

Informações técnicas

iTEMP TMT162

Transmissor de temperatura em campo
com protocolo [®] HART



Aplicação

- Entrada universal para sensor de temperatura de resistência (RTD), termopar (TC), transmissor de resistência (Ω), transmissor de tensão (mV)
- Saída:

- Aprovações internacionais como FM, CSA (IS, NI, XP e DIP) e ATEX (Ex ia, Ex nA nL, Ex d e à prova de ignição por poeira)
- Certificação SIL de acordo com IEC 61508:2010
- Isolamento galvânico de 2 kV (entrada de sensor/saída de corrente)

Seus benefícios

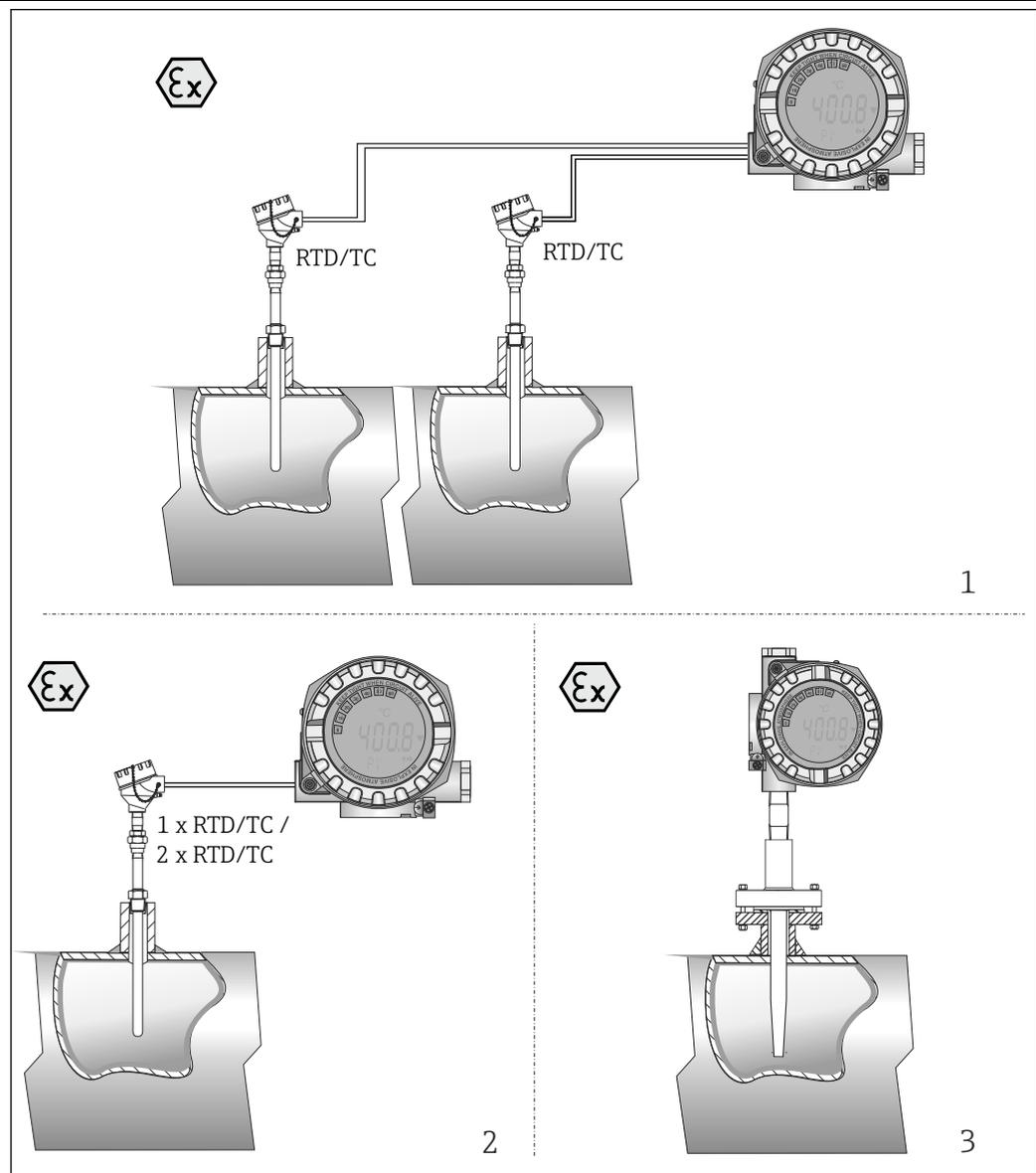
- Extremamente confiável em ambientes industriais adversos, graças ao invólucro de compartimento duplo e componentes eletrônicos compactos e totalmente abrigados
- Display retroiluminado com caracteres grandes
- Informações de diagnóstico de acordo com NAMUR NE107
- Operação confiável graças ao monitoramento do sensor: informações de falha, backup do sensor, alarme de desvio, detecção de corrosão e detecção de erro de hardware do dispositivo

Função e projeto do sistema

Princípio de medição

Monitoramento, conversão e exibição eletrônicas dos sinais de entrada em medição industrial de temperatura.

Sistema de medição



1 Exemplos de aplicação

- 1 Dois sensores com entrada de medição (RTD ou TC) em instalação remota com as seguintes vantagens: aviso de desvio, função de backup do sensor e comutação do sensor dependente da temperatura
- 2 1 x RTD/TC ou 2 x RTD/TC para redundância
- 3 transmissor de temperatura em campo em conjunto com um elemento de detecção, inserção e poço termométrico como termômetro compacto

O transmissor de temperatura em campo iTEMP TMT162 é um transmissor de dois fios com uma saída analógica ou protocolo fieldbus, duas entradas de medição (opcionais) para termômetros de resistência e transmissores de resistência em conexão de 2, 3 ou 4 fios (para uma entrada de medição de resistência), termopares e transmissores de tensão. O display LC mostra o valor atual medido digitalmente e em forma de gráfico de barras, além de indicar o status atual do dispositivo.

Funções de diagnóstico padrão dos cabos do sensor

- Circuito de cabo aberto, curto circuito
- Ligação elétrica incorreta
- Erros de equipamentos internos
- Detecção acima da faixa/abaixo da faixa
- Temperatura ambiente fora da faixa de detecção

Detecção de corrosão de acordo com NAMUR NE89

Corrosão dos cabos de conexão do sensor pode causar leituras incorretas dos valores medidos. O transmissor de campo oferece a possibilidade de detectar corrosão em termopares e termômetros de resistência com uma conexão de 4 fios antes que ocorra a corrupção do valor medido. O transmissor evita leituras incorretas dos valores medidos e pode emitir um aviso no visor, bem como através do protocolo HART® ou fieldbus, se os valores de resistência do fio ultrapassarem limites plausíveis.

Detecção de baixa tensão

A função de detecção de baixa tensão evita que o equipamento transmita continuamente um valor de saída analógica incorreta (ou seja, devido a uma fonte de alimentação incorreta ou danificada ou devido um cabo de sinal danificado). Caso a tensão de alimentação caia abaixo do valor necessário, o valor de saída analógica cai para $< 3.6 \text{ mA}$ para $> 4 \text{ s}$. Aparece uma mensagem de erro. O equipamento tenta reiniciar de forma cíclica e produzir o valor normal de saída analógica. Se a tensão de alimentação ainda estiver baixa demais, o valor de saída analógica cai novamente para $< 3.6 \text{ mA}$.

Funções de 2 canais

Essas funções aumentam a confiabilidade e a disponibilidade dos valores do processo:

- Backup do sensor: Se o sensor 1 falhar, o sinal de saída é comutado sem interrupção para o valor medido do sensor 2.
- Comutação do sensor dependente da temperatura: O valor medido é registrado pelo sensor 1 ou 2, dependendo da temperatura do processo.
- Detecção de desvio do sensor: Aviso ou alarme de desvio, se os valores medidos entre o sensor 1 e 2 divergirem de um valor especificado.
- Valor médio ou medição do diferencial de dois sensores
- Medição do valor médio com redundância do sensor



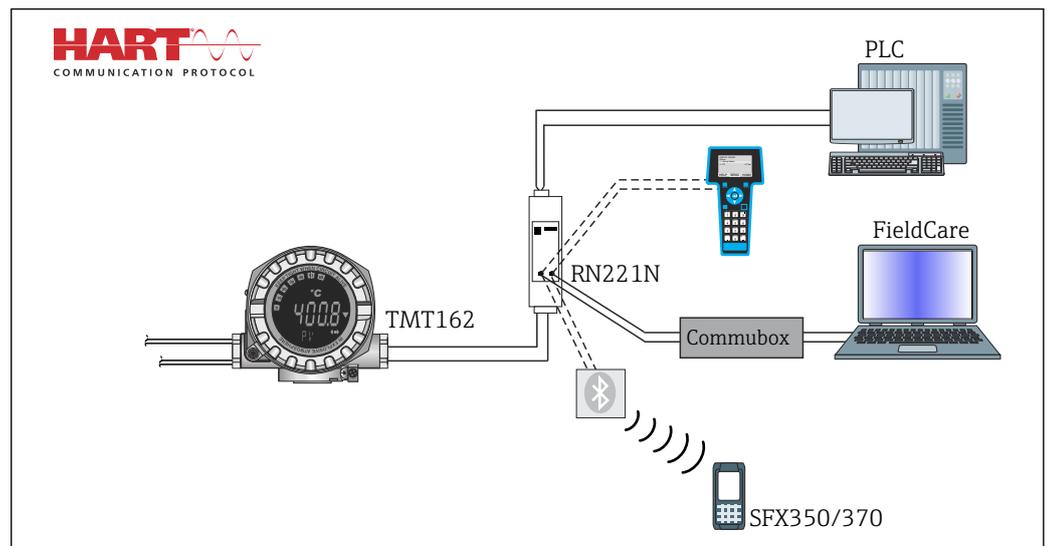
Nem todos os modos estão disponíveis no modo SIL. Para informações mais detalhadas, consulte o 'Manual de segurança funcional'.



Manual de segurança funcional do transmissor de temperatura em campo TMT162: SD01632T /09

Arquitetura do equipamento

Saída de corrente analógica 4 para 20 mA, protocolo HART®



A0014375

Entrada

Variável medida Temperatura (comportamento de transmissão linear de temperatura), resistência e tensão.

Faixa de medição É possível conectar dois sensores independentes entre si. ¹⁾ Resistência (Ohm) e transmissor de tensão (mV) não é possível. As entradas de medição não são galvanicamente isoladas uma da outra.

