TI01361T/38/PT/03.23-00
71652069
2023-09-29

Informações técnicas
iTHERM MultiSens Flex TMS02

Sensor de temperatura multiponto modular de contato direto TC e RTD para contato direto com o meio ou com um poço para termoelemento compartilhado ou individual

Aplicação

- Sensor de temperatura multiponto de fácil utilização com design modular e flexível. Para instalação com uma conexão de processo flangeada em um recipiente, reator ou tanque.
- Faixa de medição:
  - Unidade eletrônica de resistência (RTD):–200 para 600 °C (–328 para 1 112 °F)
  - Termopar (TC): –40 para 1 150 °C (–40 para 2 102 °F)
- Faixa de pressão estática: até 200 bar (2 900 psi). Pressão máxima específica do processo alcançável dependendo do tipo de processo e temperatura
- Grau de proteção: IP66/67

Transmissor compacto

Todos os transmissores da Endress+Hauser estão disponíveis com precisão e confiabilidade aprimoradas quando comparados a sensores diretamente cabeados. Customização fácil ao escolher uma das seguintes saídas e protocolos de comunicação:

- Saída analógica 4 para 20 mA
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™

Seus benefícios

- Design modular, layout individual em 3D dos sensores para monitorar qualquer processo.
- Segurança avançada e diagnósticos avançados para monitorar o comportamento do sensor de temperatura durante seu tempo de operação e para planejar quaisquer medidas de manutenção.
- Conformidade com a diretriz para equipamentos elétricos e a diretriz de equipamentos sob pressão para integração fácil e rápida de processos, conformidade com vários tipos de proteção para uso em atmosferas explosivas.
- As unidades eletrônicas podem ser substituídas individualmente, mesmo em condições de operação.

Endress+Hauser
People for Process Automation

Sumário

Função e projeto do sistema 3
Princípio de medição 3
Sistema de medição 3
Arquitetura do equipamento 4

Entrada 9
Variável de medição 9
Faixa de medição 9

Saída 10
Sinal de saída 10
Família dos transmissores de temperatura 10

Fonte de alimentação 11
Esquema elétrico 11

Características de desempenho 15
Precisão 15
Tempo de reação 16
Resistência a choque e vibração 17
Calibração 17

Instalação 17
Local de instalação 17
Orientação 17
Instruções de instalação 18

Ambiente 20
Faixa de temperatura ambiente 20
Temperatura de armazenamento 20
Umidade 20
Classe climática 20
Compatibilidade eletromagnética (EMC) 20

Processo 21
Faixa de temperatura do processo 21
Faixa de pressão do processo 21

Construção mecânica 21
Design, dimensões 21
Peso 28
Materiais 29
Conexão de processo e corpo da câmara 30
Conexões ajustáveis 30
Unidade eletrônica do poço para termoelemento (conexão alternativa de processo) 30

Operabilidade 31

Certificados e aprovações 31

Informações para pedido 32

Acessórios 36
Acessórios específicos do equipamento 36
Acessórios específicos de comunicação 38
Acessórios específicos do serviço 39

Documentação 39

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 nas normas IEC 60584 e ASTM E230/ANSI MC96.1.

Sensores de temperatura de resistência (RTD)

Os sensores de temperatura de resistência 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 um coeficiente de temperatura α = 0,003851 °C-1.

Geralmente, há dois tipos diferentes de sensores de temperatura de resistência de platina:

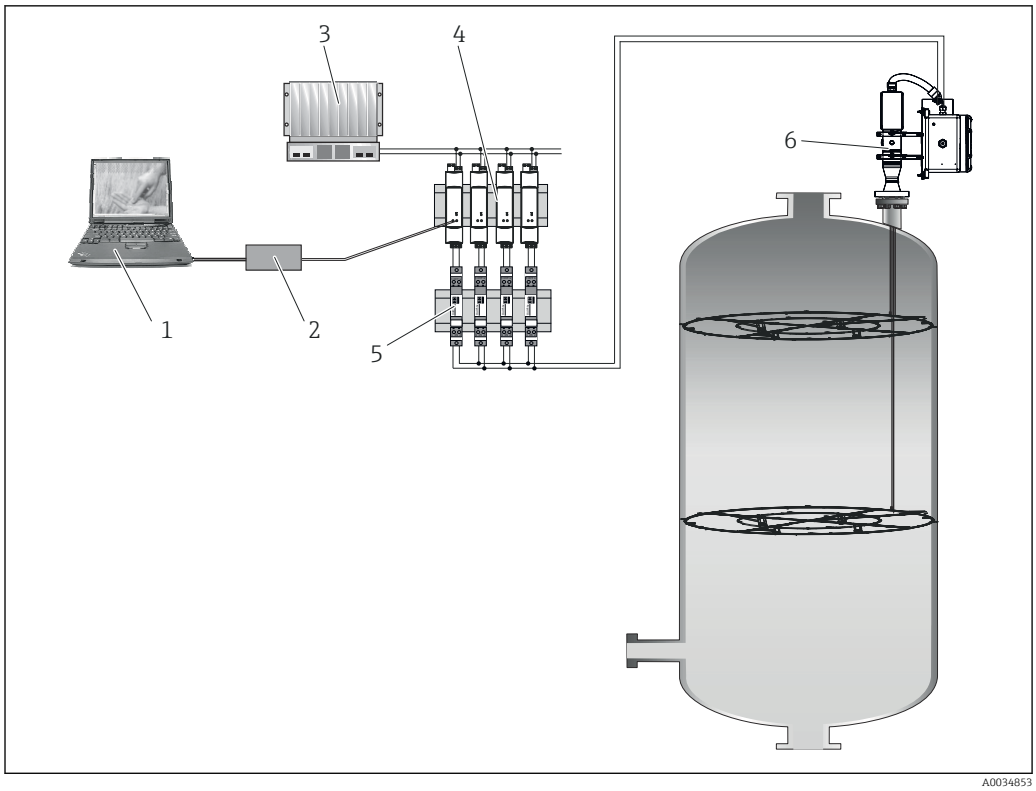
- **Bobinado (WW):** nesses sensores de temperatura, uma bobina dupla de fio de platina fino de alta pureza está localizada em um suporte cerâmico. Esse suporte é selado em cima e em baixo com uma camada de cerâmica de proteção. Tais sensores de temperatura de resistência não só facilitam medições altamente reprodutíveis, mas também oferecem boa estabilidade a longo prazo da característica de resistência/temperatura dentro das faixas de temperatura de até 600 °C (1 112 °F). Este tipo de sensor é relativamente grande em tamanho e relativamente sensível a vibrações.
- **Sensores de temperatura de resistência de película fina (TF):** Uma camada de platina muito fina e ultrapura de aprox. 1 µm de espessura é vaporizada a vácuo em um substrato de cerâmica e então estruturada fotolitograficamente. Os caminhos condutores de platina formados dessa maneira criam a resistência de medição. Camadas adicionais de cobertura e passivação são aplicadas e protegem com confiança a camada fina de platina de contaminação e oxidação, mesmo em altas temperaturas. As principais vantagens dos sensores de temperatura de película fina sobre as versões bobinadas são seus tamanhos menores e sua melhor resistência à vibração. O desvio relativamente baixo baseado em princípios de característica de resistência/temperatura da característica padrão da IEC 60751 pode ser visto frequentemente entre sensores TF em altas temperaturas. Como resultado, os valores limites estreitos da classe de tolerância A conforme IEC 60751 só pode ser observado com sensores TF a temperaturas de até aprox. 300 °C (572 °F). Por esse motivo, os sensores de película fina geralmente são usados apenas para medições da temperatura nas faixas abaixo de 400 °C (752 °F).

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.

Ele 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))



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 de 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 dos cabos de sinal e componentes em áreas classificadas, por ex. cabos de sinal 4 para 20 mA, PROFIBUS® PA e FOUNDATION Fieldbus™. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas associadas.*
6 *Sensor de temperatura multiponto instalado em um poço para termoelemento disponível no local, opcionalmente com transmissores integrados na caixa de junção para comunicação 4 para 20 mA, HART, PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™ ou com bornes para fiação 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 uma 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 selecionada do produto (por ex., elementos de fixação, clipes de solda, pontas de sensor reforçadas, espaçadores, estruturas de suporte para montagem de termopar, 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 em configuração **básica** e **avançada**, as duas com os mesmos recursos, dimensões e materiais. As diferenças são:

- **Design "Básico":**Os cabos de extensão são conectados diretamente à câmara de diagnóstico e as unidades eletrônicas não são substituíveis (soldadas na câmara). A câmara de diagnóstico pode conter vazamentos do fluido de processo provenientes das junções soldadas entre os sensores e a conexão do processo.
- **Design "Avançado":** Os cabos de extensão são conectados a unidades eletrônicas simples s removíveis que podem ser inspecionadas e substituídas individualmente para facilitar a manutenção. As unidades eletrônicas simples s são liberadas por meio de conexões ajustáveis no cabeçote da câmara de diagnóstico. Uma desconexão (prevista no design das unidades eletrônicas simples s) está localizada dentro da câmara de diagnóstico e permite que os vazamentos sejam direcionados para a câmara e detectados lá. Os vazamentos podem surgir das juntas soldadas entre os sensores e a conexão do processo ou do próprio sensor. Esse fenômeno pode ocorrer quando altas taxas de corrosão inesperadas comprometem a integridade do revestimento da unidade eletrônica.

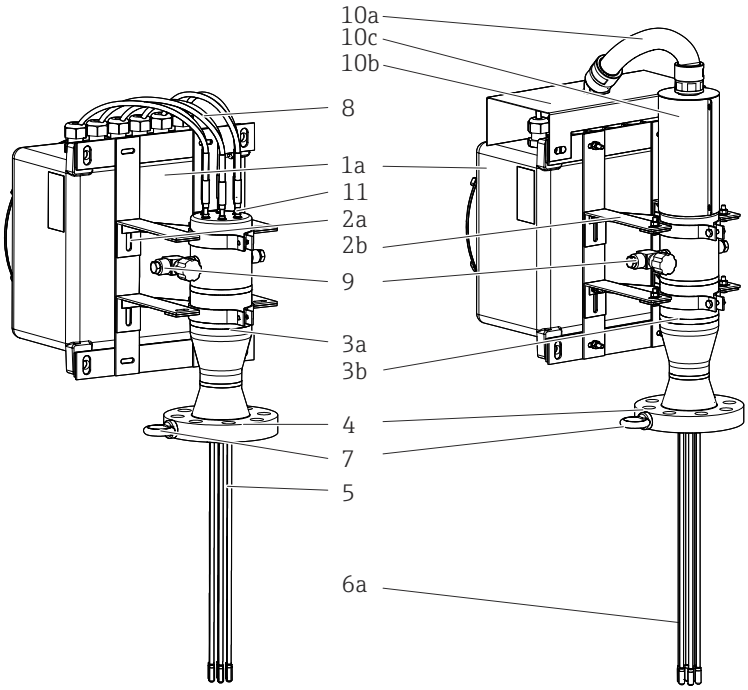
Design com poços para termoelemento

O MultiSens Flex TMS02 com poços para termoelemento está disponível em configuração **Avançada** e **Avançada e Modular**, as duas com os mesmos recursos, dimensões e materiais. As diferenças são:

