

Informações técnicas

iTHERM TMS21

MultiSens Slim

Sensor de temperatura TC multiponto flexível
minimamente invasivo para aplicações
petroquímicas e químicas



Aplicação

- Sensor de temperatura fácil de usar com design flexível, para uso em aplicações de medição com contato direto e medições rápidas
- Projetado especificamente para processos químicos leves
- Faixa de medição do Termopar (TC):
 - Padrão: -270 para 920 °C (-454 para 1 688 °F)
 - ATEX/IECEX: -50 para 440 °C (-58 para 824 °F)
- Faixa de pressão estática: até 90 bar (1 305 psi). Pressão máxima específica alcançável dependendo do tipo de processo e temperatura
- Para instalação em um recipiente, reator, tanque ou similar

Seus benefícios

- Alto grau de flexibilidade graças à ampla variedade de opções para uma seleção de configuração do produto e integração ao processo facilitadas
- Detecção de perfis de temperatura altamente precisa devido ao grande número de pontos de medição - até 59 pontos
- Fácil monitoramento do processo graças à baixa invasividade e grande flexibilidade de instalação
- Rápido tempo de resposta
- Conformidade com diversas normas nacionais e internacionais, tais como IEC60584, ASTM E230 e IEC 60751
- Grande variedade de acessórios para melhor integração ao processo, monitoramento e proteção contra choques mecânicos e condições ambientes
- Comprimento de imersão ajustável para alcançar locais precisos do ponto de medição

Sumário

Função e projeto do sistema	3	Documentação	20
Princípio de medição	3	Função do documento	20
Sistema de medição	3		
Arquitetura do equipamento	4		
 Entrada	 6		
Variável medida	6		
 Saída	 6		
Sinal de saída	6		
Família dos transmissores de temperatura	6		
 Fonte de alimentação	 7		
Esquema elétrico	7		
 Características de desempenho	 8		
Precisão	8		
Tempo de resposta	9		
Testes adicionais (sob demanda)	9		
Calibração	9		
 Procedimento de fixação	 10		
Ponto de instalação	10		
Orientação	10		
Instruções de instalação	10		
 Ambiente	 11		
Faixa de temperatura ambiente	11		
Temperatura de armazenamento	11		
Umidade	11		
Grau de proteção	11		
Compatibilidade eletromagnética (EMC)	11		
 Processo	 11		
Faixa de temperatura do processo	12		
Faixa de pressão do processo	12		
 Construção mecânica	 12		
Design, dimensões	12		
Peso	15		
Materiais da proteção da unidade eletrônica, poço para termoelemento, bucha principal e todas as partes úmidas . .	15		
Conexão de processo	16		
 Operação	 16		
 Certificados e aprovações	 17		
 Informações para pedido	 17		
 Acessórios	 18		
Acessórios específicos do equipamento	18		
Acessórios específicos de comunicação	19		
Acessórios específicos do serviço	20		

Função e projeto do sistema

Princípio de medição

Termopares (TC)

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

Sistema de medição

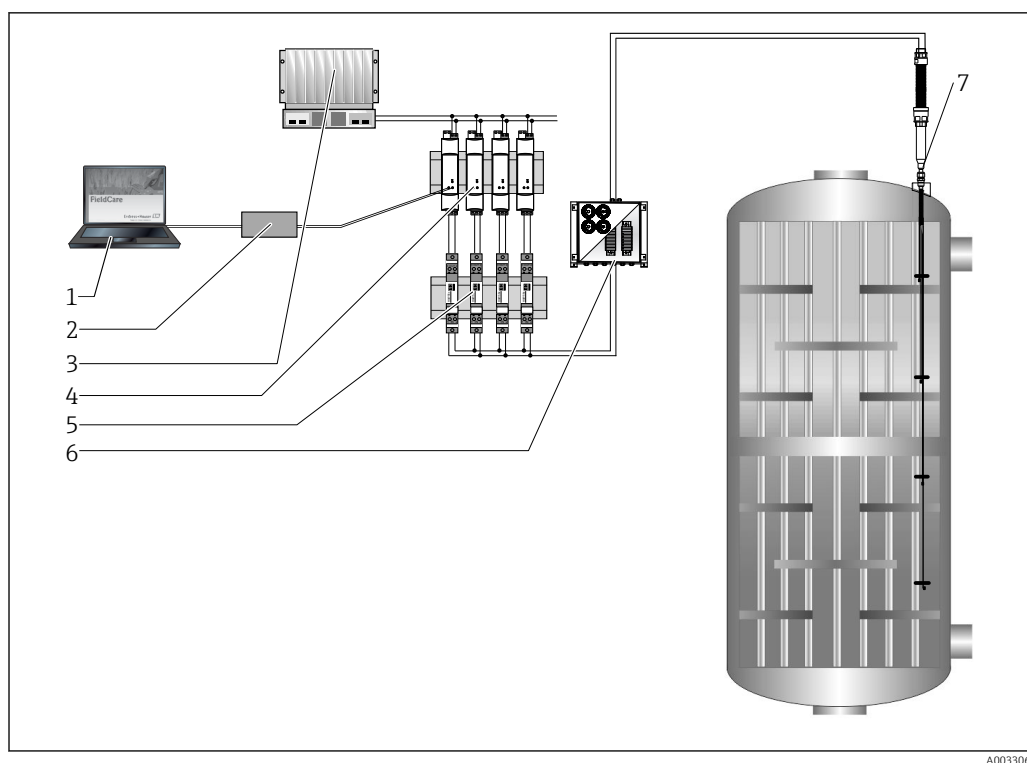
Endress+Hauser oferece um portfólio completo de componentes otimizados para o ponto de medição de temperatura - tudo o que você precisa para a integração perfeita do ponto de medição nas instalações gerais.

Isso inclui:

- Barreira ativa/fonte de alimentação
- Unidades de configuração
- Proteção contra sobretensão



Para obter mais informações, consulte o folheto, "System Components - Solutions for a Complete Measuring Point" (Componentes do sistema - soluções para um ponto de medição completo (FA00016K/09))



A0033065

- 1 Exemplo de aplicação em um reator, sensor de temperatura multiponto instalado em um poço para termoelemento existente no local com quatro pontos de medição e quatro transmissores ou bornes na caixa de junção remota.

1 Configuração do equipamento com software de aplicação FieldCare

2 Commubox

3 PLC

4 Barreira ativa da série RN (24 V_{DC}, 30 mA) com saída isolada galvanicamente para fornecer alimentação aos transmissores alimentados pelo circuito. A fonte de alimentação universal funciona com uma tensão de alimentação de entrada de 20 a 250 Vcc/ca, 50/60 Hz, o que significa que ela pode ser utilizada em todas as redes de energia elétrica internacionais.

5 Módulos de proteção contra surtos para a família de produtos HAW para proteção dos cabos de sinal e componentes em áreas classificadas, por ex. cabos de sinal 4 para 20 mA, PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™. Mais informações podem ser encontradas nas Informações Técnicas associadas.

6 Caixa de junção remota disponível como opção com transmissor integrado para cabos de sinal 4 para 20 mA, PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™.

