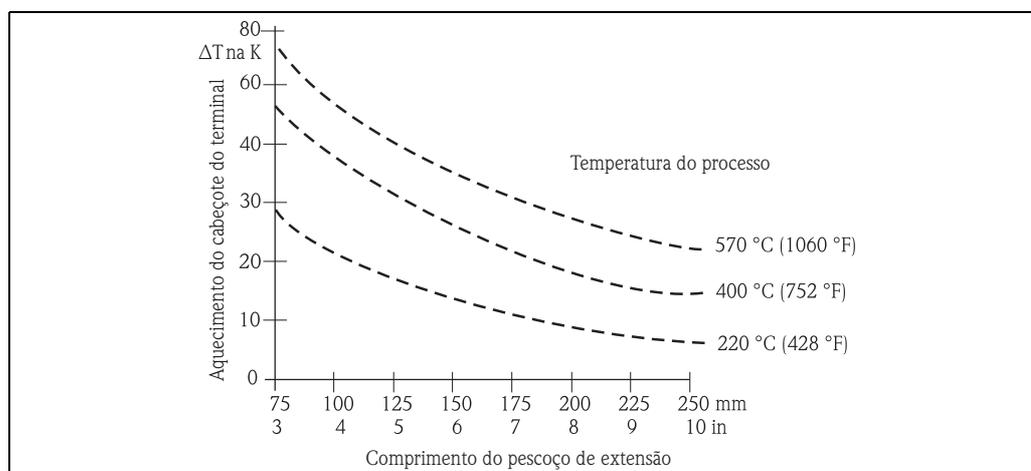
C - D: Instalação inclinada.

O comprimento de imersão do sensor de temperatura influencia a precisão. Se o comprimento de imersão for pequeno demais, os erros na medição são causados pela condução de calor através da conexão do processo e da parede do contêiner. Se for instalado em um tubo, o comprimento de imersão deve ser idealmente a metade do diâmetro do tubo (veja A e B). Uma outra solução pode ser uma instalação angular (inclinada) (veja C e D). Ao determinar o comprimento de imersão, todos os parâmetros do sensor de temperatura e o processo a ser medido devem ser levados em conta (por exemplo, velocidade de vazão, pressão do processo).

- Possibilidades de instalação: Tubos, tanques ou outros componentes da planta
- Comprimento de imersão mínimo recomendado = 80... 100 mm (3,15... 3,94 pol.)  
O comprimento de imersão deve corresponder em pelo 8 vezes do diâmetro do poço para termoelemento.  
Exemplo: Diâmetro do poço para termoelemento 12 mm (0,47 pol.) x 8 = 96 mm (3,8 pol.). Um comprimento de imersão padrão de 120 mm (4,72 pol.) é recomendado
- Certificação ATEX: Sempre tome nota das regulamentações de instalação!

### Comprimento do tubo do pescoço

O pescoço do tubo é a peça entre a conexão do processo e o invólucro. Conforme ilustrado na figura a seguir, o comprimento do tubo de pescoço pode influenciar a temperatura no cabeçote do terminal. É necessário que esta temperatura seja mantida dentro dos valores limite definidos no capítulo "Condições de operação".



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

## Certificados e aprovações

### Identificação CE

O equipamento atende aos requisitos legais das diretrizes CE, se aplicáveis. A Endress+Hauser confirma que o equipamento foi testado com sucesso ao aplicar a marca CE.

### Aprovações de áreas classificadas

Para maiores detalhes das versões Ex disponíveis (ATEX, CSA, FM etc.), entre em contato com a organização de vendas Endress+Hauser mais próxima de você. Todos os dados relevantes para áreas classificadas podem ser encontrados em Documentação Ex à parte. Se necessário, por favor, solicite cópias.