Sensor de temperatura de resistência (RTD) de acordo com o padrão	Descrição	α	Limites da faixa de medição	Span mín
IEC 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0.003851	-200 para +850 °C (-328 para +1562 °F) -200 para +850 °C (-328 para +1562 °F) -200 para +500 °C (-328 para +932 °F) -200 para +250 °C (-328 para +482 °F)	10 K (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0.003916	-200 para +510 °C (-328 para +950 °F)	10 K (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni120 (7)	0.006180	-60 para +250 °C (-76 para +482 °F) -60 para +250 °C (-76 para +482 °F)	10 K (18 °F)
GOST 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0.003910	-185 para +1100 °C (-301 para +2012 °F) -200 para +850 °C (-328 para +1562 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0.004280	-180 para +200 °C (-292 para +392 °F) -180 para +200 °C (-292 para +392 °F)	10 K (18 °F)
	Ni100 (12) Ni120 (13)	0.006170	-60 para +180 °C (-76 para +356 °F) -60 para +180 °C (-76 para +356 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	0.004260	-50 para +200 °C (-58 para +392 °F)	10 K (18 °F)
-	Pt100 (Callendar van Dusen) Polinomial níquelado Polinomial de cobre	-	Os limites da faixa de medição são especificados ao inserir valores limites que dependem dos coeficientes de A a C e R0.	10 K (18 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo de conexão: de 2, 3 ou 4 fios, corrente de sensor: ≤ 0.3 mA ▪ Com o circuito de 2 fios, compensação de resistência de fios possível (0 para 30 Ω) ▪ Com conexão de 3 e 4 fios, sensor de resistência de fios de até 50 Ω por fio 			
Transmissor de resistência	Resistência Ω		10 para 400 Ω 10 para 2000 Ω	10 Ω 10 Ω

1) No caso de medição em 2 canais, a mesma unidade de medição deve ser configurada para os dois canais (por exemplo, °C ou F ou K). A medição independente de 2 canais de um transmissor de re

Termopares de acordo com o padrão	Descrição	Limites da faixa de medição		Span mín
IEC 60584, Parte 1 ASTM E230-3	Tipo A (W5Re-W20Re) (30) Tipo B (PtRh30-PtRh6) (31) Tipo E (NiCr-CuNi) (34) Tipo J (Fe-CuNi) (35) Tipo K (NiCr-Ni) (36) Tipo N (NiCrSi-NiSi) (37) Tipo R (PtRh13-Pt) (38) Tipo S (PtRh10-Pt) (39) Tipo T (Cu-CuNi) (40)	0 para +2 500 °C (+32 para +4 532 °F) +40 para +1 820 °C (+104 para +3 308 °F) -250 para +1 000 °C (-418 para +1 832 °F) -210 para +1 200 °C (-346 para +2 192 °F) -270 para +1 372 °C (-454 para +2 501 °F) -270 para +1 300 °C (-454 para +2 372 °F) -50 para +1 768 °C (-58 para +3 214 °F) -50 para +1 768 °C (-58 para +3 214 °F) -200 para +400 °C (-328 para +752 °F)	Faixa de temperatura recomendada: 0 para +2 500 °C (+32 para +4 532 °F) +500 para +1 820 °C (+932 para +3 308 °F) -150 para +1 000 °C (-238 para +1 832 °F) -150 para +1 200 °C (-238 para +2 192 °F) -150 para +1 200 °C (-238 para +2 192 °F) -150 para +1 300 °C (-238 para +2 372 °F) +50 para +1 768 °C (+122 para +3 214 °F) +50 para +1 768 °C (+122 para +3 214 °F) -150 para +400 °C (-238 para +752 °F)	50 K (90 °F) 50 K (90 °F)
IEC 60584, Parte 1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Tipo C (W5Re-W26Re) (32)	0 para +2 315 °C (+32 para +4 199 °F)	0 para +2 000 °C (+32 para +3 632 °F)	50 K (90 °F)
ASTM E988-96	Tipo D (W3Re-W25Re) (33)	0 para +2 315 °C (+32 para +4 199 °F)	0 para +2 000 °C (+32 para +3 632 °F)	50 K (90 °F)
DIN 43710	Tipo L (Fe-CuNi) (41) Tipo U (Cu-CuNi) (42)	-200 para +900 °C (-328 para +1 652 °F) -200 para +600 °C (-328 para +1 112 °F)	-150 para +900 °C (-238 para +1 652 °F) -150 para +600 °C (-238 para +1 112 °F)	50 K (90 °F)
GOST R8.585-2001	Tipo L (NiCr-CuNi) (43)	-200 para +800 °C (-328 para +1 472 °F)	-200 para +800 °C (+328 para +1 472 °F)	50 K (90 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Junção fria interna (Pt100) ■ Junção fria externa: valor configurável -40 para +85 °C (-40 para +185 °F) ■ Sensor de resistência máxima de fios 10 kΩ (se o sensor de resistência de fios é maior do que 10 kΩ, uma mensagem de erro é produzida de acordo com NAMUR NE89.) 			
Transmissor de tensão (mV)	Transmissor de millivolt (mV)	-20 para 100 mV		5 mV

Tipo de entrada

As seguintes combinações de conexão são possíveis quando ambas as entradas de sensor são atribuídas:

		Entrada de sensor 1			
		RTD ou transmissor de resistência, 2 fios	RTD ou transmissor de resistência, 3 fios	RTD ou transmissor de resistência, 4 fios	Termopar (TC), transmissor de tensão
Entrada de sensor 2	RTD ou transmissor de resistência, 2 fios	☑	☑	-	☑
	RTD ou transmissor de resistência, 3 fios	☑	☑	-	☑
	RTD ou transmissor de resistência, 4 fios	-	-	-	-
	Termopar (TC), transmissor de tensão	☑	☑	☑	☑

Saída

Sinal de saída	Saída analógica	4 para 20 mA, 20 para 4 mA (pode ser invertida)
	Codificação de sinal	FSK ± 0.5 mA através de sinal corrente
	Taxa de transmissão de dados	1200 baud
	Isolamento galvânico	U = 2 kV AC, 1 min. (entrada/saída)

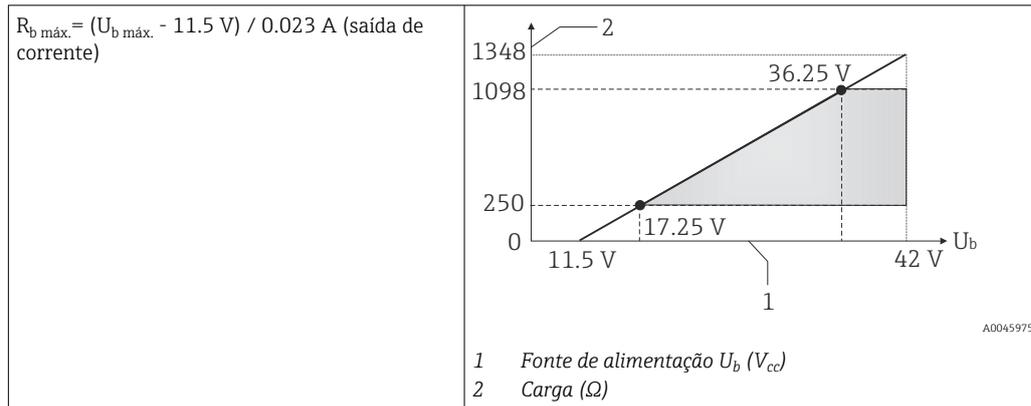
Informação de falha

Informação de falha de acordo com NAMUR NE43:

Informação de falha é criada se a informação de medição for perdida ou não for válida. Uma lista completa de todos os erros ocorridos no sistema de medição é criada.

Abaixo da faixa	Queda linear de 4.0 para 3.8 mA
Acima da faixa	Aumento linear de 20.0 para 20.5 mA
Falha, por ex., falha no sensor; curto-circuito do sensor	≤ 3.6 mA ("baixo") ou ≥ 21 mA ("alto"), podem ser selecionados A configuração de alarme "alto" pode ser definida entre 21.5 mA e 23 mA, proporcionando assim flexibilidade necessária para atender as necessidades de vários sistemas de controle.

Carga



Comportamento da linearização/transmissão

Temperatura-linear, resistência-linear, tensão-linear

Filtro de rede

50/60 Hz

Filtro

Filtro digital de 1ª solicitação: 0 para 120 s

Dados específicos do protocolo

ID do fabricante	17 (0x11)
ID do tipo de equipamento	0x11CE
Especificação HART®	7.6
Endereço de equipamento em modo de derivação múltipla ¹⁾	Endereços de configuração de software 0 para 63
Arquivos de descrição do equipamento (DTM, DD)	Informações e arquivos abaixo: www.endress.com www.fieldcommgroup.org
Carga HART	Mín. 250 Ω

Variáveis do equipamento HART	<p>Os valores medidos podem ser livremente atribuídos às variáveis do equipamento.</p> <p>Valores medidos para PV, SV, TV e QV (primeira, segunda, terceira e quarta variáveis do equipamento)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensor 1 (valor medido) ▪ Sensor 2 (valor medido) ▪ Temperatura do equipamento ▪ Média dos dois valores medidos: $0,5 \times (SV1+SV2)$ ▪ Diferença entre sensor 1 e sensor 2: $SV1-SV2$ ▪ Sensor 1 (cópia de segurança sensor 2): se o sensor 1 falhar, o valor do sensor 2, automaticamente, torna-se o valor [®]HART primário (PV): sensor 1 (OU sensor 2) ▪ Comutação de sensor: se o valor exceder o valor T limite configurado para o sensor 1, o valor medido do sensor 2 se tornará o valor primário HART [®] (PV). O sistema comuta de volta ao sensor 1 se o valor medido do sensor 1 for ao menos 2 K abaixo de T: sensor 1 (sensor 2, se sensor 1 > T) ▪ Média: $0,5 \times (SV1+SV2)$ com cópia de segurança (valor medido do sensor 1 ou sensor 2 em casos de um erro no outro sensor)
Funções compatíveis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modo Burst ¹⁾ ▪ Sinal sonoro ▪ Estado condensado

1) Não é possível no modo SIL, consulte o Manual de segurança funcional SD01632T/09

Dados HART sem fio

Tensão elétrica inicial mínima	11.5 V _{DC}
Corrente de partida	3.58 mA
Tempo de inicialização	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operação normal: 6 s ▪ Modo SIL: 29 s
Tensão elétrica mínima de operação	11.5 V _{AC}
Corrente Multidrop	4.0 mA ¹⁾
Tempo para configuração de conexão	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operação normal: 9 s ▪ Modo SIL: 10 s

1) Ausência de corrente Multidrop no modo SIL

Proteção de gravação para os parâmetros do equipamento

- Hardware: Proteção contra gravação utilizando minisseletora em módulo eletrônico no dispositivo
- Software: Proteção contra gravação utilizando senha

Atraso na energização

- Até a partida da comunicação HART[®], cerca de 10 s, durante o atraso na energização = $I_a \leq 3.6 \text{ mA}$
- Até que o primeiro sinal de valor medido válido esteja presente na saída de corrente, aprox. 28 s, durante o atraso na energização = $I_a \leq 3.6 \text{ mA}$

Fonte de alimentação

Fonte de alimentação

Valores para áreas não classificadas, protegidas contra polaridade reversa:

- $11,5 \text{ V} \leq V_{CC} \leq 42 \text{ V}$ (padrão)
- $I \leq 23 \text{ mA}$