7 Sensor de temperatura multiponto instalado em um conduíte existente no local.

Arquitetura do equipamento

O novo iTHERM MultiSens Slim possui um design inovador capaz de permitir uma ampla variedade de opções em termos de seleção de materiais, diâmetros nominais e número de pontos de medição. Além disso, está disponível um portfólio de acessórios selecionáveis (que não estão em contato com o processo), gerenciados de forma individual para facilitar a manutenção e a encomenda das peças de reposição, como adaptadores e conduítes.

Consiste dos seguintes cinco subconjuntos principais:

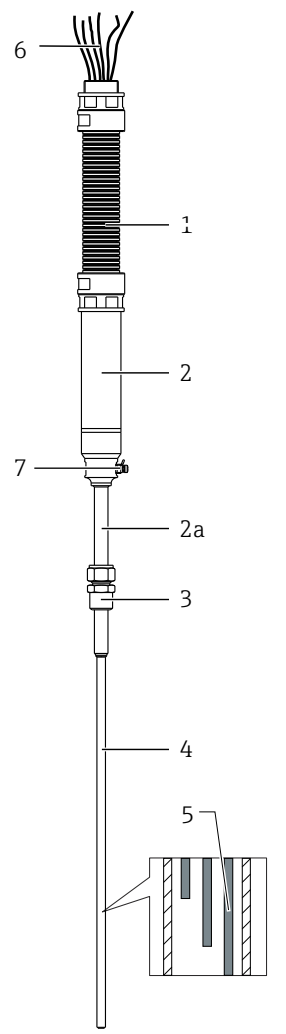
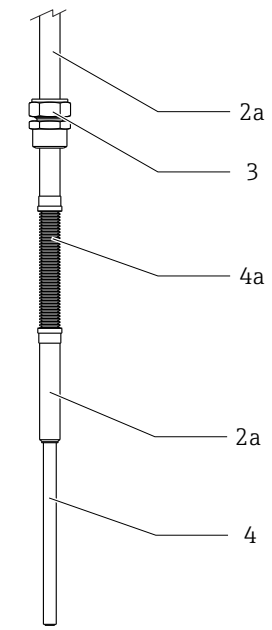
- **Extensão:** Consiste em uma bucha roscada para conexões elétricas vedadas, correspondente a um adaptador de conduíte flexível que contém os cabos de extensão.
- **Bucha principal e luva de reforço:** para vedar e proteger junções elétricas e para ajustar o comprimento de imersão.
- **Conexão de processo:** representada por uma conexão ajustável. Quando necessário, um flange ASME ou EN está disponível sob encomenda. Outras normas ou tipos de conexão podem ser oferecidos mediante solicitação. Os flanges são fornecidos com conexão ajustável soldada para estanqueidade do processo.

- **Poço para termoelemento:** com luva de reforço.
- **Unidade eletrônica:** composta de elementos de medição metálicos de detecção blindados (termopares), cabo de extensão e bucha de transição. Os elementos de detecção são montados dentro de um poço para termoelemento com pequeno diâmetro do tubo.
Parte do poço para termoelemento pode ser uma mangueira flexível para garantir flexibilidade adicional e portanto um melhor posicionamento da sonda no processo (principalmente em caso de desalinhamento entre o bocal de instalação e a distribuição dos pontos de medição).
- **Acessórios adicionais:** Componentes que podem ser solicitados de forma independente a partir da configuração do produto, como caixas de junção e transmissores, capaz de encaixar-se com todos os equipamentos já instalados no cliente.

Em geral, o sistema mede um perfil de temperatura no ambiente do processo usando diversos sensores. Eles são conectados com uma conexão de processo adequada, que garante a estanqueidade do processo. Externamente, os cabos de extensão (protegidos pelo conduíte) são conectados à caixa de junção, que pode ser instalada de forma integrada ou remota (opcional).



Algumas das opções listadas neste documento podem não estar disponíveis no seu país. Contate seu representante Endress+Hauser local.

Tipo de equipamento		Descrição
	1: Extensão	Conduíte flexível para proteger os cabos de extensão contra poluentes e fenômenos ambientais (como abrasão, umidade, sal). Material: ■ Poliamida ■ Metal (para versão Atex) ■ Outros materiais sob encomenda Grau IP68 é garantido através dos adaptadores selecionados.
	2: Bucha principal	Usado para vedar e proteger junções elétricas e ajustar o comprimento de imersão.
	2a: Manga de reforço	
	3: Conexão do processo	Conexão ajustável de alta pressão para garantir a estanqueidade entre o processo e o ambiente externo. Para diversos meios e diferentes combinações de altas temperaturas e pressões. No caso de um flange, a conexão do processo é soldada no flange (padrão). Outras versões disponíveis sob encomenda.
	4: Poço para termoelemento	Tubo recozido usado como blindagem de proteção para elementos de detecção, inserido no processo.
	4a: Peça flexível do poço para termoelemento	Tubo recozido fornecido a partir de uma parte flexível superior (conduíte corrugado) para permitir alcançar diferentes caminhos no ambiente de instalação.
	5: Unidades eletrônicas	Unidades eletrônicas de termopares não substituíveis, aterradas ou não aterradas, com desempenho de medição de alta precisão, estabilidade e confiabilidade a longo prazo.
	6: Cabos de extensão	Para conexões elétricas entre as unidades eletrônicas e a caixa de junção. ■ PVC blindado ■ FEP blindado ou não blindado
	7: Terminal de terra	Para aterramento de sensores elétricos

O sensor de temperatura multiponto modular caracteriza-se pelas seguintes configurações principais possíveis:

- Configuração linear
- Configuração flexível

Entrada

Variável medida	Temperatura (comportamento da transmissão linear de temperatura)
-----------------	--