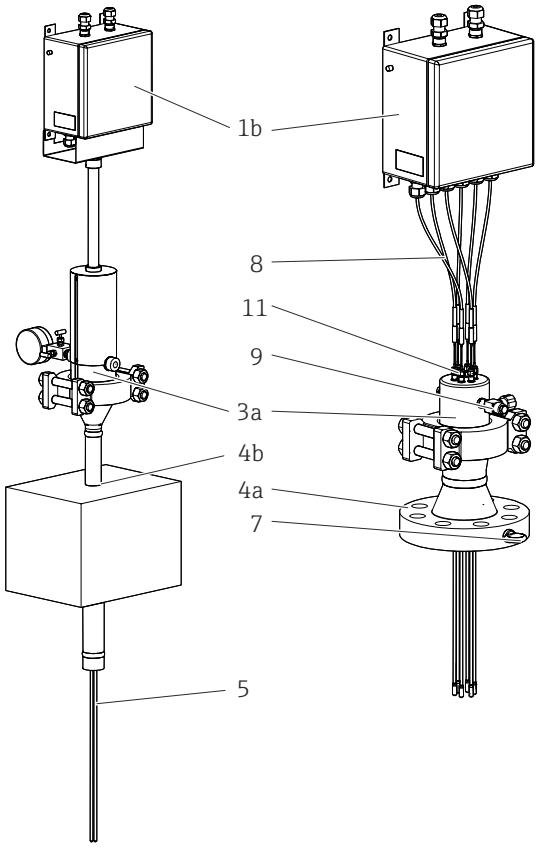
- **Design "Avançado":** As unidades eletrônicas podem ser substituídas individualmente (inclusive durante as condições de operação). As unidades eletrônicas são liberadas por meio de conexões ajustáveis no cabeçote da câmara de diagnóstico. Todos os poços para termoelemento terminam na câmara de diagnóstico. 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.
- **Design "Avançado e modular":** As unidades eletrônicas podem ser substituídas individualmente (inclusive durante as condições de operação). As unidades eletrônicas são liberadas por meio de conexões ajustáveis no cabeçote da câmara de diagnóstico. 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. A câmara de diagnóstico pode ser aberta para substituir todo o conjunto de poços para termoelemento (não durante as condições de operação), enquanto todos os outros componentes multiponto permanecem em uso (por ex. cabeçote da câmara, conexão de processo, etc.). 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 difusão/permeabilidade não for desprezível.

Substituibilidade do sensor			
	Básico	Avançado	Avançado e modular
Sem poços para termoelementos	Os sensores não são substituíveis	Somente os sensores simples externos podem ser substituídos (cabos de conexão da câmara de diagnóstico)	Execução especial. O conjunto completo dos sensores pode ser substituído após o desligamento do sistema
Com poços para termoelementos	Indisponível	Os sensores são substituíveis em quaisquer condições	Os sensores são substituíveis em quaisquer condições

Design



A0055065

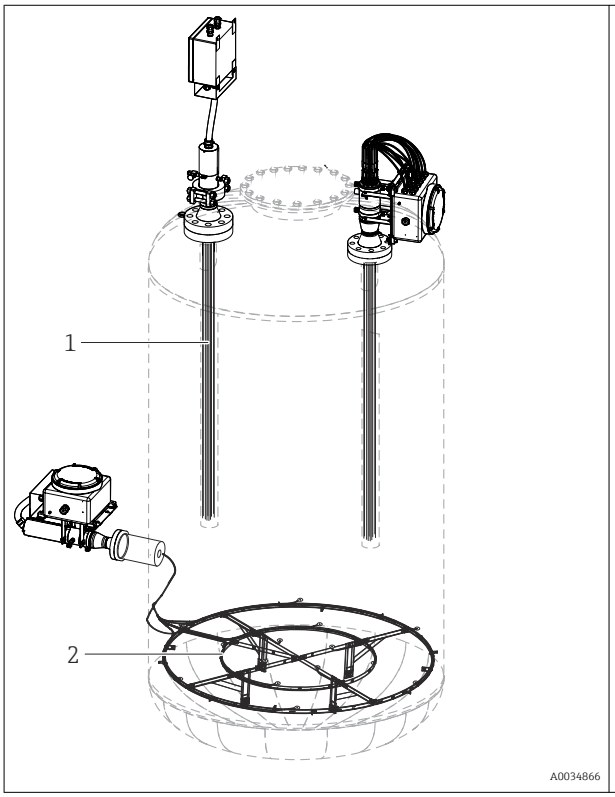


A0034855

Descrição. opções disponíveis e materiais	
1: Cabeçote 1a: Montado diretamente 1b: Remoto	Caixa de junção com tampa articulada ou parafusada para conexões elétricas. Inclui componentes como terminais elétricos, transmissores e prensa-cabos. ▪ 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 fluidos não perigosos Configuração avançada: Para fluidos perigosos Avançada e Modular: Para fluidos perigosos e unidades eletrônicas substituíveis ▪ 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 uma flange de acordo com as normas internacionais ou projetado para condições de processo específicas → 🖹 30. 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. ▪ 304 + 304L ▪ 316 + 316L ▪ 316Ti ▪ 321 ▪ 347 ▪ Outros materiais sob encomenda
5: Unidade eletrônica	Termopares aterrados e não aterrados com isolamento mineral ou RTDs (Pt100 bobinados). Para detalhes, consulte a tabela "Informações para pedido".
6a: Poços para termoelemento ou tubos-guia abertos	O termômetro pode ser equipado: ▪ seja com poços para termoelemento para maior resistência mecânica, resistência à corrosão para substituição do sensor ▪ ou tubos guia abertos para instalação em um poço para termoelemento existente Para detalhes, consulte a tabela "Informações para pedido".
7: Olhal	Equipamento de elevação para fácil manuseio durante a fase de instalação. SS 316
8: Cabos de extensão	Cabos para conexões elétricas entre as unidades eletrônicas e a caixa de junção. ▪ PVC blindado ▪ FEP blindado
9: Acessórios de conexão	Conexões auxiliares para detecção de pressão, drenagem de fluido, regeneração, derramamento, amostragem e análise. ▪ 316/316 L ▪ 321 ▪ 347

Descrição. opções disponíveis e materiais	
10: Proteções 10a: Conduíte dos cabos 10b: Cobertura para prensa-cabos 10c: Cobertura dos cabos de extensão	A cobertura dos cabos de extensão consiste em duas meias-conchas que, juntamente com o conduíte do cabo, protegem os cabos de extensão dos sensores. As duas meias-conchas são presas por meio de parafusos (conexão de braçadeira) e apertadas no cabeçote da câmara. A cobertura do conduíte do cabo consiste em uma placa de aço inoxidável moldada fixada à estrutura de suporte da caixa de junção para proteger as conexões dos cabos.
11: Conexão ajustável	Conexões ajustáveis para garantir a estanqueidade entre o cabeçote da câmara de diagnóstico e o ambiente externo. Para muitos fluidos de processo e diversas combinações de altas temperaturas e pressões. Não é para o design básico.

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



- **Configuração linear (1)**
  Os diferentes sensores são alinhados em uma fileira, coincidindo com o eixo longitudinal do próprio conjunto 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.

Entrada

Variável de medição

Temperatura (comportamento linear da transmissão de temperatura)

Faixa de medição

RTD:

Entrada	Designação	Limites da faixa de medição
RTD de acordo com o IEC 60751	Pt100	−200 para +600 °C (−328 para +1 112 °F)

Termopar:

Entrada	Designação	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) Tipo K (NiCr-Ni) Tipo N (NiCrSi-NiSi)	−40 para +720 °C (−40 para +1 328 °F) −40 para +1 150 °C (−40 para +2 102 °F) −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:	
Termopares (TC) - cabos suspensos - de acordo com o IEC 60584 e ASTM E230	Tipo J (Fe-CuNi) Tipo K (NiCr-Ni) Tipo N (NiCrSi-NiSi)	−40 para +720 °C (−40 para +1 328 °F), sensibilidade típica acima de 0 °C ≈ 55 µV/K −40 para +1 150 °C (−40 para +2 102 °F) [1], sensibilidade típica acima de 0 °C ≈ 40 µV/K −40 para +1 100 °C (−40 para +2 012 °F), sensibilidade típica acima de 0 °C ≈ 40 µV/K

1) Limitado pelo material de revestimento externo da unidade eletrônica

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 muita flexibilidade, apoiando, assim, a aplicação universal com baixo armazenamento de estoque. Os transmissores compactos iTEMP podem ser configurados rápida e facilmente em um PC. A Endress+Hauser oferece softwares de configuração grátis que podem ser baixados no site da Endress+Hauser. Mais informações podem ser encontradas nas Informações técnicas.

Transmissores compactos programáveis por HART
O transmissor é um equipamento de 2 fios com uma ou duas entradas de medição e uma saída analógica. O equipamento faz mais do que apenas transferir os sinais convertidos dos sensores de temperatura de resistência e termopares, ele também transfere sinais de resistência e tensão usando a comunicação HART. Ele pode ser instalado como um equipamento intrinsecamente seguro em áreas classificadas em Zona 1, sendo também 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 com programação universal e comunicação PROFIBUS PA. Conversão de vários sinais de entrada em sinais de saída digital. Alta precisão 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 com programação universal e comunicação FOUNDATION Fieldbus. Conversão de vários sinais de entrada em sinais de saída digital. Alta precisão por toda a faixa de temperatura ambiente. Todos os transmissores são aprovados para uso em todos os principais sistemas de controle distribuídos. Os testes de integração são realizados no "System World" da Endress+Hauser. Para mais informações, consulte as Informações técnicas.

Transmissor compacto com PROFINET® e Ethernet-APL
O transmissor de temperatura é um equipamento de 2 fios com duas entradas de medição. O equipamento faz mais do que apenas transferir os sinais convertidos dos sensores de temperatura de resistência e termopares, ele também transfere os sinais de resistência e tensão usando o protocolo

PROFINET®. A alimentação é fornecida por meio da conexão Ethernet de 2 fios conforme IEEE 802.3cg 10Base-T1. O transmissor pode ser instalado como um equipamento elétrico intrinsecamente seguro em áreas classificadas Zona 1. O equipamento pode ser usado para fins de instrumentação em um cabeçote de conexão forma B (face plana) conforme DIN EN 50446.

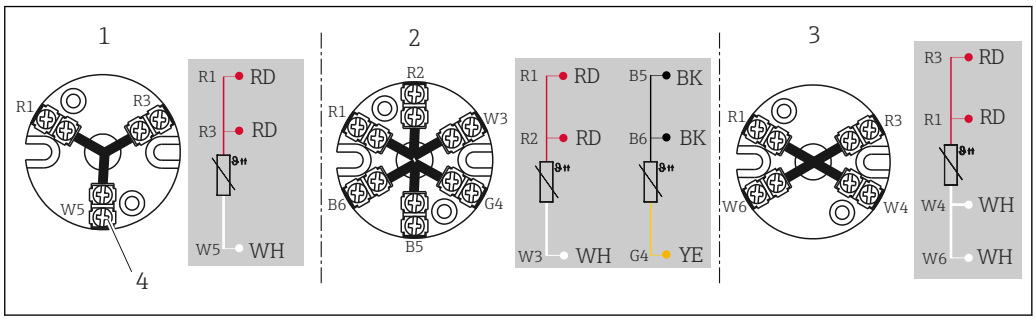
Vantagens dos transmissores iTEMP:
- Entrada do sensor dupla ou simples (opcionalmente para determinados transmissores)
- Confiabilidade, precisão e estabilidade incomparáveis e em longo prazo nos processos críticos
- Funções matemáticas
- Monitoramento do desvio do sensor de temperatura, da funcionalidade de backup do sensor, funções de diagnóstico do sensor
- Compatibilidade entre sensor e transmissor com base nos coeficientes de Callendar/Van Dusen

