

Informações técnicas

iTHERM ModuLine TM101

Temperatura do RTD ou sonda do termopar para instalação direta em diversas aplicações industriais



Versão métrica com tecnologia básica, unidade eletrônica não substituível para todas as aplicações padrão

Aplicação

- Faixa universal de aplicação
- Para uso em áreas não classificadas
- Faixa de medição: -50 para +650 °C (-58 para +1202 °F)
- Faixa de pressão até 50 bar (725.2 psi)
- Grau de proteção: até IP 68

Transmissor compacto

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 para 20 mA, HART®

Seus benefícios

- Excelente custo/benefício e entrega rápida global
- Seleção do produto fácil de usar, design inteligente para fácil manutenção
- Ampla gama de conexões de processo
- Conectividade Bluetooth® (opcional)

Sumário

Função e projeto do sistema	3	Certificados e aprovações	23
iTHERM ModuLine - sensor de temperatura para		Identificação CE	23
aplicações gerais	3	Outras normas e diretrizes	23
Princípio de medição	3	Compatibilidade eletromagnética (EMC)	23
Sistema de medição	4	Aprovação PED	23
Projeto modular	6	Teste no poço para termoelemento	23
		Certificação de material	23
		Calibração	23
Entrada	7	Informações para pedido	24
Variável medida	7	Acessórios	24
Faixa de medição	7	Acessórios específicos do serviço	24
		Documentação	25
Saída	7		
Sinal de saída	7		
Família dos transmissores de temperatura	7		
Fonte de alimentação	8		
Esquema de ligação elétrica	8		
Entradas para cabo	10		
Conectores	10		
Proteção contra sobretensão	11		
Características de desempenho	11		
Condições de referência	11		
Erro máximo medido	12		
Influência da temperatura ambiente	12		
Autoaquecimento	13		
Tempo de resposta	13		
Calibração	13		
Resistência do isolamento	14		
Instalação	14		
Orientação	14		
Instruções de instalação	15		
Ambiente	15		
Faixa de temperatura ambiente	15		
Temperatura de armazenamento	15		
Umidade	15		
Classe climática	15		
Grau de proteção	15		
Resistência a choque e vibração	15		
Compatibilidade eletromagnética (EMC)	16		
Processo	16		
Faixa de temperatura do processo	16		
Faixa de pressão do processo	16		
Construção mecânica	16		
Design, dimensões	16		
Peso	18		
Material	18		
Conexões de processo	19		
Unidades eletrônicas	20		
Rugosidade da superfície	20		
Cabeçotes do terminal	20		

Função e projeto do sistema

iTHERM ModuLine - sensor de temperatura para aplicações gerais

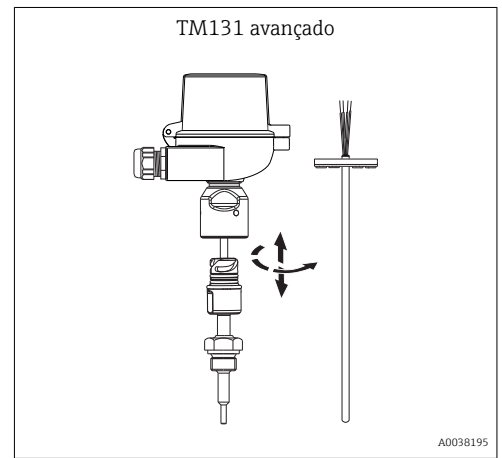
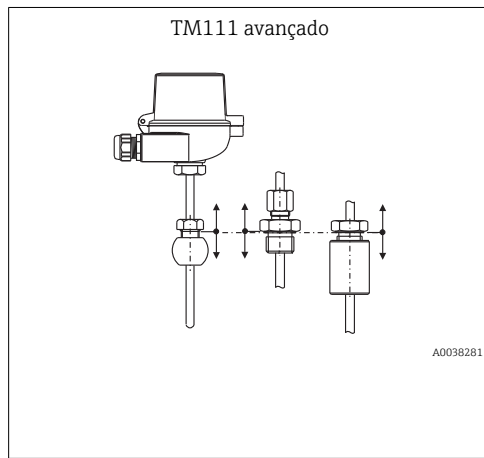
Este sensor de temperatura é parte da linha de produto de sensores modulares de temperatura para aplicações gerais.

Fatores diferenciadores ao selecionar um sensor de temperatura adequado



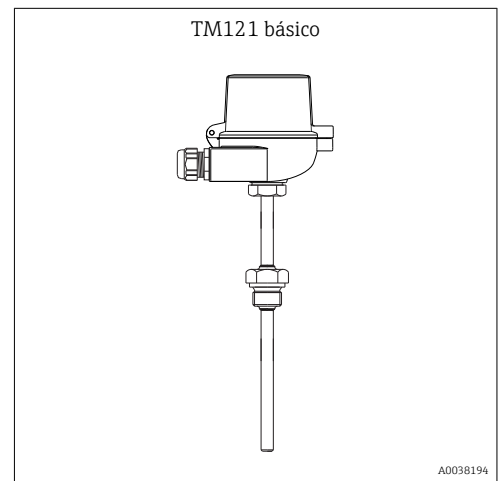
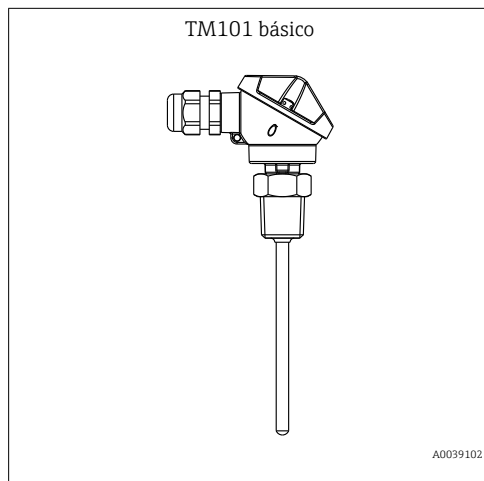
Tecnologia avançada

Sensores avançados de temperatura oferecem tecnologia de ponta com recursos como unidade eletrônica substituível, pescoço de extensão de rápida fixação (iTHERM QuickNeck), tecnologia de sensor de resposta rápida e resistente a vibrações (iTHERM StrongSens e QuickSens) e recursos de segurança, como aprovações para uso em áreas classificadas, segunda barreira de processo "vedação dupla" ou sensores de temperatura SIL



Tecnologia básica

Sensores básicos de temperatura são caracterizados pela tecnologia básica do sensor com recursos como uma unidade eletrônica fixa, não substituível, aplicação em áreas não classificadas, pescoço de extensão padrão, unidade de baixo custo



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 Ω 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 platínio:

- **Bobinado (WW):** aqui, uma bobina dupla de fio de platínio 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 °C (1 112 °F). Este tipo de sensor é relativamente grande em tamanho e relativamente sensível a vibrações.
- **Sensores de temperatura de resistência de platínio de película fina (TF):** Uma camada de platínio muito fina e ultrapura, de aprox. 1 µm de espessura, é vaporizada em vácuo em substrato cerâmico e estruturada fotolitograficamente. Os caminhos dos condutores platínio 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 platínio 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 de 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,.

