

# Informações técnicas

## iTEMP TMT162

Transmissor de temperatura em campo  
Protocolo FOUNDATION Fieldbus™ ou PROFIBUS® PA



Transmissor da temperatura de campo com duas entradas de sensor e display iluminado

### Aplicação

- Entrada universal para sensor de temperatura de resistência (RTD), termopar (TC), transmissor de resistência ( $\Omega$ ), transmissor de tensão (mV)
- Saída:
  - FOUNDATION Fieldbus™ ITK 6.1.2
  - PROFIBUS® PA Profile 3.02

### Seus benefícios

- Extremamente confiável em ambientes industriais adversos, graças ao invólucro de compartimento duplo, e aos componentes eletrônicos compactos e totalmente encapsulados

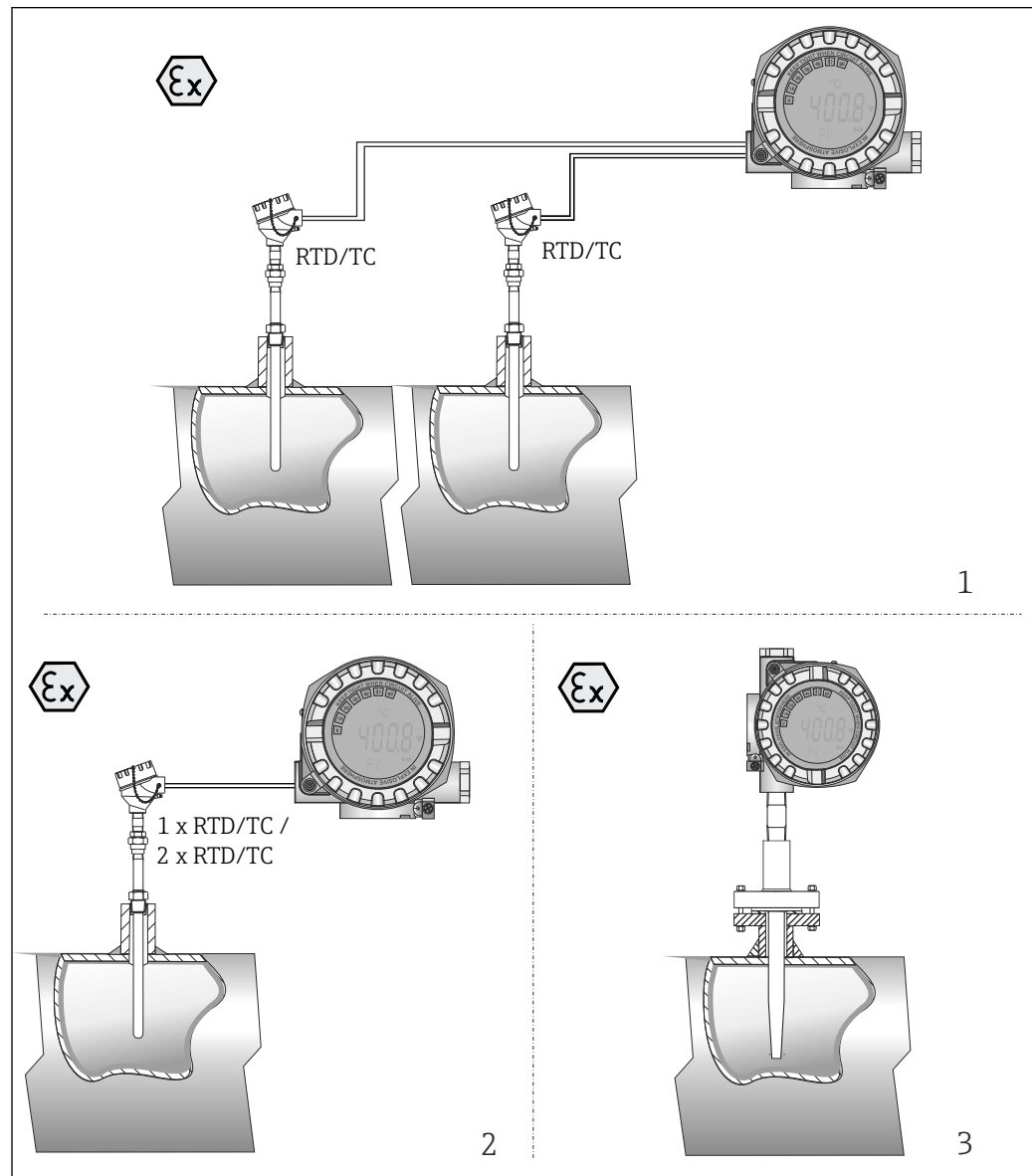
- Display retroiluminado com exibição ampla do valor medido, gráfico de barras e status
- Duas entradas de sensor
- Informações de diagnóstico de acordo com NAMUR NE107
- Operação confiável graças ao monitoramento do sensor: informações de falhas, backup do sensor, alarme de desvio e detecção de corrosão
- 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)
- Isolamento galvânico de 2 kV (entrada / saída do sensor)

## Função e projeto do sistema

### Princípio de medição

Monitoramento eletrônico, conversão e exibição dos sinais de entrada usados na medição da temperatura industrial.

### 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 de campo em combinação com um elemento de detecção, unidade eletrônica e poço para termoelemento como sensor de temperatura compacto

O transmissor de temperatura de campo iTEMP TMT162 é um transmissor de dois fios com um protocolo PROFIBUS® PA ou FOUNDATION Fieldbus™, duas entradas de medição (opcionais) para sensores de temperatura e transmissores de resistência com conexão de 2, 3 ou 4 fios (para uma entrada de medição de resistência), pares térmicos e transmissores de tensão elétrica. O display LC mostra digitalmente o valor atual medido e através de um gráfico de barras, e também indica o status atual do equipamento.

**Funções padrão de diagnóstico**

- 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 sensores de temperatura de resistência com uma conexão de 4 fios antes que ocorra a corrupção do valor medido. O transmissor evita leituras incorretas de valores de medição e pode emitir um aviso no display, bem como através do protocolo fieldbus, se os valores de resistência de fio excederem os limites plausíveis.

