

Informações técnicas

iTHERM MultiSens Flex

TMS02

Sensor de temperatura multiponto

Sensor de temperatura multiponto RTD/TC de contato direto para perfilamento de temperatura 3D, com sensores flexíveis e uma câmara de diagnóstico para aplicações nas indústrias de

petróleo, gás natural e petroquímica

- Ideal para capturar um perfil de temperatura 3D
- Para instalação com conexões de processo flangeadas em recipientes, reatores e tanques
- Para aplicações que exigem funções avançadas de segurança e diagnóstico, como hidrotratamento ou craqueamento catalítico

Seus benefícios

- Monitoramento espacial do perfil de temperatura através de um layout flexível do sensor
- Perfilamento de temperatura mais precisa graças a uma alta densidade de pontos de medição usando a tecnologia de sensor iTHERM ProfileSens
- Fácil instalação, integração ao processo e manutenção graças ao design modular do produto e elementos de medição substituíveis e padronizados
- Maior segurança e diagnósticos aprimorados através do monitoramento contínuo do comportamento do sensor de temperatura
- Os transmissores de temperatura iTEMP da Endress+Hauser suportam todos os protocolos de comunicação comuns e possuem conectividade Bluetooth® opcional.
- Certificações internacionais: proteção contra explosão de acordo com, por ex., ATEX, IECEx, EAC; segurança funcional (SIL).



Sumário

Função e projeto do sistema	3	Acessórios	31
Princípio de medição	3	Acessórios específicos do equipamento	31
Sistema de medição	3	Acessórios específicos de comunicação	33
Arquitetura do equipamento	4	Acessórios específicos para serviço	34
Entrada	8	Documentação	35
Variável medida	8		
Faixa de medição	8		
Saída	9		
Sinal de saída	9		
Família dos transmissores de temperatura	9		
Fonte de alimentação	10		
Esquema elétrico	10		
Características de desempenho	13		
Condições de operação de referência	13		
Erro medido máximo	13		
Tempo de reposta	15		
Resistência a choque e vibração	15		
Calibração	16		
Instalação	16		
Local de instalação	16		
Posição de instalação	16		
Instruções de instalação	17		
Condições ambientes	18		
Temperatura ambiente	18		
Temperatura de armazenamento	18		
Umidade	18		
Classe climática	18		
Compatibilidade eletromagnética (EMC)	18		
Processo	19		
Faixa de temperatura do processo	19		
Faixa de pressão do processo	19		
Construção mecânica	19		
Design, dimensões	19		
Peso	26		
Materiais	27		
Conexão de processo e corpo da câmara	28		
Conexões ajustáveis	29		
Unidade eletrônica do poço para termoelemento (conexão alternativa de processo)	29		
Operabilidade	29		
Certificados e aprovações	29		
Informações para pedido	29		

Função e projeto do sistema

Princípio de medição

Termopares (TC)

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

Termorresistências (conjuntos RTD)

As termorresistências usam um sensor de temperatura Pt100 de acordo com a IEC 60751. Esse sensor de temperatura é um resistor de platina sensível à temperatura com uma resistência de 100 Ω a 0 °C (32 °F) e coeficiente de temperatura $\alpha = 0,003851^{\circ}\text{C}^{-1}$.

Há geralmente dois tipos diferentes de termorresistências de platina:

Há duas versões diferentes dos sensores de temperatura de resistência de platina:

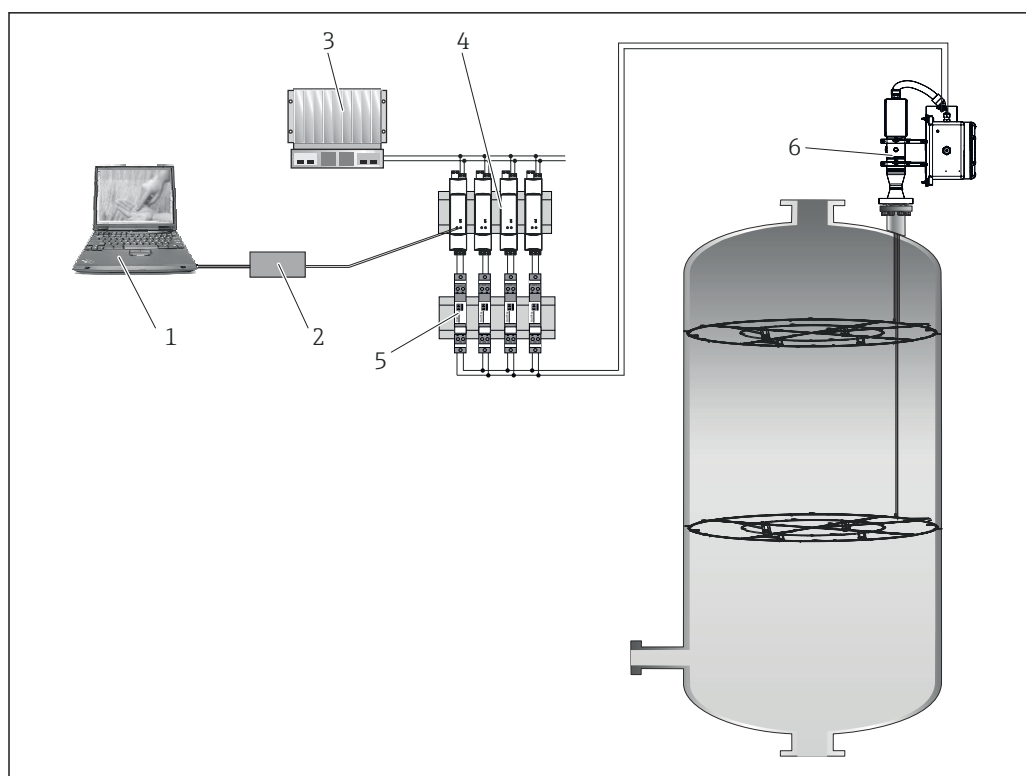
- **Bobinado (WW):** WW Nesses sensores de temperatura, uma bobina dupla de fio de platina fino e de alta pureza está localizada em um suporte cerâmico. Esse suporte é selado em cima e em baixo com uma camada de cerâmica de proteção. Esses sensores de temperatura de resistência não apenas facilitam medições muito reproduzíveis mas também oferecem uma boa estabilidade a longo prazo da característica de resistência/temperatura em faixas de temperatura de até 600 °C (1 112 °F). Este tipo de sensor é relativamente grande em tamanho e relativamente sensível a vibrações.
- **Sensores de temperatura de resistência de película fina de platina (TF):** Uma camada de platina muito fina e ultrapura de aprox. 1 μm de espessura é vaporizada a vácuo em um substrato de cerâmica e então estruturada fotolitograficamente. Os caminhos condutores de platina formados dessa maneira criam a resistência de medição. Camadas adicionais de cobertura e passivação são aplicadas e protegem com confiança a camada fina de platina contra contaminação e oxidação, mesmo em altas temperaturas.

Sistema de medição

O fabricante fornece um portfólio completo de componentes otimizados para o ponto de medição de temperatura - tudo o que é necessário para a integração perfeita do ponto de medição nas instalações em geral.

Estes incluem:

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



A0034853

1 Exemplo de aplicação em um reator.

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 a fonte de alimentação dos 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 Equipamentos de proteção contra sobretensão da família de produtos HAW para proteção das linhas de sinal e componentes em áreas classificadas, por ex. linhas de sinal de 4 para 20 mA, PROFIBUS® PA e FOUNDATION Fieldbus™. Mais informações estão disponíveis nas Informações Técnicas correspondentes.

6 Sensor de temperatura multiponto instalado em um poço para termoelemento disponível no local, opcionalmente com transmissores embutidos na caixa de junção para comunicação de 4 para 20 mA, HART, PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™ ou bornes para ligação elétrica remota.

Arquitetura do equipamento

O sensor de temperatura multiponto pertence a uma série de produtos modulares para múltiplas medições de temperatura. O design permite a substituição de subconjuntos e componentes individuais, facilitando a manutenção e o gerenciamento de peças de reposição.

Consiste dos seguintes subconjuntos principais:

- **Unidade eletrônica:** Composta por elementos individuais de detecção revestidos de metal (sensores de resistência RTD ou termopares) em contato direto com o processo, soldados à flange do processo usando buchas reforçadas. Como alternativa, múltiplos poços para termoelemento individuais podem ser soldados com a conexão do processo. Isso permite a substituição das unidades eletrônicas durante as condições de operação e protege os termopares das condições ambientais. Nesse caso, as unidades eletrônicas podem ser tratadas como peças de reposição individuais e solicitadas por meio de estruturas de produtos padrão (por ex. TSC310, TST310) ou como unidades eletrônicas especiais. Para o código de pedido específico, entre em contato com seu especialista da Endress+Hauser.
- **Conexão de processo:** Representada por um flange ASME ou EN, pode ser fornecida com olhais para içar o equipamento. Como alternativa à conexão do processo com flange, uma unidade eletrônica de poço para termoelemento soldado também pode ser fornecida.
- **Cabeçote:** Composto de uma caixa de junção com os componentes relevantes, como prensa-cabos, válvulas de drenagem, parafusos terra, terminais, transmissores compactos etc.
- **Estrutura de suporte do cabeçote:** Projetada para apoiar a caixa de junção através de componentes como sistemas reguláveis de apoio.

- **Acessórios:** Podem ser solicitados independentemente da configuração do produto selecionada (por ex. elementos de fixação, cliques soldados, pontas de sensor reforçadas, estrelas de centralização, estruturas de suporte para instalação de termopares, transmissores de pressão, manifolds, válvulas, sistemas de purga e conjuntos).
- **Poços para termoelemento:** São soldados diretamente à conexão do processo e são projetados para garantir alto grau de proteção mecânica e resistência à corrosão para cada sensor.
- **Câmara de diagnóstico:** Este subconjunto consiste em um invólucro fechado que garante o monitoramento contínuo das condições do equipamento durante toda sua vida útil e contenção segura de vazamentos do fluido de processo. A câmara possui conexões integradas para acessórios (por ex. válvulas, manifolds). Está disponível uma ampla variedade de acessórios para obter o mais alto nível de informações do sistema (pressão, temperatura e composição do fluido).

Em geral, o sistema mede o perfil de temperatura dentro do ambiente do processo usando múltiplos sensores. Esses sensores são conectados a uma conexão de processo apropriada que garante a integridade do processo.

Design sem poços para termoelemento

O MultiSens Flex TMS02 sem poço para termoelemento está disponível nas configurações **básica** e **avançada**, as duas com as mesmas funções, dimensões e materiais. Elas diferem da seguinte forma:

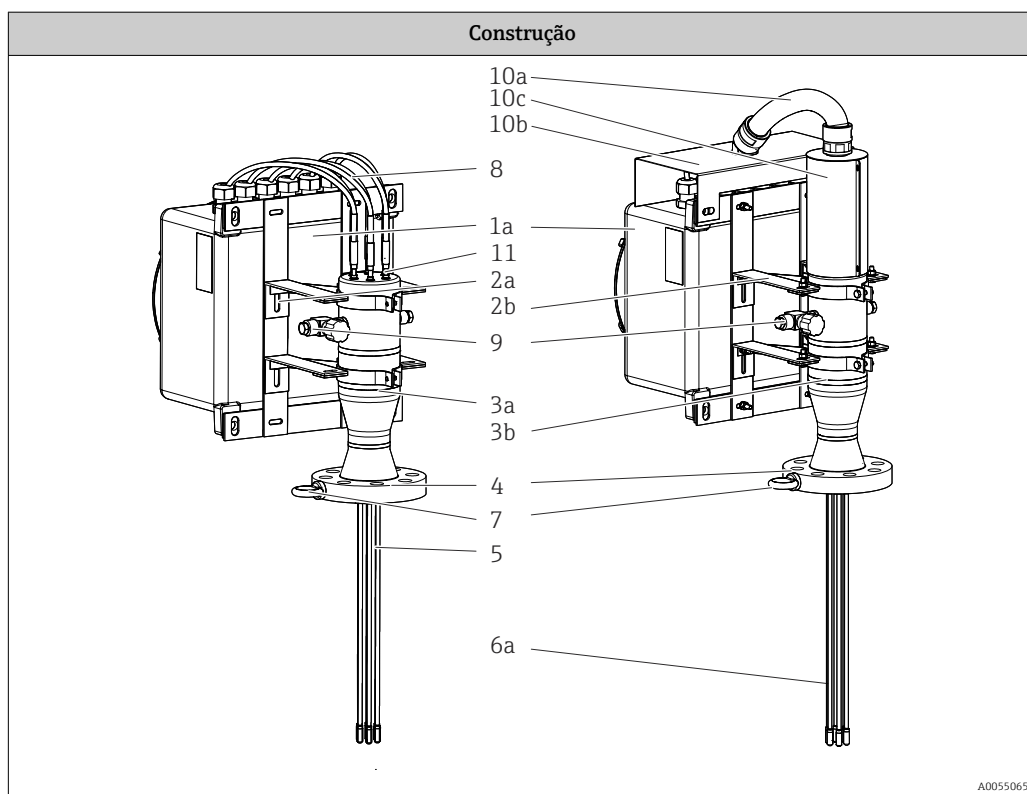
- **Design "básico"** Os cabos de extensão são conectados diretamente à câmara de diagnóstico e as unidades eletrônicas não são substituíveis (soldadas na câmara). Vazamentos nas juntas soldadas entre os sensores e a conexão de processo podem ser detectados na câmara de diagnóstico, que também contém escapes do meio de processo.
- **Design "Avançado":** Os cabos de extensão são conectados a unidades eletrônicas com base soldada removíveis que podem ser inspecionadas e substituídas individualmente para facilitar a manutenção. Conexões ajustáveis na parte superior da câmara de diagnóstico garantem que as unidades eletrônicas com base soldada possam ser substituídas. Uma interrupção no cabo MI (fornecido no design com unidades eletrônicas com base soldada) está localizada dentro da câmara de diagnóstico, de modo que o meio do processo possa ser direcionado para a câmara e detectado ali no caso de um vazamento. Vazamentos podem surgir das juntas soldadas entre os sensores e a conexão do processo ou do próprio sensor. Esse fenômeno pode ocorrer se taxas de corrosão inesperadamente altas comprometerem a integridade do revestimento da unidade eletrônica.

Design com poços para termoelemento

O MultiSens Flex TMS02 com poços para termoelementos está disponível na configuração **"Avançada"**:

Design "Avançado": As unidades eletrônicas podem ser substituídas individualmente (inclusive durante as condições de operação). As conexões ajustáveis na parte superior da câmara de diagnóstico garantem que as unidades eletrônicas sejam substituíveis. Todos os poços para termoelemento terminam na câmara de diagnóstico. Assim, no caso de um vazamento, o meio é direcionado para a câmara de diagnóstico e pode ser detectado. Os vazamentos podem surgir das juntas soldadas entre os poços para termoelementos e a conexão do processo ou do próprio poço. Isso pode acontecer se taxas de corrosão inesperadamente altas afetarem a parede do poço para termoelemento ou se a permeação/permeabilidade não for desprezível.

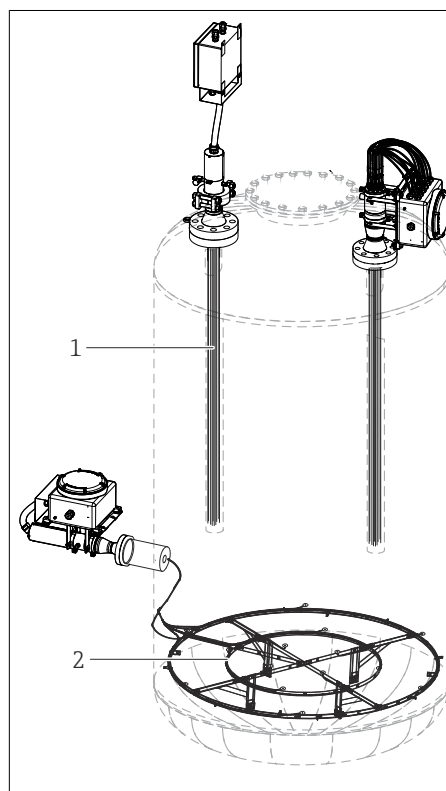
Substituibilidade do sensor		
	Básico	Avançado
Sem poços para termoelementos	Os sensores não são substituíveis	Somente a seção externa do sensor (cabos de conexão a partir da câmara de diagnóstico) é substituível.
Com poços para termoelementos	Indisponível	Os sensores são substituíveis em quaisquer condições



Descrição. opções disponíveis e materiais	
1: Cabeçote 1a: Montado diretamente 1b: Remoto	Caixa de junção com tampa articulada ou rosqueada para conexões elétricas. Inclui componentes como terminais elétricos, transmissores e prensa-cabos. <ul style="list-style-type: none"> ■ 316/316 L ■ Ligas de alumínio ■ Outros materiais sob encomenda
2: Estrutura de suporte 2a: Com cabos de extensão acessíveis 2b: Com cabos de extensão protegidos	Suporte de estrutura modular ajustável para todas as caixas de junção disponíveis. 316/316 L
3: Câmara de diagnósticos 3a: Câmara básica 3b: Câmara avançada	Câmara de diagnóstico para detecção de vazamentos e contenção segura dos fluidos. Monitoramento contínuo da pressão na câmara de diagnóstico. Configuração básica: Para meios não classificados Configuração avançada: Para meios classificados <ul style="list-style-type: none"> ■ 316/316 L ■ 321 ■ 347
4: Conexão de processo 4: Com flange em conformidade com normas ASME ou EN 4b: Unidade eletrônica de poço para termoelemento soldado projetada de acordo com o projeto do reator	Representado por um flange de acordo com as normas internacionais ou projetado para condições de processo específicas → 28. Como alternativa, uma conexão de processo com uma braçadeira e um fixador de liberação rápida também é possível para atender aos requisitos do design do reator e das condições do processo. <ul style="list-style-type: none"> ■ 304 + 304L ■ 316 + 316L ■ 316Ti ■ 321 ■ 347 ■ Outros materiais sob encomenda
5: Unidade eletrônica	Termorresistências (Pt100) ou termopares aterrados e não aterrados com isolamento mineral. Para detalhes, consulte a tabela "Informações para pedido".

Descrição. opções disponíveis e materiais	
6a: Poços para termoelemento ou tubos-guia abertos	<p>O sensor de temperatura pode ser equipado com:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ poços para termoelemento para maior resistência mecânica e resistência à corrosão, bem como para substituição do sensor ■ tubos-guia abertos para instalação em um poço para termoelemento existente <p>Para detalhes, consulte a tabela "Informações para pedido".</p>
7: Olhal	<p>Equipamento de elevação para fácil manuseio durante a fase de instalação.</p> <p>SS 316</p>
8: Cabo de extensão	<p>Cabo para conexões elétricas entre as unidades eletrônicas e a caixa de junção.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ PVC blindado ■ FEP blindado
9: Acessórios de conexão	<p>Conexões auxiliares para detecção de pressão, drenagem de fluido, purga, transbordamento, amostragem e análise.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 316/316 L ■ 321 ■ 347
10: Proteção 10a: Conduíte dos cabos 10b: Cobertura para prensa-cabos 10c: Cobertura dos cabos de extensão	<p>A cobertura para os cabos de extensão consiste em duas meias-conchas, que, juntamente com o conduíte do cabo, protegem os cabos de extensão dos sensores. As duas meia-conchas são unidas por meio de parafusos (conexão de abraçadeira) e fixadas à parte superior da câmara.</p> <p>A cobertura para o conduíte do cabo consiste em uma placa de aço inoxidável moldada, que é fixada à estrutura da caixa de junção a fim de proteger as conexões dos cabos.</p>
11: Conexão ajustável	<p>Conexões ajustáveis para garantir a estanqueidade entre o cabeçote da câmara de diagnóstico e o ambiente externo. Adequadas para diversos meios de processo e várias combinações de altas temperaturas e pressões.</p> <p>Não é para o design básico.</p>

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



- **Configuração linear (1)**
Os vários elementos de detecção são dispostos em uma linha reta correspondente ao eixo longitudinal do sensor de temperatura multiponto (medição multiponto linear). Essa configuração pode ser usada para instalar o multiponto em um poço para termoelemento existente como parte do reator ou em contato direto com o processo.
- **Configuração de distribuição 3D (2)**
Todas as unidades eletrônicas, independentemente se forem usados poços para termoelemento individuais ou não, podem ser dobradas e dispostas em uma configuração tridimensional por meio da fixação através de presilhas ou outros acessórios equivalentes. Essa configuração é comumente usada para alcançar múltiplos pontos de medição distribuídos em diferentes seções transversais e níveis. Armações de suporte específicas podem ser fornecidas e instaladas mediante solicitação, se ainda não estiverem disponíveis no site.

A0034866

Entrada

Variável medida

Temperatura (comportamento linear da transmissão de temperatura)

Faixa de medição

RTD:

Entrada	Descrição	Limites da faixa de medição
RTD	WW	-200 para +600 °C (-328 para +1 112 °F)
RTD	TF 6 mm	-50 para +400 °C (-58 para +752 °F)
RTD	TF 3 mm	-50 para +250 °C (-58 para +482 °F)
RTD	iTHERM StrongSens 6 mm	-50 para +500 °C (-58 para +932 °F)

Termopar:

Entrada	Descrição	Limites da faixa de medição
Termopares (TC) de acordo com o IEC 60584, parte 1 - com uso de um transmissor de temperatura compacto Endress+Hauser - o iTEMP	Tipo J (Fe-CuNi)	-40 para +720 °C (-40 para +1 328 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni)	-40 para +1 150 °C (-40 para +2 102 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-40 para +1 100 °C (-40 para +2 012 °F)
	Junção fria interna (Pt100) Precisão da junção fria: ± 1 K Resistência máxima do sensor 10 kΩ:	

Saída

Sinal de saída

Os valores medidos são transmitidos de duas maneiras:

- Sensores diretamente conectados por fio - 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.

Transmissor compacto 4-20 mA

Eles oferecem um alto grau de flexibilidade, suportando assim a aplicação universal com baixo armazenamento de estoque. Os transmissores compactos iTEMP podem ser configurados rápida e facilmente em um PC. A Endress+Hauser oferece um software de configuração gratuito que pode ser baixado no site da Endress+Hauser.

Transmissor compacto HART

O transmissor iTEMP 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. Rápida e fácil operação, visualização e manutenção usando um software de configuração universal como o FieldCare, DeviceCare ou Field Communicator 375/475. Interface Bluetooth® integrada para a exibição sem fio de valores medidos e configuração através do aplicativo SmartBlue da Endress + Hauser, opcional.

Transmissor compacto PROFIBUS PA

Transmissor compacto iTEMP com programação universal 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 operacional. Funções PROFIBUS PA e parâmetros específicos do equipamento são configurados através da comunicação fieldbus.

Transmissores compactos FOUNDATION Fieldbus™

Transmissor compacto iTEMP com programação universal e comunicação FOUNDATION Fieldbus™. Conversão de diversos sinais de entrada em sinais de saída digitais. Alta precisão da medição por toda a faixa de temperatura operacional. Todos os transmissores iTEMP são aprovados para uso em todos os principais sistemas de controle de processos. Os testes de integração são realizados no "System World" da Endress+Hauser.

Transmissor compacto com PROFINET e Ethernet-APL™

O transmissor iTEMP é um equipamento de 2 fios com duas entradas de medição. O equipamento não apenas transfere sinais convertidos de sensores de temperatura de resistência e termopares, mas também transfere sinais de tensão e resistência usando o protocolo PROFINET. A alimentação é fornecida através da conexão Ethernet de 2 fios de acordo com a IEEE 802.3cg 10Base-T1. O transmissor iTEMP pode ser instalado como um equipamento elétrico intrinsecamente seguro em áreas classificadas da Zona 1. O equipamento pode ser usado para fins de instrumentação no cabeçote de conexão de formato B (face plana) conforme DIN EN 50446.

Transmissor compacto com IO-Link

O transmissor iTEMP é um equipamento IO-Link com uma entrada de medição e uma interface IO-Link. Ele oferece uma solução configurável, simples e econômica graças à comunicação digital via IO-Link. O equipamento é instalado em um cabeçote de conexão forma B (face plana) conforme DIN EN 5044.

