

Informações técnicas

iTHERM ModuLine TM111

Sensor de temperatura modular e robusto de referência para medições diretas, para uso em uma ampla gama de aplicações industriais



Versão métrica de fácil utilização com extraordinária tecnologia de sensores RTD ou TC. Instalação direta sem poço para termoelemento

Aplicação

- Faixa universal de aplicação
- Faixa de medição: -200 para +1 100 °C (-328 para +2 012 °F)
- Faixa de pressão: até 75 bar (1 088 psi)

Transmissor compacto

Transmissores Endress+Hauser estão disponíveis com maior precisão e segurança comparados aos sensores diretamente conectados por cabo. Customização fácil ao escolher uma das seguintes saídas e protocolos de comunicação:

- Saída analógica para 20 mA, HART®
Transmissor HART® SIL, opcional
- PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™

Seus benefícios

- De fácil utilização e confiável, desde a seleção de produtos até a manutenção
- Unidades eletrônicas iTHERM: produção global exclusiva e automatizada. Rastreabilidade total e um constante grau de alta qualidade do produto para os valores medidos confiáveis
- iTHERM QuickSens: tempos de resposta ainda mais rápidos de 1.5 s para controle otimizado de processo
- iTHERM StrongSens: resistência à vibração sem igual (> 60 g) para o máximo de segurança da fábrica
- Certificação internacional: proteção contra explosão de acordo com ATEX, IECEx, FM, CSA e NEPSI
- Conectividade Bluetooth® (opcional)

Sumário

Função e projeto do sistema	3	Certificados e aprovações	31
iTHERM ModuLine - sensor de temperatura para		Teste no poço para termoelemento	31
aplicações gerais	3	MID	31
Princípio de medição	3	Informações para pedido	31
Sistema de medição	4	Acessórios	31
Projeto modular	5	Acessórios específicos do serviço	31
Entrada	7	Documentação adicional	32
Variável medida	7		
Faixa de medição	7		
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		
Proteção contra sobretensão	13		
Características de desempenho	13		
Condições de referência	13		
Erro máximo medido	14		
Influência da temperatura ambiente	14		
Autoaquecimento	14		
Tempo de resposta	15		
Calibração	15		
Resistência do isolamento	16		
Instalação	16		
Orientação	16		
Instruções de instalação	17		
Ambiente	17		
Faixa de temperatura ambiente	17		
Temperatura de armazenamento	17		
Umidade	17		
Classe climática	17		
Grau de proteção	17		
Resistência a choque e vibração	18		
Compatibilidade eletromagnética (EMC)	18		
Processo	18		
Faixa de temperatura do processo	18		
Faixa de pressão do processo	18		
Construção mecânica	18		
Design, dimensões	18		
Peso	21		
Material	21		
Conexões de processo	23		
Unidades eletrônicas	25		
Rugosidade da superfície	25		
Cabeçotes do terminal	25		

Função e projeto do sistema

iTHERM ModuLine - sensor de temperatura para aplicações gerais

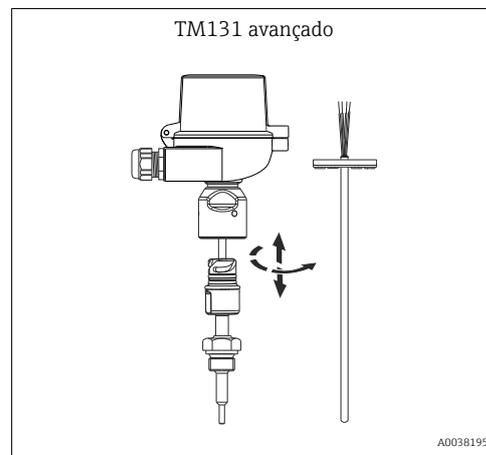
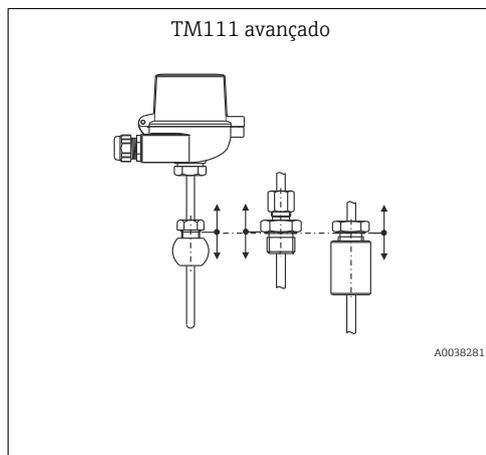
Este sensor de temperatura é parte da linha de produto de sensores modulares de temperatura para aplicações gerais.

Fatores diferenciadores ao selecionar um sensor de temperatura adequado



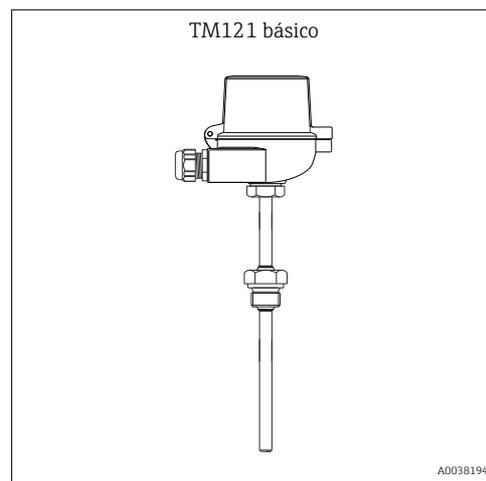
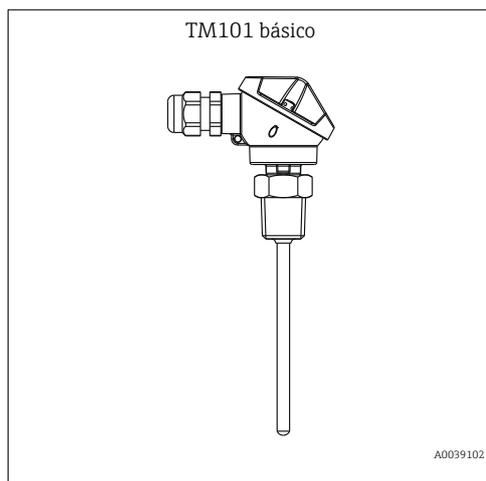
Tecnologia avançada

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 vedação de processo "Dual Seal" ou sensores de temperatura SIL



Tecnologia básica

Sensores de temperatura "básicos" são caracterizados pela tecnologia básica do sensor e são alternativas de baixo custo a sensores de temperatura de alta tecnologia. A unidade eletrônica nem sempre é substituível. Aplicação apenas em áreas não classificadas.



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 platina:

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

As principais vantagens dos sensores de temperatura de película fina sobre as versões bobinadas são seus tamanhos menores e sua melhor resistência à vibração. O desvio relativamente baixo baseado em princípios de característica de resistência/temperatura da característica padrão da IEC 60751 pode ser visto frequentemente entre sensores TF em altas temperaturas. Como resultado, os rigorosos valores-limite de tolerância da categoria A, 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.