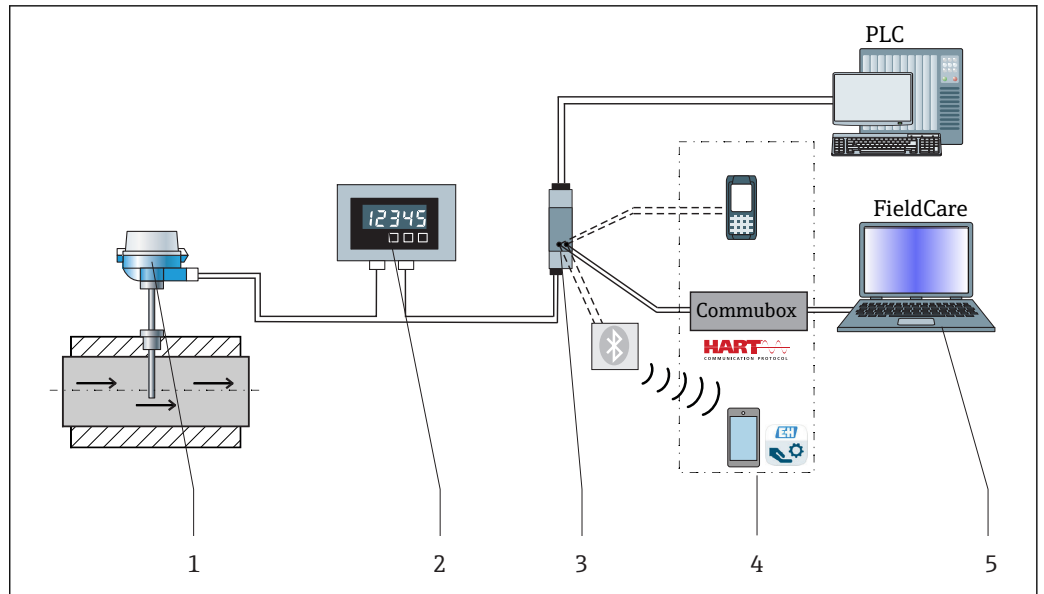
Sistema de medição

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

- Barreira/unidade de fonte de alimentação
- Unidades de exibição
- Proteção contra sobretensão



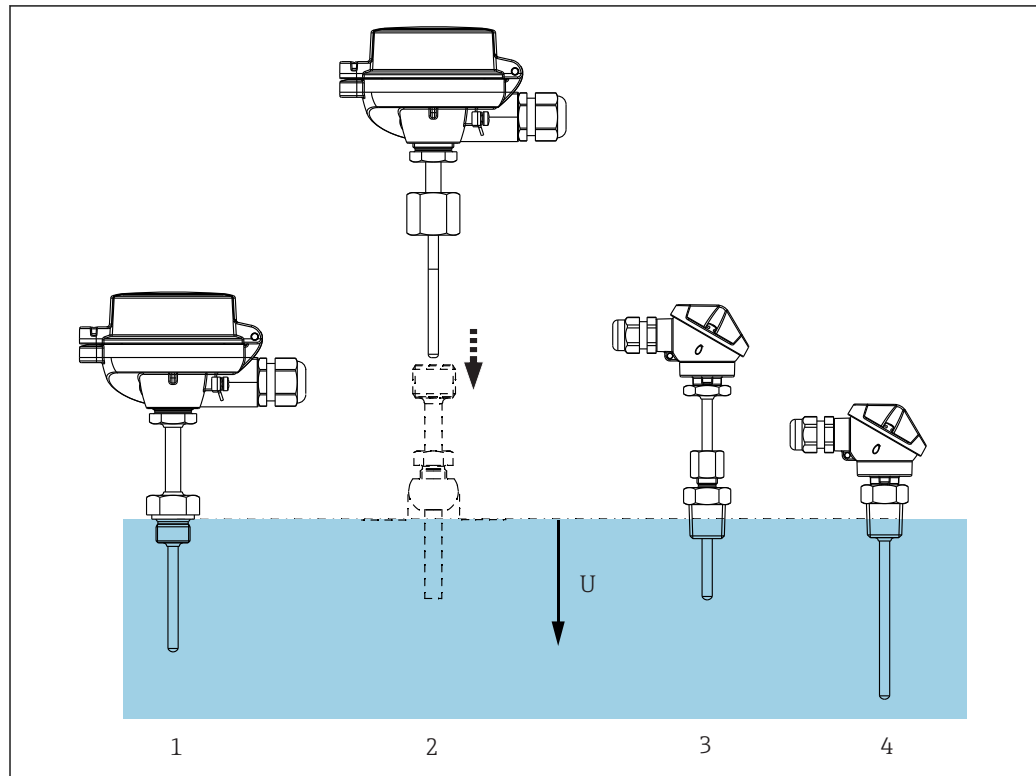
Para obter mais informações, consulte o folheto, "System Components - Solutions for a Complete Measuring Point" (FA00016K/EN)



1 Exemplo de aplicação, esquema do ponto de medição com componentes adicionais Endress+Hauser

- 1 Sensor de temperatura instalado iTHERM com protocolo de comunicação HART®
- 2 Display de processo com malha energizada RIA15 - É integrado na malha corrente e exibe o sinal de medição ou variáveis do processo HART® em forma digital. A unidade do indicador de processo não requer uma fonte de alimentação externa. Ela é energizada pelo ciclo de corrente. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas, consulte "Documentação", .
- 3 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 tensão de alimentação de entrada de 20 a 250 Vcc/ca, 50/60 Hz, o que significa que ela pode ser utilizada em todas as redes de energia elétrica internacionais. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas, consulte "Documentação", .
- 4 Exemplos de comunicação: comunicador portátil HART® FieldXpert, Commubox FXA195 para comunicação intrinsecamente segura HART® com FieldCare através da interface USB, tecnologia Bluetooth® com aplicativo SmartBlue.
- 5 FieldCare é uma ferramenta de gerenciamento de ativos de fábrica com base em FDT da Endress+Hauser. Para mais detalhes, consulte a seção 'Acessórios'.

Projeto modular



A0038902

2 O sensor de temperatura é projetado para instalação direta do processo

1 Com pescoço de extensão e conexão de processo com rosca

2 Com pescoço de extensão e porca de capa com rosca fêmea para instalação e um poço para termoelemento local já instalado

3 Conexão de processo através de conexão ajustável

4 Sem pescoço de extensão e conexão do processo com rosca

U Comprimento de imersão

Design	Opções
	<p>1: Cabeçote do terminal</p> <p>Variedade de cabeçotes do terminal feitos de alumínio</p> <p>i Os benefícios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Melhor acesso ao terminal, graças à borda baixa do invólucro da seção inferior: <ul style="list-style-type: none"> ■ Mais fácil de usar ■ Custos de instalação e manutenção mais baixos ■ Display opcional: unidade de exibição do processo local para maior confiabilidade
	<p>2: Ligaçã elétrica, conexão elétrica, sinal de saída</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Borne cerâmico ■ Fios soltos ■ Transmissor compacto (4 a 20 mA, HART®) ■ Display destacável
	<p>3: Conector ou prensa-cabo</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Conector de 4 pinos M12 ■ Prensa-cabos de poliamida
	<p>4: Pescoço de extensão, defasagem</p> <p>Opções diferentes de pescoços de extensão estão disponíveis</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sem extensão (versões sem conexões fixas de processo) ■ Extensão definida (extensão mínima disponível para conexões fixas de processo) ■ Extensão soldado no local (comprimentos de extensões selecionáveis)
	<p>5: Conexão do processo</p> <p>Variedade de conexões de processo, incluindo roscas, porcas de capa e conexões ajustáveis. Estas conexões de processo, exceto conexões ajustáveis, são soldadas na unidade eletrônica.</p>
	<p>6: Unidade eletrônica</p> <p>A blindagem da unidade eletrônica está em contato direto com o meio do processo não deve ser inserido em um poço para termoelemento. A blindagem é soldada na conexão do processo; portanto, a unidade eletrônica não é substituível.</p> <p>Modelos de sensores: Sensor de película fina RTD (TF) 1x Pt100 ou 2x Pt100 Classe B ou A, 3 ou 4 fios</p> <p>Termopar 1x tipo K não aterrado classe 2, de acordo com IEC584-2 ou padrão, de acordo com ASTM E230-03</p>

Entrada

Variável medida Temperatura (comportamento linear da transmissão de temperatura)

Faixa de medição *Depende do tipo de sensor usado*

Tipo de sensor	Faixa de medição
película fina Pt100	-50 para +200 °C (-58 para +392 °F)
Termopar TC, tipo K	-40 para +650 °C (-40 para +1 202 °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 encaminhados sem um transmissor.
- Através de todos os protocolos comuns, selecionando um transmissor de temperatura iTEMP Endress+Hauser apropriado. 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 um alto grau de 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. Para mais informações, consulte as 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 não apenas transfere sinais convertidos a partir de termômetros de resistência e termopares, mas também sinais de tensão e resistência 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.