Vantagens dos transmissores iTEMP:

- Entrada do sensor dupla ou simples (opcionalmente para determinados transmissores)
- Display acoplável (opcionalmente para determinados transmissores)
- Confiabilidade, precisão e estabilidade incomparáveis e em longo prazo nos processos críticos
- Funções matemáticas
- Monitoramento do desvio do sensor de temperatura, funcionalidade de backup do sensor, funções de diagnóstico do sensor
- Compatibilidade entre sensor e transmissor com base nos coeficientes de Callendar van Dusen (CvD).

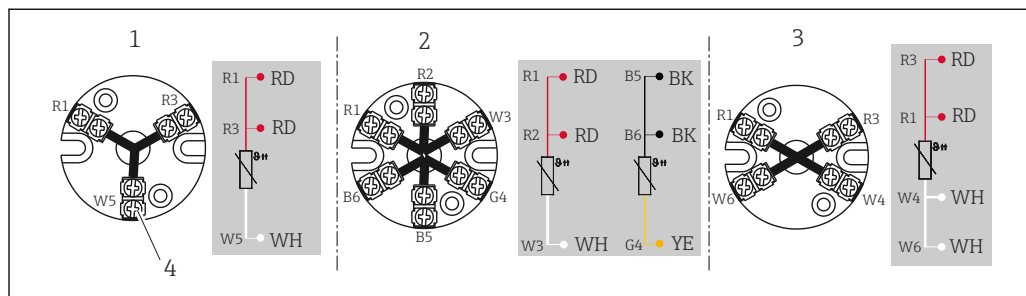
Fonte de alimentação



- 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

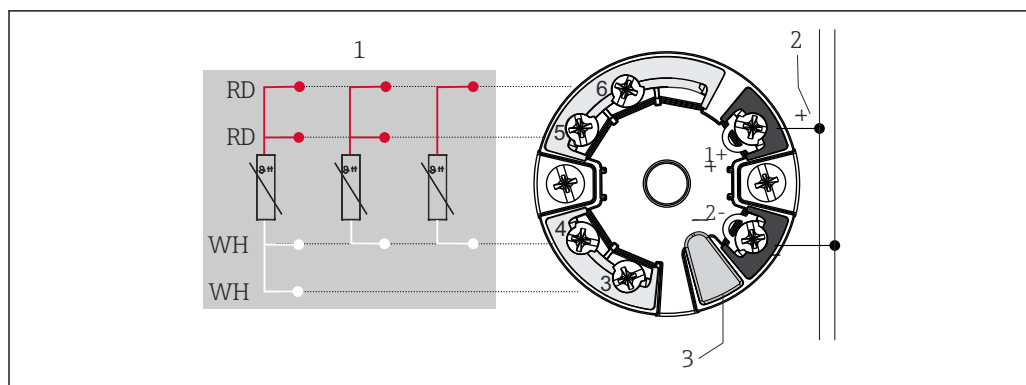
Tipo de conexão do sensor RTD



A0045453

2 Borne montado

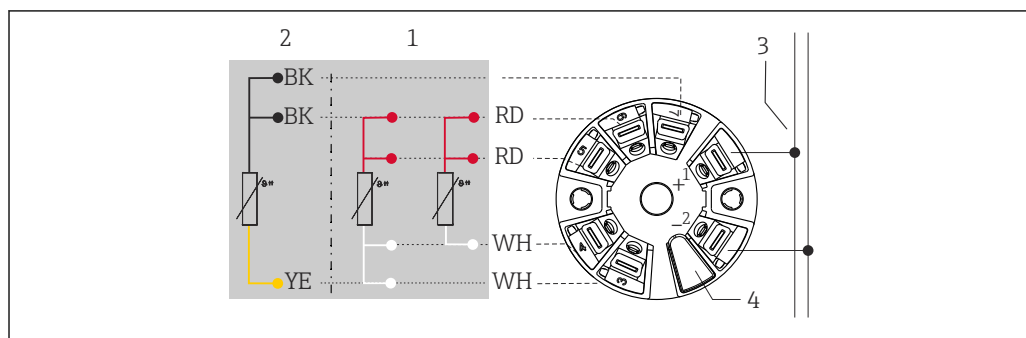
- 1 Único, 3 fios
- 2 Único, 2 x 3 fios
- 3 Único, 4 fios
- 4 Parafuso externo



A0045464

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

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

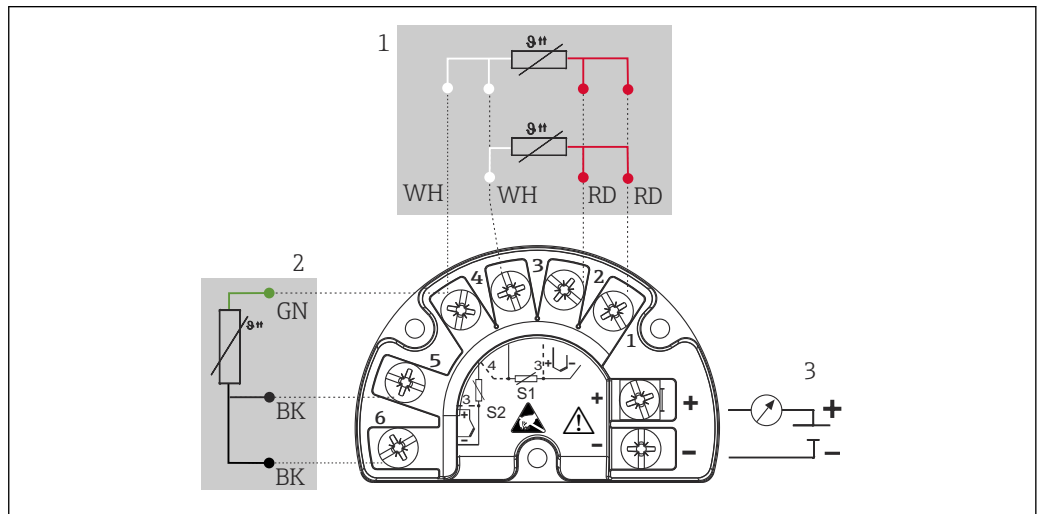


A0045466

4 Transmissor TMT8x montado no cabeçote (entrada dupla)

- 1 Entrada do sensor 1, RTD: 4 e 3 fios
- 2 Entrada do sensor 2, RTD: 3 fios
- 3 Fonte de alimentação ou conexão fieldbus
- 4 Conexão do display

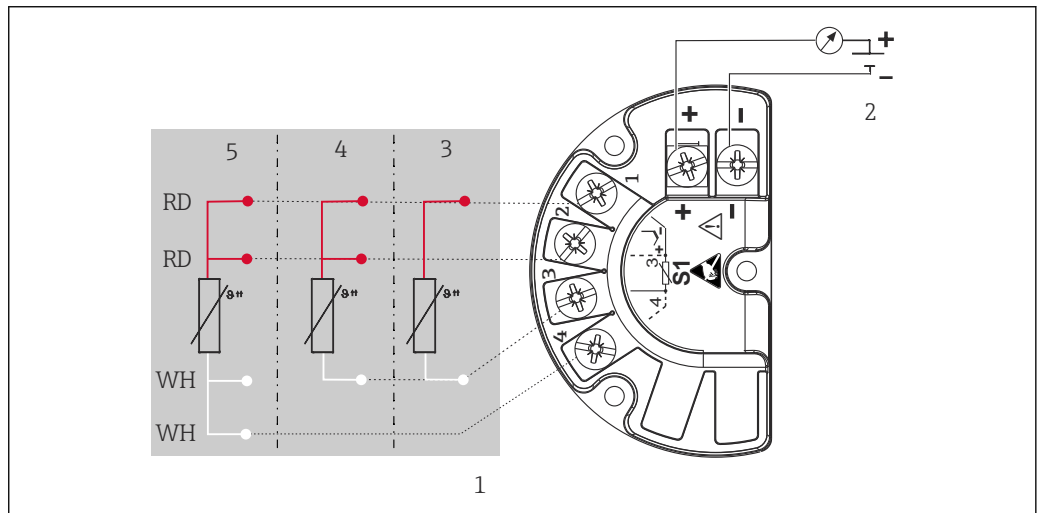
Transmissor de campo instalado: Equipado com terminais de parafuso



A0045732

5 TMT162 (entrada dupla)

- 1 Entrada do sensor 1, RTD: 3 e 4 fios
- 2 Entrada do sensor 2, RTD: 3 fios
- 3 Fonte de alimentação, transmissor de campo e saída analógica 4 para 20 mA ou conexão fieldbus

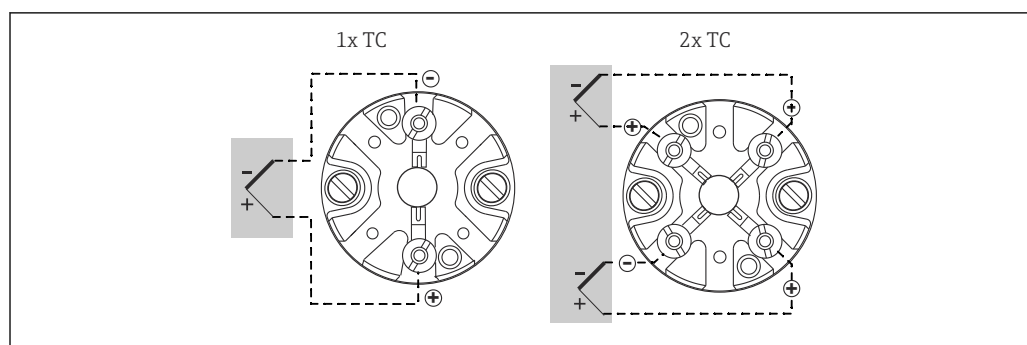


A0045733

6 TMT142B (entrada individual)

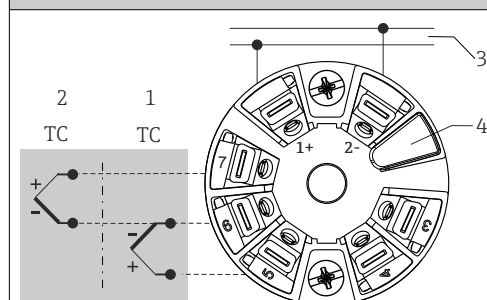
- 1 Entrada do sensor RTD
- 2 Fonte de alimentação, transmissor de campo e saída analógica 4 para 20 mA, sinal HART®
- 3 2 fios
- 4 3 fios
- 5 4 fios

Tipo de conexão do sensor termopar (TC)



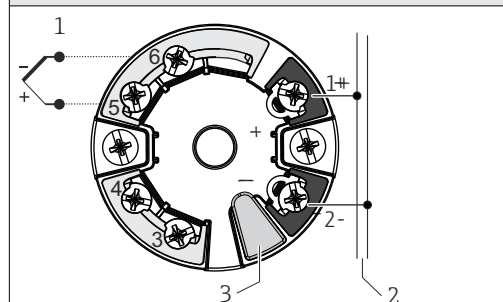
A0012700

7 Borne montado

Transmissor TMT8x instalado no cabeçote (entrada dupla do sensor) ¹⁾

A0045474

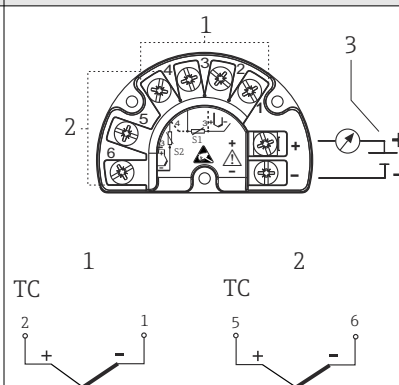
- 1 Entrada de sensor 1
- 2 Entrada de sensor 2
- 3 Comunicação Fieldbus e fonte de alimentação
- 4 Conexão do display

Transmissor TMT7x ou TMT31 montado no cabeçote (entrada única) ¹⁾

A0045353

- 1 Entrada do sensor TC, mV
- 2 Fonte de alimentação, conexão de barramento
- 3 Conexão do display/interface CDI

Transmissor instalado em campo TMT162 ou TMT142B



A0045636

- 1 Entrada de sensor 1
- 2 Entrada do sensor 2 (não TMT142B)
- 3 Tensão de alimentação para transmissor de campo e saída analógica 4 a 20 mA ou comunicação fieldbus