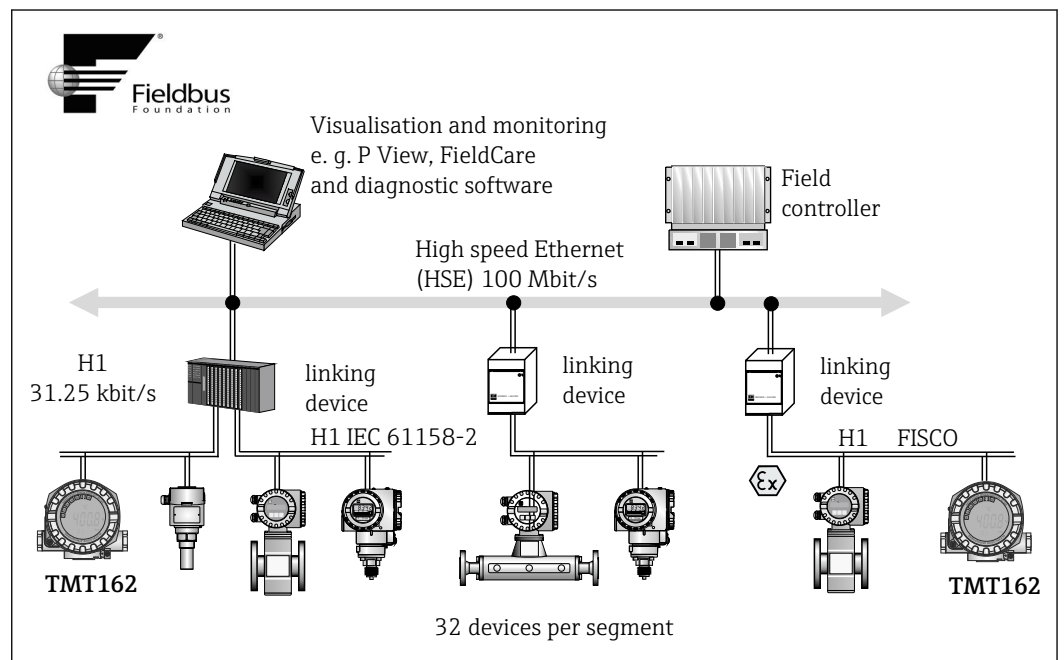
**Funções de entrada dupla opcionais**

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

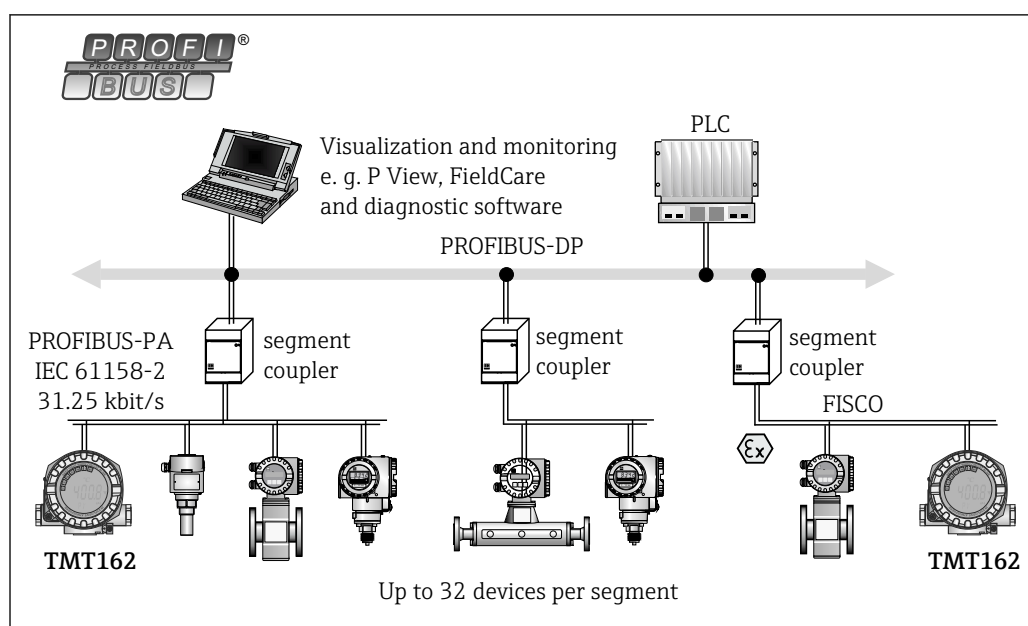
- Backup do sensor: se o sensor 1 falhar, o sinal da saída é alternado sem interrupção para o valor medido do sensor 2.
- Comutação do sensor dependente da temperatura: O valor medido é registrado pelo sensor 1 ou 2 dependendo da temperatura do processo.
- Detecção de desvio do sensor: se ambos os valores medidos dos sensores 1 e 2 desviarem de um valor específico, um aviso de desvio ou alarme, é emitido.

**Arquitetura do equipamento**

Integração do sistema através do FOUNDATION Fieldbus™



Integração do sistema através do PROFIBUS® PA



## Entrada

Variável medida

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

Faixa de medição

Sensor de temperatura de resistência (RTD) de acordo com o padrão	Designação	$\alpha$	Limites da faixa de medição	Span mín.
IEC 60751:2008	Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000	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	0.003916	-200 para +510 °C (-328 para +950 °F)	10 K (18 °F)
SAMA	Pt100	0.003923	-100 para +700 °C (-148 para +1292 °F)	10 K (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 Ni120 Ni1000	0.006180	-60 para +250 °C (-76 para +482 °F) -60 para +250 °C (-76 para +482 °F) -60 para +150 °C (-76 para +302 °F)	10 K (18 °F)
GOST 6651-94	Pt50 Pt100	0.003910	-185 para +1100 °C (-301 para +2012 °F) -200 para +850 °C (-328 para +1562 °F)	10 K (18 °F)
Bobinagem de cobre Edison nº 15	Cu10		-100 para +260 °C (-148 para +500 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 Cu100	0.004280	-175 para +200 °C (-283 para +392 °F) -180 para +200 °C (-292 para +392 °F)	10 K (18 °F)
	Ni100 Ni120	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	0.004260	-50 para +200 °C (-58 para +392 °F)	10 K (18 °F)
-	Pt100 (Callendar van Dusen) Polinomial níquelado Polinomial de cobre	-	10 para 400 $\Omega$ 10 para 2000 $\Omega$	10 $\Omega$ 10 $\Omega$

Sensor de temperatura de resistência (RTD) de acordo com o padrão	Designação	$\alpha$	Limites da faixa de medição	Span mín.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo de conexão: de 2, 3 ou 4 fios, corrente de sensor: <math>\leq 0.3</math> mA</li> <li>▪ Com o circuito de 2 fios, compensação de resistência de fios possível (0 para 30 <math>\Omega</math>)</li> <li>▪ Com conexão de 3 e 4 fios, sensor de resistência de fios de até 50 <math>\Omega</math> por fio</li> </ul>			
Transmissor de resistência	Resistência $\Omega$		10 para 400 $\Omega$ 10 para 2 000 $\Omega$	10 $\Omega$ 10 $\Omega$

Termopares <sup>1)</sup> de acordo com o padrão	Designação	Limites da faixa de medição		Span mín.
IEC 60584, Parte 1	Tipo A (W5Re-W20Re)	0 para +2 500 °C (+32 para +4 532 °F)	Faixa de temperatura recomendada: 0 para +2 500 °C (+32 para +4 532 °F) +100 para +1 500 °C (+212 para +2 732 °F) 0 para +750 °C (+32 para +1 382 °F) +20 para +700 °C (+68 para +1 292 °F) 0 para +1 100 °C (+32 para +2 012 °F) 0 para +1 100 °C (+32 para +2 012 °F) 0 para +1 400 °C (+32 para +2 552 °F) 0 para +1 400 °C (+32 para +2 552 °F) -185 para +350 °C (-301 para +662 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo B (PtRh30-PtRh6) <sup>2)</sup>	+40 para +1 820 °C (+104 para +3 308 °F)		50 K (90 °F)
	Tipo E (NiCr-CuNi)	-270 para +1 000 °C (-454 para +1 832 °F)		50 K (90 °F)
	Tipo J (Fe-CuNi)	-210 para +1 200 °C (-346 para +2 192 °F)		50 K (90 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni)	-270 para +1 372 °C (-454 para +2 501 °F)		50 K (90 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-270 para +1 300 °C (-454 para +2 372 °F)		50 K (90 °F)
	Tipo R (PtRh13-Pt)	-50 para +1 768 °C (-58 para +3 214 °F)		50 K (90 °F)
	Tipo S (PtRh10-Pt)	-50 para +1 768 °C (-58 para +3 214 °F)		50 K (90 °F)
	Tipo T (Cu-CuNi)	-270 para +400 °C (-454 para +752 °F)		50 K (90 °F)
	ASTM E988-96	Tipo C (W5Re-W26Re)		0 para +2 315 °C (+32 para +4 199 °F)
Tipo D (W3Re-W25Re)		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)	-200 para +900 °C (-328 para +1 652 °F)	0 para +750 °C (+32 para +1 382 °F) -185 para +400 °C (-301 para +752 °F)	50 K (90 °F)
	Tipo U (Cu-CuNi)	-200 para +600 °C (-328 para +1 112 °F)		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Junção fria interna (Pt100)</li> <li>▪ Junção fria externa: valor configurável -40 para +85 °C (-40 para +185 °F)</li> <li>▪ Resistência máxima do fio do sensor 10 k<math>\Omega</math> (se a resistência do fio do sensor for maior que 10 k<math>\Omega</math>, uma mensagem de erro de acordo com o NAMUR NE89 é emitida) <sup>3)</sup></li> </ul>			
Transmissor de tensão (mV)	Transmissor de milivolt (mV)	-5 para 30 mV -20 para 100 mV		5 mV

