

Informações técnicas

iTHERM TS212

Unidade eletrônica para instalação do sensor de temperatura



Aplicação

- Faixa universal de aplicação
- Faixa de medição RTD: -200 para 600 °C (-328 para 1 112 °F)
- Faixa de medição TC: -40 para 1 100 °C (-40 para 2 012 °F)
- Para instalação em sensores de temperatura

Tipos de sensores

Sensores Endress+Hauser da alta qualidade para a maior disponibilidade da fábrica e segurança:

- iTHERM StrongSens para uma resistência de vibração de alta qualidade
- iTHERM QuickSens para o menor tempo de resposta do mundo
- Sensor bobinado simples ou duplo (WW)
- Sensor de película fina simples ou duplo (TF)

Seus benefícios

- Recalibração rápida e fácil devido ao iTHERM QuickNeck
- Alto grau de flexibilidade graças ao comprimento de imersão personalizado
- Alto grau de compatibilidade e projeto, de acordo com IEC 60751
- Extremamente resistente à vibração
- Tempos de resposta muito rápidos
- Tipos de proteção para uso em locais classificados:
 - Segurança intrínseca (IS)
 - Sem faísca (NI)
- Deslocamento da mola de 12.7 mm (0.5 in) para facilitar a instalação

Sumário

Função e projeto do sistema	3
Princípio de medição	3
Arquitetura do equipamento	3
Entrada	4
Variável medida	4
Faixa de medição	4
Resistência do cabo	5
Saída	5
Sinal de saída	5
Família dos transmissores de temperatura	5
Fonte de alimentação	6
Conexão elétrica	6
Características de desempenho	7
Erro medido máximo	7
Autoaquecimento	8
Tempo de resposta	8
Calibração	9
Resistência do isolamento	11
Força dielétrica	11
Instalação	11
Orientação	11
Instruções de instalação	11
Comprimento de imersão	11
Ambiente	13
Faixa de temperatura ambiente	13
Resistência à vibração	13
Resistência a impactos	13
Construção mecânica	13
Design e dimensões	13
Materiais	18
Certificados e aprovações	18
Informações para pedido	18
Acessórios	18
Ferramentas online	18
Documentação	19

Função e projeto do sistema

Princípio de medição

Essa unidade eletrônica é um elemento de medição de temperatura universal que pode ser usado como um elemento substituível para sensores de temperatura industriais de resistência de platina conforme ASTM E 1137/E 1137 M-2008. Com essa unidade eletrônica, um Pt100 de acordo com o IEC 60751 ou um termopar tipo K, J ou N de acordo com o IEC 60584-2 ou ASTM E230-11 pode ser usado como o sensor de temperatura. O Pt100 é um resistor de platina sensível à temperatura com uma resistência de 100 Ω a 0 °C (32 °F) e um coeficiente de temperatura $\alpha = 0,003851 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

Sensores de temperatura de resistência (RTD)

A unidade eletrônica é um elemento de medição de temperatura universal e substituível de acordo com a norma DIN 43735 para sensores modulares de temperatura e poços para termoelemento de acordo com a norma DIN 43772. Ela permite o uso de um sensor de temperatura de resistência Pt100 de acordo com a norma IEC 60751. O Pt100 é um resistor de platina com 100 Ω em 0 °C (32 °F) e um coeficiente de temperatura de $\alpha = 0,003851 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

Sensores de temperatura de resistência de platina estão disponíveis em dois designs:

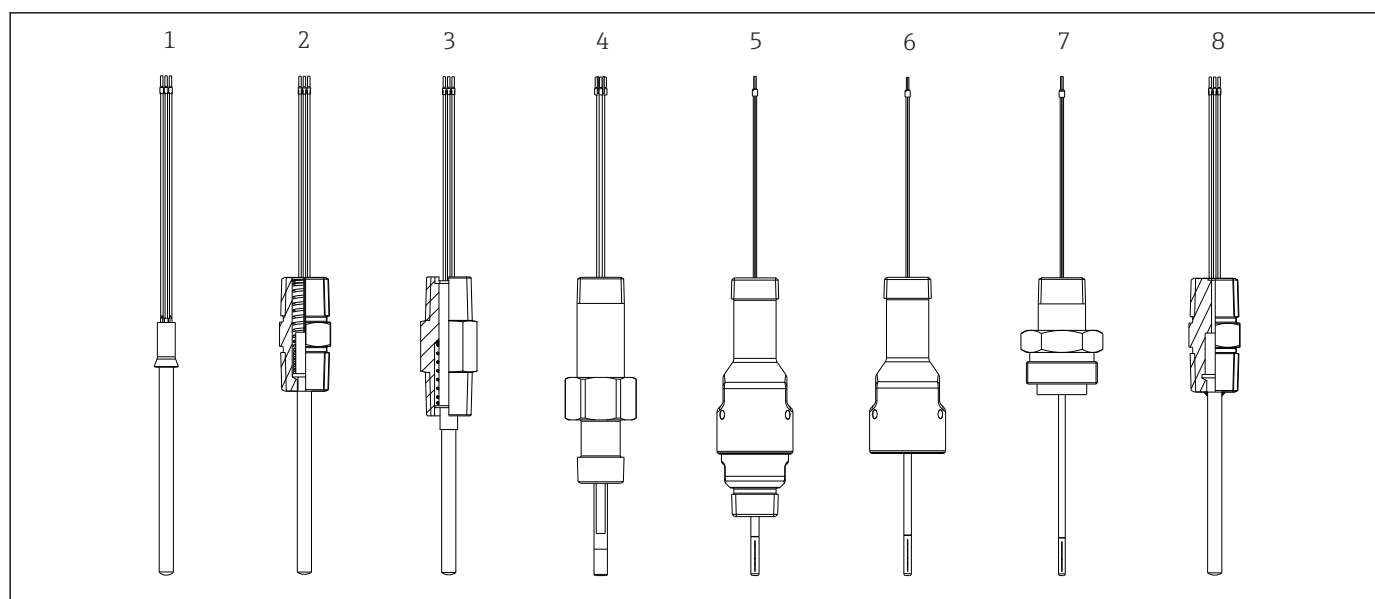
- Bobinado (WW): enrolamento duplo de fio de platina em um suporte de cerâmica, vedado com uma camada de proteção de cerâmica. Alta repetibilidade e estabilidade a longo prazo de até 600 °C (1 112 °F), apesar de um grande design e sensibilidade à vibração.
- Sensores de película fina (TF): camada fina de platina ($\approx 1 \text{ }\mu\text{m}$) no substrato de cerâmica, estruturada usando fotolitografia. Os caminhos condutores de platina formados dessa maneira criam a resistência de medição. Camadas de cobertura e passivação protegem contra contaminação e oxidação, mesmo em altas temperaturas.

Os sensores de temperatura de película fina (TF) são menores e mais resistentes à vibração do que os designs bobinados. Em altas temperaturas, sua curva característica desvia ligeiramente da IEC 60751, o que significa que a classe de tolerância A é mantida apenas até aprox. 300 °C (572 °F).

Termopares (TC)

Os termopares são sensores robustos para medição da temperatura com base no efeito Seebeck. Eles medem diferenças de temperatura entre o ponto de medição e a junção de referência; a temperatura absoluta é determinada pela compensação. As combinações de materiais usadas e suas características de tensão termoelétrica estão padronizadas na IEC 60584 ou ASTM E230/ANSI MC96.1.