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

Cores dos fios do termopar

De acordo com IEC 60584	De acordo com ASTM E230
<div><div></div><div>Tipo J: preto (+), branco (-)</div><div>Tipo K: verde (+), branco (-)</div><div>Tipo N: rosa (+), branco (-)</div><div>Tipo T: marrom (+), branco (-)</div></div>	<div><div></div><div>Tipo J: branco (+), vermelho (-)</div><div>Tipo K: amarelo (+), vermelho (-)</div><div>Tipo N: laranja (+), vermelho (-)</div><div>Tipo T: azul (+), vermelho (-)</div></div>


Características de desempenho

Condições de operação de referência	Esses dados são relevantes para determinar a precisão da medição dos transmissores iTEMP utilizados. Consulte a documentação técnica do transmissor iTEMP específico.
-------------------------------------	---

Erro medido máximo	Sensor de temperatura de resistência RTD de acordo com a IEC 60751
--------------------	--

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

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

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

Faixas de temperatura

Tipo de sensor ¹⁾	Faixa de temperatura de operação	Classe B	Classe A	Classe AA
Pt100 (TF) Norma	-50 para +400 °C (-58 para +752 °F)	3 mm: -50 para +250 °C (-58 para +482 °F) 6 mm: -50 para +400 °C (-58 para +752 °F)	-30 para +250 °C (-22 para +482 °F)	0 para +150 °C (+32 para +302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 para +500 °C (-58 para +932 °F)	-50 para +500 °C (-58 para +932 °F)	-30 para +300 °C (-22 para +572 °F)	0 para +150 °C (+32 para +302 °F)
Pt100 (WW)	-200 para +600 °C (-328 para +1 112 °F)	-200 para +600 °C (-328 para +1 112 °F)	-100 para +450 °C (-148 para +842 °F)	-50 para +250 °C (-58 para +482 °F)

1) As opções dependem do produto e da configuração

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

Norma	Tipo	Tolerância padrão		Tolerância especial	
IEC 60584		Classe	Desvio	Classe	Desvio
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5$ °C (-40 para +333 °C) $\pm 0,0075$ t ¹⁾ (333 para 750 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 para +375 °C) $\pm 0,004$ t ¹⁾ (375 para 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 0,0075$ t ¹⁾ (333 para 1 200 °C) $\pm 2,5$ °C (-40 para +333 °C) $\pm 0,0075$ t ¹⁾ (333 para 1 200 °C)	1	$\pm 1,5$ °C (-40 para +375 °C) $\pm 0,004$ t ¹⁾ (375 para 1 000 °C)

1) |t| = valor absoluto em °C

Os termopares feitos de metais comuns geralmente são fornecidos de modo a atender às tolerâncias de fabricação especificadas nas tabelas para temperaturas > -40 °C (-40 °F). Esses materiais geralmente não são adequados para temperaturas < -40 °C (-40 °F). As tolerâncias para Classe 3 não podem ser atendidas. Um material separado deve ser selecionado para essa faixa de temperatura. Isso não pode ser processado através do produto padrão.

Norma	Tipo	Classe de tolerância: padrão	Classe de tolerância: especial
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Desvio; o valor mais alto se aplica em cada caso	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2$ K ou $\pm 0,0075$ t ¹⁾ (0 para 760 °C)	$\pm 1,1$ K ou $\pm 0,004$ t ¹⁾ (0 para 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2$ K ou $\pm 0,02$ t ¹⁾ (-200 para 0 °C) $\pm 2,2$ K ou $\pm 0,0075$ t ¹⁾ (0 para 1 260 °C)	$\pm 1,1$ K ou $\pm 0,004$ t ¹⁾ (0 para 1 260 °C)

1) |t| = valor absoluto em °C

Os materiais para termopares são geralmente fornecidos de forma a atender às tolerâncias especificadas na tabela para temperaturas > 0 °C (32 °F). Esses materiais geralmente não são adequados para temperaturas < 0 °C (32 °F). As tolerâncias especificadas não podem ser atendidas. Um material separado deve ser selecionado para essa faixa de temperatura. Isso não pode ser processado através do produto padrão.

Tempo de reposta

Tempo de resposta para o conjunto do sensor sem transmissor. Se refere a unidades eletrônicas em contato direto com o processo. Quando poços para termoelemento são usados, uma avaliação específica deve ser realizada.

RTD

Calculado em temperatura ambiente de aprox. 23 °C, pela imersão da unidade eletrônica em água corrente (taxa de vazão de 0,4 m/s, temperatura de excesso 10 K):

Diâmetro da unidade eletrônica	Tempo de reposta	
Cabo com isolamento mineral, 3 mm (0.12 in)	t ₅₀	2 s
	t ₉₀	5 s
Unidade eletrônica RTD StrongSens, 6 mm (¼ in)	t ₅₀	< 5.5 s
	t ₉₀	< 16 s

Termopar (TC)

Calculado em temperatura ambiente de aprox. 23 °C, pela imersão da unidade eletrônica em água corrente (taxa de vazão de 0,4 m/s, temperatura de excesso 10 K):

Diâmetro da unidade eletrônica	Tempo de reposta	
Termopar aterrado: 3 mm (0.12 in), 2 mm (0.08 in)	t ₅₀	0.8 s
	t ₉₀	2 s
Termopar não-aterrado: 3 mm (0.12 in), 2 mm (0.08 in)	t ₅₀	1 s
	t ₉₀	2.5 s
Termopar aterrado 6 mm (¼ in)	t ₅₀	2 s
	t ₉₀	5 s
Termopar não-aterrado 6 mm (¼ in)	t ₅₀	2.5 s
	t ₉₀	7 s
Termopar aterrado 8 mm (0.31 in)	t ₅₀	2.5 s
	t ₉₀	5.5 s
Termopar não-aterrado 8 mm (0.31 in)	t ₅₀	3 s
	t ₉₀	6 s

Diâmetro do sensor de cabo (ProfileSens)	Tempo de reposta	
8 mm (0.31 in)	t ₅₀	2.4 s
	t ₉₀	6.2 s
9.5 mm (0.37 in)	t ₅₀	2.8 s
	t ₉₀	7.5 s
12.7 mm (½ in)	t ₅₀	3.8 s
	t ₉₀	10.6 s

Resistência a choque e vibração

- RTD: 3G / 10 para 500 Hz conforme IEC 60751
- RTD iTHERM StrongSens Pt100 (TF, resistente a vibrações): até 60G
- TC: 4G / 2 para 150 Hz conforme IEC 60068-2-6

Calibração

A calibração é um serviço que pode ser realizado em cada unidade eletrônica individual, seja durante a fase de produção do multiponto na fábrica ou após a instalação do multiponto no local do cliente.

i Se a calibração tiver que ser executada após a instalação do multiponto, entre em contato com a equipe de serviço da Endress+Hauser para obter pleno suporte. Juntamente com a equipe de serviço da Endress+Hauser, medidas adicionais podem ser organizadas para concluir a calibração do sensor desejado. Sob nenhuma circunstância é permitido desrosquear qualquer componente roscado na conexão de processo sob condições de operação (ou seja, enquanto o processo está em execução).

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.

i No caso de um sensor de cabo multiponto, os banhos de calibração com temperatura controlada de -80 para 550 °C (-112 para 1 022 °F) podem ser usados para uma calibração de fábrica ou uma calibração acreditada somente para o último ponto de medição (se $NL-L_{MPx} < 100 \text{ mm}$ (3.94 in)). Para a calibração de fábrica dos sensores de temperatura, orifícios especiais nos fornos de calibração são usados para garantir uma distribuição uniforme da temperatura de 200 para 550 °C (392 para 1 022 °F) sobre a seção correspondente.

Dois métodos diferentes são usados para as unidades eletrônicas:

- Calibração em ponto fixo, por exemplo, no ponto de congelamento da água a 0 °C (32 °F).
- Calibração em relação a sensor de temperatura de referência preciso.

i **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 unidades eletrônicas, se tecnicamente viável.

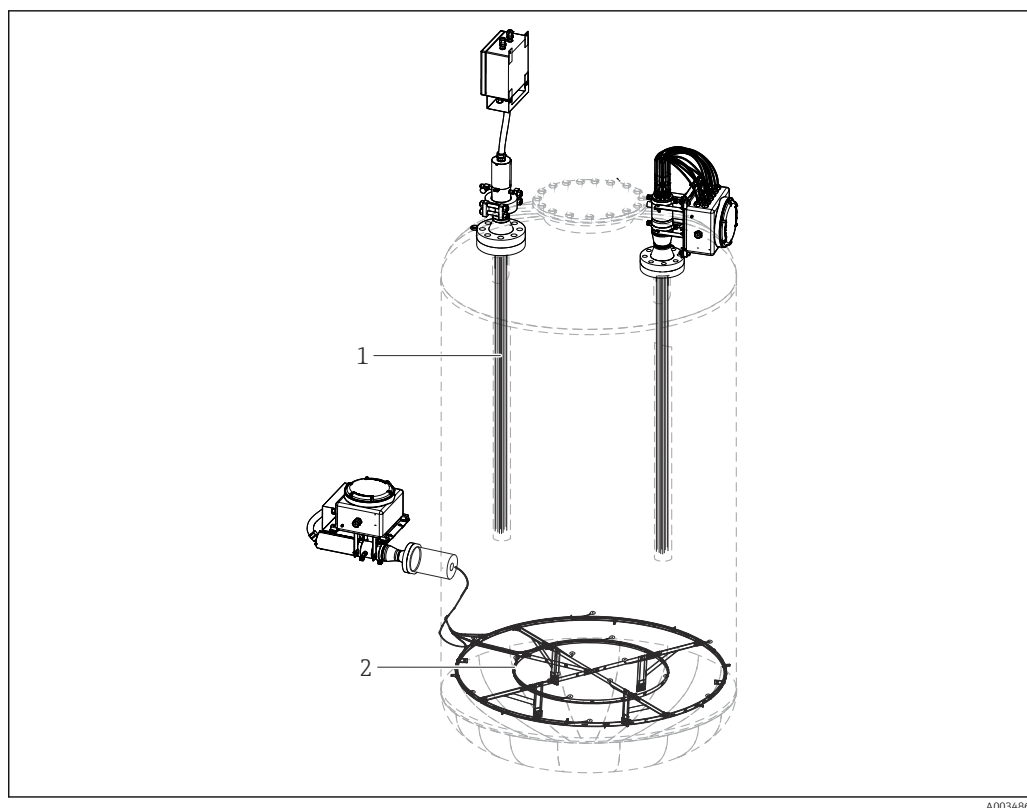
Instalação

Local de instalação

O local de instalação deve atender aos requisitos listados neste documento - como temperatura ambiente, classe de proteção, classe climática, etc. Verifique cuidadosamente as dimensões de possíveis estruturas de suporte existentes ou suportes soldados na parede do reator (geralmente não incluso no escopo de entrega) ou de qualquer outra estrutura existente na área de instalação.

Posição de instalação

Sem restrições. O sensor de temperatura multiponto pode ser instalado na horizontal ou na vertical em relação ao eixo vertical do reator ou recipiente. A estrutura de suporte modular garante que a caixa de junção possa ser posicionada conforme necessário de acordo com o espaço disponível no local de instalação.