Valores para áreas classificadas, consulte a documentação Ex →  27

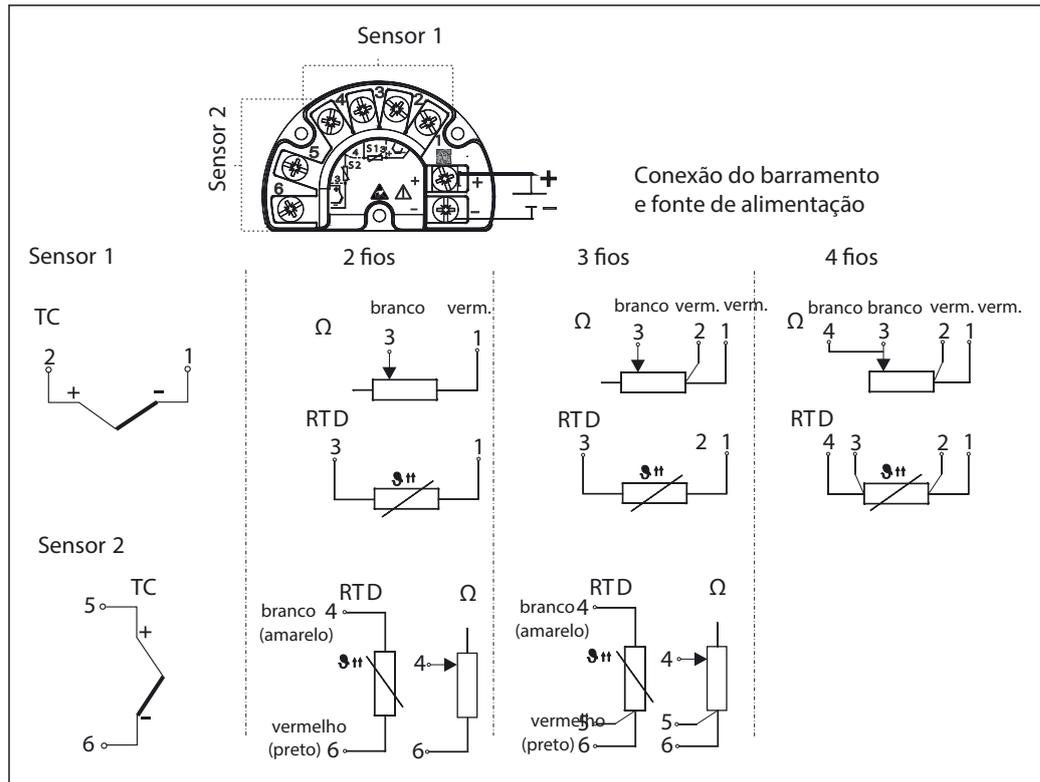


O transmissor deve ser energizado por uma fonte de alimentação 11.5 para 42 V_{DC} de acordo com NEC Classe 02 (baixa tensão/baixa corrente) com potência restrita limitada a 8 A/150 VA em casos de um curto-circuito (de acordo com IEC 61010-1, CSA 1010.1-92).



O equipamento deve ser alimentado somente por uma unidade de energia que opere com um circuito limitado de energia, de acordo com a UL/EN/IEC 61010-1, Seção 9.4 e requisitos da Tabela 18.

Esquema de ligação elétrica



A0024515-PT

2 Conexão do transmissor

Um cabo blindado aterrado nos dois lados deve ser usado para comprimentos de cabo do sensor de 30 m (98,4 pés) e mais. O uso de cabos blindados do sensor geralmente é recomendado.

A conexão do aterramento funcional pode ser necessária para fins funcionais. A conformidade com os códigos elétricos de cada país é obrigatória.

Consumo de corrente

Consumo de corrente	3.6 para 23 mA
Consumo mínimo de corrente	≤ 3.5 mA, modo Multidrop 4 mA (não é possível em modo SiL)
Limite de corrente	≤ 23 mA

Terminais

2.5 mm² (12 AWG) mais arruela

Entradas para cabos

Versão	Tipo
Rosca	2x rosca ½" NPT
	2x rosca M20
	2x rosca G½"
Pressa-cabo	2x acoplamento M20

Ondulação residual

Ondulação residual permanente $U_{SS} \leq 3 \text{ V}$ em $U_b \geq 13.5 \text{ V}$, $f_{\text{máx.}} = 1 \text{ kHz}$

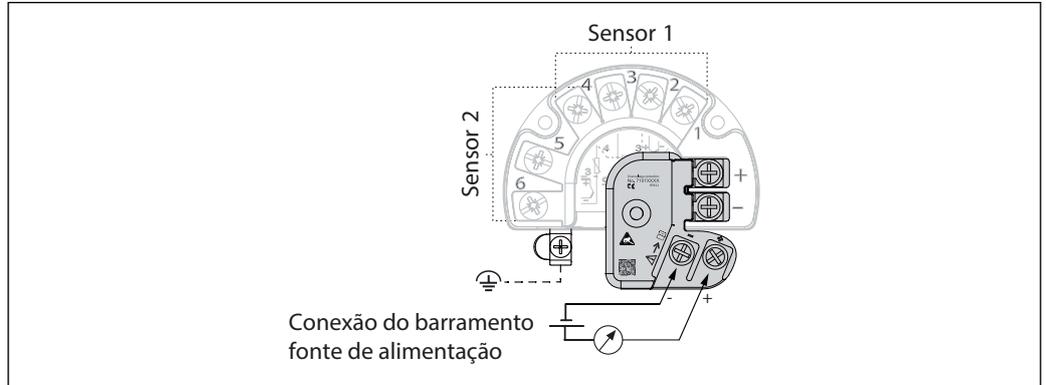
Para-raios

O para-raios pode ser solicitado como um acessório opcional. O módulo protege os componentes eletrônicos contra danos causados por sobretensão. A sobretensão ocorre nos cabos de sinal (por exemplo 4 para 20 mA, linhas de comunicação (sistemas fieldbus) e a fonte de alimentação é desviada para o terra. A funcionalidade do transmissor não é afetada, pois não ocorre queda de tensão problemática.

Dados de conexão:

Tensão máxima contínua (tensão nominal)	$U_c = 42 \text{ V}_{\text{DC}}$
Corrente nominal	$I = 0.5 \text{ A}$ em $T_{\text{amb.}} = 80 \text{ °C}$ (176 °F)

Resistência de corrente de surto <ul style="list-style-type: none"> ▪ Corrente de relâmpago D1 (10/350 µs) ▪ Corrente de descarga nominal C1/C2 (8/20 µs) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $I_{imp} = 1 \text{ kA}$ (por cabo) ▪ $I_n = 5 \text{ kA}$ (por cabo) <li style="padding-left: 20px;">$I_n = 10 \text{ kA}$ (total)
Resistência serial por cabo	1.8 Ω, tolerância ±5 %



3 Conexão elétrica do para-raios

Aterramento

O equipamento deve ser conectado ao equalização potencial. A conexão entre o alojamento e o aterramento local deve ter uma seção transversal mínima de 4 mm² (13 AWG). Todas as conexões de aterramento devem estar bem presas.

Características de desempenho

Tempo de resposta

A atualização do valor medido depende do tipo de sensor e do método de conexão e move-se dentro das seguintes faixas:

Detector de temperatura da resistência (RTD)	0.9 para 1.3 s (depende do método de conexão de 2/3/4 fios)
Termopares (TC)	0.8 s
Temperatura de referência	0.9 s

i Ao gravar as respostas das etapas, deve ser levado em consideração que os tempos para a medição do segundo canal e para o ponto de medição de referência interna são adicionados aos tempos especificados quando aplicável.

Condições de operação de referência

- Temperatura de calibração: +25 °C ±3 K (77 °F ±5.4 °F)
- Fonte de alimentação: 24 V DC
- Circuito de 4 fios para ajuste de resistência

Erro máximo medido

Em conformidade com DIN EN 60770 e condições de referência especificadas acima. Os dados de erro medidos correspondem à ±2 σ (distribuição Gaussian), ou seja, 95,45%. Os dados incluem não-linearidades e repetibilidade.

Típico

Padrão	Designação	Faixa de medição	Erro típico medido (±)	
Sensor de temperatura de resistência (RTD) de acordo com o padrão			Valor digital ¹⁾	Valor na saída de corrente
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 para +200 °C (32 para +392 °F)	0.08 °C (0.14 °F)	0.1 °C (0.18 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0.06 °C (0.11 °F)	0.1 °C (0.18 °F)

Padrão	Designação	Faixa de medição	Erro típico medido (\pm)	
GOST 6651-94	Pt100 (9)		0.07 °C (0.13 °F)	0.09 °C (0.16 °F)
Termopares (TC) de acordo com o padrão			Valor digital ¹⁾	Valor na saída de corrente
IEC 60584, Parte 1	Tipo K (NiCr-Ni) (36)	0 para +800 °C (32 para +1 472 °F)	0.22 °C (0.4 °F)	0.24 °C (0.43 °F)
IEC 60584, Parte 1	Tipo S (PtRh10-Pt) (39)		1.17 °C (2.1 °F)	1.33 °C (2.4 °F)
GOST R8.585-2001	Tipo L (NiCr-CuNi) (43)		2.0 °C (3.6 °F)	2.4 °C (4.32 °F)

1) Valor medido transmitido via HART®.

Erro medido para sensores de temperatura de resistência (RTD) e transmissores de resistência

Padrão	Designação	Faixa de medição	Erro medido (\pm)	
			Valor digital ¹⁾	Porcentagem em D/A ²⁾
			Com base no valor medido ³⁾	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200 para +850 °C (-328 para +1 562 °F)	ME = \pm (0.06 °C (0.11 °F) + 0.005% * (MV - LRV))	0.03 % (\cong 4.8 μ A)
	Pt200 (2)		ME = \pm (0.05 °C (0.09 °F) + 0.012% * (MV - LRV))	
	Pt500 (3)	-200 para +500 °C (-328 para +932 °F)	ME = \pm (0.03 °C (0.05 °F) + 0.012% * (MV - LRV))	
	Pt1000 (4)	-200 para +250 °C (-328 para +482 °F)	ME = \pm (0.02 °C (0.04 °F) + 0.012% * (MV - LRV))	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 para +510 °C (-328 para +950 °F)	ME = \pm (0.05 °C (0.09 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	
GOST 6651-94	Pt50 (8)	-185 para +1 100 °C (-301 para +2 012 °F)	ME = \pm (0.1 °C (0.18 °F) + 0.008% * (MV - LRV))	
	Pt100 (9)	-200 para +850 °C (-328 para +1 562 °F)	ME = \pm (0.05 °C (0.09 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 para +250 °C (-76 para +482 °F)	ME = \pm (0.05 °C (0.09 °F) - 0.006% * (MV - LRV))	
	Ni120 (7)			
OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	Cu50 (10)	-180 para +200 °C (-292 para +392 °F)	ME = \pm (0.10 °C (0.18 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	
	Cu100 (11)	-180 para +200 °C (-292 para +392 °F)	ME = \pm (0.05 °C (0.09 °F) + 0.003% * (MV - LRV)) ME = \pm (0.06 °C (0.11 °F) - 0.005% * (MV - LRV))	
	Ni100 (12)	-60 para +180 °C (-76 para +356 °F)	ME = \pm (0.05 °C (0.09 °F) - 0.005% * (MV - LRV))	
	Ni120 (13)		ME = \pm (0.05 °C (0.09 °F) - 0.005% * (MV - LRV))	
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	-50 para +200 °C (-58 para +392 °F)	ME = \pm (0.1 °C (0.18 °F) + 0.004% * (MV - LRV))	
Transmissor de resistência	Resistência Ω	10 para 400 Ω	ME = \pm (21 m Ω + 0.003% * (MV - LRV))	0.03 % (\cong 4.8 μ A)
		10 para 2 000 Ω	ME = \pm (35 m Ω + 0.010% * (MV - LRV))	

1) medido transmitido via HART®.