- 1) Quando as condições de operação são baseadas em uma ampla faixa de temperatura, o transmissor oferece a capacidade de dividir a faixa. Por exemplo, um termopar Tipo S ou R pode ser usado para a faixa inferior e um Tipo B pode ser usado para a faixa superior. O transmissor é então programado pelo operador final para comutar a uma temperatura predefinida. Isso permite a utilização do melhor desempenho de cada termopar individual e fornece 1 saída que representa a temperatura do processo.
- 2) Alta incerteza de medição para temperaturas abaixo 300 °C (572 °F)
- 3) Requisito básico do NE89: Detecção de resistência aumentada do fio (por exemplo, corrosão dos contatos e fios) do TC ou RTD / 4 fios. Aviso - temperatura ambiente excedente.

### Tipo de entrada

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

Entrada de sensor 1					
Entrada de sensor 2		RTD ou transmissor de resistência, dois fios	RTD ou transmissor de resistência, três fios	RTD ou transmissor de resistência, quatro fios	Termopar (TC), transmissor de tensão
		RTD ou transmissor de resistência, dois fios	☑	☑	-

Entrada de sensor 1					
	RTD ou transmissor de resistência, três fios	☑	☑	-	☑
	RTD ou transmissor de resistência, quatro fios	-	-	-	-
	Termopar (TC), transmissor de tensão	☑	☑	☑	☑

## Saída

### Sinal de saída

FOUNDATION Fieldbus™	
Codificação de sinal	FOUNDATION Fieldbus™ H1, IEC 61158-2, Manchester Bus Powered (MBP)
Taxa de transmissão de dados	31,25 kBit/s, modo tensão
Isolamento galvânico	U = 2 kV AC (entrada/saída)

PROFIBUS® PA	
Codificação de sinal	PROFIBUS® PA de acordo com o EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2, Manchester Bus Powered (MBP)
Taxa de transmissão de dados	31,25 kBit/s, modo tensão
Isolamento galvânico	U = 2 kV AC (entrada/saída)

### Informação de falha

FOUNDATION Fieldbus™	
Mensagem de status de acordo com a especificação FOUNDATION Fieldbus™	

PROFIBUS® PA	
Mensagens de status e alarmes de acordo com a especificação PROFIBUS® PA Profile 3.01/3.02	

### Comportamento da linearização/transmissão

Temperatura-linear, resistência-linear, tensão-linear

### Filtro

Filtro digital de 1ª solicitação: 0 para 60 s

### Dados específicos do protocolo

FOUNDATION Fieldbus™	
Funções compatíveis	<p>Instanciação de blocos de função. Os métodos a seguir são compatíveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Configuração Rápida</li> <li>▪ Adequação do sensor pelo usuário</li> <li>▪ Ajustes de adequação de fábrica</li> <li>▪ Callendar Van Dusen</li> <li>▪ Linearização polinomial de níquel / cobre</li> <li>▪ Detecção de desvio do sensor</li> </ul> <p>Para descrições detalhadas, consulte as Instruções de operação específicas.</p>
Dados básicos	
ID do fabricante	452B48 (Endress+Hauser)
Tipo de equipamento	10CC (Hex)
Endereço de barramento ou do equipamento	247 (padrão)

FOUNDATION Fieldbus™		
Revisão do equipamento	03 (hex)	
Versão ITK	6.1.2	
Driver de certificação ITK n°.	IT099000	
Capacidade do Link Master (LAS)	Sim	
Escolha de Link Master / Equipamento Básico	Sim; ajuste de fábrica: <b>Equipamento básico</b>	
Relacionamento de Comunicação Virtual (VCRs)		
Número de VCRs	44	
Número de objetos de link em VFD	50	
Entradas permanentes	44	
VCRs do cliente	0	
VCRs do servidor	5	
VCRs da fonte	8	
VCRs do dissipador	0	
VCRs do assinante	12	
VCRs do editor	19	
Configurações de link		
Tempo de slot	4	
Atraso mín. interno na PDU	12	
Atraso de resposta máx.	40	
Blocos		
Descrição do bloco	Tempo de execução (ciclo de macro ≤ 500 ms)	Categoria do bloco
Bloco de recurso	Permanente	Estendido
Sensor 1 do bloco transdutor	Pré-instanciado	Específico do fabricante
Sensor 2 do bloco transdutor	Pré-instanciado	Específico do fabricante
Display do bloco transdutor	Pré-instanciado	Específico do fabricante
Diagnóstico Avançado do bloco transdutor.	Pré-instanciado	Específico do fabricante
Bloco de função AI1	35 ms (pré-instanciado)	Estendido
Bloco de função AI2	35 ms (pré-instanciado)	Estendido
Bloco de função AI3	35 ms (não instanciado)	Estendido
Bloco de função AI4	35 ms (não instanciado)	Estendido
Bloco de função AI5	35 ms (não instanciado)	Estendido
Bloco de função AI6	30 ms	Padrão
Bloco de função de PID	30 ms	Padrão
Bloco de função ISEL		

Breve descrição do bloco	
Bloco de recurso	O Bloco de recursos contém todos os dados que claramente identificam e caracterizam o equipamento. É uma versão eletrônica de uma etiqueta de identificação no equipamento. Além dos parâmetros necessários para operar o equipamento no fieldbus, o Bloco de recursos disponibiliza informações tais como código de pedido, ID do equipamento, revisão de hardware, revisão de software, liberação do equipamento, etc.
"Sensor 1" e "Sensor 2" do bloco transdutor	Os Blocos transdutores do transmissor de campo contém todos os parâmetros específicos da medição e específicos do equipamento que são relevantes para a medição das variáveis de entrada.
Transdutor do display	Os parâmetros do Bloco transdutor do "Display" ativa a configuração do display.

Breve descrição do bloco	
Diagnóstico avançado	Todos os parâmetros para auto monitoramento e diagnósticos estão agrupados neste Bloco transdutor.
Entrada analógica (AI)	No Bloco de função AI, as variáveis de processo dos Blocos transdutores são preparadas para as subseqüentes funções de automação no sistema de controle (por ex., dimensionamento, processamento de valor limite).
PID	Este bloco de funções contém processamento de canal de entrada, controle diferencial integral proporcional (PID) e processamento de canal de saída analógico. O seguinte pode ser realizado: Controles básicos, controle feedforward, controle em cascata e controle em cascata com limitação.
Seletor de entrada (ISEL)	O Bloco seletor de entrada habilita a seleção de até quatro entradas e gera uma saída com base na ação configurada.