Arquitetura do equipamento



A0033509

 1 iTHERM Visão geral do design do TS212 para todas as opções de pescoço

- 1 Unidade eletrônica sem niple
- 2 Unidade eletrônica com niple Hex
- 3 Unidade eletrônica com niple de laminação
- 4 Unidade eletrônica com conexão niple-união-niple
- 5 Unidade eletrônica com iTHERM QuickNeck ½" NPT
- 6 Unidade eletrônica com a metade superior do iTHERM QuickNeck
- 7 Unidade eletrônica com niple Hex UNEF
- 8 Unidade eletrônica com niple fixo (peça sobressalente para vedação dupla metálica)

Entrada

Variável medida

Temperatura

Faixa de medição

Sensor de temperatura de resistência RTD

Tipo de sensor	Faixa de medição	Tipo de conexão	Comprimento sensível à temperatura
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 para 500 °C (-58 para 932 °F)	3 ou 4 fios	7 mm (0.27 in)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50 para 200 °C (-58 para 392 °F)	3 ou 4 fios	5 mm (0.20 in)
Pt100 (WW)	-200 para 600 °C (-328 para 1 112 °F)	3 ou 4 fios	10 mm (0.39 in)
Pt100 (TF) básico	-50 para 200 °C (-58 para 392 °F)	3 ou 4 fios	10 mm (0.39 in)

Termopares TC:

Tipo de sensor	Faixa de medição	Tipo de conexão	Comprimento sensível à temperatura
Termopar tipo K	-40 para 1 100 °C (-40 para 2 012 °F)	Conexão aterrada ou isolada	Comprimento da unidade eletrônica
Termopar tipo J	-40 para 750 °C (-40 para 1 382 °F)		
Termopar tipo N	-40 para 1 100 °C (-40 para 2 012 °F)		

Resistência do cabo

Tipo de sensor	Diâmetro da unidade eletrônica (Ø ID)	Resistência do cabo em Ω/m (3,28 pés)	Tipo de conexão
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens ¹⁾	Ø 6 mm (0.24 in)	3 Ω	3 ou 4 fios
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø 6 mm (0.24 in)	3 Ω	3 ou 4 fios
	Ø 3 mm (0.12 in)	0.2 Ω	3 ou 4 fios
Sensor de película fina 1x (TF)	Ø 6.35 mm (¼ in)	0.07 Ω	3 ou 4 fios
Sensor de película fina 2x (TF)	Ø 6.35 mm (¼ in)	0.07 Ω	Fio 2x3
Sensor bobinado 1x (WW)	Ø 6.35 mm (¼ in)	0.6 Ω	3 ou 4 fios
Sensor bobinado 2x (WW)	Ø 6.35 mm (¼ in)	0.6 Ω	Fio 2x3
Sensor bobinado 1x (WW)	Ø 3 mm (0.12 in)	0.03 Ω	3 ou 4 fios
Sensor bobinado 2x (WW)	Ø 3 mm (0.12 in)	0.17 Ω	Fio 2x3

1) Use a medição de 3 ou 4 fios. Se usar uma medição de 2 fios, a resistência dos fios influenciará o valor medido.



Valores para resistência de fio único e temperatura ambiente 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 do sensor encaminhados sem um transmissor.
- Através de todos os protocolos comuns ao selecionar um transmissor de temperatura iTEMP da Endress+Hauser adequado. Todos os transmissores listados abaixo são instalados diretamente na arruela da unidade eletrônica e conectados por fio com o mecanismo sensorial. Depois, esta parte da unidade eletrônica é inserida na presilha de conexão do sensor de temperatura.

Família dos transmissores de temperatura

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

Transmissor compacto 4-20 mA

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

Transmissor compacto HART

O transmissor iTEMP é um equipamento de 2 fios com uma ou duas entradas de medição e uma saída analógica. O equipamento não apenas transfere sinais convertidos de sensores de temperatura de resistência e termopares, mas também transfere sinais de tensão e resistência usando a comunicação HART. Rápida e fácil operação, visualização e manutenção usando um software de configuração universal como o FieldCare, DeviceCare ou Field Communicator 375/475. Interface Bluetooth® integrada para a exibição sem fio de valores medidos e configuração através do aplicativo SmartBlue da Endress + Hauser, opcional.

Transmissor compacto PROFIBUS PA

Transmissor compacto iTEMP com programação universal com comunicação PROFIBUS PA. Conversão de diversos sinais de entrada em sinais de saída digitais. Alta precisão da medição por

toda a faixa de temperatura operacional. Funções PROFIBUS PA e parâmetros específicos do equipamento são configurados através da comunicação fieldbus.

Transmissores compactos FOUNDATION Fieldbus™

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

Transmissor compacto com PROFINET e Ethernet-APL™

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

Transmissor compacto com IO-Link

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

Vantagens dos transmissores iTEMP:

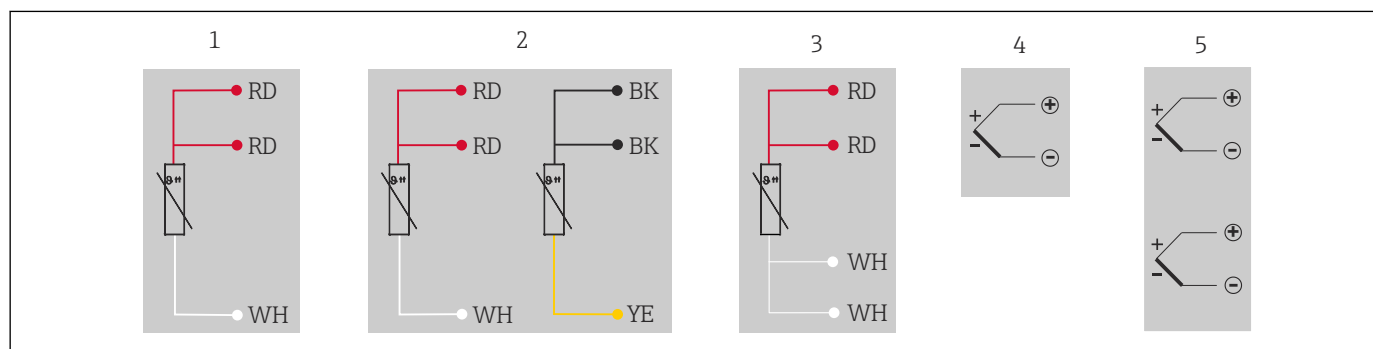
- Entrada do sensor dupla ou simples (opcionalmente para determinados transmissores)
- Display acoplável (opcionalmente para determinados transmissores)
- Confiabilidade, precisão e estabilidade incomparáveis e em longo prazo nos processos críticos
- Funções matemáticas
- Monitoramento do desvio do sensor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

Fonte de alimentação

Conexão elétrica



Os cabos de conexão dos sensores são montados com puxadores de cabos. Os terminais de compressão dos cabos têm um diâmetro nominal de 1.3 mm.