2) baseada no span configurado do sinal de saída analógica.

3) Desvios do erro máximo medido possível devido ao entorno.

Erro medido para termopares (TC) e transmissores de tensão

Padrão	Designação	Faixa de medição	Erro medido (\pm)	
			Valor digital ¹⁾	Porcentagem em D/A ²⁾
			Com base no valor medido ³⁾	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	Tipo A (30)	0 para +2 500 °C (+32 para +4 532 °F)	ME = \pm (0.08 °C (0.14 °F) + 0.018% * (MV - LRV))	0.03 % (\cong 4.8 μ A)

Padrão	Designação	Faixa de medição	Erro medido (\pm)	
	Tipo B (31)	+500 para +1820 °C (+932 para +3308 °F)	ME = \pm (1.23 °C (2.14 °F) - 0.05% * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 ASTM E988-96 ASTM E230-3	Tipo C (32)	0 para +2000 °C (+32 para +3632 °F)	ME = \pm (0.5 °C (0.9 °F) + 0.005% * (MV - LRV))	
ASTM E988-96	Tipo D (33)		ME = \pm (0.63 °C (1.13 °F) - 0.007% * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	Tipo E (34)	-150 para +1000 °C (-238 para +1832 °F)	ME = \pm (0.19 °C (0.3 °F) - 0.006% * (MV - LRV))	
	Tipo J (35)	-150 para +1200 °C (-238 para +2192 °F)	ME = \pm (0.23 °C (0.4 °F) - 0.005% * (MV - LRV))	
	Tipo K (36)		ME = \pm (0.3 °C (0.5 °F) - 0.002% * (MV - LRV))	
	Tipo N (37)	-150 para +1300 °C (-238 para +2372 °F)	ME = \pm (0.4 °C (0.7 °F) - 0.01% * (MV - LRV))	
	Tipo R (38)	+50 para +1768 °C (+122 para +3214 °F)	ME = \pm (0.95 °C (1.7 °F) - 0.025% * (MV - LRV))	
	Tipo S (39)		ME = \pm (0.98 °C (1.8 °F) - 0.02% * (MV - LRV))	
Tipo T (40)	-150 para +400 °C (-238 para +752 °F)	ME = \pm (0.31 °C (0.56 °F) - 0.034% * (MV - LRV))		
DIN 43710	Tipo L (41)	-150 para +900 °C (-238 para +1652 °F)	ME = \pm (0.26 °C (0.47 °F) - 0.008% * (MV - LRV))	
	Tipo U (42)	-150 para +600 °C (-238 para +1112 °F)	ME = \pm (0.27 °C (0.49 °F) - 0.022% * (MV - LRV))	
GOST R8.585-2001	Tipo L (43)	-200 para +800 °C (-328 para +1472 °F)	ME = \pm (2.13 °C (3.83 °F) - 0.012% * (MV - LRV))	
Transmissor de tensão (mV)		-20 para +100 mV	ME = \pm (6.5 μ V + 0.002% * (MV - LRV))	4.8 μ A

- 1) medido transmitido via HART®.
- 2) baseada no span configurado do sinal de saída analógica.
- 3) Desvios do erro máximo medido possível devido ao entorno.

MV = Valor medido

LRV = Valor da faixa inferior do sensor relevante

Erro total medido do transmissor na saída de corrente = $\sqrt{(\text{erro digital}^2 \text{ medido} + \text{erro D/A}^2 \text{ medido})}$

Cálculo de amostra com Pt100, faixa de medição 0 para +200 °C (+32 para +392 °F), valor medido +200 °C (+392 °F), temperatura ambiente +25 °C (+77 °F), fonte de alimentação 24 V:

Erro digital medido = 0.06 °C + 0.006% * (200 °C - (-200 °C)):	0.08 °C (0.15 °F)
Erro medido D/A = 0.03 % * 200 °C (360 °F)	0.06 °C (0.11 °F)
Valor do erro digital medido (HART):	0.08 °C (0.15 °F)
Valor analógico do erro medido (saída de corrente): $\sqrt{(\text{Erro digital}^2 \text{ medido} + \text{erro D/A}^2 \text{ medido})}$	0.10 °C (0.19 °F)

Cálculo de amostra com Pt100, faixa de medição 0 para +200 °C (+32 para +392 °F), valor medido +200 °C (+392 °F), temperatura ambiente +35 °C (+95 °F), fonte de alimentação 30 V:

Erro digital medido = 0.06 °C + 0.006% * (200 °C - (-200 °C)):	0.08 °C (0.15 °F)
Erro medido D/A = 0.03 % * 200 °C (360 °F)	0.06 °C (0.11 °F)
Influência da temperatura ambiente (digital) = (35 - 25) x (0,002 % x 200 °C - (-200 °C)), mín. 0,005 °C	0.08 °C (0.14 °F)
Influência da temperatura ambiente (D/A) = (35 - 25) x (0,001% x 200°C)	0.02 °C (0.04 °F)

Influência da temperatura ambiente (digital) = $(30 - 24) \times (0,002 \% \times 200\text{ °C} - (-200\text{ °C}))$, min. 0,005 °C	0.05 °C (0.09 °F)
Influência da fonte de alimentação (D/A) = $(30 - 24) \times (0,001 \% \times 200\text{ °C})$	0.01 °C (0.02 °F)
Valor do erro digital medido (HART): $\sqrt{(\text{Erro digital}^2 \text{ medido} + \text{influência da temperatura ambiente (digital)}^2 + \text{influência da fonte de alimentação (digital)}^2)}$	0.13 °C (0.23 °F)
Valor analógico do erro medido (saída de corrente): $\sqrt{(\text{Erro digital}^2 \text{ medido} + \text{erro D/A}^2 \text{ medido} + \text{influência da temperatura ambiente (digital)}^2 + \text{influência da temperatura ambiente (D/A)}^2 + \text{influência da fonte de alimentação (digital)}^2 + \text{influência da fonte de alimentação (D/A)}^2)}$	0.14 °C (0.25 °F)

Os dados de erro medidos correspondem à 2σ (distribuição Gaussian)

MV = Valor medido

LRV = Valor da faixa inferior do sensor relevante

Faixa de medição de entrada física dos sensores	
10 para 400 Ω	Cu50, Cu100, polinomial RTD, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120
10 para 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000
-20 para 100 mV	Termopares tipo: A, B, C, D, E, J, K, L, N, R, S, T, U



Outros erros medidos se aplicam no modo SIL.



Para informações detalhadas, consulte o Manual de Segurança Funcional SD01632T/09.

Ajuste de sensor

Correspondência sensor-transmissor

Os sensores RTD são um dos elementos de medição da temperatura mais lineares. No entanto, a saída deve ser linearizada. Para melhor significativamente a precisão da medição da temperatura, o equipamento permite o uso de dois métodos:

- Coeficientes Callendar-Van-Dusen (termômetro de resistência Pt100)

A equação Callendar-Van-Dusen é descrita assim:

$$R_T = R_0 [1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

Os coeficientes A, B e C são usados para combinar o sensor (platina) e o transmissor para melhor precisão do sistema de medição. Os coeficientes para um sensor padrão são especificados na IEC 751. Se nenhum sensor padrão estiver disponível ou se for necessário uma precisão maior, os coeficientes para cada sensor podem ser determinados especificamente com a ajuda da calibração do sensor.

- Linearização para sensores de temperatura de resistência (RTD) de níquel/cobre

A equação polinomial para níquel/cobre é como segue:

$$R_T = R_0 (1 + AT + BT^2)$$

Os coeficientes A e B são usados para a linearização dos sensores de temperaturas de resistência (RTD) de níquel ou cobre. Os valores exatos dos coeficientes derivam dos dados de calibração e são específicos para cada sensor. Os coeficientes específicos do sensor são enviados ao transmissor.

A correspondência do transmissor de sensor usando um dos métodos explicados acima melhora significativamente a precisão da medição da temperatura de todo o sistema. Isso ocorre porque o transmissor usa dados específicos pertencentes ao sensor conectado para calcular a temperatura medida, ao invés de usar os dados de curva do sensor padronizado.

Ajuste de 1 ponto (deslocamento)

Desloca o valor de sensor

Ajuste de 2 pontos (adequação ao sensor)

Correção (slope e deslocamento) do valor do sensor medido na entrada do transmissor

Ajuste da saída de corrente Correção do valor de saída de corrente 4 ou 20 mA (não é possível no modo SIL)

Influências de operação Os dados de erro medidos correspondem à $\pm 2 \sigma$ (distribuição Gaussian), ou seja, 95,45%.

Influência da temperatura ambiente e fonte de alimentação na operação para sensores de temperatura de resistência (RTD) e transmissores de resistência

Designação	Padrão	Temperatura ambiente: Influência (\pm) por 1 °C (1.8 °F) mudança		Porcentagem D/A ²⁾	Fonte de alimentação: Influência (\pm) por mudança V		D/A ²⁾
		Valor digital ¹⁾	Baseado no valor medido		Digital ¹⁾	Baseado no valor medido	
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0.02 °C (0.036 °F)	0.002% * (MV -LRV), No mínimo 0.005 °C (0.009 °F)	0.001 %	≤ 0.02 °C (0.036 °F)	0.002% * (MV -LRV), no mínimo 0.005 °C (0.009 °F)	0.001 %
Pt200 (2)		≤ 0.026 °C (0.047 °F)	-		≤ 0.026 °C (0.047 °F)	-	
Pt500 (3)		≤ 0.013 °C (0.023 °F)	0.002% * (MV -LRV), no mínimo 0.009 °C (0.016 °F)		≤ 0.013 °C (0.023 °F)	0.002% * (MV -LRV), no mínimo 0.009 °C (0.016 °F)	
Pt1000 (4)		≤ 0.01 °C (0.018 °F)	0.002% * (MV -LRV), no mínimo 0.004 °C (0.007 °F)		≤ 0.008 °C (0.014 °F)	0.002% * (MV -LRV), no mínimo 0.004 °C (0.007 °F)	
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0.013 °C (0.023 °F)	0.002% * (MV -LRV), no mínimo 0.005 °C (0.009 °F)		≤ 0.013 °C (0.023 °F)	0.002% * (MV -LRV), no mínimo 0.005 °C (0.009 °F)	
Pt50 (8)	GOST 6651-94	≤ 0.03 °C (0.054 °F)	0.002% * (MV -LRV), no mínimo 0.01 °C (0.018 °F)		≤ 0.01 °C (0.018 °F)	0.002% * (MV -LRV), no mínimo 0.01 °C (0.018 °F)	
Pt100 (9)		≤ 0.02 °C (0.036 °F)	0.002% * (MV -LRV), no mínimo 0.005 °C (0.009 °F)		≤ 0.02 °C (0.036 °F)	0.002% * (MV -LRV), no mínimo 0.005 °C (0.009 °F)	
Ni100 (6)	DIN 43760	≤ 0.004 °C (0.007 °F)	-		≤ 0.005 °C (0.009 °F)	-	
Ni120 (7)	IPTS-68		-			-	
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009		-		≤ 0.008 °C (0.014 °F)	-	
Cu100 (11)		≤ 0.007 °C (0.013 °F)	0.002% * (MV -LRV), no mínimo 0.004 °C (0.007 °F)		≤ 0.004 °C (0.007 °F)	0.002% * (MV -LRV), no mínimo 0.004 °C (0.007 °F)	
Ni100 (12)		≤ 0.004 °C (0.007 °F)	-			-	
Ni120 (13)			-			-	
Cu50 (14)		OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	≤ 0.007 °C (0.013 °F)		-	≤ 0.008 °C (0.014 °F)	
Transmissor de resistência (Ω)							
10 para 400 Ω		≤ 6 m Ω	0.0015% * (MV -LRV), no mínimo 1.5 m Ω	0.001 %	≤ 6 m Ω	0.0015% * (MV -LRV), no mínimo 1.5 m Ω	0.001 %
10 para 2 000 Ω		≤ 30 m Ω	0.0015% * (MV -LRV), no mínimo 15 m Ω		≤ 30 m Ω	0.0015% * (MV -LRV), no mínimo 15 m Ω	

1) medido transmitido via HART®.