Saída

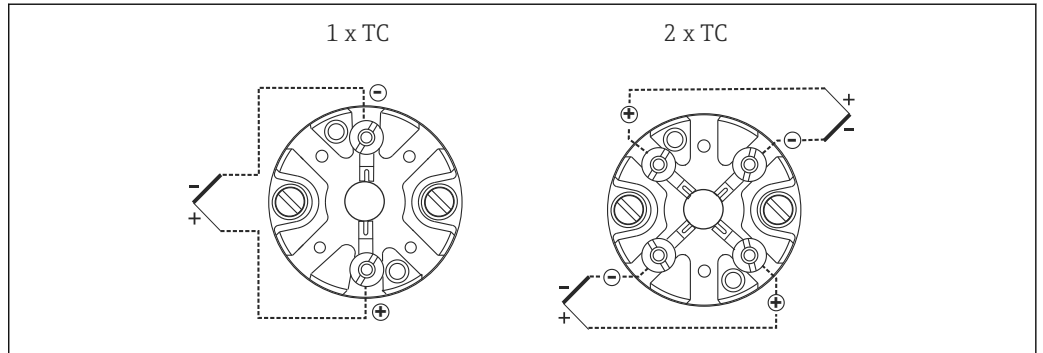
Sinal de saída	Geralmente, o valor medido pode ser transmitido de uma das duas formas: ■ Sensores diretamente cabeados - valores medidos do sensor encaminhados sem um transmissor. ■ Através de todos os protocolos comuns ao selecionar um transmissor de temperatura iTEMP da Endress+Hauser adequado. Todos os transmissores listados abaixo são instalados diretamente na caixa de junção e conectados por fio com o mecanismo sensorial.
Família dos transmissores de temperatura	Sensores de temperatura equipados com transmissores iTEMP são uma solução completa pronta para instalação para melhorar a medição da temperatura, aumentando significativamente a precisão e confiabilidade quando comparados com sensores diretamente conectados por fios, e reduzindo os custos tanto de cabeamento quanto de manutenção. Transmissores compactos programáveis por PC Eles oferecem um alto grau de flexibilidade, suportando assim a aplicação universal com baixo armazenamento de inventário. Os transmissores compactos iTEMP podem ser configurados rápida e facilmente em um PC. A Endress+Hauser oferece software de configuração grátis que pode ser baixado no site da Endress+Hauser. Mais informações podem ser encontradas nas Informações Técnicas. Transmissores compactos programáveis HART O transmissor é um equipamento de 2 fios com uma ou duas entradas de medição e uma saída analógica. O equipamento não apenas transfere sinais convertidos de sensores de temperatura de resistência e termopares, mas também transfere sinais de tensão e resistência usando a comunicação HART. Ele pode ser instalado como um equipamento intrinsecamente seguro em áreas classificadas zona 1 e é usado para instrumentação no cabeçote de conexão (face plana) conforme DIN EN 50446. Operação, visualização e manutenção rápidas e fáceis usando softwares de configuração universais como FieldCare, DeviceCare ou FieldCommunicator 375/475. Para mais informações, consulte as Informações Técnicas. Transmissor compacto PROFIBUS PA Transmissor compacto universalmente programável com comunicação PROFIBUS PA. Conversão de diversos sinais de entrada em sinais de saída digitais. Alta precisão da medição por toda a faixa de temperatura ambiente. Funções PROFIBUS PA e parâmetros específicos do equipamento são configurados através da comunicação fieldbus. Para mais informações, consulte as Informações Técnicas. Transmissor compacto FOUNDATION Fieldbus Transmissor compacto universalmente programável com comunicação FOUNDATION Fieldbus. Conversão de diversos sinais de entrada em sinais de saída digitais. Alta precisão da medição por toda a faixa de temperatura ambiente. Todos os transmissores são aprovados para uso em todos principais sistemas de controle de processos. Os testes de integração são realizados no "System World" da Endress+Hauser. Para mais informações, consulte as Informações Técnicas. Vantagens dos transmissores iTEMP: ■ Entrada do sensor dupla ou simples (opcionalmente para determinados transmissores) ■ Confiabilidade, precisão e estabilidade incomparáveis e em longo prazo nos processos críticos ■ Funções matemáticas ■ Monitoramento do desvio do sensor de temperatura, funcionalidade de backup do sensor, funções de diagnóstico do sensor ■ Compatibilidade sensor-transmissor para transmissores de dois canais, baseado nos coeficientes Callendar/Van Dusen

Fonte de alimentação



- Cabos elétricos de conexão devem ser macios, resistentes à corrosão, fáceis de limpar e inspecionar, robustos contra tensões mecânicas e não sensíveis à umidade.
- Conexões de aterramento ou blindagem são possíveis através dos terminais de terra na caixa de junção.

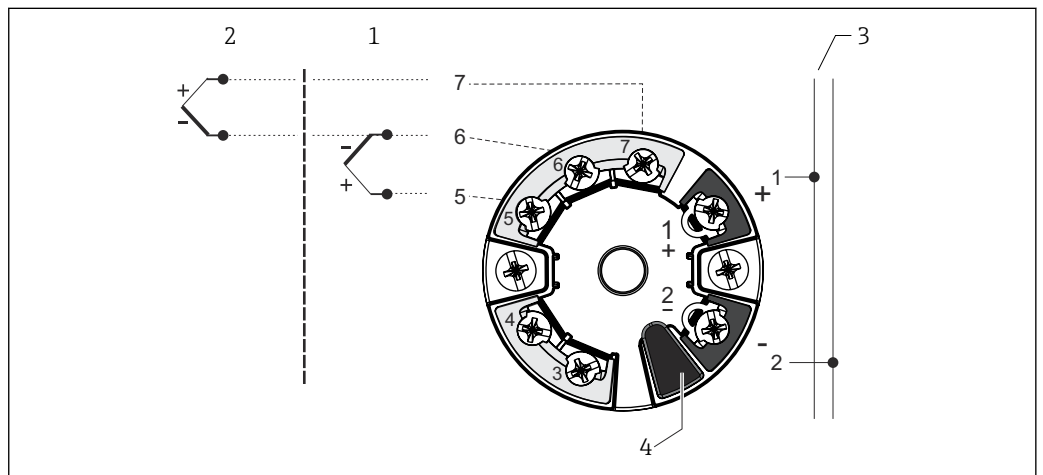
Esquema elétrico



A0012700

2 Borne montado

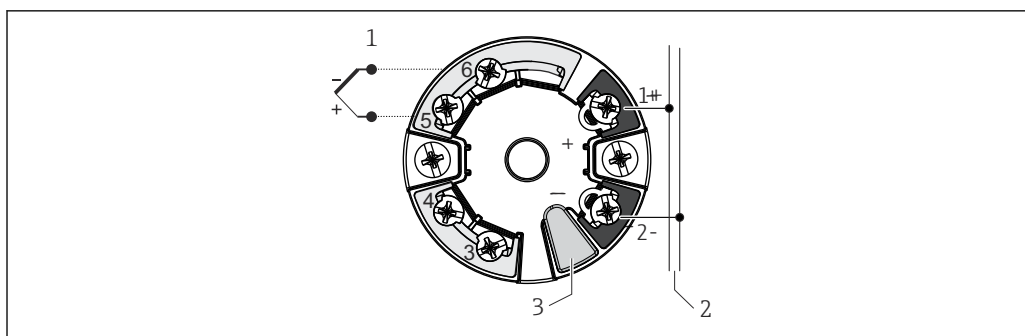
Esquemas elétricos para conexão TC



A0033075

3 Esquema de ligação elétrica transmissores compactos de entrada dupla do sensor (TMT8x)

- 1 Entrada de sensor 1
- 2 Entrada de sensor 2
- 3 Conexão de barramento e fonte de alimentação
- 4 Conexão do display



A0045353

4 Esquema elétrico dos transmissores compactos de entrada simples (TMT7x)

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

Características de desempenho

Precisão

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

Padrão	Modelo	Tolerância padrão	Tolerância especial (sob encomenda)
ASTM E230/ MC.96.1	Desvio; o valor mais alto se aplica em cada caso		
	K (NiCr-Ni)	$\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F})$ ou $\pm 0.02 \cdot t $ (-200 para 0 °C (-328 para 32 °F)) $\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F})$ ou $\pm 0.0075 \cdot t $ (0 para 1260 °C (32 para 2300 °F))	$\pm 1.1 \text{ K } (\pm 1.98 \text{ }^\circ\text{F})$ ou $\pm 0.004 \cdot t $ (0 para 1260 °C (32 para 2300 °F))
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F})$ ou $\pm 0.0075 \cdot t $ (0 para 760 °C (32 para 1400 °F))	$\pm 1.1 \text{ K } (\pm 1.98 \text{ }^\circ\text{F})$ ou $\pm 0.004 \cdot t $ (0 para 760 °C (32 para 1400 °F))
	N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F})$ ou $\pm 0.02 \cdot t $ (-200 para 0 °C (-328 para 32 °F)) $\pm 2.2 \text{ K } (\pm 3.96 \text{ }^\circ\text{F})$ ou $\pm 0.0075 \cdot t $ (0 para 1260 °C (32 para 2300 °F))	$\pm 1.1 \text{ K } (\pm 1.98 \text{ }^\circ\text{F})$ ou $\pm 0.004 \cdot t $ (0 para 1260 °C (32 para 2300 °F))
	E (NiCr-CuNi)	$\pm 1.7 \text{ K } (\pm 3.06 \text{ }^\circ\text{F})$ ou $\pm 0.01 \cdot t $ (-200 para 0 °C (-328 para 32 °F)) $\pm 1.7 \text{ K } (\pm 3.06 \text{ }^\circ\text{F})$ ou $\pm 0.005 \cdot t $ (0 para 870 °C (32 para 1598 °F))	$\pm 1 \text{ K } (\pm 1.8 \text{ }^\circ\text{F})$ ou $\pm 0.004 \cdot t $ (0 para 870 °C (32 para 1598 °F))

