

Informações técnicas

iTHERM ModuLine TM121

Sensor de temperatura com RTD ou unidade eletrônica TC completa com poço para termoelemento fabricado a partir do material de tubos ou canos



Versão métrica com tecnologia básica para todas as aplicações padrão. Unidade eletrônica substituível sem interrupção do processo

Aplicação

- Para uso universal
- Para uso em áreas não classificadas
- Faixa de medição: -50 para +650 °C (-58 para +2 012 °F)
- Faixa de pressão até 50 bar (725 psi)
- Grau de proteção: até IP 68

Transmissores compactos

Transmissores Endress+Hauser estão disponíveis com maior precisão e segurança de medição comparados aos sensores diretamente conectados por cabo. Com uma escolha das saídas a seguir e protocolos de comunicação que são facilmente personalizados à sua tarefa de medição:

- Saída analógica 4 para 20 mA, protocolo HART®
- IO-Link®

Seus benefícios

- Medição econômica e confiável
- Intuitivo da seleção do produto até a manutenção
- Ampla gama de conexões de processo
- Conectividade Bluetooth® (opcional)

Sumário

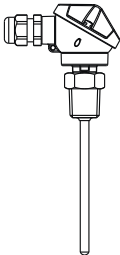
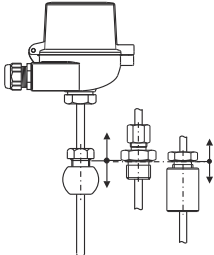
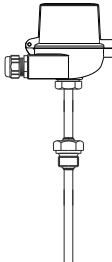
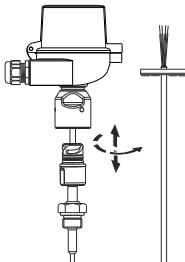
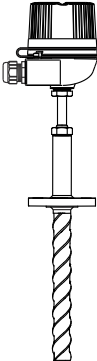
Função e projeto do sistema	3	Certificados e aprovações	33
iTHERM ModuLine	3	Informações para pedido	34
Princípio de medição	4	Acessórios	34
Sistema de medição	4	Acessórios específicos de serviço	34
Projeto modular	5	Documentação adicional	35
Entrada	7		
Variável de medição	7		
Faixa de medição	7		
Saída	7		
Sinal de saída	7		
Família dos transmissores de temperatura	7		
Fonte de alimentação	8		
Esquema de ligação elétrica	8		
Terminais	10		
Entradas para cabo	10		
Conectores	10		
Protetor de surto	11		
Características de desempenho	11		
Condições de referência	11		
Erro medido máximo	12		
Influência da temperatura ambiente	13		
Autoaquecimento	13		
Tempo de resposta	13		
Calibração	13		
Resistência do isolamento	15		
Instalação	15		
Orientação	15		
Instruções de instalação	15		
Condições ambientes	16		
Faixa de temperatura ambiente	16		
Temperatura de armazenamento	16		
Umidade	16		
Classe climática	16		
Grau de proteção	16		
Resistência a choque e vibração	16		
Compatibilidade eletromagnética (EMC)	16		
Processo	16		
Faixa de temperatura do processo	16		
Faixa de pressão do processo	16		
Construção mecânica	18		
Projeto, dimensões	18		
Peso	21		
Material	21		
Conexões de processo	22		
Unidades eletrônicas	31		
Rugosidade da superfície	31		
Cabeçotes de conexão	31		

Função e projeto do sistema

iTHERM ModuLine

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:

Poço para termoelemen to	Contato direto - sem poço para termoelemento		Poço para termoelemento, soldado		Poço para termoelemento do material de usinados de barra
Tipo de equipamento	Métrico				
Sensor de temperatura	TM101  A0039102	TM111  A0038281	TM121  A0038194	TM131  A0038195	TM151  A0052360
Segmento FLEX	F	E	F	E	E
Propriedades	Excelente relação custo-desempenho	Unidades eletrônicas iTHERM StrongSens e QuickSens	Excelente relação custo-desempenho com poço para termoelemento	■ Unidades eletrônicas iTHERM StrongSens e QuickSens ■ QuickNeck ■ Rápidos tempos de resposta ■ Tecnologia de vedação dupla ■ invólucro de compartimento duplo	■ Unidades eletrônicas iTHERM StrongSens e QuickSens ■ QuickNeck ■ TwistWell ■ Rápidos tempos de resposta ■ Tecnologia de vedação dupla ■ invólucro de compartimento duplo
Área classificada	-		-		

Princípio de medição

Sensores 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 um 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 (Wire Wound, WW):** Nesses sensores de temperatura, uma bobina dupla de fio de platina fino e de alta pureza está localizada em um suporte cerâmico. Esse suporte é selado em cima e em baixo com uma camada de cerâmica de proteção. Tais sensores de temperatura de resistência não só facilitam medições altamente reprodutíveis, mas também oferecem boa estabilidade a 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 película fina de platina (Thin Film, TF):** Uma camada de platina muito fina e ultrapura de aprox. 1 μm de espessura é vaporizada a vácuo em um substrato de cerâmica e então estruturada fotolitograficamente. Os caminhos condutores de platina formados dessa maneira criam a resistência de medição. Camadas adicionais de cobertura e passivação são aplicadas e protegem com confiança a camada fina de platina de 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 valores limites estreitos da classe de tolerância A conforme IEC 60751 só pode ser observado com sensores TF a 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 associadas dos tipos mais comuns de termopares são padronizadas nas normas IEC 60584 e ASTM E230/ANSI MC96.1.

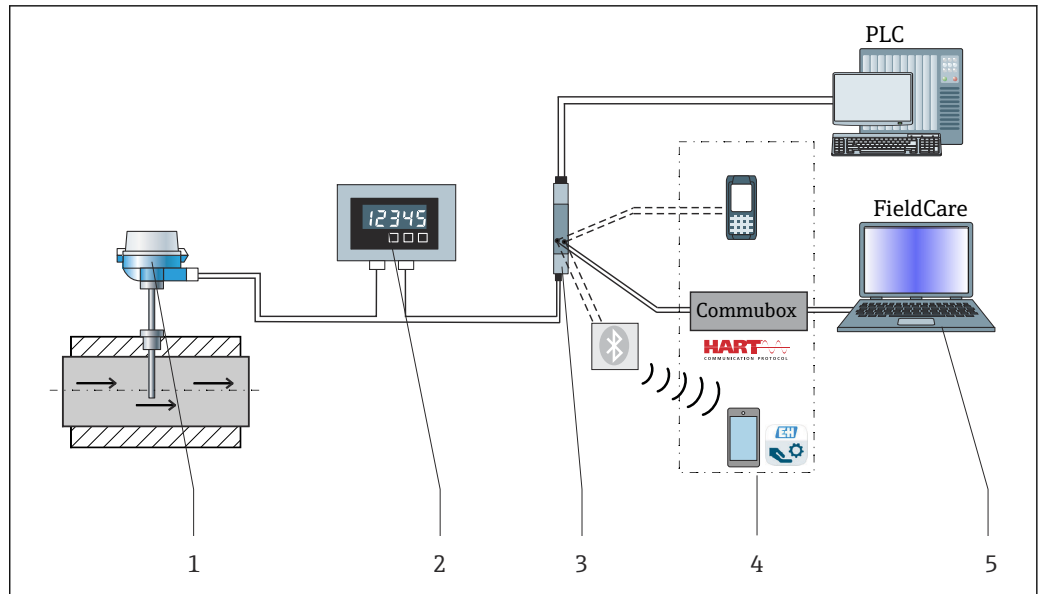
Sistema de medição

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
- Protetor de surto



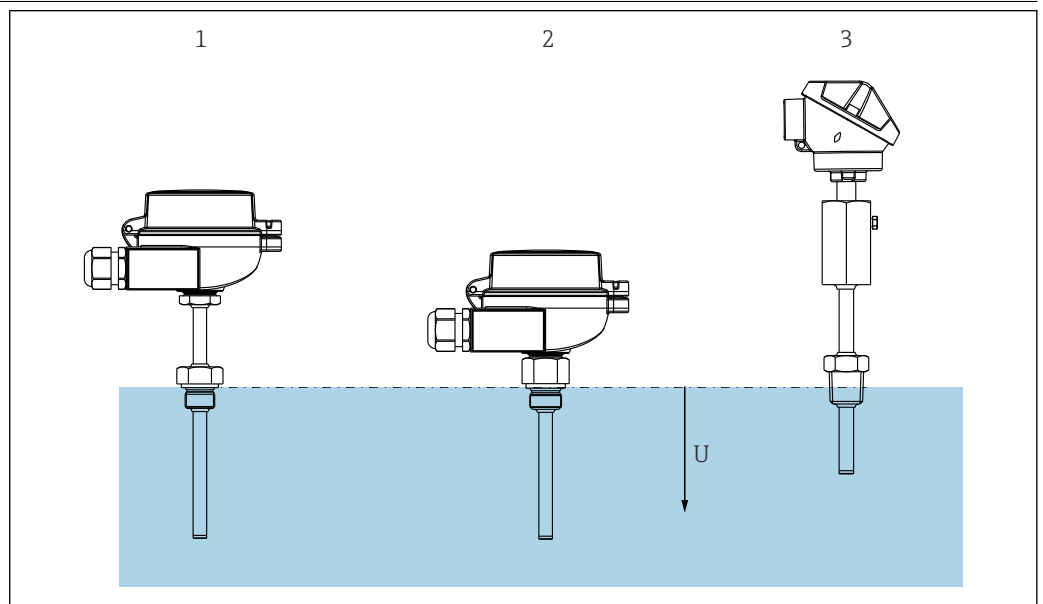
Para mais informações, consulte o folheto "System Components - Solutions for a Complete Measuring Point" (Componentes do sistema - soluções para um ponto de medição completo (FA00016K))



A0035235

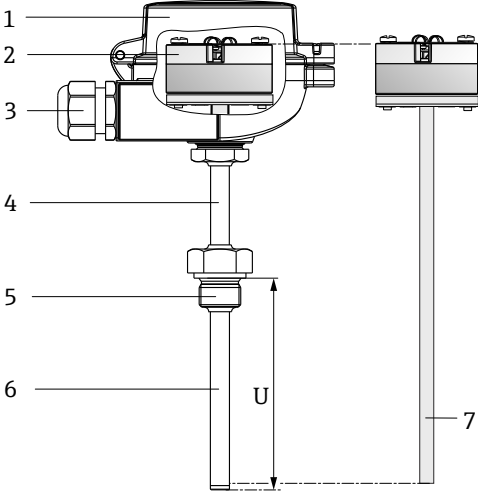
- 1 Exemplo de aplicação, esquema do ponto de medição com componentes adicionais Endress+Hauser
- 1 Sensor de temperatura instalado iTHERM com protocolo de comunicação HART®
 - 2 Indicador de processo alimentado pelo circuito RIA15 - O indicador de processo é incorporado no circuito de corrente e exibe o sinal medido ou variáveis de processo HART® em formato digital. A unidade do indicador de processo não requer uma fonte de alimentação externa. Ela é alimentada diretamente pelo circuito de corrente.
 - 3 Barreira ativa RN42 - A barreira ativa RN42 (17.5 V_{DC}, 20 mA) possui uma saída isolada galvanicamente para fornecer alimentação aos transmissores alimentados pelo circuito. 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.
 - 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



A0038904

- 2 Diversas versões do sensor de temperatura estão disponíveis.
- 1 Com poço para termoelemento e defasagem - determinado pelo design escolhido - e diversas conexões de processo
 - 2 Com poço para termoelemento e conexão de processo rosqueada - defasagem determinado pelo design escolhido
 - 3 Design especial com cabeça pequena
 - U Comprimento de imersão