PROFIBUS® PA	
Versão do perfil	3.02
ID específica do fabricante n°:	1549 (hex)
Endereço de barramento ou do equipamento	126 (padrão) O endereço do equipamento ou o endereço do barramento é configurado com uso do software de configuração, por ex., o FieldCare, ou as minisseletoras no módulo de componentes eletrônicos. → 16
Arquivos GSD	Onde obter arquivos GSD e drivers do equipamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Arquivo GSD: <a href="http://www.de.endress.com">www.de.endress.com</a> → Downloads → Código do produto → Tipo de mídia: Software</li> <li>■ Perfil do arquivo GSD: <a href="http://www.profibus.com">www.profibus.com</a></li> <li>■ Download do FieldCare/DTM: <a href="https://portal.endress.com/webdownload/FieldCareDownloadGui">https://portal.endress.com/webdownload/FieldCareDownloadGui</a></li> <li>■ SIMATIC PDM: <a href="http://www.de.endress.com">www.de.endress.com</a> → Downloads → Código do produto → Tipo de mídia: Software</li> </ul>
Proteção contra gravação	Proteção contra gravação ativada por configuração de hardware (Minisseletoras)
Troca de dados cíclica	
Dados de saída	Valor do display
Dados de entrada	Temperatura do processo, temperatura de referência interna

Breve descrição do bloco	
Bloco físico	O Bloco físico contém todos os dados que claramente identificam e distinguem o equipamento. É uma versão eletrônica de uma etiqueta de identificação no equipamento. Além dos parâmetros necessários para operar o equipamento no fieldbus, o Bloco Físico fornece informações como código de pedido, ID do equipamento, revisão de hardware, revisão de software etc. O Bloco físico pode também ser usado para configurar o display.
"Sensor 1" e "Sensor 2" do bloco transdutor	Os Blocos transdutores do transmissor de campo contém todos os parâmetros específicos da medição e específicos do equipamento que são relevantes para a medição das variáveis de entrada.
Entrada analógica (AI)	No Bloco de função AI, as variáveis de processo dos Blocos transdutores são preparadas para as subseqüentes funções de automação no sistema de controle (por ex., dimensionamento, processamento de valor limite).

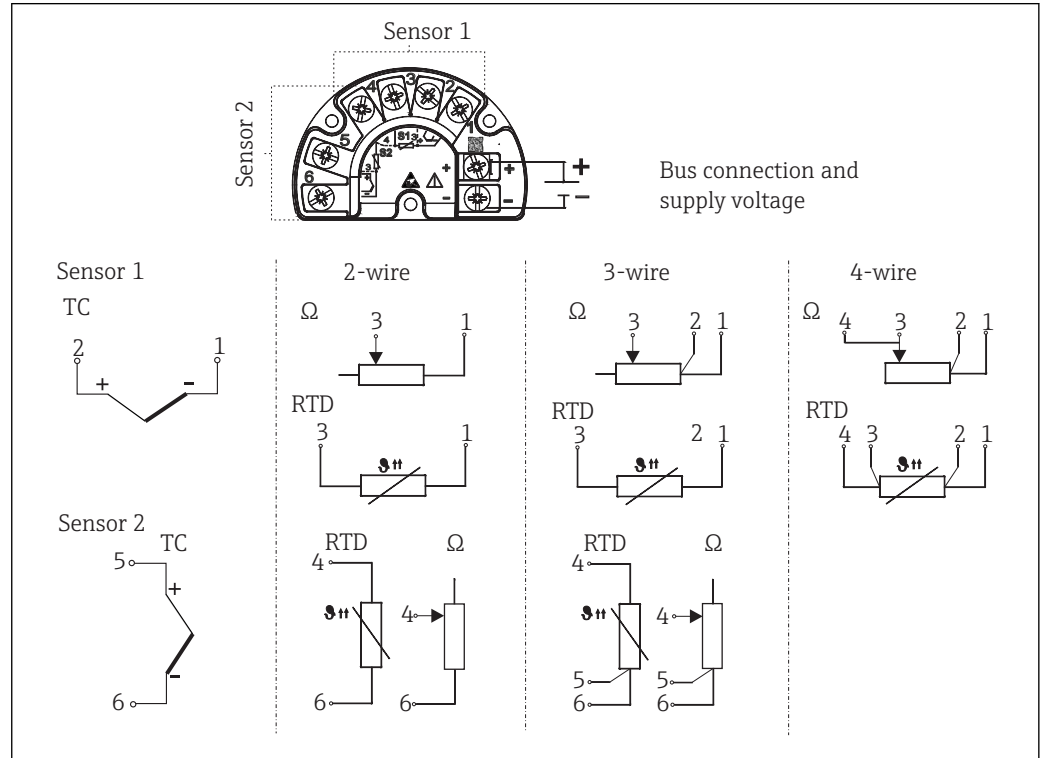


## Fonte de alimentação

**Fonte de alimentação**

$U_b = 9$  para 32 V, independente de polaridade (proteção contra polaridade reversa para invólucro T17), tensão máxima  $U_b = 35$  V. Em conformidade com IEC 60079-27, FISCO/FNICO

**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 (corrente básica do equipamento)	≤11 mA
Corrente de acionamento (corrente de irrupção do equipamento) <sup>1)</sup>	≤11 mA
Erro na corrente FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 mA

1) Somente FOUNDATION Fieldbus™

**Terminais**

2.5 mm<sup>2</sup> (12 AWG) mais arruela

**Entradas para cabo**

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

Conector do equipamento	Versão	Tipo
	Rosca e conector fieldbus	2x rosca ½" NPT 1x conector 7/8" FF  2x rosca M20x1,5 1x conector 7/8" FF

## Características de desempenho

**Tempo de resposta** Atualização do valor medido < 1 s por canal, dependendo do tipo de sensor e método de conexão

**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** Os dados relacionados ao erro medido são valores típicos e correspondem a um desvio padrão de  $\pm 3 \sigma$  (distribuição normal), isto é, 99,8% de todos os valores medidos atingem os valores especificados ou valores melhores.

	Designação	Precisão
<b>Sensor de temperatura de resistência (RTD)</b>	Cu100, Pt100, Ni100, Ni120 Pt500 Cu50, Pt50, Pt1000, Ni1000 Cu10, Pt200	0.1 °C (0.18 °F) 0.3 °C (0.54 °F) 0.2 °C (0.36 °F) 1 °C (1.8 °F)
<b>Termopares (TC)</b>	K, J, T, E, L, U N, C, D S, B, R	tip. 0.25 °C (0.45 °F) tip. 0.5 °C (0.9 °F) tip. 1.0 °C (1.8 °F)
	Faixa de medição	Precisão
<b>Transmissor de resistência (Ω)</b>	10 para 400 Ω 10 para 2 000 Ω	±0.04 Ω ±0.08 Ω
<b>Transmissor de tensão (mV)</b>	-20 para 100 mV	±10 μV

Faixa de medição de entrada física dos sensores	
10 para 400 Ω	Cu10, Cu50, Cu100, RTD polinomial, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120
10 para 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000, Ni1000
-20 para 100 mV	Tipo de termopares: C, D, E, J, K, L, N, U
-5 para 30 mV	Tipo de termopares: B, R, S, T

**Ajuste de sensor** **Correspondência dos transmissores de sensor**

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:

- Linearização personalizada

O transmissor pode ser programado com dados de curva específicos do sensor com o software de configuração do PC. Assim que os dados específicos do sensor são inseridos, o transmissor usa estes para criar uma curva personalizada.

- Coefficientes do Callendar-Van-Dusen

A equação Callendar-Van-Dusen é descrita assim:

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

onde A, B e C são constantes. São normalmente citados como coeficientes do Callendar-Van-Dusen. Os valores precisos de A, B e C são derivados dos dados de calibração para o RTD e são específicos para cada sensor RTD. O processo envolve a programação do transmissor com dados da curva para um determinado RTD em vez de usar uma curva padronizada.

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 é resultado do transmissor usando os dados atuais da curva de resistência versus temperatura do sensor, em vez dos dados ideais da curva.

**Resolução** Resolução do conversor A/D = 18 bit

**Não repetibilidade** De acordo com o EN 61298-2

Faixa de medição de entrada física dos sensores		Não repetibilidade
10 para 400 Ω	Cu10, Cu50, Cu100, RTD polinomial, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120	15 mΩ
10 para 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000, Ni1000	100 ppm x valor medido
-20 para 100 mV	Tipo de termopares: C, D, E, J, K, L, N, U	4 μV
-5 para 30 mV	Tipo de termopares: B, R, S, T	3 μV

**Desvio em longo prazo** ≤ 0,1 °C / ano (≤ 0,18 °F / ano) sob condição de operação de referência ou ≤ 0,05 % / ano. Dados sob condições de operação de referência. % refere-se ao span ajustado. O maior valor é válido.