Vantagens dos transmissores iTEMP:

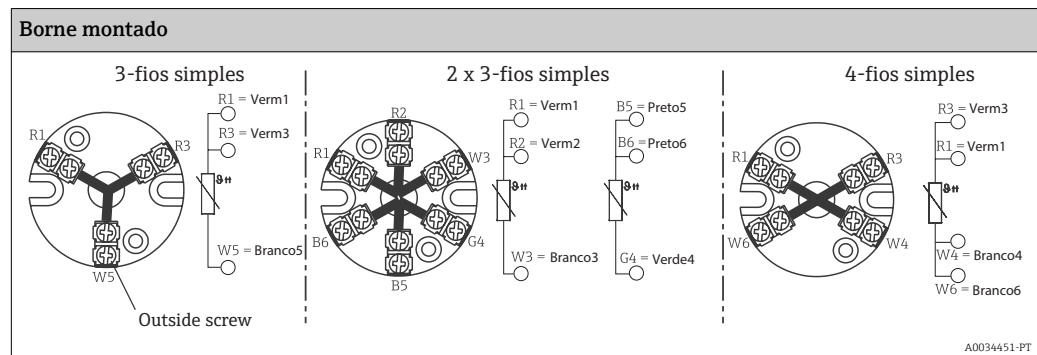
- Entrada do sensor dupla ou simples (opcionalmente para determinados transmissores)
- Display conectável (opcionalmente para determinados transmissores)
- Confiabilidade, precisão e estabilidade incomparáveis e em longo prazo nos processos críticos
- Funções matemáticas
- Monitoração do desvio do termômetro, funcionalidade de backup do sensor, funções de diagnóstico do sensor
- Sensor-transmissor correspondente aos transmissores de entrada do sensor duplo com base nos coeficientes Callendar/Van Dusen

Fonte de alimentação

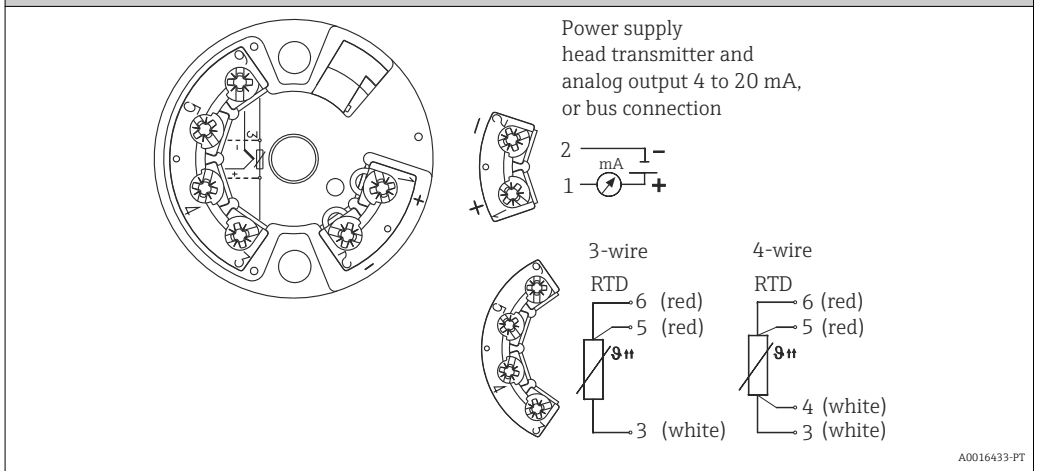
i Os fios de conexão do sensor são equipados com puxadores do terminal. O diâmetro nominal de um puxador é 1.3 mm (0.05 in)

Esquema de ligação elétrica

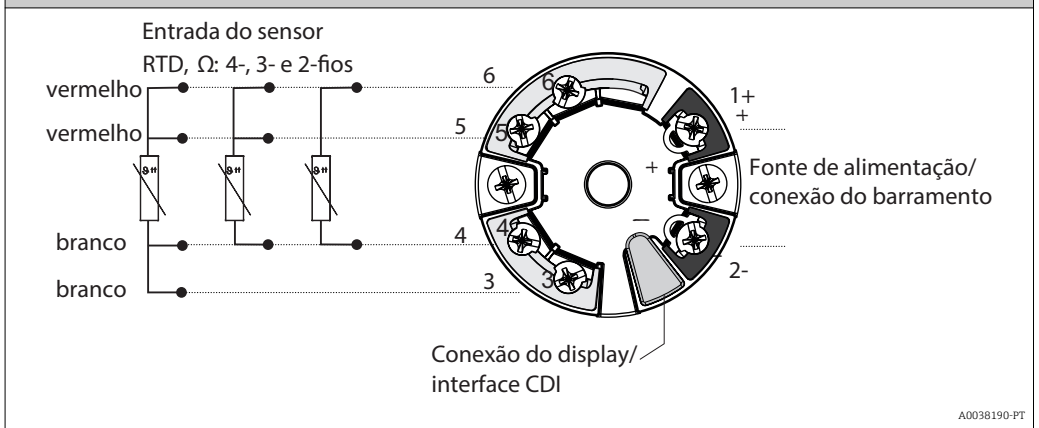
Tipo de conexão do sensor RTD



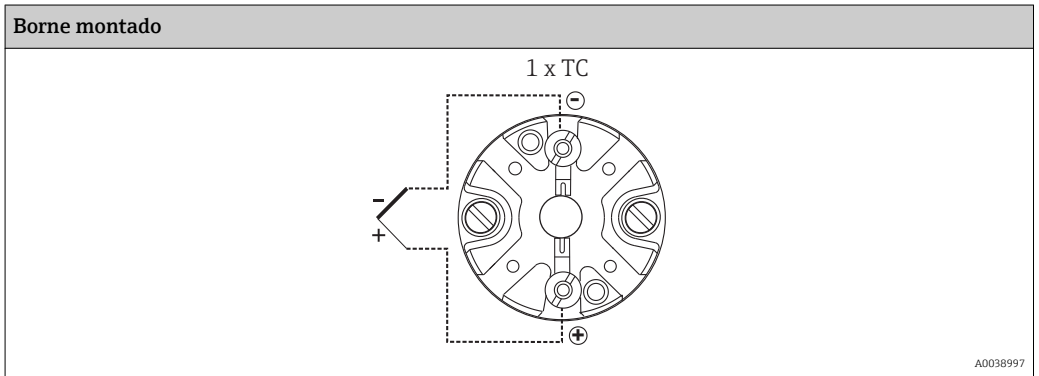
Transmissor TMT18x montado no cabeçote (entrada única)

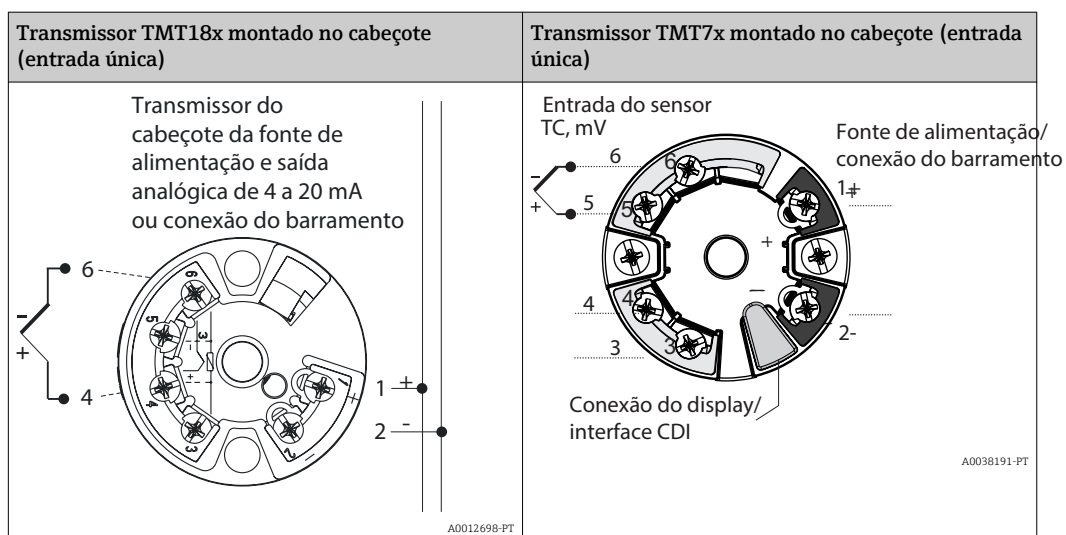


Transmissor TMT7x montado no cabeçote (entrada única)



Tipo de conexão termopar do sensor (TC)





Cores dos fios do termopar

De acordo com IEC 60584	De acordo com ASTM E230
Tipo K: verde (+), branco (-)	Tipo K: amarelo (+), vermelho (-)

Entradas para cabo

Ver seção 'Cabeçotes do terminal'

As entradas para cabo devem ser selecionadas durante a configuração do equipamento.