Projeto	Opções
 A0038905	1: Cabeçote do terminal - Alumínio, baixa ou alta compressão, com ou sem display - Cabeça pequena em miniatura, não oferece espaço para transmissor (sensores com ligação elétrica direta) i Seus benefícios: - Custo real cabeças de terminal pequenas - Display opcional: unidade de exibição do processo local para maior confiabilidade
	2: Ligação elétrica, conexão elétrica, sinal de saída - Borne cerâmico - Fios soltos - Transmissor compacto: 4 a 20 mA, HART®, IO-Link® - Display destacável, opcional
	3: Plugue ou prensa-cabo - Prensa-cabos de poliamida - Plugue M12, 4 pinos: IO-Link®
	4: Defasagem A defasagem é parte do poço para termoelemento e não é removível
	5: Conexão de processo - Conexão do processo com rosca M-, NPT- ou cabeça G - Conexões ajustáveis - Flange de acordo com o DIN ou ASME
	6: Poço para termoelemento - Diâmetro Ø9 mm (0.35 in) ou Ø11 mm (0.43 in) - Ponta reta - Design especial do conjunto com cabeçote do terminal Mignon i É possível verificar a capacidade de carga mecânica dependendo das condições e instalação e do processo usando o TW Sizing Module online para poços para termoelemento no software Applicator da Endress+Hauser. Isso é válido para os cálculos de poço para termoelemento DIN. Consulte a seção "Acessórios".
	7: Unidade eletrônica Diâmetro Ø 6 mm (0.24 in) - Sensor RTD de filme fino (TF) para faixa de medição: -50 para +200 °C (-58 para +392 °F) - Termopar tipo K para faixa de medição até 650 °C (1 202 °F) i Seus benefícios: Confiável, robusto e de custo eficiente da medição da temperatura

Entrada

Variável de medição	Temperatura (comportamento da transmissão linear de temperatura)
Faixa de medição	<i>Depende do tipo de sensor usado</i>
Tipo de sensor	Faixa de medição
Pt100 de película fina (TF), básica iTHERM QuickSens, resposta rápida	-50 para +200 °C (-58 para +392 °F)
Pt100 de película fina (TF), padrão	-50 para +400 °C (-58 para +752 °F)
Pt100 de película fina (TF), iTHERM StrongSens, resistência a vibrações ≤ 60g	-50 para +500 °C (-58 para +932 °F)
Pt100 bobinado (WW), 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 cabeados - valores medidos do sensor encaminhados sem um transmissor. ■ Através de todos os protocolos comuns ao selecionar um transmissor iTEMP da Endress+Hauser adequado. Todos os transmissores listados abaixo são montados diretamente no cabeçote de conexão 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 o FieldCare, DeviceCare ou FieldCommunicator 375/475. Interface Bluetooth® integrada para exibição sem fio de valores medidos e configuração através do aplicativo SmartBlue da Endress+Hauser (opcional). Para mais informações, consulte as Informações técnicas. Transmissor compacto com IO-Link® O transmissor de temperatura é um equipamento IO-Link® com entrada de medição e uma interface IO-Link®. Ele oferece uma solução configurável, simples e econômica graças à comunicação digital via IO-Link®. O equipamento é instalado em um cabeçote de conexão forma B (face plana) conforme DIN EN 5044.

Vantagens dos transmissores iTEMP:

- Entrada do sensor dupla ou simples (opcionalmente para determinados transmissores)
- Display conectável (opcionalmente para determinados transmissores)
- Confiabilidade, precisão e estabilidade incomparáveis e em longo prazo nos processos críticos

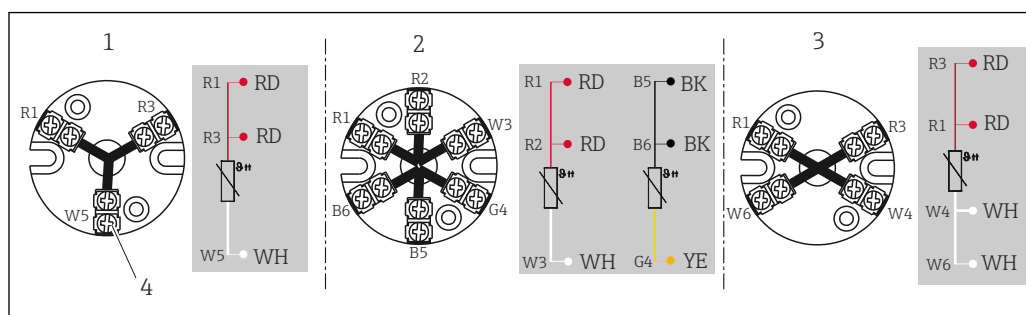
- Funções matemáticas
- Monitoramento do desvio do sensor de temperatura, funcionalidade de backup do sensor, funções de diagnóstico do sensor
- Compatibilidade entre sensor e transmissor com base nos coeficientes de Callendar/Van Dusen

Fonte de alimentação

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

Esquema de ligação elétrica

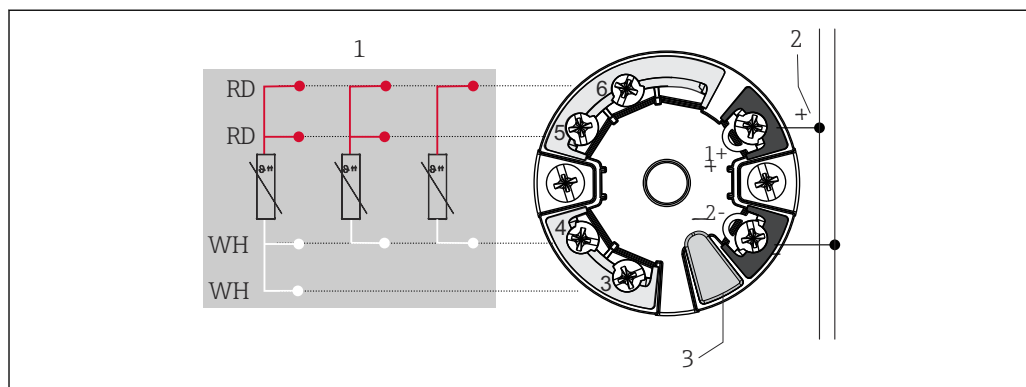
Tipo de conexão do sensor RTD



A0045453

3 Borne cerâmico instalado

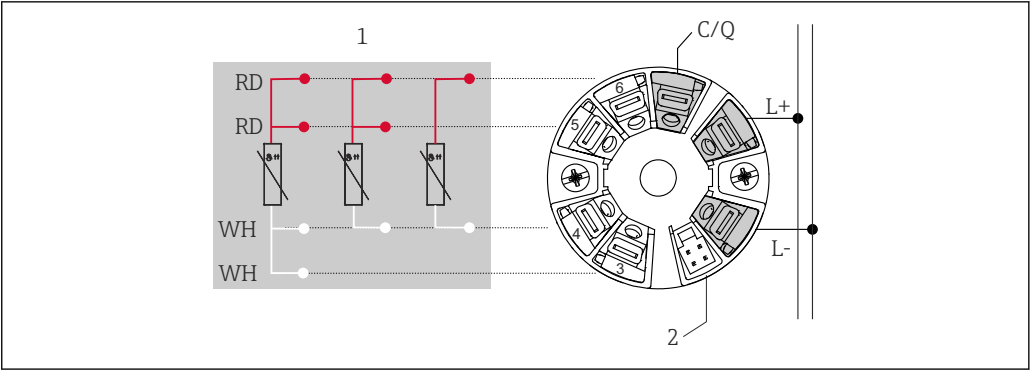
- 1 3 fios
- 2 Fio 2x3
- 3 4 fios
- 4 Parafuso externo



A0045464

4 Transmissor TMT7x ou TMT31 montado no cabeçote (entrada única)

- 1 Entrada do sensor, RTD, 4, 3 e 2 fios
- 2 Fonte de alimentação/conexão do barramento
- 3 Conexão do display/interface CDI

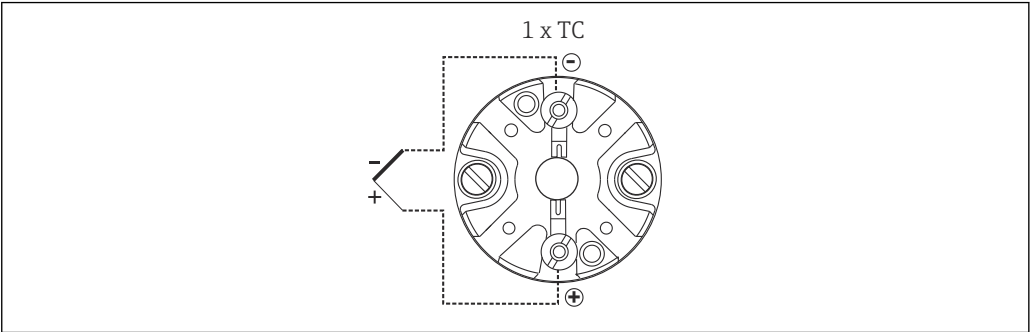


A0052495

5 Transmissor compacto TMT36 (entrada única)

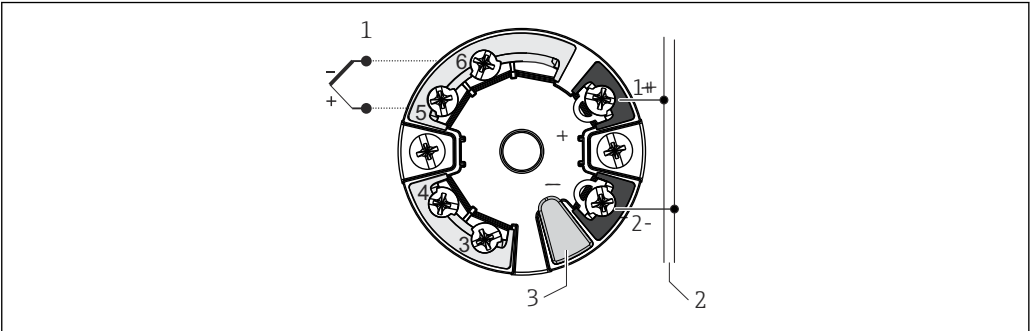
- 1 Entrada do sensor RTD: 4, 3 e 2 fios
- 2 Conexão do display
- L+ Fonte de alimentação 18 para 30 V_{DC}
- L- Fonte de alimentação 0 V_{DC}
- C/Q Saída comutada ou IO-Link

Tipo de conexão termopar do sensor (TC)



A0038997

6 Borne cerâmico instalado



A0045353

7 Transmissor TMT7x montado no cabeçote (entrada única)

- 1 Entrada do sensor
- 2 Fonte de alimentação e conexão do barramento
- 3 Conexão do display e interface CDI

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 (-)

Terminais	Transmissores compactos iTEMP equipados com terminais push-in, a menos que terminais de parafuso sejam explicitamente selecionados, que a segunda vedação do processo seja escolhida ou que um sensor duplo seja instalado.
------------------	---

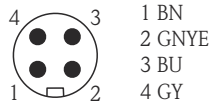
Entradas para cabo	Consulte a seção "Cabeçotes de conexão" → 31 As entradas para cabo devem ser selecionadas durante a configuração do equipamento.
---------------------------	---

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

Abreviações

#1	Pedido: primeiro transmissor/unidade eletrônica	#2	Pedido: segundo transmissor/unidade eletrônica
i	Isolado. Cabos marcados com "i" não estão conectados e são isolados com tubos de termorretração.	YE	Amarelo
GND	Aterrado. Cabos marcados com "GND" estão conectados ao parafuso de aterramento interno no cabeçote de conexão.	RD	Vermelho
BN	Marrom	WH	Branco
GNYE	Verde e amarelo	PK	Rosa
BU	Azul	GN	Verde
GY	Cinza	BK	Preto

Cabeçote de conexão com uma entrada para cabos

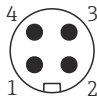
Conector	M12			
Rosca do conector	M12			
Número do pino	1	2	3	4
Conexão elétrica (cabeçote de conexão)				
Fios soltos, termopares são estão conectados	Não conectados (não isolados)			
Borne de 3 fios (1x Pt100)	RD	RD	WH	
Borne de 4 fios (1x Pt100)			WH	WH
Borne de 6 fios (2x Pt100)	RD (#1) ¹⁾	RD (#1) ¹⁾	WH (#1) ¹⁾	
1x TMT 4 a 20 mA ou HART®	+	i	-	i
2x TMT 4 a 20 mA ou HART® no cabeçote de conexão com uma proteção elevada	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)
Posição do pino e código de cor				

A0018929

1) Segundo Pt100 não está conectado

Cabeçote de conexão com uma entrada para cabos

Conector	1x IO-Link®, 4 pinos			
Rosca do conector	M12			
Número do pino	1	2	3	4
Conexão elétrica (cabeçote de conexão)				

Conector	1x IO-Link®, 4 pinos			
Fios soltos	Não conectados (não isolados)			
Borne de 3 fios (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Borne de 4 fios (1x Pt100)	Não pode ser combinado			
Borne de 6 fios (2x Pt100)				
1x TMT 4 a 20 mA ou HART®	Não pode ser combinado			
2x TMT 4 a 20 mA ou HART® no cabeçote de conexão com uma proteção elevada				
1x TMT PROFIBUS® PA	Não pode ser combinado			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	Não pode ser combinado			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	Não pode ser combinado			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (nº 1)	-	L- (nº 1)	C/Q
Posição do pino e código de cor	 1 BN 3 BU 4 BK			

A0055383

Combinação de conexão: unidade eletrônica - transmissor

Unidade eletrônica	Conexão do transmissor
	Canal 1x 1
1x Pt100 ou 1x TC, fios soltos	Pt100 ou TC (nº 1) : transmissor
2x Pt100 ou 1x TC, fios soltos	Pt100 (nº 1): transmissor Pt100 (nº 2) isolado

Protetor de surto

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 mais informações, consulte as Informações técnicas "Protetor contra surtos HAW562", TI01012K e "Protetor contra surtos HAW569 TI01013K".