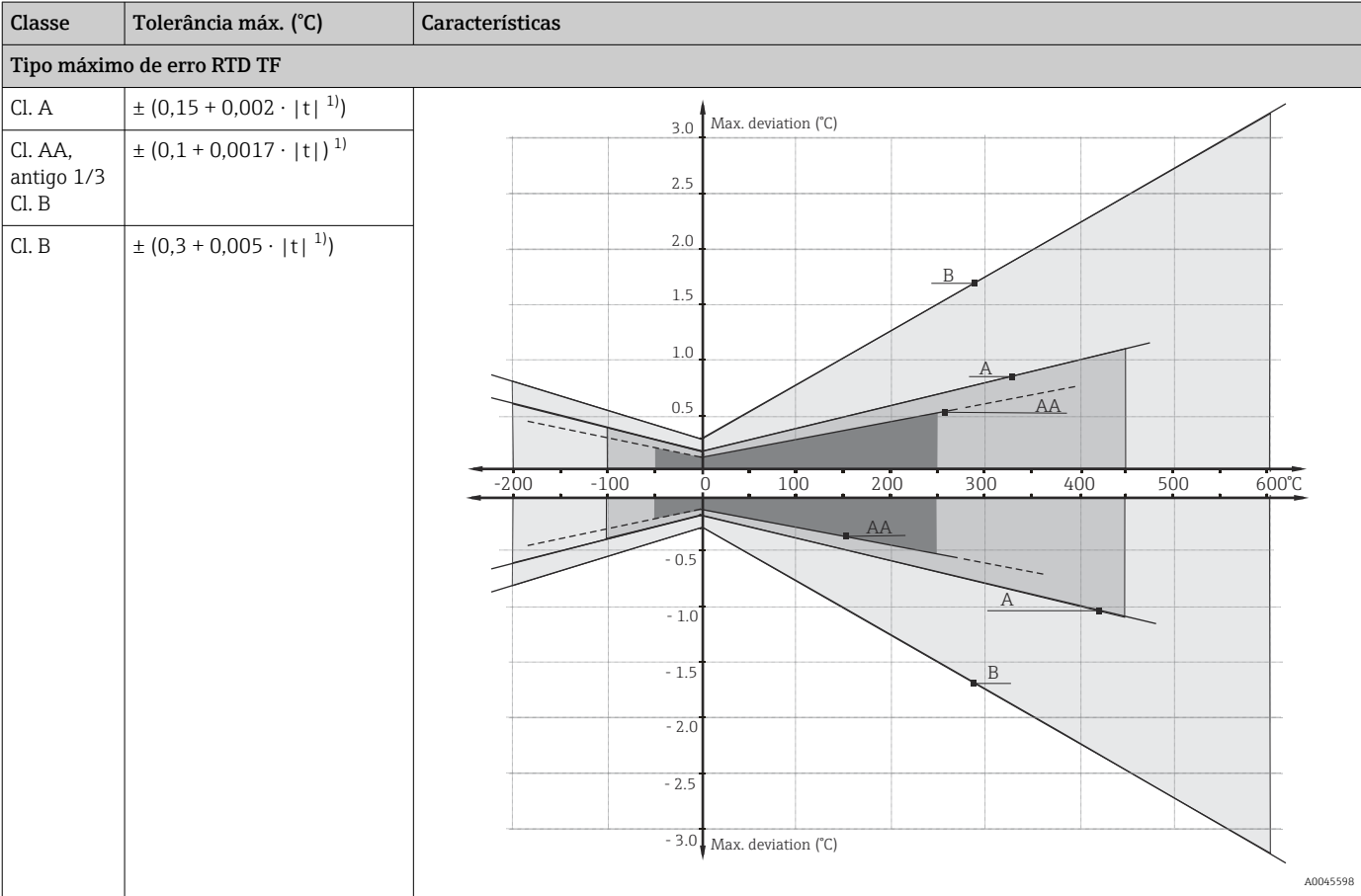


A0045596

- 1 1x RTD, 3 fios
- 2 2x RTD, 3 fios
- 3 1x RTD, 4 fios
- 4 1x TC
- 5 2x TC

Características de desempenho

Erro medido máximo Sensores de temperatura de resistência RTD, de acordo com IEC 60751:



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

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

Faixas de temperatura

Tipo de sensor ¹⁾	Faixa de temperatura de operação	Classe B	Classe A	Classe AA
Pt100 (WW)	-200 para 600 °C (-328 para 1 112 °F)	-200 para 600 °C (-328 para 1 112 °F)	-100 para 450 °C (-148 para 842 °F)	-50 para 250 °C (-58 para 482 °F)
Pt100 (TF) Básico	-50 para 200 °C (-58 para 392 °F)	-50 para 200 °C (-58 para 392 °F)	-30 para 200 °C (-22 para 392 °F)	-
Pt100 (TF) Padrão	-50 para 400 °C (-58 para 752 °F)	-50 para 400 °C (-58 para 752 °F)	-30 para 250 °C (-22 para 482 °F)	0 para 150 °C (32 para 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50 para 200 °C (-58 para 392 °F)	-50 para 200 °C (-58 para 392 °F)	-30 para 200 °C (-22 para 392 °F)	0 para 150 °C (32 para 302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 para 500 °C (-58 para 932 °F)	-50 para 500 °C (-58 para 932 °F)	-30 para 300 °C (-22 para 572 °F)	0 para 150 °C (32 para 302 °F)

1) As opções dependem do produto e da configuração

Termopares TC: limites de desvio permitidos de tensões termoeletricas a partir de características padrão para termopares, de acordo com IEC 60584 e ASTM E230/ANSI MC96.1:

Padrão	Tipo	Tolerância padrão	Tolerância especial
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Desvio; em cada caso se aplica o valor mais alto	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ou $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 para 760 °C)	$\pm 1,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ou $\pm 0,004 t ^{1)}$ (0 para 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ou $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 para 1260 °C)	$\pm 1,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ou $\pm 0,004 t ^{1)}$ (0 para 1260 °C)

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

Autoaquecimento

Elementos RTD são sensores de temperatura de resistência passiva, que devem ser fornecidos com uma corrente de medição para determinar os valores medidos. 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. A extensão deste erro de medição é influenciada não apenas pela corrente de medição, mas também pela condutividade de temperatura e o acoplamento térmico do sensor de resistência com o ambiente. O autoaquecimento é insignificante se for utilizado um transmissor de temperatura iTEMP (corrente de medição extremamente baixa) da Endress+Hauser.