Conectores

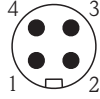
Endress+Hauser oferece uma ampla variedade de conectores para a integração simples e rápida do sensor de temperatura em um sistema de controle de processo. As tabelas a seguir mostram as atribuições do PIN das diversas combinações dos conectores.

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	PK	Rosa
BU	Azul	GN	Verde
GY	Cinza	BK	Preto

Cabeçote do terminal com uma entrada para cabo

Conector				
Rosca do conector	M12			
número PIN	1	2	3	4
Conexão elétrica (cabeçote do terminal)				
Fios soltos, termopares são estão conectados	Não conectados (não isolados)			
Borne de 3 fios (1x Pt100)	RD	RD	WH	
Borne de 4 fios (1x Pt100)			WH	WH
Borne de 6 fios (2x Pt100)	RD (#1) ¹⁾	RD (#1) ¹⁾	WH (#1) ¹⁾	

Conector					
1x TMT 4 a 20 mA ou HART®		+	i	-	i
2x TMT 4 a 20 mA ou HART® no cabeçote do terminal com uma proteção elevada		+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)
posição do PIN e código da cor		 <p>1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY</p>			

A0018929

- 1) Segundo Pt100 não está conectado

Combinação de conexão: unidade eletrônica - transmissor

Unidade eletrônica	Conexão do transmissor ¹⁾
	Canal 1x 1
1x Pt100 ou 1x TC, fios soltos	Pt100 ou TC (#1) : transmissor (#1)
2x Pt100, fios soltos	Pt100 (n° 1) : transmissor (n° 1) Pt100 (n° 2) isolado
1x Pt100 ou 1x TC com borne ²⁾	Pt100 ou TC (#1) : transmissor na proteção
2x Pt100 com borne ²⁾	Pt100 (#1) : transmissor na proteção Pt100 (#2) não conectado

- 1) Se 2 transmissores forem selecionados no cabeçote do terminal, o transmissor (#1) é instalado diretamente na unidade eletrônica. Transmissor (#2) é instalado na proteção elevada. Um TAG não pode ser solicitado para o 2° transmissor como padrão. Endereço do barramento está definido para o valor padrão e, se necessário, deve ser alterado manualmente antes do comissionamento.
- 2) apenas no cabeçote do terminal com uma proteção elevada, apenas 1 transmissor possível. Um borne de cerâmica é automaticamente instalado na unidade eletrônica.

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.

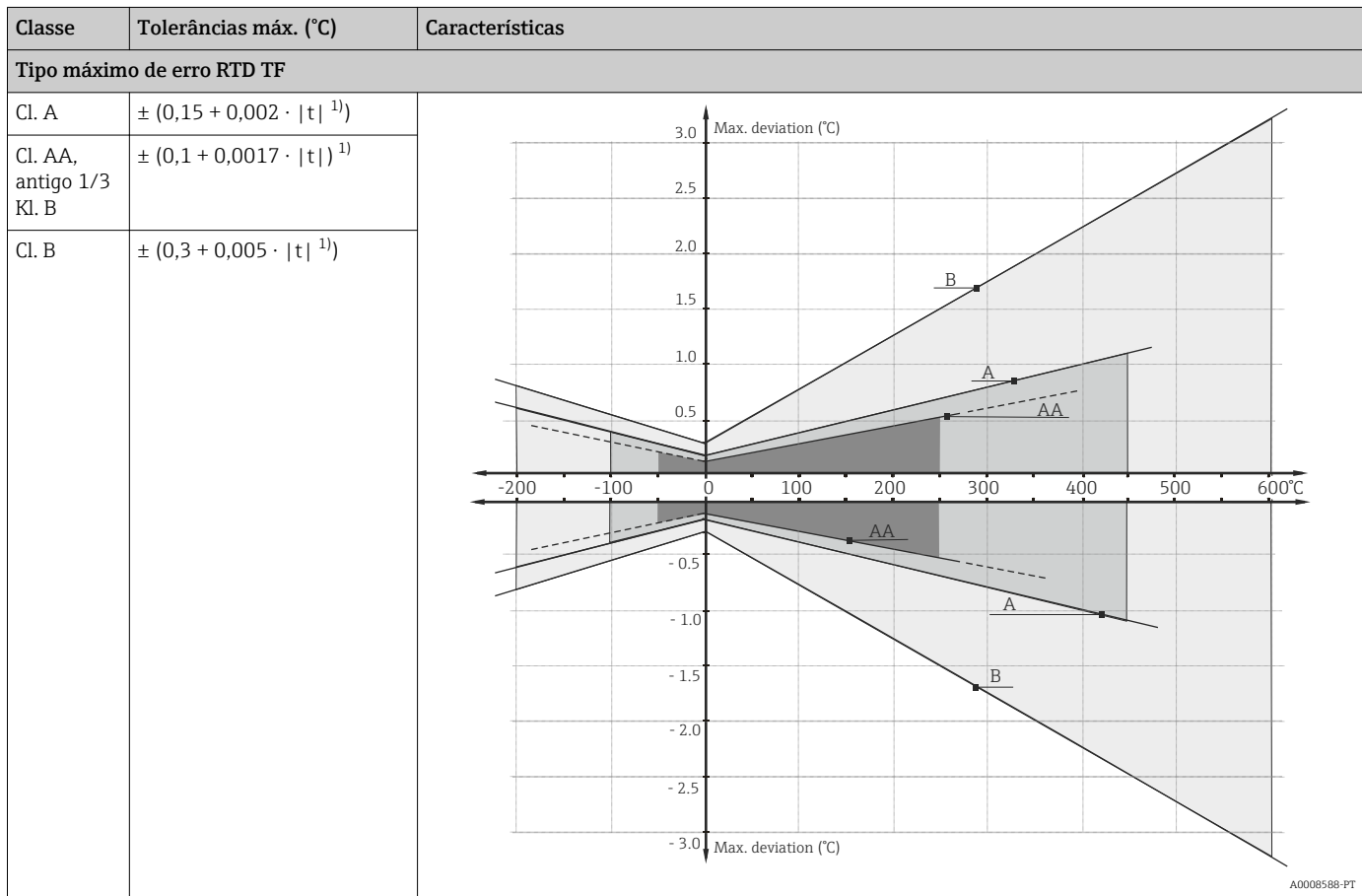
Características de desempenho

Condições de referência

Esses dados são relevantes para determinar a precisão dos transmissores de temperatura utilizados. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas dos transmissores de temperatura iTTEMP.

Erro máximo medido

Sensor de temperatura de resistência RTD correspondente ao IEC 60751

1) $|t|$ = valor absoluto °C

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

Faixas de temperatura

Tipo de sensor	Faixa de temperatura de operação (Classe A e B)
Pt100 (TF)	-50 para +200 °C (-58 para +392 °F)

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

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

Padrão	Tipo	Tolerância padrão	Tolerância especial
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Desvio, aplica-se o maior valor respectivo	
	K (NiCr-NiAl)	$\pm 2,2 \text{ K ou } \pm 0,02 t $ (-200 para 0 °C) $\pm 2,2 \text{ K ou } \pm 0,0075 t $ (0 para 1260 °C)	$\pm 1,1 \text{ K ou } \pm 0,004 t $ (0 para 1260 °C)

Influência da temperatura ambiente

Depende do transmissor compacto usado. Para detalhes, veja as Informações técnicas.

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.

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.