Os materiais para termopares geralmente são fornecidos de forma a atender às tolerâncias para temperaturas > 0 °C (32 °F) conforme especificado na tabela. Esses materiais geralmente não são adequados para temperaturas < 0 °C (32 °F). As tolerâncias especificadas não podem ser observadas. Para essa faixa de temperatura, é necessária uma seleção de material separada. Isso não pode ser processado usando o produto padrão.

Padrão	Modelo	Tolerância padrão		Tolerância especial (sob encomenda)	
IEC60584		Classe	Desvio	Classe	Desvio
	K (NiCr-Ni)	2	$\pm 2.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4.5 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 para 333 °C (-40 para 631.4 °F)) $\pm 0.0075 \cdot t $ (333 para 1200 °C (631.4 para 2192 °F))	1	$\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2.7 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 para 375 °C (-40 para 707 °F)) $\pm 0.004 \cdot t $ (375 para 1000 °C (707 para 1832 °F))
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4.5 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 para 333 °C (-40 para 631.4 °F)) $\pm 0.0075 \cdot t $ (333 para 750 °C (631.4 para 1382 °F))	1	$\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2.7 \text{ }^\circ\text{F})$ (-40 para 375 °C (-40 para 707 °F)) $\pm 0.004 \cdot t $ (375 para 750 °C (707 para 1382 °F))

Padrão	Modelo	Tolerância padrão			Tolerância especial (sob encomenda)
	N (NiCrSi-NiSi)	2	±2.5 °C (±4.5 °F) (-40 para 333 °C (-40 para 631.4 °F) ±0.0075 · t (333 para 1200 °C (631.4 para 2192 °F))	1	±1.5 °C (±2.7 °F) (-40 para 375 °C (-40 para 707 °F)) ±0.004 · t (375 para 1000 °C (707 para 1832 °F))
	E (NiCr-CuNi)	2	±2.5 °C (±4.5 °F) (-40 para 333 °C (-40 para 631.4 °F) ±0.0075 · t (333 para 900 °C (631.4 para 1652 °F))	1	±1.5 °C (±2.7 °F) (-40 para 375 °C (-40 para 707 °F)) ±0.004 · t (375 para 800 °C (707 para 1472 °F))

Os termopares feitos de metais não preciosos geralmente são fornecidos de forma a atender às tolerâncias de fabricação para temperaturas > -40 °C (-40 °F) conforme especificado na tabela. Esses materiais geralmente não são adequados para temperaturas < -40 °C (-40 °F). As tolerâncias para Classe 3 não podem ser observadas. Para essa faixa de temperatura, é necessária uma seleção de material separada. Isso não pode ser processado usando o produto padrão.

Tempo de resposta



Tempo de resposta para o conjunto do sensor sem transmissor.

Arquitetura de teste

Multímetro Keithley 2000

Banho em fluido para testes de tempo de resposta

Descrição do teste

Testes em água a 0,4 m/s (1,3 pés/s), de acordo com IEC 60751 e ASTM E644; Mudança radical de temperatura de 10 K.

Inicialmente, o sensor de temperatura a ser testado é estabilizado na posição elevada, fora do fluido em temperatura ambiente; então, ele é imerso rapidamente no banho em fluido. A medição dos valores de saída do sensor de temperatura começa, o mais tardar, no momento em que o sensor de temperatura é imerso no banho. O registro continua até que o sensor de temperatura atinja a temperatura do meio.

Diâmetro e comprimento do poço para termoelemento testado	Tempo médio de resposta a uma temperatura de 177 °C (350.6 °F) 177 °C	
6 mm (0.24 in), 4 520 mm (177.95 in)	t ₅₀	3 s
	t ₆₃	4.1 s
	t ₉₀	9 s

Testes adicionais (sob demanda)

- Medição de teste de função a uma temperatura fixa através de todo o poço para termoelemento: o produto multiponto sob teste é simultaneamente verificado ao comparar-se seus sensores individuais com um equipamento multiponto de referência cujo comportamento e precisão já são conhecidos. Esse teste não pode ser visto como um teste de calibração.
- Excitação térmica: esse teste permite a avaliação do tempo de resposta de cada ponto de medição quando uma excitação térmica local é aplicada. Adicionalmente ele mostra os efeitos da excitação local nos pontos mais próximos devido ao efeito de equalização térmica da proteção do poço para termoelemento.

Calibração

A calibração é um serviço que pode ser realizado internamente, seja em sensores individuais antes da montagem ou no equipamento completo antes que ele seja enviado.

A calibração envolve a comparação dos valores medidos dos elementos de medição das unidades eletrônicas multiponto (DUT = equipamento em teste) com os de um padrão de calibração mais preciso, usando um método de medição definido e reproduzível. O objetivo é determinar o desvio dos valores medidos do DUT, do verdadeiro valor da variável medida.

Dois métodos diferentes são usados para as unidades eletrônicas:

- Calibração em pontos fixos, por ex. no ponto de congelamento da água a 0 °C (32 °F).
- Calibração comparada com um sensor de temperatura de referência preciso.



Avaliação das unidades eletrônicas

Se uma calibração com uma incerteza de medição aceitável e resultados de medição transferíveis não for possível, a Endress+Hauser oferece um serviço de medição de avaliação de unidade eletrônica, se for tecnicamente viável.