Tipo de sensor	Ø ID	Valores típicos para autoaquecimento (medidos em água a 20 °C)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø 6 mm (0.24 in)	$\leq 25 \text{ m}\Omega/\text{mW}$ ou $\leq 64 \text{ mK/mW}$
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø 3 mm (0.12 in)	$13 \text{ m}\Omega/\text{mW}$ ou 35 mK/mW
	Ø 6 mm (0.24 in)	$11.5 \text{ m}\Omega/\text{mW}$ ou 30 mK/mW
Pt100 (WW)	Ø 3 mm (0.12 in)	$15 \text{ m}\Omega/\text{mW}$ ou 39 mK/mW
	Ø 6.35 mm (¼ in)	$50 \text{ m}\Omega/\text{mW}$ ou 130 mK/mW
Pt100 (TF) básico	Ø 6.35 mm (¼ in)	$57 \text{ m}\Omega/\text{mW}$ ou 149 mK/mW

Tempo de resposta

Sensores de temperatura de resistência RTD testados em conformidade com IEC 60751 em água corrente (0,4 m/s a 30 °C):

Unidade eletrônica			
Tipo de sensor	ID Diâmetro	Tempo de resposta	
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø 6 mm (0.24 in)	t_{50} t_{90}	$< 5.5 \text{ s}$ $< 16 \text{ s}$
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø 3 mm (0.12 in)	t_{50} t_{90}	$< 0.5 \text{ s}$ $< 1.2 \text{ s}$
	Ø 6 mm (0.24 in)	t_{50} t_{90}	$< 0.5 \text{ s}$ $< 1.5 \text{ s}$
Pt100 (WW)	Ø 3 mm (0.12 in)	t_{50} t_{90}	$< 2 \text{ s}$ $< 5 \text{ s}$
	Ø 6.35 mm (¼ in) sensor individual	t_{50} t_{90}	$< 4 \text{ s}$ $< 10.5 \text{ s}$
	Ø 6.35 mm (¼ in) sensor duplo	t_{50} t_{90}	$< 4.5 \text{ s}$ $< 12 \text{ s}$
Pt100 (TF) básico	Ø 6.35 mm (¼ in) sensor individual	t_{50} t_{90}	$< 6.5 \text{ s}$ $< 15.5 \text{ s}$
	Ø 6.35 mm (¼ in) sensor duplo	t_{50} t_{90}	$< 9.5 \text{ s}$ $< 22.5 \text{ s}$

Termopares TC:

Unidade eletrônica			
Tipo de sensor	ID Diâmetro	Tempo de resposta	
Termopares (K, J e N)	Ø 3 mm (0.12 in)	t ₅₀ t ₉₀	1 s 3 s
	Ø 6.35 mm (¼ in)	t ₅₀ t ₉₀	2.5 s 6 s



Tempo de resposta para a unidade eletrônica sem transmissor.

Calibração**Calibração dos sensores de temperatura**

Calibração envolve a comparação dos valores medidos de uma unidade em teste (UUT) com os de um padrão de calibração mais preciso utilizando um método de medição definido e reprodutível. O objetivo é determinar o desvio ou os erros de medição dos valores medidos da UUT em relação ao valor real da variável medida. Dois diferentes métodos são usados para os sensores de temperatura:

- Calibração em pontos fixos, por exemplo, no ponto de congelamento, o ponto de solidificação, da água a 0°C,
- Calibração por comparação com um sensor de temperatura de referência preciso.

O sensor de temperatura a ser calibrado deve exibir a temperatura do ponto fixo ou a temperatura do sensor de temperatura de referência com a maior precisão possível. Banhos de calibração controlada por temperatura com valores térmicos muito homogêneos, ou fornos especiais de calibração em que a unidade em teste e, se aplicável, o sensor de temperatura de referência, podem ser inseridos com profundidade suficiente, são normalmente utilizados para calibrações de sensor de temperatura.

A incerteza da medição pode aumentar devido a erros de dissipação de calor e curtos comprimentos de imersão. A incerteza da medição existente é listada no certificado de calibração individual.

Para calibrações certificadas de acordo com a ISO 17025, uma incerteza de medição que seja duas vezes mais alta que a incerteza da medição certificada não é permitida. Se este limite for excedido, somente uma calibração de fábrica é possível.

Sensor-transmissor correspondente

A curva característica de resistência/temperatura dos sensores de temperatura de resistência de platina é padronizada, mas, na prática, raramente é possível manter esta curva com precisão por toda a faixa de temperatura de operação. Por esta razão, os sensores de resistência de platina são divididos em classes de tolerância, como Classe A, AA ou B, de acordo com a IEC 60751. Essas classes de tolerância descrevem o desvio máximo permitida da curva característica do sensor específico a partir da curva padrão, ou seja, o erro característico máximo dependente da temperatura que é permitido. A conversão dos valores medidos de resistência do sensor para as temperaturas nos transmissores de temperatura ou outros componentes eletrônicos de medição é muitas vezes suscetível a erros consideráveis, já que a conversão é geralmente baseada na curva característica padrão.

Ao usar transmissores de temperatura da Endress+Hauser, este erro de conversão podem ser reduzidos significativamente pelo sensor-transmissor correspondente:

- Calibração em diversas temperaturas, e determinação da real curva característica do sensor de temperatura,
- Ajuste da função polinomial específica do sensor usando a equação de Callendar-Van Dusen (CvD)
- configuração do transmissor de temperatura com a equação de CvD específica do sensor para a conversão de resistência/temperatura, e
- opcionalmente outra calibração do transmissor de temperatura reconfigurado com sensor de temperatura de resistência conectado.

A Endress+Hauser oferece este tipo de sensor-transmissor correspondente como um serviço separado. Além disso, os coeficientes de polinômio de sensores de resistência de platina são sempre fornecidos em todos os certificados de calibração da Endress+Hauser para que os próprios usuários possam também configurar apropriadamente transmissores de temperatura adequados.

A Endress+Hauser oferece calibrações padrão para o equipamento a uma temperatura de referência de -20 para 500 °C (-4 para 932 °F) com base na ITS90 (Escala Internacional de Temperatura). Calibrações em outras faixas de temperatura estão disponíveis sob encomenda em seu centro de vendas Endress+Hauser. A calibração pode ser comprovada conforme normas nacionais e internacionais. O certificado de calibração faz referência ao número de série do equipamento. Apenas a unidade eletrônica é calibrada.

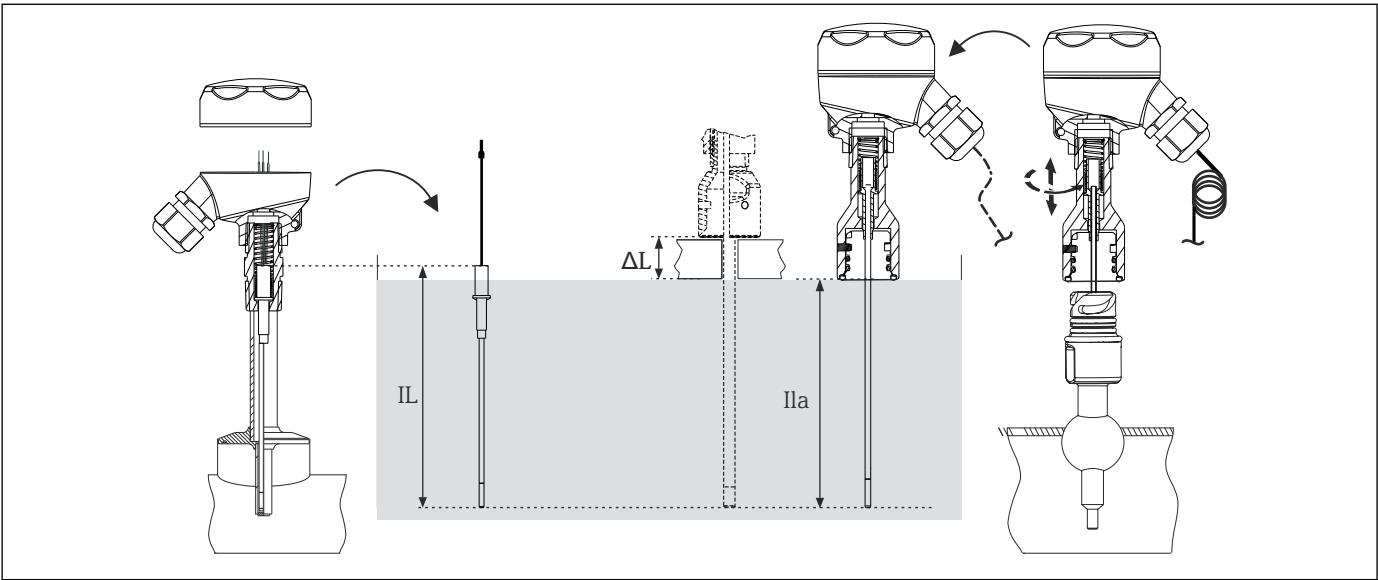
Comprimento de inclusão (IL) mínimo necessário para unidades eletrônicas para uma calibração correta