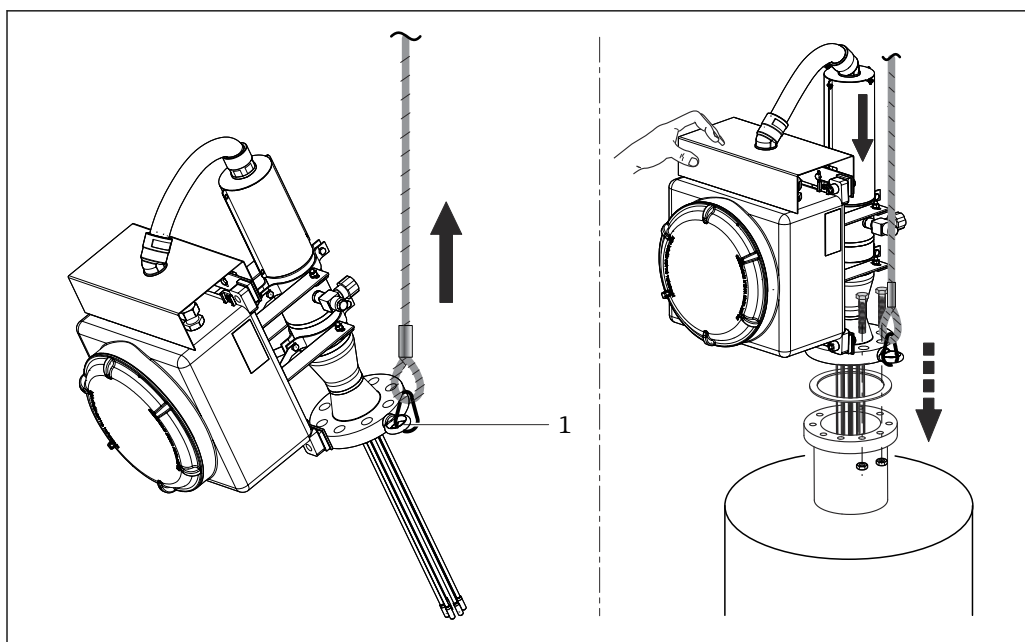
A0034866

Instruções de instalação

O sensor de temperatura multiponto modular foi projetado para instalação com uma conexão de processo de flange ou braçadeira em um recipiente, reator, tanque ou aplicação similar. Todas as peças e componentes devem ser manuseados com cuidado. Durante a instalação, elevação ou inserção do equipamento através de um bocal existente, deve-se evitar o seguinte:

- Desalinhamento com o eixo do bocal
- Qualquer carga nas peças soldadas ou rosqueadas causada pelo peso do equipamento
- Deformação ou dano aos componentes com rosca, parafusos, porcas, prensa-cabos e conexões ajustáveis
- Raio de curvatura dos poços para termoelemento menores que 20 vezes o diâmetro externo do poço para termoelemento
- Raio de curvatura dos cabos revestidos (unidades eletrônicas) menor que 5 vezes o diâmetro externo do cabo revestido
- Atrito entre as sondas de temperatura e os componentes dentro do reator
- Conexão das sondas de temperatura à estrutura do reator sem linhas de compensação que permitem movimento axial e deslocamento

As instalações internas existentes dentro do recipiente devem ser levadas em consideração ao instalar as unidades eletrônicas multiponto. Essas instalações internas podem funcionar como uma interface entre o sensor de temperatura multiponto e o processo se forem usadas para instalar as pontas de medição, ou podem atuar como restrições se os termopares precisarem ser direcionados de acordo com as instruções de instalação. Se as estruturas internas não puderem ser usadas como uma interface para a unidade eletrônica, a Endress+Hauser pode fornecer estruturas de suporte especiais que tenham apenas um impacto mínimo no processo para permitir que os pontos de medição necessários sejam implementados. Os componentes da estrutura são sempre unidos mecanicamente, para garantir que não haja influência térmica ou uma influência negativa sobre as estruturas internas.



A0034856

i Durante a instalação, o sensor de temperatura como um todo só deve ser elevado e movido usando cordas adequadamente presas ao parafuso de olhal do flange (1) ou cuidadosamente presas aos poços para termoelemento.

Condições ambientes

Temperatura ambiente

Caixa de junção	Área não classificada	Área classificada
Sem transmissor montado	-50 para +85 °C (-58 para +185 °F)	-50 para +60 °C (-58 para +140 °F)
Com transmissor montado	-40 para +85 °C (-40 para +185 °F)	Depende da aprovação de área Ex. Para detalhes, consulte a documentação Ex.
Com transmissor multi-canaís instalado	-40 para +85 °C (-40 para +185 °F)	-40 para +70 °C (-40 para +158 °F)

Temperatura de armazenamento

Caixa de junção	
Com transmissor compacto	-50 para +100 °C (-58 para +212 °F)
Com transmissor multi-canaís	-40 para +80 °C (-40 para +176 °F)
Com transmissor do trilho DIN	-40 para +100 °C (-40 para +212 °F)

Umidade

Condensação de acordo com IEC 60068-2-33:

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

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

Classe climática

Determinada quando os componentes a seguir são instalados na caixa de junção:

- Transmissor compacto: Classe C1 de acordo com EN 60654-1
- Transmissor multicanais: Testado de acordo com IEC 60068-2-30, atende às especificações relacionadas à classe C1-C3 em conformidade com IEC 60721-4-3
- Bornes: Classe B2 de acordo com EN 60654-1

Compatibilidade eletromagnética (EMC)

Depende do transmissor compacto usado e pode ser encontrada na Documentação Técnica do equipamento.

Processo

A temperatura do processo 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, vazão, turbulências e taxa de corrosão são necessários para a definição completa do produto.

Faixa de temperatura do processo

Até +1 150 °C (+2 102 °F). Depende da configuração.



As flanges para a conexão de processo definem as condições máximas do processo sob as quais os equipamentos podem funcionar com base em suas classes de pressão específicas, que são projetadas de acordo com os requisitos da fábrica.

Faixa de pressão do processo

0 para 200 bar (0 para 2 900 psi). Depende da configuração.



De qualquer forma, a pressão máxima do processo necessária deve ser combinada de acordo com a temperatura máxima do processo permitida. Conexões de processo como conexões ajustáveis, flanges com suas classes de pressão específicas e poços para termoelemento, que são selecionadas de acordo com os requisitos da fábrica, definem as condições máximas do processo em que o equipamento pode operar. Especialistas da Endress+Hauser podem auxiliar o cliente com quaisquer dúvidas relacionadas.

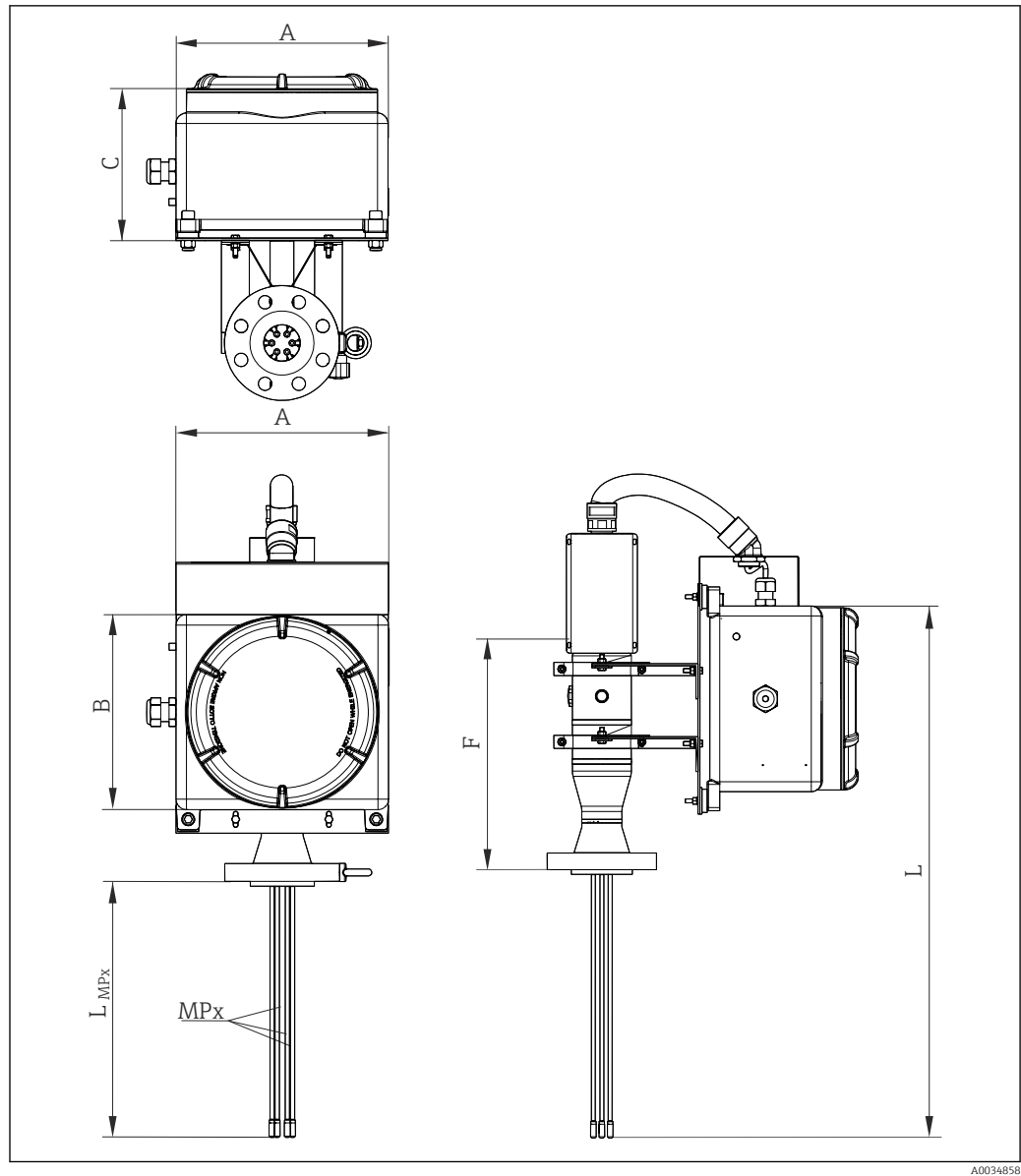
Aplicações do processo:

- Destilação atmosférica/a vácuo
- Craqueamento catalítico/hidrocrackeamento
- Hidrotratamento
- Reforma catalítica
- Viscosidade
- Coqueamento retardado
- Hidrodesulfurização

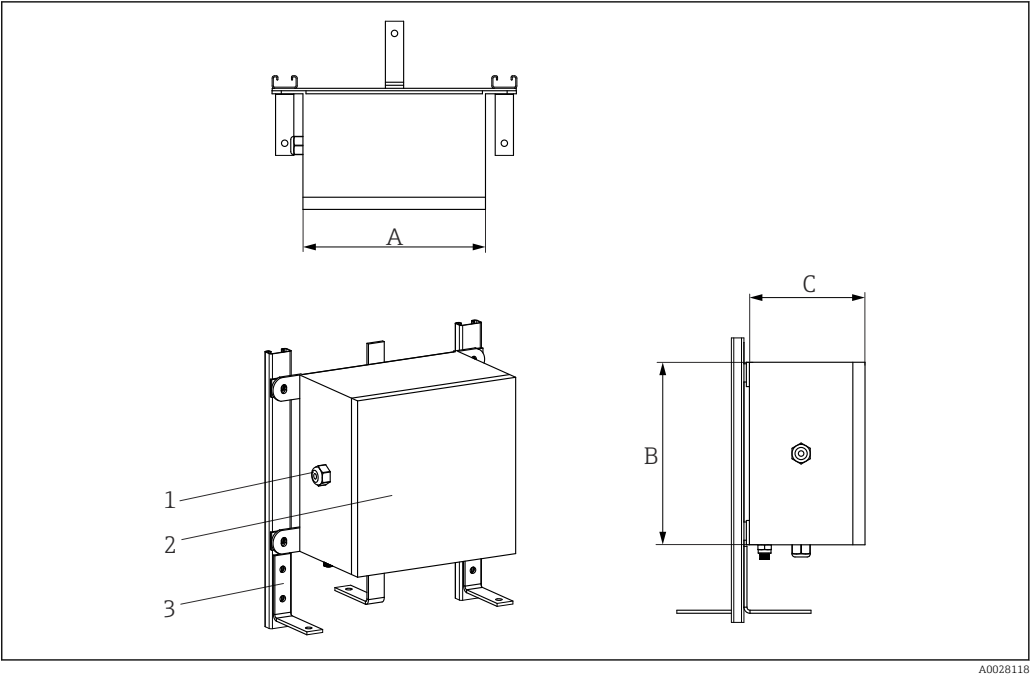
Construção mecânica

Design, dimensões

O sensor de temperatura multiponto é composto de quatro subconjuntos. Tanto as configurações lineares como as 3D possuem as mesmas características, dimensões e materiais. Diferentes unidades eletrônicas estão disponíveis para condições específicas do processo para garantir máxima precisão e longa vida útil. Além disso, poços para termoelemento podem ser selecionados para aumentar ainda mais o desempenho mecânico e resistência à corrosão e permitir a substituição da unidade eletrônica. São oferecidos cabos de extensão blindados associados com materiais de revestimento de alta resistência para suportar diferentes condições do ambiente e garantir sinais estáveis e sem ruídos. A transição entre as unidades eletrônicas e o cabo de extensão é obtida usando buchas especialmente vedadas, garantindo assim o grau de proteção especificado.