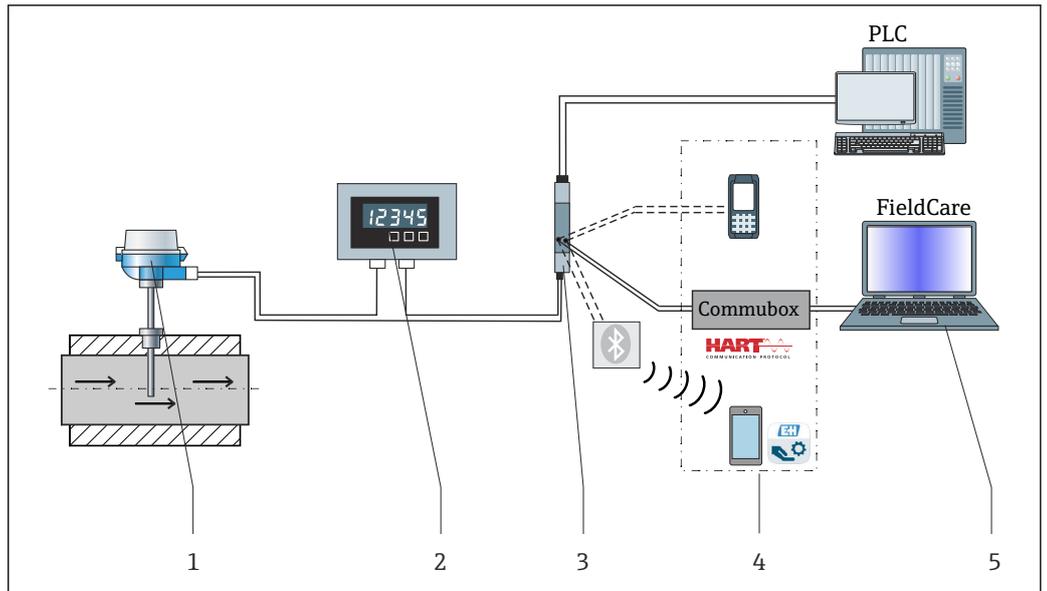
Sistema de medição

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



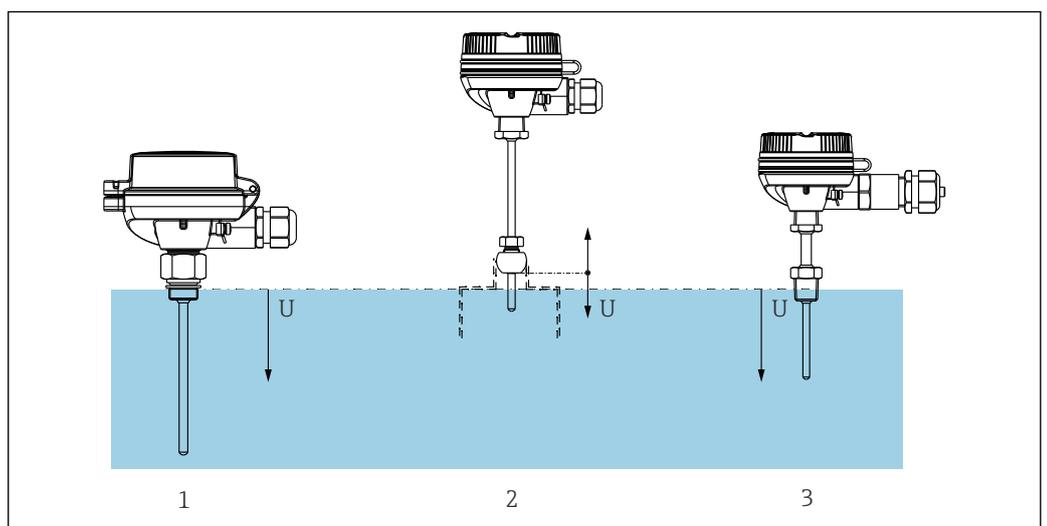
Para obter mais informações, consulte o folheto, "System Components - Solutions for a Complete Measuring Point" (Componentes do sistema - soluções para um ponto de medição completo (FA00016K))



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

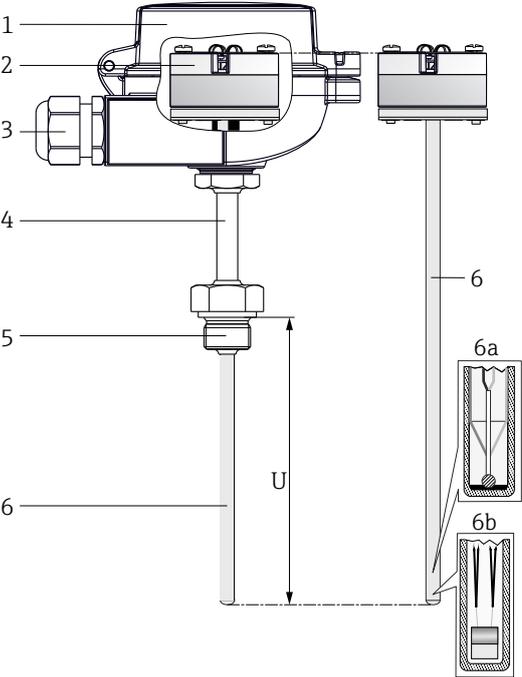
- 1 Sensor de temperatura instalado iTHERM com protocolo de comunicação HART®
- 2 Display de processo com malha energizada RIA15 - É integrado na malha corrente e exibe o sinal de medição ou variáveis do processo HART® em forma digital. A unidade do indicador de processo não requer uma fonte de alimentação externa. Ela é alimentada diretamente pelo ciclo de corrente. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas, consulte "Documentação", .
- 3 Barreira ativa RN42 - a barreira ativa RN42 (17.5 V_{DC}, 20 mA) possui saída galvanicamente isolada para fornecimento de tensão a transmissores alimentados por ciclo. A fonte de alimentação universal funciona com uma tensão de alimentação de entrada de 24 a 230 Vca/cc, 0/50/60 Hz, o que significa que ela pode ser usada em todas as redes elétricas internacionais. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas, consulte "Documentação", .
- 4 Exemplos de comunicação: Comunicador HART® (terminal portátil), FieldXpert, Commubox FXA195 para comunicação HART® intrinsecamente segura com FieldCare através de interface USB, tecnologia Bluetooth® com aplicativo SmartBlue.
- 5 O FieldCare é uma ferramenta de gerenciamento de ativos industriais baseada em FDT da Endress+Hauser, para mais detalhes consulte a seção "acessórios".

Projeto modular



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

- 1 Conexão do processo rosqueado sem atraso
- 2 Adaptador soldado, versão esférica ou cilíndrica
- 3 Com pescoço de extensão e conexão do processo com rosca

Projeto	Opções
	<p>1: Cabeçote do terminal</p> <p>Diversos cabeçotes de terminal feitos de alumínio, poliamida ou aço inoxidável</p> <p>i Seus 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: exibição do processo local para maior confiabilidade
	<p>2: Ligação elétrica, conexão elétrica, sinal de saída</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Borne cerâmico ■ Fios soltos ■ Transmissor compacto (4 to 20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus), de um ou dois canais ■ Display destacável
	<p>3: Conector ou prensa-cabo</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Conector de 4 pinos PROFIBUS® PA / FOUNDATION™ Fieldbus ■ Conector de 8 pinos ■ Prensa-cabos de poliamida ou latão
	<p>4: Atraso</p> <p>Diferentes opções estão disponíveis para o atraso</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 soldada 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</p>
<p>6: Unidade eletrônica 6a: iTHERM QuickSens 6b: iTHERM StrongSens</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 conexão de processo é soldada na unidade eletrônica. A unidade eletrônica não é substituível e não é carregada com mola. Entretanto, se for usada uma conexão ajustável como conexão de processo, a unidade eletrônica pode ser substituída.</p> <p>Modelos de sensor: RTD - bobinado (WW), sensor de película fina (TF) ou termopares tipo K, J ou N. Diâmetro da unidade eletrônica Ø3 mm (1/8 in) ou Ø6 mm (1/4 in), dependendo da ponta do poço para termoelemento ou sensor de temperatura selecionado</p> <p>i Seus benefícios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ iTHERM QuickSens - unidade eletrônica com o tempo de resposta mais rápido do mundo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Unidade eletrônica: Ø3 mm (1/8 in) ou Ø6 mm (1/4 in) ■ Medição rápida e altamente precisa, oferecendo o máximo de segurança e controle do processo ■ Qualidade e otimização de custos ■ Minimização do comprimento de imersão necessário: melhor proteção do produto, graças à melhoria do fluxo do processo ■ iTHERM StrongSens - unidade eletrônica com durabilidade imbatível: <ul style="list-style-type: none"> ■ Resistência à vibração > 60g: menores custos do ciclo de vida, graças ao maior tempo de funcionamento e alta disponibilidade da planta ■ Produção automatizada comprovada: qualidade superior e segurança máxima do processo ■ Estabilidade alta e permanente: valores medidos confiáveis e alto nível de segurança do sistema 	

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, resistente à vibração > 60g	-50 para +500 °C (-58 para +932 °F)
Película fina Pt100, iTHERM QuickSens, resposta rápida	-50 para +200 °C (-58 para +392 °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)
Termopar TC, tipo N	

Saída

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

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

Família dos transmissores de temperatura

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

Transmissores compactos 4 para 20 mA

Eles oferecem muita flexibilidade, apoiando, assim, a aplicação universal com baixo armazenamento de estoque. Os transmissores compactos iTEMP podem ser configurados rápida e facilmente em um PC. A Endress+Hauser oferece software de configuração grátis que pode ser baixado no site da Endress+Hauser. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas.

Transmissores compactos HART®

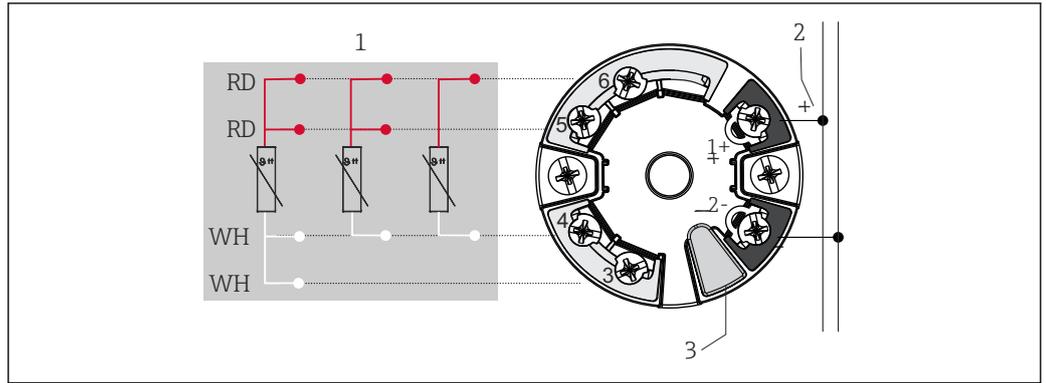
O transmissor é um equipamento de 2 fios com uma ou duas entradas de medição e uma saída analógica. O equipamento faz mais do que transferir os sinais convertidos dos sensores de temperatura de resistência e termopares, ele também transfere os sinais de resistência e tensão usando a comunicação HART®. Rápida e fácil operação, visualização e manutenção usando uma ferramenta universal de configuração do equipamento como FieldCare, DeviceCare ou FieldCommunicator 375/475. Interface Bluetooth® integrada para display sem fio de valores medidos e configuração via E+H SmartBlue (app), opcional. Para mais informações, consulte as Informações técnicas.