### Outras normas e diretrizes

- IEC 60529: Grau de proteção por invólucro (Código IP).
- IEC 61010-1: Requisitos de segurança para equipamentos elétricos para medição, controle e uso de laboratório.
- IEC 60751: Sensor de temperatura de resistência de platina industrial
- DIN43772: Poços para termoelemento
- DIN EN 50446, DIN 47229: Cabeçotes do terminal
- IEC 61326-1: compatibilidade eletromagnética (Requisitos EMC)

### Aprovação PED

O sensor de temperatura está em conformidade com o parágrafo 3.3 da Diretriz de Equipamentos de Pressão (97/23/CE) e não é marcado separadamente.

### Certificação do material

O certificado 3.1 do material (de acordo com a norma EN 10204) pode ser diretamente selecionado da estrutura de vendas do produto e refere-se às partes do sensor em contato com o fluido do processo. Outros tipos de certificados relacionados aos materiais podem ser solicitados separadamente. O certificado "resumido" inclui uma declaração simplificada sem anexos de documentos relacionados aos materiais usados na construção do sensor individual e garante 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 no poço para termoelemento

Os testes de pressão do poço para termoelemento são realizados de acordo com as especificações na norma DIN 43772. Com relação aos poços para termoelementos com pontas cônicas ou reduzidas que não estão em conformidade com a norma, esses são testados usando os poços para termoelementos retos correspondentes. Sensores certificados para uso em Zonas Ex são sempre testados para pressões de acordo com o mesmo critério. Testes de acordo com outras especificações podem ser realizados sob encomenda. Testes de penetração de corante verificam a ausência de rachaduras na solda do poço para termoelemento.

**Relatório de teste e calibração** A "calibração de fábrica" é executada de acordo com procedimento interno em um laboratório da Endress+Hauser credenciado pela European Accreditation Organization (EA) para ISO/IEC 17025. Uma calibração que é executada de acordo com as diretrizes EA (calibração SIT ou DKD) pode ser solicitada separadamente. A calibração é realizada na unidade eletrônica substituível do sensor de temperatura. No caso de sensores de temperatura sem uma unidade eletrônica substituível, todo o sensor de temperatura - da conexão do processo até a ponta do sensor de temperatura - é calibrado.

---

## Informações para pedido

---

### Estrutura do produto

Informações de pedido detalhadas estão disponíveis nas seguintes fontes:

- No **Configurador de Produto** no site da Endress+Hauser:  
www.endress.com → Selecione país → Instrumentos → Selecione equipamento → Função da página do produto: Configure este produto
- Na sua Central de Vendas Endress+Hauser:  
www.endress.com/worldwide

#### **Configurador 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

---

## Documentação

---

Informações técnicas:

- Unidade eletrônica RTD para Sensor de Temperatura Omniset TPR100 (TI268t/02/en)
- Unidade eletrônica para instalação em sensores de temperatura iTHERM® TS111 (TI01014t/09/en)
- Poço para termoelemento para sensores de temperatura Omnigrad M TW10 (TI261t/02/en)
- Transmissor compacto de temperatura:
  - iTEMP® TMT181, programável por PC, entrada única, RTD, TC, Ω, mV (TI00070r/09/en)
  - iTEMP® Pt TMT180, programável por PC, entrada única, Pt100 (TI088r/09/en)
  - iTEMP® TMT182 HART®, entrada única, RTD, TC, Ω, mV (TI078r/09/en)
  - iTEMP® TMT82 HART®, entrada dupla, RTD, TC, Ω, mV (TI01010r/09/en)
  - iTEMP® TMT84 PROFIBUS® PA, entrada dupla, RTD, TC, Ω, mV (TI00138r/09/en)
  - iTEMP® TMT85 FOUNDATION Fieldbus™, entrada dupla, RTD, TC, Ω, mV (TI00134r/09/en)

Documentação suplementar para áreas classificadas:

- Omnigrad TRxx Sensor de temperatura RTD ATEX II 1GD or II 1/2GD (XA072r/09/a3)
- Omnigrad TRxx, Omniset TPR100, TET10x, TPC100, TEC10x ATEX II 3GD EEx nA (XA044r/09/a3)

---

### Exemplo de aplicação

Informações técnicas:

- Display de campo RIA16, alimentado por ciclo (TI00144R/09/en)
- Barreira ativa com fonte de alimentação RN221N (TI073R/09/en)

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

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

---