Caixa de junção



- 1 Prensa-cabos
- 2 Caixa de junção
- 3 Estrutura

A caixa de junção é adequada para ambientes onde agentes químicos são usados. Resistência à corrosão da água do mar e estabilidade extrema contra variações de temperatura são garantidas. Terminais Ex-e e Ex-i podem ser instalados.

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

		A	B	C
Aço inoxidável	Configuração mín.	170 (6.7)	170 (6.7)	130 (5.1)
	Máx.	500 (19.7)	500 (19.7)	240 (9.5)
Alumínio	Configuração mín.	100 (3.9)	150 (5.9)	80 (3.2)
	Máx.	330 (13)	500 (19.7)	180 (7.1)

Tipo de especificação	Caixa de junção	Prensa-cabos
Material	AISI 316 / alumínio	Latão revestido com NiCr 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 do equipamento	Aprovação ATEX UL, FM, CSA para uso em área classificada	Aprovação ATEX para uso em área classificada

Tipo de especificação	Caixa de junção	Prensa-cabos
Identificação	ATEX II 2GD Ex e IIC/Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 UL913 Classe I, Divisão 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4 FM3610 Classe I, Divisão 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4 CSA C22.2 No. 157 Classe I, Divisão 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4	→ 24- Conforme aprovação da caixa de junção
Tampa	Com dobradiça e rosca	-
Diâmetro máximo de vedação	-	6 para 12 mm (0.24 para 0.47 in)

Estrutura de suporte

A estrutura modular foi projetada para instalação integrada em diversos ângulos de instalação com relação à base do equipamento.

Isto garante a conexão entre a câmara de diagnóstico e a caixa de junção. O design foi desenvolvido para facilitar diferentes opções de instalação e lidar com possíveis obstáculos e restrições que estão presentes em todas as indústrias. Isso inclui a infraestrutura do reator, por exemplo, (plataformas, estruturas de suporte de carga, trilhos de apoio, escadas, etc.) e o isolamento térmico do reator. O design da estrutura garante fácil acesso para monitoramento e manutenção das unidades eletrônicas e cabos de extensão. Ele fornece uma conexão fixa (rígida) à caixa de junção e é resistente a vibrações. Sem um invólucro fechado, a estrutura protege os cabos por meio das tampas e do conduto da caixa de junção. Isso ajuda a evitar o acúmulo de resíduos e fluidos potencialmente perigosos dos arredores que podem danificar o equipamento, ao mesmo tempo em que garante a ventilação contínua.

Unidade eletrônica e poços para termoelemento



Diferentes tipos de unidade eletrônica e poços para termoelemento estão disponíveis. Para outros requisitos não descritos aqui, entre em contato com o departamento de vendas da Endress+Hauser.

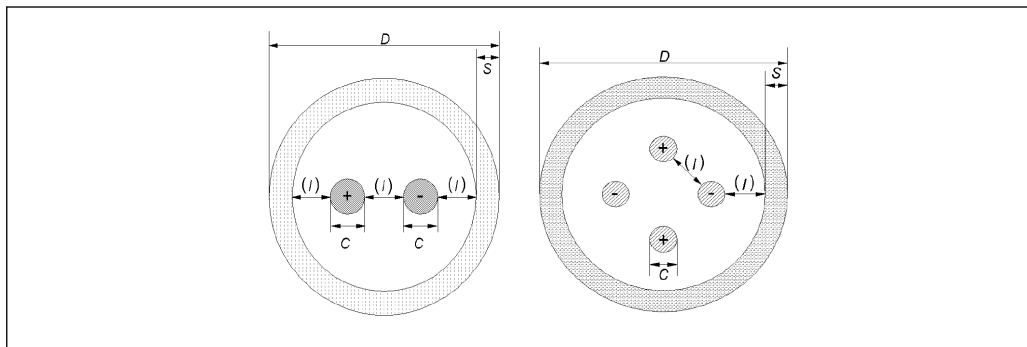
Termopar

Diâmetro em mm (pol.)	Tipo	Norma	Configuração do sensor	Material do revestimento
8 (0.31) 6 (0.23) 3 (0.12) 2 (0.08) 1.5 (0.06)	1x tipo K 2x tipo K 1x tipo J 2x tipo J 1x tipo N 2x tipo N	IEC 60584 / ASTM E230	Aterrado / não aterrado	Liga 600/AISI 316L/ Pyrosil/321/347

Espessura do condutor

Tipo de sensor	Diâmetro em mm (pol.)	Parede	Espessura mín. da parede do revestimento	Diâmetro mínimo do condutor (C)
Termopar individual	6 mm (0.23 in)	Parede pesada	0.6 mm (0.023 in)	0,90 mm = 19 AWG
Termopar duplo	6 mm (0.23 in)	Parede pesada	0.54 mm (0.021 in)	0,66 mm = 22 AWG
Termopar individual	8 mm (0.31 in)	Parede pesada	0.8 mm (0.031 in)	1,20 mm = 17 AWG
Termopar duplo	8 mm (0.31 in)	Parede pesada	0.64 mm (0.025 in)	0,72 mm = 21 AWG
Termopar individual	1.5 mm (0.05 in)	Padrão	0.15 mm (0.005 in)	0,23 mm = 31 AWG
Termopar duplo	1.5 mm (0.05 in)	Padrão	0.14 mm (0.005 in)	0,17 mm = 33 AWG

Tipo de sensor	Diâmetro em mm (pol.)	Parede	Espessura mín. da parede do revestimento	Diâmetro mínimo do condutor (C)
Termopar individual	2 mm (0.07 in)	Padrão	0.2 mm (0.007 in)	0,30 mm = 28 AWG
Termopar duplo	2 mm (0.07 in)	Padrão	0.18 mm (0.007 in)	0,22 mm = 31 AWG
Termopar individual	3 mm (0.11 in)	Padrão	0.3 mm (0.01 in)	0,45 mm = 25 AWG
Termopar duplo	3 mm (0.11 in)	Padrão	0.27 mm (0.01 in)	0,33 mm = 28 AWG



A0035318

RTD

Diâmetro em mm (pol.)	Tipo	Norma	Material do revestimento
3 (0.12) 6 (1/4)	1x Pt100 WW/TF 1xPt100 WW/TF/StrongSens ou 2xPt100 WW	IEC 60751	AISI 316L

Poços para termoelemento

Diâmetro externo em mm (pol.)	Material do revestimento	Tipo	Espessura em mm (pol.)
6 (0.24)	AISI 316L ou AISI 321 ou AISI 347 ou Liga 600	fechado ou aberto	1 (0.04) ou 1.5 (0.06)
8 (0.32)	AISI 316L ou AISI 321 ou AISI 347 ou Liga 600	fechado ou aberto	1 (0.04) ou 1.5 (0.06) ou 2 (0.08)
10.24 (1/8)	AISI 316L ou AISI 321 ou AISI 347 ou Liga 600	fechado ou aberto	1.73 (0.06) (SCH. 40) ou 2.41 (0.09) (SCH. 80)

Componentes de vedação

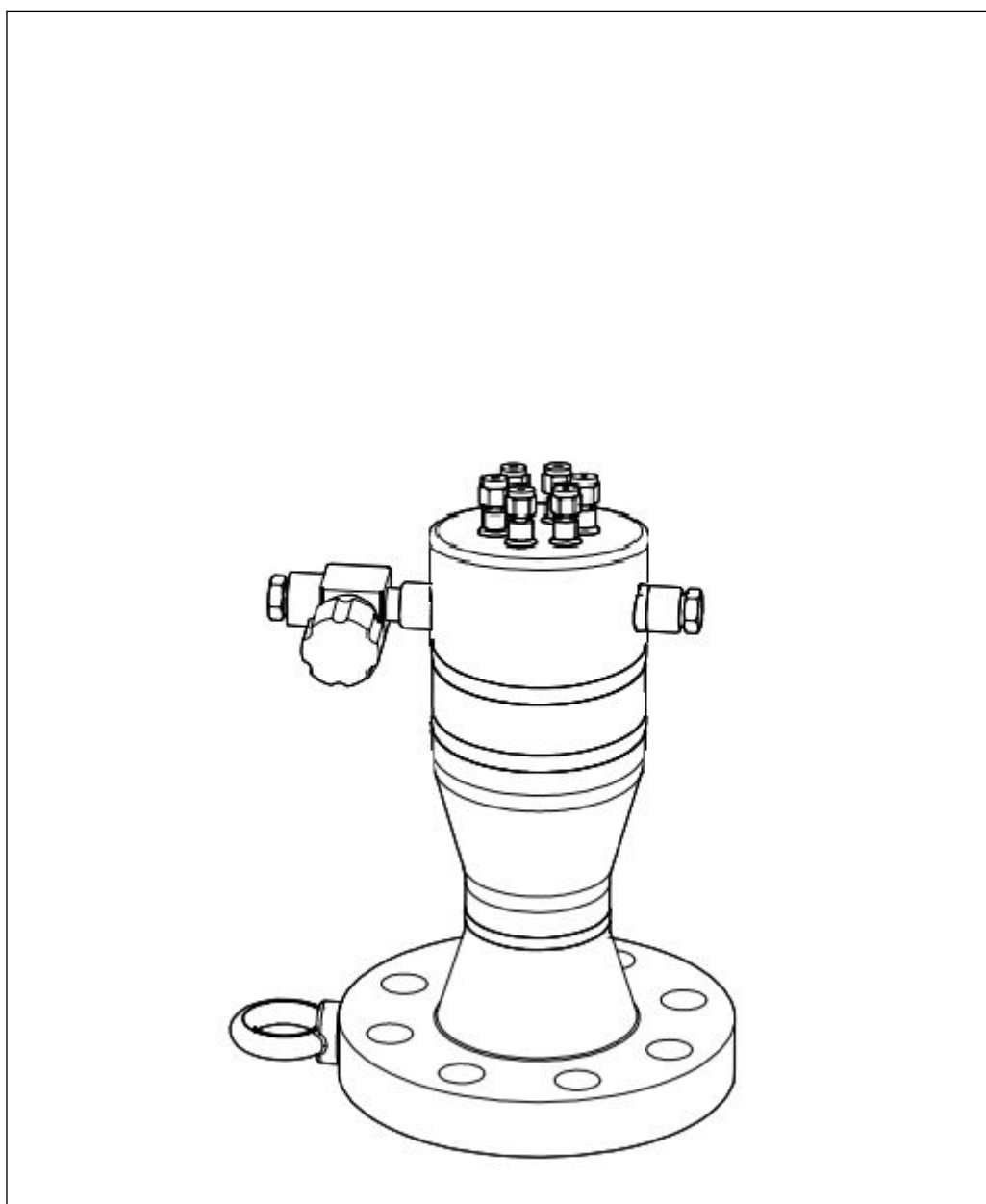
Os componentes de vedação (conexões ajustáveis) são soldados na parte superior da câmara de diagnóstico para garantir a vedação adequada em todas as condições de operação especificadas e para permitir a manutenção ou substituição da unidade eletrônica com base soldada (solução **"Avançada"** sem poços para termoelemento) ou da unidade eletrônica (solução **"Avançada"** com poços para termoelemento).

Material: AISI 316/AISI 316H

Prensa-cabos

Os prensa-cabos instalados oferecem o grau de confiabilidade apropriado sob as condições ambientes e de processo especificadas.