**Influência da temperatura ambiente**

Impactar com precisão quando houver mudanças na temperatura ambiente por 1 °C (1,8 °F):	
Entrada 10 para 400 Ω	15 ppm do valor medido, mínimo. 1.5 mΩ
Entrada 10 para 2 000 Ω	15 ppm do valor medido, mínimo. 15 mΩ
Entrada -20 para 100 mV	30 ppm do valor medido, mínimo. 0.3 μV
Entrada -5 para 30 mV	30 ppm do valor medido, mínimo. 0.15 μV

**Sensibilidades típicas dos sensores de temperatura de resistência**

Pt: 0.00385 * R <sub>nom</sub> /K	Cu: 0.0043 * R <sub>nom</sub> /K	Ni: 0.00617 * R <sub>nom</sub> /K
-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

Exemplo de Pt100: 0.00385 x 100 Ω/K = 0,385 Ω/K

**Sensibilidades típicas de termopares**

B: 10 μV/K em 1000 °C (1832 °F)	C: 20 μV/K em 1000 °C (1832 °F)	D: 20 μV/K em 1000 °C (1832 °F)	E: 75 μV/K em 500 °C (932 °F)	J: 55 μV/K em 500 °C (932 °F)	K: 40 μV/K em 500 °C (932 °F)
L: 55 μV/K em 500 °C (932 °F)	N: 35 μV/K em 500 °C (932 °F)	R: 12 μV/K em 1000 °C (1832 °F)	S: 12 μV/K em 1000 °C (1832 °F)	T: 50 μV/K em 1000 °C (1832 °F)	U: 60 μV/K em 500 °C (932 °F)

**Exemplos de cálculo de erro medido com desvio da temperatura ambiente****Exemplo 1:**

Desvio de temperatura de entrada  $\Delta\theta = 10\text{ K}$  (18 °F), Pt100, faixa de medição 0 para +100 °C (+32 para +212 °F)

Temperatura máxima do processo: 100 °C (212 °F)

Valor de resistência medida: 138.5  $\Omega$  (IEC 60751) na temperatura máxima do processo

Desvio típico de temperatura em  $\Omega$ : (0,001% de 138.5  $\Omega$ ) \* 10 = 0.01385  $\Omega$

Conversão para Kelvin: 0.01385  $\Omega$  / 0.385  $\Omega$ /K = 0.04 K (0.054 °F)

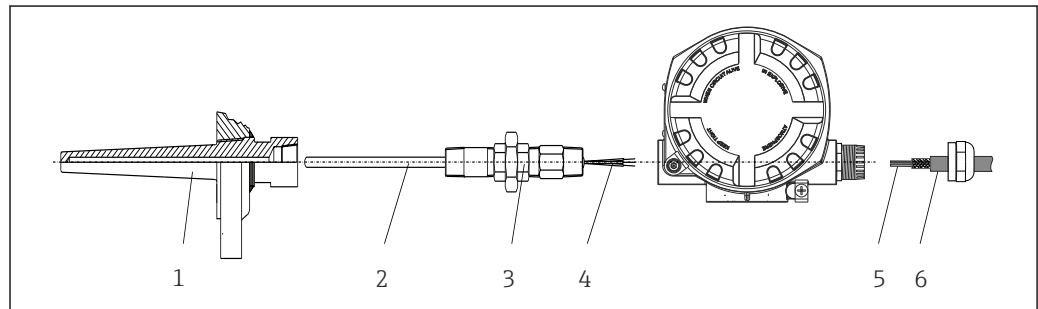
**Influência da junção de referência**

Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (junção fria 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.

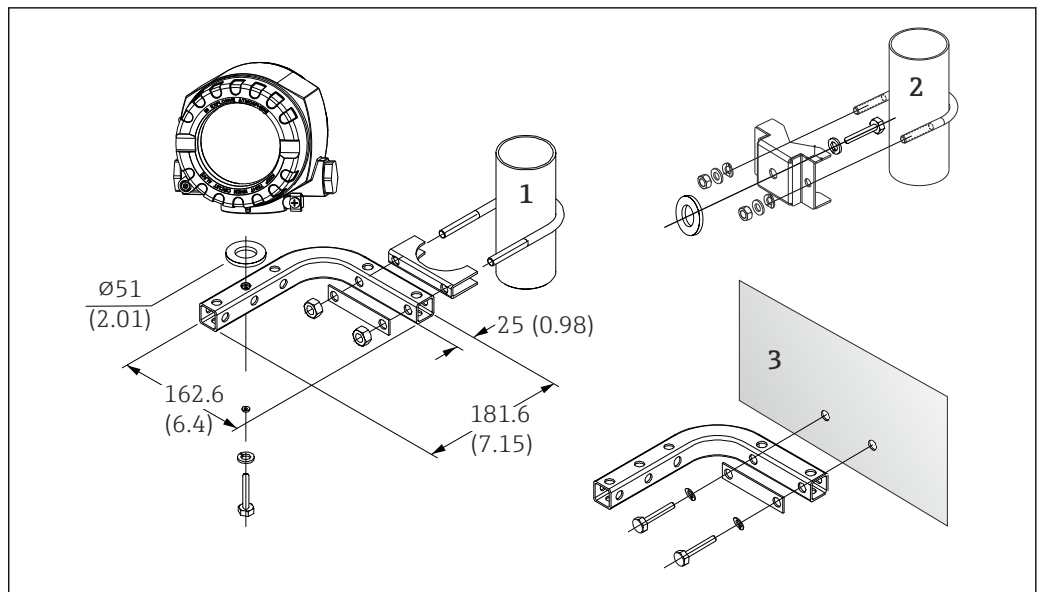
**Instruções de instalação****Instalação direta do sensor**