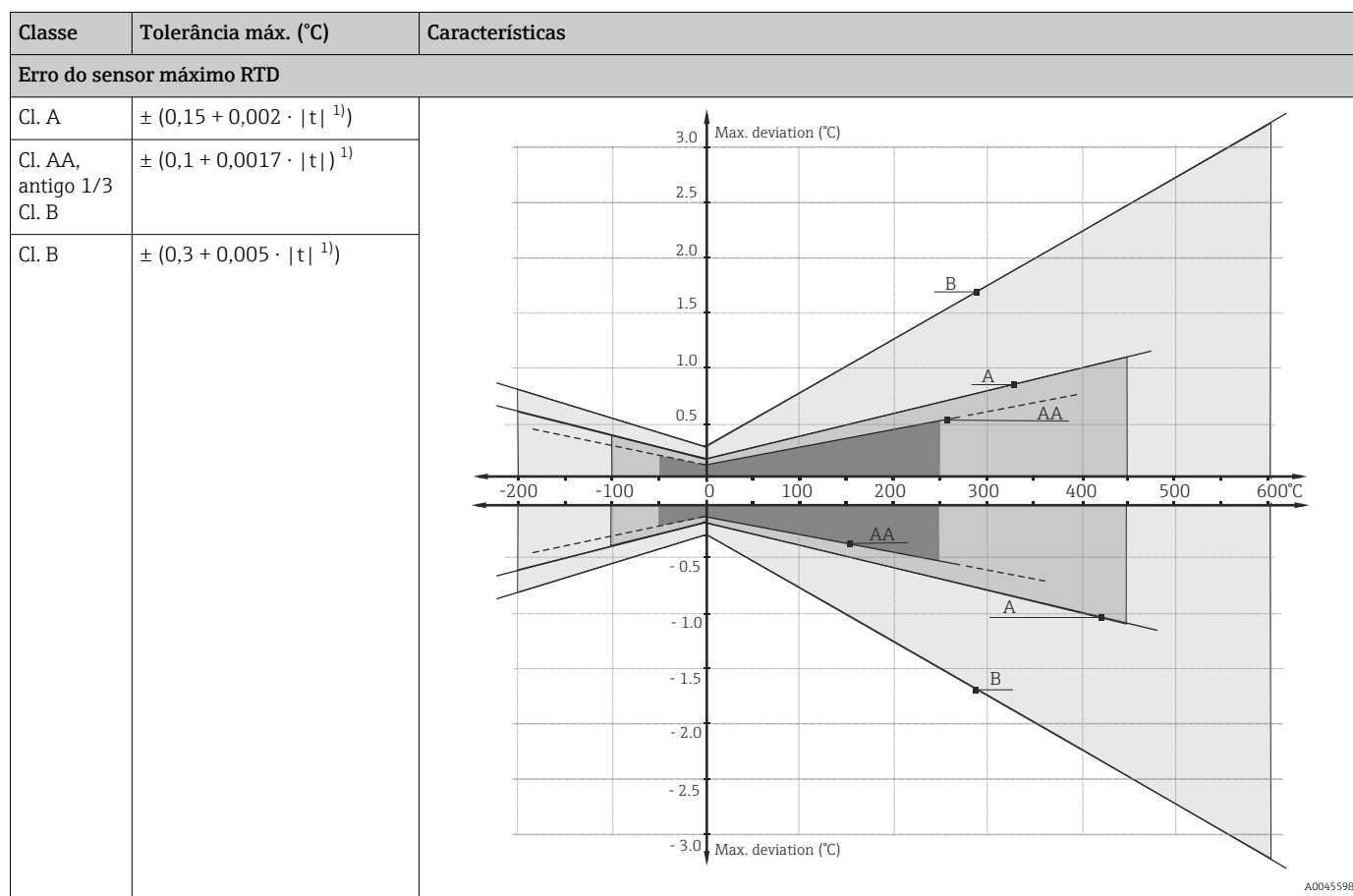
Características de desempenho

Condições de referência

Esses dados são relevantes para determinar a precisão da medição dos transmissores utilizados. Para mais detalhes, consulte as informações técnicas relevantes.

Erro medido máximo

Conjunto do sensor de temperatura de resistência RTD de acordo com a IEC 60751

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

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

Faixas de temperatura

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

1) Seleção dependendo do produto e da configuração

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

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

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

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. Essa corrente de medição causa um efeito de autoaquecimento no próprio elemento RTD que, por sua vez, cria um erro de medição adicional. Além da corrente de medição, o tamanho do erro de medição também é afetado pela condutividade de temperatura e velocidade de vazão do processo. Este erro de autoaquecimento é desprezível quando um transmissor de temperatura Endress+Hauser iTEMP (corrente de medição muito pequena) é conectado.

Tempo de resposta

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

Valores típicos

Diâmetro do poço para termoelemento: 9 mm (0.35 in)	t ₅₀	t ₉₀
Unidade eletrônica RTD	30 s	90 s
Termopar (TC) unidade eletrônica	20 s	60 s

Valores típicos

Diâmetro do poço para termoelemento: 11 mm (0.43 in)	t ₅₀	t ₉₀
Unidade eletrônica RTD	40 s	100 s
Termopar (TC) unidade eletrônica	30 s	90 s

Calibração

Calibração dos sensores de temperatura

A calibração envolve a comparação dos valores medidos de uma unidade sob teste (UUT) 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 da UUT em relação ao 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 de temperatura controlada com valores térmicos muito homogêneos ou fornos de calibração especiais são comumente usados para calibrações de sensores de temperatura. A incerteza de medição pode aumentar devido a erros de condução de calor e comprimentos de imersão curtos. A incerteza da medição existente é registrada no certificado de calibração individual. Para calibrações acreditadas de acordo com a ISO17025, uma incerteza de medição que seja duas vezes mais alta que a incerteza da medição acreditada não é permitida. Se este limite for excedido, somente uma calibração de fábrica é possível.

Avaliação dos sensores de temperatura

Se uma calibração com uma incerteza aceitável de medição e resultados de medição transferíveis não for possível, 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 a UUT seja imersa 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 da UUT 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.

Correspondência sensor-transmissor

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.

Quando são usados transmissores de temperatura da Endress+Hauser, esse erro de conversão pode ser reduzido significativamente pela compatibilidade entre sensor e transmissor:

- 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.

Endress+Hauser oferece aos seus clientes este tipo de correspondência do sensor-transmissor como um serviço à parte. Além disso, os coeficientes de polinômio específicos de sensor dos sensores de temperatura de resistência de platina 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. A calibração pode ser comprovada conforme normas nacionais e internacionais. O certificado de calibração faz referência ao número de série do equipamento. Apenas a unidade eletrônica é calibrada.

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



Devido a limitações da geometria dos fornos, os comprimentos de inclusão mínimos devem ser observados em altas temperaturas para permitir que a calibração seja executada com um grau aceitável de incerteza de medição. Isso aplica-se ao usar um transmissor compacto. Devido à condução de calor, os comprimentos mínimos devem ser observados de modo a 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)	Nenhum comprimento de imersão mínimo necessário ²⁾

Temperatura de calibração	Comprimento mínimo de imersão IL em mm sem transmissor compacto
251 para 550 °C (483.8 para 1022 °F)	300 mm (11.81 in)
551 para 600 °C (1023.8 para 1112 °F)	400 mm (15.75 in)

- 1) com transmissor compacto iTEMP, no mín. 150 mm (5.91 in) são necessários
- 2) a uma temperatura de 80 para 250 °C (176 para 482 °F), o transmissor compacto iTEMP requer no mín. 50 mm (1.97 in)

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

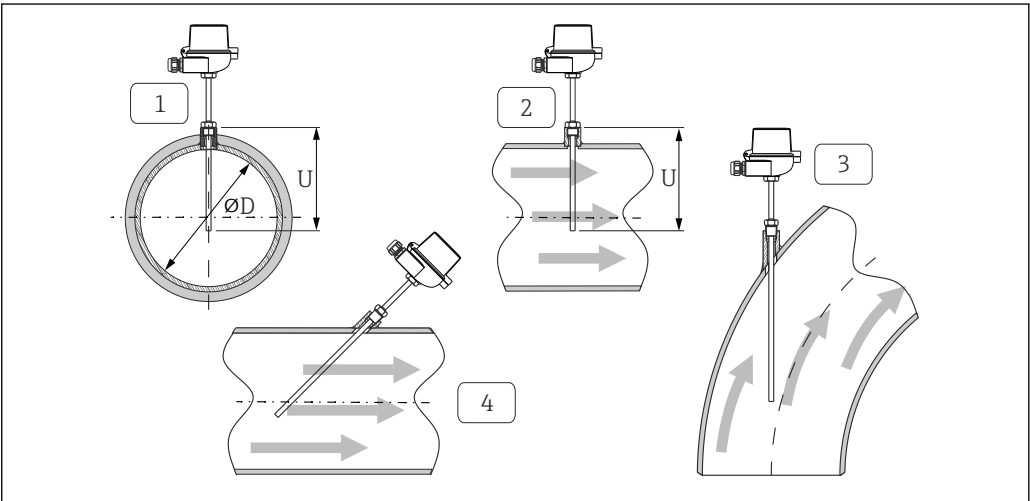
■ > 5 MΩ a 500 °C

Instalação

Orientação

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

Instruções de instalação



8 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 da medição. 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 itens 3 e 4) deve ser outra solução. Ao determinar o comprimento de imersão, todos os parâmetros do sensor de temperatura e do processo a ser medido devem ser levados em conta (por ex., velocidade de vazão, pressão do processo).

As peças em contrapartida para conexões de processo e vedações não são fornecidas com o sensor de temperatura e devem ser solicitadas separadamente, se necessário.