Fonte de alimentação

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

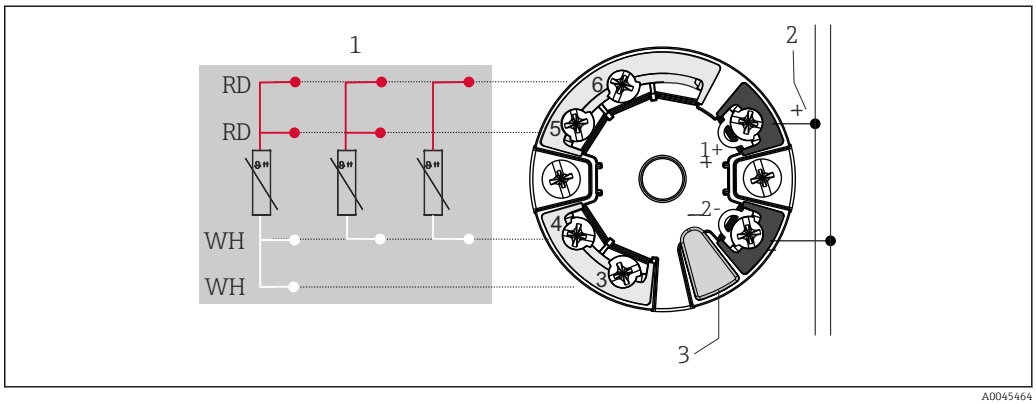
Esquema elétrico

Tipo de conexão do sensor RTD



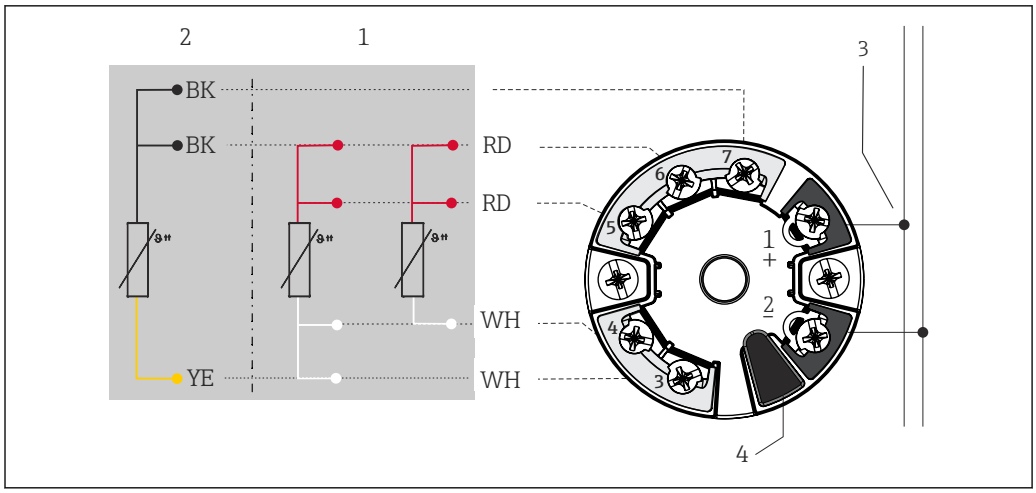
2 *Borne montado*

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



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

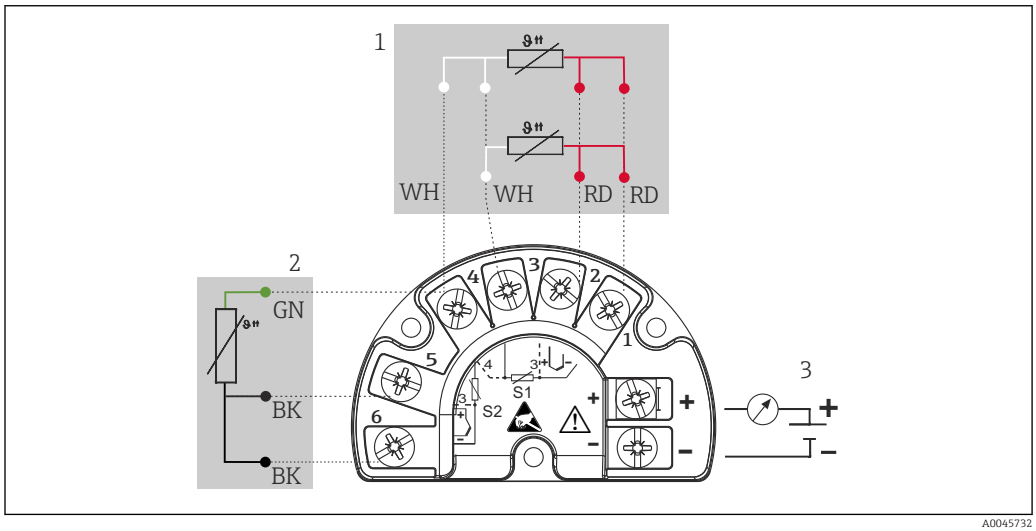
1 *Entrada do sensor, RTD e Ω: 4, 3 e 2 fios*
2 *Fonte de alimentação ou conexão fieldbus*
3 *Conexão do display/interface CDI*



4 *Transmissor TMT8x montado no cabeçote (entrada dupla)*

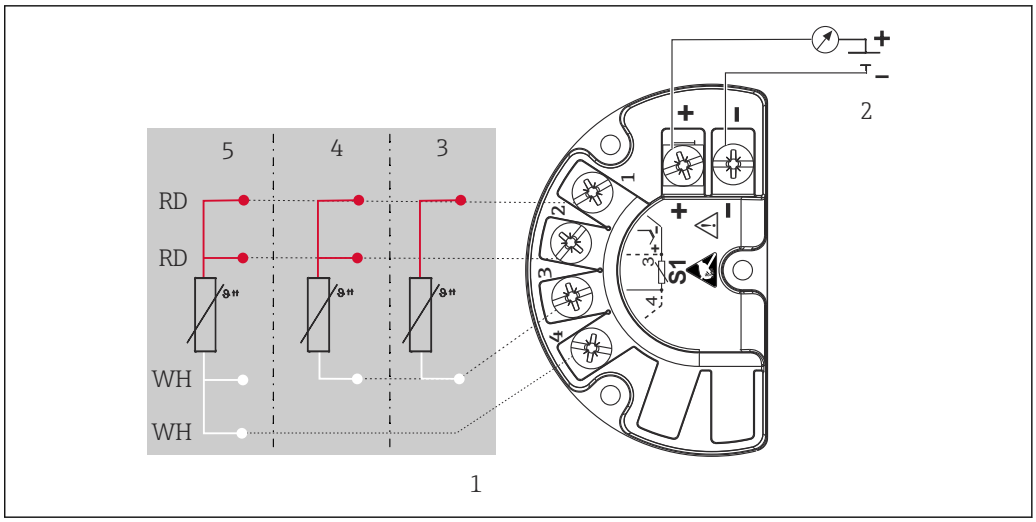
1 *Entrada do sensor 1, RTD: 4 e 3 fios*
2 *Entrada do sensor 2, RTD: 3 fios*
3 *Fonte de alimentação ou conexão fieldbus*
4 *Conexão do display*

Transmissor de campo instalado: Equipado com terminais de parafuso



5 *TMT162 (entrada dupla)*

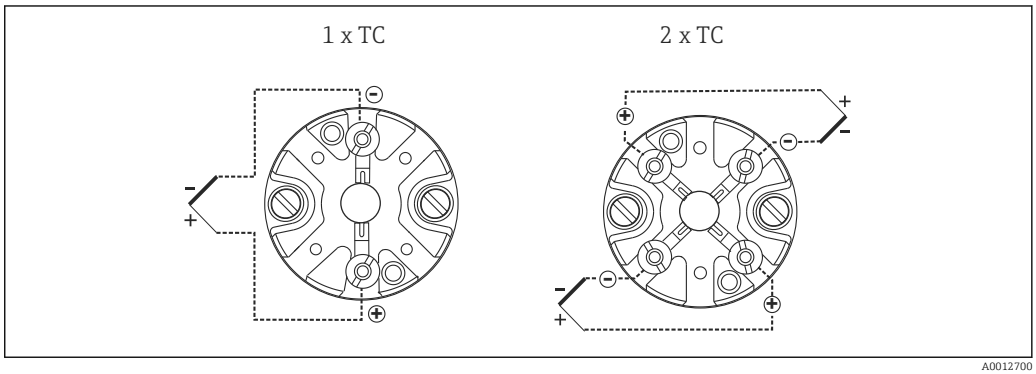
1 *Entrada do sensor 1, RTD: 3 e 4 fios*
2 *Entrada do sensor 2, RTD: 3 fios*
3 *Fonte de alimentação, transmissor de campo e saída analógica 4 para 20 mAou conexão fieldbus*



6 *TMT142B (entrada única)*

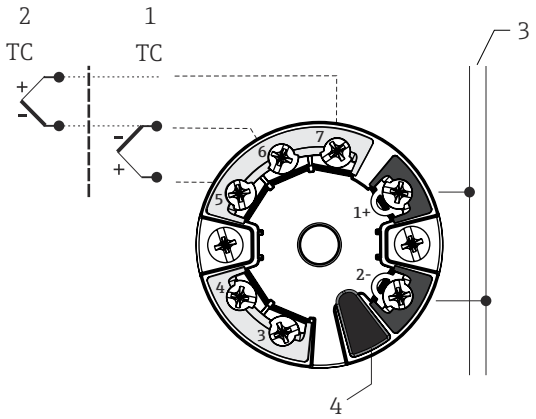
1 *Entrada do sensor RTD*
2 *Fonte de alimentação, transmissor de campo e saída analógica 4 para 20 mA, sinal HART®*
3 *2 fios*
4 *3 fios*
5 *4 fios*

Tipo de conexão do sensor termopar (TC)



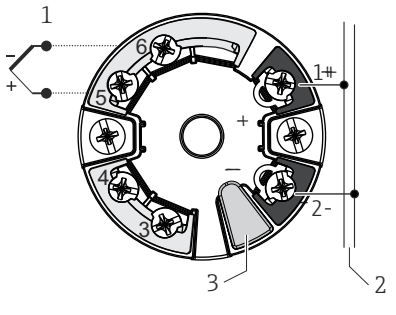
7 *Borne montado*

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



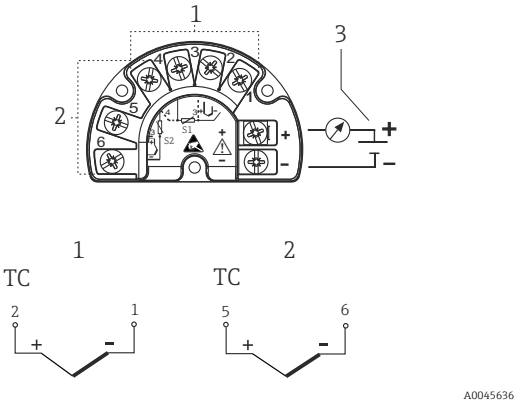
1 Entrada de sensor 1
2 Entrada de sensor 2
3 Comunicação Fieldbus e fonte de alimentação
4 Conexão do display

Transmissor TMT7x montado no cabeçote (entrada única) [1)]



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



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

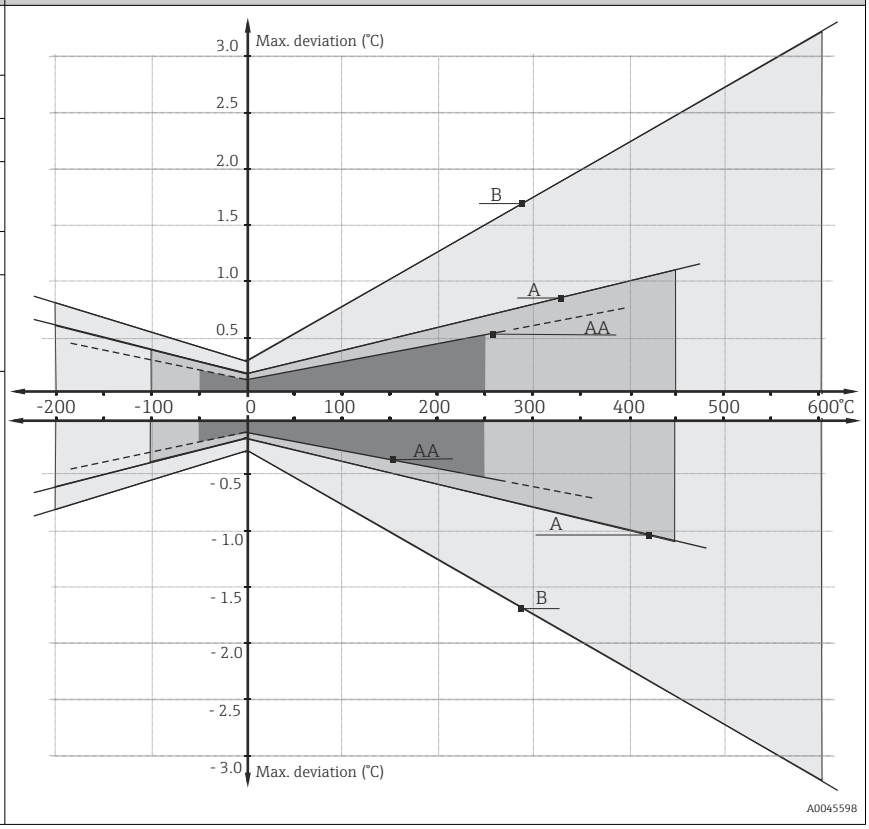
1) Equipado com terminais de mola se os terminais de parafuso não forem explicitamente selecionados ou se um sensor duplo for instalado.