Padrão Pt100	t ₅₀	t ₉₀
Contato direto: TF, WW 3 ou 6 mm de diâmetro	5 s	11 s

Tipo J, K, N (TC)	t ₅₀	t ₉₀
Contato direto 3 ou 6 mm de diâmetro	2,5 s	7 s

Calibração**Calibração dos sensores de temperatura**

Calibração envolve os valores medidos de um equipamento sob teste (DUT) com os de um padrão de calibração mais preciso utilizando um método de medição definido e reproduzível. O objetivo é determinar o desvio dos valores medidos do DUT do verdadeiro valor da variável medida. Dois diferentes métodos são usados para os sensores de temperatura:

- Calibração em temperaturas de ponto fixo, por exemplo, no ponto de congelamento da água a 0 °C,
- Calibração comparada 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 o DUT e o sensor de temperatura de referência, se necessário, podem ser projetados de forma 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 ISO17025, uma incerteza de medição que seja duas vezes mais alta que a incerteza da medição certificada não é permitida. Se excedida, apenas uma calibração de fábrica pode ser executada.

Avaliação dos sensores de temperatura

Se não for possível uma calibração com uma incerteza aceitável de medição e resultados de medições transferíveis, a Endress+Hauser oferece aos clientes um serviço de medição de avaliação do sensor de temperatura, se for tecnicamente viável. Este é o caso quando:

- As conexões de processo/flanges são grandes demais, ou o comprimento de imersão (IL) é curto demais para permitir que o DUT seja imerso suficientemente no banho ou forno de calibração (veja a tabela a seguir), ou
- Devido à condução de calor ao longo do tubo do sensor de temperatura, a temperatura resultante do sensor geralmente se desvia significativamente da temperatura real do banho/forno.

O valor medido do DUT é determinado usando a máxima profundidade de imersão possível e as condições específicas de medição e resultados de medição são documentados em um certificado de avaliação.

Sensor-transmissor correspondente

A curva de resistência/temperatura dos sensores de temperatura de resistência de platínio é padronizada, mas, na prática, raramente é possível manter os valores com precisão em toda a faixa de temperatura de operação. Por esta razão, os sensores de resistência de platínio 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 admissível 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 pelo menos três 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
- outra calibração do transmissor de temperatura reconfigurado com sensor de temperatura de resistência ligado.

A Endress+Hauser oferece este tipo de sensor-transmissor correspondente como um serviço separado. Além disso, os coeficientes de polinômio específicos de sensor dos sensores de temperatura de resistência de platinum são sempre fornecidos em cada certificado de calibração Endress+Hauser, sempre que possível, por exemplo, pelo menos três pontos de calibração, de modo que os próprios usuários também possam configurar adequadamente transmissores de temperatura compatíveis.

Para o equipamento, a Endress+Hauser oferece calibrações padrão a uma temperatura de referência do -80 para +600 °C (-112 para +1 112 °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. As calibrações podem ser comprovadas nos padrões 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 a limitações de geometria de fornos, os comprimentos de inclusão mínimos devem ser observados em altas temperaturas para permitir uma calibração a ser executada com um grau aceitável de incerteza de medição. 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 a funcionalidade do transmissor -40 para +85 °C (-40 para +185 °F).

Temperatura de calibração	Comprimento mínimo de imersão (IL) em mm sem transmissor compacto
-196 °C (-320.8 °F)	120 mm (4.72 in) ¹⁾
-80 para 250 °C (-112 para 482 °F)	Não é necessário comprimento mínimo de imersão ²⁾
251 para 550 °C (483.8 para 1 022 °F)	300 mm (11.81 in)
551 para 600 °C (1 023.8 para 1 112 °F)	400 mm (15.75 in)

1) Com TMT mínimo de 150 mm (5.91 in) solicitado

2) Em uma temperatura de +80 para +250 °C (+176 para +482 °F) com TMT mínimo de 50 mm (1.97 in) solicitado

Resistência do isolamento

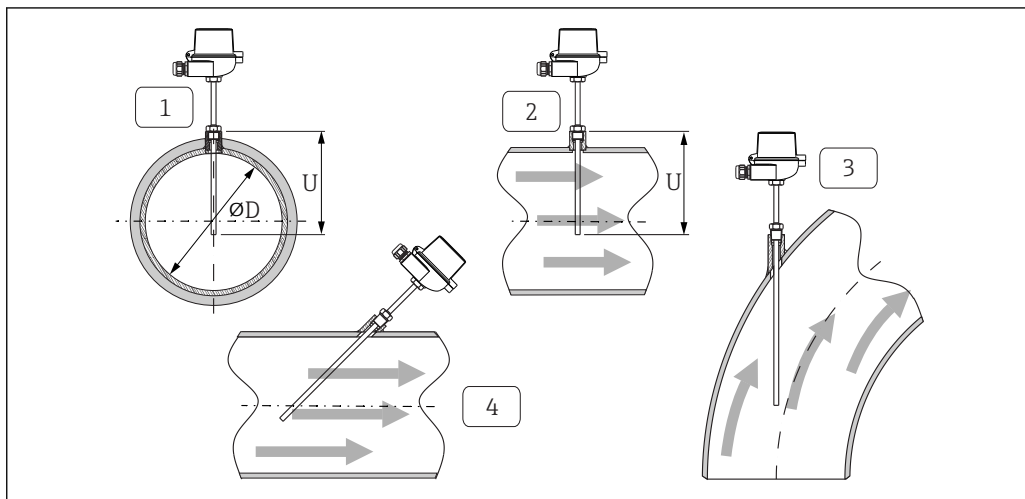
- RTD:
Resistência de isolamento de acordo com IEC 60751 > 100 MΩ 25 °C entre terminais e material de revestimento medidos com uma tensão mínima de teste de 100 V DC
- TC:
Resistência de isolamento de acordo com IEC 1515 entre terminais e material de revestimento com uma tensão de teste de 500 V DC: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

Instalação

Orientação

Sem restrições. Portanto, a autodrenagem no processo deve ser garantida, dependendo da aplicação.

Instruções de instalação



A0038768

3 Exemplos de instalação

- 1 - 2 Em tubos com uma seção transversal menor, a ponta do sensor deve atingir ou prolongar-se um pouco após a linha central do tubo (=U).
- 3 - 4 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. Portanto, se for instalado em um tubo, o comprimento de imersão deve ter, pelo menos, a metade do diâmetro do tubo. A instalação em um ângulo (consulte 3 e 4) deve 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).

Equivalentes para conexões de processo e vedações não são fornecidos com o sensor de temperatura e devem ser pedidos separadamente, se necessário.

Ambiente

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)

Temperatura de armazenamento Para mais informações, consulte a temperatura ambiente

Umidade Depende do transmissor usado. Se os transmissores compactos iTEMP da Endress+Hauser forem utilizados:

- Condensação permitida de acordo com IEC 60 068-2-33
- Umidade relativa máxima: 95% de acordo com IEC 60068-2-30

Classe climática De acordo com EN 60654-1, Classe C

Grau de proteção Máx. IP 66 (NEMA tipo 4x incl.), dependendo do projeto (cabeçote do terminal, conector, etc.)

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

Compatibilidade eletromagnética (EMC)

Depende do transmissor compacto usado. Para detalhes, veja as Informações técnicas.

Processo**Faixa de temperatura do processo**


Depende do tipo de sensor e material usado, máximo -200 para $+1\ 100\ ^\circ\text{C}$ (-328 para $+2\ 012\ ^\circ\text{F}$).

Faixa de pressão do processo

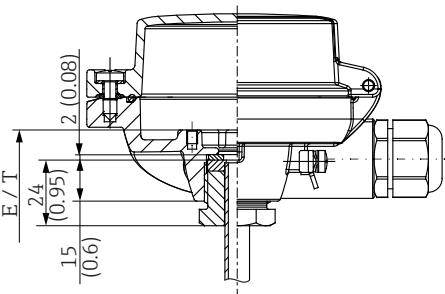
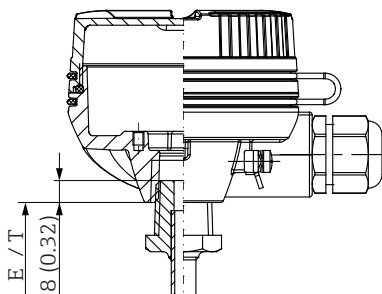
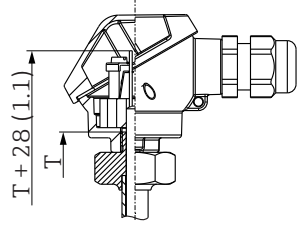

A pressão máxima possível do processo depende de vários fatores de influência, como o design, conexão do processo e temperatura do processo. Para mais informações sobre as pressões máximas de processo possíveis para as conexões individuais de processo, consulte a seção 'Conexão de processo'.