Material	Identificação	Classe de proteção IP	Faixa de temperatura ambiente	Diâmetro máx. de vedação
Latão revestido de NiCr/AISI 316/AISI 316L	Atex II 2/3 GD Ex d IIC, Ex e II, Ex nR II, Ex tD A21 IP66 Atex II 2G, II 1D, Ex d IIC Gb, Ex e IIC Gb, Ex ta IIIC Da, II 3G Ex nR IIC Gc	IP66	-52 para +110 °C (-61.6 para +230 °F)	6 para 12 mm (0.23 para 0.47 in)

Câmara de diagnóstico

A0059057

Função de diagnóstico

A câmara de diagnóstico é um módulo projetado para monitorar o comportamento do sensor de temperatura multiponto no caso de vazamentos ou substâncias que escapam do processo por

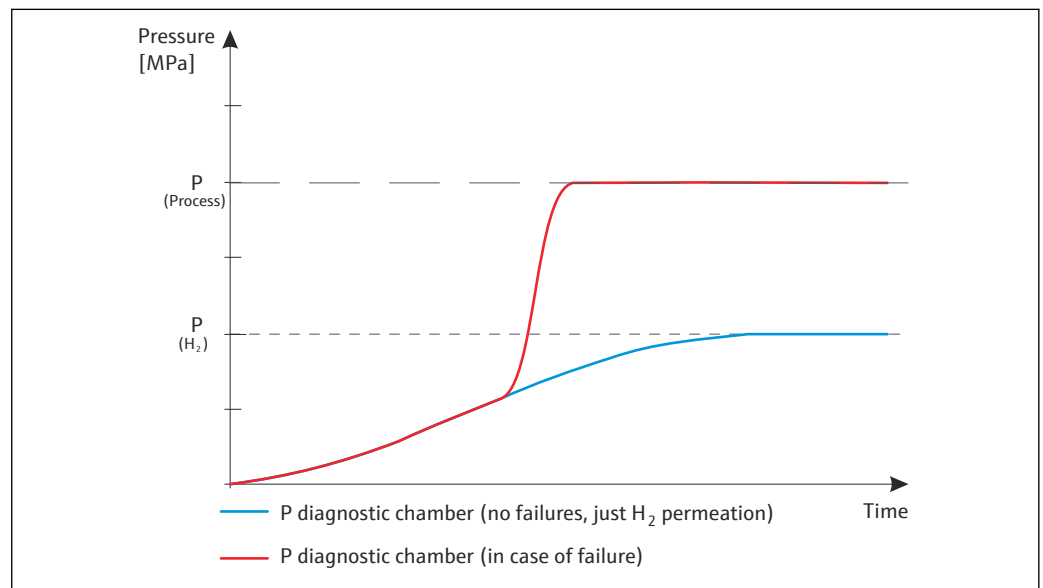
permeação e para contê-las com segurança. Ao processar todos os dados registrados, ela permite avaliar a precisão da medição, a vida útil restante e o cronograma de manutenção.

Reatores nos quais o conjunto multiponto opera estão normalmente sujeitos a condições severas em termos de pressão, temperatura, corrosão e dinâmica dos fluidos do processo. O acúmulo de pressão na câmara de diagnóstico pode ser causado por permeação ou vazamento durante o processo. Causas possíveis incluem:

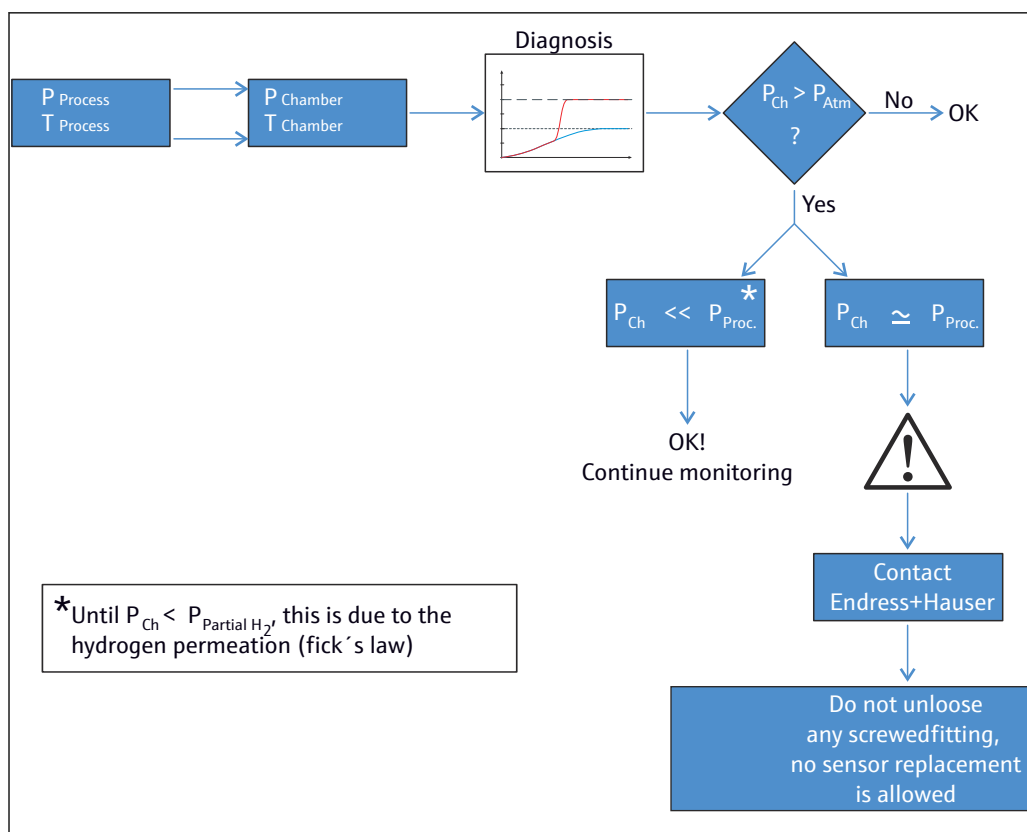
- Revestimento da unidade eletrônica
- Emendas de solda entre unidades eletrônicas e o disco da câmara
- Poços para termoelemento

Ao usar um sistema de amostragem portátil da E+H, amostras dos fluidos contidos dentro da câmara podem ser coletadas diretamente no local e analisadas pela E+H em cooperação com o cliente. Os dados de pressão e temperatura devem ser registrados continuamente pelo usuário para fins de autodiagnóstico, mas também podem ser encaminhados para a Endress+Hauser para análises de diagnóstico estendido.

O fenômeno de permeação pode ser analisado quantitativamente através da comparação entre os dados registrados e os valores teóricos derivados da lei de Fick com o objetivo de analisar as condições de operação reais do sensor de temperatura multiponto.



A0054909



A0054910

Peso

O peso pode variar com base na configuração, dependendo da caixa de junção e do design da estrutura, da câmara de diagnóstico e da braçadeira (se usada), bem como do número de unidades eletrônicas e eventuais acessórios. O peso aproximado de um sensor de temperatura multiponto tipicamente configurado (número de unidades eletrônicas = 12, corpo principal = 3", caixa de junção de tamanho médio) = 70 kg (154.3 lb).

O equipamento só deve ser erguido e movido usando o parafuso de olhal, que é parte da conexão do processo.

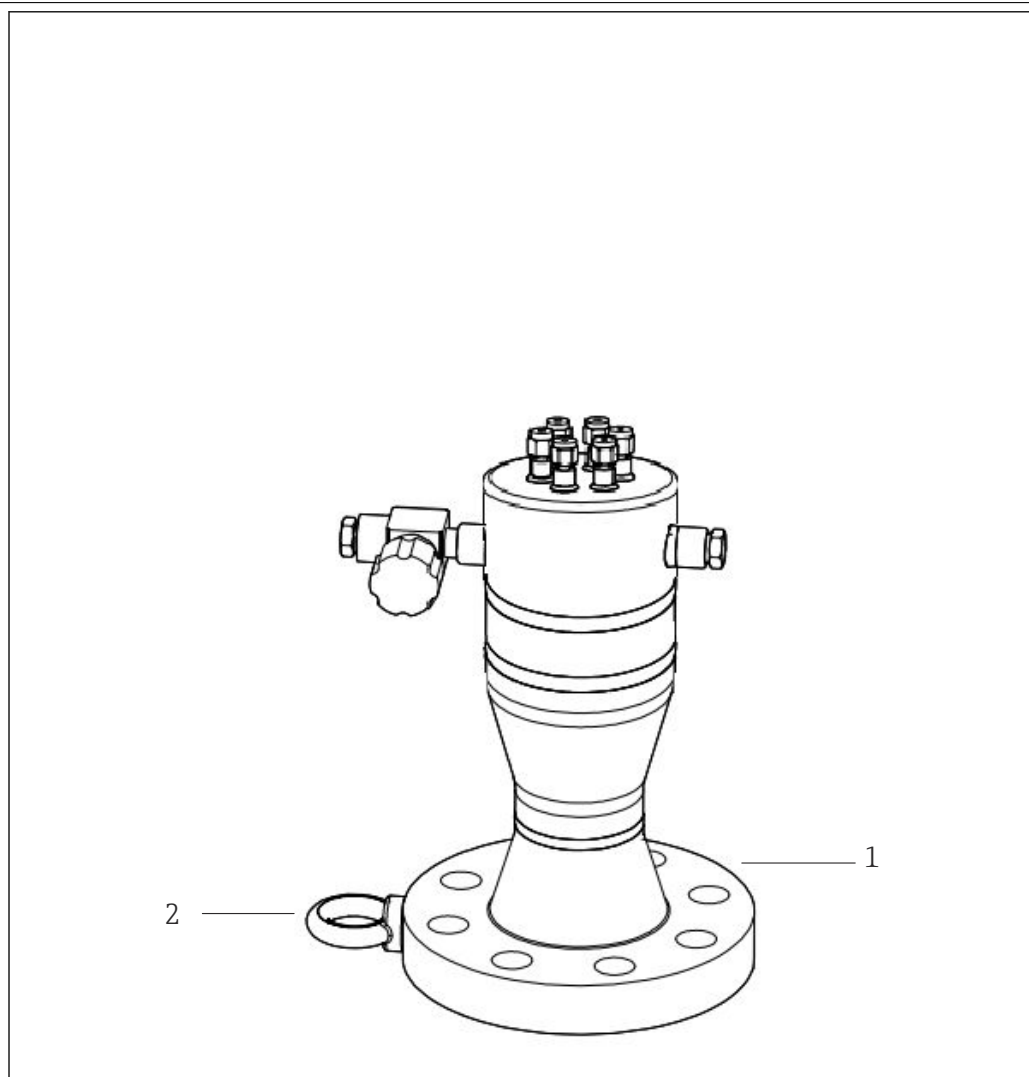
Materiais

As propriedades dos materiais listadas devem ser levadas em consideração ao selecionar as peças em contato com o meio:

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenítico, aço inoxidável ▪ Alta resistência à corrosão em geral ▪ Resistência particularmente elevada à corrosão em atmosferas cloradas e ácidas não oxidantes, através da adição de molibdênio (por exemplo, ácidos fosfórico e sulfúrico, ácido acético e ácido tartárico com baixa concentração)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenítico, aço inoxidável ▪ Alta resistência à corrosão em geral ▪ Resistência particularmente elevada à corrosão em atmosferas cloradas e ácidas não oxidantes, através da adição de molibdênio (por exemplo, ácidos fosfórico e sulfúrico, ácido acético e ácido tartárico com baixa concentração) ▪ Aumento da resistência à corrosão intergranular e arranhões ▪ Comparado ao 1.4404, o 1.4435 tem ainda maior resistência à corrosão e um menor conteúdo de ferrita delta
INCONEL® 600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uma liga de níquel/cromo com excelente resistência a atmosferas agressivas, oxidantes e redutoras, mesmo em altas temperaturas. ▪ Resistente à corrosão causada pelos gases de cloro e meios clorados, bem como diversos minerais oxidantes e ácidos orgânicos, água do mar, etc. ▪ Corrosão por água ultrapura. ▪ Não deve ser usado em atmosferas contendo enxofre.
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenítico, aço inoxidável ▪ Adequado para uso em água e efluentes com baixa contaminação ▪ Resistente a ácidos orgânicos, soluções salinas, sulfatos, soluções alcalinas, etc. somente em temperaturas relativamente baixas
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propriedades comparáveis ao AISI 316L. ▪ 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 carboquímica ▪ Somente pode ser polido até um certo ponto, pode haver a formação de riscos no titânio

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenítico, aço inoxidável ▪ Alta resistência em 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 corta-fogo em fornos, tanques pressurizados, estruturas soldadas e pás de turbinas

Conexão de processo e corpo da câmara



A0059058

8 Flange como conexão do processo

1 Flange

2 Parafuso de olhal

Flanges padrão de conexão do processo são projetadas de acordo com as seguintes normas:

Norma ¹⁾	Tamanho	Nível de pressão	Material
ASME	2", 3", 4", 6", 8"	600#, 900#, 1500#, 2500#	AISI 316, 347
EN	DN15, DN80, DN100, DN125, DN150, DN200	PN40, PN63, PN100, PN160	316/1.4401, 316L/1.4435 316Ti; 1.4571 321; 1.4541, 347; 1.4550

1) Flanges de acordo com a norma GOST estão disponíveis sob encomenda.