Cores dos fios do termopar

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

Características de desempenho

Precisão Sensor de temperatura de resistência RTD correspondente ao IEC 60751

Classe	Tolerância máx. (°C)		Características
Cl. AA, antigo 1/3 Cl. B	± (0,1 + 0,0017 · |t| [1])		
Cl. A	± (0,15 + 0,002 · |t| [1])		
Cl. B	± (0,3 + 0,005 · |t| [1])		
Faixas de temperatura para conformidade com as classes de tolerância			
Sensor bobinado (WW):	Cl. A	Cl. AA	
	– 100 para +450 °C	– 50 para +250 °C	
Versão de película fina (TF):	Cl. A	Cl. AA	
Padrão	– 30 para +300 °C	0 para +150 °C	

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.

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

Padrão	Modelo	Tolerância padrão		Tolerância especial	
IEC60584		Classe	Desvio	Classe	Desvio
	J (Fe-CuNi)	2	±2,5 °C (−40 para 333 °C) ±0,0075 |t| [1] (333 para 750 °C)	1	±1,5 °C (−40 para 375 °C) ±0,004 |t| [1] (375 para 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	±2,5°C (−40 para 333 °C) ±0,0075 |t| [1] (333 para 1200 °C)	1	±1,5°C (−40 para 375 °C) ±0,004 |t| [1] (375 para 1000 °C)

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

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 a

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.

Padrão	Modelo	Tolerância padrão	Tolerância especial
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Desvio, o valor mais alto se aplica em cada caso	
	J (Fe-CuNi)	±2,2 K ou ±0,0075 |t| [1] (0 para 760 °C)	±1,1 K ou ±0,004 |t| [1] (0 para 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	±2,2 K ou ±0,02 |t| [1] (–200 para 0 °C) ±2,2 K ou ±0,0075 |t| [1] (0 para 1260 °C)	±1,1 K ou ±0,004 |t| [1] (0 para 1260 °C)

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

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.

Tempo de reação

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

RTD

Calculado em temperatura ambiente de aprox. 23 °C através da 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 reação	
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}	< 3.5 s
	t_{90}	< 10 s

Termopar (TC)

Calculado em temperatura ambiente de aprox. 23 °C através da 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 reação	
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 reação	
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: 3 G/10 para 500 Hz conforme 60751
- RTD iTHERM StrongSens Pt100 (TF, resistente a vibrações): até 60G
- TC: 4 G/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 multiponto na fábrica ou após a instalação multiponto nas instalações do cliente.

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. De qualquer maneira, é proibido desrosquear qualquer componente roscado na conexão de processo durante as condições de operação (ou seja, enquanto o processo está em andamento).

Calibração envolve a comparação dos valores medidos dos elementos de detecção das unidades eletrônicas multiponto (equipamento DUT 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.

No caso de um sensor de cabo multiponto, os banhos de calibração com temperatura controlada de −80 para 550 °C (−112 para 1022 °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 mm (3.94 in)). Orifícios especiais nos fornos de calibração são usados para a calibração de fábrica dos sensores de temperatura, o que garante a distribuição uniforme da temperatura de 200 para 550 °C (392 para 1022 °F) na seção correspondente.

Dois métodos diferentes são usados para as unidades eletrônicas:
- Calibração em temperaturas de ponto fixo, por exemplo, 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 aceitável de medição e resultados de medições transferíveis não forem possíveis, a Endress+Hauser oferece um serviço de medição de avaliação de unidade eletrônica, se for tecnicamente viável.

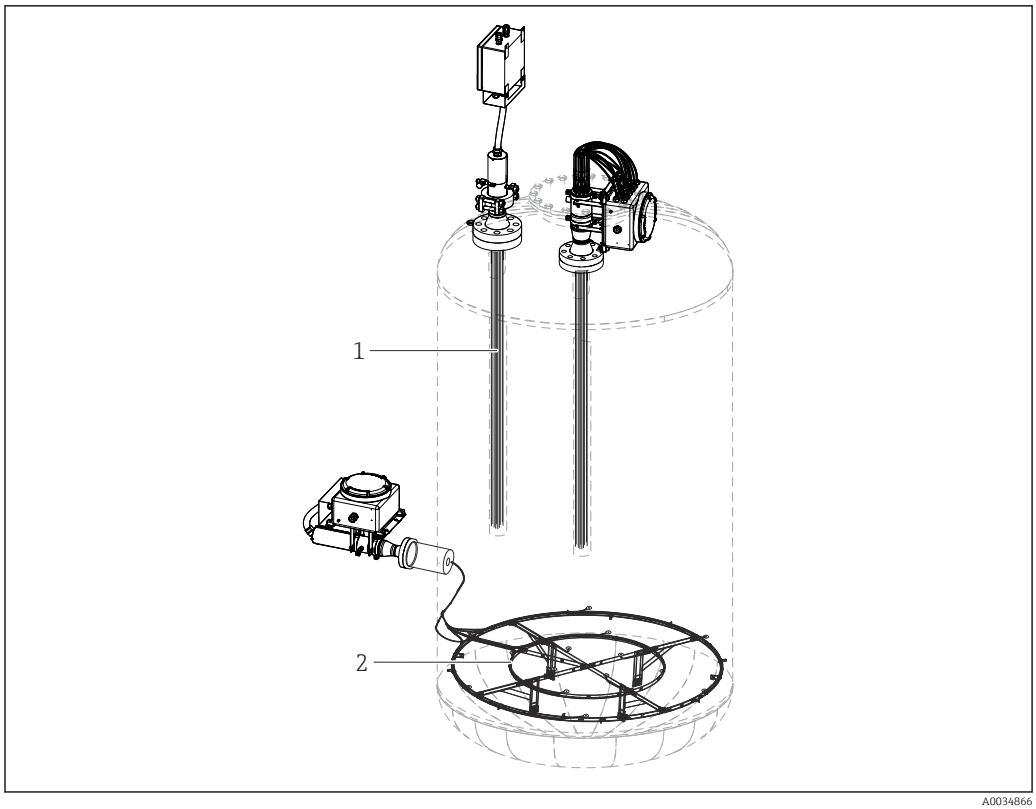
Instalação

Local de instalação

O local de instalação deve atender aos requisitos listados nesta documentação, tais como temperatura ambiente, classificação de proteção, 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

Sem restrições. O sensor de temperatura multiponto pode ser instalado na configuração horizontal ou vertical, em relação ao eixo vertical do reator ou recipiente. A estrutura de suporte modular garante um posicionamento direcionado da caixa de junção, considerando o espaço disponível na planta de instalação.

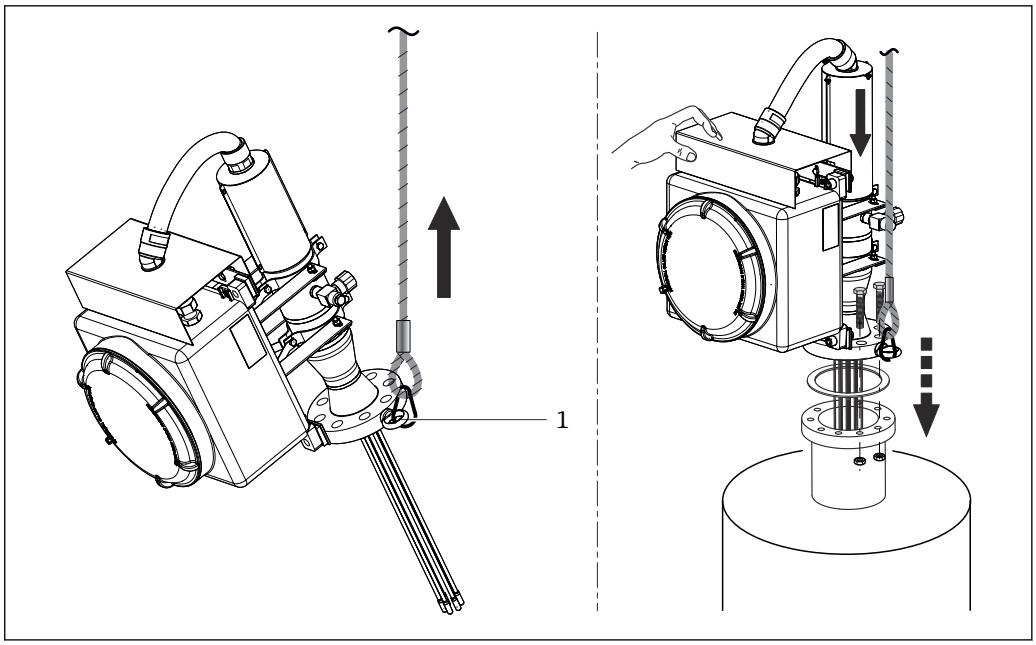


Instruções de instalação

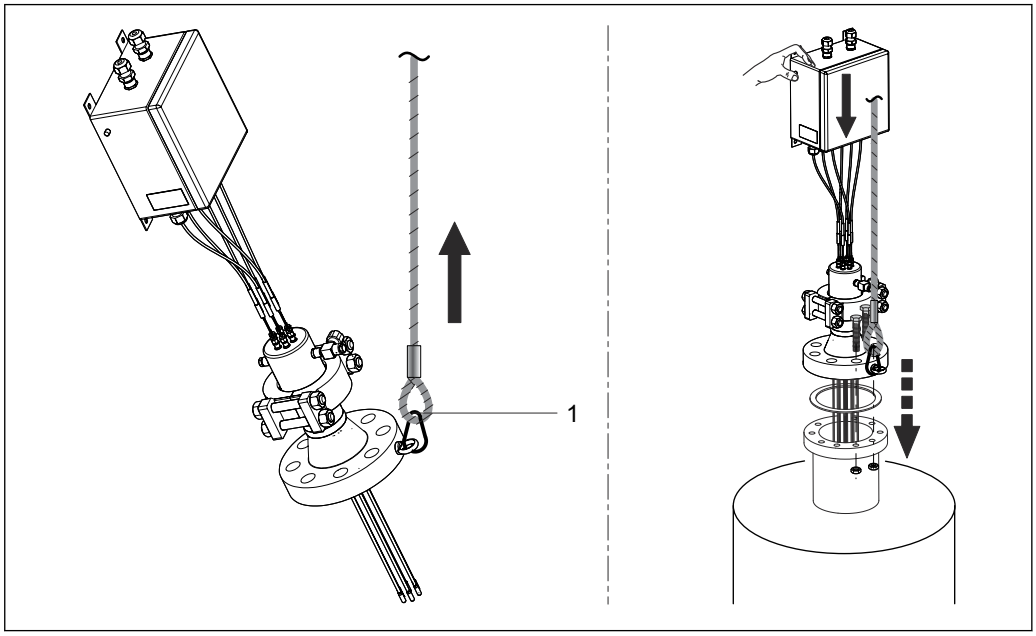
O sensor de temperatura multiponto modular foi projetado para ser instalado com uma conexão de processo de flange ou braçadeira em um recipiente, reator, tanque ou ambiente similar. Todas as peças e componentes devem ser manuseados com cuidado. Durante a fase de instalação, elevação e introdução do equipamento 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.
- Deformação ou esmagamento de componentes de rosca, parafusos, porcas, prensa-cabos e conexões ajustáveis.
- Raio de curvatura dos poços para termoelemento menores que 20 vezes seu diâmetro.
- Raio de curvatura dos cabos revestidos (unidades eletrônicas) menor que 5 vezes o diâmetro externo do cabo revestido.
- Fricção entre as sondas de temperatura e as partes internas do reator.
- Fixação das sondas de temperatura às infraestruturas do reator sem permitir deslocamento ou movimento axial.

