Informações técnicas
TR15, TC15

Sensor de temperatura modular com pescoço de extensão, poço para termoelemento de usinados de barra, disponível com um flange ou como uma unidade de soldagem

Sensor de temperatura de resistência TR15 (RTD)
Sensor de temperatura com termopar TC15 (TC)

Aplicação
- Faixa universal de aplicação
- Especialmente adequado para aplicações de gás e vapor com altas pressões e temperaturas de processo
- Faixa de medição:
  - Unidade eletrônica de resistência (RTD): −200 para 600 °C (−328 para 1 112 °F)
  - Termopar (TC): −40 para 1 100 °C (−40 para 2 012 °F)
- Faixa de pressão estática até 400 bar (5 800 psi)
- Grau de proteção até IP68

Transmissor compacto

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

- Saída analógica4 para 20 mA
- HART ®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™

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

Endress+Hauser
People for Process Automation

Sumário

Função e projeto do sistema 3
Princípio de medição 3
Sistema de medição 4
Projeto 5
Faixa de medição 5

Entrada 5
Variável medida 5
Faixa de medição 5

Saída 6
Sinal de saída 6
Família dos transmissores de temperatura 6

Fonte de alimentação 6
Entradas para cabo 9
Proteção contra sobretensão 10

Características de desempenho 10
Condições de operação 10
Precisão 12
Tempo de resposta 13
Resistência do isolamento 14
Força dielétrica 14
Autoaquecimento 15
Calibração 15
Material 16

Instalação 18
Orientação 18
Instruções de instalação 18
Comprimento do pescoço de extensão 19

Construção mecânica 19
Cabeçotes do terminal 19
Projeto 23
Unidade eletrônica 24
Peso 24
Conexão de processo 25
Peças de reposição 25

Certificados e aprovações 25
Outras normas e diretrizes 25
Certificação do material 25
Teste do poço para termoelemento 25

Informações para pedido 26

Acessórios 26
Acessórios específicos do serviço 26

Documentação adicional 27

Função e projeto do sistema

Princípio de medição

Sensor de temperatura de resistência (RTD)

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

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

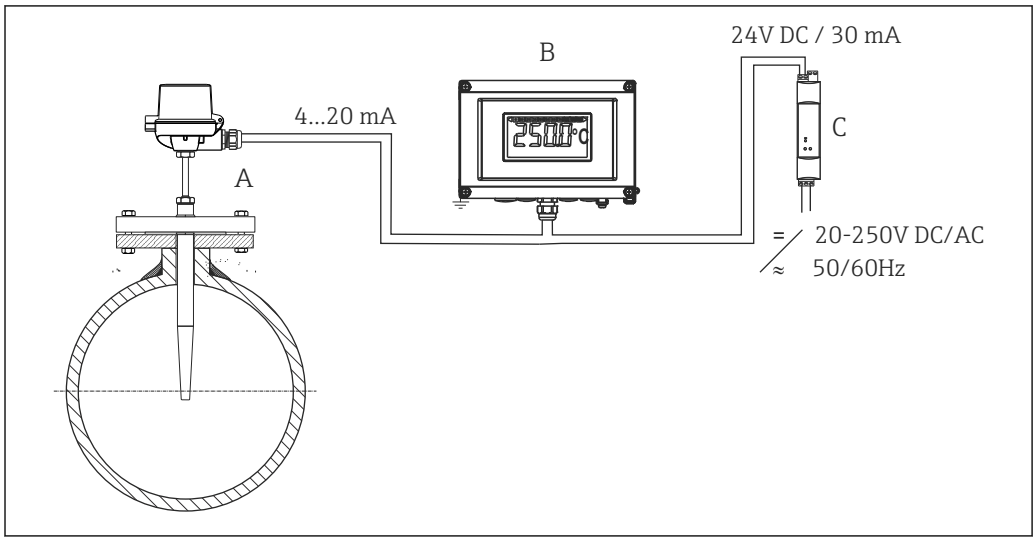
- **Bobinado (WW):** aqui, uma bobina dupla de fio de platina fino e de alta pureza está localizada em um suporte cerâmico. É vedada nas partes de cima e de baixo com uma camada de proteção de cerâmica. Tais sensores de temperatura de resistência não só facilitam as medições altamente reprodutíveis, mas também oferecem boa estabilidade em longo prazo da característica de resistência/temperatura dentro das faixas de temperatura de até 600 °C (1 112 °F). Este tipo de sensor é relativamente grande em tamanho e relativamente sensível a vibrações.
- **Sensores de temperatura de resistência de platinum de película fina (TF):** Uma camada de platinum muito fina e ultrapura, de aprox. 1 µm de espessura, é vaporizada em vácuo em substrato cerâmico e estruturada fotolitograficamente. Os caminhos dos condutores platinum formados desta maneira criam a resistência de medição. As camadas adicionais de cobertura e passivação são aplicadas e protegem, de maneira confiável, a fina camada de platinum contra contaminação e oxidação, mesmo em altas temperaturas.

As principais vantagens dos sensores de temperatura de película fina sobre as versões bobinadas são seus tamanhos menores e sua melhor resistência à vibração. O desvio relativamente baixo baseado em princípios de característica de resistência/temperatura da característica padrão da IEC 60751 pode ser visto frequentemente entre sensores TF em altas temperaturas. Como resultado, os rigorosos valores-limite de tolerância da categoria A, de acordo com a IEC 60751, podem ser observados somente com sensores TF em temperaturas de até aprox. 300 °C (572 °F).

Termopares (TC)

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

Sistema de medição



1 Exemplo de aplicação

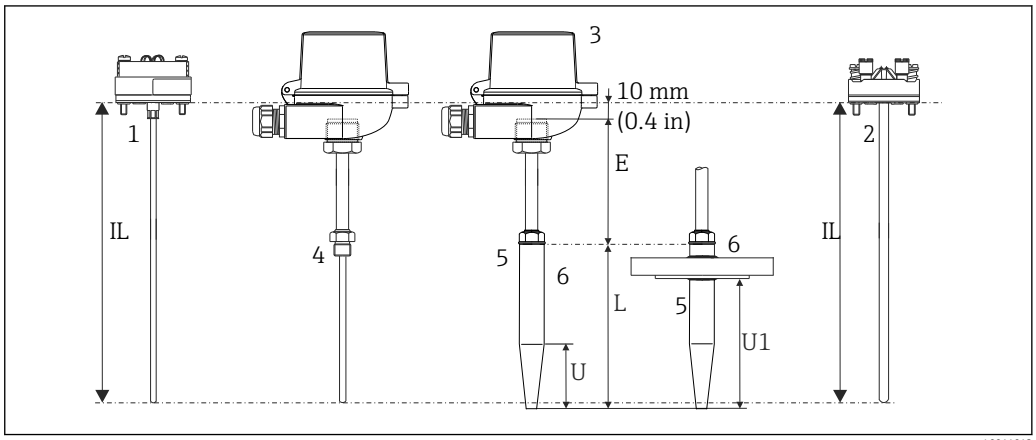
A Sensor de temperatura montado com o transmissor compacto instalado.

B Unidade de exibição de campo RIA16 - A unidade de exibição registra o sinal de medição analógico do transmissor compacto e exibe o valor no display. O display LC exibe o valor medido atual em formato digital e como um gráfico de barras indicando uma violação do valor limite. O indicador é integrado ao circuito de 4 to 20 mA e recebe a energia necessária a partir daí. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas (consulte "Documentação").