Transmissores compactos PROFIBUS® PA

Transmissor compacto com programação universal e comunicação PROFIBUS® PA. Conversão de vários sinais de entrada em sinais de saída digital. Alta precisão por toda a faixa de temperatura ambiente. A configuração de funções PROFIBUS PA e de parâmetros específicos do equipamento é realizada através de comunicação fieldbus. Para mais informações, consulte as Informações técnicas.

Transmissores compactos FOUNDATION Fieldbus™

Transmissor compacto com programação universal e comunicação FOUNDATION Fieldbus™. Conversão de vários sinais de entrada em sinais de saída digital. Alta precisão por toda a faixa de temperatura ambiente. Todos os transmissores são liberados para uso em todos os importantes

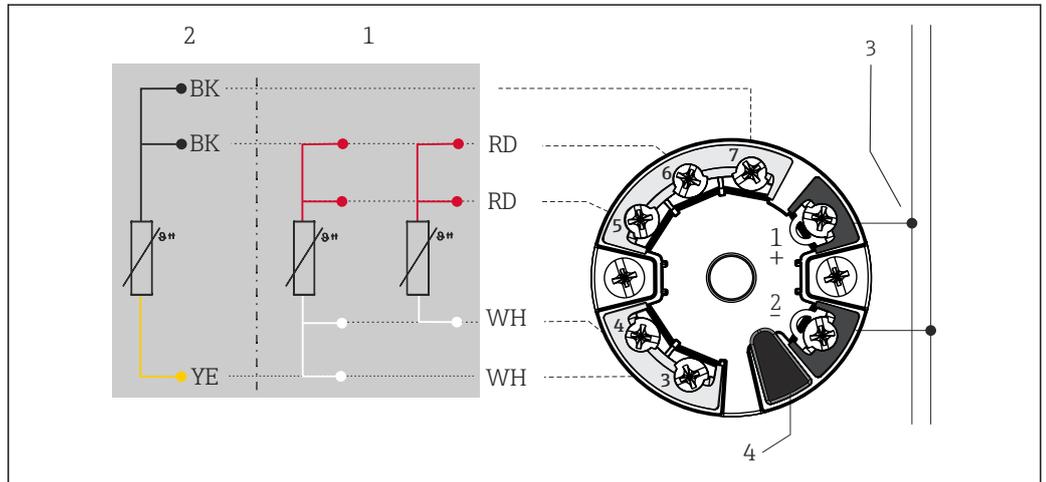


A0045464

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

Equipado com terminais de mola se os terminais com parafuso não forem claramente seleccionados ou se um sensor duplo for instalado



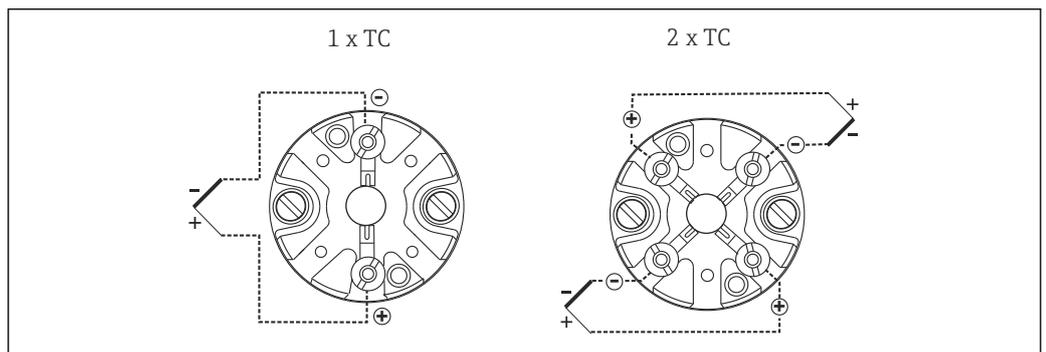
A0045466

6 Transmissor TMT8x montado no cabeçote (entrada 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

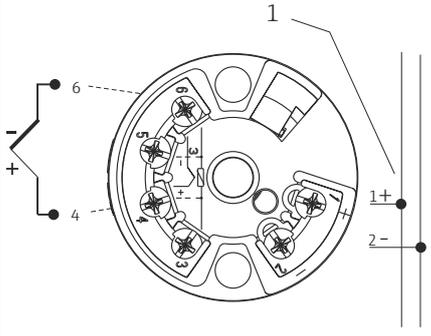
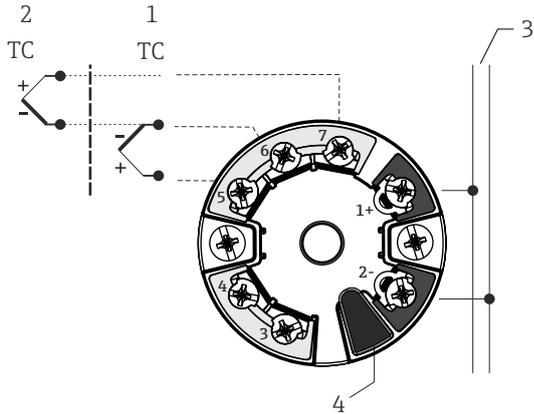
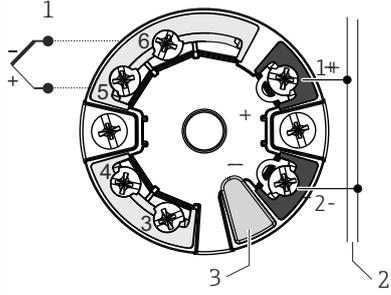
Equipado com terminais de mola se os terminais com parafuso não forem claramente seleccionados ou se um sensor duplo for instalado

Tipo de conexão termopar do sensor (TC)



A0012700

7 Borne montado

<p>Transmissor instalado no cabeçote TMT18x (entrada do sensor simples) ¹⁾</p>	<p>Transmissor instalado no cabeçote TMT8x (entrada do sensor dupla) ²⁾</p>
 <p>1 Fonte de alimentação, transmissor compacto e saída analógica 4 para 20 mA ou comunicação fieldbus</p> <p style="text-align: right;">A0045467</p>	 <p>1 Entrada de sensor 1 2 Entrada de sensor 2 3 Comunicação Fieldbus e fonte de alimentação 4 Conexão do display</p> <p style="text-align: right;">A0045474</p>
<p>Transmissor instalado no cabeçote TMT7x (entrada do sensor simples) ²⁾</p>	
 <p>1 Entrada do sensor TC, mV 2 Fonte de alimentação, conexão de barramento 3 Conexão do display/interface CDI</p> <p style="text-align: right;">A0045353</p>	

1) Equipado com terminais com parafusos

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

Cores dos fios do termopar

De acordo com IEC 60584	De acordo com ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> ■ Tipo J: preto (+), branco (-) ■ Tipo K: verde (+), branco (-) ■ Tipo N: rosa (+), branco (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 de conexão diferentes oferecem diferentes possibilidades em relação a rosca e quantidade de entradas 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 aos 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 de conexão.	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

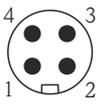
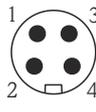
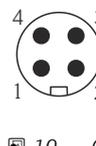
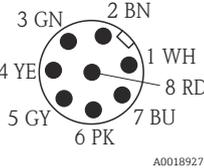
Conector	1x PROFIBUS PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				4 pinos / 8 pinos							
	M12				7/8"				7/8"				M12							
Número do PIN	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8
Conexão elétrica (cabeçote do terminal)																				
Fios soltos e TC	Não conectados (não isolados)																			
Borne de 3 fios (1x Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		i			
Borne de 4 fios (1x Pt100)	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH	i			
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)		RD	RD	WH		BK	BK	YE	
1x TMT 4 a 20 mA ou HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	RD	RD	WH		i			
2x TMT 4 a 20 mA ou HART® no cabeçote do terminal com uma proteção elevada	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	i	-	i	+	i	-	i
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND ₂₎	+	i	-	GND ₂₎	Não pode ser combinado				Não pode ser combinado							
2x TMT PROFIBUS® PA	+	(#1)	-	(#1)	+	(#1)	-	(#1)	Não pode ser combinado				Não pode ser combinado							
1x TMT FF	Não pode ser combinado				Não pode ser combinado				-	+	GND	i	Não pode ser combinado							