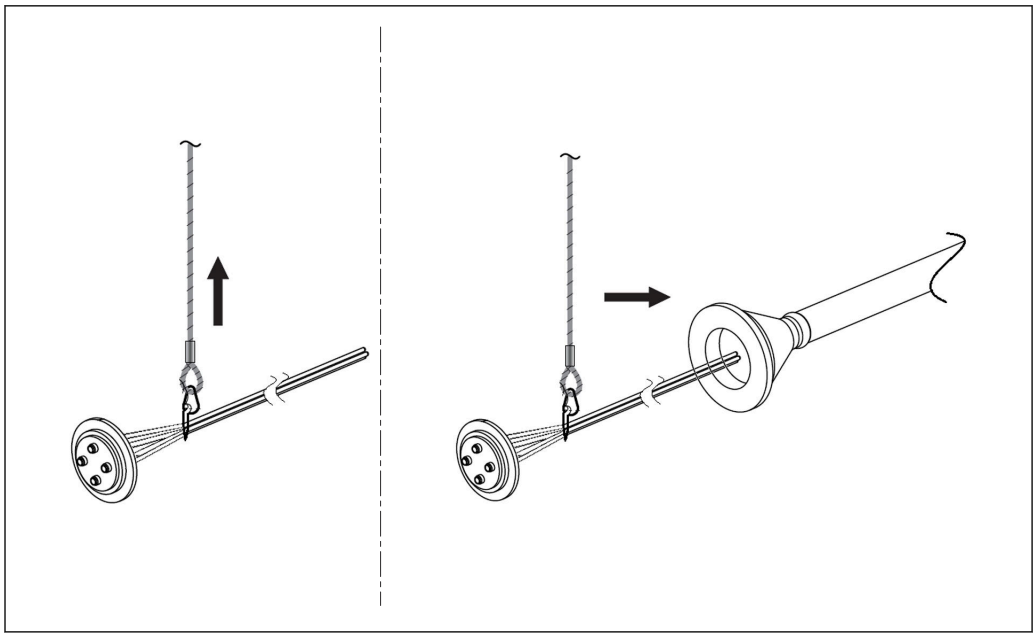
As partes internas do recipiente devem ser levadas em consideração para a interação com as unidades eletrônicas multiponto. Essas partes internas podem ser consideradas como a interface entre o multiponto e o processo, quando elas são usadas para fixar as pontas das unidades eletrônicas, ou restrições quando a rota dos termopares devem ser executadas conforme instruções de instalação. Quando as partes internas não são utilizáveis como interface da unidade eletrônica, a Endress+Hauser fornece estruturas de suporte dedicadas com invasividade mínima do processo para alcançar os pontos de medição desejados. Componentes de estrutura são sempre projetados para ser mecanicamente articulados sem qualquer efeito térmico e impacto nas partes internas do material.



A0034856



A0034857



A0035320

Durante a instalação o sensor de temperatura completo só deve ser levantado e movido usando cordas adequadamente montadas no olhal da flange (1) ou cuidadosamente nos poços para termoelemento.

Ambiente

Faixa de 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 compacto montado	−40 para +85 °C (−40 para +185 °F)	Depende da aprovação da respectiva área classificada. Detalhes, consulte a documentação Ex.
Com transmissor multi-canais 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-canais	−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)

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

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.

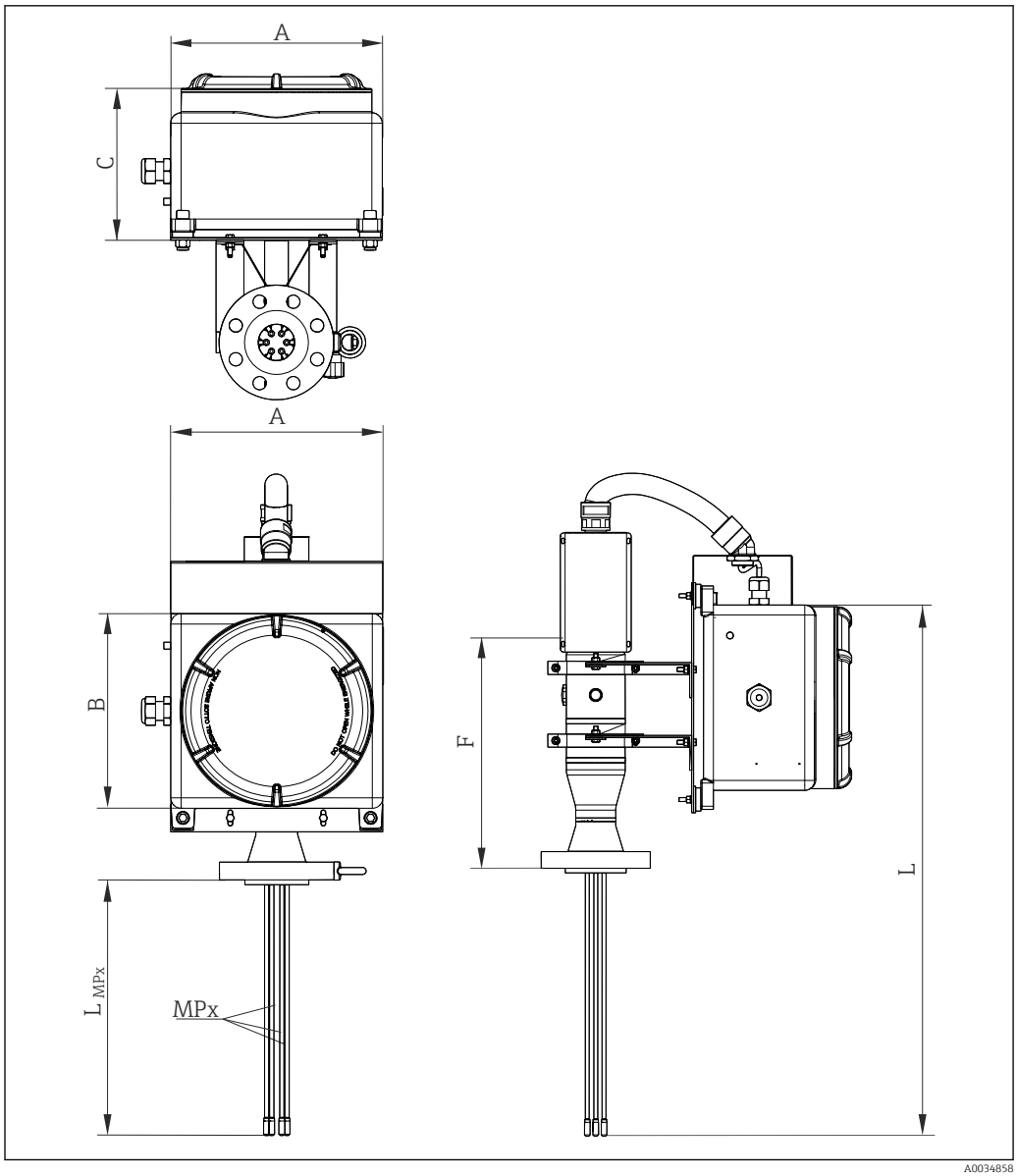
De qualquer forma, a pressão máxima do processo necessária deve ser combinada de acordo com a temperatura máxima do processo permitida. Conexões de processo como conexões ajustáveis, flanges com suas classes de pressão específicas e poços para termoelemento, que são selecionadas de acordo com os requisitos 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.

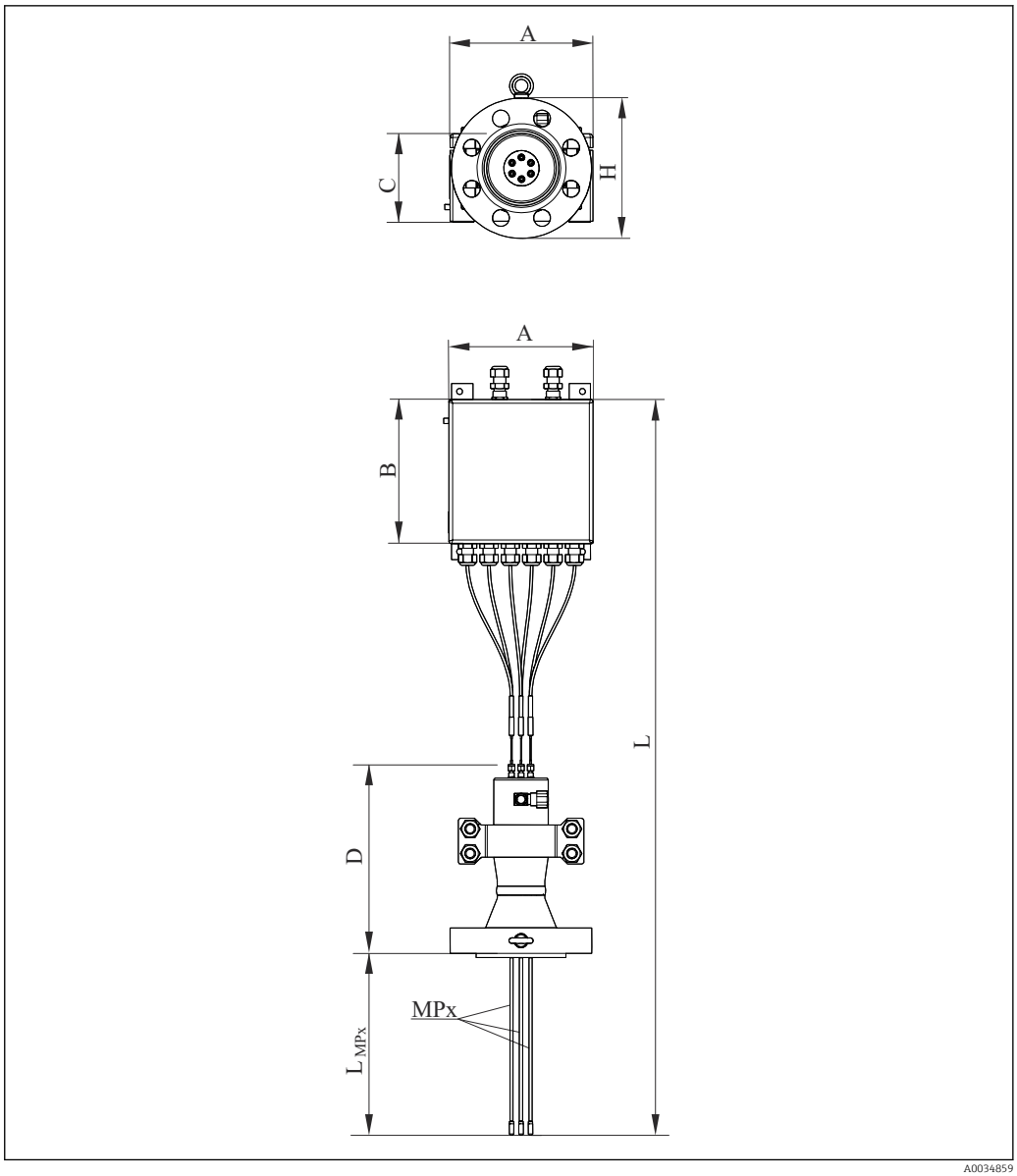
Aplicações do processo:
- Destilação atmosférica/a vácuo
- Craqueamento catalítico/hidrocraqueamento
- Hidrotratamento
- Reforma catalítica
- Viscorredução
- Coqueamento retardado
- Hidrodesulfurização

Construção mecânica

Design, dimensões

O conjunto multiponto no geral é composto de diferentes sub-conjuntos. Configurações lineares ou 3D possuem as mesmas características, dimensões e materiais. Diferentes unidades eletrônicas estão disponíveis, com base em condições específicas do processo, para se ter a mais alta precisão e vida útil estendida. Além disso, poços para termoelemento podem ser selecionados para aumentar ainda mais o desempenho mecânico e resistência à corrosão, e permitir a substituição de unidades eletrônicas. 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 pelo uso de buchas especialmente vedadas, garantindo o grau de proteção IP especificado.