Condições ambientais

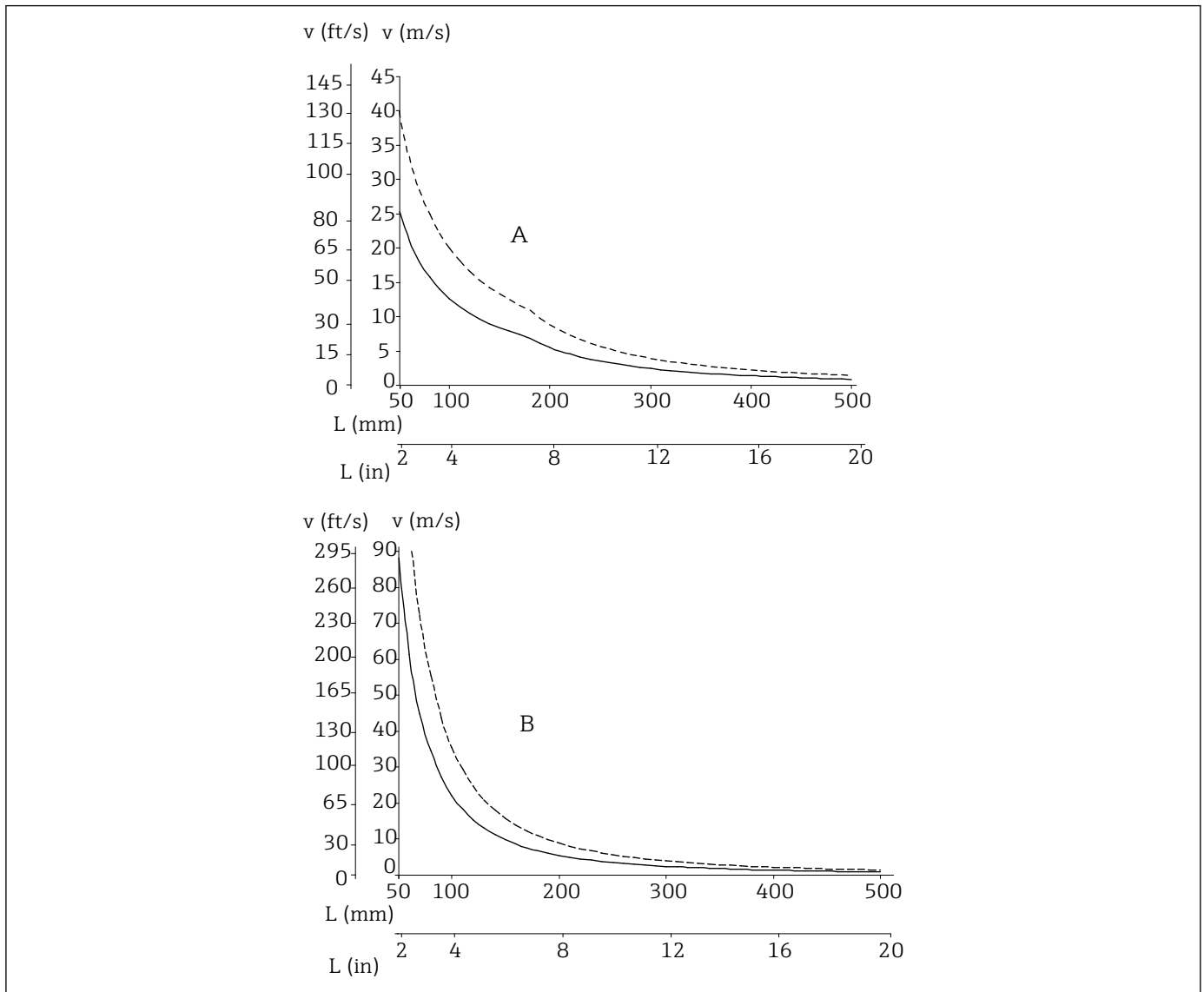
Faixa de temperatura ambiente	Cabeçote de conexão		Temperatura em °C (°F)															
	Sem transmissor compacto montado		Depende do cabeçote de conexão usado e do prensa-cabo ou conector fieldbus, consulte a seção "Cabeçotes de conexão".															
	Com transmissor compacto montado		-40 para +85 °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 forem usados transmissores compactos iTEMP da Endress+Hauser: ■ 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																
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:																
		<table><tr><th>Tipo de sensor</th><th>Resistência à vibração para a ponta do sensor</th></tr><tr><td>Pt100 (WW)</td><td rowspan="2">≤ 30 m/s² (3g)</td></tr><tr><td>Pt100 (TF), básico</td></tr><tr><td>Pt100 (TF), padrão</td><td>≤ 40 m/s² (4g)</td></tr><tr><td>iTHERM StrongSens Pt100 (TF)</td><td>≤ 600 m/s² (60g)</td></tr><tr><td>iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versão: Ø6 mm (0.24 in)</td><td>≤ 600 m/s² (60g)</td></tr><tr><td>iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versão: Ø3 mm (0.12 in)</td><td>≤ 30 m/s² (3g)</td></tr><tr><td>Unidades eletrônicas de termopares</td><td>≤ 30 m/s² (3g)</td></tr></table>		Tipo de sensor	Resistência à vibração para a ponta do sensor	Pt100 (WW)	≤ 30 m/s² (3g)	Pt100 (TF), básico	Pt100 (TF), padrão	≤ 40 m/s² (4g)	iTHERM StrongSens Pt100 (TF)	≤ 600 m/s² (60g)	iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versão: Ø6 mm (0.24 in)	≤ 600 m/s² (60g)	iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versão: Ø3 mm (0.12 in)	≤ 30 m/s² (3g)	Unidades eletrônicas de termopares	≤ 30 m/s² (3g)
Tipo de sensor	Resistência à vibração para a ponta do sensor																	
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s² (3g)																	
Pt100 (TF), básico																		
Pt100 (TF), padrão	≤ 40 m/s² (4g)																	
iTHERM StrongSens Pt100 (TF)	≤ 600 m/s² (60g)																	
iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versão: Ø6 mm (0.24 in)	≤ 600 m/s² (60g)																	
iTHERM QuickSens Pt100 (TF), versão: Ø3 mm (0.12 in)	≤ 30 m/s² (3g)																	
Unidades eletrônicas de termopares	≤ 30 m/s² (3g)																	
Compatibilidade eletromagnética (EMC)		Depende do transmissor compacto usado. Para mais detalhes, consulte as informações técnicas relevantes.																

Processo

Faixa de temperatura do processo	Depende do tipo de sensor e do material do usado, máx. -200 para +650 °C (-328 para +1 202 °F),
Faixa de pressão do processo	$P_{\text{máx.}} = 50 \text{ bar (725 psi)}$ A pressão máxima possível do processo depende de vários fatores de influência, como o design, conexão do processo e temperatura do processo. Para informações sobre as pressões de processo máximas possíveis para as conexões de processo individuais, consulte a seção "Conexão de processo".  É possível verificar a capacidade de carregamento mecânico como uma função da instalação e condições de processo usando a ferramenta de cálculo do dimensionamento de poço para termoelemento (Sizing Thermowell) online no software Applicator da Endress+Hauser. https://portal.endress.com/webapp/applicator

Velocidade permitida de vazão, dependendo do comprimento de imersão e meio do processo

A velocidade de vazão mais elevada tolerada pelo sensor de temperatura diminui com o aumento do comprimento de imersão da unidade eletrônica exposto ao fluxo do fluido. A velocidade de vazão também depende do diâmetro da ponta do sensor de temperatura, do tipo de meio medido e da temperatura e pressão do processo. As figuras a seguir exemplificam as velocidades de vazão máximas permitidas em água e vapor superaquecido a uma pressão de processo de 50 bar (725 psi).



9 Velocidade máxima de vazão com diâmetro do poço para termoelemento 9 mm (0.35 in) (—) ou 12 mm (0.47 in) (-----)

A Meio: água a $T = 50\text{ °C}$ (122 °F)

B Meio: vapor superaquecido a $T = 400\text{ °C}$ (752 °F)

L Comprimento de imersão

v Velocidade da vazão

Construção mecânica

Projeto, dimensões

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

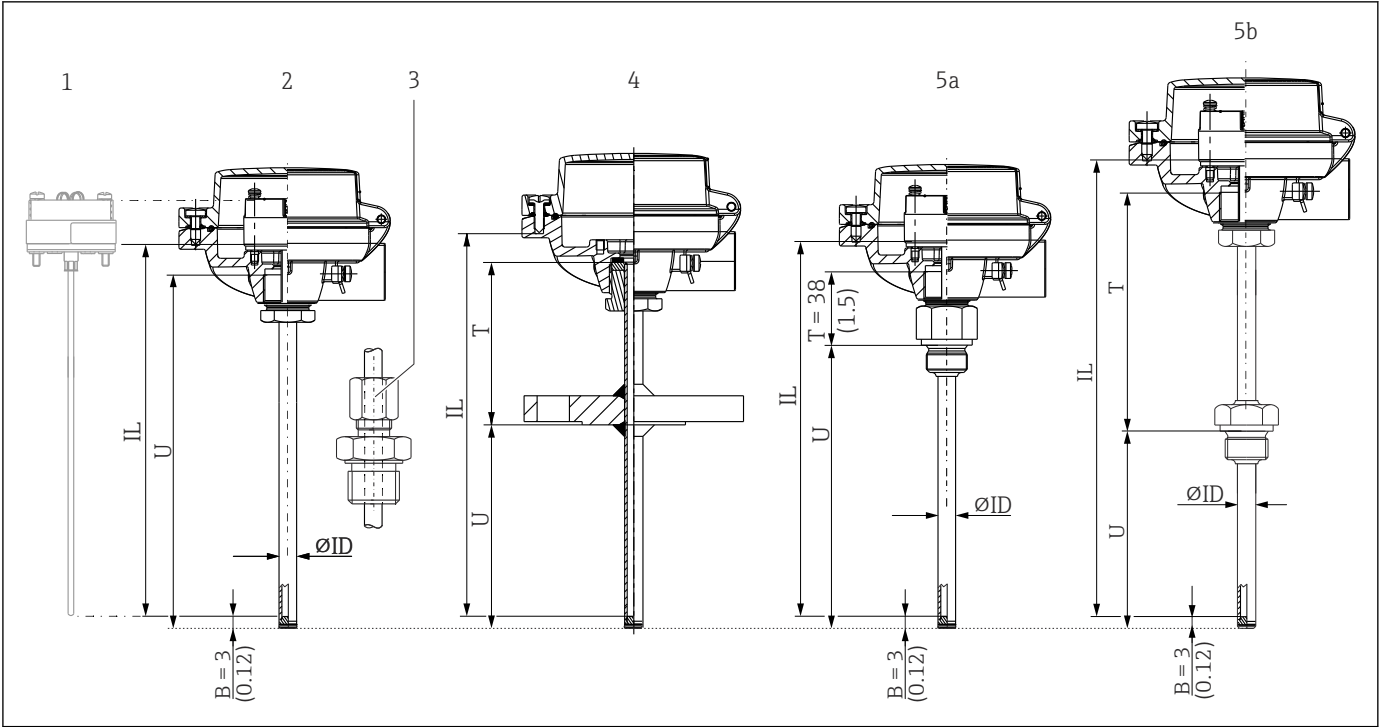
- Sensor de temperatura sem atraso DIN43772 Formulário 2
- Defasagem DIN 43772 Formulário 2G, 2F, 3G, 3F
- Design com cabeça pequena



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
B	Espessura da base do poço para termoelemento: predefinida, depende da versão do poço para termoelemento (consulte também os dados da tabela individual)
T	Comprimento da defasagem: variável ou predefinida, depende da versão do poço para termoelemento (consulte também os dados da tabela individual)
U	Comprimento de imersão: variável, depende da configuração
	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 do comprimento da unidade eletrônica (IL). 10 Diferentes comprimentos do parafuso da rosca do cabeçote do terminal para M24x1,5 e ½" NPT 1 Rosca métrica M24x1,5 2 Rosca cônica NPT ½" 3 Adaptador M10x1 para cabeçote do terminal Mignon
ØID	Diâmetro do poço para termoelemento, 9x1,25 mm ou 11x2 mm Tolerâncias de diâmetro ■ Limite mais baixo de tolerância: 0,0 (mm) ■ Limite mais alto de tolerância: +0,1 (mm)



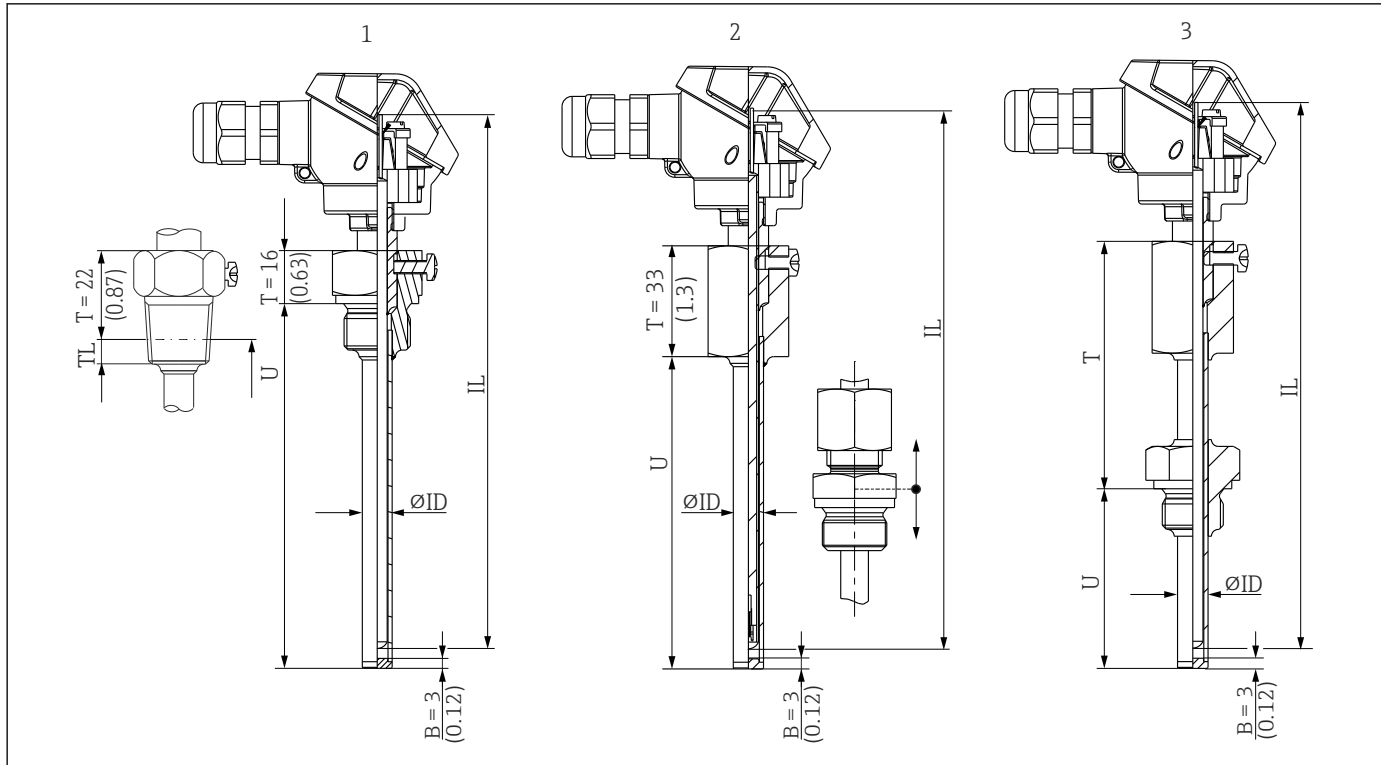
A0038903

- 1 Medida da unidade eletrônica com transmissor compacto montado
- 2 Sem conexão de processo, sem defasagem
- 3 Com conexão ajustável, sem defasagem
- 4 Com conexão de processo flangeado, com atraso
- 5a Com conexão de processo, defasagem determinada pelo design escolhido
- 5b Com conexão do processo rosqueado, com atraso