Conexões ajustáveis

As conexões ajustáveis são soldadas na parte superior da câmara de diagnóstico para permitir que as unidades eletrônicas sejam substituídas. As dimensões correspondem às da unidade eletrônica. As conexões ajustáveis atendem aos mais altos padrões de confiabilidade em termos de materiais e design.


Material	AISI 316/316H
----------	---------------

Unidade eletrônica do poço para termoelemento (conexão alternativa de processo)

A conexão de processo da unidade eletrônica do poço para termoelemento é projetada e fornecida para atender às necessidades da fábrica em que o bocal padrão é substituído por uma barra perfurada redonda compacta. A barra perfurada redonda, chamada de unidade eletrônica do poço para termoelemento, é soldada nas paredes internas do reator através de um suporte específico já fornecido pelo fabricante do reator. Esse tipo de conexão de processo permite que o sistema MultiSens seja instalado usando uma conexão com braçadeira rápida e compacta. Para fábricas novas ou reatores novos, a contrapeça da conexão de processo do sistema MultiSens deve ser soldada a topo à unidade eletrônica do poço para termoelemento. No caso de instalações de manutenção ou reparo, nenhum trabalho adicional de solda deve ser realizado. Basta conectar o sistema MultiSens à contraparte existente.

Material da unidade eletrônica do poço para termoelemento	AISI 321 - AISI 347 - AISI 316/L - Incoloy 825 - Inconel 625
---	--

Operabilidade

Para detalhes sobre a operabilidade, consulte as Informações Técnicas dos transmissores de temperatura da Endress+Hauser ou os manuais do software de operação relacionado. →  35

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

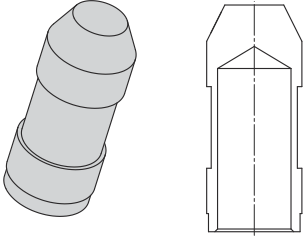
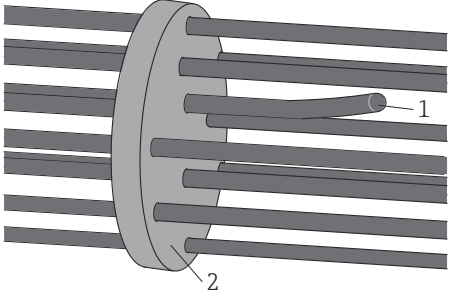
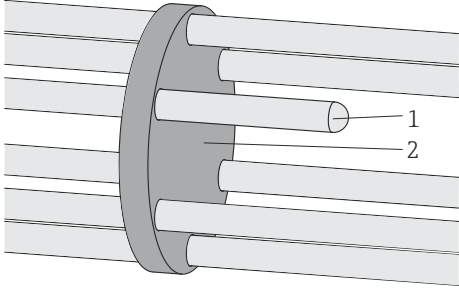
- Dados de configuração por minuto
- Dependendo do equipamento: entrada direta de ponto de medição - informação específica, como faixa de medição ou idioma de operação
- Verificação automática de critérios de exclusão
- Criação automática do código de pedido e sua separação em formato de saída PDF ou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

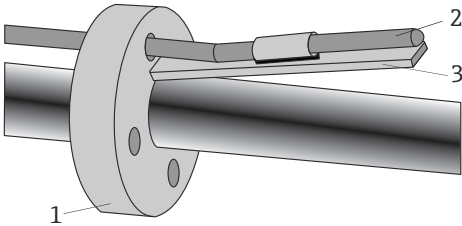
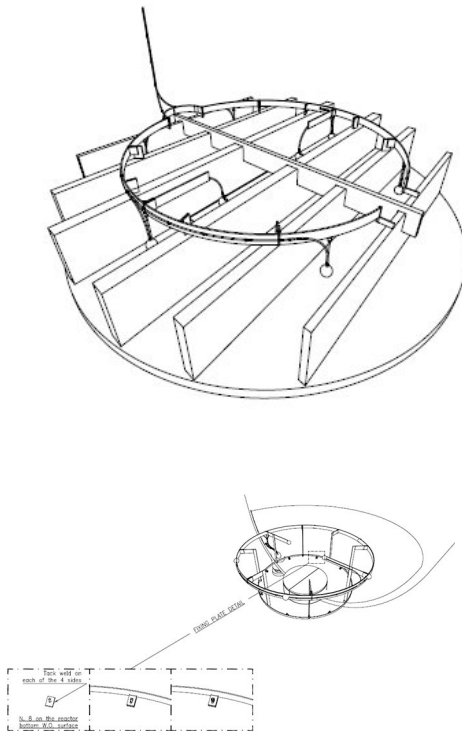
Acessórios

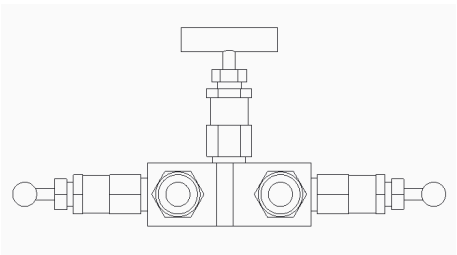
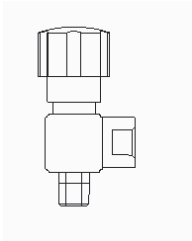
Os acessórios disponíveis atualmente para o produto podem ser selecionados em www.endress.com:

- 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
<p>Extremidade</p>  <p>A0028427</p>	<p>Tampa de proteção soldada na ponta do sensor para proteger a unidade eletrônica de condições de processo agressivas, simplifique a fixação com braçadeiras metálicas flexíveis e assegure o contato térmico adequado.</p>
Sistema de contato térmico	
<p>Unidade eletrônica e estrelas de centralização</p>  <p>A0033485</p> <p>1 Unidade eletrônica 2 Estrelas de centralização</p>	<ul style="list-style-type: none">■ Usado em configurações retas e poços para termoelemento existentes, para centralização axial e conjunto de unidade eletrônica■ Evite que as unidades eletrônicas se torçam■ Dá rigidez à flexão do conjunto de sensores
<p>Poços para termoelemento e estrelas de centralização</p>  <p>A0028434</p> <p>1 Poço para termoelemento 2 Estrelas de centralização</p>	

Acessórios	Descrição
<p>Tiras bimetálicas</p>  <p>A0028435</p> <p>9 Tiras bimetálicas com ou sem tubos-guia</p> <p>1 Tubo-guia 2 Unidade eletrônica 3 Tiras bimetálicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Usado em configurações em linha reta e dentro de poços para termoelemento existentes As unidades eletrônicas são substituíveis. Garante contato térmico entre a ponta do sensor e o poço para termoelemento por meio de tiras bimetálicas ativadas pela diferença de temperatura Nenhum atrito durante a instalação, mesmo com sensores já instalados
 <p>A0034864</p> <p>Estrutura</p>	<p>Estrutura de suporte usada para fixar os termopares ao longo do caminho definido</p>
<p>Rótulos</p>	<p>Etiqueta de identificação que pode ser instalada para identificar cada ponto de medição e todo o sensor de temperatura. As tags podem ser fixadas aos cabos de extensão na área entre a conexão do processo e a caixa de junção e/ou na caixa de junção nos fios individuais.</p>
Câmara de diagnóstico	
<p>Transmissor de pressão</p>	<p>Transmissor de pressão digital ou analógico com célula de medição metálica soldada para medição de gases, vapor ou líquidos. Consulte a família de sensores PMP da Endress+Hauser</p>

Acessórios	Descrição
  <p>A0034865</p> <p>Conexão / manifolds / válvulas</p>	<p>Conexões, manifolds e válvulas estão disponíveis para montagem do transmissor de pressão no corpo do sistema e para monitoramento contínuo do equipamento em condições de operação. Eles também são usados para a ventilação ou drenagem de gás/líquidos.</p>
Sistema de purga	<p>Um sistema de purga para despressurização da câmara de diagnóstico. O sistema é formado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Válvulas de 2 e 3 vias ■ Transmissor de pressão ■ Válvulas de alívio de pressão de duas vias <p>O sistema permite a conexão de múltiplas câmaras de diagnóstico instaladas no mesmo reator.</p>
Sistema de amostra portátil	<p>Sistema portátil para uso em campo que permite a amostragem do fluido presente dentro da câmara de diagnóstico, de modo que ele possa ser analisado quimicamente em um laboratório externo. O sistema é formado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Três cilindros ■ Regulador de pressão ■ Tubos rígidos e flexíveis ■ Linhas de ventilação ■ Conectores rápidos e válvulas

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	<p>Para comunicação HART intrinsecamente segura com FieldCare através da interface USB.</p> <p> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00404F</p>
Commubox FXA291	<p>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.</p> <p> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00405C</p>
Conversor de circuito HART HMX50	<p>É usado para avaliar e converter variáveis de processo dinâmico HART em sinais de corrente analógicos ou valores-limite.</p> <p> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00429F e as Instruções de operação BA00371F</p>

Adaptador sem fio HART SWA70	<p>Usado para conexão sem fio de 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.</p> <p> Para detalhes, consulte Instruções de operação BA061S</p>
Fieldgate FXA320	<p>Gateway para monitoramento remoto de instrumentos de medição de 4-20 mA conectados através de um navegador de internet.</p> <p> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00025S e as Instruções de operação BA00053S</p>
Fieldgate FXA520	<p>Gateway para diagnóstico remoto e configuração remota de instrumentos de medição HART conectados através de um navegador de internet.</p> <p> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00025S e as Instruções de operação BA00051S</p>
Field Xpert SFX100	<p>Terminal industrial portátil compacto, flexível e robusto para configuração remota e obtenção de valores medidos através da saída em corrente HART (4-20 mA).</p> <p> Para detalhes, consulte as Instruções de operação BA00060S</p>

Acessórios específicos para serviço

Netilion

Com o ecossistema de IIoT Netilion, a Endress+Hauser possibilita a otimização do desempenho da planta industrial, a digitalização dos fluxos de trabalho, o compartilhamento de conhecimento e melhor colaboração. Com base em décadas de experiência em automação de processos, a Endress+Hauser oferece às indústrias de processos um ecossistema de IIoT que fornece aos clientes informações baseadas em dados. Essas informações permitem a otimização do processo, levando a uma maior disponibilidade, eficiência e confiabilidade da fábrica - resultando, assim, em uma indústria mais lucrativa.



www.netilion.endress.com

Applicator

Software para seleção e dimensionamento de medidores Endress+Hauser:

- Cálculo de todos os dados necessários para identificar o medidor ideal: ex. perda de pressão, precisão ou conexões de processo.
- Ilustração gráfica dos resultados dos cálculos

Administração, documentação e acesso a todos os dados e parâmetros relacionados ao processo durante toda a duração do projeto.

O Applicator está disponível:

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



Configurador

Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto

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


O configurador está disponível no www.endress.com na página do produto relevante:

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

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>
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>

Documentação

Os seguintes tipos de documentação estão disponíveis na área de downloads do site da Endress+Hauser (www.endress.com/downloads), dependendo da versão do equipamento::

Tipo de documento	Objetivo e conteúdo do documento
Informações técnicas (TI)	<p>Auxílio de planejamento para seu equipamento</p> <p>O documento contém todos os dados técnicos sobre o equipamento e fornece uma visão geral dos acessórios e outros produtos que podem ser solicitados para o equipamento.</p>
Resumo das instruções de operação (KA)	<p>Guia que o leva rapidamente ao 1º valor medido</p> <p>O Resumo das instruções de operação contém todas as informações essenciais desde o recebimento até o comissionamento inicial.</p>
Instruções de operação (BA)	<p>Seu documento de referência</p> <p>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.</p>
Descrição dos parâmetros do equipamento (GP)	<p>Referência para seus parâmetros</p> <p>O documento oferece uma explicação detalhada de cada parâmetro individual. A descrição destina-se àqueles que trabalham com o equipamento em todo seu ciclo de vida e executam configurações específicas.</p>
Instruções de segurança (XA)	<p>Dependendo da aprovação, instruções de segurança para equipamentos elétricos em áreas classificadas também são fornecidas com o equipamento. Elas são parte integral das instruções de operação.</p> <p> A etiqueta de identificação indica que Instruções de segurança (XA) se aplicam ao equipamento.</p>
Documentação complementar de acordo com o equipamento (SD/FY)	<p>Siga sempre as instruções à risca na documentação complementar. A documentação complementar é parte integrante da documentação do equipamento.</p>



www.addresses.endress.com