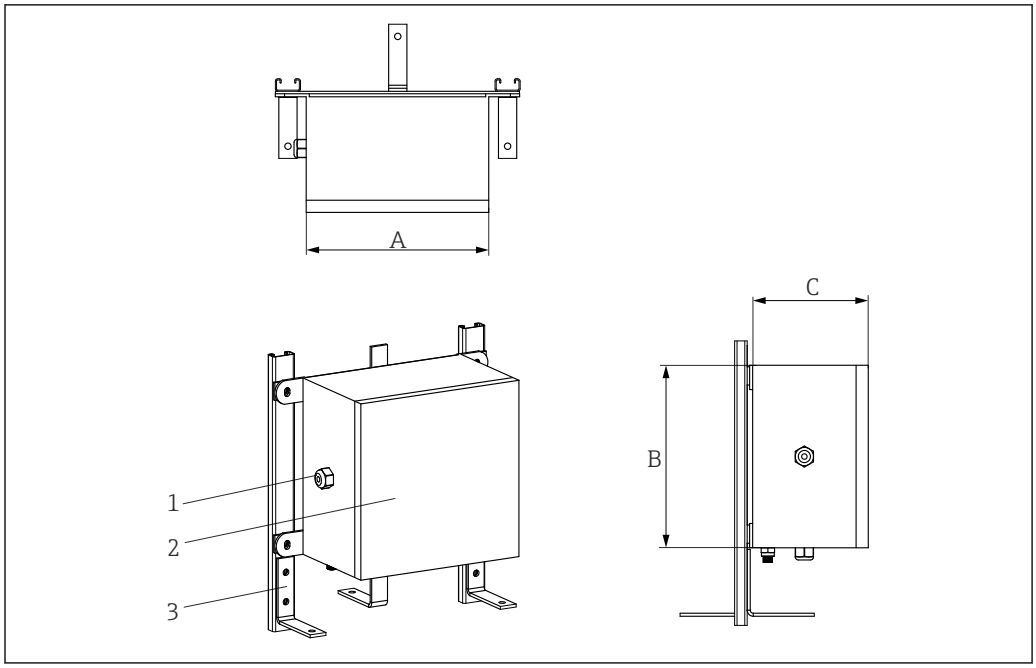

A
C
A
B
L MPx
MPx
F
L
A0034858



8 Design do sensor de temperatura multiponto modular. Todas dimensões em mm (in)

A, B, Dimensões da caixa de junção, consulte a figura a seguir
C
D Comprimento da câmara de diagnóstico ~345 mm
F Comprimento da câmara de diagnóstico e pescoço de extensão ~600 mm
H Diâmetro da conexão de processo
L_{MPx} Diferentes comprimento de imersão dos elementos de detecção ou poços para termoelemento
L Comprimento total do equipamento
MPx Números e distribuição dos pontos de medição: MP1, MP2, MP3 etc.

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 variação 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	→ 🖹 27- 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 instalações integradas em diferentes posições angulares em relação ao corpo do sistema.

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 muito firme (rígida) para a caixa de junção e cargas de vibração. Projetada sem um invólucro fechado, a estrutura protege os cabos por meio das coberturas e do conduíte de cabos da caixa de junção. Isso evita que substâncias residuais e fluidos potencialmente perigosos do ambiente se acumulem e danifiquem o aparelho, 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.

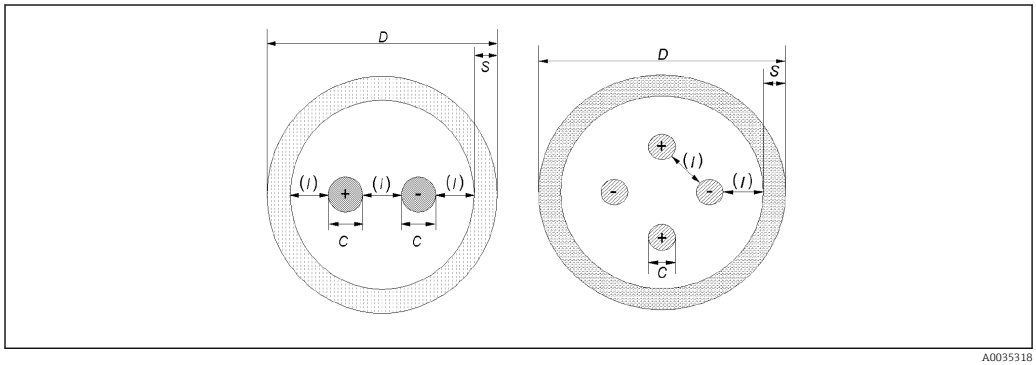
Termopar

Diâmetro em mm (pol.)	Tipo	Padrão	Projeto do sensor	Material de 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	Padrão	Material de revestimento
3 (0.12) 6 (¼)	1x Pt100 WW/TF 1xPt100 WW/TF/StrongSens ou 2xPt100 WW	IEC 60751	AISI 316L

Poços para termoelemento

Diâmetro externo em mm (pol.)	Material de 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 (⅛)	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 no cabeçote da câmara para garantir a estanqueidade adequada em todas as condições de operação previstas e para permitir a manutenção/substituição de unidades eletrônicas simples (solução **avançada** sem poço para termoelemento) ou unidades eletrônicas (solução **avançada** com poço para termoelemento e **avançada e modular**).

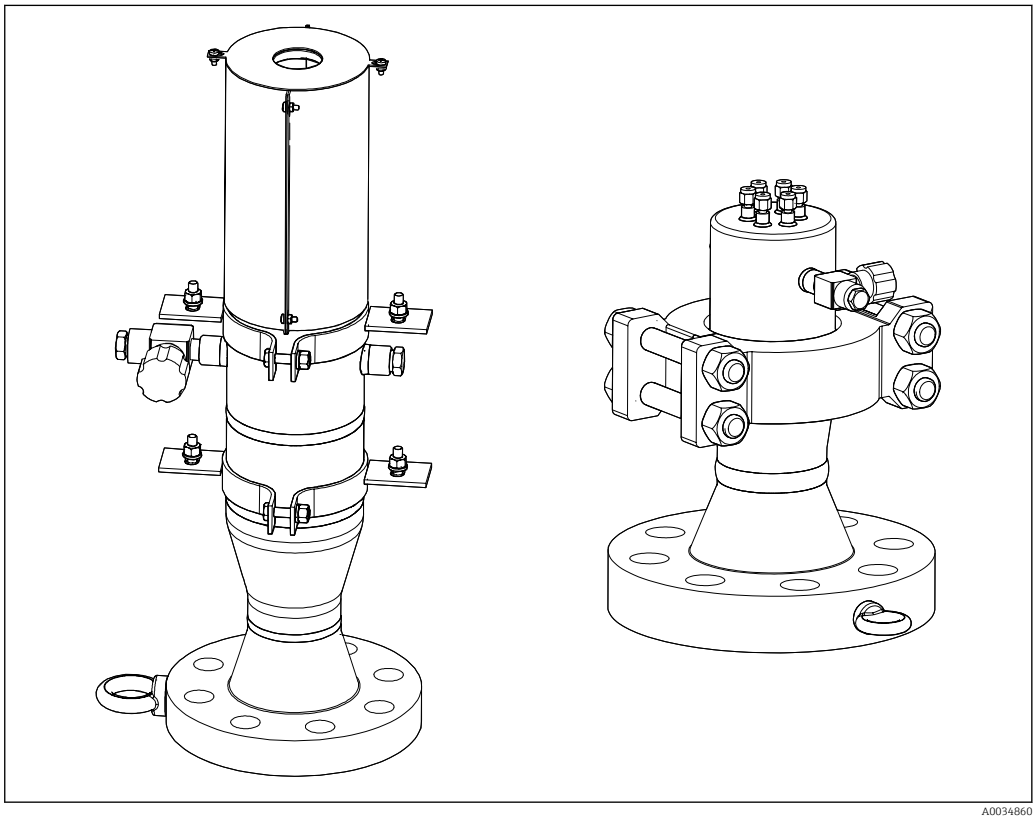
Material: AISI 316/AISI 316H

Prensa-cabos

Os prensa-cabos instalados oferecem o nível apropriado de confiabilidade sob as condições especificadas de operação e do ambiente.

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



A0034860

Função de diagnóstico

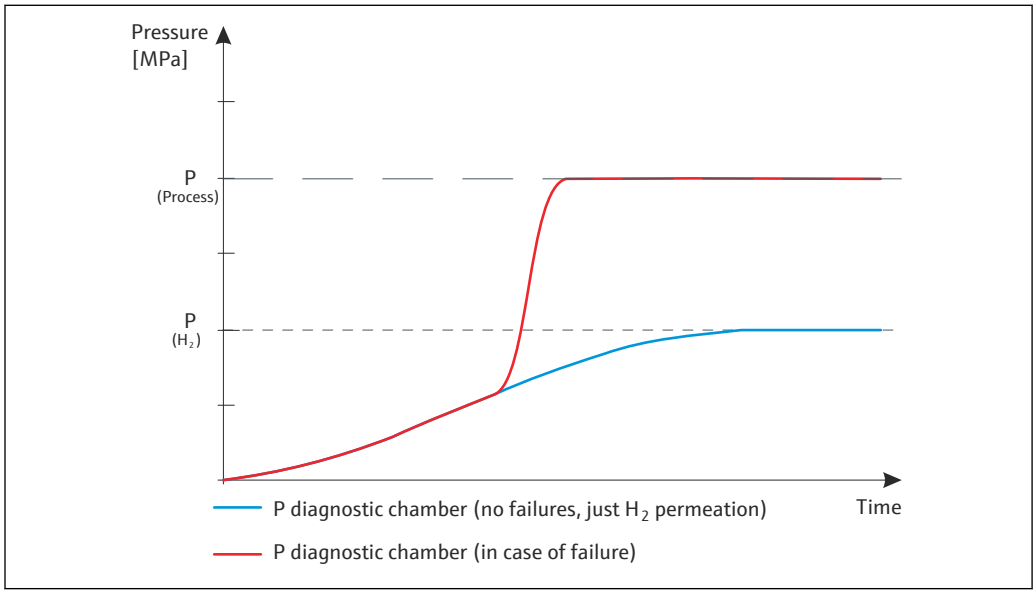
A câmara de diagnóstico é um módulo projetado para monitorar o comportamento do sensor de temperatura multiponto no caso de vazamentos ou substâncias que escapam do processo por permeação e para contê-las com segurança. Ao processar todas as informações adquiridas, ela permite a avaliação da precisão da medição, vida útil residual e plano de manutenção.