Cálculo do comprimento da unidade eletrônica IL ¹⁾

Versão 2 e 3:	Para a conexão do cabeçote com rosca M24 (com cabeçote TA30A, TA20AB: IL = U + 11 mm (28 in) Para a conexão do cabeçote com rosca ½" NPT (com cabeçote TA30EB): IL = U + 26 mm (66 in)
Versão 4 e 5 (a + b):	Para a conexão do cabeçote com rosca M24 (com cabeçote TA30A, TA20AB: IL = U + T + 11 mm (28 in) Para a conexão do cabeçote com rosca ½" NPT (com cabeçote TA30EB): IL = U + T + 26 mm (66 in) Comprimento de defasagem T determinado pelo design.

1) Um TS111 substituível é usado como unidade eletrônica



A0038922

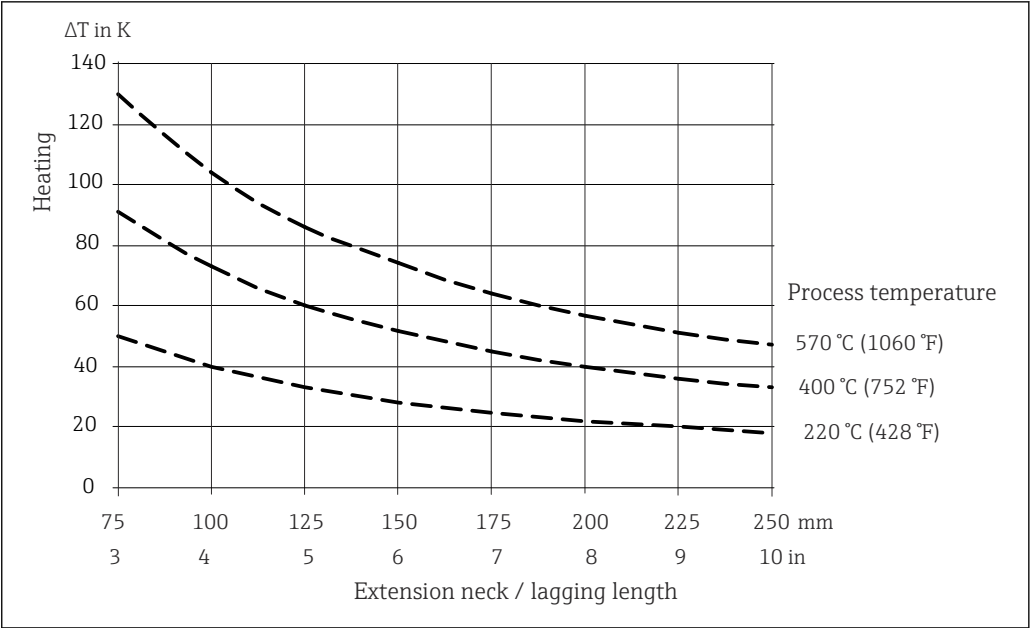
11 Design do sensor de temperatura com cabeçote pequeno

- 1 Com conexão do processo rosqueada, cilíndrica ou cônica, sem defasagem
- 2 Sem conexões de processo, alternativamente com conexão ajustável
- 3 Com conexão de processo, rosca ou flange, com atraso

Cálculo do comprimento da unidade eletrônica: $IL = U + T + 38 \text{ mm (96.5 in)}^{1)}$

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".

1) A unidade eletrônica não pode ser substituída nesta versão.



A0045611

12 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 com um comprimento de defasagem de 100 mm (3.94 in) a condução de calor é de 40 K (72 °F). Desta forma, a temperatura do transmissor é de 40 K (72 °F) mais a temperatura ambiente, por ex., 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

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

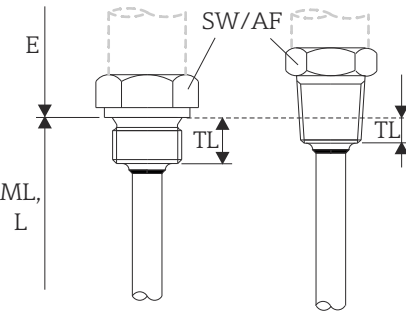
Peso	1 para 10 kg (2 para 22 lbs) para versões padrão.
Material	As temperaturas para operação contínua especificadas na tabela a seguir destinam-se apenas como valores de referência para o uso de diferentes materiais no ar e sem qualquer carga de compressão significativa. As temperaturas máximas de funcionamento podem ser reduzidas consideravelmente nos casos em que ocorrem condições anormais, como elevada carga mecânica ou em meios agressivos.

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

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	▪ Austenítico, aço inoxidável ▪ Alta resistência à corrosão em geral ▪ Resistência particularmente elevada à corrosão em atmosferas cloradas e ácidas não oxidantes, 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 teor de ferrita delta
Liga600/2.4816	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

Conexões de processo

Rosca

Conexão do processo com rosca	Versão	Dimensões		Propriedades técnicas
		Comprimento da rosca TL em mm (pol.)	Largura das superfícies transversais AF (mm)	
	M	M20x1,5	14 mm (0.55 in)	Pressão máxima estática do processo para conexão de processo roscada: ¹⁾ 400 bar (5 802 psi) em +400 °C (+752 °F)
		M27x2	16 mm (0.63 in)	
		M33x2	18 mm (0.71 in)	
	G	G ½" DIN / BSP	15 mm (0.6 in)	
	NPT	NPT ½"	8 mm (0.32 in)	

13 Versão cilíndrica (lado esquerdo) e cônica (lado direito)

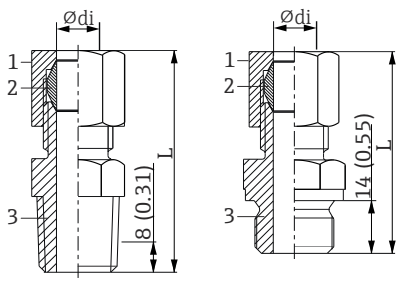
- 1) Especificações de pressão máxima somente para a rosca. A falha da rosca é calculada, levando em consideração a pressão estática. O cálculo é baseado em uma rosca totalmente apertada (TL = comprimento da rosca)



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 substituída deve ser fixada em outro ponto, já que a conexão ajustável danifica o 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.

Recomendamos o uso de SWAGELOCK ou conexões similares para especificações mais altas.

Conexão ajustável

Tipo TK40	Versão	Dimensões			Propriedades técnicas
		Ødi	L	Largura de superfícies transversais AF	
 1 Porca 2 Arruela 3 Conexão de processo	NPT ½", material de arruela 316L G ½", material de arruela 316L G 1", material de arruela 316L	9 mm (0.35 in)	NPT ½": 52 mm (2.05 in) G ½": 47 mm (1.85 in) G 1": 66 mm (2.6 in)	NPT ½": 24 mm (0.95 in) G ½": 27 mm (1.06 in) G 1": 41 mm (1.61 in)	- P_{máx.}: 40 bar (580 psi) a +200 °C (+392 °F) - P_{máx.}: 25 bar (363 psi) a +400 °C (+752 °F) Torque de aperto mín.: 70 Nm
		11 mm (0.43 in)			

Flange

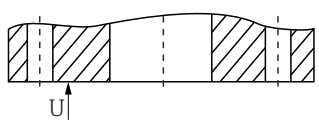
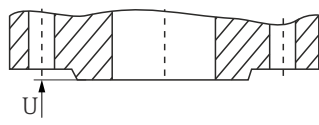
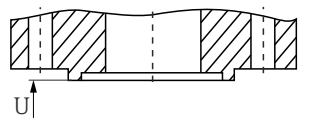
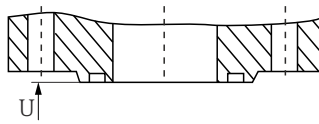


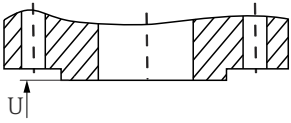
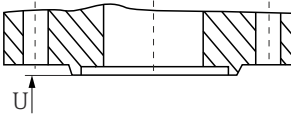
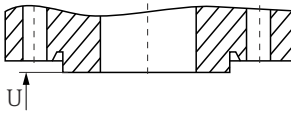
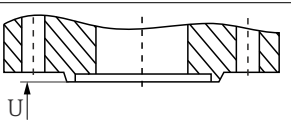
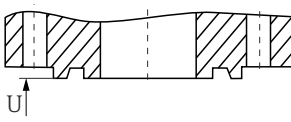
As flanges são fornecidas em aço inoxidável AISI 316L com número de material 1.4404 ou 1.4435. Em relação às suas propriedades estabilidade-temperatura, os materiais 1.4404 e 1.4435 são agrupados sob 13E0 na DIN EN 1092-1 Tab.18 e sob 023b na JIS B2220:2004 Tab. 5. As flanges ASME são agrupadas sob a tab. 2-2.2 na ASME B16.5-2013. Polegadas são convertidas em unidades métricas (pol. - mm) usando o fator 2,54. Na norma ASME, os dados métricos são arredondados para 0 ou 5.

Versões

- Flanges DIN: German Standards Institute (instituto de normas alemãs) DIN 2527
- Flanges EN: norma europeia DIN EN 1092-1:2002-06 e 2007
- Flanges ASME: American Society of Mechanical Engineers (sociedade americana de engenheiros mecânicos) ASME B16.5-2013
- Flanges JIS: Japanese Industrial Standard (padrão industrial japonês) B2220:2004
- Flanges HG/T: Norma química chinesa HG/T 20592-2009 e 20615-2009

Geometria de superfícies de vedação

Flanges	Superfície de vedação	DIN 2526 ¹⁾		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		Forma	Rz (µm)	Forma	Rz (µm)	Ra (µm)	Forma	Ra (µm)
sem face ressaltada		A B	- 40 para 16 0	A ²⁾	12.5 para 5 0	3.2 para 12 .5	Face plana (FF)	3.2 para 6.3 (AARH) 125 para 250 µin)
com face ressaltada		C D E	40 para 16 0 40 16	B1 ³⁾ B2	12.5 para 5 0 3.2 para 12 .5	3.2 para 12 .5 0.8 para 3. 2	Face ressaltada (RF)	
Lingueta (tongue)		F	-	C	3.2 para 12 .5	0.8 para 3. 2	Lingueta (T)	3.2
Ranhura (groove)		N		D			Ranhura (G)	

Flanges	Superfície de vedação	DIN 2526 ¹⁾		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		Forma	Rz (µm)	Forma	Rz (µm)	Ra (µm)	Forma	Ra (µm)
Projeção	 A0043519	V 13	-	E	12.5 para 5 0	3.2 para 12 .5	Macho (M)	3.2
Recesso	 A0043520	R 13		F			Fêmea (F)	
Projeção	 A0043521	V 14	para O-rings	H	3.2 para 12 .5	3.2 para 12 .5	-	-
Recesso	 A0043522	R 14		G			-	
Com junta tipo anel	 A0052680	-	-	-	-	-	Junta tipo anel (RTJ)	1.6

- 1) Presente na DIN 2527
2) Geralmente PN2.5 a PN40
3) Geralmente a partir de PN63

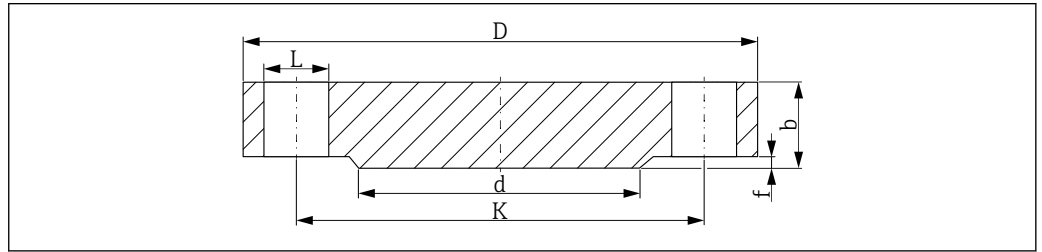
Flanges em conformidade com o padrão DIN antigo são compatíveis com a nova norma DIN EN 1092-1. Mudança nas taxas de pressão: padrões DIN antigos PN64 → DIN EN 1092-1 PN63.