Conector	1x PROFIBUS PA				1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				4 pinos / 8 pinos											
2x TMT FF					- (#1)	+ (#1)														
Posição do PIN e código de cor																				

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

Cabeçote do terminal com duas entradas para cabo

Conector	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				4 pinos / 8 pinos								
Rosca do conector #1 #2	M12(#1) / M12(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				M12 (#1)/M12 (#2)								
Número do PIN	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	
Conexão elétrica (cabeçote do terminal)																					
Fios soltos e TC	Não conectados (não isolados)																				
Borne de 3 fios (1x Pt100)	RD/ i	RD/ i	WH/i		RD/ i	RD/ i	WH/i		RD/ i	RD/ i	WH/i		RD/ i	RD/ i	WH/i		i/i				
Borne de 4 fios (1x Pt100)	RD/ i	RD/ i	WH /i	WH /i	RD/ i	RD/ i	WH /i	WH /i	RD/ i	RD/ i	WH /i	WH /i	RD/ i	RD/ i	WH /i	WH /i					
Borne de 6 fios (2x Pt100)	RD/ BK	RD/ BK	WH/YE		RD/ BK	RD/ BK	WH/YE		RD/ BK	RD/ BK	WH/YE		RD/ BK	RD/ BK	WH/YE						
1x TMT 4 a 20 mA ou HART®	+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i						
2x TMT 4 a 20 mA ou HART® no cabeçote do terminal com uma proteção elevada	+ (#1))/ + (#2))	i/i	- (#1))/ - (#2))	i/i	+ (#1))/ + (#2))	i/i	- (#1))/ - (#2))	i/i	+ (#1))/ + (#2))	i/i	- (#1))/ - (#2))	i/i	+ (#1))/ + (#2))	i/i	- (#1))/ - (#2))	i/i					
1x TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i		+/i		-/i		Não pode ser combinado												
2x TMT PROFIBUS® PA	+ (#1))/ + (#2))		- (#1))/ - (#2))	GN D/ GN D	+ (#1))/ + (#2))		- (#1))/ - (#2))	GN D/ GN D													
1x TMT FF	Não pode ser combinado				Não pode ser combinado				-/i	+/i	i/i	GN D/ GN D	Não pode ser combinado								

Conector	2x PROFIBUS® PA		2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)		4 pinos / 8 pinos	
2x TMT FF			- (#1) / - (#2)	+ (#1) / + (#2)		
Posição do PIN e código de cor						<p>10 Conector de 4 pinos</p> <p>11 Conector de 8 pinos</p>

Combinação de conexão: unidade eletrônica - transmissor

Unidade eletrônica	Conexão do transmissor ¹⁾			
	TMT180/TMT7x		TMT8x	
	Canal 1x 1	Canal 2x 1	Canal 1x 2	Canal 2x 2
1x sensor (Pt100 ou TC), fios soltos	Sensor (#1) : transmissor (#1)	Sensor (#1) : transmissor (#1) (Transmissor (nº 2) não conectado)	Sensor (#1) : transmissor (#1)	Sensor (#1) : transmissor (#1) (Transmissor (#2) não conectado)
2x sensor (2x Pt100 ou 2x TC), fios soltos	Sensor (#1) : transmissor (#1) Sensor (#2) isolado	Sensor (#1) : transmissor (#1) Sensor (#2) : transmissor (#2)	Sensor (#1) : transmissor (#1) Sensor (#2) : transmissor (#1)	Sensor (#1) : transmissor (#1) Sensor (#2) : transmissor (#1) (Transmissor (nº 2) não conectado)
1x sensor (Pt100 ou TC), com borne ²⁾	Sensor (#1) : transmissor na tampa	Não pode ser combinado	Sensor (#1) : transmissor na tampa	Não pode ser combinado
2x sensor (2x Pt100 ou 2x TC) com borne	Sensor (#1) : transmissor na tampa Sensor (#2) não conectado		Sensor (#1) : transmissor na tampa Sensor (#2) : transmissor na tampa	

- Se 2 transmissores forem selecionados no cabeçote de conexão, o transmissor (#1) é instalado diretamente na unidade eletrônica. Transmissor (#2) é instalado na proteção elevada. Um TAG não pode ser solicitado para o segundo transmissor como padrão. Endereço do barramento está definido para o valor padrão e, se necessário, deve ser alterado manualmente antes do comissionamento.
- 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, consulte 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 iTEMP.

Erro máximo medido

Sensor de temperatura de resistência RTD correspondente ao IEC 60751

Classe	Tolerância máx. (°C)	Características
Erro máximo do sensor RTD		
Cl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)^1$	
Cl. AA, antigo 1/3 Cl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t)^1$	
Cl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot t)^1$	

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

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

Faixas de temperatura

Tipo de sensor	Faixa de temperatura de operação	Classe A	Classe AA
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 para +500 °C (-58 para +932 °F)	-30 para +300 °C (-22 para +572 °F)	0 para 200 °C (-58 para +392 °F)
iTHERM QuickSens	-50 para 200 °C (-58 para 392 °F)	-50 para 200 °C (-58 para 392 °F)	0 para 150 °C (32 para 302 °F)
Sensor de película fina (TF)	-50 para 400 °C (-58 para 752 °F)	-50 para 250 °C (-58 para 482 °F)	0 para 100 °C (32 para 212 °F)
Sensor bobinado (WW)	-200 para 600 °C (-328 para 1112 °F)	-200 para 600 °C (-328 para 1112 °F)	-50 para 250 °C (-58 para 482 °F)

Influência da temperatura ambiente

Depende do transmissor compacto usado. Para mais detalhes, consulte "Informações técnicas".

Autoaquecimento

Elementos de RTD são resistores passivos, medidos com uma corrente externa. Esta corrente de medição acarreta 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 iTHERM Endress+Hauser (corrente de medição muito pequena) é conectado.

Tempo de resposta

Testes realizados em água a 0,4 m/s (conforme IEC 60751) e com uma mudança gradual de temperatura de 10 K.

Padrão Pt100, valores típicos	t₅₀	t₉₀
Contato direto: TF, WW 3 ou 6 mm de diâmetro	5 s	11 s
iTHERM QuickSens	0,5 s	1,5 s

Tipo J, K, N (TC), valores típicos	t₅₀	t₉₀
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 platina 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 platina são divididos em classes de tolerância, como Classe A, AA ou B, de acordo com a IEC 60751. Essas classes de tolerância descrevem o desvio máximo 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

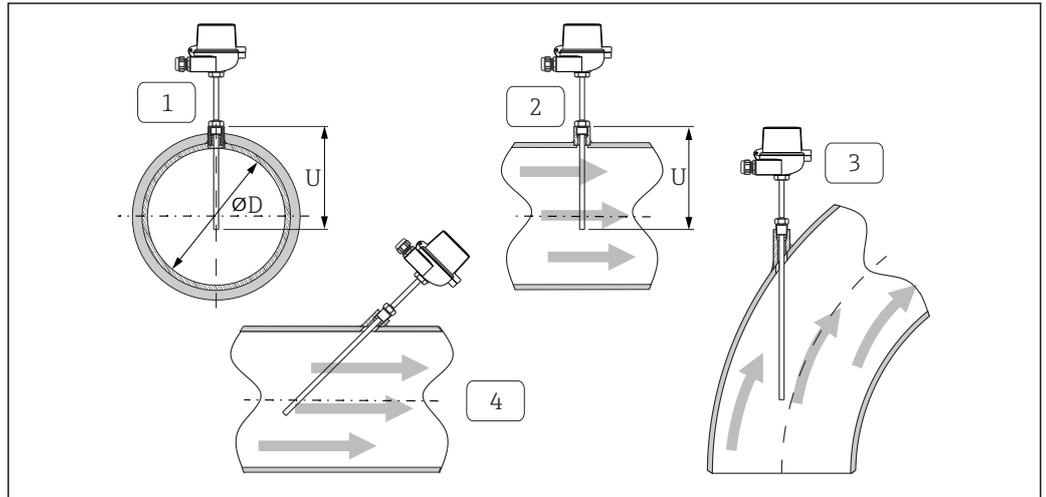
- RTD:
Resistência de isolamento de acordo com IEC 60751 > 100 MΩ a 25 °C entre terminais e material de revestimento medidos com uma tensão mínima de teste de 100 V DC
- TC:
Resistência de isolamento de acordo com IEC 1515 entre terminais e material de revestimento com uma tensão de teste de 500 V DC: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

Instalação

Orientação

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

Instruções de instalação



A0038768

12 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 acima.	
Umidade	Depende do transmissor usado. Se os transmissores compactos iTEMP da Endress+Hauser forem utilizados: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 (gabinete tipo NEMA 4x)	Dependendo do design (cabeçote de conexão, conector etc.).
	Parcialmente IP 68	Testado em 1.83 m (6 ft) durante 24 h

Máx. IP 66 (NEMA inv. tipo 4x), dependendo do projeto (cabeçote de conexão, conector etc.)