Procedimento de fixação

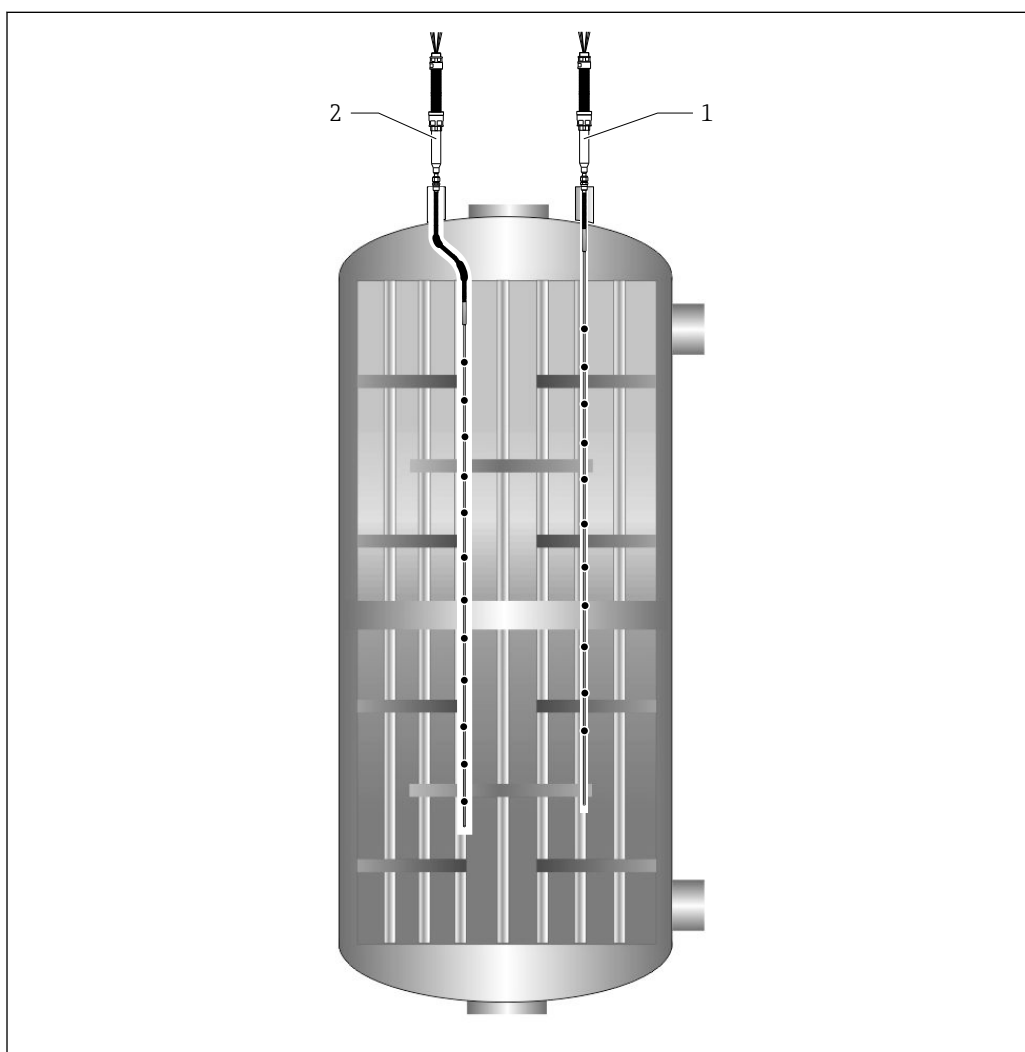
Ponto de instalação

O local de instalação deve atender aos requisitos listados neste documento – como temperatura ambiente, proteção contra ingresso, classe climática, etc. Deve-se tomar cuidado ao verificar os tamanhos de estruturas de suporte possivelmente existentes ou suportes soldados na parede do reator (geralmente não inclusos no escopo de entrega) ou de qualquer outra estrutura existente na área de instalação.

Orientação

É recomendada a instalação do sensor de temperatura multiponto na configuração vertical. Quando a instalação vertical não for possível, deve-se ter cuidado ao certificar-se de que a luva de reforço não esteja sob cargas de curvatura devido a qualquer tensão no conduíte.

Quando a configuração flexível é solicitada, até mesmo roteamentos deslocados, que não correspondem ao alinhamento do eixo longitudinal do sensor de temperatura multiponto, são permitidos graças à parte flexível do poço para termoelemento.



A0033848

 5 Possibilidades de configuração principal

1 Instalação vertical com configuração rígida

2 Instalação com configuração flexível

Instruções de instalação

O sensor de temperatura multiponto foi projetado para ser instalado através de uma conexão ajustável, quando necessário com uma flange montada em um recipiente, reator, tanque ou ambiente similar.

O sensor de temperatura foi desenvolvido para assegurar flexibilidade máxima em termos de direcionamentos possíveis através de qualquer obstáculo e restrição que possam ser encontrados em qualquer indústria. Ele garante um alto nível de vedação, sinais sem ruídos e alta proteção mecânica dos cabos de extensão.

Todas as peças e componentes devem ser manuseados com cuidado. Durante a fase de instalação, elevação e introdução do equipamento através do bico predefinido, deve-se evitar o seguinte:

- Desalinhamento com o eixo do bico.
- Qualquer carga nas peças soldadas ou rosqueadas devido à ação do peso do equipamento.
- Aperto excessivo de conexões ajustáveis.
- Qualquer carga de tração e torção no conduíte.
- Qualquer carga de curvatura no conduíte.
- Fixar o conduíte de extensão nas infraestruturas da fábrica sem permitir deslocamentos ou movimentos axiais.
- Deformação ou esmagamento dos componentes de rosca, parafusos, porcas, prensa-cabos e conexões ajustáveis.
- Raio de curvatura da parte flexível do poço para termoelemento menor que 20 vezes o diâmetro da mangueira flexível.
- Cargas de tração na parte flexível.
- Atrito entre a parte flexível e as partes internas do reator.
- Fixar a parte flexível nas infraestruturas do reator sem permitir deslocamentos ou movimentos axiais.

Ambiente

Faixa de temperatura ambiente

Configuração sem caixa de junção: -40 para +95 °C (-40 para +203 °F)

Configuração com caixa de junção, solicitada como um acessório:

Caixa de junção	Área não classificada	Área classificada
Sem transmissor montado	-40 para +85 °C (-40 para +185 °F)	-40 para +60 °C (-40 para +140 °F)
Com transmissor compacto montado	-40 para +85 °C (-40 para +185 °F)	Depende da aprovação da respectiva área classificada. Detalhes, consulte a documentação Ex.

Temperatura de armazenamento

Configuração sem caixa de junção: -40 para +95 °C (-40 para +203 °F)

Configuração com caixa de junção, solicitada como um acessório:

Caixa de junção	
Com transmissor compacto	-40 para +95 °C (-40 para +203 °F)
Com transmissor do trilho DIN	-40 para +95 °C (-40 para +203 °F)

Umidade

Condensação de acordo com IEC 60068-2-14:

- Transmissor compacto: permitido
- Transmissor de trilho DIN: Não permitido

Máxima umidade relativa: 95% de acordo com IEC 60068-2-30

Grau de proteção

- Conduíte de extensão: IP68
- Caixa de junção: IP66/67

Compatibilidade eletromagnética (EMC)

Dependendo do transmissor usado. Para informações detalhadas, consulte as Informações Técnicas relacionadas no final deste documento.

Processo

A temperatura e pressão do processo são os parâmetros de entrada mínimos para a seleção da configuração correta do produto. Se forem solicitados recursos especiais do produto, dados adicionais como tipo de fluido do processo, fases, concentração, viscosidade, fluxo e turbulências e taxa de corrosão devem ser considerados obrigatoriamente para a definição completa do produto.