Os reatores onde o conjunto multiponto opera geralmente são caracterizados por condições severas em termos de pressão, temperatura, corrosão e dinâmica dos fluidos do processo. A pressurização da câmara de diagnóstico pode ser causada por permeação, ou vazamentos do processo que podem ocorrer através de:

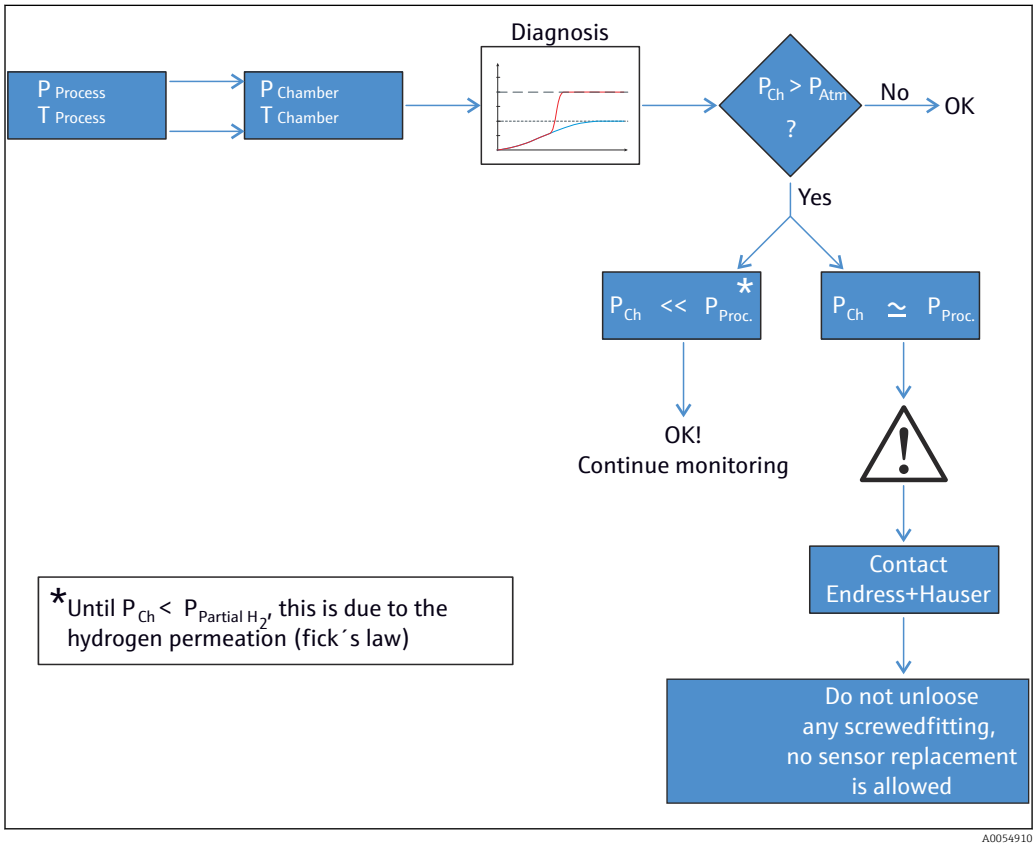
- Revestimento da unidade eletrônica
- emendas de solda entre unidades eletrônicas e o disco da câmara
- poços para termoelemento

Os fluidos contidos dentro da câmara podem ser amostrados no local usando um sistema portátil da E+H, e analisados pela E+H e o cliente. Dados de pressão e temperatura devem ser registrados continuamente pelo usuário para avaliações de autodiagnóstico ou compartilhados com a Endress +Hauser para análises de diagnóstico avançadas.

O fenômeno de permeação pode ser analisado quantitativamente comparando os valores teóricos da lei de Fick com os dados registrados para analisar as condições de operação multiponto em andamento.



A0054909



A0054910

Peso

O peso pode variar baseado na configuração, dependendo da caixa de junção e do design da estrutura, da câmara de diagnóstico e da presença da braçadeira ou do número de unidades eletrônicas e potencialmente de 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 parafuso de olhal, que é parte da conexão do processo, deve ser usado como único componente de elevação para a movimentação de todo o equipamento.

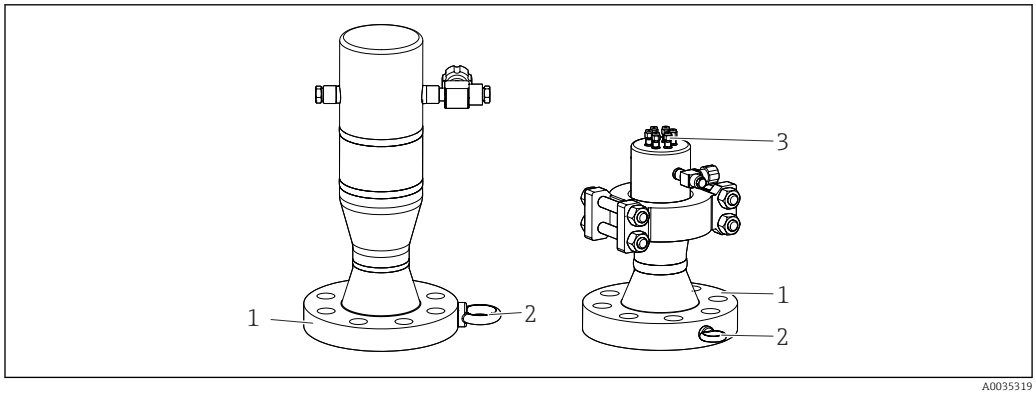
Materiais

As propriedades do material listadas devem ser levadas em consideração quando selecionado para 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 (1202 °F)	▪ Austenítico, aço inoxidável ▪ Alta resistência à corrosão em geral ▪ Resistência particularmente elevada à corrosão em atmosferas cloradas e ácidas não oxidantes, através da adição de molibdênio (por exemplo, ácidos fosfórico e sulfúrico, ácido acético e ácido tartárico com baixa concentração)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F)	▪ Austenítico, aço inoxidável ▪ Alta resistência à corrosão em geral ▪ Resistência particularmente elevada à corrosão em atmosferas cloradas e ácidas não oxidantes, através da adição de molibdênio (por exemplo, ácidos fosfórico e sulfúrico, ácido acético e ácido tartárico com baixa concentração) ▪ Aumento da resistência à corrosão intergranular e arranhões ▪ Comparado ao 1.4404, o 1.4435 tem ainda maior resistência à corrosão e um menor conteúdo de ferrita delta
INCONEL® 600/2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	▪ 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 (1562 °F)	▪ Austenítico, aço inoxidável ▪ Pode ser usado em água e águas residuais pouco poluídas ▪ Resistente a ácidos orgânicos, soluções salinas, sulfatos, soluções alcalinas, etc. somente em temperaturas relativamente baixas
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	▪ Propriedades comparáveis ao AISI316L. ▪ 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

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °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 (1472 °F)	▪ Austenítico, aço inoxidável ▪ Boa resistência a uma ampla variedade de ambientes nas indústrias química, têxtil, de refino de petróleo, laticínios e alimentos ▪ 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 e corpo da câmara



9 Flange como conexão do processo

1 Flange
2 Parafuso de olhal
3 Conexões ajustáveis

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

Padrão [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, PN 160	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 no cabeçote da câmara de diagnóstico para permitir a substituição dos sensores (quando aplicável). As dimensões correspondem às dimensões da unidade eletrônica. As conexões ajustáveis cumprem os mais altos padrões de confiabilidade em termos de materiais e desempenho necessários.

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. Esses tipos de conexão de processo permitem a instalação do sistema MultiSens através de uma conexão com braçadeira rápida e compacta. No caso de fábricas ou reatores novos, a contraparte 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.→ 39

Certificados e aprovações

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

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

Informações para pedido

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

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

Para uma visão geral do escopo de entrega, consulte a tabela de configuração abaixo.

Design da unidade eletrônica	
Substituível	☐
Não substituível	☐

Design a versão MultiSens	
Básica	☐
Avançado	☐
Avançado e modular	☐

Conexão de processo: flange		
Padrão	▪ ASME B16.5 ▪ En1092-1	☐ ☐
Material	▪ 316/1.4401 ▪ 316L/1.4435 ▪ 316Ti/1.4571 ▪ 321/1.4541 ▪ 347/1.4550 ▪ Liga 625/2.4856 ▪ Liga 800/1.4876 ▪ Liga 825/2.4858	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Face	▪ RF ▪ RTJ ▪ Tipo A ▪ Tipo B1	☐ ☐ ☐ ☐
Tamanho	▪ 2", 3", 4", 6", 8" ▪ DN50, DN80, DN100, DN125, DN150, DN 200	_____ _____

Outras conexões de processo, incluindo o design "unidade eletrônica de poço para termoelemento", devem ser especificadas em termos de dimensões e características gerais.

Tamanho da flange [1] **(Bocal Schedule 40)**	**Básica**		**Avançado**			
	Número máximo de unidades eletrônicas		**Número máximo de unidades eletrônicas**			
	Diâmetro da unidade eletrônica		**Diâmetro da unidade eletrônica**			
	6 mm	**8 mm**	**6 mm 1x**	**6 mm 2x**	**8 mm 1x**	**8 mm 1x**
2"	4	4	4	3	4	3
3"	9	7	7	7	7	7
4"	18	14	14	12	14	12
5"	30	22	22	20	22	20

Tamanho da flange [1] (Bocal Schedule 40)	Básica		Avançado			
	Número máximo de unidades eletrônicas		Número máximo de unidades eletrônicas			
	Diâmetro da unidade eletrônica		Diâmetro da unidade eletrônica			
	6 mm	8 mm	6 mm 1x	6 mm 2x	8 mm 1x	8 mm 1x
6"	35	30	30	30	30	30
8"	52	48	48	45	48	45

1) No caso de design de unidade eletrônica de poço para termoelemento, o número máximo de sensores depende do diâmetro interno. Consulte sua organização de vendas da Endress+Hauser.

Tamanho da flange (Bocal Schedule 40)	Avançado		Avançado e modular	
	Número máximo de poços para termoelemento com unidade eletrônica Ø: 1.5 mm (0.06 in) ou 2 mm (0.08 in) ou 3 mm (0.12 in)3 mm (0,12 pol.)		Número máximo de poços para termoelemento com unidade eletrônica Ø: 1.5 mm (0.06 in) ou 2 mm (0.08 in) ou 3 mm (0.12 in)3 mm (0,12 pol.)	
	Diâmetro do poço para termoelemento		Diâmetro do poço para termoelemento	
	6 mm	8 mm	6 mm	8 mm
2"	4	4	4	4
3"	7	7	7	7
4"	14	14	14	14
5"	22	22	22	22
6"	30	30	/	/
8"	48	45	/	/

Poço para termoelemento		
Dimensão do poço para termoelemento	▪ 6 mm ▪ 8 mm ▪ 1/8"	☐ ☐ ☐
Material do poço para termoelemento	▪ 316/1.4401 ▪ 316L/1.4435 ▪ 321/1.4541 ▪ 347/1.4550 ▪ Liga 600	☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Unidade eletrônica, sensor		
Princípio de medição	▪ Termopar (TC) ▪ Detector de temperatura de resistência (RTD)	☐ ☐
Tipo	TC: J, K, N RTD: Pt100	_____
Design	▪ TC: individual, duplex ▪ RTD: 3 fios, 4 fios, 2x3 fios	☐ ☐
Versão	▪ TC: aterrado, não aterrado ▪ RTD: bobinado (WW), película fina (TF)	☐ ☐
Material de revestimento	316L, 321, 347, Liga 600, Pyrosil	_____
Aprovações do equipamento	Segurança intrínseca Não classificada	☐ ☐