Resistência a choque e vibração

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

Tipo de sensor	Resistência à vibração para a ponta do sensor
Pt100 (WW)	> 30 m/s ² (3g)
Pt100 (TF), básico	
Pt100 (TF)	> 40 m/s ² (4g)
iTHERM StrongSens Pt100 (TF) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versão: Ø6 mm (0.24 in)	> 600 m/s ² (60g)
Unidades eletrônicas de termopares	> 30 m/s ² (3g)

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 °C (-328 para +2 012 °F).

Faixa de pressão do processo

Faixa de pressão:

- Máx. 75 bar (1 088 psi) a +200 °C (+392 °F) para sensores padrão de filme fino e sensores iTHERM QuickSens Pt100.
- Máx. 50 bar (725 psi) a +400 °C (+752 °F) para todos os outros tipos de sensor.

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'.

 É possível calcular a taxa de vazão permitida conforme DIN 43772 para sensores de temperatura com poço para termoelemento. O cálculo não é padronizado e não é comum para sensores de temperatura sem poço para termoelemento. Caso haja preocupações sobre a capacidade de carga mecânica do equipamento, o uso de um sensor de temperatura com poço para termoelemento é recomendado.

Construção mecânica

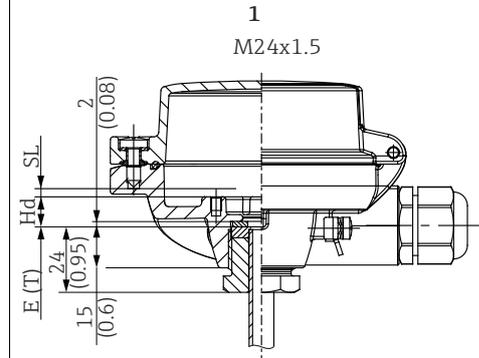
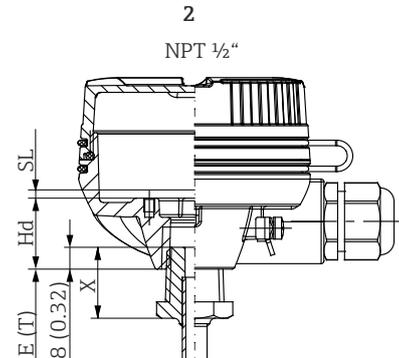
Design, dimensões

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

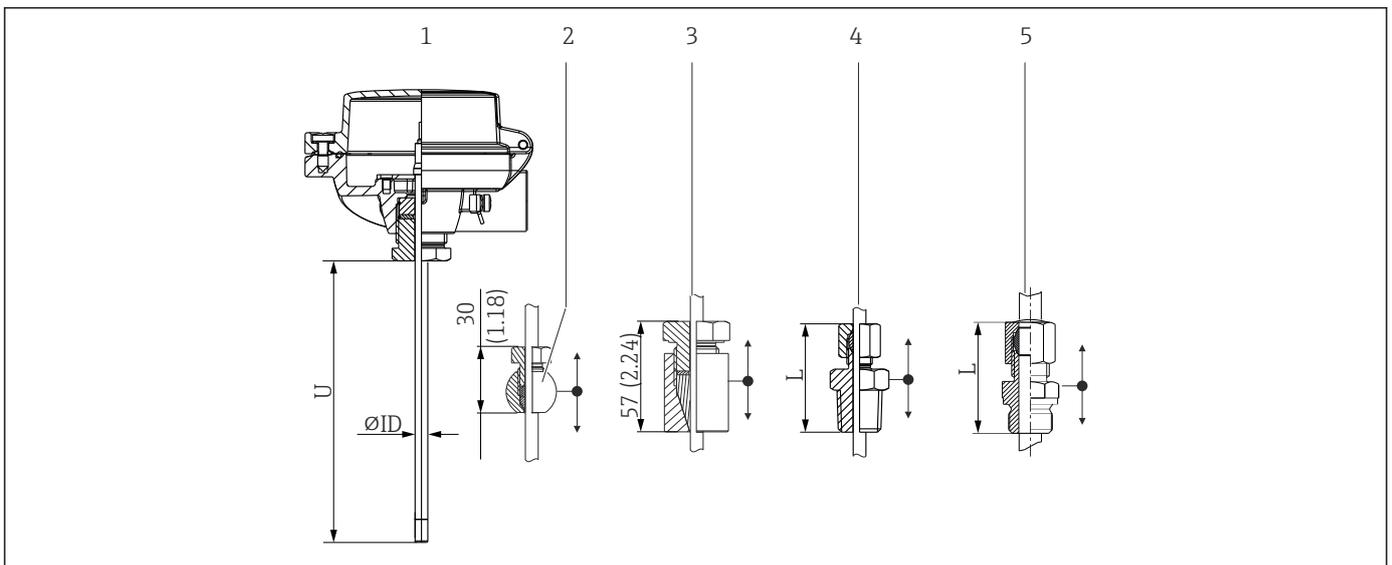
 Várias dimensões, como o comprimento de imersão em U, por exemplo, são valores variáveis e, por conseguinte, estão indicados como itens nos seguintes desenhos dimensionais.

Dimensões variáveis:

Item	Descrição
IL	Comprimento de inclusão da unidade eletrônica
T	Comprimento da defasagem: variável ou predefinido, depende da versão do poço para termoelemento (consulte também os dados da tabela individual)
U	Comprimento de imersão: variável, depende da configuração

Item	Descrição
Hd, SL	Variável para o cálculo do comprimento de inclusão da unidade eletrônica, dependendo dos diferentes comprimentos do parafuso da rosca M24x1,5 ou ½" NPT do cabeçote do terminal, consulte o cálculo (IL) do comprimento da unidade eletrônica.
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1 M24x1.5</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2 NPT ½"</p>  </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0039122</p> <p>▣ 13 Diferentes comprimentos do parafuso da rosca do cabeçote do terminal para M24x1,5 e ½" NPT</p> <p>1 Rosca métrica M24x1,5 2 Rosca cônica NPT ½" Hd Distância no cabeçote do terminal SL Pré-carga da mola</p>
ØID	Diâmetro da unidade eletrônica: 3 mm (0.12 in) ou 6 mm (0.24 in)

Sensor de temperatura sem conexão de processo fixa

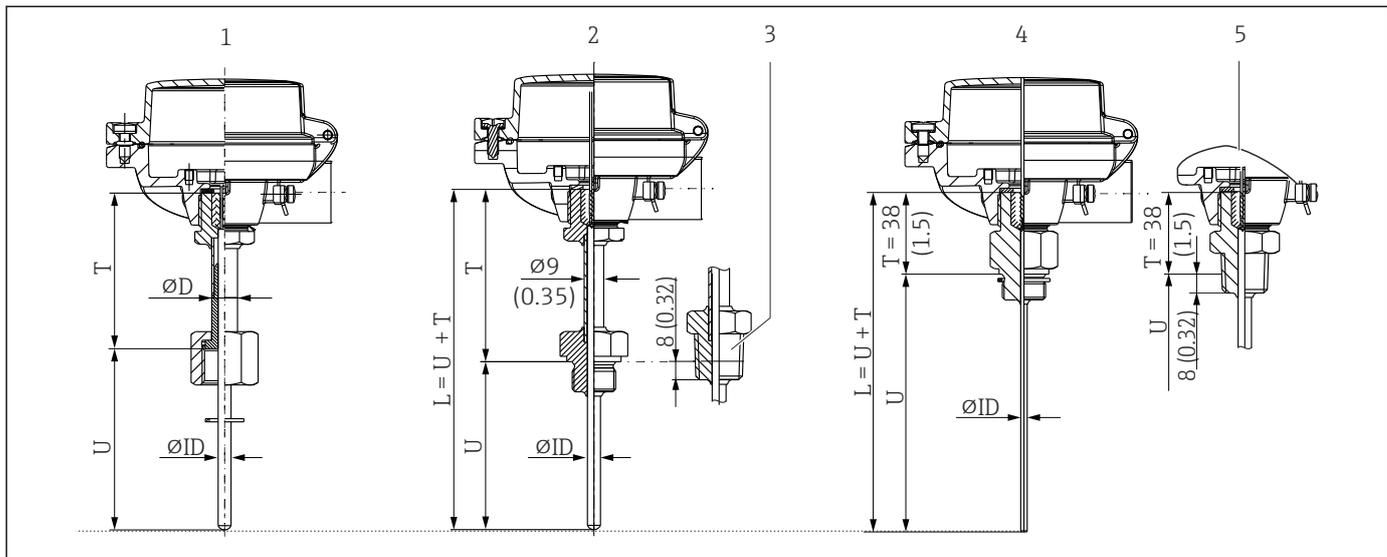


- 1 Sem conexões de processo
- 2 Sensor de temperatura com conexão ajustável esférica, móvel TK40 para aplicações soldadas
- 3 Sensor de temperatura com conexão ajustável cilíndrica, móvel TK40 para aplicações soldadas
- 4 Com rosca de conexão ajustável NPT, versão carregada com mola como opção
- 5 Com rosca de conexão ajustável G, versão carregada com mola como opção

As versões com rosca M24 ao cabeçote do terminal usam uma unidade eletrônica TS111 substituível. Todas as outras versões não possuem uma unidade eletrônica substituível.