C RN221: barreira ativa de 1 ou 2 canais para separação de circuitos de sinal padrão de 0/4 a 20 mA, opcionalmente disponível como um duplicador de sinal, 24 Vcc. Transparente ao HART

C RN42: barreira ativa de 1 canal com fonte de alimentação de amplo alcance para separação segura de circuitos de sinal padrão de 0/4 a 20 mA, transparente ao HART

Projeto



2 Projeto do sensor de temperatura

1 Unidade eletrônica com transmissor compacto montado (exemplo com Ø3 mm (0,12 pol.))
2 Unidade eletrônica com borne cerâmico montado (exemplo com Ø6 mm (0,24 pol.))
3 Cabeçote do terminal
4 Versão sem poço para termoelemento
5 Poço para termoelemento do material de usinados de barra
6 Conexão do processo: com ou sem um flange
E Comprimento do pescoço de extensão
L Comprimento total do poço para termoelemento
IL Comprimento de inclusão
U Comprimento da ponta cônica
U1 Comprimento de imersão, comprimento da parte do poço para termoelemento em contato com o processo da ponta para a superfície de vedação do flange

Os sensores de temperatura TR15 e TC15 possuem um design modular. O cabeçote do terminal é usado como um módulo de conexão para a conexão elétrica e mecânica na unidade eletrônica. A posição do sensor de temperatura efetivo na unidade eletrônica assegura que ele seja mecanicamente protegido. A unidade eletrônica pode ser substituída ou calibrada sem interromper o processo. É possível instalar bornes cerâmicos ou transmissores no borne interno. O poço para termoelemento é feito de usinados de barra e está disponível com diâmetros medindo 18, 24 ou 26 mm (0,71, 0,94 ou 1,02 pol.). A ponta do poço para termoelemento é cônica. Os sensores de temperatura são instalados no sistema (tubo ou tanque) usando uma conexão de flange ou soldando-os no lugar → 🗎 18.

Faixa de medição

- RTD: −200 para 600 °C (−328 para 1 112 °F)
- TC: −40 para 1 100 °C (−40 para 2 012 °F)

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 +400 °C (−58 para +752 °F)
Película fina Pt100, iTHERM StrongSens, resistência a vibrações > 60g	−50 para +500 °C (−58 para +932 °F)
Pt100 bobinada, faixa de medição estendida	−200 para +600 °C (−328 para +1 112 °F)
Termopar TC, tipo J	−40 para +750 °C (−40 para +1 382 °F)
Termopar TC, tipo K	−40 para +1 100 °C (−40 para +2 012 °F)

Saída

Sinal de saída

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

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

Família dos transmissores de temperatura

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

Transmissores compactos 4 para 20 mA
Eles oferecem um alto grau de flexibilidade, suportando assim a aplicação universal com baixo armazenamento de inventário. 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.

Transmissores compactos HART®
O transmissor é um equipamento de 2 fios com uma ou duas entradas de medição e uma saída analógica. O equipamento faz mais do que transferir os sinais convertidos dos sensores de temperatura de resistência e termopares, ele também transfere os sinais de resistência e tensão usando a comunicação HART®. Rápida e fácil operação, visualização e manutenção usando um software 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.

Transmissores compactos PROFIBUS® PA
Transmissor compacto com programação universal e comunicação PROFIBUS® PA. Conversão de diversos sinais de entrada em sinais de saída digitais. Alta precisão por toda a faixa de temperatura ambiente. Funções PROFIBUS PA e parâmetros específicos do equipamento são configurados através da comunicação fieldbus.

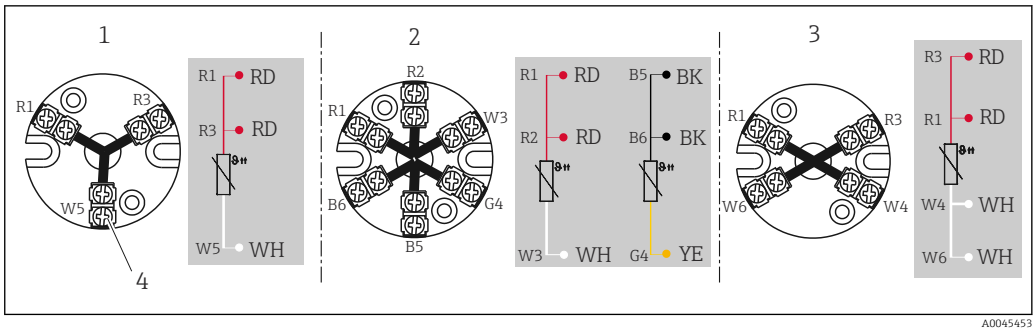
Transmissores compactos FOUNDATION Fieldbus™
Transmissor compacto com programação universal e comunicação FOUNDATION Fieldbus™. Conversão de diversos sinais de entrada em sinais de saída digitais. Alta precisão por toda a faixa de temperatura ambiente. Todos os transmissores são aprovados para uso em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

Transmissores compactos com PROFINET® e Ethernet-APL
O transmissor de temperatura é um equipamento de 2 fios com duas entradas de medição. O equipamento faz mais do que transferir os sinais convertidos dos sensores de temperatura de resistência e termopares, ele também transfere os sinais de resistência e tensão usando a comunicação PROFINET®. A energia é fornecida através da comunicação de 2 fios Ethernet de acordo com IEEE 802.3cg 10Base-T1. O transmissor pode ser instalado como um equipamento elétrico intrinsecamente seguro em áreas classificadas Zona 1. O equipamento pode ser usado para instrumentação em um terminal compacto de formato B (face plana) de acordo com DIN EN 50446.

Vantagens dos transmissores iTEMP:
- Entrada do sensor dupla ou simples (opcionalmente para determinados transmissores)
- Display conectável (opcionalmente para determinados transmissores)
- Confiabilidade, precisão e estabilidade incomparáveis e em longo prazo nos processos críticos
- Funções matemáticas
- Monitoramento do desvio do sensor de temperatura, funcionalidade de backup do sensor, funções de diagnóstico do sensor
- Compatibilidade sensor-transmissor para transmissores de dois canais, baseado nos coeficientes Callendar/Van Dusen (CvD).