Devido às condições geométricas dos banhos, os comprimentos de imersão mínimos devem ser mantidos em altas temperaturas para garantir que a calibração possa ser realizada com incerteza de medição aceitável. O mesmo se aplica se for usado um transmissor compacto de temperatura. Devido à dissipação de calor, os comprimentos de imersão mínimos devem ser mantidos para garantir que o transmissor funcione corretamente -40 para 85 °C (-40 para 185 °F).

Comprimento de inclusão mínimo IL:

Temperatura de calibração	Comprimento de inclusão mínimo IL
-196 °C (-320.8 °F)	120 mm (4.72 in) ¹⁾
-80 para 250 °C (-112 para 482 °F)	Sem comprimento de inclusão mínimo necessário ²⁾
251 para 550 °C (483 para 1 022 °F)	300 mm (11.8 in)
551 para 600 °C (1 023 para 1 112 °F)	400 mm (15.8 in)

- 1) Um mín. de 150 mm (5.91) necessário para transmissores compactos iTEMP
- 2) Para uma temperatura de -80 para 250 °C (-112 para 482 °F) e com transmissores compactos iTEMP, um mínimo de é 50 mm (1.97 in) necessário



A0033648

2 Comprimentos de inclusão para calibração do sensor

- IL Comprimento de inclusão para calibração de fábrica ou recalibração no local sem o pescoço de extensão iTHERM QuickNeck
- ILa Comprimento de inclusão mínimo para recalibração no local com pescoço de extensão iTHERM QuickNeck
- ΔL Comprimento adicional, dependendo da unidade de calibração, se a unidade eletrônica não puder ser totalmente imersa

- Para verificar o grau de precisão de medição real dos sensores de temperatura instalados, realiza-se frequentemente uma calibração cíclica do sensor instalado para ser executada frequentemente. A unidade eletrônica é normalmente removida para comparação com um sensor de temperatura de referência preciso no banho de calibração (ver gráfico, lado esquerdo).
- O iTHERM QuickNeck permite a rápida remoção, sem ferramentas, da unidade eletrônica para fins de calibração. Toda a parte superior do sensor de temperatura é liberada girando o cabeçote do terminal. A unidade eletrônica é removida do poço para termoelemento e é diretamente imersa no banho de calibração (ver gráfico, lado direito). Certifique-se de que o cabo seja longo o suficiente para poder atingir o banho de calibração móvel com o cabo ligado. Se isso não for possível para a calibração, recomendamos que você use um conector.

Vantagens do iTHERM QuickNeck:

- Economia de tempo considerável ao recalibrar o equipamento (até 20 minutos por ponto de medição)
- Erros de ligação elétrica evitados durante a reinstalação
- Tempo mínimo de paralisação da planta, economizando custos

Fórmulas para calcular o ILa ao recalibrar no local com iTHERM QuickNeck ¹⁾

Versão do poço para termoelemento	Fórmula
Diâmetro do poço para termoelemento Ø 6.35 mm (¼ in)	ILa = U + T + 38.1 mm (1.5 in)
Diâmetro do poço para termoelemento Ø 9.53 mm (¾ in)	
Diâmetro do poço para termoelemento Ø 12.7 mm (½ in)	

1) Mola da unidade eletrônica ½ pol

Resistência do isolamento

Sensores de temperatura de resistência RTD

Resistência ao isolamento de acordo com IEC 60751 com um teste mínimo de tensão de 100 V DC: >100 MΩ a 25 °C

Termopares TC

Resistência ao isolamento de acordo com DIN EN 60584 entre os fios conectados e o material blindado com um teste mínimo de tensão de 500 V DC:

- >1 GΩ a 25 °C
- >5 MΩ a 500 °C

Força dielétrica

Força dielétrica entre terminais e blindagem da unidade eletrônica (apenas para RTD):

- Para todas Ø6 mm (0.24 in) ou 6.35 mm (¼ in) unidades eletrônicas: ≥ 1 000 V DC para 5 s
- Para Ø3 mm (0.12 in) iTHERM QuickSens: ≥ 500 V DC para 5 s
- Para todas as outras unidades eletrônicas Ø3 mm (0.12 in) : ≥ 250 V DC para 5 s

Instalação

Orientação

Sem restrições.

Instruções de instalação

A unidade eletrônica deve ser montada em poços para termoelementos com uma rosca de 1/2" NPT, uma rosca UNEF ou uma conexão iTHERM QuickNeck. O sensor possui uma mola para que a ponta seja pressionada contra o fundo do poço para termoelemento, visando obter um bom contato térmico.

Comprimento de imersão

Sensores de temperatura de resistência RTD:

Erro causado por condução de calor ≤ 0.1 K; medido de acordo com IEC 60751 a 100 °C em meio líquido

Tipo de sensor ¹⁾	ØID	Comprimento de imersão
Pt100 (TF) Padrão	Ø3 mm (0.12 in)	≥ 30 mm (1.18 in)
	Ø6 mm (0.24 in)	≥ 50 mm (1.97 in)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0.24 in)	≥ 40 mm (1.57 in)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø3 mm (0.12 in)	≥ 25 mm (0.98 in)
	Ø6 mm (0.24 in)	
Pt100 (WW)	Ø3 mm (0.12 in)	≥ 60 mm (2.36 in)
	Ø6 mm (0.24 in)	
	Ø6.35 mm (¼ in)	

Tipo de sensor ¹⁾	ØID	Comprimento de imersão
Pt100 (TF) básico	Ø6 mm (0.24 in)	≥ 50 mm (1.97 in)
	Ø6.35 mm (¼ in)	

1) As opções dependem do produto e da configuração

Termopares TC:

Tipo de sensor ¹⁾	ØID	Comprimento de imersão
Termopares tipos J, K e N	Ø3 mm (0.12 in)	30 mm (1.18 in)
	Ø6 mm (0.24 in)	
	Ø6.35 mm (¼ in)	