Faixa de temperatura do processo $T_{m\acute{a}x.}$ dependendo dos tipos de termopar

Diâmetro em mm (pol.)	Tipo N	Tipo K	Tipo J	Tipo E
1.5 (0.06)	920 °C (1 688 °F)	920 °C (1 688 °F)	440 °C (824 °F)	510 °C (950 °F)
1 (0.04)	700 °C (1 292 °F)	700 °C (1 292 °F)	260 °C (500 °F)	300 °C (572 °F)
0.5 (0.02)	700 °C (1 292 °F)	700 °C (1 292 °F)	260 °C (500 °F)	300 °C (572 °F)
0.8 (0.03)	700 °C (1 292 °F)	700 °C (1 292 °F)	260 °C (500 °F)	300 °C (572 °F)

Faixa de pressão do processo

0 para 90 bar (0 para 1 305 psi)



Em todo caso, a pressão máxima exigida deve ser combinada com a temperatura máxima permitida do processo. Conexões de processo como conexões ajustáveis e flanges com suas classificações específicas selecionadas de acordo com os requisitos da planta, definem as condições máximas do processo em que o equipamento deve operar.

Especialistas da Endress+Hauser podem auxiliar o cliente com quaisquer dúvidas relacionadas.

Aplicações de processo

- Tratamento Syngas
- Produção de metanol e ureia
- Processo de amônia
- Produção de óxido de etileno/etilenoglicol
- Produção de ácido tereftálico purificado (PTA)
- Produção de polietileno tereftalato (PET)
- Produção de monômero de cloreto de vinila (VCM)
- Produção de metacrilato de metila (MMA)
- Produção de poliuretano (PUR)
- Reator de feixe tubular
- Medição da temperatura em fábricas-piloto

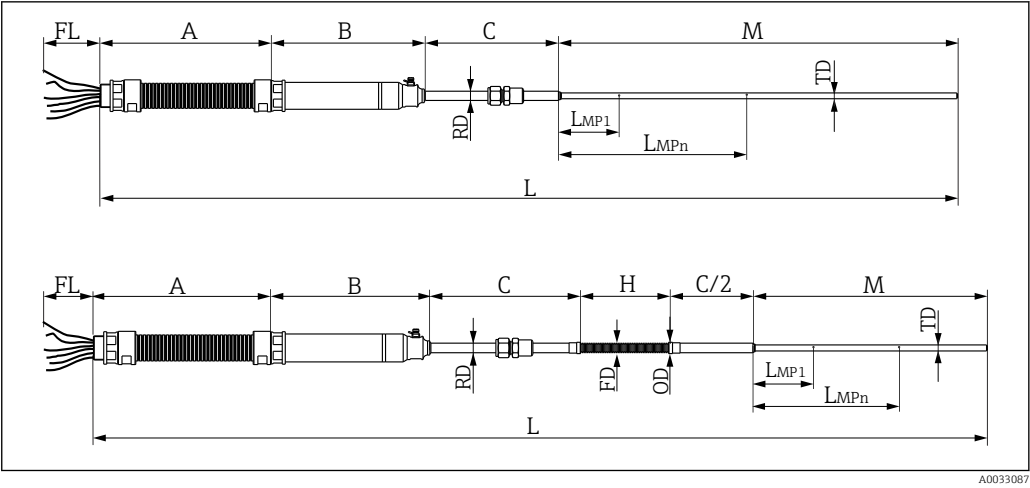
Pressões mais altas podem ser alcançadas de acordo com as necessidades específicas do processo através da seleção da flange, conexão ajustável e materiais corretos que sejam permanentemente consistentes com a temperatura do processo.

Construção mecânica

Design, dimensões

O conjunto multiponto no geral é composto de peças padronizadas com diferentes características, permitindo uma ampla variedade de configurações do produto. Estão disponíveis diferentes unidades eletrônicas em termos de tipos de TC, padrões, materiais, comprimentos e poços para termoelemento. Elas podem ser selecionadas baseadas nas condições específicas do processo, de forma a adequar-se da melhor maneira possível à aplicação e obter a melhor vida útil possível. Cabos de extensão associados são fornecidos com materiais de proteção de alta resistência e blindados para sinais estáveis e sem ruído, protegidos por conduíte polimérico para resistir a diferentes condições ambientais (sal, areia, umidade, etc.). A transição entre a sonda e o conduíte é obtida através do uso de uma bucha principal contendo as junções elétricas entre os sensores TC e os cabos de extensão. Ela é completamente vedada para garantir o grau de proteção IP68 declarado.

Ela também funciona como peça de transição entre a luva de reforço e o conduíte para comunicação de sinais. A luva de reforço é a zona da sonda dedicada ao ajuste do comprimento de imersão através do deslizamento de conexões ajustáveis ou flanges. Para a configuração flexível, a luva de reforço tem integrado o poço para termoelemento flexível que permite o direcionamento não linear no processo. Caso ocorra um desalinhamento entre a conexão de instalação e a direção da medição dada pela parte rígida do poço para termoelemento, a configuração flexível é a solução adequada.



6 Design rígido e flexível do sensor de temperatura multiponto modular. Todas as dimensões em mm (pol.)

- A Comprimento do conduíte
- B Comprimento da bucha principal 190 mm (7.50 in)
- C Comprimento da luva de reforço, 200 mm (7.87 in)
- FD Diâmetro da parte flexível
- FL Comprimento dos fios soltos
- H Comprimento da parte flexível
- L_{MPx} Comprimento de imersão dos elementos de detecção
- L Comprimento do equipamento
- M Comprimento do poço para termoelemento
- RD Diâmetro do reforço
- TD Diâmetro do poço para termoelemento
- OD Diâmetro externo

Comprimento A do conduíte e comprimento FL dos fios soltos
A: máximo 5 000 mm (197 in), mínimo 1 000 mm (39.4 in) FL: 500 mm (19.7 in) como padrão Comprimentos especificamente customizados estão disponíveis sob encomenda.

Comprimento C da luva de reforço
200 mm (7.87 in) Comprimentos especificamente customizados estão disponíveis sob encomenda.

Diâmetro FD da parte flexível
9.8 mm (0.39 in), 16.2 mm (0.64 in)

Diâmetro externo OD
14 mm (0.55 in), 21 mm (0.83 in)

Comprimento H da mangueira flexível
Máx. 4 000 mm (157 in) Comprimentos especificamente customizados estão disponíveis sob encomenda.

Comprimentos de imersão MPx dos elementos de medição
Máx. 13 m (512 in) Comprimentos especificamente customizados estão disponíveis sob encomenda.

Comprimento total máximo dos circuitos

Para versão Ex, design rígido
 $FL+L \leq 50 \text{ m (164 ft)}$
 Comprimentos especificamente customizados estão disponíveis sob encomenda.

Taxa de pressão da conexão ajustável à temperatura ambiente

Tamanho NPT/ISO	bar	psi
1/4"	550	8000
1/2"	530	7700
3/4"	500	7300
1"	370	5300

Diâmetro do poço para termoelemento

Diferentes tipos de unidade eletrônica estão disponíveis. Para qualquer necessidade não descrita aqui, entre em contato com o departamento de vendas da Endress+Hauser.