Construção mecânica**Design, dimensões**

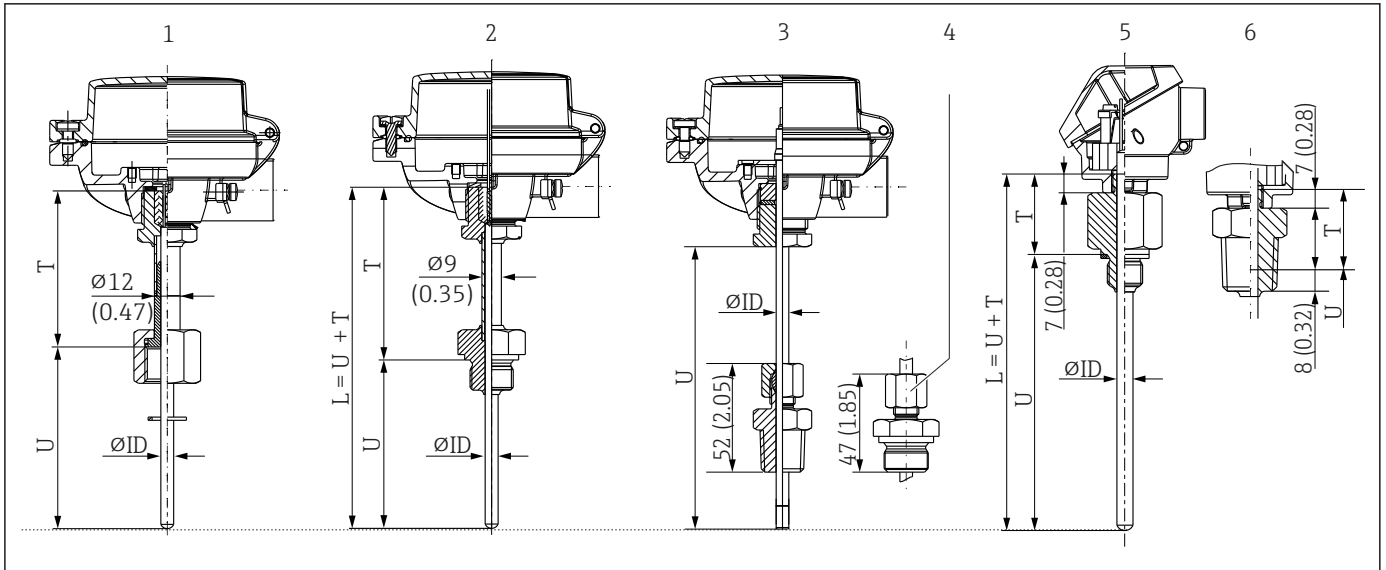
Todas as dimensões em mm (pol.). O projeto do sensor de temperatura depende da versão usada no projeto geral.

 Várias dimensões, como o comprimento de imersão em U, por exemplo, são valores variáveis e, por conseguinte, estão indicados como itens nos seguintes desenhos dimensionais.

Dimensões variáveis:

Item	Descrição
IL	Comprimento de inclusão da unidade eletrônica
L	Comprimento do poço para termoelemento (U+T)
T	Comprimento da defasagem: variável ou pré-definido, dependendo do projeto (consulte também os dados individuais da tabela)
U	Comprimento de imersão: variável, depende da configuração
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>1 M24x1.5</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2 NPT 1/2"</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>3</p>  </div> </div> <p> 4 Diferentes comprimentos do parafuso da rosca do cabeçote do terminal para M24x1,5 e 1/2" NPT</p> <p>1 Rosca métrica M24x1,5 para TA30 e TA20EB 2 Rosca cônica NPT 1/2" para TA30EB 3 Adaptador M10x1 para cabeçote do terminal Mignon</p>
ØID	Diâmetro da unidade eletrônica: 6 mm (0,24 pol.)

A0038629



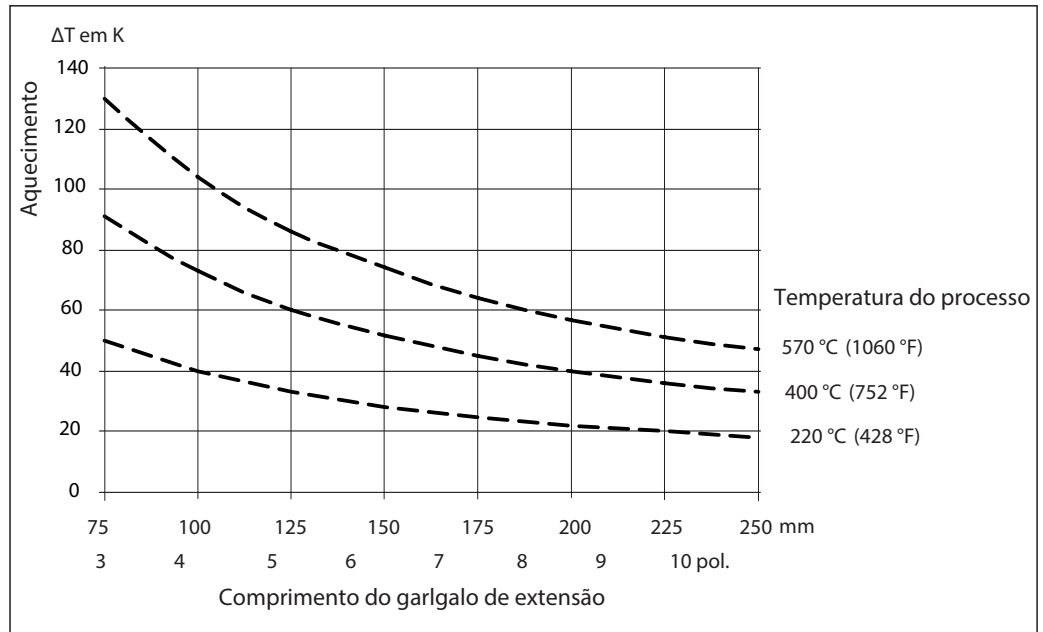
A0038931

- 1 Com defasagem e porca de capa, rosca fêmea, disponível no tipo $G\frac{1}{2}$ " e $G\frac{1}{4}$ "
- 2 Com defasagem
- 3 Com conexão ajustável de rosca $\frac{1}{2}$ " NPT, versão carregada com mola como opção
- 4 Conexão ajustável $G\frac{1}{2}$ "
- 5 Sem defasagem, cabeçote do terminal (cabeçote Mignon) conexão de processo, versão rosca métrica
- 6 Sem defasagem, conexão de processo do cabeçote do terminal, versão rosca $\frac{1}{2}$ " NPT

Definição do comprimento mínimo

Versão do sensor de temperatura	U	T
1	≥ 30 mm (1.18 in)	≥ 85 mm (3.35 in)
2		≥ 80 mm (3.15 in)
3 + 4	≥ 70 mm (2.76 in)	-
5 + 6	≥ 30 mm (1.18 in)	O comprimento é pré-definido pelo projeto: <ul style="list-style-type: none"> ■ 38 mm (1.5 in) ■ 30 mm (1.18 in), se o cabeçote do terminal Mignon para usado

Como ilustrado na figura a seguir, o comprimento do pescoço de extensão 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".



A0010513-PT

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

Usando o diagrama, a temperatura do transmissor pode ser calculada.

Exemplo: em uma temperatura de processo de 220 °C (428 °F) e um comprimento de defasagem de 100 mm (3.94 in) a transferência de calor é de 40 K (72 °F). Desta forma, a temperatura do transmissor é de 40 K (72 °F) mais a temperatura ambiente, por ex., 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

Resultado: a temperatura do transmissor é ok, o comprimento da defasagem é suficiente.

Peso

1 para 2.5 kg (2.2 para 48.5 lbs) para opções padrão.