1) As opções dependem do produto e da configuração

Possíveis raios de curvatura

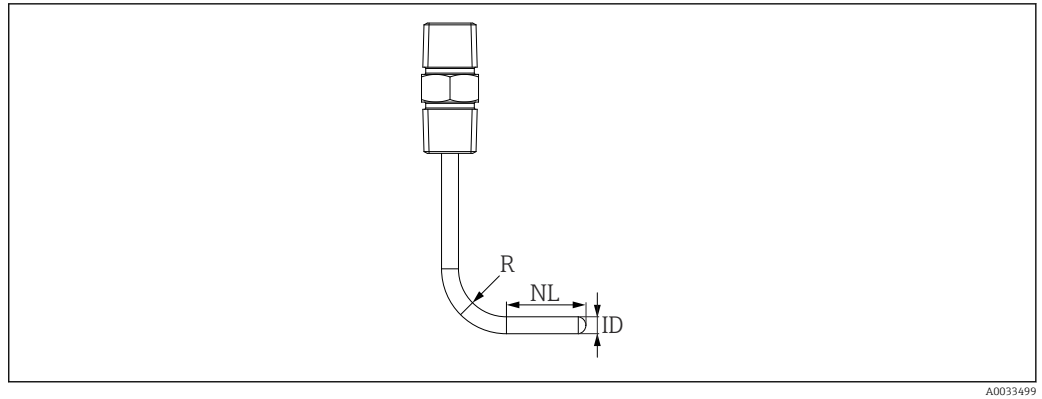
Tipo de sensor ¹⁾	ØID	Raio de curvatura R	Comprimento não dobrável (ponta) NL ²⁾
Pt100 (TF) Padrão	Ø3 mm (0.12 in)	R ≥ 3 x ID	30 mm (1.18 in)
	Ø6 mm (0.24 in)		
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0.24 in)	R ≥ 3 x ID	30 mm (1.18 in)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø3 mm (0.12 in)	não dobrável	não dobrável
	Ø6 mm (0.24 in)	R ≥ 3 x ID	30 mm (1.18 in)
Pt100 (WW)	Ø3 mm (0.12 in)	R ≥ 3 x ID	30 mm (1.18 in)
	Ø6 mm (0.24 in)		
	Ø6.35 mm (¼ in)		
Pt100 (TF) básico	Ø6 mm (0.24 in)	não dobrável	não dobrável
	Ø6.35 mm (¼ in)		
Tipos de termopares J, K, N	Ø3 mm (0.12 in)	R ≥ 3 x ID	30 mm (1.18 in)
	Ø6 mm (0.24 in)		
	Ø6.35 mm (¼ in)		

1) As opções dependem do produto e da configuração

2) Se uma luva for sobreposta, a NL aumenta para 80 mm.



Unidades eletrônicas com comprimentos de inclusão IL > 1 000 mm (39.4 in) ficam enroladas na entrega. Os usuários receberão instruções junto com a unidade eletrônica detalhando como substituir a unidade eletrônica enrolada.



Ambiente

Faixa de temperatura ambiente

Cabeçote do terminal	Temperatura em °C (°F)
Sem transmissor compacto instalado	Depende do cabeçote do terminal usada e a prensa-cabo ou conector fieldbus
Com transmissor compacto instalado	-40 para 85 °C (-40 para 185 °F)
Com transmissor compacto instalado e display	-20 para 70 °C (-4 para 158 °F)

Resistência à vibração

Sensores de temperatura de resistência RTD:

As unidades eletrônicas Endress+Hauser excedem as especificações da IEC 60751, que definem resistência a choques e vibrações de 3 g na faixa a partir de 10 para 500 Hz.

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

Tipo de sensor	Resistência à vibração para a ponta do sensor ¹⁾
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens (resistente à vibração)	$\leq 600 \text{ m/s}^2 (\leq 60\text{g})$
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	3 mm (0.12 in) $\leq 3\text{g}$ 6 mm (0.24 in) $\leq 60\text{g}$
Pt100 (WW)	$\leq 3\text{g}$
Pt100 (TF) básico	$\leq 3\text{g}$
Termopares, tipo K, J, N (com base no IEC 60751)	$\leq 3\text{g}$

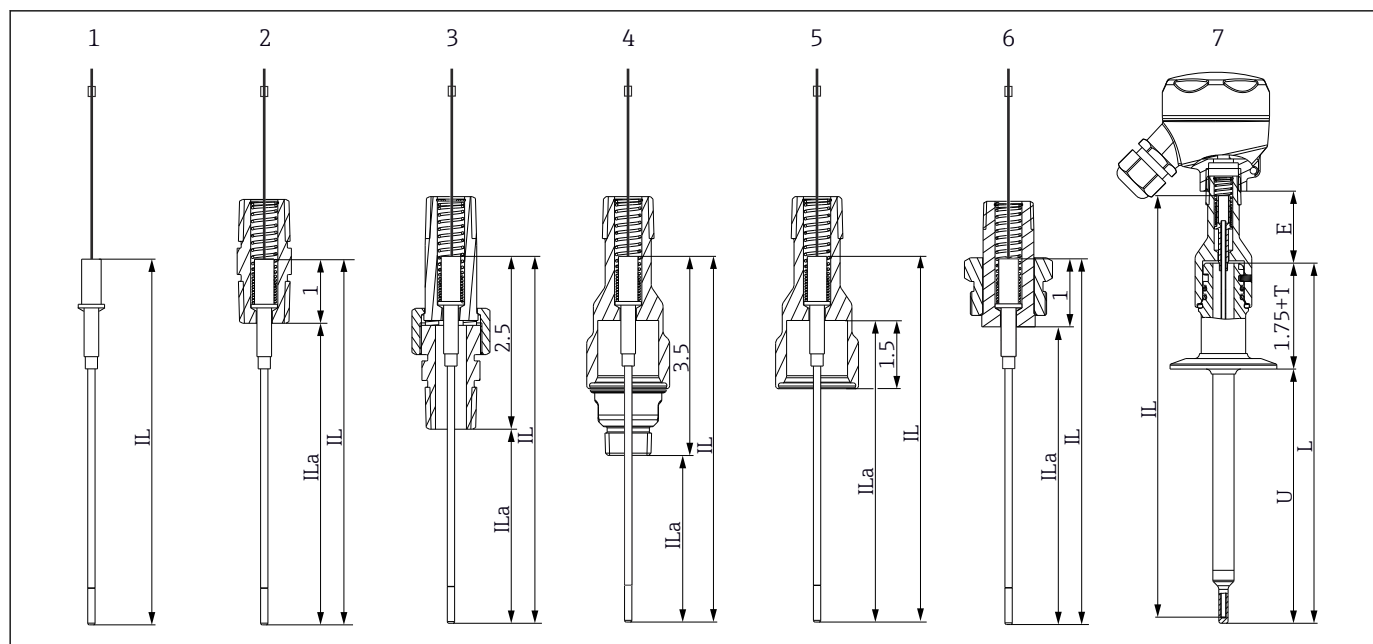
1) (medido de acordo com a IEC 60751 com frequências variadas na faixa de 10 para 500 Hz)

Resistência a impactos

$\geq 4 \text{ J}$ (medido conforme IEC 60079-0)

Construção mecânica

Design e dimensões



A0033502

3 Projeto do iTHERM TS212

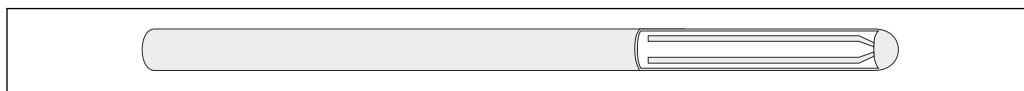
- 1 Unidade eletrônica sem niple
 - 2 Unidade eletrônica com niple Hex ½" NPT
 - 3 Unidade eletrônica com conexão niple-união-niple ½" NPT
 - 4 Unidade eletrônica com iTHERM QuickNeck ½" NPT
 - 5 Unidade eletrônica com iTHERM QuickNeck (metade superior) montar no poço para termoelemento existente com iTHERM QuickNeck
 - 6 Unidade eletrônica com niple ½" - 1 ¼" NPT x 18 UNEF
 - 7 Sensor de temperatura TM412 completo com iTHERM QuickNeck ½" NPT, pescoço separável - liberação rápida para montagem no poço para termoelemento existente
- E Comprimento do pescoço de extensão
 T Comprimento do pescoço de extensão do poço para termoelemento
 U Comprimento de imersão do poço para termoelemento
 L Comprimento do poço para termoelemento
 IL Comprimento da unidade eletrônica
 ILa Comprimento de inclusão (comprimento da unidade eletrônica abaixo do niple)

A exigência é que o comprimento da unidade eletrônica (IL) deve ser adaptado ao poço para termoelemento. Isso pode ser calculado por meio da seguinte fórmula: $IL = U + T + E + 38.1 \text{ mm (1.5 in.)}$.