Tipo de conexão ajustável	L	U _{min} (com uso de conexão ajustável)
Rosca NPT, não carregada com mola	51 mm (2.0 in)	≥ 70 mm (2.76 in)
Rosca G, não carregada com mola	47 mm (1.85 in)	
Rosca G ou NPT, carregada com mola	60 mm (2.36 in)	

Sensor de temperatura com conexão de processo fixa



A0038974

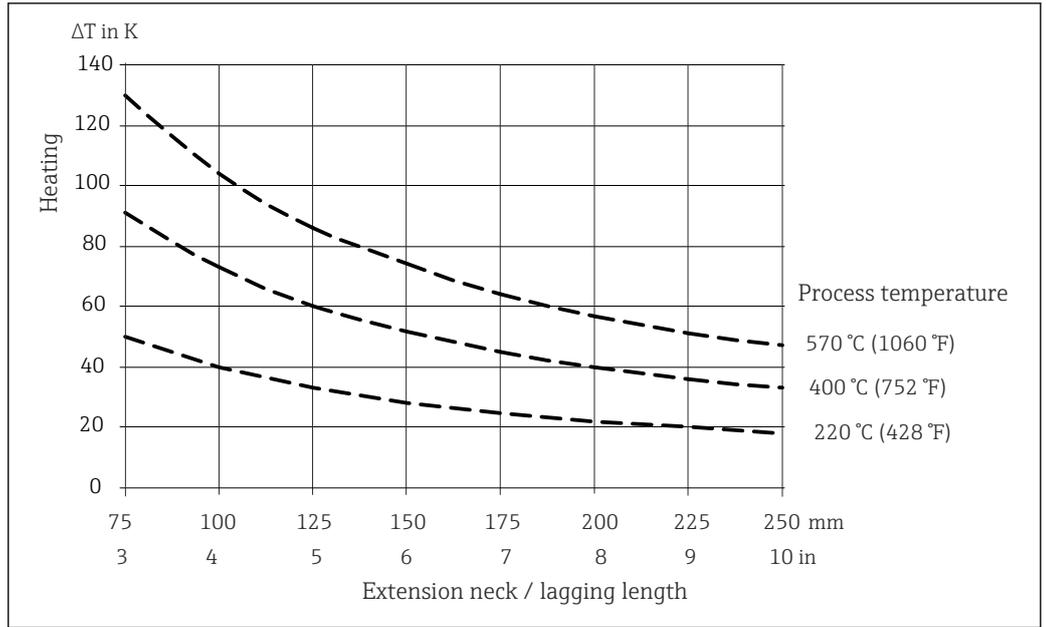
- 1 Com defasagem e porca de capa, rosca fêmea, disponível em G½" e G¾", ØD = 9 mm (0.35 in) ou 12 mm (0.47 in)
- 2 Com defasagem, versão de rosca G ou M
- 3 Com defasagem, versão de rosca NPT
- 4 Sem defasagem, conexão de processo do cabeçote do terminal, versão de rosca M ou G
- 5 Sem defasagem, conexão de processo do cabeçote do terminal, versão de rosca NPT

As versões não possuem uma unidade eletrônica substituível. A unidade eletrônica não é carregada por mola mesmo quando a porca de fixação é usada.

Definição do comprimento mínimo

Versão do sensor de temperatura	U	T
1	≥ 30 mm (1.18 in)	≥ 85 mm (3.35 in)
2+3		
4+5		38 mm (1.5 in)

Conforme ilustrado na figura a seguir, o comprimento da defasagem pode influenciar a temperatura no cabeçote do terminal. Esta temperatura deve permanecer dentro dos valores limite definidos na seção "Condições de operação".



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

O diagrama pode ser usado para calcular a temperatura do transmissor.

Exemplo: Em uma temperatura de processo de 220 °C (428 °F) e um comprimento de atraso de 100 mm (3.94 in), a condução de calor é 40 K (72 °F). Assim, a temperatura do transmissor é 40 K (72 °F) mais a temperatura do ambiente, p. ex. 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

Resultado: a temperatura do transmissor está o.k., o comprimento do atraso é suficiente.

Peso

0.5 para 2.5 kg (1 para 5.5 lbs) para opções padrão.

Material

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

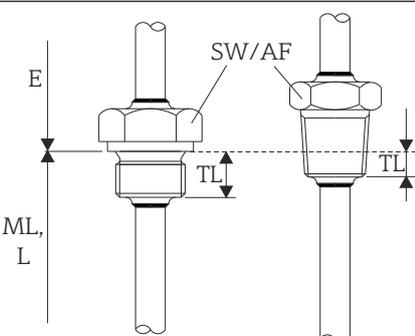
 Tenha em mente que a temperatura máxima sempre depende do sensor de temperatura usado!

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI 316L/ 1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	<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)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	<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

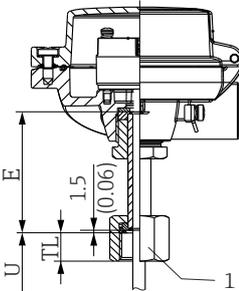
- 1) Pode ser usado de forma limitada até 800 °C (1472 °F) para baixas cargas de compressão e em meios não-corrosivos. Entre em contato com sua equipe de vendas Endress+Hauser para mais informações.

Conexões de processo

Conexão do processo com rosca

Tipo	Versão	Dimensões		Propriedades técnicas	
		Comprimento da rosca TL em mm (pol.)	Largura entre faces planas AF		
 <p>15 Versão cilíndrica (lado esquerdo) e cônica (lado direito)</p> <p>A0008620</p>	M	M20x1,5	14 mm (0.55 in)	27	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{máx.} = 75 bar (1 088 psi) a +200 °C (+392 °F) para sensores de película fina padrão e iTHERM QuickSens Pt100. ■ P_{máx.} = 50 bar (725 psi) a +400 °C (+752 °F) para todos os outros tipos de sensor. ¹⁾
		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	
		NPT ¾"	8.5 mm (0.33 in)	27	

1) O tipo de unidade eletrônica é o fator decisivo aqui. A rosca de conexão de processo é de importância secundária.

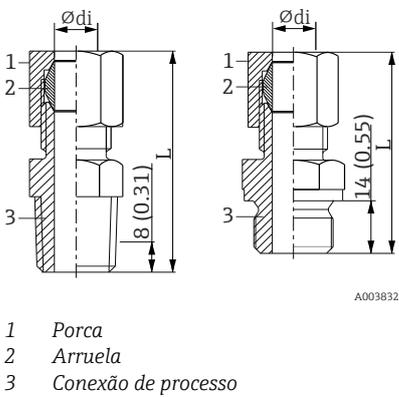
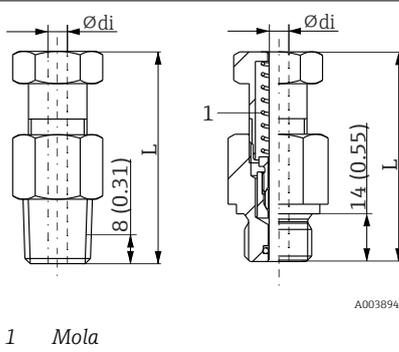
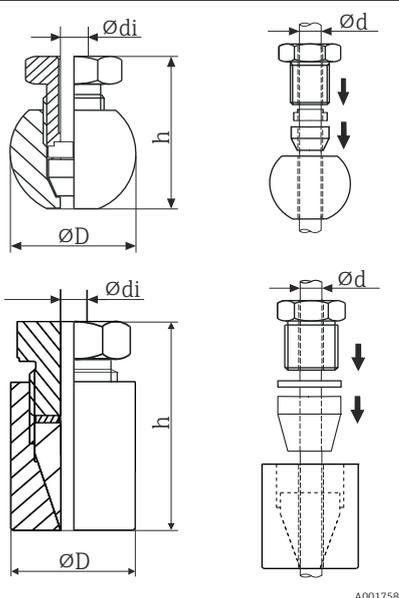
Rosca de conexão Porca de fixação ¹⁾	Versão	Comprimento da rosca TL	Largura entre faces planas	
 <p>1 Rosca da porca de fixação</p> <p>A0043608</p>	G½"	15.5 mm (0.61 in)	27 mm (1.06 in)	As porcas de fixação não foram projetadas como conexões de processo. Essa conexão só está disponível para sensores de temperatura sem um poço para termoelemento.
	G¾"	19.5 mm (0.77 in)	32 mm (1.26 in)	

1) Para seleção sem poço para termoelemento. Somente disponível para instalação em um poço para termoelemento existente. É preciso prestar atenção especial ao comprimento já que a unidade eletrônica não está sob a pressão da mola!

i As conexões ajustáveis 316L somente podem ser usadas uma vez devido à deformação. Isso aplica-se a todos os componentes das conexões ajustáveis! Uma conexão ajustável de reposição deve ser fixada em outro ponto (ranhuras no poço para termoelemento). As conexões ajustáveis PEEK não devem nunca ser usadas em uma temperatura mais baixa que a temperatura presente quando a conexão ajustável é instalada. Isso faria com que a conexão não fosse mais estanque devido à contração pelo calor do material PEEK.