Material

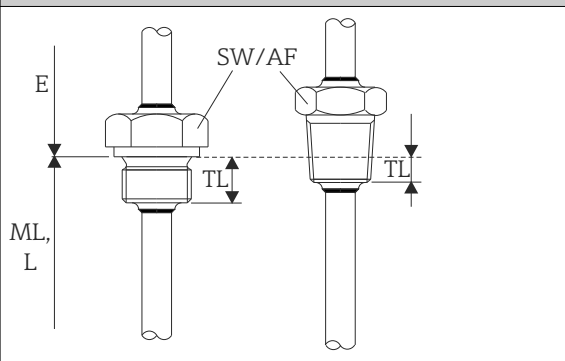
As temperaturas para operação contínua especificadas na tabela a seguir destinam-se apenas como valores de referência para o uso de diferentes materiais no ar e sem qualquer carga de compressão significativa. As temperaturas máximas de funcionamento podem ser reduzidas consideravelmente nos casos em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



Tenha em mente que a temperatura máxima sempre depende do sensor de temperatura usado!

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 (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenítico, aço inoxidável ▪ 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 ▪ Comparado a 1,4404, 1,4435 tem ainda maior resistência à corrosão e um menor teor de ferrita delta
Liga600/2,4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 de água ultrapura ▪ Não deve ser usado em atmosferas contendo enxofre

Conexões de processo

Conexão do processo com rosca	Versão		Comprimento da rosca TL em mm (pol.)	Largura de superfícies transversais AF
 <p>6 Versão cilíndrica (lado esquerdo) e cônica (lado direito)</p>	M	M20x1,5	14 mm (0.55 in)	27
		M18x1,5	12 mm (0.47 in)	24
	G	G ½"	15 mm (0.6 in)	27
		G ¼"	12 mm (0.47 in)	24
	NPT	NPT ½"	8 mm (0.32 in)	22

Rosca fêmea da porca de capa

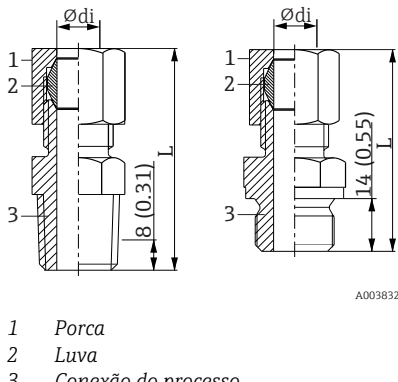
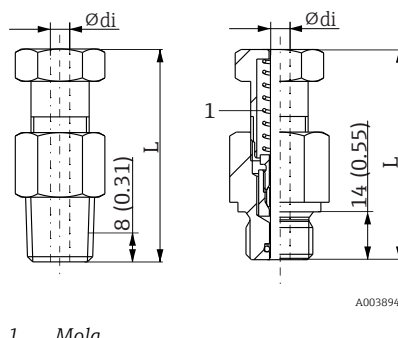
G½", G¼"

Se a porca de capa para usada para montar o sensor em um poço para termoelemento, deve-se atentar especialmente ao comprimento como as unidade eletrônicas não carregadas com mola!

i Devido à deformação 316L, as conexões ajustáveis podem ser usadas apenas uma vez, em todas as partes! O conjunto deve ser fixado em diferentes posições (ranhuras no poço para termoelemento). Conexões ajustáveis PEEK nunca devem ser operadas a uma temperatura abaixo da temperatura do conjunto, por causa da perda de estanqueidade pela contração térmica da PEEK.

Para maiores especificações: SWAGELOCK ou ajustes similares são urgentemente recomendados.

Conexão ajustável

Tipo TK40	Versão	Dimensões		Propriedades técnicas
		ϕ_{di}	Tamanho da chave	
 <p>1 Porca 2 Luva 3 Conexão do processo</p>	<p>NPT 1/2", L = aprox. 52 mm (2.05 in) G 1/2", L = aprox. 47 mm (1.85 in) Material da arruela PEEK ou 316L</p> <p>Torque de aperto:</p> <ul style="list-style-type: none"> 10 Nm (PEEK) 25 Nm (316L) 	6 mm (0.24 in)	<p>G1/2": 27 mm (1.06 in) 1/2" NPT: 24 mm (0.95 in)</p>	<ul style="list-style-type: none"> P_{máx.} = 5 bar (72.5 psi), a T = +180 °C (+356 °F) para material PEEK P_{máx.} = 40 bar (104 psi) a T = +200 °C (+392 °F) para material 316L P_{máx.} = 25 bar (77 psi) a T = +400 °C (+752 °F) para material 316L
Versão carregada com mola como opção				
 <p>1 Mola</p>	<p>Carregada com mola G1/2" ou NPT 1/2", L = aprox. 60 mm (2.36 in)</p>	6 mm (0.24 in)	<p>G1/2": 27 mm (1.06 in) 1/2" NPT: 24 mm (0.95 in)</p>	<p>A pressão não é firme. Para ser usada apenas em combinação com poço para termoelemento ou em meio de ar.</p> <p>Torque de aperto</p> <ul style="list-style-type: none"> G1/2": 40 Nm 1/2" NPT: 55 Nm

Unidades eletrônicas

O equipamento tem uma unidade eletrônica não substituível. A blindagem é soldada à conexão de processo para garantir o aperto.

Sensor	Película fina padrão
Design do sensor; método de conexão	1x ou 2x Pt100, 3 ou 4 fios, versão básica, blindagem de aço inoxidável
Resistência à vibração da ponta da unidade eletrônica	Até 3g
Faixa de medição; classe de precisão	-50 para +200 °C (-58 para +392 °F), Classe A ou B
Diâmetro	6 mm (1/4 in)

Termopares TC	Tipo K
Projeto do sensor	Isolamento mineral, liga 600 cabo TC blindado
Resistência à vibração da ponta da unidade eletrônica	Até 3g
Faixa de medição	-270 para 1 100 °C (-454 para 2 012 °F)
Tipo de conexão	Junção quente não aterrada
Comprimento sensível à temperatura	Comprimento da unidade eletrônica
Diâmetro	6 mm (1/4 in)

Rugosidade da superfície

Valores para superfície úmida:

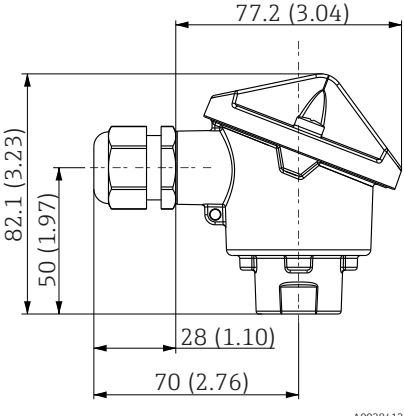
Superfície padrão	R _a ≤ 0.76 μm (0.03 μin)
-------------------	-------------------------------------

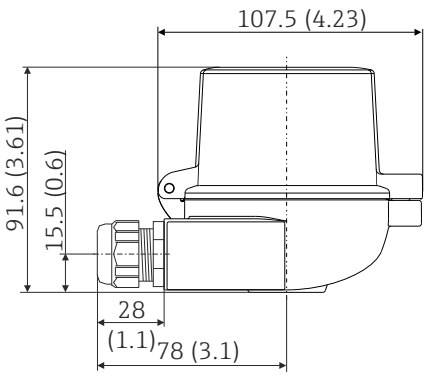
Cabeçotes do terminal

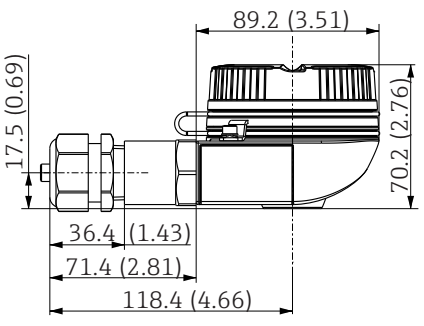
Todos os cabeçotes têm forma e tamanho internos em conformidade com DIN EN 50446, face plana e uma conexão de sensor de temperatura com uma rosca M2,4x1,5 ou 1/2" NPT. Todas as dimensões em mm (pol.). Os prensa-cabos de amostras nos diagramas correspondem às conexões M2,0x1,5 com

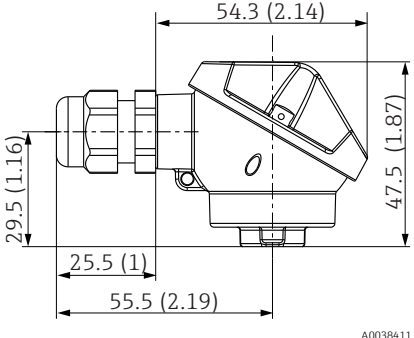
prensa-cabos de poliamida sem classificação Ex. Especificações sem transmissor compacto instalado. Para temperatura ambiente com o transmissor compacto instalado, consulte a seção 'Meio ambiente'.