A unidade eletrônica composta de três componentes principais: o sensor na ponta, um cabo blindado com isolamento mineral ou um tubo de aço inoxidável com fios isolados no meio e um pescoço. Na ponta de medição, o elemento do sensor está (dependendo do tipo de sensor) firmemente embutido em uma tampa para o sensor de cerâmica, soldado no fundo da tampa do sensor ou embutido no isolamento mineral compactado.

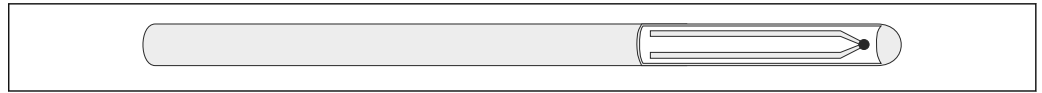
Há dois projetos diferentes disponíveis para termopares:

Versão aterrada: Aqui, o termopar na junção é mecanicamente e eletricamente conectado ao interior do cabo blindado. Isto resulta em uma boa transferência de calor da parede do sensor para a ponta de medição do termopar.



A0026086

Versão não aterrada: Se a sonda não estiver aterrada, não há conexão entre o termopar e a parede do sensor. Isto também se refere a um ponto de medição isolado. O tempo de resposta é mais lento do que em uma versão aterrada.



A0026087

Sensores de temperatura de resistência RTD:

Tipo de sensor	Ø ID	Cabo revestido, material
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø 6 mm (0.24 in)	A blindagem é feita de aço inoxidável e é enchida com um pó de óxido de magnésio (MgO). O elemento do sensor primário fica firmemente encaixado na tampa do sensor a fim de obter a máxima resistência à vibração.
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø 3 mm (0.12 in) ¹⁾	A blindagem é feita de aço inoxidável e os fios são isolados com PTFE. O elemento do sensor primário fica soldado na parte inferior da tampa do sensor para obter tempos de resposta mais rápidos.
	Ø 6 mm (0.24 in)	A blindagem é feita de aço inoxidável e é enchida com um pó de óxido de magnésio (MgO). O elemento do sensor primário fica soldado na parte inferior da tampa do sensor para obter tempos de resposta mais rápidos.
Pt100 (WW), faixa de medição estendida	Ø 3 mm (0.12 in)/Ø 6.35 mm (¼ in)	A blindagem é feita de aço inoxidável e é enchida com um pó de óxido de magnésio (MgO). O elemento do sensor primário fica embutido na ponta da unidade eletrônica com pó comprimido MgO. Elementos do sensor simples ou duplo estão disponíveis.
Pt100 (TF) básico	Ø 6.35 mm (¼ in)	A blindagem é feita de aço inoxidável e os fios são isolados com PTFE. O elemento sensor primário fica embutido na ponta da unidade de controle com pó compacto Al ₂ O ₃ . Elementos do sensor simples ou duplo estão disponíveis.

- 1) Se o comprimento de inclusão IL for > 1 400 mm (55 in), o diâmetro da unidade eletrônica de medição está 3 mm (0.12 in) na ponta do sensor e 6 mm (0.24 in) na parte superior.

A carga da mola da unidade eletrônica é igual 12.7 mm (0.5 in) a.

A unidade eletrônica é equipada para conexão elétrica com fios soltos.

iTHERM QuickSleeve

Reduzir a folga de ar entre o poço para termoelemento e a unidade eletrônica de medição tem o maior impacto na melhoria do tempo de resposta do sensor de temperatura. Otimizar o orifício no poço para termoelemento usinado de barra é a melhor solução, por ex., um diâmetro do orifício de 6.1 mm (0.24 in) ao usar uma unidade eletrônica de medição de 6 mm (0.24 in).

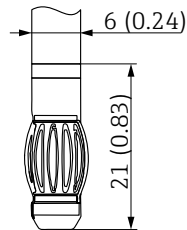
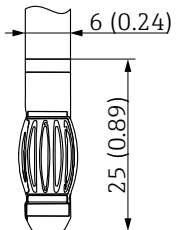
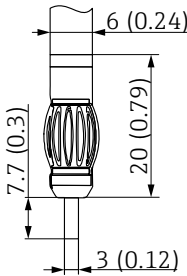
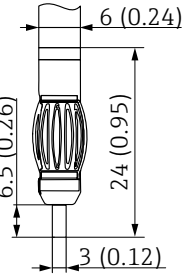
Se não for possível adaptar o orifício adequadamente, por ex., ao usar poços para termoelemento existentes ou especificações para usar orifícios padrão, o iTHERM QuickSleeve da Endress+Hauser pode ser usado.

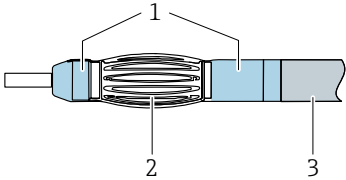
O iTHERM QuickSleeve é um componente de mola mecânica na ponta de uma unidade eletrônica de medição. Esse componente de mola melhora a transferência de calor e reduz o tempo de resposta de um poço para termoelemento usinado de barra para a unidade eletrônica de medição e, em última análise, para o sensor.

O iTHERM QuickSleeve está disponível em dois designs para uso em poços para termoelemento usinados de barra:

- Para diâmetro do orifício 6.5 mm (0.256 in)
- Para diâmetro do orifício 7 mm (0.28 in)

Construção mecânica

Tipo de conexão	Diâmetro do orifício 6.5 mm (0.256 in)	Diâmetro do orifício 7 mm (0.28 in)
Pt100 iTHERM QuickSens, 3 mm (0.12 in)	 A0057223	 A0057224
Pt100, WW e TF, 3 mm (0.12 in)	 A0057225	 A0057226