2) baseada no span configurado do sinal de saída analógica

Influência da temperatura ambiente e fonte de alimentação na operação para termopares (TC) e transmissores de tensão

Designação	Padrão	Temperatura ambiente: Influência (\pm) por 1 °C (1.8 °F) mudança		Fonte de alimentação: Influência (\pm) por mudança V				
		Valor digital ¹⁾	Porcentagem D/A ²⁾	Digital		D/A ²⁾		
		Máximo	Baseado no valor medido		Máximo	Baseado no valor medido		
Tipo A (30)	IEC 60584-1	≤ 0.13 °C (0.23 °F)	0.0055% * (MV -LRV), no mínimo 0.03 °C (0.054 °F)	0.001 %	≤ 0.07 °C (0.13 °F)	0.0054% * (MV -LRV), no mínimo 0.02 °C (0.036 °F)	0.001 %	
Tipo B (31)		≤ 0.06 °C (0.11 °F)	-		≤ 0.06 °C (0.11 °F)	-		
Tipo C (32)	IEC 60584-1 / ASTM E988-96	≤ 0.08 °C (0.14 °F)	0.0045% * (MV -LRV), no mínimo 0.03 °C (0.054 °F)		≤ 0.04 °C (0.07 °F)	0.0045% * (MV -LRV), no mínimo 0.03 °C (0.054 °F)		
Tipo D (33)	ASTM E988-96		0.004% * (MV -LRV), no mínimo 0.035 °C (0.063 °F)			0.004% * (MV -LRV), no mínimo 0.035 °C (0.063 °F)		
Tipo E (34)	IEC 60584-1	≤ 0.03 °C (0.05 °F)	0.003% * (MV -LRV), no mínimo 0.016 °C (0.029 °F)		≤ 0.02 °C (0.04 °F)	0.003% * (MV -LRV), no mínimo 0.016 °C (0.029 °F)		
Tipo J (35)		≤ 0.04 °C (0.07 °F)	0.0028% * (MV -LRV), no mínimo 0.02 °C (0.036 °F)			0.0028% * (MV -LRV), no mínimo 0.02 °C (0.036 °F)		
Tipo K (36)			0.003% * (MV -LRV), no mínimo 0.013 °C (0.023 °F)			0.003% * (MV -LRV), no mínimo 0.013 °C (0.023 °F)		
Tipo N (37)			0.0028% * (MV -LRV), no mínimo 0.020 °C (0.036 °F)			0.0028% * (MV -LRV), no mínimo 0.020 °C (0.036 °F)		
Tipo R (38)		≤ 0.05 °C (0.09 °F)	0.0035% * (MV -LRV), no mínimo 0.047 °C (0.085 °F)			≤ 0.05 °C (0.09 °F)		0.0035% * (MV -LRV), no mínimo 0.047 °C (0.085 °F)
Tipo S (39)		-	-					
Tipo T (40)		≤ 0.01 °C (0.02 °F)	-			≤ 0.01 °C (0.02 °F)		-
Tipo L (41)		DIN 43710	≤ 0.02 °C (0.04 °F)					-
Tipo U (42)	≤ 0.01 °C (0.02 °F)		-		-			
Tipo L (43)	GOST R8.585-2001	≤ 0.02 °C (0.04 °F)	-		-	-		
Transmissor de tensão (mV)				0.001 %				
- 20 para 100 mV	-	≤ 3 μ V	-		≤ 3 μ V	-	0.001 %	

1) medido transmitido via HART®.

2) baseada no span configurado do sinal de saída analógica

MV = Valor medido

LRV = Valor da faixa inferior do sensor relevante

Erro total medido do transmissor na saída de corrente = $\sqrt{(\text{erro digital}^2 \text{ medido} + \text{erro D/A}^2 \text{ medido})}$

Desvio a longo prazo, sensores de temperatura de resistência (RTD) e transmissores de resistência

Designação	Padrão	Desvio em longo prazo (\pm) ¹⁾		
		depois de 1 ano	depois de 3 anos	depois de 5 anos
		Baseado no valor medido		
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	$\leq 0.016\%$ * (MV - LRV) ou 0.04 °C (0.07 °F)	$\leq 0.025\%$ * (MV - LRV) ou 0.05 °C (0.09 °F)	$\leq 0.028\%$ * (MV - LRV) ou 0.06 °C (0.10 °F)
Pt200 (2)		0.25 °C (0.44 °F)	0.41 °C (0.73 °F)	0.50 °C (0.91 °F)
Pt500 (3)		$\leq 0.018\%$ * (MV - LRV) ou 0.08 °C (0.14 °F)	$\leq 0.03\%$ * (MV - LRV) ou 0.14 °C (0.25 °F)	$\leq 0.036\%$ * (MV - LRV) ou 0.17 °C (0.31 °F)
Pt1000 (4)		$\leq 0.0185\%$ * (MV - LRV) ou 0.04 °C (0.07 °F)	$\leq 0.031\%$ * (MV - LRV) ou 0.07 °C (0.12 °F)	$\leq 0.038\%$ * (MV - LRV) ou 0.08 °C (0.14 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	$\leq 0.015\%$ * (MV - LRV) ou 0.04 °C (0.07 °F)	$\leq 0.024\%$ * (MV - LRV) ou 0.07 °C (0.12 °F)	$\leq 0.027\%$ * (MV - LRV) ou 0.08 °C (0.14 °F)
Pt50 (8)	GOST 6651-94	$\leq 0.017\%$ * (MV - LRV) ou 0.07 °C (0.13 °F)	$\leq 0.027\%$ * (MV - LRV) ou 0.12 °C (0.22 °F)	$\leq 0.03\%$ * (MV - LRV) ou 0.14 °C (0.25 °F)
Pt100 (9)		$\leq 0.016\%$ * (MV - LRV) ou 0.04 °C (0.07 °F)	$\leq 0.025\%$ * (MV - LRV) ou 0.07 °C (0.12 °F)	$\leq 0.028\%$ * (MV - LRV) ou 0.07 °C (0.13 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	0.04 °C (0.06 °F)	0.05 °C (0.10 °F)	0.06 °C (0.11 °F)
Ni120 (7)				
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	0.06 °C (0.10 °F)	0.09 °C (0.16 °F)	0.11 °C (0.20 °F)
Cu100 (11)		$\leq 0.015\%$ * (MV - LRV) ou 0.04 °C (0.06 °F)	$\leq 0.024\%$ * (MV - LRV) ou 0.06 °C (0.10 °F)	$\leq 0.027\%$ * (MV - LRV) ou 0.06 °C (0.11 °F)
Ni100 (12)		0.03 °C (0.06 °F)	0.05 °C (0.09 °F)	0.06 °C (0.10 °F)
Ni120 (13)		0.03 °C (0.06 °F)	0.05 °C (0.09 °F)	0.06 °C (0.10 °F)
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	0.06 °C (0.10 °F)	0.09 °C (0.16 °F)	0.10 °C (0.18 °F)
Transmissor de resistência				
10 para 400 Ω		$\leq 0.0122\%$ * (MV - LRV) ou 12 m Ω	$\leq 0.02\%$ * (MV - LRV) ou 20 m Ω	$\leq 0.022\%$ * (MV - LRV) ou 22 m Ω
10 para 2000 Ω		$\leq 0.015\%$ * (MV - LRV) ou 144 m Ω	$\leq 0.024\%$ * (MV - LRV) ou 240 m Ω	$\leq 0.03\%$ * (MV - LRV) ou 295 m Ω

1) o valor mais alto é válido

Desvio a longo prazo, termopares (TC) e transmissores de tensão

Designação	Padrão	Desvio em longo prazo (\pm) ¹⁾		
		depois de 1 ano	depois de 3 anos	depois de 5 anos
		Baseado no valor medido		
Tipo A (30)	IEC 60584-1	$\leq 0.048\%$ * (MV - LRV) ou 0.46 °C (0.83 °F)	$\leq 0.072\%$ * (MV - LRV) ou 0.69 °C (1.24 °F)	$\leq 0.1\%$ * (MV - LRV) ou 0.94 °C (1.69 °F)
Tipo B (31)		1.08 °C (1.94 °F)	1.63 °C (2.93 °F)	2.23 °C (4.01 °F)
Tipo C (32)	IEC 60584-1 / ASTM E988-96	$\leq 0.038\%$ * (MV - LRV) ou 0.41 °C (0.74 °F)	$\leq 0.057\%$ * (MV - LRV) ou 0.62 °C (1.12 °F)	$\leq 0.078\%$ * (MV - LRV) ou 0.85 °C (1.53 °F)
Tipo D (33)	ASTM E988-96	$\leq 0.035\%$ * (MV - LRV) ou 0.57 °C (1.03 °F)	$\leq 0.052\%$ * (MV - LRV) ou 0.86 °C (1.55 °F)	$\leq 0.071\%$ * (MV - LRV) ou 1.17 °C (2.11 °F)
Tipo E (34)	IEC 60584-1	$\leq 0.024\%$ * (MV - LRV) ou 0.15 °C (0.27 °F)	$\leq 0.037\%$ * (MV - LRV) ou 0.23 °C (0.41 °F)	$\leq 0.05\%$ * (MV - LRV) ou 0.31 °C (0.56 °F)

Designação	Padrão	Desvio em longo prazo (\pm) ¹⁾		
Tipo J (35)		$\leq 0.025\% * (MV - LRV)$ ou 0.17 °C (0.31 °F)	$\leq 0.037\% * (MV - LRV)$ ou 0.25 °C (0.45 °F)	$\leq 0.051\% * (MV - LRV)$ ou 0.34 °C (0.61 °F)
Tipo K (36)		$\leq 0.027\% * (MV - LRV)$ ou 0.23 °C (0.41 °F)	$\leq 0.041\% * (MV - LRV)$ ou 0.35 °C (0.63 °F)	$\leq 0.056\% * (MV - LRV)$ ou 0.48 °C (0.86 °F)
Tipo N (37)		0.36 °C (0.65 °F)	0.55 °C (0.99 °F)	0.75 °C (1.35 °F)
Tipo R (38)		0.83 °C (1.49 °F)	1.26 °C (2.27 °F)	1.72 °C (3.10 °F)
Tipo S (39)		0.84 °C (1.51 °F)	1.27 °C (2.29 °F)	2.23 °C (4.01 °F)
Tipo T (40)		0.25 °C (0.45 °F)	0.37 °C (0.67 °F)	0.51 °C (0.92 °F)
Tipo L (41)	DIN 43710	0.20 °C (0.36 °F)	0.31 °C (0.56 °F)	0.42 °C (0.76 °F)
Tipo U (42)		0.24 °C (0.43 °F)	0.37 °C (0.67 °F)	0.50 °C (0.90 °F)
Tipo L (43)	GOST R8.585-2001	0.22 °C (0.40 °F)	0.33 °C (0.59 °F)	0.45 °C (0.81 °F)
Transmissor de tensão (mV)				
- 20 para 100 m V		$\leq 0.027\% * (MV - LRV)$ ou 5.5 μ V	$\leq 0.041\% * (MV - LRV)$ ou 8.2 μ V	$\leq 0.056\% * (MV - LRV)$ ou 11.2 μ V

1) o valor mais alto é válido

Saída analógica de desvio a longo prazo

Desvio a longo prazo D/A ¹⁾ (\pm)		
depois de 1 ano	depois de 3 anos	depois de 5 anos
0.021%	0.029%	0.031%

1) Porcentagens com base no span configurado do sinal de saída analógica.