Altura da face ressaltada ¹⁾

Padrão	Flanges	Altura da face ressaltada f	Tolerância
DIN EN 1092-1:2002-06	todos os tipos	2 (0.08)	0 -1 (-0.04)
DIN EN 1092-1:2007	≤ DN 32		
	> DN 32 a DN 250	3 (0.12)	0 -2 (-0.08)
	> DN 250 a DN 500	4 (0.16)	0 -3 (-0.12)
	> DN 500	5 (0.19)	0 -4 (-0.16)
ASME B16.5 - 2013	≤ Classe 300	1.6 (0.06)	±0.75 (±0.03)
	≥ Classe 600	6.4 (0.25)	0.5 (0.02)
JIS B2220:2004	< DN 20	1.5 (0.06) 0	-
	> DN 20 a DN 50	2 (0.08) 0	
	> DN 50	3 (0.12) 0	

- 1) Dimensões em mm (pol.)

Flanges EN (DIN EN 1092-1)



A0029176

14 Face ressaltada B1

L Diâmetro do furo

d Diâmetro da face ressaltada

K Diâmetro do círculo de inclinação

D Diâmetro do flange

b Espessura total do flange

f Altura da face ressaltada (geralmente 2 mm (0.08 in))

PN16 ¹⁾

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
25	115 (4.53)	18 (0.71)	85 (3.35)	68 (2.68)	4xØ14 (0.55)	1.50 (3.31)
32	140 (5.51)	18 (0.71)	100 (3.94)	78 (3.07)	4xØ18 (0.71)	2.00 (4.41)
40	150 (5.91)	18 (0.71)	110 (4.33)	88 (3.46)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
50	165 (6.5)	18 (0.71)	125 (4.92)	102 (4.02)	4xØ18 (0.71)	2.90 (6.39)
65	185 (7.28)	18 (0.71)	145 (5.71)	122 (4.80)	8xØ18 (0.71)	3.50 (7.72)
80	200 (7.87)	20 (0.79)	160 (6.30)	138 (5.43)	8xØ18 (0.71)	4.50 (9.92)
100	220 (8.66)	20 (0.79)	180 (7.09)	158 (6.22)	8xØ18 (0.71)	5.50 (12.13)
125	250 (9.84)	22 (0.87)	210 (8.27)	188 (7.40)	8xØ18 (0.71)	8.00 (17.64)
150	285 (11.2)	22 (0.87)	240 (9.45)	212 (8.35)	8xØ22 (0.87)	10.5 (23.15)
200	340 (13.4)	24 (0.94)	295 (11.6)	268 (10.6)	12xØ22 (0.87)	16.5 (36.38)
250	405 (15.9)	26 (1.02)	355 (14.0)	320 (12.6)	12xØ26 (1.02)	25.0 (55.13)
300	460 (18.1)	28 (1.10)	410 (16.1)	378 (14.9)	12xØ26 (1.02)	35.0 (77.18)

1) As dimensões nas tabelas a seguir estão em mm (pol.), a não ser que especificado do contrário

PN25

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
25	115 (4.53)	18 (0.71)	85 (3.35)	68 (2.68)	4xØ14 (0.55)	1.50 (3.31)
32	140 (5.51)	18 (0.71)	100 (3.94)	78 (3.07)	4xØ18 (0.71)	2.00 (4.41)
40	150 (5.91)	18 (0.71)	110 (4.33)	88 (3.46)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
50	165 (6.5)	20 (0.79)	125 (4.92)	102 (4.02)	4xØ18 (0.71)	3.00 (6.62)
65	185 (7.28)	22 (0.87)	145 (5.71)	122 (4.80)	8xØ18 (0.71)	4.50 (9.92)
80	200 (7.87)	24 (0.94)	160 (6.30)	138 (5.43)	8xØ18 (0.71)	5.50 (12.13)
100	235 (9.25)	24 (0.94)	190 (7.48)	162 (6.38)	8xØ22 (0.87)	7.50 (16.54)
125	270 (10.6)	26 (1.02)	220 (8.66)	188 (7.40)	8xØ26 (1.02)	11.0 (24.26)
150	300 (11.8)	28 (1.10)	250 (9.84)	218 (8.58)	8xØ26 (1.02)	14.5 (31.97)
200	360 (14.2)	30 (1.18)	310 (12.2)	278 (10.9)	12xØ26 (1.02)	22.5 (49.61)
250	425 (16.7)	32 (1.26)	370 (14.6)	335 (13.2)	12xØ30 (1.18)	33.5 (73.9)
300	485 (19.1)	34 (1.34)	430 (16.9)	395 (15.6)	16xØ30 (1.18)	46.5 (102.5)

PN40

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
15	95 (3.74)	16 (0.55)	65 (2.56)	45 (1.77)	4xØ14 (0.55)	0.81 (1.8)
25	115 (4.53)	18 (0.71)	85 (3.35)	68 (2.68)	4xØ14 (0.55)	1.50 (3.31)
32	140 (5.51)	18 (0.71)	100 (3.94)	78 (3.07)	4xØ18 (0.71)	2.00 (4.41)
40	150 (5.91)	18 (0.71)	110 (4.33)	88 (3.46)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
50	165 (6.5)	20 (0.79)	125 (4.92)	102 (4.02)	4xØ18 (0.71)	3.00 (6.62)
65	185 (7.28)	22 (0.87)	145 (5.71)	122 (4.80)	8xØ18 (0.71)	4.50 (9.92)
80	200 (7.87)	24 (0.94)	160 (6.30)	138 (5.43)	8xØ18 (0.71)	5.50 (12.13)
100	235 (9.25)	24 (0.94)	190 (7.48)	162 (6.38)	8xØ22 (0.87)	7.50 (16.54)
125	270 (10.6)	26 (1.02)	220 (8.66)	188 (7.40)	8xØ26 (1.02)	11.0 (24.26)
150	300 (11.8)	28 (1.10)	250 (9.84)	218 (8.58)	8xØ26 (1.02)	14.5 (31.97)
200	375 (14.8)	36 (1.42)	320 (12.6)	285 (11.2)	12xØ30 (1.18)	29.0 (63.95)
250	450 (17.7)	38 (1.50)	385 (15.2)	345 (13.6)	12xØ33 (1.30)	44.5 (98.12)
300	515 (20.3)	42 (1.65)	450 (17.7)	410 (16.1)	16xØ33 (1.30)	64.0 (141.1)

PN63

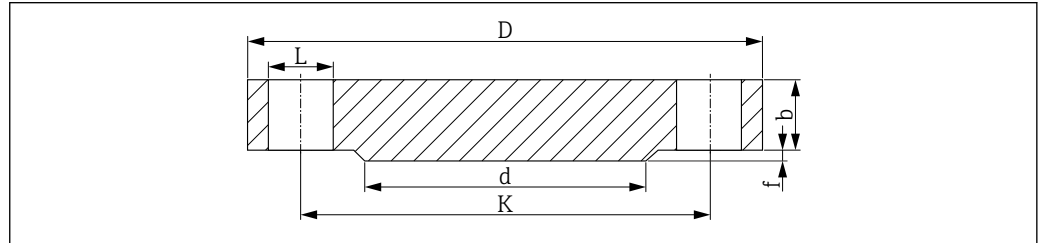
DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
25	140 (5.51)	24 (0.94)	100 (3.94)	68 (2.68)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
32	155 (6.10)	24 (0.94)	110 (4.33)	78 (3.07)	4xØ22 (0.87)	3.50 (7.72)
40	170 (6.69)	26 (1.02)	125 (4.92)	88 (3.46)	4xØ22 (0.87)	4.50 (9.92)
50	180 (7.09)	26 (1.02)	135 (5.31)	102 (4.02)	4xØ22 (0.87)	5.00 (11.03)
65	205 (8.07)	26 (1.02)	160 (6.30)	122 (4.80)	8xØ22 (0.87)	6.00 (13.23)
80	215 (8.46)	28 (1.10)	170 (6.69)	138 (5.43)	8xØ22 (0.87)	7.50 (16.54)
100	250 (9.84)	30 (1.18)	200 (7.87)	162 (6.38)	8xØ26 (1.02)	10.5 (23.15)
125	295 (11.6)	34 (1.34)	240 (9.45)	188 (7.40)	8xØ30 (1.18)	16.5 (36.38)
150	345 (13.6)	36 (1.42)	280 (11.0)	218 (8.58)	8xØ33 (1.30)	24.5 (54.02)
200	415 (16.3)	42 (1.65)	345 (13.6)	285 (11.2)	12xØ36 (1.42)	40.5 (89.3)
250	470 (18.5)	46 (1.81)	400 (15.7)	345 (13.6)	12xØ36 (1.42)	58.0 (127.9)
300	530 (20.9)	52 (2.05)	460 (18.1)	410 (16.1)	16xØ36 (1.42)	83.5 (184.1)

PN100

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
25	140 (5.51)	24 (0.94)	100 (3.94)	68 (2.68)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
32	155 (6.10)	24 (0.94)	110 (4.33)	78 (3.07)	4xØ22 (0.87)	3.50 (7.72)
40	170 (6.69)	26 (1.02)	125 (4.92)	88 (3.46)	4xØ22 (0.87)	4.50 (9.92)
50	195 (7.68)	28 (1.10)	145 (5.71)	102 (4.02)	4xØ26 (1.02)	6.00 (13.23)
65	220 (8.66)	30 (1.18)	170 (6.69)	122 (4.80)	8xØ26 (1.02)	8.00 (17.64)
80	230 (9.06)	32 (1.26)	180 (7.09)	138 (5.43)	8xØ26 (1.02)	9.50 (20.95)
100	265 (10.4)	36 (1.42)	210 (8.27)	162 (6.38)	8xØ30 (1.18)	14.0 (30.87)
125	315 (12.4)	40 (1.57)	250 (9.84)	188 (7.40)	8xØ33 (1.30)	22.5 (49.61)
150	355 (14.0)	44 (1.73)	290 (11.4)	218 (8.58)	12xØ33 (1.30)	30.5 (67.25)
200	430 (16.9)	52 (2.05)	360 (14.2)	285 (11.2)	12xØ36 (1.42)	54.5 (120.2)

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
250	505 (19.9)	60 (2.36)	430 (16.9)	345 (13.6)	12xØ39 (1.54)	87.5 (192.9)
300	585 (23.0)	68 (2.68)	500 (19.7)	410 (16.1)	16xØ42 (1.65)	131.5 (289.9)

Flanges ASME (ASME B16.5-2013)



A0029175

15 Face ressaltada RF (raised face)

L Diâmetro do furo

d Diâmetro da face ressaltada

K Diâmetro do círculo de inclinação

D Diâmetro do flange

b Espessura total do flange

f Altura da face ressaltada, Classe 150/300: 1.6 mm (0.06 in) ou da Classe 600: 6.4 mm (0.25 in)

Qualidade da superfície de vedação $Ra \leq 3.2$ para $6.3 \mu m$ (126 para $248 \mu in$).Classe 150 ¹⁾