A0024817

**3 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

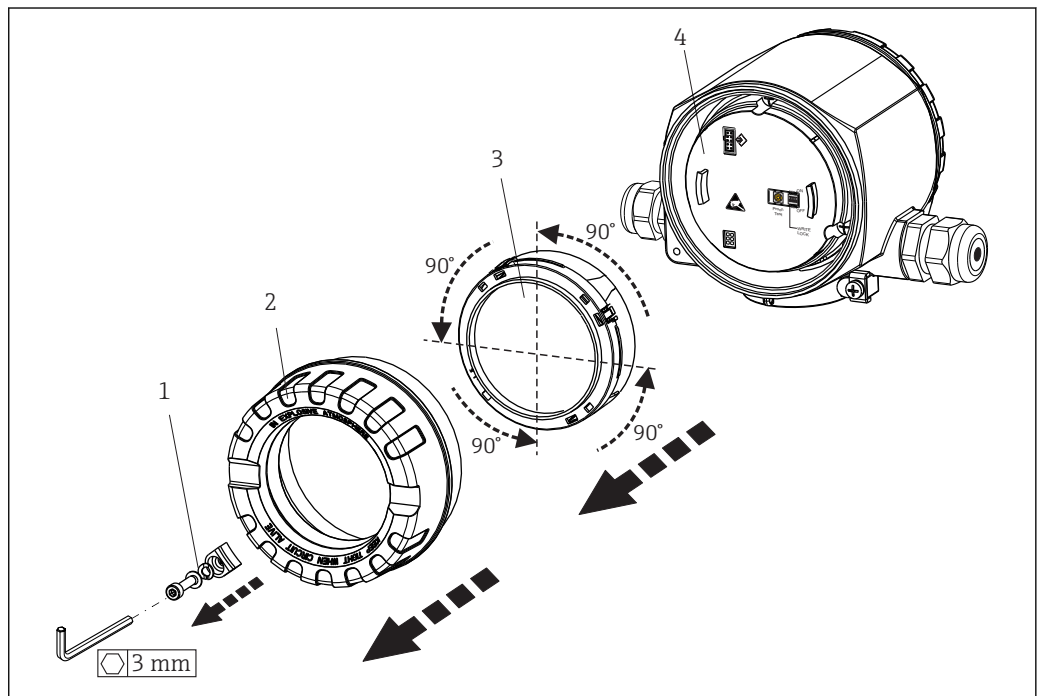


A0003586-PT

- 4 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







A0025417

- 5 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

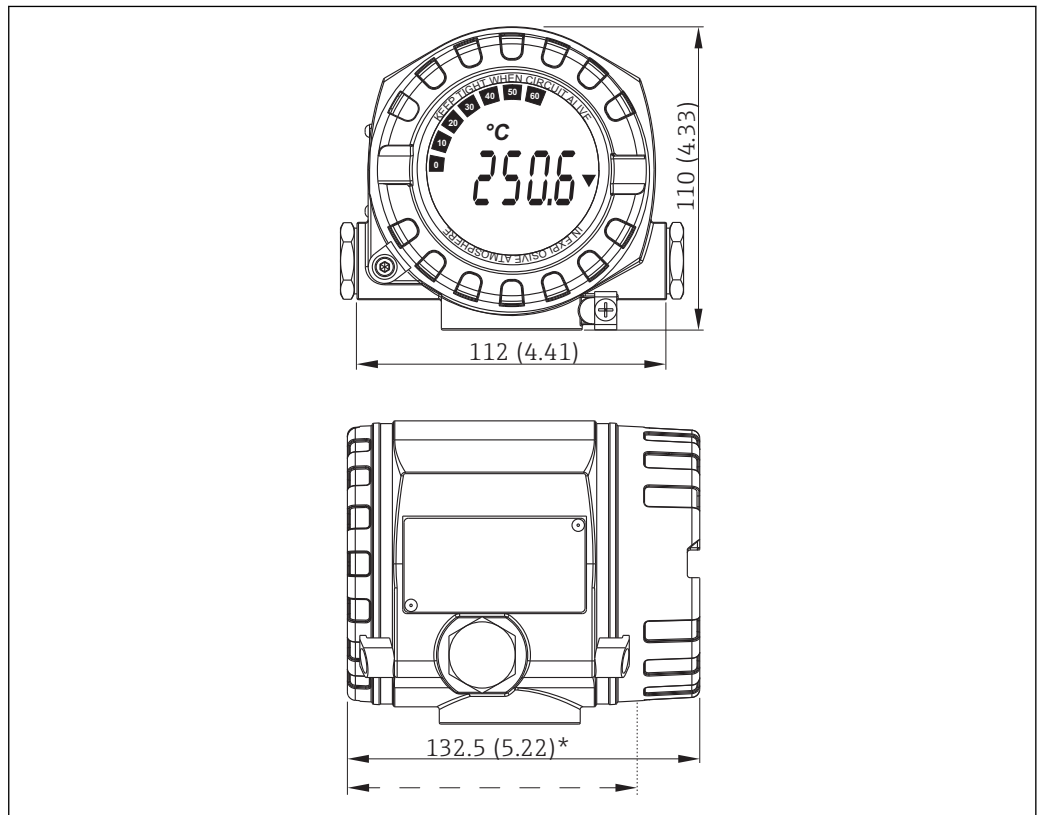
## Ambiente

<b>Temperatura ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sem display: -40 para +85 °C (-40 para +185 °F)</li> <li>▪ Com display: -40 para +80 °C (-40 para +176 °F)</li> </ul> <p>Para áreas classificadas, consulte Documentação Ex →  21</p> <p> O display pode reagir lentamente a temperaturas &lt; -20 °C (-4 °F). A legibilidade do display não pode ser garantida em temperaturas &lt; -30 °C (-22 °F).</p>
<b>Temperatura de armazenamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sem display: -40 para +100 °C (-40 para +212 °F)</li> <li>▪ Com display: -40 para +80 °C (-40 para +176 °F)</li> </ul>
<b>Umidade</b>	Permitido: 0 para 95 %
<b>Altitude</b>	Até 2 000 m (6 560 ft) acima do nível do mar
<b>Classe climática</b>	De acordo com IEC 60654-1, Classe C
<b>Grau de proteção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Invólucro de alumínio ou aço inoxidável fundido: IP66/67, Tipo 4X</li> <li>▪ Invólucro de aço inoxidável para aplicações higiênicas (invólucro T17): IP66/IP68 (1,83 m H2O por 24 h), NEMA 4X, NEMA 6P</li> </ul>
<b>Resistência a choque e vibração</b>	<p>Resistência a choque de acordo com KTA 3505 (seção 5.8.4 Teste de choque)</p> <p>Teste IEC 60068-2-6</p> <p>Fc: Vibração (senoidal)</p> <p>Resistência à vibração de acordo com as Diretrizes DNV GL, Vibração: B</p> <p> 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.</p>
<b>Compatibilidade eletromagnética (EMC)</b>	<p><b>Conformidade CE</b></p> <p>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.</p> <p>Erro máximo medido &lt;1% da faixa de medição.</p> <p>Imunidade contra interferência de acordo com a série IEC/EN 61326, especificações industriais</p> <p>Emissão de interferência de acordo com a série IEC/EN 61326, equipamento Classe B</p> <p> 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.</p> <p>A conexão do aterramento funcional pode ser necessária para fins funcionais. A conformidade com os códigos elétricos de cada país é obrigatória.</p>
<b>Categoria de sobretensão</b>	II
<b>Grau de contaminação</b>	2

## Construção mecânica

### Design, dimensões

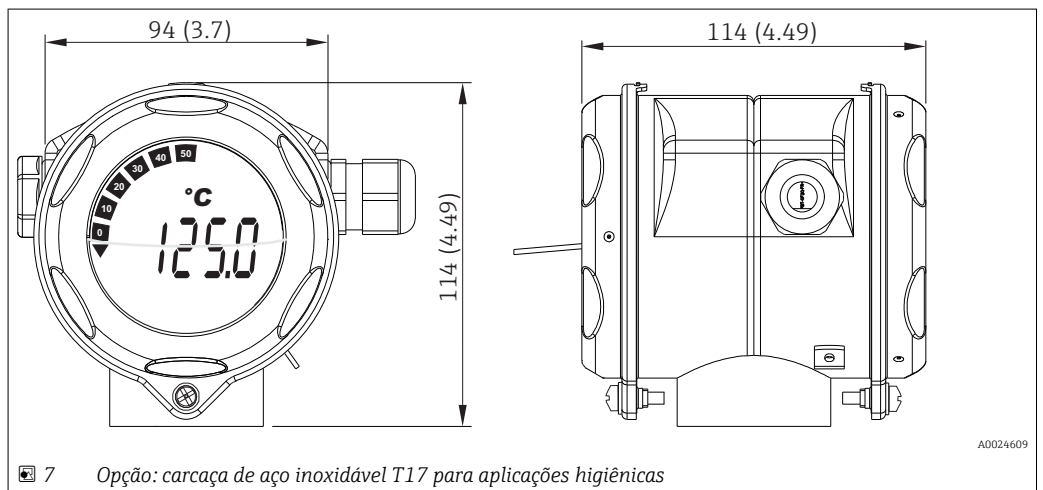
Dimensões em mm (pol.)