Fonte de alimentação

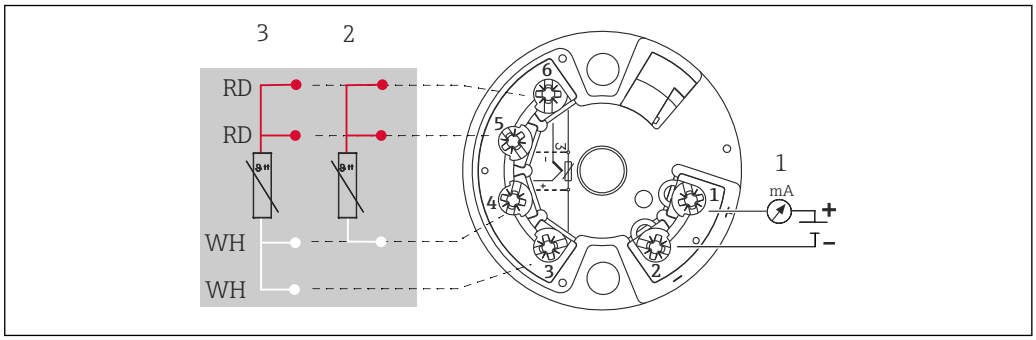
Tipo de conexão do sensor RTD



A0045453

3 *Borne montado*

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

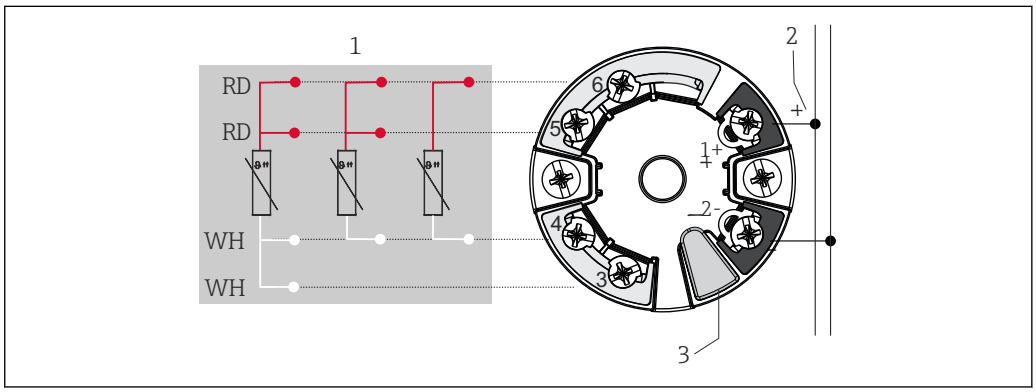


A0045600

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

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

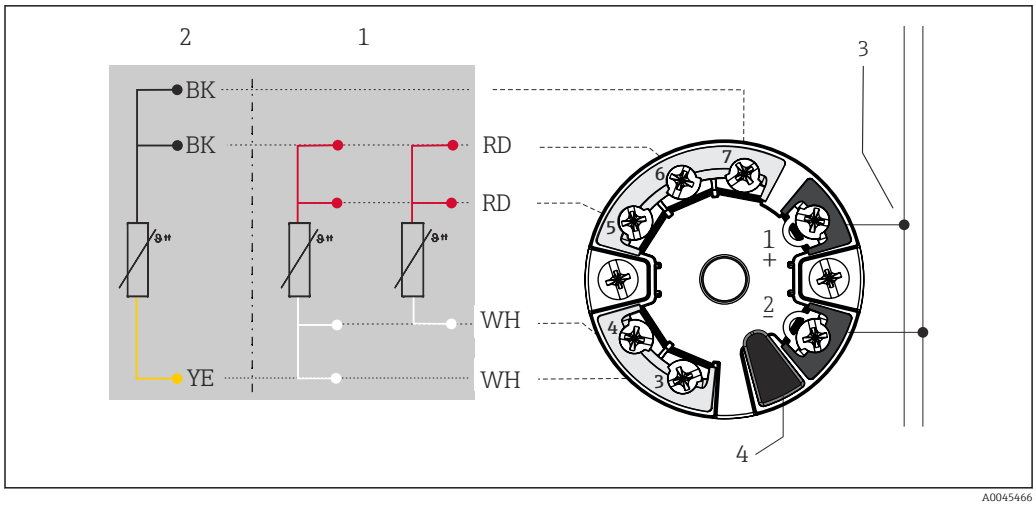
Somente disponível com terminais de parafuso



A0045464

5 *Transmissor TMT7x ou TMT31 montado no cabeçote (entrada única)*

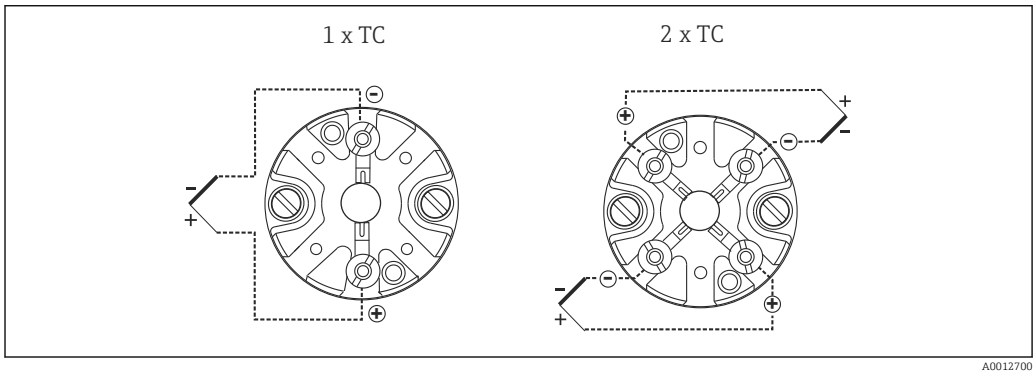
1 *Entrada do sensor, RTD e Ω: 4, 3 e 2 fios*
2 *Fonte de alimentação ou conexão fieldbus*
3 *Conexão do display/interface CDI*



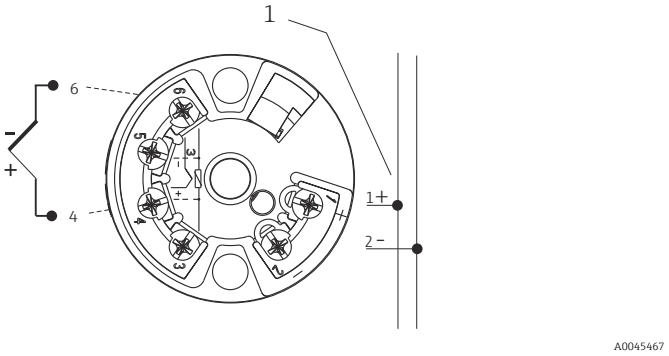
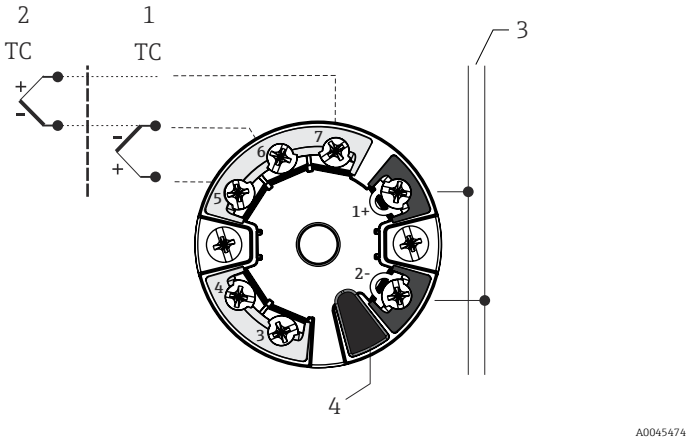
6 *Transmissor TMT8x montado no cabeçote (entrada do sensor dupla)*

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

Tipo de conexão termopar do sensor (TC)



7 *Borne montado*

Transmissor instalado no cabeçote TMT18x (entrada do sensor simples) [1]	Transmissor instalado no cabeçote TMT8x (entrada do sensor dupla) [2]
 *1 Fonte de alimentação, transmissor compacto e saída analógica 4 para 20 mA ou comunicação fieldbus*	 *1 Entrada de sensor 1* *2 Entrada de sensor 2* *3 Comunicação Fieldbus e fonte de alimentação* *4 Conexão do display*

1) Equipado com terminais com parafusos
2) Equipado com terminais de mola se os terminais de parafuso não forem explicitamente selecionados ou se um sensor duplo for instalado.

Cores dos fios do termopar

De acordo com IEC 60584	De acordo com ASTM E230
▪ Tipo J: preto (+), branco (-) ▪ Tipo K: verde (+), branco (-) ▪ Tipo N: rosa (+), branco (-)	▪ Tipo J: branco (+), vermelho (-) ▪ Tipo K: amarelo (+), vermelho (-) ▪ Tipo N: laranja (+), vermelho (-)

Entradas para cabo

Consulte a seção "Cabeçotes do terminal"

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

Conectores

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

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

Abreviações

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

BU	Azul		
GY	Cinza		

Cabeçote do terminal com uma entrada para cabo

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

1) Segundo Pt100 não está conectado
2) Se for usado um cabeçote sem o parafuso de aterramento, ex. invólucro plástico TA30S ou TA30P, isolado 'i' em vez de aterrado GND

Proteção contra sobretensão

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

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

Características de desempenho

Condições de operação

Faixa de temperatura ambiente

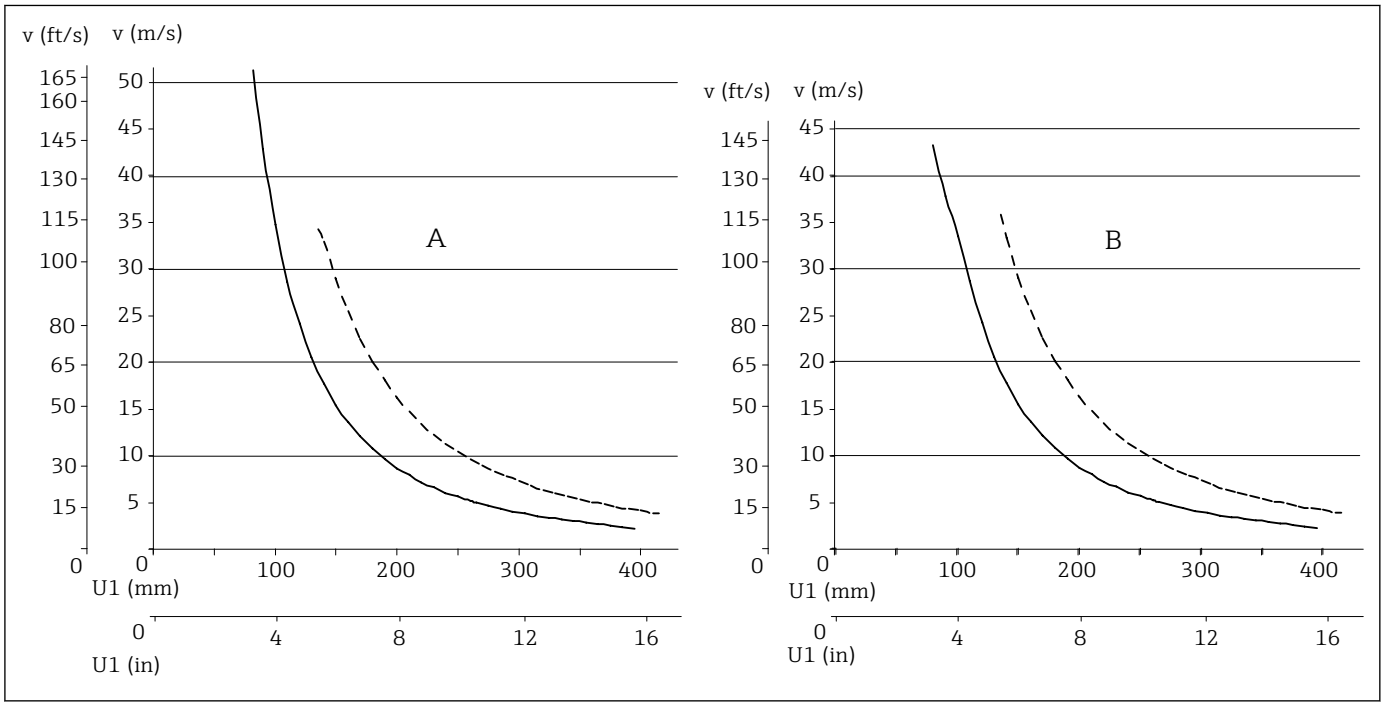
Cabeçote do terminal	Temperatura em °C (°F)
Sem transmissor compacto montado	Depende do cabeçote do terminal usado e do prensa-cabo ou conector fieldbus, consulte a seção 'Cabeçotes do terminal'
Com transmissor compacto montado	−40 para 85 °C (−40 para 185 °F)
Com transmissor compacto montado e visor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