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

Conexão ajustável

Tipo TK40	Versão	Dimensões		Propriedades técnicas
		$\varnothing di$	Largura entre faces planas	
 <p>1 Porca 2 Arruela 3 Conexão de processo</p>	<p>NPT ½", L = aprox. 52 mm (2.05 in) G ½", 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)	G½": 27 mm (1.06 in) ½" NPT: 24 mm (0.95 in)	<ul style="list-style-type: none"> P_{máx.} = 5 bar (72.5 psi), a T = +180 °C (+356 °F) para PEEK P_{máx.} = 40 bar (104 psi) a T = +200 °C (+392 °F) para 316L P_{máx.} = 25 bar (77 psi) a T = +400 °C (+752 °F) para 316L
Versão carregada com mola como opção				
 <p>1 Mola</p>	<p>Carregada com mola, G½" ou NPT ½", L = aprox. 60 mm (2.36 in)</p>	6 mm (0.24 in)	G½": 27 mm (1.06 in) ½" NPT: 24 mm (0.95 in)	<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"> G½": 40 Nm ½" NPT: 55 Nm
Projeto soldado				
	<p>Esférico Material da arruela 316L Rosca G¼"</p> <p>Cilíndrico Material da arruela Elastosil Rosca G½"</p>	3 mm (0.12 in) ou 6 mm (0.24 in)	-	<ul style="list-style-type: none"> P_{máx.} = 50 bar (725 psi) T_{máx.} = 200 °C (392 °F) Torque de aperto: 25 Nm <ul style="list-style-type: none"> P_{máx.} = 10 bar (145 psi) T_{máx.} = 200 °C (392 °F) Torque de aperto: 5 Nm

Unidades eletrônicas

Sensor	Película fina padrão	iTHERM StrongSens	iTHERM QuickSens ¹⁾	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 <ul style="list-style-type: none"> ■ $\phi 6$ mm ($\frac{1}{4}$ in), com isolamento mineral ■ $\phi 3$ mm ($\frac{1}{8}$ in), isolado por teflon 	1x Pt100, 3 ou 4 fios, com isolamento mineral	2x Pt100, 3 fios, com isolamento mineral
Resistência à vibração da ponta da unidade eletrônica	> 3g	Maior resistência à vibração > 60g	<ul style="list-style-type: none"> ■ $\phi 3$ mm ($\frac{1}{8}$ in) > 3g ■ $\phi 6$ mm ($\frac{1}{4}$ in) > 60g 	> 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	-50 para +200 °C (-58 para +392 °F), Classe A ou AA	-200 para +600 °C (-328 para +1 112 °F), Classe A ou AA	
Diâmetro	3 mm ($\frac{1}{8}$ in), 6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	3 mm ($\frac{1}{8}$ in), 6 mm ($\frac{1}{4}$ in)		

1) Recomendado para comprimento de imersão U < 70 mm (2,76 pol.)

Termopares TC	Tipo K	Tipo J	Tipo N
Projeto do sensor	Isolamento mineral, Liga600 cabo revestido	Isolamento mineral, cabo de aço inoxidável revestido	Isolamento mineral, cabo revestido de Liga TD
Resistência à vibração da ponta da unidade eletrônica	> 3g		
Faixa de medição	-40 para 1 100 °C (-40 para 2 012 °F)	-40 para 750 °C (-40 para 1 382 °F)	-40 para 1 100 °C (-40 para 2 012 °F)
Tipo de conexão	Aterrado ou não aterrado		
Comprimento sensível à temperatura	Comprimento da unidade eletrônica		
Diâmetro	3 mm ($\frac{1}{8}$ in), 6 mm ($\frac{1}{4}$ in)		

Rugosidade da superfície

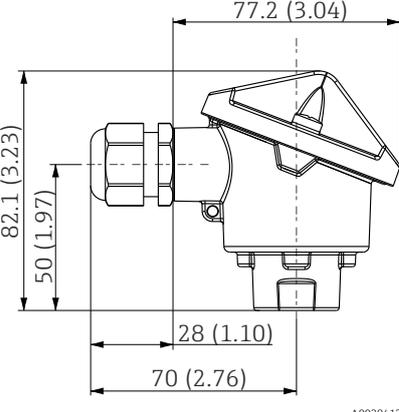
Valores para superfície úmida:

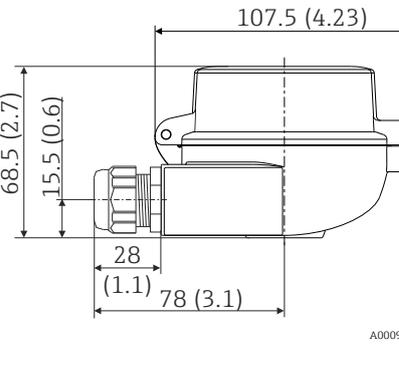
Superfície padrão	$R_a \leq 0.76 \mu\text{m}$ (0.03 μin)
-------------------	--

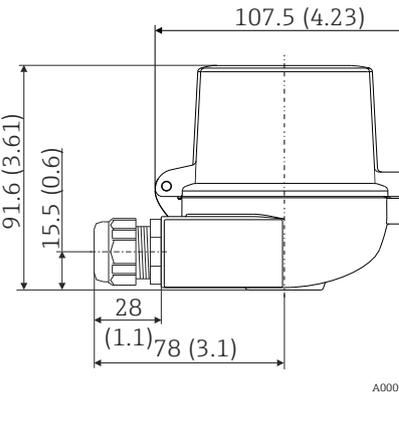
Cabeçotes do terminal

Todos os cabeçotes de conexão possuem o formato interno e tamanho conforme DIN EN 50446, face plana e uma conexão de sensor de temperatura com uma rosca M24x1.5 ou $\frac{1}{2}$ " NPT. Todas as dimensões em mm (pol.). Os prensa-cabos de amostras nos diagramas correspondem às conexões M20x1,5 com prensa-cabos de poliamida sem classificação Ex. Especificações sem o transmissor compacto instalado. Para temperaturas ambientes com transmissor compacto instalado, consulte a seção "Ambiente".

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

TA20AB	Especificação
 <p>A0038413</p>	<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)

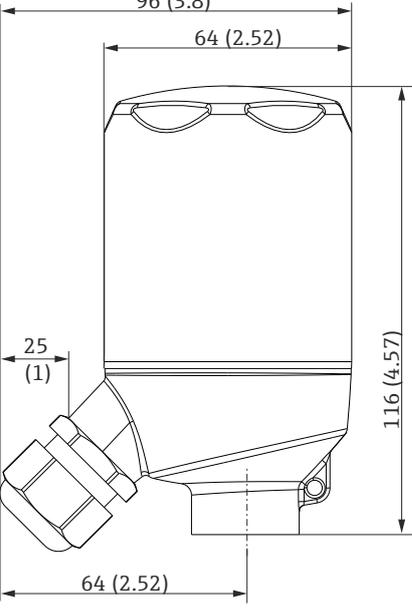
TA30A	Especificação
 <p>A0009820</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grau de proteção: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (gabinete tipo NEMA 4X) ■ Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F) sem prensa-cabo ■ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster ■ 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®

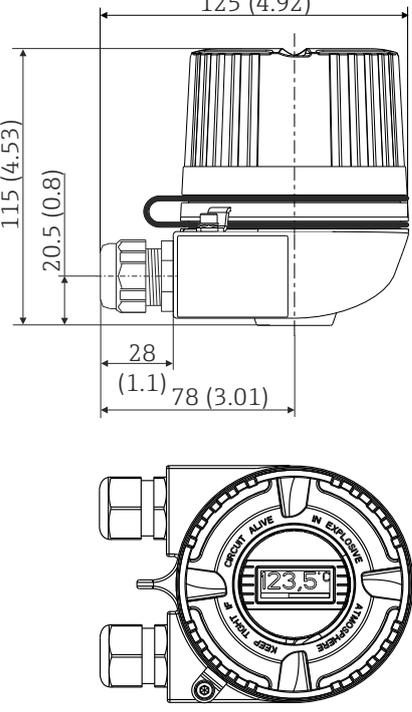
TA30A com janela de display na tampa	Especificação
 <p>A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grau de proteção: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (gabinete tipo NEMA 4X) ■ Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F) sem prensa-cabo ■ Material: alumínio, 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 único conforme DIN 8902 ■ Com display TID10 ■ Terminal de terra, interno e externo ■ Disponível com sensores com símbolo 3-A®