A0024608

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

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



A0024609

7 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

Invólucro	Terminais o sensor	Etiqueta de identificação
Carcaça AISi10Mg/AISi12 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	-	-

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

## Operabilidade

### Conceito de operação

Há diferentes opções disponíveis para configuração e comissionamento do equipamento:

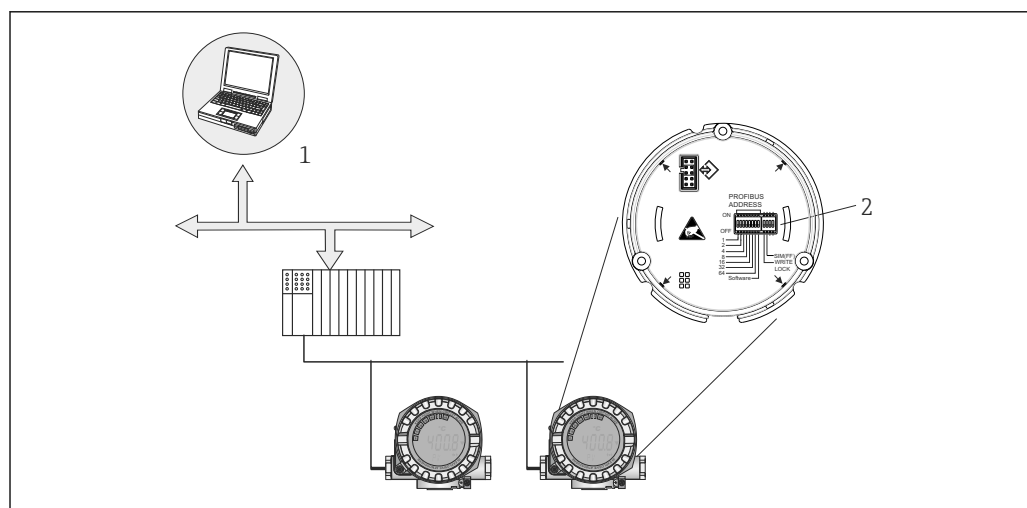
- **Programas de configuração**

Parâmetros específicos do equipamento são configurados e definidos através da interface fieldbus. Programas especiais de configuração e operação de vários fabricantes estão disponíveis para este fim.

- **Minisseletora (minisseletora) para configuração de hardware diversa**

Você pode executar as seguintes configurações para interface fieldbus (PROFIBUS® PA e FOUNDATION Fieldbus™) usando seletoras em miniatura (minisseletoras) no módulo de componentes eletrônicos:

- Ativação / desativação do modo de simulação (FOUNDATION Fieldbus™)
- Ligar / desligar a proteção contra gravação do hardware
- Configuração de endereço do equipamento (PROFIBUS® PA)



A0024548

8 Opções de operação do equipamento

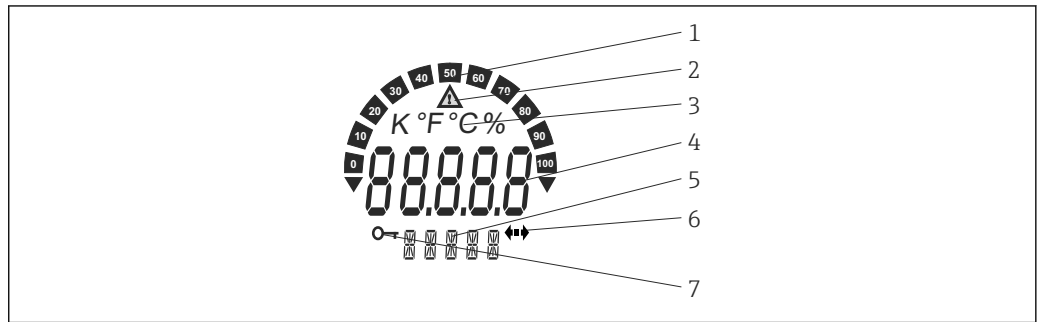
1 Programas de configuração/operação através do fieldbus

2 Minisseletoras para configurações de hardware (proteção contra gravação, modo de simulação)



## Operação local

## Elementos do display



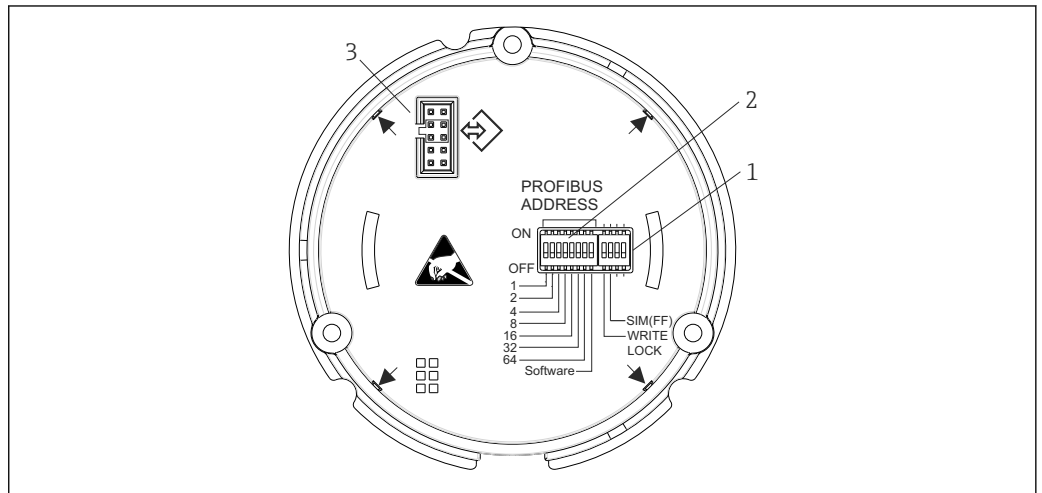
A0024547

9 Display LC do transmissor de campo (iluminado, pode ser conectado em estágios de 90°)

- 1 Display do gráfico de barra
- 2 Símbolo 'Cuidado'
- 3 Exibição de unidade em K, °F, °C ou %
- 4 Exibição do valor medido, altura do dígito 20.5 mm
- 5 Exibição de status e informações
- 6 Símbolo de 'Comunicação'
- 7 Símbolo 'Configuração bloqueada'

## Elementos de operação

Para impedir a manipulação, nenhum elemento de operação está diretamente presente no display, mas são fornecidos no módulo de componentes eletrônicos atrás do display.



A0026575

10 Configuração de hardware para integração dos sistemas FOUNDATION Fieldbus™ e PROFIBUS® PA

- 1 Minisseletores para proteção contra gravação; simulação (pré-condição para modo de simulação do FOUNDATION Fieldbus™)
- 2 Minisseletores para endereço do equipamento do PROFIBUS®
- 3 Exibição da conexão elétrica

## Operação remota


Operação remota através de diferentes protocolos fieldbus:

- FOUNDATION Fieldbus™
- PROFIBUS® PA

## Certificados e aprovações

## Identificação CE

O produto atende às especificações das normas europeias harmonizadas. Assim, está em conformidade com as especificações legais das diretrizes EC. O fabricante confirma que o equipamento foi testado com sucesso com base na identificação CE fixada no produto.