Pressão do processo (estática)

Conexão de processo	Padrão	Pressão máx. do processo
Versão de soldagem	-	≤ 400 bar (5 800 psi)
Flange	EN1092-1 ou ISO 7005-1	20, 40, 50, ou 100 bar dependendo do índice de pressão da flange PNxx
	ANSI B16.5	150 ou 300 psi, dependendo da classificação da pressão do flange
	JIS B 2220	20K, 25K ou 40K, dependendo da classificação da pressão do flange

Velocidade da vazão permitida dependendo do comprimento de imersão

A velocidade da vazão máxima tolerada pelo sensor de temperatura diminui conforme aumenta a imersão do poço para termoelemento na vazão do meio sendo medido. A velocidade da vazão também depende do diâmetro da ponta do poço para termoelemento, do tipo de meio sendo medido, da temperatura e pressão do meio. As figuras a seguir exemplificam as velocidades de vazão máximas permitidas em água e vapor superaquecido a uma pressão de **5 MPa (50 bar)**.



A0011123

8 Velocidade da vazão permitida dependendo do comprimento de imersão

A Meio de ensaio: água a T = 50 °C (122 °F)
B Meio de ensaio: vapor superaquecido a T = 400 °C (752 °F)
U1 Comprimento de imersão do poço para termoelemento, material 1.4571 (316Ti)
v Velocidade da vazão
----- Diâmetro do poço para termoelemento 18 mm (0,71 pol.), U = 65 mm (2,56 pol.)
- - - Diâmetro do poço para termoelemento 24 mm (0,94 pol.), U = 125 mm (4,9 pol.)

Resistência a choque e vibração

As unidades eletrônicas da Endress+Hauser excedem os requisitos da IEC 60751 em relação à resistência a choques e vibrações de 3g em uma faixa de 10 para 500 Hz. A resistência de vibração do ponto de medição depende do tipo de sensor e construção. Consulte a tabela a seguir:

Tipo de sensor	Resistência à vibração para a ponta do sensor
Pt100 (WW)	> 30 m/s² (3g)
Pt100 (TF), básico	
Pt100 (TF)	> 40 m/s² (4g)
iTHERM StrongSens Pt100 (TF) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versão: Ø6 mm (0.24 in)	> 600 m/s² (60g)
Unidades eletrônicas de termopares	> 30 m/s² (3g)

Precisão

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

Padrão	Tipo	Tolerância padrão		Tolerância especial	
IEC 60584		Classe	Desvio	Classe	Desvio
	J (Fe-CuNi)	2	±2,5 °C (−40 para 333 °C) ±0,0075 |t| [1] (333 para 750 °C)	1	±1,5 °C (−40 para 375 °C) ±0,004 |t| [1] (375 para 750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	±2,5 °C (−40 para 333 °C) ±0,0075 |t| [1] (333 para 1 200 °C)	1	±1,5 °C (−40 para 375 °C) ±0,004 |t| [1] (375 para 1 000 °C)

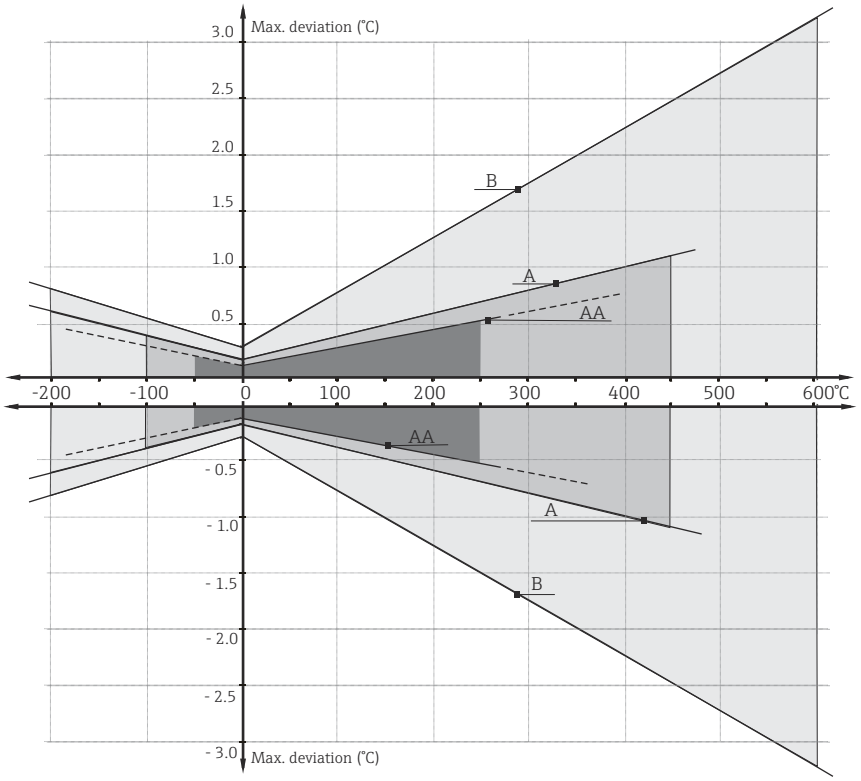
1) |t| = valor de temperatura absoluta em °C

Padrão	Tipo	Tolerância padrão	Tolerância especial
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Desvio, o valor mais alto se aplica em cada caso	
	J (Fe-CuNi)	±2,2 K ou ±0,0075 |t| [1] (0 para 760 °C)	±1,1 K ou ±0,004 |t| [1] (0 para 760 °C)
	K (NiCr-NiAl)	±2,2 K ou ±0,02 |t| [1] (−200 para 0 °C) ±2,2 K ou ±0,0075 |t| [1] (0 para 1 260 °C)	±1,1 K ou ±0,004 |t| [1] (0 para 1 260 °C)

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

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

Classe	Tolerância máx. (°C)	Características
Tipo de erro máximo RTD TF		
Cl. A	± (0,15 + 0,002 · |t| [1])	
Cl. AA, antigo 1/3 Cl. B	± (0,1 + 0,0017 · |t|) [1]	
Cl. B	± (0,3 + 0,005 · |t| [1])	



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.