Poço para termoelemento			Sensor		
Diâmetro	Disponível para versão Ex	Material do revestimento	Tipo de termopar	Padrão	Execução do ponto de medição
3.2 mm (0.13 in) 6 mm (0.24 in) 6.35 mm (0.25 in) 8 mm (0.31 in) 9.5 mm (0.37 in)	Ex ia	316, 316L Inconel600 316Ti 321 347	1x tipo K 1x tipo J 1x tipo N 1x tipo E 2x tipo K 2x tipo J 2x tipo N 2x tipo E	IEC 60584 ASTM E230	Aterrado Não aterrado

Rígido	Bucha principal	316 + 316L
	Luva de reforço + poço para termoelemento	316 + 316L, 347, 321, Inconel600, 316Ti
Flexível	Bucha principal	316 + 316L
	Luva de reforço	316 + 316L, 347, 321, Inconel600, 316Ti
	Poço para termoelemento	316 + 316L, 347, 321, Inconel600, 316Ti
	Parte flexível	Inconel600, 347 (especificação sob demanda) 321, 316 + 316L (padrão)



Para aumentar a confiabilidade, a Endress+Hauser pode oferecer sensores de ponto de medição duplicados, a fim de obter um backup do sensor. Isso é obtido por meio de termopares duplicados ou pelo acoplamento de dois sensores independentes (mesmo comprimento). Um monitoramento otimizado pode ser alcançado em combinação com transmissores TMT8x de canal duplo.

Número máximo de unidades eletrônicas para cada combinação do poço para termoelemento e diâmetro da unidade eletrônica ¹⁾

		Diâmetro externo do poço para termoelemento em mm (in)				
		3.2 (0.13)	6 (0.24)	6.35 (0.25)	8 (0.31)	9.5 (0.37)
Diâmetro da unidade eletrônica em mm (in)	0.5 (0.02)	8	28	22	46 ²⁾	59 ²⁾
	0.8 (0.03)	3	15	12	24	30
	1 (0.04)	2	10	8	18	22
	1.5 (0.06)	-	6	4	8	12

1) Para versão Ex, o número máximo de sensores é limitado a 20.

2) Para esta configuração, a bucha principal deve ser projetada especialmente

Peso

O peso pode variar dependendo da configuração, comprimento da extensão e do poço para termoelemento, tipo e dimensões das conexões de processo e número de unidades eletrônicas.

Materiais da proteção da unidade eletrônica, poço para termoelemento, bucha principal e todas as partes úmidas

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

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F)	- Austenítico, aço inoxidável - Alta resistência à corrosão em geral - Resistência particularmente elevada à corrosão em atmosferas ácidas não oxidantes, à base de cloro, através da adição de molibdênio (por exemplo, ácidos fosfórico e sulfúrico, ácido acético e ácido tartárico com baixa concentração)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	- Austenítico, aço inoxidável - Alta resistência à corrosão em geral - Resistência particularmente elevada à corrosão em atmosferas ácidas não oxidantes, à base de cloro, através da adição de molibdênio (por exemplo, ácidos fosfórico e sulfúrico, ácido acético e ácido tartárico com baixa concentração) - Aumento da resistência à corrosão intergranular e arranhes - Comparado ao 1.4404, o 1.4435 tem ainda maior resistência à corrosão e um menor conteúdo de ferrita delta
Liga 600/ 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	- Uma liga de níquel/cromo com muito boa resistência a ambientes agressivos, oxidantes e redutoras, mesmo em altas temperaturas - Resistência à corrosão provocada pelos gases de cloro e meios clorados, bem como diversos minerais oxidantes e ácidos orgânicos, água do mar etc. - Corrosão de água ultrapura - Não deve ser usado em atmosferas contendo enxofre
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	- Austenítico, aço inoxidável - Pode ser bem utilizado em água e águas residuais com baixo nível de poluição - Somente em temperaturas relativamente baixas resistente a ácidos orgânicos, soluções salinas, sulfatos, soluções alcalinas, etc.

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI 304L/ 1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1 562 °F)	- Boas propriedades de solda - Impermeável à corrosão intergranular - Alta ductilidade, excelentes propriedades de desenho, formação e fiação
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	- A adição de titânio significa maior resistência à corrosão intergranular mesmo após a solda - Ampla variedade de usos nas indústrias química, petroquímica e de petróleo, assim como na química do carbono - Só pode ser polido limitadamente, riscos de titânio podem se formar
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	- Austenítico, aço inoxidável - Alta resistência à corrosão intergranular, mesmo depois da solda - Boas características de solda, adequadas a todos os padrões de métodos de solda - É usada em diversos setores da indústria química, petroquímica e recipientes pressurizados
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1 472 °F)	- Austenítico, aço inoxidável - Boa resistência a uma ampla variedade de ambientes nas indústrias química, têxtil, de refino de petróleo, de laticínios e alimentícia - O nióbio adicionado torna este aço impermeável à corrosão intergranular - Boa soldabilidade - As principais aplicações são paredes de incêndio em fornos, tanques pressurizados, estruturas soldadas, pás de turbina

Conexão de processo

Flange

Exemplos das flanges mais comuns conforme as seguintes normas: ASME, EN

Padrão ¹⁾	Tamanho	Classificação	Material ²⁾
ASME	½", 1", 1½", 2", 3", 4"	150#, 300#	AISI 316 + 316L, 316Ti, 321, 347
EN	DN15, DN25, DN32, DN40, DN50, DN80, DN100	PN10, PN16, PN40	

1) Outros padrões de flange estão disponíveis sob demanda. Consulte nossos técnicos para suporte.

2) Flanges laminadas com ligas especiais (ou seja, Alloy 600) estão disponíveis

Conexões ajustável

As conexões ajustáveis são usadas diretamente como conexões de processo ou soldadas ou rosqueadas na flange para assegurar a vedação e desempenho corretos do processo. As dimensões são coerentes com as dimensões da luva de reforço.

Operação

Para detalhes da operabilidade, consulte as Informações Técnicas dos transmissores de temperatura da Endress+Hauser ou os manuais do software de operação relacionado.

Certificados e aprovações

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

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

Informações para pedido

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

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



Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto

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

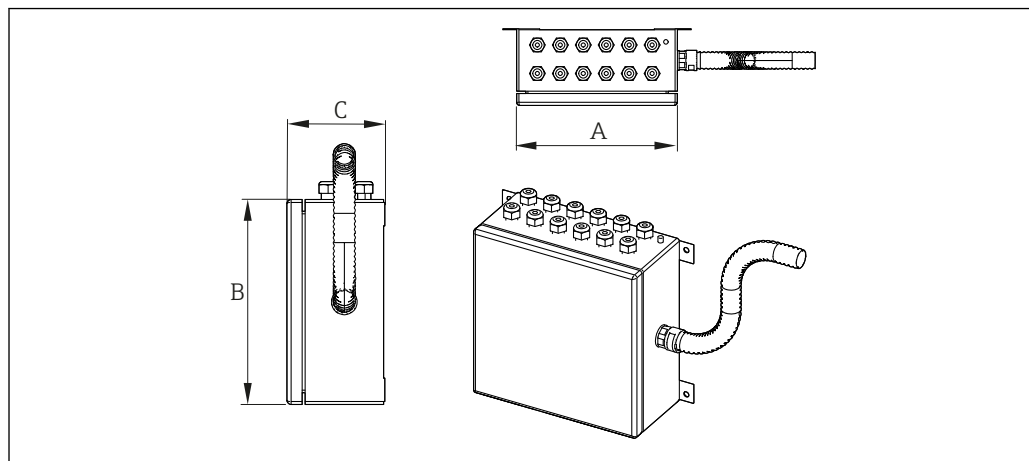
Acessórios

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

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

Acessórios específicos do equipamento

Acessórios	Descrição
Caixa de junção	A caixa de junção é adequada para ambientes de agentes químicos. Resistência à corrosão da água do mar e estabilidade extrema contra variação de temperatura são garantidas. Terminais Ex-e e Ex-i podem ser instalados geralmente.
Transmissor	Transmissor compacto - Transmissor compacto programável PC - Com protocolos de comunicação HART®, PROFIBUS® PA ou FOUNDATION Fieldbus™ Transmissor de trilho DIN de 8 canais com protocolo de comunicação FOUNDATION Fieldbus™
Almofadas, cliques, espaçadores	- Almofadas e cliques: para fixar o sensor de temperatura multiponto ao longo de seu comprimento de imersão. - Espaçador: usado na presença de um poço para termoelemento existente de forma a garantir a centralização.
Extensão específica para caixa de junção local	Quando a caixa de junção não puder ser instalada de forma remota, ela deve ser configurada de forma local no sensor de temperatura multiponto. Assim, um design de extensão específico deve ser fornecido. Esse design está disponível sob demanda apenas para conexões de processo de flange.