Influência da junção de referência

Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (junção de referência interna com termopares TC)

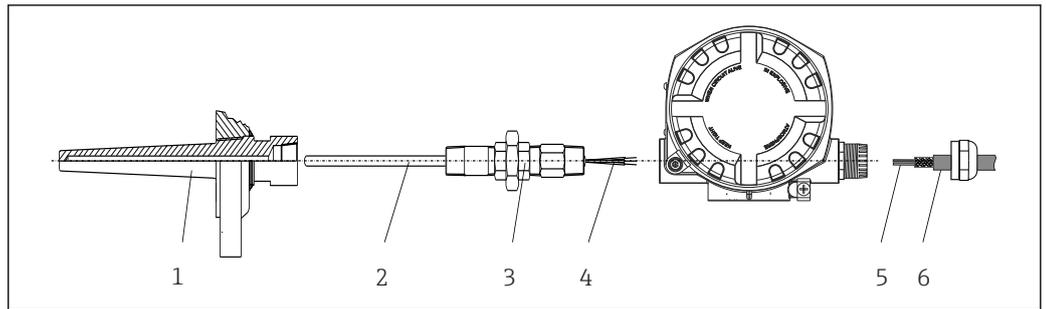
Instalação

Local de instalação

Se forem usados sensores estáveis, o equipamento pode ser encaixado diretamente no sensor. Para instalação remota em uma parede ou tubo vertical, estão disponíveis dois suportes de montagem. O display iluminado pode ser montado em quatro diferentes posições.

Instruções de instalação

Instalação direta do sensor

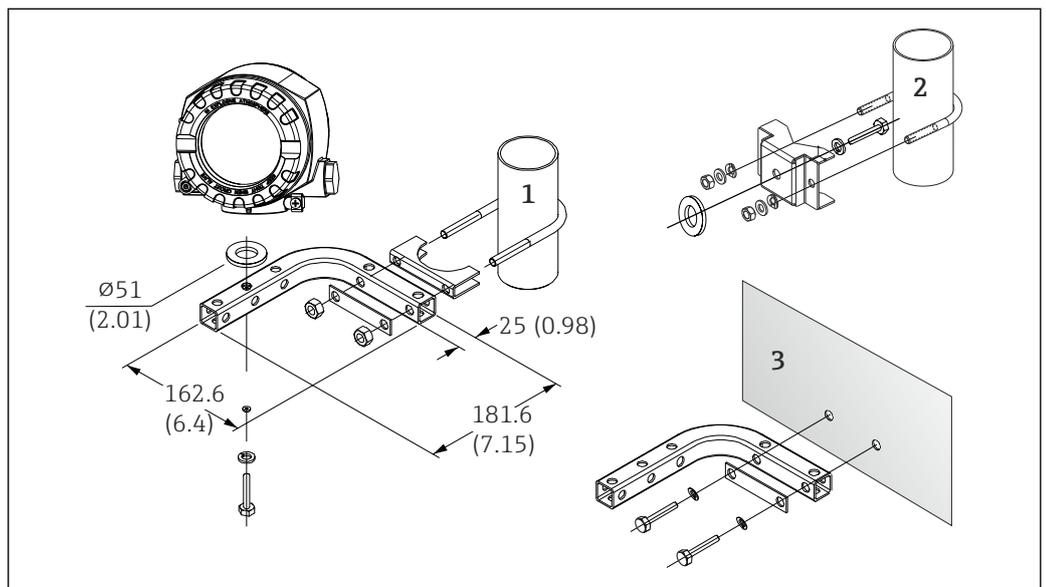


A0024817

▣ 4 Instalação direta do transmissor de campo no sensor

- 1 Poço para termoelemento
- 2 Unidade eletrônica
- 3 Adaptador e bico para tubo de pescoço
- 4 Cabos do sensor
- 5 Cabos do Fieldbus
- 6 Cabos blindados do Fieldbus

Instalação remota

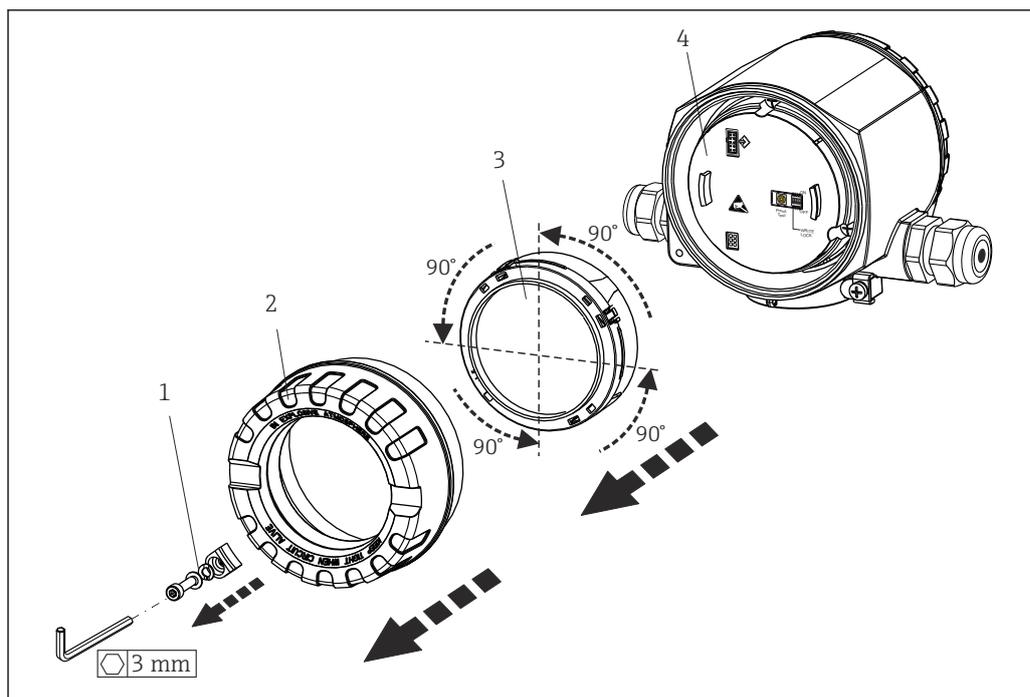


A0003586-PT

▣ 5 Para instalar o transmissor de campo usando o suporte de montagem, consulte a seção "Acessórios".
Dimensões em mm (pol.)

- 1 Instalação com suporte de parede/montagem na tubulação combinados
- 2 Instalação com montagem na tubulação 2"/V4A
- 3 Instalação com suporte de montagem em parede

Instalação do display



6 4 posições de instalação do display, conectável em estágios de 90°

- 1 Braçadeira da tampa
- 2 Tampa do invólucro com O-ring
- 3 Display com retentor e proteção contra torção
- 4 Módulo dos componentes eletrônicos

Ambiente

Temperatura ambiente

- -40 para +85 °C (-40 para +185 °F), para áreas classificadas, consulte Documentação Ex → 27
- Sem display: -40 para +85 °C (-40 para +185 °F)
- Com display: -40 para +80 °C (-40 para +176 °F)
- Com módulo de proteção contra sobretensão: -40 para +85 °C (-40 para +185 °F)
- Modo SIL: -40 para +75 °C (-40 para +167 °F)

i O display pode reagir lentamente a temperaturas < -20 °C (-4 °F). A legibilidade do display não pode ser garantida em temperaturas < -30 °C (-22 °F).

Temperatura de armazenamento

- Sem display: -40 para +100 °C (-40 para +212 °F) -50 para +100 °C (-58 para +212 °F)
- Com display: -40 para +80 °C (-40 para +176 °F)
- Com módulo de proteção contra sobretensão: -50 para +100 °C (-58 para +212 °F)

Umidade

Permitido: 0 para 95 %

Altitude

Até 2 000 m (6 560 ft) acima do nível do mar

Classe climática

De acordo com IEC 60654-1, Classe Dx

Espaço reservado para informações adicionais sobre a versão do equipamento (aprovações, certificados etc.)

- Invólucro de alumínio ou aço inoxidável fundido: IP66/67, Tipo 4X
- Invólucro de aço inoxidável para aplicações higiênicas (invólucro T17): IP66/IP68 (1,83 m H2O por 24 h), NEMA 4X, NEMA 6P

Resistência a choque e vibração

Resistência a choque de acordo com KTA 3505 (seção 5.8.4 Teste de choque)

Teste IEC 60068-2-6

Fc: Vibração (senoidal)

Resistência à vibração de acordo com as Diretrizes DNV GL, Vibração: B

 O uso de suportes de montagem em forma de L pode causar ressonância (consulte: suporte de montagem em parede/tubo de 2" na seção "Acessórios"). Cuidado: as vibrações no transmissor podem não exceder as especificações.

Compatibilidade eletromagnética (EMC)**Conformidade CE**

Compatibilidade eletromagnética em conformidade com todas as especificações relevantes de séries IEC/EN 61326 e recomendação NAMUR EMC (NE21). Para mais detalhes, consulte a Declaração de conformidade.

Erro máximo medido <1% da faixa de medição.

Imunidade contra interferência de acordo com a série IEC/EN 61326, especificações industriais

Emissão de interferência de acordo com a série IEC/EN 61326, equipamento Classe B

Conformidade SIL de acordo com IEC 61326-3-1 ou IEC 61326-3-2

 Um cabo blindado aterrado nos dois lados deve ser usado para comprimentos de cabo do sensor de 30 m (98,4 pés) e mais. O uso de cabos blindados do sensor geralmente é recomendado.

A conexão do aterramento funcional pode ser necessária para fins funcionais. A conformidade com os códigos elétricos de cada país é obrigatória.