Tempo de resposta

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

Poço para termoelemento, U = comprimento da ponta cônica

Tipo de sensor de temperatura	Diâmetro externo	$t_{(x)}$	U = 65 mm (2.56 in) U = 73 mm (2.87 in)	U = 125 mm (4.92 in) U = 133 mm (5.24 in)	U = 275 mm (10.83 in)	Diâmetro externo (ponta cônica)
Sensor de temperatura de resistência (sonda de medição Pt100, TF/WW)	18 mm (0.71 in)	t_{50}	22 s	22 s	-	9 mm (0.35 in)
		t_{90}	60 s	60 s	-	
	24 mm (0.94 in)	t_{50}	31 s	31 s	31 s	12.5 mm (0.5 in)
		t_{90}	96 s	96 s	96 s	

Poço para termoelemento, U = comprimento da ponta cônica

Tipo de sensor de temperatura	Diâmetro externo	$t_{(x)}$	Aterrado			Não aterrado		
			U = 65 mm (2.56 in) U = 73 mm (2.87 in)	U = 125 mm (4.92 in) U = 133 mm (5.24 in)	U = 275 mm (10.83 in)	U = 65 mm (2.56 in) U = 73 mm (2.87 in)	U = 125 mm (4.92 in) U = 133 mm (5.24 in)	U = 275 mm (10.83 in)
Termopar	18 mm (0.71 in)	t_{50}	7 s	7 s	-	7.5 s	7.5 s	-
		t_{90}	18 s	18 s	-	19 s	19 s	-
	24 mm (0.94 in)	t_{50}	17 s	15 s	15 s	18 s	16 s	16 s
		t_{90}	47 s	43 s	43 s	50 s	46 s	46 s

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

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

Tempo de resposta para a design do sensor sem transmissor.

Resistência do isolamento

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

Força dielétrica

Testado em temperatura ambiente para 5 s:

- ϕ6 mm (0.24 in): ≥ 1 000 V DC entre terminais e revestimento da unidade eletrônica
- ϕ3 mm (0.12 in): ≥ 250 V DC entre terminais e revestimento da unidade eletrônica

Autoaquecimento

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

Calibração

A Endress + Hauser oferece comparação da calibração de temperatura de −80 para +1 400 °C (−110 para +2 552 °F) com base na Escala Internacional de Temperatura (ITS90). A calibração pode ser comprovada nos padrões nacionais e internacionais. O certificado de calibração faz referência ao número de série do sensor de temperatura. Apenas a unidade eletrônica é calibrada.

Unidade eletrônica: Ø6 mm (0.24 in) e 3 mm (0.12 in)	**Comprimento de inclusão mínimo da unidade eletrônica em mm (pol.)**	
Faixa de temperatura	**sem transmissor compacto**	**com transmissor compacto**
−80 para 250 °C (−110 para 480 °F)	Sem comprimento de imersão mínimo necessário	
250 para 550 °C (480 para 1 020 °F)	300 (11,81)	
550 para 1 400 °C (1 020 para 2 552 °F)	450 (17,72)	

Material

Pescoço de extensão e poço para termoelemento.

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

Descrição	Fórmula curta	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F) [1]	▪ 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 ao 1.4404, o 1.4435 tem ainda maior resistência à corrosão e um menor conteúdo de ferrita delta
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F) [1]	▪ Propriedades comparáveis com AISI 316L ▪ A adição de titânio aumenta a resistência à corrosão intergranular mesmo após solda ▪ Ampla gama de usos nos setores industriais de produtos químicos, petroquímicos e óleo, bem como em química do carvão ▪ Somente pode ser polido até um certo ponto, pode haver a formação de riscos no titânio
AISI A105/1.0460	C22.8	450 °C (842 °F)	▪ Aço resistente ao calor ▪ Resistente a atmosferas que contêm nitrogênio e com baixo teor de oxigênio; não é adequado para ácidos ou outros meios agressivos ▪ Muitas vezes, usado para caldeiras, tubulações de água e vapor, recipientes de pressão
Duplex SAF2205/1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	300 °C (572 °F)	▪ Aço austenítico-ferrítico com boas propriedades mecânicas ▪ Alta resistência à corrosão generalizada, pitting, corrosão sob tensão induzida por cloro ou transcristalina ▪ Resistência comparativamente boa à corrosão sob tensão induzida por hidrogênio
Inconel 600/2.4816	NiCr15Fe	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 de água ultrapura ▪ Não deve ser usado em atmosferas contendo enxofre
Hastelloy C276/2.4819	NiMo16Cr15W	1 100 °C (2 012 °F)	▪ Uma liga baseada em níquel com muito boa resistência a atmosferas oxidantes e redutoras, mesmo em altas temperaturas ▪ Particularmente resistente ao gás cloro e cloretos assim como diversos materiais oxidantes e ácidos orgânicos

Descrição	Fórmula curta	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI A182 F11/1.7335	13CrMo4-5	550 °C (1 022 °F)	▪ Liga baixa, aço resistente ao calor com adições de cromo e molibdênio ▪ Melhor resistência à corrosão em relação aos aços não ligados, não adequados para ácidos e outros meios agressivos ▪ Muitas vezes, usado para caldeiras, tubulações de água e vapor, recipientes de pressão
Titânio/3.7035	-	600 °C (1 112 °F)	▪ Um metal leve com muito alta resistência à corrosão e valores de resistência ▪ Muito boa resistência a muitos minerais oxidantes e ácidos orgânicos, soluções salinas, água do mar etc. ▪ Propenso à fragilização rápida em altas temperaturas através da absorção de oxigênio, nitrogênio e hidrogênio ▪ Em comparação com outros metais, o titânio reage prontamente com muitos meios (O_2, N_2, Cl_2, H_2) em temperaturas mais elevadas e/ou pressão aumentada ▪ Só pode ser usado em gás cloro e meio clorado em temperaturas comparativamente baixas (<400 °C)
1.5415	16Mo3	530 °C (986 °F)	▪ Aço ligado resistente ao calor ▪ Especialmente adequado como material de tubulação para construção de caldeiras, tubo superaquecedor, vapor superaquecido e tubos coletores, tubos de ar e fogão para trocadores de calor e para fins de indústrias de refinação de petróleo

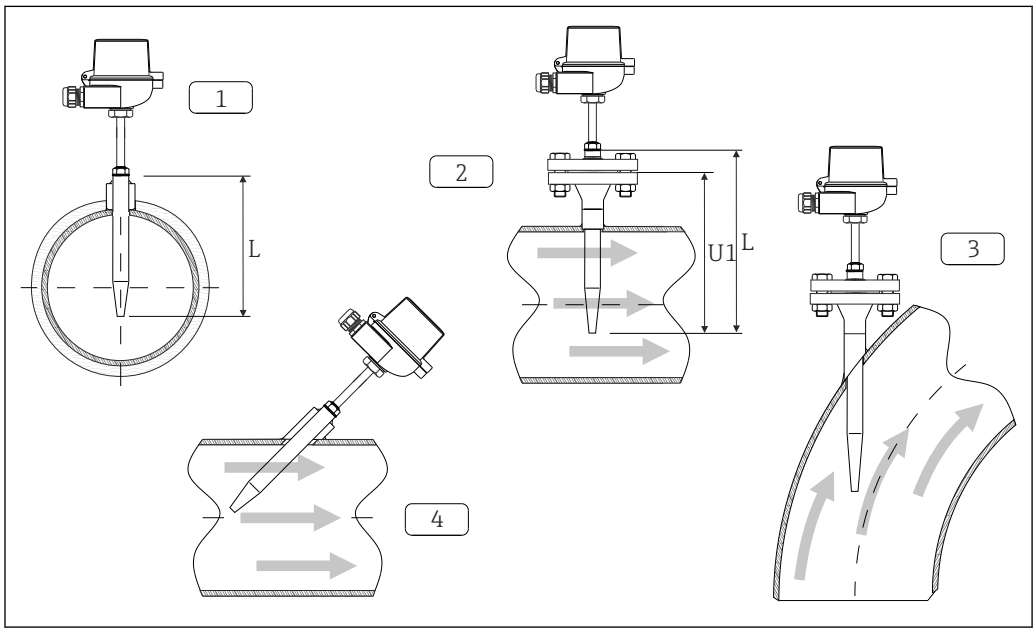
1) Pode ser usado limitadamente até 800 °C (1472 °F) para baixas cargas de compressão e em meios não corrosivos. Entre em contato com sua equipe de vendas Endress+Hauser para mais informações.

Instalação

Orientação

Sem restrições.