<b>Aprovação Ex</b>	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.
<b>MTBF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FOUNDATION Fieldbus™: <b>126 a</b></li> <li>▪ PROFIBUS® PA: <b>126 a</b></li> </ul> de acordo com o Padrão Siemens SN29500
<b>Aprovação UL</b>	Componente reconhecido UL ( <a href="http://www.ul.com/database">consulte www.ul.com/database</a> - pesquise pela palavra-chave "E225237")
<b>CSA GP</b>	CAN/CSA-C22.2 Número. 61010-1, 2   edição
<b>Certificação FOUNDATION Fieldbus</b>	<p>O transmissor de temperatura é certificado e registrado pelo Fieldbus FOUNDATION. O sistema de medição atende aos requisitos das especificações a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certificado de acordo com a especificação FOUNDATION Fieldbus™</li> <li>▪ FOUNDATION Fieldbus™ H1</li> <li>▪ Kit de Teste de Interoperabilidade (ITK), status de revisão 6.1.2, número do certificado do equipamento →  6: O equipamento pode ser operado também com dispositivos certificados de outros fabricantes.</li> <li>▪ Teste de Conformidade de Camada Física do Fieldbus FOUNDATION™ (FF-830 FS 1.0)</li> </ul>
<b>Certificação PROFIBUS® PA</b>	<p>O transmissor de temperatura é certificado e registrado pelo PNO (PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.), organização de usuário PROFIBUS. O equipamento atende todos os requisitos das especificações a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certificado de acordo com o PROFIBUS® PA Profile 3.02.</li> <li>▪ O equipamento também pode ser operado com equipamentos certificados de outros fabricantes (interoperabilidade).</li> </ul>
<b>Outras normas e diretrizes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IEC 60529: Grau de proteção fornecido pelo invólucro (Código IP)</li> <li>▪ IEC/EN 61010-1: Especificações de segurança para equipamentos elétricos para medição, controle e uso de laboratório</li> <li>▪ Série IEC/EN 61326: Compatibilidade eletromagnética (especificações EMC)</li> <li>▪ <b>NAMUR</b> - Organização de padronização para processos de medição e controle na indústria química e farmacêutica. (<a href="http://www.namur.de">www.namur.de</a>)</li> <li>▪ <b>NEMA</b> - Organização de padronização para indústria elétrica.</li> </ul>

## Informações para pedido

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

### Configurator 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](http://www.endress.com).



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

### Acessórios específicos para equipamentos



Acessórios	Descrição	
Modelo de conector	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ M20x1,5 EEx-d/XP</li> <li>▪ G ½" EEx-d/XP</li> <li>▪ NPT ½" ALU</li> <li>▪ NPT ½" V4A</li> </ul>	
Prensa-cabos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ M20x1,5</li> <li>▪ NPT ½" D4-8.5, IP68</li> <li>▪ Prensa-cabos NPT ½" 2 x D0.5 cabo para 2 sensores</li> <li>▪ Prensa-cabos M20x1,5 2 x D0.5 cabo para 2 sensores</li> </ul>	
Adaptador para prensa-cabos	M20x1,5 macho/M24x1,5 fêmea	
Suporte de montagem na parede e na tubulação	Parede de aço inoxidável/tubo de 2" Tubo de aço inoxidável 2" V4A	
Conector de equipamento Fieldbus (FF)	<b>Conexão de rosca:</b>	<b>Rosca de conexão do cabo:</b>
	M20	7/8"
	NPT ½"	7/8"

### Acessórios específicos de comunicação



Acessórios	Descrição
Field Xpert SMT70	<p>Tablet PC universal e de alto desempenho para configuração de equipamentos. O tablet PC permite o gerenciamento de ativos móvel da planta em áreas classificadas e não classificadas. É adequado para que as equipes de comissionamento e manutenção possam gerenciar os instrumentos de campo com a interface de comunicação digital e gravar o andamento. Este tablet PC é projetado como uma abrangente solução all-in-one. Com um driver library pré-instalado, é uma ferramenta fácil de usar, sensível ao toque pode ser usada para gerenciar instrumentos de campo por todo seu ciclo de vida.</p> <p> Para mais detalhes, consulte Informações técnicas TI01342S/04</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"> <li>▪ Cálculo de todos os dados necessários para identificar o medidor ideal: ex. perda de pressão, precisão ou conexões de processo.</li> <li>▪ Ilustração gráfica dos resultados dos cálculos</li> </ul> <p>Administração, documentação e acesso a todos os dados e parâmetros relacionados ao processo durante toda a duração do projeto.</p> <p>O Applicator está disponível: Via internet: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></p>

Configurador	<p>Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dados de configuração por minuto</li> <li>■ Dependendo do equipamento: entrada direta de ponto de medição - informação específica, como faixa de medição ou idioma de operação</li> <li>■ Verificação automática de critérios de exclusão</li> <li>■ Criação automática do código de pedido e sua separação em formato de saída PDF ou Excel</li> <li>■ Funcionalidade para solicitação direta na loja virtual da Endress+Hauser</li> </ul> <p>A configurador está disponível no site da Endress+Hauser: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> -&gt; Clique em "Corporativo" -&gt; Selecione seu país -&gt; Clique em "Produtos" -&gt; Selecione o produto usando os filtros e o campo de busca -&gt; Abra a página do produto -&gt; O botão "Configurar" no lado direito da imagem do produto abre o Configurador do Produto.</p>
DeviceCare SFE100	<p>Ferramenta de configuração para equipamentos através de protocolos fieldbus e protocolos de assistência técnica da Endress+Hauser.</p> <p>DeviceCare é a ferramenta desenvolvida pela Endress+Hauser para a configuração dos equipamentos Endress+Hauser. Todos os equipamentos inteligentes em uma planta podem ser configurados através de uma conexão ponto a ponto ou ponto a barramento. Os menus fáceis de usar permitem acesso transparente e intuitivo aos equipamentos de campo.</p> <p> Para detalhes, consulte Instruções de operação BA00027S</p>
FieldCare SFE500	<p>Ferramenta de gerenciamento de ativos da planta baseado em FDT da Endress+Hauser.</p> <p>É possível configurar todas as unidades de campo inteligentes em seu sistema e ajudá-lo a gerenciá-las. Através do uso das informações de status, é também um modo simples e eficaz de verificar o status e a condição deles.</p> <p> Para detalhes, consulte as Instruções de operação BA00027S e BA00065S</p>
W@M	<p>Gerenciamento do ciclo de vida para suas instalações</p> <p>W@M oferece um campo abrangente de aplicação de software ao longo de todo o processo: desde o planejamento e aquisição até a instalação, comissionamento e operação dos medidores. Todas as informações relevantes sobre o equipamento, como o status do equipamento, peças de reposição e documentação específica de todos os equipamentos durante toda a vida útil.</p> <p>O aplicativo já contém os dados de seu equipamento Endress+Hauser. A Endress+Hauser também cuida da manutenção e atualização dos registros de dados.</p> <p>OW@M está disponível: através da Internet: <a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a></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>
RID14, RID16	<p>Indicador de campo com 8 canais de entrada e protocolo FOUNDATION Fieldbus™ ou PROFIBUS® PA para exibir os valores de processos e os valores calculados. Também disponível como alternativa para aplicações Ex d. Display local de parâmetros de processo em sistemas fieldbus.</p> <p> Para detalhes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Informações técnicas RID14: TI00145R</li> <li>■ Informações técnicas RID16: TI00146R</li> </ul>

## Documentação adicional

- Manual de Blocos de Função FOUNDATION Fieldbus™ (BA062S/04)
- Documentação adicional ATEX:
  - ATEX/IECEX II 2G Ex d IIC T6...T4 Gb: XA00031R/09/a3
  - ATEX/IECEX II 2D Ex tb IIIC T110 °C Db: XA00032R/09/a3
  - ATEX/IECEX II 1G Ex ia IIC T6/T5/T4: XA00033R/09/a3
  - ATEX II 3G Ex nA IIC T6...T4 Gc: XA00035R/09/a3
  - ATEX/IEC Tipo de instalação Ex ia + Ex d: XA01025R/09/a3
  - ATEX II 3G Ex ic IIC T6...T4 Gc: XA00062R/09/a3
- iTEMP TMT162 FOUNDATION Fieldbus™ - Instruções de operação (BA00224R/09/en)  
iTEMP TMT162 FOUNDATION Fieldbus™ - Resumo das instruções de operação (KA00189R/09)
- iTEMP TMT162 PROFIBUS® PA - Instruções de operação (BA00275R/09/en)  
iTEMP TMT162 PROFIBUS® PA - Resumo das instruções de operação (KA00276R/09)

Informações técnicas Omnigrad S TMT162R e TMT162C (TI00266T/02/en e TI00267T/02/en)

---

---

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---