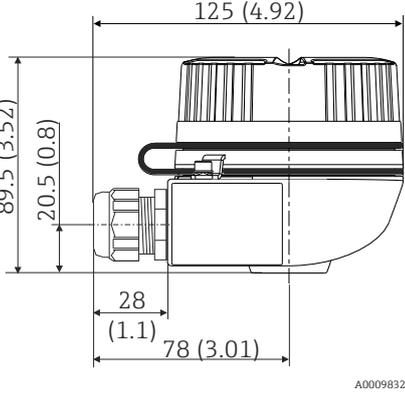
TA30D	Especificação
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grau de proteção: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (gabinete tipo NEMA 4X) ■ Para ATEX: IP66/67 ■ Temperatura: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F) sem prensa-cabo ■ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster ■ Vedação: silicone ■ 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®

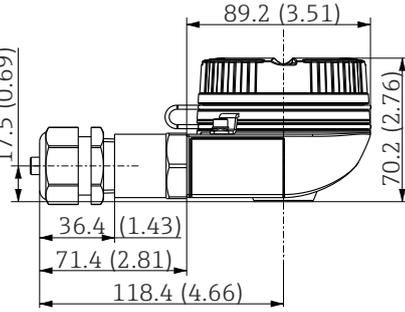
TA30P	Especificação
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grau de proteção: IP65 ■ Temperatura máx.: -40 para +120 °C (-40 para +248 °F) ■ Material: poliamida (PA12), antiestático ■ Vedação: silicone ■ Entrada para cabo rosqueada: M20x1,5 ■ Proteção de conexão: M24x1,5 ■ Dois transmissores compactos 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®

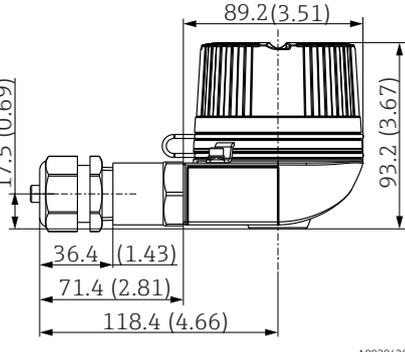
TA30R (opcionalmente com display na tampa)	Especificação
<p data-bbox="507 2056 919 2085">* Dimensões da versão com display na tampa</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grau de proteção - versão padrão: IP69K (gabinete NEMA Tipo 4x) ■ Grau de proteção - versão com display: IP66/68 (gabinete NEMA Tipo 4x) ■ Temperatura: -50 para +130 °C (-58 para +266 °F) sem o prensa-cabo ■ Material: aço inoxidável 316L, abrasivo ou polido ■ Vedação: silicone, EPDM opcional para aplicações livre de substâncias que afetam a aderência da tinta ■ Display: Policarbonato (PC) ■ Rosca ½" NPT e M20x1,5 da entrada para cabo ■ Peso <ul style="list-style-type: none"> ■ Versão padrão: 360 g (12.7 oz) ■ Versão com janela de display: 460 g (16.23 oz) ■ Display na tampa opcional para transmissor compacto com display TID10 ■ Conexão da armadura de proteção: M24x1,5 ou ½ NPT ■ Terminal de aterramento: interno por padrão ■ Disponível com sensores com identificação 3-A

TA30R (versão alta para dois transmissores)	Especificação
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034644</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grau de proteção: IP69K/(gabinete NEMA Tipo 4x) ▪ Temperatura: -50 para +130 °C (-58 para +266 °F) sem o prensa-cabo ▪ Material: aço inoxidável 316L, abrasivo ou polido ▪ Vedações: EPDM ▪ Rosca ½" NPT e M20x1,5 da entrada para cabo ▪ Peso: 460 g (16.23 oz) ▪ Para dois transmissores compactos ▪ Conexão da armadura de proteção: M24x1,5 ou ½ NPT ▪ Terminal de aterramento: interno na versão padrão ▪ Não permitido para aplicações Classe II e III ▪ Disponível com sensores com identificação 3-A

TA30H com janela de display na tampa	Especificação
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009831</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versão à prova de chamas (XP), proteção contra explosão, tampa de parafuso prisioneiro, disponível com uma ou duas entradas para cabo ▪ Grau de proteção: IP 66/68, NEMA tipo 4x invólucro ▪ Versão Ex: IP 66/67 ▪ Temperatura: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F) para vedação de borracha sem prensa-cabo (observe temperatura máx. permitida do prensa-cabo!) ▪ Material: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alumínio, revestido com tinta em pó poliéster ▪ Aço inoxidável 316L sem revestimento ▪ Janela de display: vidro de segurança de painel único conforme DIN 8902 ▪ Rosca: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ▪ Conexão do pescoço de extensão/poço para termoelemento: M20x1,5 ou NPT ½" ▪ Cor do cabeçote de alumínio: azul, RAL 5012 ▪ Cor da tampa de alumínio: cinza, RAL 7035 ▪ Peso: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alumínio aprox. 860 g (30.33 oz) ▪ Aço inoxidável aprox. 2 900 g (102.3 oz) ▪ Transmissor compacto opcionalmente disponível com display TID10

TA30H	Especificação
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versão à prova de chamas (XP), proteção contra explosão, tampa de parafuso prisioneiro, disponível com uma ou duas entradas para cabo ▪ Grau de proteção: IP 66/68, NEMA tipo 4x invólucro Versão Ex: IP 66/67 ▪ Temperatura: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F) para vedação de borracha sem prensa-cabo (observe temperatura máx. permitida do prensa-cabo!) ▪ Material: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alumínio, com revestimento de pó de poliéster ▪ Aço inoxidável 316L sem revestimento ▪ Rosca: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ▪ Conexão do pescoço de extensão/poço para termoelemento: M20x1,5 ou NPT ½" ▪ Cor do cabeçote de alumínio: azul, RAL 5012 ▪ Cor da tampa de alumínio: cinza, RAL 7035 ▪ Peso: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alumínio: aprox.640 g (22.6 oz) ▪ Aço inoxidável: aprox. 2 400 g (84.7 oz)

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

TA30EB com janela de display na tampa	Especificação
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aperte a tampa ▪ Grau de proteção: IP 66/68, NEMA 4x Versão Ex: IP 66/68 ▪ Temperatura: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F) para vedação de borracha sem prensa-cabo (observe temperatura máx. permitida do prensa-cabo!) ▪ Material: alumínio, revestido com pó de poliéster ▪ Janela de display: vidro de segurança de painel único conforme DIN 8902 ▪ Rosca: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ▪ Conexão do pescoço de extensão/poço para termoelemento: ½" NPT ▪ Cor do cabeçote: azul, RAL 5012 ▪ Cor da tampa: cinza, RAL 7035 ▪ Peso: aprox. 400 g (14,11 oz)

Prensa-cabos e conectores

Tipo	Adequado para entrada para cabo	Grau de proteção	Faixa de temperatura	Diâmetro adequado do cabo
Prensa-cabo, poliamida azul (indicação de circuito Ex-i)	½" NPT	IP68	-30 para +95 °C (-22 para +203 °F)	7 para 12 mm (0.27 para 0.47 in)
Prensa-cabo, poliamida	½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5 (opcionalmente 2x entrada para cabos)	IP68	-40 para +100 °C (-40 para +212 °F)	5 para 9 mm (0.19 para 0.35 in)
	½" NPT, M20x1,5 (opcionalmente 2x entrada para cabos)	IP69K	-20 para +95 °C (-4 para +203 °F)	
Prensa-cabo para áreas à prova de poeira explosiva, poliamida	½" NPT, M20x1,5	IP68	-20 para +95 °C (-4 para +203 °F)	
Prensa-cabo para áreas à prova de poeira explosiva, latão	M20x1,5	IP68 (NEMA Tipo 4x)	-20 para +130 °C (-4 para +266 °F)	
Conector fieldbus (M12x1 PA, 7/8" PA, FF)	½" NPT, M20x1,5	IP67, NEMA Tipo 6	-40 para +105 °C (-40 para +221 °F)	-
Conector fieldbus (M12, 8 pinos)	M20x1,5	IP67	-30 para +90 °C (-22 para +194 °F)	-



Para sensores de temperatura à prova de explosão, nenhuma prensa-cabo foi montada.

Certificados e aprovações

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

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.

MID

Certificado de teste (apenas em modo SIL). Em conformidade com:

- WELMEC 8.8, "Guia de Aspectos Gerais e Administrativos do Sistema Voluntário de Avaliação Modular de Instrumentos de Medição."
- OIML R117-1 Edição 2007 (E) "Sistemas de medição dinâmicos para outros líquidos além de água"
- EN 12405-1/A2 Edição 2010 "Medidores de gás – Equipamentos de conversão – Parte 1: Conversão de volume"
- OIML R140-1 Edição 2007 (E) "Sistemas de medição para combustível gasoso"

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	<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>OApplicator está disponível: Via internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator</p>

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

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)	<p>Assistência para o planejamento do seu dispositivo</p> <p>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.</p>
Resumo das instruções de operação (KA)	<p>Guia que orienta rapidamente até o 1º valor medido</p> <p>O Resumo das instruções de operação contém todas as informações essenciais desde o recebimento até o comissionamento inicial.</p>

Documento	Objetivo e conteúdo do documento
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.





71584447

www.addresses.endress.com