Instruções de instalação



9 Exemplos de instalação

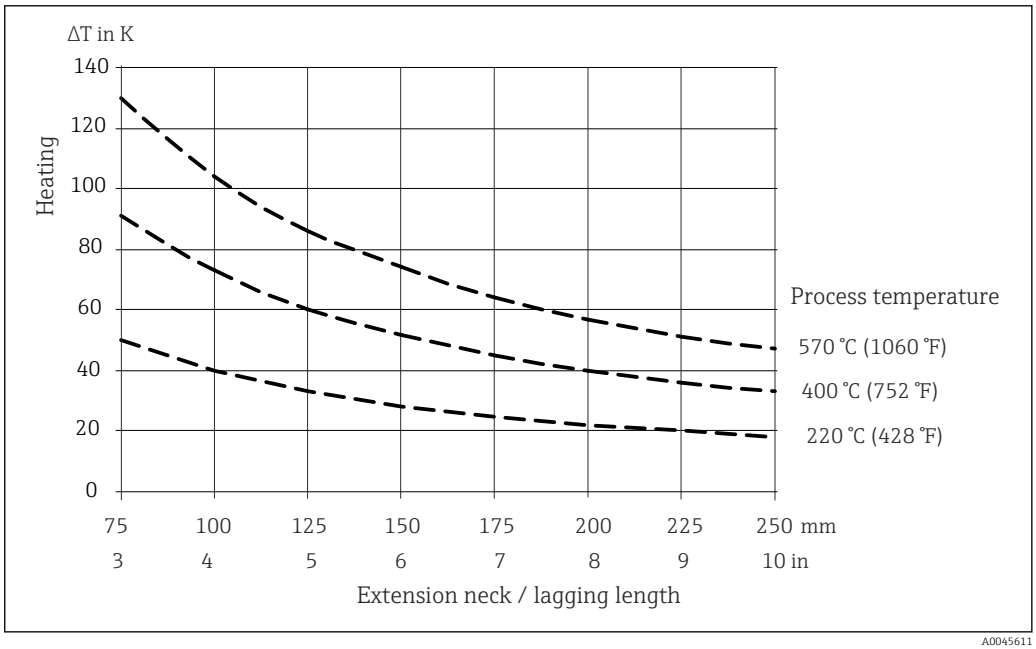
1-2 Em tubos com uma seção transversal pequena, a ponta do sensor deve atingir ou prolongar-se um pouco após a linha central do tubo (= L).
3-4 Orientação inclinada.

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. Para instalação em um tubo, portanto, o comprimento de instalação recomendado preferencialmente corresponde a metade do diâmetro do tubo (consulte 1 e 2). A instalação em um ângulo (consulte 3 e 4) deve ser outra solução. Ao determinar o comprimento de imersão ou profundidade de instalação todos os parâmetros do sensor de temperatura e do processo a ser medido devem ser levados em consideração (por ex. velocidade da vazão, pressão).

- Possibilidades de instalação: Tubos, tanques ou outros componentes da planta
- Profundidade de imersão mínima recomendada: 150 mm (5.91 in)
  O comprimento de imersão deve corresponder a pelo menos 8 vezes o diâmetro do poço para termoelemento. Exemplo: diâmetro do poço para termoelemento 24 mm (0.94 in) x 8 = 192 mm (7.56 in).
- Certificação ATEX: observe as instruções de instalação na documentação Ex!

Comprimento do pescoço de extensão

O pescoço de extensão é a parte entre a conexão de processo e o cabeçote de conexão. Ele é feito de um tubo com características dimensionais e físicas (diâmetro e material) que são as mesmas que aquelas do tubo em contato com o meio. A conexão na extremidade superior do pescoço de extensão permite o alinhamento do cabeçote de conexão. Conforme ilustrado no diagrama a seguir, o comprimento do pescoço de extensão influencia a temperatura no cabeçote do terminal. Esta temperatura deve permanecer dentro dos valores limite definidos na seção "Condições de operação".

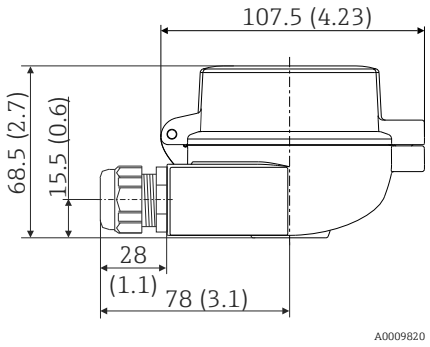


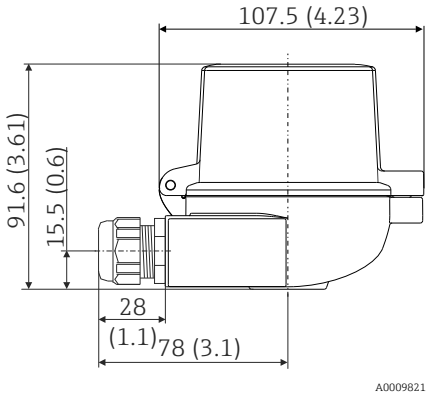
10 Aquecimento no cabeçote do terminal como função da temperatura do processo. Temperatura no cabeçote do terminal = temperatura ambiente 20 °C (68 °F) + ΔT

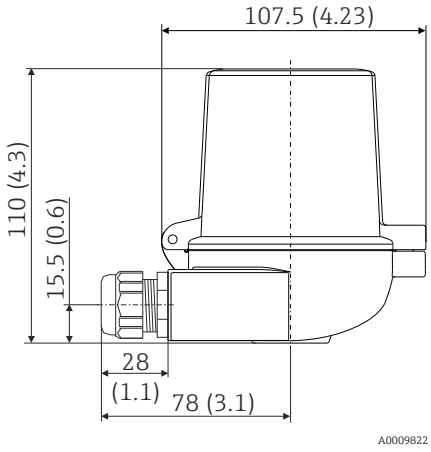
Construção mecânica

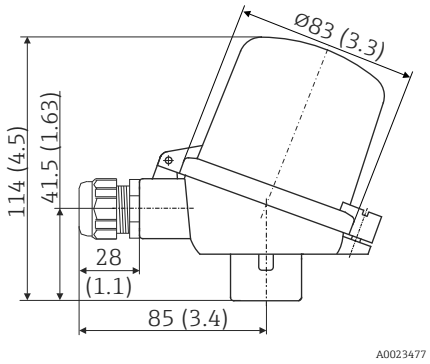
Cabeçotes do terminal

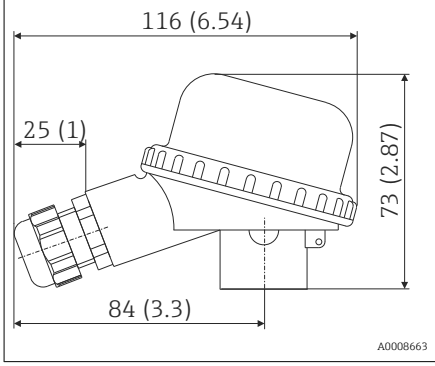
Todos os cabeçotes de conexão possuem um formato interno e tamanho conforme DIN EN 50446, face plana e uma conexão do sensor de temperatura de M24x1,5, G1/2" ou rosca 1/2" NPT. Todas as dimensões em mm (pol.). Os prensa-cabos nos diagramas correspondem às conexões M20x1,5. Especificações sem transmissor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

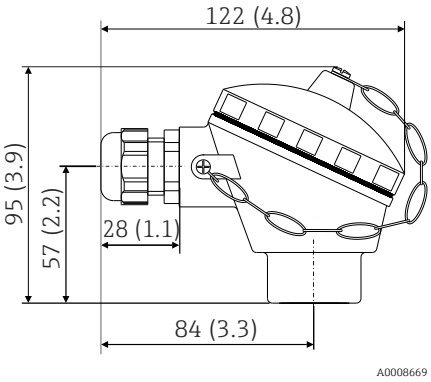
TA30A	Especificação
	▪ Grau de proteção: ▪ IP66/68 (gabinete tipo NEMA 4X) ▪ Para ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura: −50 para +150 °C (−58 para +302 °F) sem prensa-cabo ▪ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster Vedação: silicone ▪ Rosca para entrada para cabo: G ½", ½" NPT e M20x1,5; ▪ Proteção de conexão: M24x1,5 ▪ Cor do cabeçote: azul, RAL 5012 ▪ Cor da tampa: cinza RAL 7035 ▪ Peso: 330 g (11,64 oz) ▪ Terminal de terra, interno e externo ▪ Disponível com sensores com símbolo 3-A®