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	108.0 (4.25)	14.2 (0.56)	79.2 (3.12)	50.8 (2.00)	4xØ15.7 (0.62)	0.86 (1.9)
1¼"	117.3 (4.62)	15.7 (0.62)	88.9 (3.50)	63.5 (2.50)	4xØ15.7 (0.62)	1.17 (2.58)
1½"	127.0 (5.00)	17.5 (0.69)	98.6 (3.88)	73.2 (2.88)	4xØ15.7 (0.62)	1.53 (3.37)
2"	152.4 (6.00)	19.1 (0.75)	120.7 (4.75)	91.9 (3.62)	4xØ19.1 (0.75)	2.42 (5.34)
2½"	177.8 (7.00)	22.4 (0.88)	139.7 (5.50)	104.6 (4.12)	4xØ19.1 (0.75)	3.94 (8.69)
3"	190.5 (7.50)	23.9 (0.94)	152.4 (6.00)	127.0 (5.00)	4xØ19.1 (0.75)	4.93 (10.87)
3½"	215.9 (8.50)	23.9 (0.94)	177.8 (7.00)	139.7 (5.50)	8xØ19.1 (0.75)	6.17 (13.60)
4"	228.6 (9.00)	23.9 (0.94)	190.5 (7.50)	157.2 (6.19)	8xØ19.1 (0.75)	7.00 (15.44)
5"	254.0 (10.0)	23.9 (0.94)	215.9 (8.50)	185.7 (7.31)	8xØ22.4 (0.88)	8.63 (19.03)
6"	279.4 (11.0)	25.4 (1.00)	241.3 (9.50)	215.9 (8.50)	8xØ22.4 (0.88)	11.3 (24.92)
8"	342.9 (13.5)	28.4 (1.12)	298.5 (11.8)	269.7 (10.6)	8xØ22.4 (0.88)	19.6 (43.22)
10"	406.4 (16.0)	30.2 (1.19)	362.0 (14.3)	323.8 (12.7)	12xØ25.4 (1.00)	28.8 (63.50)

1) As dimensões nas tabelas a seguir estão em mm (pol.), a não ser que especificado do contrário

Classe 300

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	124.0 (4.88)	17.5 (0.69)	88.9 (3.50)	50.8 (2.00)	4xØ19.1 (0.75)	1.39 (3.06)
1¼"	133.4 (5.25)	19.1 (0.75)	98.6 (3.88)	63.5 (2.50)	4xØ19.1 (0.75)	1.79 (3.95)
1½"	155.4 (6.12)	20.6 (0.81)	114.3 (4.50)	73.2 (2.88)	4xØ22.4 (0.88)	2.66 (5.87)
2"	165.1 (6.50)	22.4 (0.88)	127.0 (5.00)	91.9 (3.62)	8xØ19.1 (0.75)	3.18 (7.01)
2½"	190.5 (7.50)	25.4 (1.00)	149.4 (5.88)	104.6 (4.12)	8xØ22.4 (0.88)	4.85 (10.69)
3"	209.5 (8.25)	28.4 (1.12)	168.1 (6.62)	127.0 (5.00)	8xØ22.4 (0.88)	6.81 (15.02)

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
3½"	228.6 (9.00)	30.2 (1.19)	184.2 (7.25)	139.7 (5.50)	8xØ22.4 (0.88)	8.71 (19.21)
4"	254.0 (10.0)	31.8 (1.25)	200.2 (7.88)	157.2 (6.19)	8xØ22.4 (0.88)	11.5 (25.36)
5"	279.4 (11.0)	35.1 (1.38)	235.0 (9.25)	185.7 (7.31)	8xØ22.4 (0.88)	15.6 (34.4)
6"	317.5 (12.5)	36.6 (1.44)	269.7 (10.6)	215.9 (8.50)	12xØ22.4 (0.88)	20.9 (46.08)
8"	381.0 (15.0)	41.1 (1.62)	330.2 (13.0)	269.7 (10.6)	12xØ25.4 (1.00)	34.3 (75.63)
10"	444.5 (17.5)	47.8 (1.88)	387.4 (15.3)	323.8 (12.7)	16xØ28.4 (1.12)	53.3 (117.5)

Classe 600

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	124.0 (4.88)	17.5 (0.69)	88.9 (3.50)	50.8 (2.00)	4xØ19.1 (0.75)	1.60 (3.53)
1¼"	133.4 (5.25)	20.6 (0.81)	98.6 (3.88)	63.5 (2.50)	4xØ19.1 (0.75)	2.23 (4.92)
1½"	155.4 (6.12)	22.4 (0.88)	114.3 (4.50)	73.2 (2.88)	4xØ22.4 (0.88)	3.25 (7.17)
2"	165.1 (6.50)	25.4 (1.00)	127.0 (5.00)	91.9 (3.62)	8xØ19.1 (0.75)	4.15 (9.15)
2½"	190.5 (7.50)	28.4 (1.12)	149.4 (5.88)	104.6 (4.12)	8xØ22.4 (0.88)	6.13 (13.52)
3"	209.5 (8.25)	31.8 (1.25)	168.1 (6.62)	127.0 (5.00)	8xØ22.4 (0.88)	8.44 (18.61)
3½"	228.6 (9.00)	35.1 (1.38)	184.2 (7.25)	139.7 (5.50)	8xØ25.4 (1.00)	11.0 (24.26)
4"	273.1 (10.8)	38.1 (1.50)	215.9 (8.50)	157.2 (6.19)	8xØ25.4 (1.00)	17.3 (38.15)
5"	330.2 (13.0)	44.5 (1.75)	266.7 (10.5)	185.7 (7.31)	8xØ28.4 (1.12)	29.4 (64.83)
6"	355.6 (14.0)	47.8 (1.88)	292.1 (11.5)	215.9 (8.50)	12xØ28.4 (1.12)	36.1 (79.6)
8"	419.1 (16.5)	55.6 (2.19)	349.3 (13.8)	269.7 (10.6)	12xØ31.8 (1.25)	58.9 (129.9)
10"	508.0 (20.0)	63.5 (2.50)	431.8 (17.0)	323.8 (12.7)	16xØ35.1 (1.38)	97.5 (214.9)

Classe 900

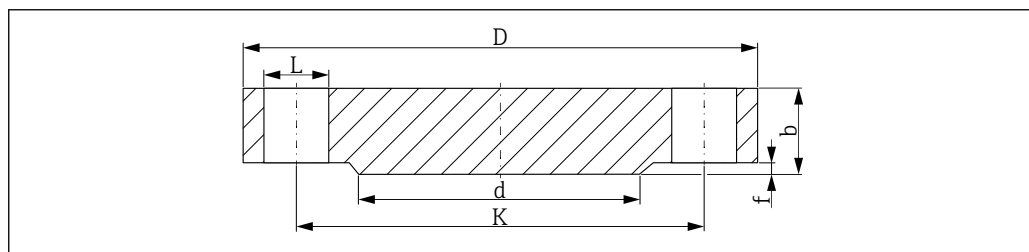
DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	149.4 (5.88)	28.4 (1.12)	101.6 (4.0)	50.8 (2.00)	4xØ25.4 (1.00)	3.57 (7.87)
1¼"	158.8 (6.25)	28.4 (1.12)	111.3 (4.38)	63.5 (2.50)	4xØ25.4 (1.00)	4.14 (9.13)
1½"	177.8 (7.0)	31.8 (1.25)	124.0 (4.88)	73.2 (2.88)	4xØ28.4 (1.12)	5.75 (12.68)
2"	215.9 (8.50)	38.1 (1.50)	165.1 (6.50)	91.9 (3.62)	8xØ25.4 (1.00)	10.1 (22.27)
2½"	244.4 (9.62)	41.1 (1.62)	190.5 (7.50)	104.6 (4.12)	8xØ28.4 (1.12)	14.0 (30.87)
3"	241.3 (9.50)	38.1 (1.50)	190.5 (7.50)	127.0 (5.00)	8xØ25.4 (1.00)	13.1 (28.89)
4"	292.1 (11.50)	44.5 (1.75)	235.0 (9.25)	157.2 (6.19)	8xØ31.8 (1.25)	26.9 (59.31)
5"	349.3 (13.8)	50.8 (2.0)	279.4 (11.0)	185.7 (7.31)	8xØ35.1 (1.38)	36.5 (80.48)
6"	381.0 (15.0)	55.6 (2.19)	317.5 (12.5)	215.9 (8.50)	12xØ31.8 (1.25)	47.4 (104.5)
8"	469.9 (18.5)	63.5 (2.50)	393.7 (15.5)	269.7 (10.6)	12xØ38.1 (1.50)	82.5 (181.9)
10"	546.1 (21.50)	69.9 (2.75)	469.0 (18.5)	323.8 (12.7)	16xØ38.1 (1.50)	122 (269.0)

Classe 1500

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	149.4 (5.88)	28.4 (1.12)	101.6 (4.0)	50.8 (2.00)	4xØ25.4 (1.00)	3.57 (7.87)
1¼"	158.8 (6.25)	28.4 (1.12)	111.3 (4.38)	63.5 (2.50)	4xØ25.4 (1.00)	4.14 (9.13)
1½"	177.8 (7.0)	31.8 (1.25)	124.0 (4.88)	73.2 (2.88)	4xØ28.4 (1.12)	5.75 (12.68)
2"	215.9 (8.50)	38.1 (1.50)	165.1 (6.50)	91.9 (3.62)	8xØ25.4 (1.00)	10.1 (22.27)

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
2½"	244.4 (9.62)	41.1 (1.62)	190.5 (7.50)	104.6 (4.12)	8xØ28.4 (1.12)	14.0 (30.87)
3"	266.7 (10.5)	47.8 (1.88)	203.2 (8.00)	127.0 (5.00)	8xØ31.8 (1.25)	19.1 (42.12)
4"	311.2 (12.3)	53.8 (2.12)	241.3 (9.50)	157.2 (6.19)	8xØ35.1 (1.38)	29.9 (65.93)
5"	374.7 (14.8)	73.2 (2.88)	292.1 (11.5)	185.7 (7.31)	8xØ41.1 (1.62)	58.4 (128.8)
6"	393.7 (15.50)	82.6 (3.25)	317.5 (12.5)	215.9 (8.50)	12xØ38.1 (1.50)	71.8 (158.3)
8"	482.6 (19.0)	91.9 (3.62)	393.7 (15.5)	269.7 (10.6)	12xØ44.5 (1.75)	122 (269.0)
10"	584.2 (23.0)	108.0 (4.25)	482.6 (19.0)	323.8 (12.7)	12xØ50.8 (2.00)	210 (463.0)

Flanges HG/T (HG/T 20592-2009)



A0029176

16 Face ressaltada

L Diâmetro do furo*d* Diâmetro da face ressaltada*K* Diâmetro do círculo de inclinação*D* Diâmetro do flange*b* Espessura total do flange*f* Altura da face ressaltada (geralmente 2 mm (0.08 in))

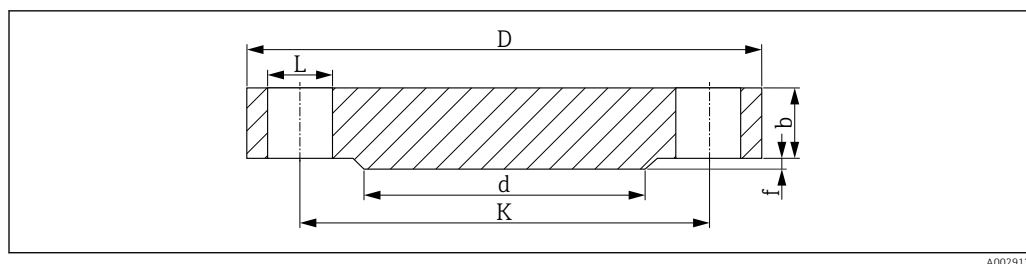
PN40

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
25	115 (4.53)	16 (0.63)	85 (3.35)	68 (2.68)	4xØ14 (0.55)	1.50 (3.31)
40	150 (5.91)	16 (0.63)	110 (4.33)	88 (3.46)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
50	165 (6.5)	18 (0.71)	125 (4.92)	102 (4.02)	4xØ18 (0.71)	3.00 (6.62)

PN63

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
50	180 (7.09)	24 (0.95)	135 (5.31)	102 (4.02)	4xØ22 (0.87)	5.00 (11.03)

Flanges HG/T (HG/T 20615-2009)



A0029175

17 Face ressaltada

L Diâmetro do furo

d Diâmetro da face ressaltada

K Diâmetro do círculo de inclinação

D Diâmetro do flange

b Espessura total do flange

f Altura da face ressaltada, Classe 150/300: 2 mm (0.08 in) ou da Classe 600: 7 mm (0.28 in)

Qualidade da superfície de vedação $Ra \leq 3.2$ para $6.3 \mu m$ (126 para $248 \mu in$).