Categoria de sobretensão

II

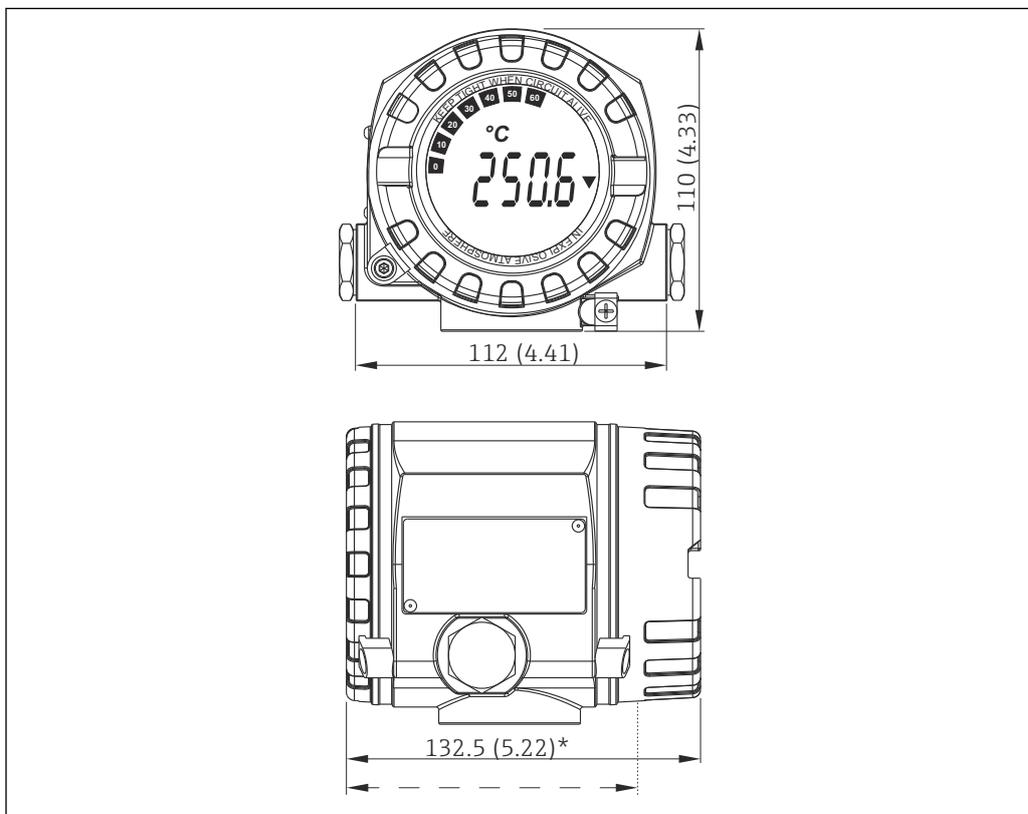
Grau de contaminação

2

Construção mecânica

Design, dimensões

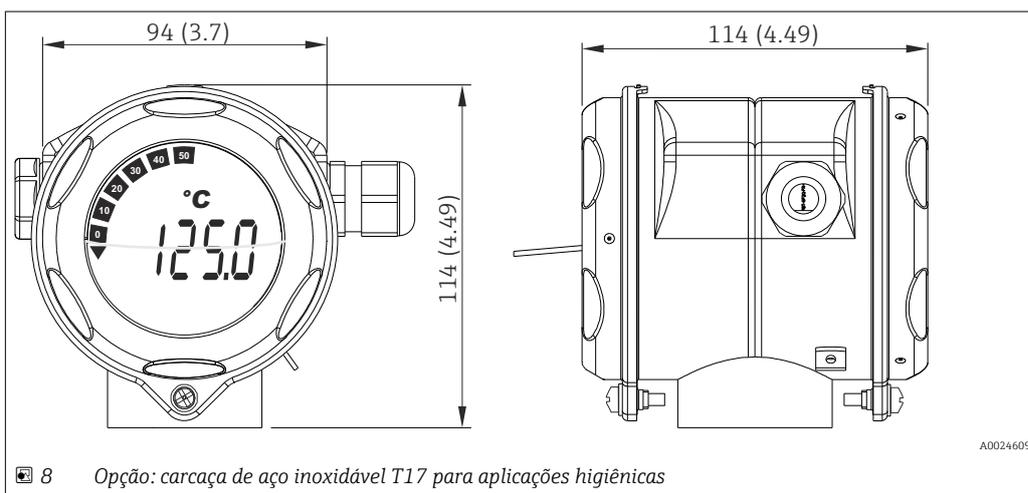
Dimensões em mm (pol.)



A0024608

7 Carcaça de alumínio fundido para aplicações gerais ou carcaça de aço inoxidável opcional (316L)

i * Dimensões sem display = 112 mm (4.41 pol.)



A0024609

8 Opção: carcaça de aço inoxidável T17 para aplicações higiênicas

- Compartimento separado de componentes eletrônicos e compartimento de conexão
- Display acoplável em estágios de 90°

Peso

- Invólucro de alumínio aprox. 1.4 kg (3 lb), com display
- Invólucro de aço inoxidável aprox. 4.2 kg (9.3 lb), com display
- Invólucro T17 aprox. 1.25 kg (2.76 lb), com display

Materiais	Invólucro	Terminais o sensor	Etiqueta de identificação
	Carcaça AlSi10Mg/AlSi12 em alumínio revestido com revestimento em pó em base de poliéster	Latão niquelado 0.3 µm banhado a ouro / cpl., livre de corrosão	Alumínio AlMgl, anodizado em preto
	316 L		1.4404 (AISI 316L)
	Aço inoxidável 1.4435 (AISI 316L) para aplicações higiênicas (carcaça T17)	-	-
	O-ring do display 88x3: EPDM70, revestimento PTFE anti-atrito	-	-

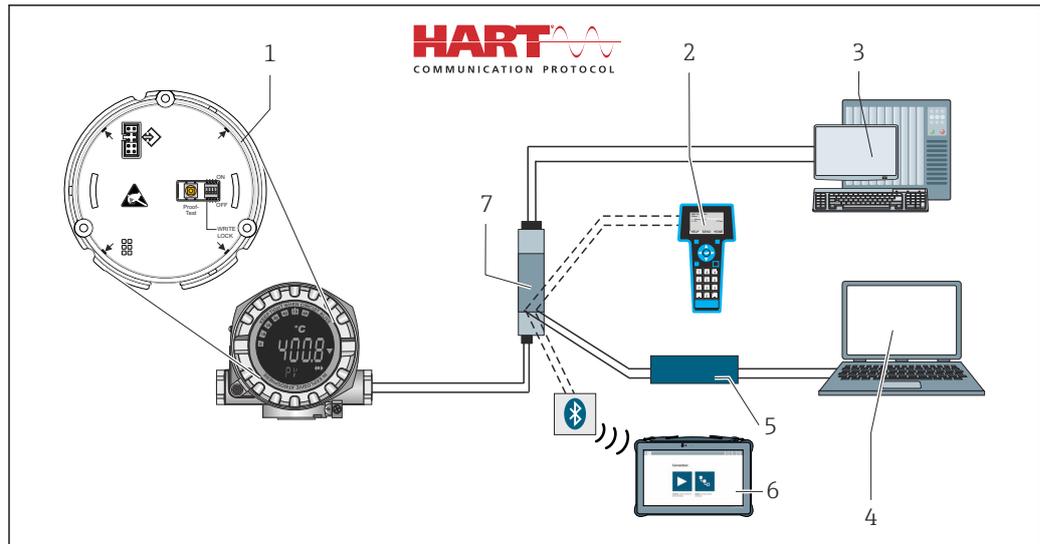
Entradas para cabo	Versão	Tipo
	Rosqueado	2x rosca ½" NPT
		2x rosca M20
		2x rosca G½"
	Prensa-cabo	2x acoplamento M20

Operabilidade

Conceito de operação

Há opções diferentes disponíveis para configuração e comissionamento do dispositivo:

- **Programas de configuração**
A instalação e a configuração dos parâmetros específicos do dispositivo são realizadas através do protocolo HART®. Você pode obter programas especiais de configuração e operação de vários fabricantes para esses fins.
- **Chave minisseletora (interruptor DIP) e botão de teste de prova para várias configurações de hardware**
 - A proteção contra gravação de hardware é ativada e desativada por meio de uma chave minisseletora (interruptor DIP) no módulo de componentes eletrônicos.
 - Botão de teste de prova para testar no modo SIL sem operação HART. Pressionar o botão aciona a reinicialização do dispositivo. O teste verifica a integridade funcional do transmissor no modo SIL durante o comissionamento, no caso de alterações nos parâmetros relacionados à segurança ou geralmente em intervalos apropriados.



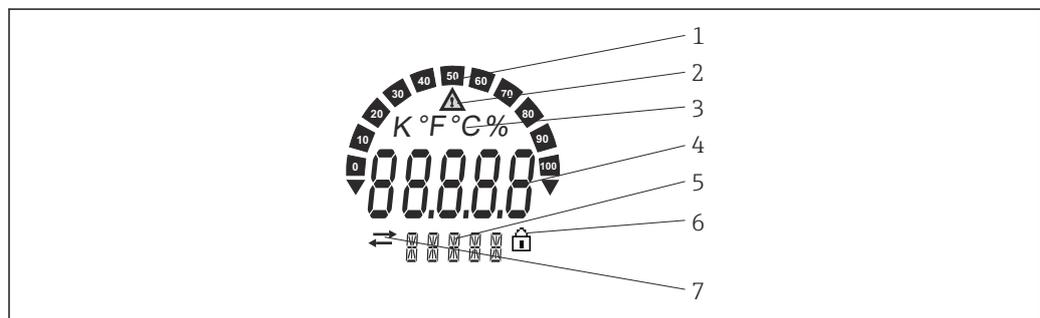
A0024548

9 Opções de operação do dispositivo

- 1 Configurações de hardware através de chave minisseletores e botão de teste
- 2 Comunicador portátil HART®
- 3 PLC/DCS
- 4 Software de configuração, ex. FieldCare
- 5 Commubox: Fonte de alimentação e modem para dispositivos de campo com protocolo HART®
- 6 Configuração através do Field Xpert SFX350/370
- 7 Barreira ativa e fonte de alimentação (ex.: RN221 da Endress+Hauser)

Operação local

Elementos do display



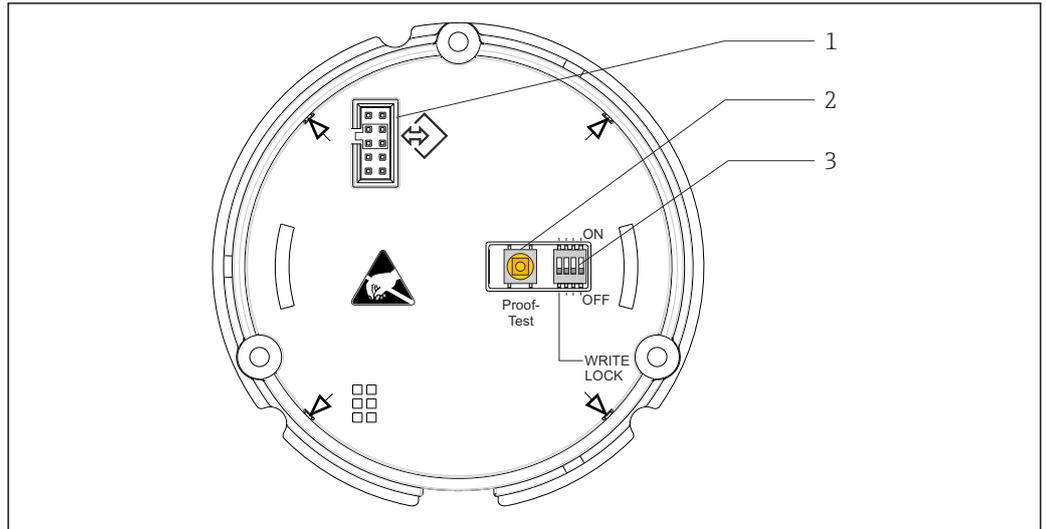
A0034101

10 Display LC do transmissor de campo (retroiluminado, acoplável em estágios de 90°)

- 1 Display de gráfico em barras
- 2 Símbolo de 'Cuidado'
- 3 Display de unidade: °C, °F, K ou %
- 4 Display de valor medido, altura do dígito 20,5 mm
- 5 Display de status e informações
- 6 Símbolo 'Configuração bloqueada'
- 7 Símbolo de 'Comunicação'

Elementos de operação

A fim de evitar manipulação de equipamentos, nenhum elemento de operação está presente diretamente no display. No módulo eletrônico localizado abaixo do display, encontram-se diversos elementos operacionais para configurar o equipamento.