Como recurso especial, a Endress+Hauser oferece cabeçotes de terminal com acessibilidade otimizada ao terminal para fácil instalação e manutenção.

TA20AB	Especificação
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Classe de proteção: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: -40 para +100 °C (-40 para +212 °F), prensa-cabo de poliamida ▪ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster ▪ Vedação: silicone ▪ Entrada para cabo com rosca: NPT ½" e M20x1,5 ▪ Cor: azul, RAL 5012 ▪ Peso: aprox. 300 g (10,6 oz)

TA30A com display	Especificação
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponível com uma ou duas entradas para cabo ▪ Classe de proteção: IP66/68 (gabinete NEMA Tipo 4x) ▪ Temperatura: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F) sem o prensa-cabo ▪ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster ▪ Vedação: silicone ▪ Entrada para cabo rosqueada: G ½", ½" NPT e M20x1,5 ▪ Conexão da armadura de proteção: M24x1,5 ▪ Cor do cabeçote: azul, RAL 5012 ▪ Cor da tampa: cinza RAL 7035 ▪ Peso: 420 g (14,81 oz) ▪ Com display TID10 ▪ Terminal de terra, interno e externo ▪ Com marcação 3-A®

TA30EB	Especificação
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aperte a tampa ▪ Grau de proteção: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F) ▪ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster ▪ Rosca: M20x1.5 ▪ Pescoço de extensão/conexão do poço para termoelemento: NPT ½" ▪ Cor do cabeçote: azul, RAL 5012 ▪ Cor da tampa: cinza, RAL 7035 ▪ Peso: aprox. 400 g (14,11 oz) ▪ Terminal de terra: interno e externo

TA20L Mignon	Especificação
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038411</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Classe de proteção: IP66 ▪ Temperatura: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F) sem o prensa-cabo ▪ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster ▪ Vedação: silicone ▪ Entrada para cabo com rosca: M16x1,5 ▪ Conexão da armadura de proteção: M10x1 ▪ Cor do cabeçote: azul, RAL 5012 ▪ Cor da tampa: cinza RAL 7035 ▪ Peso: 420 g (14,81 oz) ▪ Sem terminal de terra

Prensa-cabos e conectores

Tipo	Adequado para entrada para cabo	Grau de proteção	Faixa de temperatura
Prensa-cabo, poliamida Conector (M12, 4 pinos)	½" NPT, M20x1,5	IP68	-40 para +100 °C (-40 para +212 °F)

Certificados e aprovações

Identificação CE	O produto atende às especificações das normas europeias harmonizadas. Assim, está em conformidade com as especificações legais das diretivas EC. O fabricante confirma que o equipamento foi testado com sucesso com base na identificação CE fixada no produto.
Outras normas e diretrizes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 60079: certificação ATEX para áreas classificadas ▪ IEC 60529: Graus de proteção fornecidos pelos gabinetes (código IP) ▪ IEC 61010-1: Especificações de segurança para equipamentos elétricos para medição, controle e uso de laboratório ▪ IEC 60751: Sensor de temperatura de resistência de platina industrial ▪ EN 50281-1-1: Equipamentos elétricos protegidos pelos gabinetes ▪ DIN 43772: Tubos de proteção ▪ DIN EN 50446: Cabeçotes do terminal
Compatibilidade eletromagnética (EMC)	<p>EMC para todas as especificações relevantes da série IEC/EN 61326 e recomendação NAMUR EMC (NE21). Para mais detalhes, consulte a Declaração de conformidade.</p> <p>Flutuações máximas durante testes EMC: < 1% de span de medição.</p> <p>Imunidade de interferência na série IEC/EN 61326, especificações para áreas industriais</p> <p>Emissão de interferência na série IEC/EN 61326, equipamento elétrico classe B</p>
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 está marcado separadamente.
Teste no poço para termoelemento	Os testes de pressão do poço para termoelemento são realizados de acordo com as especificações DIN 43772. Com relação aos poços para termoelemento com pontas cônicas ou reduzidas que não estejam em conformidade com esta norma, os mesmos são testados usando a pressão dos poços para termoelementos correspondentes. Sensores para uso em áreas classificadas estão sempre sujeitos à comparação de pressão durante os testes. Testes de acordo com outras especificações podem ser realizadas sob encomenda. O teste de penetração de líquido verifica se não há fissuras nas juntas soldadas do poço para termoelementos.
Certificação de material	O certificado de material 3.1 (de acordo com a norma EN 10204) pode ser solicitado separadamente. O certificado simplificado inclui uma declaração simplificada, sem anexos de documentos relacionados com os materiais utilizados na construção do sensor único 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.
Calibração	A "calibração de fábrica" é realizada de acordo com um procedimento interno em um laboratório da Endress+Hauser credenciado pela Organização Europeia de Certificação (EA) a ISO/IEC 17025. A calibração, realizada de acordo com as diretrizes da EA (SIT/Accredia) ou (DKD/DAKKS), pode ser solicitada separadamente. A calibração é realizada na unidade eletrônica substituível do sensor de temperatura. No caso de sensor de temperatura sem unidade eletrônica substituível, todo o sensor de temperatura - desde as conexões de processo até a ponta do sensor de temperatura - é calibrado.

Informações para pedido

Informações de pedido detalhadas estão disponíveis nas seguintes fontes:

- No Configurador do Produto no site da Endress+Hauser: www.endress.com -> Clique em "Corporativo" -> Selecione seu país -> Clique em "Produtos" -> Selecione o produto usando os filtros e o campo de busca -> Abra a página do produto -> O botão "Configurar" no lado direito da imagem do produto abre o Configurador do Produto.
- Na sua Central de Vendas Endress+Hauser: www.addresses.endress.com


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

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.

Acessórios específicos do serviço

Acessórios	Descrição
Applicator	<p>Software para seleção e dimensionamento de medidores Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cálculo de todos os dados necessários para identificar o medidor ideal: ex. perda de pressão, precisão ou conexões de processo. ▪ Ilustração gráfica dos resultados dos cálculos <p>Administração, documentação e acesso a todos os dados e parâmetros relacionados ao processo durante toda a duração do projeto.</p> <p>O Applicator está disponível: Via internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator</p>
Configurador	<p>Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 <p>A configurador está disponível no site da Endress+Hauser: www.endress.com -> Clique em "Corporativo" -> Selecione seu país -> Clique em "Produtos" -> Selecione o produto usando os filtros e o campo de busca -> Abra a página do produto -> O botão "Configurar" no lado direito da imagem do produto abre o Configurador do Produto.</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>
W@M	<p>Gerenciamento do ciclo de vida para suas instalações</p> <p>W@M oferece um campo abrangente de aplicação de software ao longo de todo o processo: desde o planejamento e aquisição até a instalação, comissionamento e operação dos medidores. Todas as informações relevantes sobre o equipamento, como o status do equipamento, peças de reposição e documentação específica de todos os equipamentos durante toda a vida útil.</p> <p>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: www.endress.com/lifecyclemanagement</p>

Documentação

Manual de operação para sensores modulares de temperatura em aplicações industriais (BA01915T/09)

Informações técnicas:

Transmissor compacto de temperatura iTEMP:

- TMT71, programável pelo PC, um canal, RTD, TC, Ω , mV (TI01393T/09/en)
- HART® TMT72, programável pelo PC, um canal, RTD, TC, Ω , mV (TI01392T/09/en)
- TMT180, programável pelo PC, um canal, Pt100 (TI088R/09/en)

www.addresses.endress.com