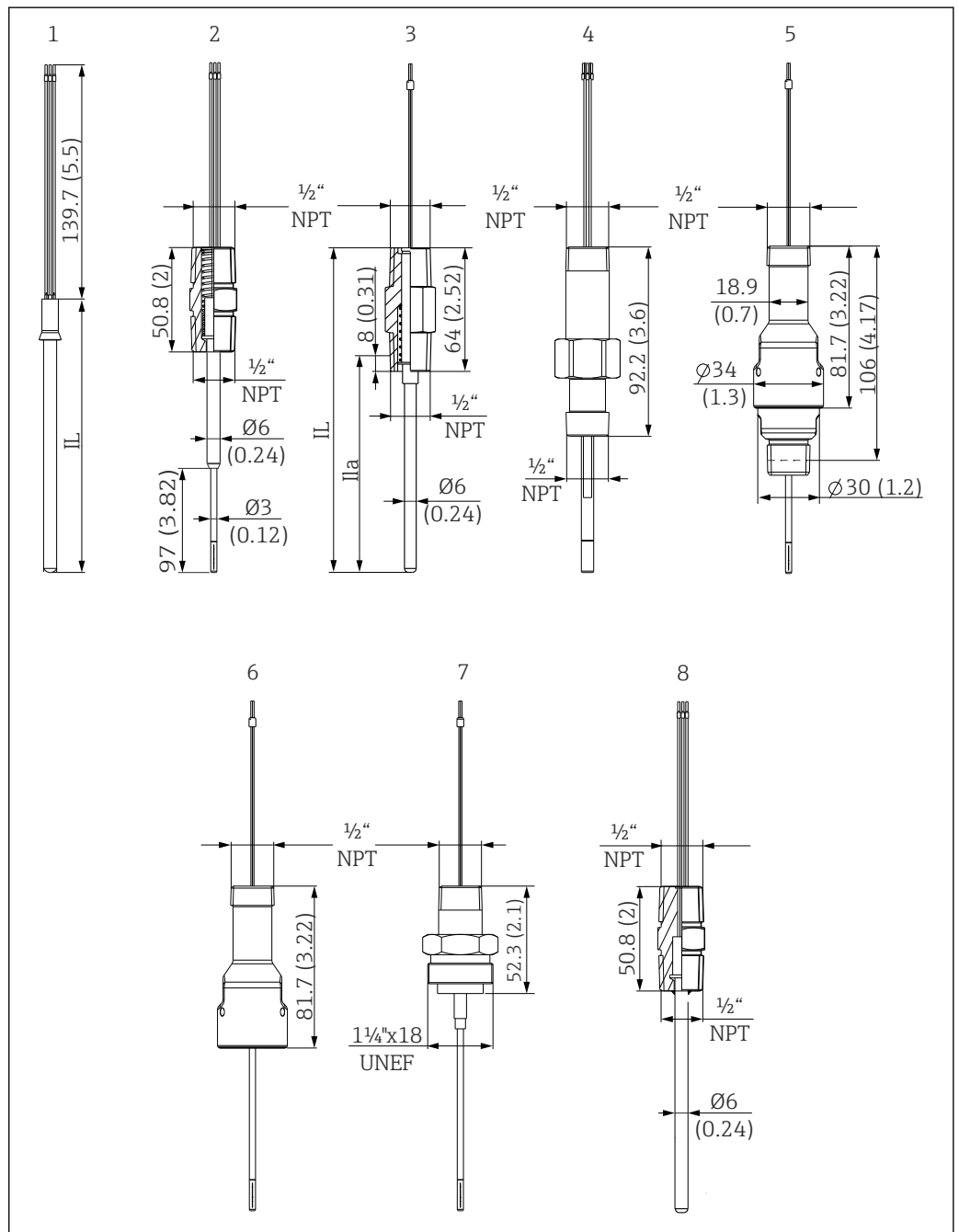
 A0060389	Materiais ■ Bucha (1) e tubo de reforço (3): aço inoxidável ■ Mola (2): revestida com cobre
--	---

Termopares TC:

Tipo de sensor	Cabo revestido, material
Termopar tipo K	Os termopares tipo K estão disponíveis como sensores simples ou duplos. Os fios feitos de níquel/cromo e níquel são embebidos em óxido de magnésio (MgO) em pó dentro do cabo blindado feito de Liga 600. O ponto de medição pode ser isolado ou aterrado (eletricamente condutivo, conectado ao cabo blindado).
Termopar tipo J	Os termopares tipo J estão disponíveis como sensores simples ou duplos. Os fios feitos de ferro e cobre/níquel são embebidos em óxido de magnésio (MgO) em pó dentro do cabo blindado feito de aço inoxidável SS316L. O ponto de medição pode ser isolado ou aterrado (eletricamente condutivo, conectado ao cabo blindado).
Termopar tipo N	Os termopares tipo N estão disponíveis como sensores simples ou duplos. Os fios de níquel/cromo e silicone são embebidos em óxido de magnésio (MgO) em pó dentro do cabo blindado feito de Liga TD (Pyrosil, Microbell ou similar). O ponto de medição pode ser isolado ou aterrado (eletricamente condutivo, conectado ao cabo blindado). Comparados aos termopares tipo K, os termopares tipo N são significativamente menos propensos ao chamado "green rot".

A unidade eletrônica fornece fios soltos para conexão elétrica quando deve ser conectada diretamente a um transmissor compacto. Alternativamente, um borne cerâmico pode ser usado, firmemente montado em uma arruela.

Dimensões do pescoço iTHERM TS212 – Todas as dimensões em mm (pol.).



A0033556

- 1 Unidade eletrônica sem niple
- 2 Unidade eletrônica com niple Hex
- 3 Unidade eletrônica com niple de laminação
- 4 Unidade eletrônica com conexão niple-união-niple
- 5 Unidade eletrônica com iTHERM QuickNeck 1/2" NPT
- 6 Unidade eletrônica com a metade superior do iTHERM QuickNeck
- 7 Unidade eletrônica com niple Hex UNEF
- 8 Unidade eletrônica com niple fixo (peça sobressalente para vedação dupla metálica)

Materiais

As temperaturas para operação contínua especificadas na tabela a seguir são destinadas apenas a valores de referência ao usar os diversos materiais no ar. Em casos excepcionais, as temperaturas máximas de operação são, às vezes, significativamente menores.

Descrição	Temperatura máxima recomendada para operação contínua no ar	Propriedades
AISI 316L	650 °C (1 202 °F)	▪ Aço inoxidável austenítico ▪ Alta resistência à corrosão em geral ▪ 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) ▪ Aumento da resistência à corrosão intergranular e arranhões
Liga 600	1 100 °C (2 012 °F)	▪ Uma liga de níquel/cromo com muito boa resistência a ambientes agressivos, oxidantes e redutoras, mesmo em altas temperaturas ▪ Resistência à corrosão provocada pelos gases de cloro e meios clorados, bem como diversos minerais oxidantes e ácidos orgânicos, água do mar etc. ▪ Corrosão por água ultrapura ▪ Não deve ser usado em atmosferas contendo enxofre

Certificados e aprovações

Certificados atuais e aprovações para o produto estão disponíveis na www.endress.com respectiva página do produto em:

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

Informações para pedido

Informações para colocação do pedido detalhadas estão disponíveis junto ao representante de vendas mais próximo www.addresses.endress.com ou no Configurador de produto em www.endress.com:

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



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

Acessórios

Os acessórios disponíveis atualmente para o produto podem ser selecionados em www.endress.com:

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

Ferramentas online

Informações do produto sobre todo o ciclo de vida do equipamento estão disponíveis em: www.endress.com/onlinetools

Documentação



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

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): insira o número de série da etiqueta de identificação
- *Aplicativo de operações da Endress+Hauser*: Insira o número de série que está na etiqueta de identificação ou escaneie o QR code.

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

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



www.addresses.endress.com