A0026573

- 1 Conexão elétrica para o módulo de exibição
- 2 Botão de teste para testar no modo SIL sem operação HART
- 3 Minisseletora DIP para ativar ou desativar a proteção do dispositivo contra gravação

Operação remota

Todos os parâmetros de software são acessíveis dependendo da posição da seletora de proteção contra gravação no equipamento.

Hardware e software para operação remota	Função
FieldCare, DeviceCare	FieldCare é uma ferramenta de gerenciamento de ativos da Endress+Hauser com base em tecnologia FDT. Com o FieldCare, é possível configurar todos os equipamentos Endress+Hauser, bem como todos os equipamentos de outros fabricantes que apoiem o padrão FDT. O FieldCare suporta as seguintes funções: <ul style="list-style-type: none"> ■ Configuração de transmissores em modo online e offline ■ Carregamento e armazenamento de dados do equipamento (upload / download) ■ Documentação do ponto de medição ■ Opções de conexão através do Commubox FXA195 e da interface USB de um computador Para mais informações, favor entrar em contato com a Central de vendas local Endress+Hauser.
Commubox, ex. FXA195	Modem HART, para comunicação HART intrinsecamente segura com FieldCare através da interface USB.
Field Xpert SFX350, SFX370	Field Xpert é um PDA industrial com uma tela de toque VGA de alta resolução (640x480 pixels) da Endress+Hauser com base no Windows Embedded Handheld. Oferece comunicação sem fio através do modem opcional Bluetooth VIATOR da Endress+Hauser. O Field Xpert também opera como um equipamento independente para aplicações de gerenciamento de ativos. Para detalhes, consulte BA01202S/04 (hardware) e BA01211S/04 (software).
Comunicador de campo 475	O Comunicador de Campo 475 foi projetado para facilitar seu trabalho em campo. Com uma tela sensível ao toque grande, ele é compatível com dispositivos HART Versão 5, 6 e 7 (incluindo o WirelessHART™), e o seu Comunicador de Campo 475 pode ser atualizado via Internet. Oferece funções inovadoras e inéditas, como display colorido, comunicação Bluetooth e poderosos recursos avançados de diagnóstico. O dispositivo foi projetado para uso universal, pode ser atualizado pelo usuário, é aprovado pela Ex (i), robusto e confiável. Para mais informações, favor entrar em contato com a Central de vendas local Endress+Hauser.

Certificados e aprovações

Identificação CE	O produto atende às especificações das normas europeias harmonizadas. Assim, está em conformidade com as especificações legais das diretivas EC. O fabricante confirma que o equipamento foi testado com sucesso com base na identificação CE fixada no produto.
Identificação EAC	O produto atende às exigências legais das diretivas EEU. O fabricante confirma o teste bem-sucedido do produto ao fixar a ele a identificação EAC.
Aprovação Ex	Informação sobre versões Ex disponíveis atualmente (ATEX, FM, CSA, etc.) podem ser fornecidas pela Central de Vendas E+H sob encomenda. Todos os dados de proteção antiexplosão são fornecidos em documentação separada, disponível mediante solicitação.
MTTF	De acordo com Siemens SN-29500 em 40 °C (104 °F) O tempo médio até a falha (MTTF - mean time to failure) denota o tempo estimado teoricamente até que o equipamento falhe durante a operação normal. O termo MTTF é usado para sistemas não reparáveis, como por exemplo transmissores de temperatura.
Aprovação UL	Mais informações em UL Product iq™, pesquise a palavra-chave "E225237"
CSA	O produto atende as especificações de acordo com "CLASSE 2252 05 - Equipamento de controle de processo"
Diretrizes marítimas	Para os tipos de certificados de aprovação (GL, BV etc.) disponíveis atualmente, entre em contato com o Centro de vendas Endress+Hauser para mais informações. Todos os dados relacionados à construção naval podem ser encontrados em tipos de certificados de aprovação separados, que podem ser solicitados quando necessários.
Segurança funcional	SIL 2/3 (hardware/software) certificado para: <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC 61508-1:2010 (Gerenciamento) ▪ IEC 61508-2:2010 (Hardware) ▪ IEC 61508-3:2010 (Software) Para informações detalhadas, consulte o 'Manual de Segurança Funcional'. →  27
Certificação HART®	O transmissor de temperatura está registrado pelo HART® FieldComm Group. O equipamento atende às Especificações FieldComm Group HART®, Revisão 7.6.
Outras normas e diretrizes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC 60529: <ul style="list-style-type: none"> Graus de proteção fornecidos pelos gabinetes (código IP) ▪ IEC/EN 61010-1: <ul style="list-style-type: none"> Especificações de segurança para equipamentos elétricos para medição, controle e uso de laboratório (Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use) ▪ Série IEC/EN 61326: <ul style="list-style-type: none"> Compatibilidade eletromagnética (especificações EMC)

Informações para pedido

Informações detalhadas do pedido estão disponíveis para sua organização de vendas mais próxima www.addresses.endress.com ou no Configurator de Produtos em www.endress.com :

1. Clique em Corporativo
2. Selecione o país
3. Clique em Produtos
4. Selecione o produto usando os filtros e o campo de pesquisa
5. Abra a página do produto

O botão Configuração à direita da imagem do produto abre o Configurador de Produtos.

 **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.

 Quando solicitar acessórios, especifique sempre o número de série do equipamento!

Acessórios específicos para equipamentos

Acessórios	Descrição
Bujões fictícios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M20x1,5 EEx-d/XP ▪ G ½" EEx-d/XP ▪ NPT ½" ALU ▪ NPT ½" V4A
Prensa-cabos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M20x1,5 ▪ NPT ½" D4-8.5, IP68 ▪ Prensa-cabos NPT ½" 2 x D0.5 cabo para 2 sensores ▪ Prensa-cabos M20x1,5 2 x D0.5 cabo para 2 sensores
Adaptador para prensa-cabos	M20x1.5 externo/M24x1.5 interno
Suporte para montagem na parede e no tubo	Parede de aço inoxidável/tubo de 2" Tubo de aço inoxidável 2" V4A
Para-raios	O módulo protege os componentes eletrônicos contra sobretensão. Não está disponível para alojamento de aço inoxidável T17.

Acessórios específicos de comunicação

Acessórios	Descrição
Field Xpert SFX350	<p>OField Xpert SFX350 é um computador móvel para comissionamento e manutenção. Permite a configuração e diagnósticos eficientes dos equipamentos HART e FOUNDATION fieldbus em non-Ex area.</p> <p> Para detalhes, consulte Instruções de operação BA01202S</p>
Field Xpert SFX370	<p>OField Xpert SFX370 é um computador móvel para comissionamento e manutenção. Permite a configuração e diagnósticos eficientes dos equipamentos HART e FOUNDATION fieldbus em área não classificada e área classificada (non-Ex e Ex area).</p> <p> Para detalhes, consulte Instruções de operação BA01202S</p>

Acessórios específicos do serviço

Acessórios	Descrição
Applicator	<p>Software para seleção e dimensionamento de medidores Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cálculo de todos os dados necessários para identificar o medidor ideal: ex. perda de pressão, precisão ou conexões de processo. ■ Ilustração gráfica dos resultados dos cálculos <p>Administração, documentação e acesso a todos os dados e parâmetros relacionados ao processo durante toda a duração do projeto.</p> <p>O Applicator está disponível:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ através da Internet: https://wapps.endress.com/applicator ■ Em CD-ROM para instalação em PC local .
W@M	<p>Gerenciamento do ciclo de vida para suas instalações</p> <p>O W@M oferece uma vasta gama de aplicações de software ao longo de todo o processo: desde o planejamento e aquisição, até a instalação, comissionamento e operação dos medidores. Todas as informações relevantes sobre o equipamento, como o status do equipamento, peças de reposição e documentação específica de todos os equipamentos durante toda a vida útil.</p> <p>O aplicativo já contém os dados de seu equipamento Endress+Hauser. A Endress+Hauser também cuida da manutenção e atualização dos registros de dados.</p> <p>OW@M está disponível:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ através da Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement ■ Em CD-ROM para instalação em PC local .
FieldCare	<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 BA00059S</p>
DeviceCare	<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>

Produtos de sistema

Acessórios	Descrição
Gerenciador de dados gráficos Memograph M	<p>O gerenciador de dados avançado Memograph M é um sistema flexível e robusto para organização de valores de processo. Os valores de processo medidos estão claramente apresentados no display e seguramente registrados, monitorados para valores limite e analisados. Através de protocolos de comunicação comuns, os valores medidos e calculados podem ser facilmente comunicados para sistemas de alto nível ou módulos individuais de fábrica podem ser interconectados.</p> <p> Para mais detalhes, consulte Informações técnicas TI01180R/09</p>
RN221N	<p>Ative a barreira com fonte de alimentação para separação segura de circuitos de sinais padrão de 4 a 20 mA. Tem transmissão HART® bidirecional e diagnóstico HART® opcional caso os transmissores estejam conectados com monitoramento de sinal de 4 a 20 mA ou análise HART® de byte de status e um comando de diagnóstico específico da E+H.</p> <p> Para mais detalhes, consulte Informações técnicas TI00073R/09</p>
RIA15	<p>Display de processo, display digital alimentado por ciclos para circuito de 4 a 20 mA, montagem em painel, com comunicação HART® opcional. Displays de 4 a 20 mA ou até 4 variáveis de processo HART®</p> <p> Para mais detalhes, consulte Informações técnicas TI01043K/09</p>

Documentação complementar



Documentação adicional ATEX:

- 0 Ex ia IIC T6...T4 Ga X, 1Ex d IIC T6...T4 Gb X, Ex tb IIIC T85°C...T105°C X: XA01453T
- ATEX/IECEX II 1G Ex ia IIC Ga, II 2D Ex ia IIIC Db: XA01689T
- ATEX/IECEX II 2D Ex tb IIIC T110 °C Db: XA00032R
- ATEX/IECEX II 1G Ex ia IIC: XA01688T

Instruções de operação iTEMP TMT162 HART® (BA01801T) e resumo das instruções de operação impresso associado iTEMP TMT162 HART® (KA00250R)
Manual de segurança funcional (SD01632T)



71527191

www.addresses.endress.com