Unidade eletrônica, sensor		
Diâmetro da unidade eletrônica	▪ 1.5 mm (0.05 in) ▪ 2 mm (0.08 in) ▪ 3 mm (0.12 in) ▪ 6 mm (0.23 in) ▪ 8 mm (0.31 in)	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Padrão/Classe	▪ IEC/Classe 1 ▪ ASTM/Classe "especial" ▪ IEC/Classe A ▪ IEC/Classe AA	☐ ☐ ☐ ☐

Ponto de medição de distribuição		
Posicionamento	▪ Equiespaçado ▪ personalizado	☐ ☐
Número	2, 4, 6, 8, 10, 12 ... 30 [1]	_____

Comprimento de inclusão	TAG (descrição)	(L_{MPx}) em mm (pol.)
MP_1	_____	_____
MP_2	_____	_____
.....3	_____	_____
MP_x	_____	_____

1) Diferentes números/configurações estão disponíveis sob encomenda

Caixa de junção (cabeça)		
Material	Aço inoxidável (padrão) Alumínio (a ser especificado) Mais opções mediante solicitação	☐ ☐
Conexão elétrica	Ligação elétrica do borne: ▪ Borne - padrão/número ▪ Borne - compensado/número ▪ Borne - sobressalente/número Ligação elétrica do transmissor: ▪ Protocolo HART, por ex.: TMT182, TMT82 ▪ Protocolo PROFIBUS PA, por ex.: TMT84 ▪ Protocolo FOUNDATION Fieldbus p. ex.: TMT85, TMT125 (transmissor multi canal) ▪ Quantidade	 ☐ / _____ ☐ / _____ ☐ / _____ ☐ ☐ ☐ _____
Aprovações do equipamento	Ex e/Ex ia/Ex d /UL 913/CSA C22.2/UL 1203	_____
Entradas para cabos (lado do processo)	Individual ou múltiplo, tipo: M20, NPT 1/2" Quantidade Mais opções mediante solicitação	_____ / _____ _____ / _____
Entradas para cabos (lado da ligação elétrica)	Individual ou múltiplo, tipo: M20, M25, NPT ½", NPT 1" / Quantidade Mais opções mediante solicitação	_____ / _____ _____ / _____

Estrutura de suporte da caixa de junção	
▪ Remoto ▪ Com cabos de extensão acessíveis ▪ Com cabos de extensão protegidos ▪ Mais opções mediante solicitação	☐ ☐ ☐ _____

TAG		
Informações do equipamento	Consulte a especificação do cliente / Conforme especificado	☐ ☐ (tabela)
Informações do ponto de medição	Consulte as especificações do cliente Local, conforme especificado: ▪ Marcação (TAG), no equipamento (folha preta) ▪ Marcação (TAG), pelo cliente ▪ Marcação (TAG), no transmissor ▪ Marcação (TAG), no equipamento (etiqueta de metal) ▪ *Marcação (TAG), na ponta ▪ Marcação (TAG), no cabo de extensão ▪ *Marcação (TAG), na bucha da unidade eletrônica ▪ Marcação (TAG), RFID ▪ A ser especificado	 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

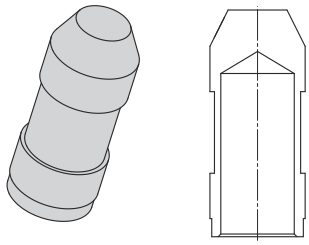
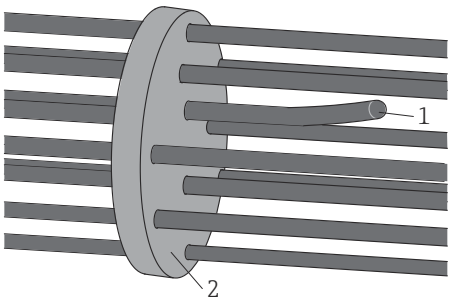
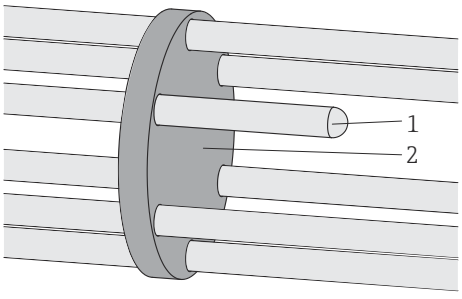
Solicitações adicionais		
Comprimentos do fio de extensão, apenas para cabeçote remoto	Especificação em mm:	_____
Material dos cabos de extensão	▪ PVC, -60 a 105°C ▪ FEP, -200 a 250 °C ▪ Mais opções mediante solicitação	☐ ☐ _____
Poço para termoelemento existente no local	Sim Não	☐ ☐

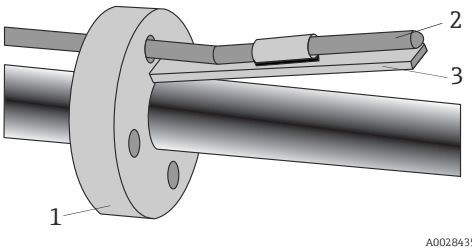
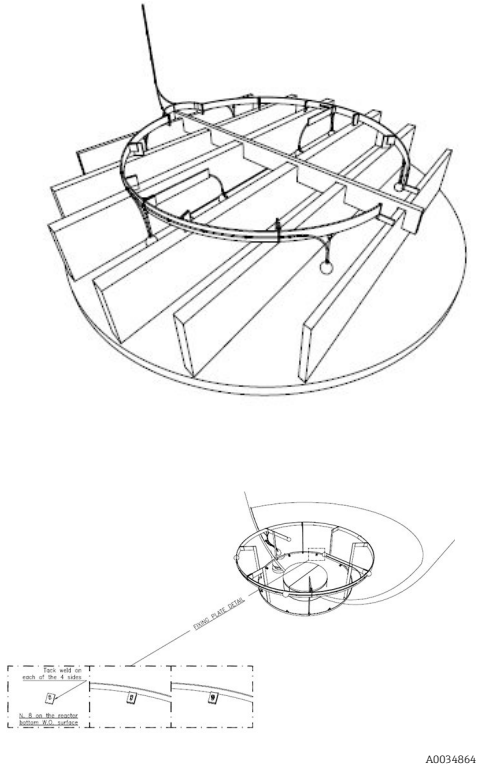
Acessórios

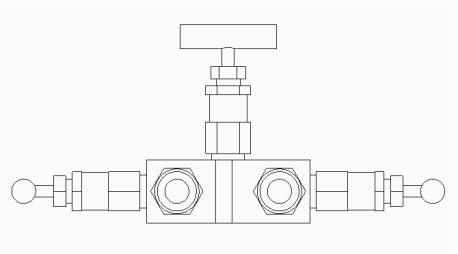
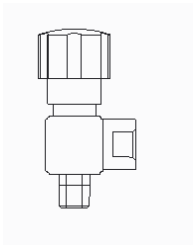
Os acessórios disponíveis atualmente para o produto podem ser selecionados em www.endress.com:

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
Extremidade  A0028427	Fecho do terminal soldado na extremidade da sonda de forma a proteger a unidade eletrônica de condições de processo agressivas, para facilitar a fixação através de braçadeiras flexíveis metálicas e para garantir o contato térmico adequado.
Sistema de contato térmico	
Unidades eletrônicas e espaçadores  A0033485 *1 Unidade eletrônica* *2 Espaçador*	▪ Usado em configurações retas e poços para termoelemento existentes, para centralização axial e conjunto de unidade eletrônica ▪ Evite a torção das unidades eletrônicas ▪ Dá rigidez à flexão do conjunto de sensores
Poços para termoelemento e espaçadores  A0028434 *1 Poço para termoelemento* *2 Espaçador*	

Acessórios	Descrição
Tiras bimetálicas  *10 Tiras bimetálicas com ou sem tubos-guia* *1 Tubo-guia* *2 Unidade eletrônica* *3 Tiras bimetálicas*	▪ 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 através de tiras bimetálicas ativadas pela diferença de temperatura ▪ Nenhum atrito durante a instalação mesmo com sensores já instalados
 Estrutura	Estrutura de suporte que mantém os termopares fixos ao longo do trajeto definido.
Rótulos	A etiqueta de identificação pode ser aplicada para identificar cada ponto de medição e todo o conjunto. Tags podem ser colocadas nos cabos de extensão, na área de extensão e/ou na caixa de junção nos fios individuais.
Câmara de diagnóstico	
Transmissor de pressão	Transmissor de pressão digital ou analógico com sensor de metal soldado para medição de gases, vapor ou líquidos. Consulte a família de sensores PMP da Endress+Hauser

Acessórios	Descrição
  A0034865 Conexão / manifolds / válvulas	Conexões, manifolds e válvulas estão disponíveis para a instalação do transmissor de pressão no corpo do sistema, e assim permitir o monitoramento contínuo do equipamento sob condições de operação. Usado também para expelir gases/líquidos.
Sistema de purga	Um sistema de purga para despressurização da câmara de diagnóstico. O sistema é formado por: ▪ Válvulas de munhão de 2 e 3 vias ▪ Transmissor de pressão ▪ Válvulas de alívio de pressão de duas vias O sistema permite a conexão de múltiplas câmaras de diagnóstico instaladas no mesmo reator.
Sistema de amostra portátil	Um sistema de campo portátil que permite amostragem do fluido dentro da câmara de diagnóstico, de modo que a amostra possa ser analisada quimicamente em um laboratório externo. O sistema é formado por: ▪ 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	Para comunicação HART intrinsecamente segura com FieldCare através da interface 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
Conversor de loop HART HMX50	É usado para avaliar e converter variáveis de processo dinâmico HART em sinais de corrente analógicos ou valores-limite. Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00429F e as Instruções de operação BA00371F

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
Fieldgate FXA320	Gateway para o monitoramento remoto de medidores de 4-20 mA conectados através de um navegador de internet. Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00025S e as Instruções de operação BA00053S
Fieldgate FXA520	Gateway para diagnóstico e configuração remota de medidores conectados HART através de navegador web. Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00025S e as Instruções de operação BA00051S
Field Xpert SFX100	Terminal industrial portátil compacto, flexível e robusto para configuração remota e obtenção de valores medidos através da saída em corrente HART (4-20 mA). Para detalhes, consulte as Instruções de operação BA00060S

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: por 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. OApplicator está disponível: ▪ Através da Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator ▪ Em CD-ROM para instalação em PC local .
W@M	Gerenciamento do ciclo de vida para suas instalações O W@M apoia você com uma grande variedade de aplicações de software por todo o processo: do planejamento e aquisição à instalação, comissionamento e operação dos medidores. Todas as informações de todos os equipamentos durante toda a vida útil, como o status do equipamento, peças de reposição, documentação específica, etc, estão disponíveis. O aplicativo já contém os dados de seu equipamento Endress+Hauser. A Endress +Hauser também cuida da manutenção e atualização dos registros de dados. OW@M está disponível: ▪ Através da Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ Em CD-ROM para instalação em PC local .
FieldCare	Ferramenta de gerenciamento de ativos industriais baseada em FDT da Endress +Hauser. O FieldCare pode configurar todos os equipamentos de campo inteligentes em seu sistema e ajudá-lo a gerenciá-los. 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 BA00059S

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.

A documentação a seguir pode estar disponível dependendo da versão do equipamento solicitada:

Tipo de documento	Propósito e conteúdo do documento
Informações técnicas (TI)	**Auxílio de planejamento para seu equipamento** 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 1° 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** Estas instruções de operação contêm todas as informações necessárias nas diversas fases do ciclo de vida do equipamento: da identificação do produto, recebimento e armazenamento à instalação, conexão, operação e comissionamento, até a localização de falhas, manutenção e descarte.
Descrição dos parâmetros do equipamento (GP)	**Referência para seus parâmetros** 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.
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) que são relevantes ao equipamento são fornecidas na etiqueta de identificação.
Documentação complementar de acordo com o equipamento (SD/FY)	Siga sempre as instruções à risca na documentação complementar. A documentação complementar é parte integrante da documentação do equipamento.

71652069

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser
People for Process Automation