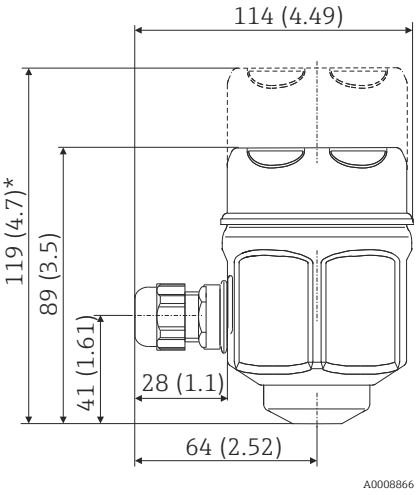
TA30A com janela de display na tampa	Especificação
	▪ Grau de proteção: ▪ IP66/68 (gabinete tipo NEMA 4X) ▪ Para ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura: −50 para +150 °C (−58 para +302 °F) sem prensa-cabo ▪ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster Vedação: silicone ▪ Rosca para entrada para cabo: G ½", ½" NPT e M20x1,5 ▪ Proteção de conexão: M24x1,5 ▪ Cor do cabeçote: azul, RAL 5012 Cor da tampa: cinza RAL 7035 ▪ Peso: 420 g (14,81 oz) ▪ Janela de display: vidro de segurança de painel simples conforme DIN 8902 ▪ Para display TID10 ▪ Terminal de terra, interno e externo ▪ Disponível com sensores com símbolo 3-A®

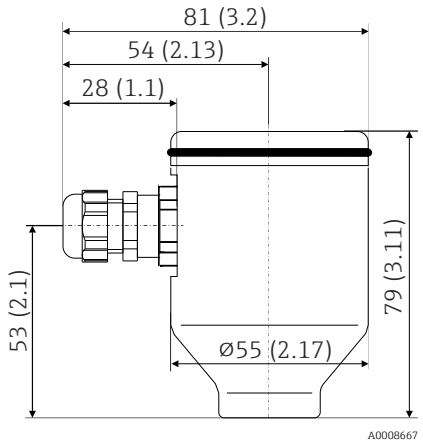
TA30D	Especificação
	▪ Grau de proteção: ▪ IP66/68 (gabinete tipo NEMA 4X) ▪ Para ATEX: IP66/67 ▪ Temperatura: −50 para +150 °C (−58 para +302 °F) sem prensa-cabo ▪ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster Vedação: silicone ▪ Rosca para entrada para cabo: G ½", ½" NPT e M20x1,5 ▪ Proteção de conexão: M24x1,5 ▪ Dois transmissores compactos podem ser instalados. Na configuração padrão, um transmissor é instalado no cabeçote do terminal e um borne adicional é instalado diretamente na unidade eletrônica. ▪ Cor do cabeçote: azul, RAL 5012 ▪ Cor da tampa: cinza RAL 7035 ▪ Peso: 390 g (13.75 oz) ▪ Terminal de terra, interno e externo ▪ Disponível com sensores com símbolo 3-A®

TA30P	Especificação
	▪ Grau de proteção: IP65 ▪ Temperatura máx.: −40 para +120 °C (−40 para +248 °F) ▪ Material: poliamida (PA12), antiestático Vedação: silicone ▪ Entrada para cabo rosqueada: M20x1,5 ▪ Proteção de conexão: M24x1,5 ▪ Dois transmissores compactos podem ser instalados. Na configuração padrão, um transmissor é instalado no cabeçote do terminal e um borne adicional é instalado diretamente na unidade eletrônica. ▪ Cor no cabeçote e da tampa: preta ▪ Peso: 135 g (4.8 oz) ▪ Tipo de proteção: segurança intrínseca (G Ex ia) ▪ Terminal de terra: somente interno através de terminal auxiliar ▪ Disponível com sensores com símbolo 3-A®

TA20B	Especificação
	▪ Grau de proteção: IP65 ▪ Temperatura máx.: −40 para +80 °C (−40 para +176 °F) sem o prensa-cabo ▪ Material: poliamida (PA) ▪ Entrada para cabo: M20x1,5 ▪ Cor no cabeçote e da tampa: preta ▪ Peso: 80 g (2.82 oz) ▪ Com símbolo 3-A®

TA21E	Especificação
	▪ Classe de proteção: IP65 (NEMA tipo 4x incl.) ▪ Temperatura: −40 para 130 °C (−40 para 266 °F) silicone, até 100 °C (212 °F) vedação de borracha sem prensa-cabo (observe temperatura máx. permitida do prensa-cabo!) ▪ Material: liga de alumínio com revestimento de poliéster ou epóxi, vedação de borracha ou silicone sob a capa ▪ Entrada para cabo: M20x1,5 ou conector M12x1 PA ▪ Conexão da armadura de proteção: M24x1.5, G 1/2" ou NPT 1/2" ▪ Cor do cabeçote: azul, RAL 5012 ▪ Cor da tampa: cinza RAL 7035 ▪ Peso: 300 g (10.58 oz) ▪ 3-A® marcado

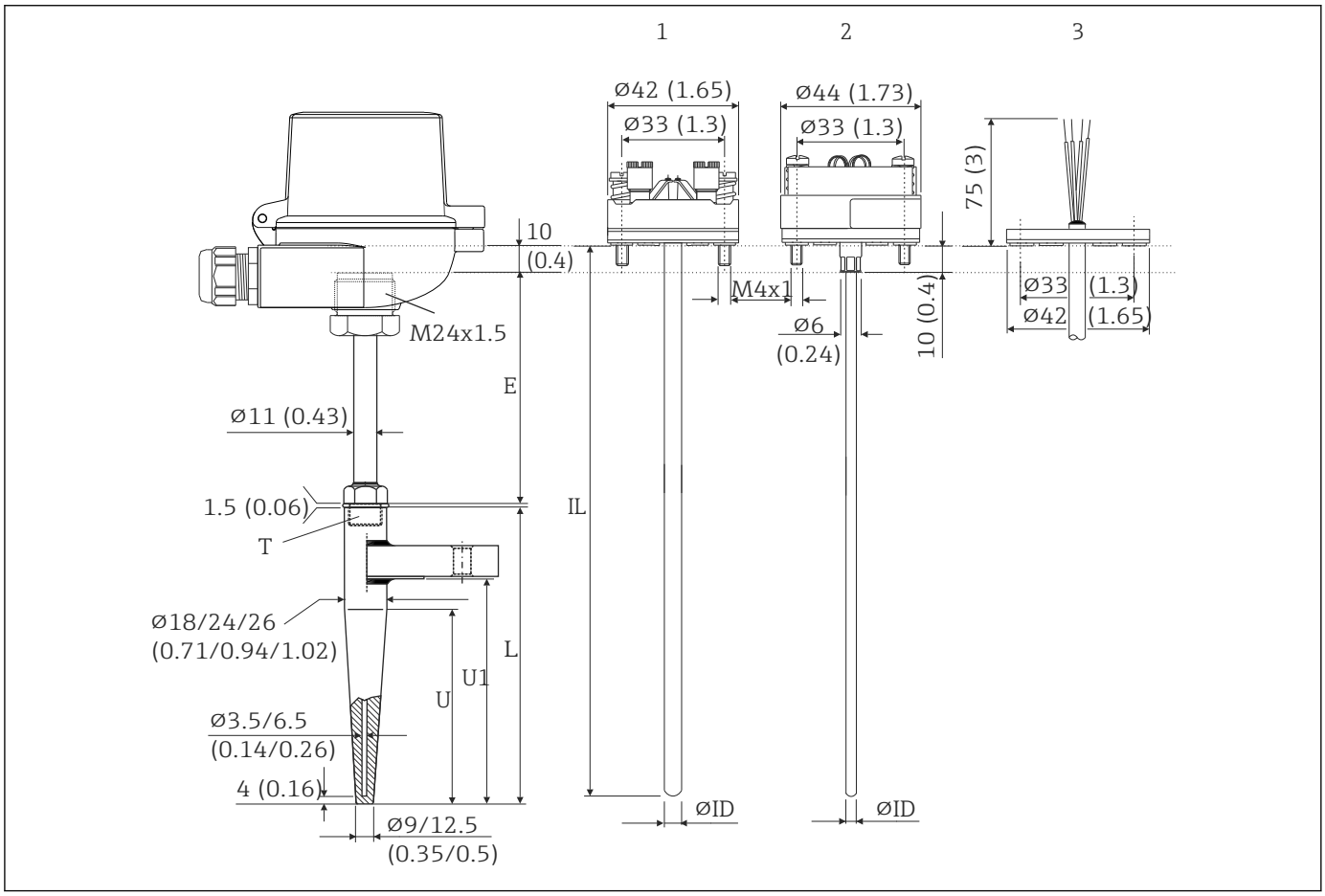
TA20J	Especificação
 * dimensões com display opcional	▪ Classe de proteção: IP66/IP67 (NEMA tipo 4x incl.) ▪ Temperatura: −40 para 70 °C (−40 para 158 °F) sem o prensa-cabo ▪ Material: 316L (1.4404) aço inoxidável, vedação de borracha sob a capa (design higiênico) ▪ Display LC 4 dígitos de 7 segmentos (ciclo energizado com4 para 20 mA transmissor opcional) ▪ Entrada para cabo: 1/2" NPT, M20x1,5 ou conector M12x1 PA ▪ Conexão da armadura de proteção: M24x1,5 ou 1/2 NPT ▪ Cabeça e cor da tampa: aço inoxidável, polido ▪ Peso: 650 g (22.93 oz) com display ▪ Umidade: 25 a 95%, sem condensação ▪ 3-A® marcado A programação é executada através de 3 teclas na parte inferior do display.