Classe 150 ¹⁾

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	110.0 (4.33)	12.7 (0.5)	79.4 (3.13)	50.8 (2.00)	4xØ16 (0.63)	0.86 (1.9)
1½"	125.0 (4.92)	15.9 (0.63)	98.4 (3.87)	73.0 (2.87)	4xØ16 (0.63)	1.53 (3.37)
2"	150 (5.91)	17.5 (0.69)	120.7 (4.75)	92.1 (3.63)	4xØ18 (0.71)	2.42 (5.34)

1) As dimensões nas tabelas a seguir estão em mm (pol.), a não ser que especificado do contrário

Classe 300

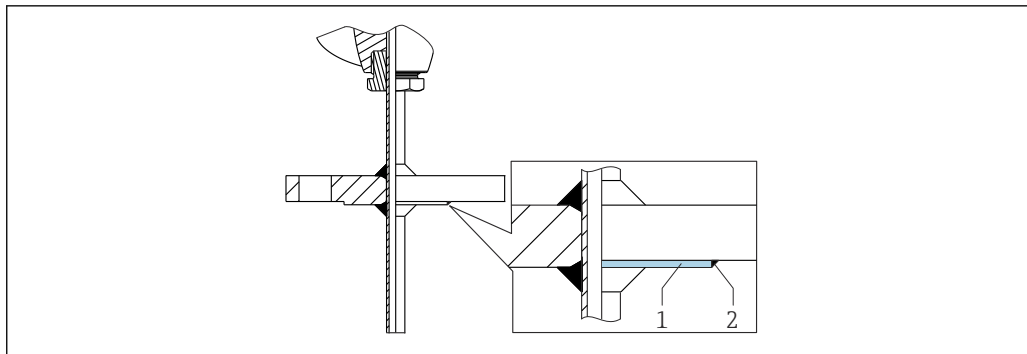
DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
1"	125.0 (4.92)	15.9 (0.63)	88.9 (3.50)	50.8 (2.00)	4xØ18 (0.71)	1.39 (3.06)
1½"	155 (6.10)	19.1 (0.75)	114.3 (4.50)	73 (2.87)	4xØ22 (0.87)	2.66 (5.87)
2"	165 (6.50)	20.7 (0.82)	127.0 (5.00)	92.1 (3.63)	8xØ18 (0.71)	3.18 (7.01)

Classe 600

DN	D	b	K	d	L	aprox. kg (lbs)
2"	165 (6.50)	25.4 (1.00)	127.0 (5.00)	92.1 (3.63)	8xØ18 (0.71)	4.15 (9.15)

Material do poço para termoelemento, à base de níquel, com flange

Se os materiais do poço para termoelemento liga Liga600 e Liga C276 forem combinados com uma flange de conexão de processo, somente a face ressaltada e não a flange completa é feita da liga por razões de custos. A face é soldada numa flange com o material principal 316L. Identificado no código de pedido pela designação de material Liga600 > 316L ou Liga C276 > 316L.



A0043523

- 1 Face ressaltada
2 Solda

Unidades eletrônicas

Dependendo da configuração, o equipamento pode ser equipado com uma unidade eletrônica substituível. ²⁾

Sensor	Película fina padrão
Design do sensor; método de conexão	1x ou 2x Pt100, 3 ou 4 fios, versão básica, blindagem de aço inoxidável
Resistência à vibração da ponta da unidade eletrônica	Até 3g
Faixa de medição; classe de precisão	-50 para +200 °C (-58 para +392 °F), Classe A ou B
Diâmetro	6 mm (0.24 in)

Termopares TC	Tipo K
Projeto do sensor	Isolamento mineral, cabo TC revestido de Liga 600
Resistência à vibração da ponta da unidade eletrônica	Até 3g
Faixa de medição	-270 para +1 100 °C (-454 para +2 012 °F)
Tipo de conexão	Junção quente não aterrada
Comprimento sensível à temperatura	Comprimento da unidade eletrônica
Diâmetro	6 mm (0.24 in)

As unidades eletrônicas iTHERM são disponíveis como uma peça de reposição. O comprimento de inclusão (IL) depende do comprimento de imersão do poço para termoelemento (U), espessura da base (B) e comprimento de defasagem do poço para termoelemento (L) por exemplo. O comprimento de inclusão (IL) deve ser considerado ao substituir a unidade. Fórmulas para calcular o IL → 18



Para mais informações sobre a unidade eletrônica iTHERM TS111 e TS211 implantada com maior resistência à vibração e sensores de resposta rápida, consulte as Informações Técnicas (TI01014T/09/ e TI01411T/09/).



As peças de reposição disponíveis no momento para seu produto podem ser encontradas online em: http://www.products.endress.com/spareparts_consumables. Escolha a raiz do produto correspondente. Mencione sempre o número de série do equipamento ao solicitar peças de reposição! O Comprimento de inclusão IL é automaticamente calculado usando o número de série.

Rugosidade da superfície

Valores para superfície úmida:

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

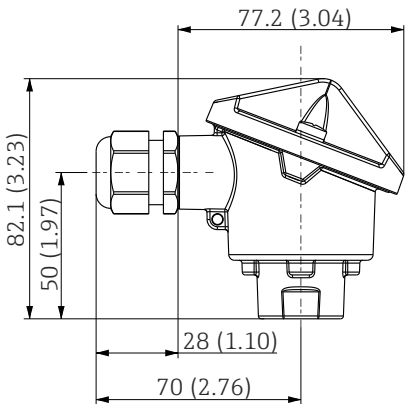
Cabeçotes de conexão

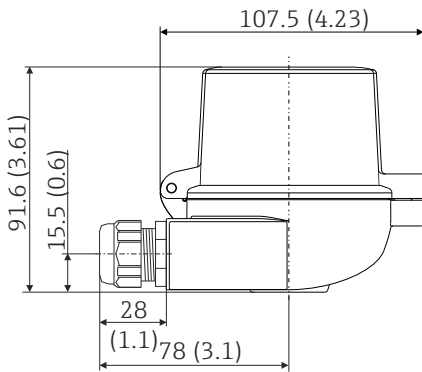
Todos os cabeçotes de conexão possuem o formato interno e tamanho conforme DIN EN 50446, face plana e uma conexão de sensor de temperatura com uma rosca M24x1.5 ou NPT 1/2". Todas as dimensões em mm (pol.). Os prensa-cabos de amostras nos diagramas correspondem às conexões

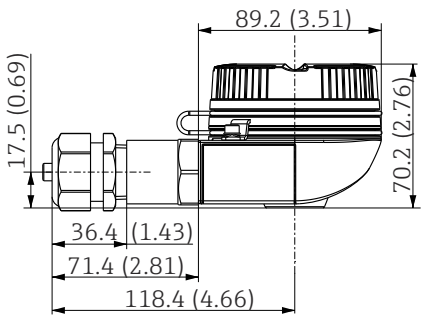
2) Não com um cabeçote de conexão Mignon TA20L

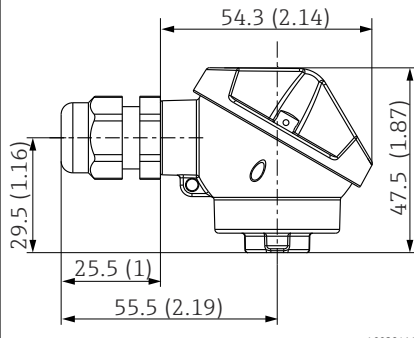
M20x1,5 com prensa-cabos de poliamida sem classificação Ex. Especificações sem o transmissor compacto instalado. Para temperaturas ambientes com transmissor compacto instalado, consulte a seção "Ambiente".

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

TA20AB	Especificação
	- Classe de proteção: IP 66/68, NEMA 4x - Temperatura: -40 para +100 °C (-40 para +212 °F), prensa-cabo de poliamida - Material: alumínio, revestido com pó de poliéster - Vedação: silicone - Entrada para cabo com rosca: NPT ½" e M20x1,5 - Cor: azul, RAL 5012 - Peso: aprox. 300 g (10,6 oz)

TA30A com 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 exibição: vidro de segurança de painel único de acordo com a norma DIN 8902 - Janela de exibição na tampa para transmissor compacto com display TID10 - Terminal de terra, interno e externo - Disponível com sensores com símbolo 3-A®

TA30EB	Especificação
	- Aperte a tampa - Grau de proteção: IP 66/68, NEMA 4x - Temperatura: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F) - Material: alumínio; revestimento em pó de poliéster; lubrificante de película seca Klüber Syntheso Glep 1 - 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 i Se a tampa do invólucro estiver desrosqueada: Antes de apertar, limpe a rosca da tampa e da base do invólucro e lubrifique, se necessário (lubrificante recomendado: Klüber Syntheso Glep 1)

TA20L Mignon	Especificação
	- Classe de proteção: IP66 - Temperatura: -50 para +150 °C (-58 para +302 °F) sem o prensa-cabo - Material: alumínio, revestido com pó de poliéster - Vedação: silicone - Entrada para cabo com rosca: M16x1,5 - Conexão da armadura de proteção: M10x1 - Cor do cabeçote: azul, RAL 5012 - Cor da tampa: cinza RAL 7035 - Peso: 420 g (14,81 oz) - Sem terminal de terra

Prensa-cabos e conectores ¹⁾

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	NPT ½", 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 M12, 4 pinos, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL, IO-Link®)	NPT ½", M20x1,5	IP67	-40 para +105 °C (-40 para +221 °F)	-
Conector M12, 8 pinos, 316	M20x1,5	IP67	-30 para +90 °C (-22 para +194 °F)	-
Conector de 7/8", 4 pinos, 316 (FOUNDATION™ Fieldbus, PROFIBUS® PA)	NPT ½", M20x1,5	IP67	-40 para +105 °C (-40 para +221 °F)	-

1) Dependendo do produto e da configuração



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

Certificados e aprovações

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

1. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa.

2. Abra a página do produto.
3. Selecione **Downloads**.

Informações para pedido

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

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



Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto

- Dados de configuração por minuto
- Dependendo do equipamento: entrada direta de ponto de medição - informação específica, como faixa de medição ou idioma de operação
- Verificação automática de critérios de exclusão
- Criação automática do código de pedido e sua separação em formato de saída PDF ou Excel
- Funcionalidade para solicitação direta na loja virtual da Endress+Hauser

Acessórios

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

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

Acessórios específicos de serviço

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.

O Applicator está disponível:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

Configurador

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

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 busca -> Abra a página do produto -> O botão "Configurar" no lado direito da imagem do produto abre o Configurador do Produto.

DeviceCare SFE100

Ferramenta de configuração para equipamentos de campo HART, PROFIBUS e FOUNDATION Fieldbus

DeviceCare está disponível para download em www.software-products.endress.com. Você precisa se registrar no portal do software da Endress+Hauser para fazer o download do aplicativo.



Informações técnicas TI01134S

FieldCare SFE500

Ferramenta de gerenciamento de ativos de fábrica baseada em FDT

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.



Informações técnicas TI00028S

Netilion

Ecossistema de IIoT: Obtenha conhecimento

Com o ecossistema de IIoT Netilion, a Endress+Hauser possibilita que você otimize o desempenho da sua indústria, digitalize fluxos de trabalho, compartilhe conhecimento e melhore a colaboração. Com base em décadas de experiência em automação de processos, a Endress+Hauser oferece às indústrias de processos um ecossistema de IIoT que fornece informações valiosas a partir dos dados. Essas informações permitem a otimização do processo, levando a uma maior disponibilidade, eficiência e confiabilidade da fábrica - resultando, assim, em uma indústria mais lucrativa.



www.netilion.endress.com

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 1º valor medido O Resumo das instruções de operação contém todas as informações essenciais desde o recebimento até o comissionamento inicial.
Instruções de operação (BA)	Seu documento de referência As instruções de operação contém todas as informações necessárias em várias fases do ciclo de vida do equipamento: desde a identificação do produto, recebimento e armazenamento, até a instalação, conexão, operação e comissionamento, incluindo a localização de falhas, manutenção e descarte.
Descrição dos parâmetros do equipamento (GP)	Referência para seus parâmetros O documento 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.



www.addresses.endress.com