A0030866

7 Caixa de junção como um acessório para instalação remota

Dimensões possíveis para a caixa de junção (A x B x C) em mm (pol.):

		A	B	C
Aço inoxidável	Mín.	150 (5.9)	150 (5.9)	100 (3.9)
	Máx.	500 (19.7)	500 (19.7)	160 (6.3)
Alumínio	Mín.	305 (12)	280 (11)	238 (9.4)
	Máx.	600 (23.6)	600 (23.6)	365 (14.4)

Tipo de especificação	Caixa de junção	Prensa-cabos
Material	AISI 316 / alumínio	Metal níquelado AISI 316 / 316L
Grau de proteção (IP)	IP66/67	IP66
Faixa de temperatura ambiente	-50 para +60 °C (-58 para +140 °F)	-52 para +110 °C (-61.1 para +140 °F)
Aprovações	Aprovações para uso em áreas classificadas com aprovação IECEX, ATEX, UL, CSA, NEPSI/ CCC, EAC Ex	-
Identificação	ATEX II 2GD Ex e IIC T6/T5/T4 Gb/Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/ T100°C/T135°C Db IP66 UL913 Classe I, Zona 1, AEx e IIC; Zona 21, AEx tb IIIC IP66 CSA C22.2 n° 157 Classe I, Zona 1 Ex e IIC; Classe II, Grupos E, F e G IECEX Ex e IIC T6/T5/T4 Gb/Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T135°C Db IP66 EAC 1 Ex e IIC T6/T5/T4 Gb X/1 Ex ia IIC T6/T5/T4 Gb X/ Ex tb IIIC T85°C/T100°C/ T135°C Db IP66	-
Tampa	Articulada	-
Diâmetro máximo de vedação	-	6 para 12 mm (0.24 para 0.47 in)

Acessórios específicos de comunicação

Kit de configuração TXU10	Kit de configuração para transmissor programável pelo PC com software de instalação e cabo de interface para PC com porta USB código de pedido: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	Para comunicação HART intrinsecamente seguros com FieldCare através da porta USB.  Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00404F
Commubox FXA291	Conecta os equipamentos de campo da Endress+Hauser com uma interface CDI (= Interface de Dados Comuns da Endress+Hauser) e a porta USB de um computador ou laptop.  Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00405C
Field Xpert SMT70	O PC tablet para configuração do equipamento permite o gerenciamento móvel de ativos industriais em áreas classificadas e não classificadas. É adequado para comissionamento e manutenção.  Para detalhes, consulte as "Informações técnicas" TI01342S
Adaptador sem fio HART SWA70	É usado para conexão sem fio dos equipamentos de campo. O adaptador WirelessHART pode ser facilmente integrado a equipamentos de campo e a infraestruturas já existentes, pois oferece proteção de dados e segurança na transmissão, podendo também ser operado em paralelo a outras redes sem fio com um mínimo de complexidade de cabeamento.  Para detalhes, consulte Instruções de operação BA061S

Acessórios específicos do serviço

Acessórios	Descrição
Applicator	Software para seleção e dimensionamento de medidores Endress+Hauser: ■ Cálculo de todos os dados necessários para identificar o medidor ideal: ex. perda de pressão, precisão ou conexões de processo. ■ Ilustração gráfica dos resultados dos cálculos Administração, documentação e acesso a todos os dados e parâmetros relacionados ao processo durante toda a duração do projeto. O Applicator está disponível: Via internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator
FieldCare SFE500	Ferramenta de gerenciamento de ativos da planta baseado em FDT da Endress+Hauser. É possível configurar todas as unidades de campo inteligentes em seu sistema e ajudá-lo a gerenciá-las. Através do uso das informações de status, é também um modo simples e eficaz de verificar o status e a condição deles.  Para detalhes, consulte as Instruções de operação BA00027S e BA00065S
DeviceCare SFE100	Ferramenta de configuração para equipamentos através de protocolos fieldbus e protocolos de assistência técnica da Endress+Hauser. DeviceCare é a ferramenta desenvolvida pela Endress+Hauser para a configuração dos equipamentos Endress+Hauser. Todos os equipamentos inteligentes em uma planta podem ser configurados através de uma conexão ponto a ponto ou ponto a barramento. Os menus fáceis de usar permitem acesso transparente e intuitivo aos equipamentos de campo.  Para detalhes, consulte Instruções de operação BA00027S

Documentação



Para uma visão geral do escopo da respectiva Documentação técnica, consulte:

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): insira o número de série da etiqueta de identificação
- *Aplicativo de Operações da Endress+Hauser*: Insira o número de série da etiqueta de identificação ou escaneie o código de matriz na etiqueta de identificação.

Função do documento

A documentação a seguir pode estar disponível dependendo da versão pedida:

Tipo de documento	Objetivo e conteúdo do documento
Informações técnicas (TI)	Assistência para o planejamento do seu dispositivo O documento contém todos os dados técnicos sobre o equipamento e fornece uma visão geral dos acessórios e outros produtos que podem ser solicitados para o equipamento.
Resumo das instruções de operação (KA)	Guia que orienta rapidamente até o 1º valor medido O Resumo das instruções de operação contém todas as informações essenciais desde o recebimento até o comissionamento inicial.
Instruções de operação (BA)	Seu documento de referência As instruções de operação contém todas as informações necessárias em várias fases do ciclo de vida do equipamento: desde a identificação do produto, recebimento e armazenamento, até a instalação, conexão, operação e comissionamento, incluindo a localização de falhas, manutenção e descarte.
Descrição dos parâmetros do equipamento (GP)	Referência para seus parâmetros O documento fornece uma explicação detalhada de cada parâmetro individualmente. A descrição destina-se àqueles que trabalham com o equipamento em todo seu ciclo de vida e executam configurações específicas.

Tipo de documento	Objetivo e conteúdo do documento
Instruções de segurança (XA)	Dependendo da aprovação, instruções de segurança para equipamentos elétricos em áreas classificadas também são fornecidas com o equipamento. As Instruções de segurança são parte integrante das Instruções de operação.  Informações sobre as Instruções de segurança (XA) relevantes ao equipamento são fornecidas na etiqueta de identificação.
Documentação complementar de acordo com o equipamento (SD/FY)	Siga sempre as instruções à risca na documentação complementar. A documentação complementar é parte integrante da documentação do equipamento.



71643368

www.addresses.endress.com