TA20R	Especificação
	▪ Classe de proteção: IP66/67 ▪ Temperatura máx.: −40 para +100 °C (−40 para +212 °F) sem o prensa-cabo ▪ Material: SS 316L (1.4404) aço inoxidável ▪ Entrada para cabo: 1/2" NPT, M20x1,5 ou conector M12x1 PA ▪ Cabeça e cor da tampa: aço inoxidável ▪ Peso: 550 g (19.4 oz) ▪ Livre de LABS ▪ 3-A® marcado

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

Projeto

Todas as dimensões em mm (pol.).



11 Dimensões do TR15 e TC15

1 Unidade eletrônica com borne montado
2 Unidade eletrônica com transmissor compacto montado
3 Unidade eletrônica com pistas de voo
T Conexão roscada do pescoço de extensão ao poço para termoelemento
E Comprimento do pescoço de extensão
L Comprimento total do poço para termoelemento
IL Comprimento de inclusão = E + L + 10 mm (0,4 pol.)
U Comprimento da ponta cônica
U1 Comprimento de imersão, comprimento da parte do poço para termoelemento em contato com o processo da ponta para a superfície de vedação do flange
ØID Diâmetro da unidade eletrônica Ø3 mm (0,12 pol.) ou 6 mm (0,24 pol.)

Tolerância h7 para versões soldadas com diâmetro do poço para termoelemento Ø18/24/26 mm (0,71/0.94/1,02 pol.)

Unidade eletrônica

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

Sensor	Película fina padrão	iTHERM® StrongSens	Bobinado	
Design do sensor; método de conexão	1x Pt100, 3 ou 4 fios, com isolamento mineral	1x Pt100, 3 ou 4 fios, com isolamento mineral	1x Pt100, 3 ou 4 fios, com isolamento mineral	2x Pt100, 3 fios, com isolamento mineral
Resistência à vibração da ponta da unidade eletrônica	Até 3g	Maior resistência à vibração > 60g	Até 3g	
Faixa de medição; classe de precisão	−50 para +400 °C (−58 para +752 °F), Classe A ou AA	−50 para +500 °C (−58 para +932 °F), Classe A ou AA	−200 para +600 °C (−328 para +1 112 °F), Classe A ou AA	
Diâmetro	3 mm (⅛ in), 6 mm (¼ in)	6 mm (¼ in)	3 mm (⅛ in), 6 mm (¼ in)	
Tipo de unidade eletrônica	TPR100	iTHERM® TS111	TPR100	

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

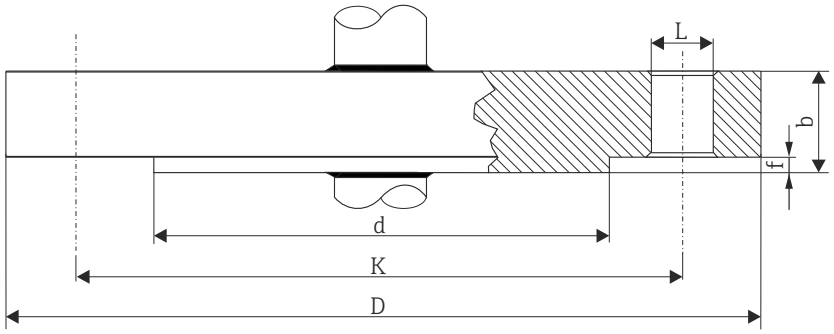
Peso

1 para 5 kg (2.2 para 11 lbs) para versões padrão.

Conexão de processo

Conexão de processo padrão, versão de flange ou soldada.

Flange com designação padrão das dimensões



Para informações detalhadas sobre as conexões de flange, consulte os seguintes padrões de flange: ▪ ANSI/ASME B16.5 ▪ ISO 7005-1 ▪ EN 1092-1 ▪ JIS B 2220 : 2004	O ideal é que a flange seja feita do mesmo material do poço para termoelemento. Modelos em Hastelloy® possuem flanges em material básico 316L/1.4404 e um disco em Hastelloy® na superfície em contato com o meio de processo. O acabamento da superfície das flanges padrão vão de 3.2 para 6.4 µm (Ra). Outros tipos de flanges podem ser fornecidos sob encomenda.

Peças de reposição

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

Certificados e aprovações

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

Outras normas e diretrizes

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

Certificação do material

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

Teste do poço para termoelemento

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

Informações para pedido

Informações 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

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	Software para seleção e dimensionamento de medidores Endress+Hauser: ▪ 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 Administração, documentação e acesso a todos os dados e parâmetros relacionados ao processo durante toda a duração do projeto. OApplicator está disponível: Via internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator
DeviceCare SFE100	Ferramenta de configuração para equipamentos através de protocolos fieldbus e protocolos de assistência técnica da Endress+Hauser. 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. Para detalhes, consulte Instruções de operação BA00027S
FieldCare SFE500	Ferramenta de gerenciamento de ativos da planta baseado em FDT da Endress +Hauser. 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. Para detalhes, consulte as Instruções de operação BA00027S e BA00065S

Acessórios	Descrição
W@M	Gerenciamento do ciclo de vida para suas instalações O W@M oferece assistência com uma grande variedade de aplicativos de software para todo o processo: desde o planejamento e aquisição, até a instalação, comissionamento e operação dos medidores. Todas as informações relevantes estão disponíveis para cada medidor durante todo o ciclo de vida, como status do equipamento, documentação específica do equipamento, peças de reposição etc. O aplicativo já contém os dados de seu equipamento Endress+Hauser. A Endress+Hauser também cuida da manutenção e atualização dos registros de dados. OW@M está disponível: através da Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement

Ferramenta de dimensionamento do poço para termoelemento

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

Documentação adicional

Os seguintes tipos de documentos estão disponíveis nas páginas do produto e na área de download do site Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) (dependendo da versão do equipamento selecionada):

Documento	Objetivo e conteúdo do documento
Informações técnicas (TI)	**Assistência para o planejamento do seu dispositivo** 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 orienta rapidamente até o 1° 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 contêm todas as informações necessárias em várias fases do ciclo de vida do equipamento: desde a identificação do produto, recebimento e armazenamento, até a instalação, conexão, operação e comissionamento, incluindo a localização de falhas, manutenção e descarte.
Descrição dos parâmetros do equipamento (GP)	**Referência para seus parâmetros** O documento fornece uma explicação detalhada de cada parâmetro individualmente. A descrição destina-se àqueles que trabalham com o equipamento em todo seu ciclo de vida e executam configurações específicas.
Instruções de segurança (XA)	Dependendo da aprovação, as Instruções de segurança (XA) são fornecidas com o equipamento. As Instruções de segurança são parte integrante das Instruções de operação. Informações sobre as Instruções de segurança (XA) que são relevantes ao equipamento são fornecidas na etiqueta de identificação.
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.

71620962

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation