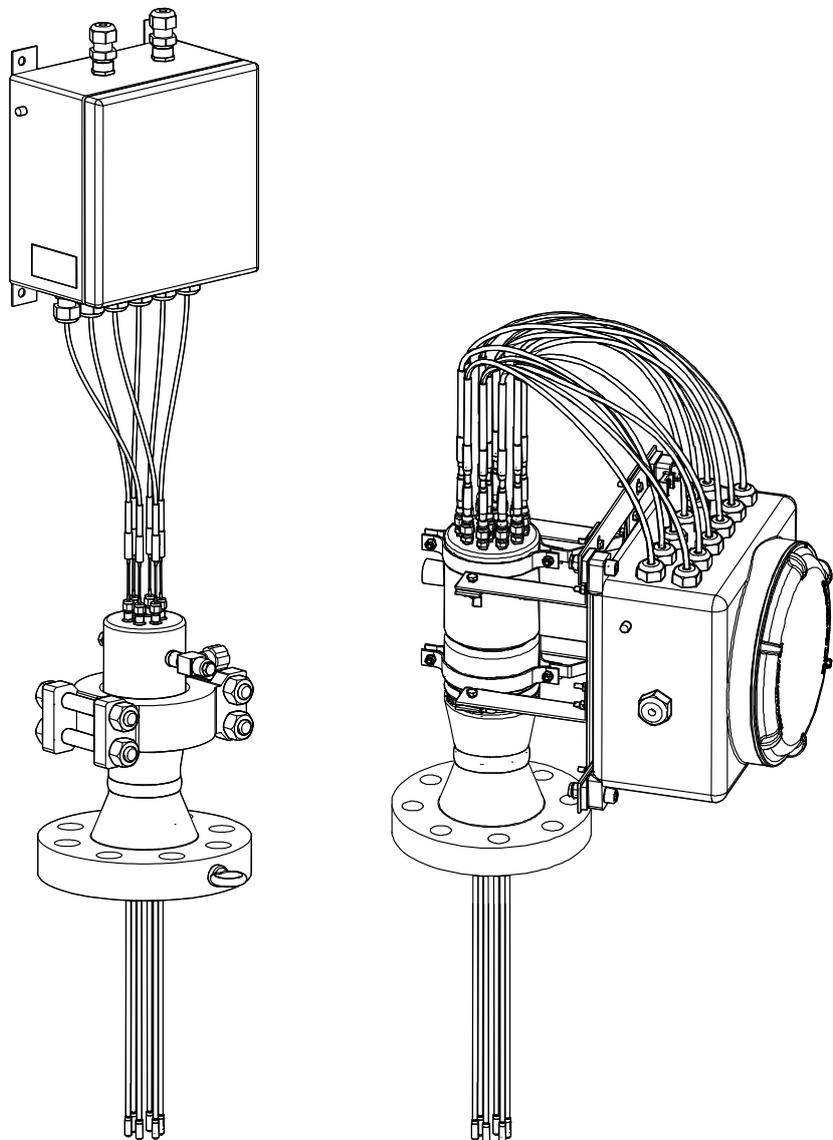


Instruções de operação

iTHERM

MultiSens Flex TMS02

TC modular de contato direto e RTD multiponto (com ou sem poços para termoelemento)



Sumário

1	Informações do documento	4	10	Acessórios	38
1.1	Função do documento	4	10.1	Acessórios específicos do equipamento	38
1.2	Símbolos	4	10.2	Acessórios específicos de comunicação	40
2	Instruções de segurança básicas	6	10.3	Acessórios específicos do serviço	41
2.1	Especificações para o pessoal	6	11	Dados técnicos	42
2.2	Uso indicado	6	11.1	Entrada	42
2.3	Segurança no local de trabalho	7	11.2	Saída	42
2.4	Segurança da operação	7	11.3	Características de desempenho	44
2.5	Segurança do produto	7	11.4	Ambiente	46
3	Descrição do produto	9	11.5	Construção mecânica	47
3.1	Arquitetura do equipamento	9	11.6	Certificados e aprovações	57
4	Recebimento e identificação de produto	14	11.7	Documentação	58
4.1	Recebimento	14			
4.2	Identificação do produto	14			
4.3	Armazenamento e transporte	15			
5	Montagem	16			
5.1	Requisitos de instalação	16			
5.2	Montagem do conjunto	16			
5.3	Verificação pós-instalação	22			
6	Ligação elétrica	24			
6.1	Guia de ligação elétrica rápida	24			
6.2	Conexão dos cabos do sensor	26			
6.3	Conexão da fonte de alimentação e cabos de sinal	27			
6.4	Blindagem e aterramento	28			
6.5	Grau de proteção	28			
6.6	Verificação pós-conexão	29			
7	Comissionamento	30			
7.1	Preliminares	30			
7.2	Verificação da função	30			
7.3	Ligando o dispositivo	32			
8	Diagnóstico e solução de problemas	32			
8.1	Localização geral de falhas	32			
9	Reparos	35			
9.1	Notas Gerais	35			
9.2	Peças de reposição	35			
9.3	Assistência técnica da Endress+Hauser	36			
9.4	Devolução	37			
9.5	Descarte	37			

1 Informações do documento

1.1 Função do documento

Essas instruções de operação contêm 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 solução de problemas, manutenção e descarte.

1.2 Símbolos

1.2.1 Símbolos de segurança

Símbolo	Significado
	PERIGO! Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. A falha em evitar esta situação resultará em sérios danos ou até morte.
	AVISO! Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. A falha em evitar esta situação pode resultar em sérios danos ou até morte.
	CUIDADO! Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. A falha em evitar esta situação pode resultar em danos pequenos ou médios.
	OBSERVAÇÃO! Este símbolo contém informações sobre procedimentos e outros dados que não resultam em danos pessoais.

1.2.2 Símbolos elétricos

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Corrente contínua		Corrente alternada
	Corrente contínua e corrente alternada		Conexão de aterramento Um terminal aterrado que, pelo conhecimento do operador, está aterrado através de um sistema de aterramento.
	Conexão do aterramento de proteção Um terminal que deve ser conectado ao terra antes de estabelecer quaisquer outras conexões.		Conexão equipotencial Uma conexão que deve ser conectada ao sistema de aterramento da planta: Pode ser uma linha de equalização potencial ou um sistema de aterramento em estrela, dependendo dos códigos de práticas nacionais ou da própria empresa.

1.2.3 Símbolos para certos tipos de informação

Símbolo	Significado
	Permitido: Procedimentos, processos ou ações que são permitidas.
	Preferido Procedimentos, processos ou ações que são preferidas.

Símbolo	Significado
	Proibido Procedimentos, processos ou ações que são proibidas.
	Dica Indica informação adicional.
	Verifique a documentação
	Consulte a página
	Referência ao gráfico
	Série de etapas
	Resultado de uma sequência de ações
	Ajuda em caso de problema
	Inspeção visual

1.2.4 Documentação

Documento	Propósito e conteúdo do documento
iTHERM TMS02 MultiSens Flex(TI01361T/09)	Auxílio de planejamento para seu equipamento O documento contém todos dados técnicos sobre o equipamento e fornece uma visão geral dos acessórios e outros produtos que podem ser solicitados para o equipamento.

 Os tipos de documento listados estão disponíveis:
Na área de download no site da Endress+Hauser: www.endress.com → Downloads

1.2.5 Marcas registradas

- FOUNDATION™ Fieldbus
Marca registrada da Fieldbus Foundation Austin, Texas, EUA
- HART®
Marca registrada da HART® FieldComm Group
- PROFIBUS®
Marca registrada da PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (Profibus User Organization), Karlsruhe - Alemanha

2 Instruções de segurança básicas

As instruções e procedimentos nas instruções de operação podem exigir precauções especiais para garantir a segurança do pessoal que executa as operações. Informações que podem potencialmente levantar problemas de segurança são indicadas por pictogramas e símbolos de segurança. Consulte as mensagens de segurança antes de executar uma operação que seja precedida por pictogramas e símbolos. Embora se acredite que as informações aqui fornecidas sejam precisas, esteja ciente de que as informações aqui contidas NÃO são garantia de resultados satisfatórios. Especificamente, essas informações não são garantia, expressa ou implícita, em relação ao desempenho. Observe que o fabricante se reserva o direito de alterar e / ou aprimorar o projeto e as especificações do produto sem aviso prévio.

2.1 Especificações para o pessoal

A equipe para a instalação, comissionamento, diagnósticos e manutenção deve preencher os seguintes requisitos:

- ▶ Especialistas treinados e qualificados devem ter qualificação relevante para esta função e tarefa específica
- ▶ Estejam autorizados pelo dono/operador da planta
- ▶ Estejam familiarizados com as regulamentações federais/nacionais
- ▶ Antes do início do trabalho, a equipe especialista deve ler e entender as instruções nas instruções de operação e na documentação adicional assim como nos certificados (dependendo da aplicação)
- ▶ A conformidade com as instruções é uma condição básica

O pessoal de operação deve preencher os seguintes requisitos:

- ▶ Ser instruído e autorizado de acordo com as especificações da tarefa pelo proprietário-operador das instalações
- ▶ Seguir as instruções presentes nestas Instruções de operação

2.2 Uso indicado

O produto é designado para medir o perfil de temperatura dentro de um reator, recipiente ou tubo através de tecnologias de RTD ou termopar.

O fabricante não é responsável por danos causados pelo uso indevido ou não indicado.

O produto foi projetado de acordo com as condições a seguir:

Condição	Descrição
Pressão interna	O projeto de juntas, conexões de rosca e elementos de vedação foi executado como uma função da pressão máxima permitida dentro do reator.
Temperatura de operação	Os materiais utilizados foram escolhidos de acordo com as temperaturas mínima e máxima do projeto e de operação. O deslocamento térmico foi levado em consideração para evitar estresse intrínseco e para garantir integração correta entre o instrumento e a fábrica. Cuidados específicos devem ser tomados quando os elementos de detecção do instrumento forem instalados na parte interna da fábrica.
Fluidos do processo	Dimensões e escolha de materiais minimizam: <ul style="list-style-type: none"> ■ corrosão distribuída e localizada, ■ erosão e abrasão, ■ fenômenos de corrosão devido a reações químicas não controladas e imprevisíveis. Análise específica de fluidos do processo é necessária para garantir a vida útil máxima do equipamento, através da seleção correta de material.
Fadiga	Cargas cíclicas durante as operações não estão previstas.

Condição	Descrição
Vibrações	Os elementos de detecção podem estar sujeitos a vibrações devido a longos comprimentos de imersão a partir de restrição localizada nas conexões de processo. Essas vibrações podem ser minimizadas através da seleção adequada do trajeto do elemento de detecção para a fábrica, instalando-o em partes internas através de acessórios como cliques e extremidades. O pescoço de extensão foi projetado para suportar cargas vibratórias para preservar a caixa de junção de carregamento cíclico e evitar que os componentes de rosca se soltem.
Estresse mecânico	O estresse máximo no medidor multiplicado por um fator de segurança é a garantia de que permaneça abaixo do estresse de rendimento do material, para todas as condições de trabalho da fábrica.
Ambiente externo	A caixa de junção (com e sem transmissores compactos), fios, prensa-cabos e outras conexões foram selecionadas para trabalhar dentro das faixas permitidas em termos de temperatura externa.

2.3 Segurança no local de trabalho

A área de instalação externa deve estar livre de interferências para evitar qualquer ferimento durante a instalação, e para evitar quaisquer danos ao medidor.

2.4 Segurança da operação

- ▶ Opere o equipamento apenas em condições técnicas adequadas e no modo seguro.
- ▶ O operador é responsável pela operação livre de interferências do equipamento.

Área classificada

Para eliminar o risco às pessoas ou às instalações quando o equipamento for usado em áreas classificadas (por exemplo, proteção contra explosão, equipamentos de segurança):

- ▶ Com base nos dados técnicos da etiqueta de identificação, verifique se o equipamento pedido é permitido para o uso pretendido em área classificada. A etiqueta de identificação pode ser encontrada na lateral da caixa de junção.
- ▶ Observe as especificações na documentação adicional separada que é parte integral destas Instruções.

Compatibilidade eletromagnética

O sistema de medição está em conformidade com as especificações gerais de segurança de acordo com a EN 61010-1, as especificações EMC da IEC/EN 61326 e Recomendações NAMUR NE 21 e NE 89.

AVISO

- ▶ A unidade deve ser energizada somente por fonte de alimentação que opere com uso de um circuito elétrico de energia limitada, e que seja compatível com o IEC 61010-1, "circuito SELV ou Classe 2".

2.5 Segurança do produto

A unidade é construída com uso de equipamento de produção mais atualizado e está em conformidade com os requisitos de segurança das diretrizes locais. O sistema de medição de temperatura é totalmente testado na fábrica de acordo com as especificações indicadas no pedido e / ou em qualquer teste adicional considerado pertinente à segurança. No entanto, se estiver instalado incorretamente ou for mal utilizado, certos perigos de aplicação podem ocorrer. A instalação, ligação elétrica e manutenção da unidade devem ser feitas somente por pessoal treinado e qualificado, autorizado a fazê-lo pelo operador da fábrica. Essa equipe qualificada deve ler e compreender essas instruções e deve segui-las. O operador da fábrica deve certificar-se de que o sistema de medição foi instalado, apertando

os componentes de rosca (por ex., parafusos e porcas) com os torques predefinidos e ferramentas , e com ligação elétrica correta de acordo com o esquema elétrico.

3 Descrição do produto

3.1 Arquitetura do equipamento

O termômetro multiponto pertence a uma variedade de configurações modulares do produto para detecção de temperatura multiponto com um design no qual subconjuntos e componentes podem ser gerenciados individualmente para facilitar a manutenção e a encomenda de peças de reposição.

Consiste dos seguintes subconjuntos principais:

- **Unidade eletrônica:** Composto por elementos individuais de detecção revestidos de metal (termopares ou resistência térmica) em contato direto com o processo, soldados ao flange do processo através de buchas de transição reforçadas. Além disso, poços individuais para termoelementos soldados diretamente na conexão do processo podem ser fornecidos para proteger todos os elementos térmicos e permitir a substituição das unidades eletrônicas durante as condições de operação. Quando aplicável, cada unidade eletrônica pode ser manuseada como uma peça de reposição individual e solicitada através de códigos padrão específicos de pedido de produtos (por exemplo, TSC310, TST310) ou códigos especiais. Para o código de pedido específico, entre em contato com o especialista da Endress+Hauser.
- **Conexão do processo:** Representado por um flange ASME ou EN, pode ser fornecido 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.
- **Cabeça:** Composta de uma caixa de junção fornecida com seus componentes, como prensa-cabos, válvulas de drenagem, parafusos terra, terminais, transmissores compactos etc.
- **Armação de suporte da cabeça:** Projetada para apoiar a caixa de derivação por componentes como sistemas reguláveis de apoio.
- **Acessórios adicionais:** Podem ser encomendados de forma independente da configuração de produto selecionada, como elementos de fixação, almofadas, extremidades de ponta, espaçadores, armação de suporte para fixação de elementos térmicos, conversores de pressão, coletores, válvulas, sistema de regeneração e conexão.
- **Poços primários para termoelemento de proteção:** São soldados diretamente à conexão do processo, projetados para garantir alto grau de proteção mecânica e resistência à corrosão para cada sensor.
- **Câmara de diagnóstico:** Este subconjunto consiste em um volume fechado que garante o monitoramento contínuo das condições do equipamento durante sua vida útil e contenção segura de vazamentos. A câmara possui conexões integradas para acessórios (como válvulas, coletores). Está disponível uma ampla variedade de acessórios para obter o mais alto nível de informações do sistema (pressão, temperatura, composição de fluidos e próxima etapa de manutenção).

Em geral, o sistema mede o perfil de temperatura dentro do ambiente do processo através de muitos sensores, unidos a uma conexão de processo adequada que garante o nível correto de estanqueidade.

Projeto sem poços para termoelementos de proteção

O MultiSens Flex TMS02 sem poços para termoelementos está disponível em configuração **básica** e **avançada**, as duas com os mesmos recursos, dimensões e materiais. São diferenciadas por:

- **Design básico.** Cabos de extensão conectados diretamente à câmara de diagnóstico e unidades eletrônicas não substituíveis (soldados na câmara). A câmara de diagnóstico pode conter vazamentos provenientes das junções soldadas entre os sensores e a conexão do processo.
- **Design avançado.** Cabos de extensão conectados a pastilhas removíveis que podem ser inspecionadas e substituídas individualmente para aumentar o nível de manutenção. A liberação do toco da unidade eletrônica é feita por meio de conexões ajustáveis colocadas na cabeça da câmara de diagnóstico. Uma interrupção (prevista no caso de projeto da unidade eletrônica stump) está localizada dentro da câmara de diagnóstico e permite que qualquer vazamento seja ventilado na câmara e seja detectado. 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 imprevistas comprometem a integridade do revestimento da unidade eletrônica.

Projeto com poços para termoelementos de proteção

O MultiSens Flex TMS02 com poços para termoelementos está disponível em configuração **avançada e avançada e modular**, as duas com os mesmos recursos, dimensões e materiais. São diferenciadas por:

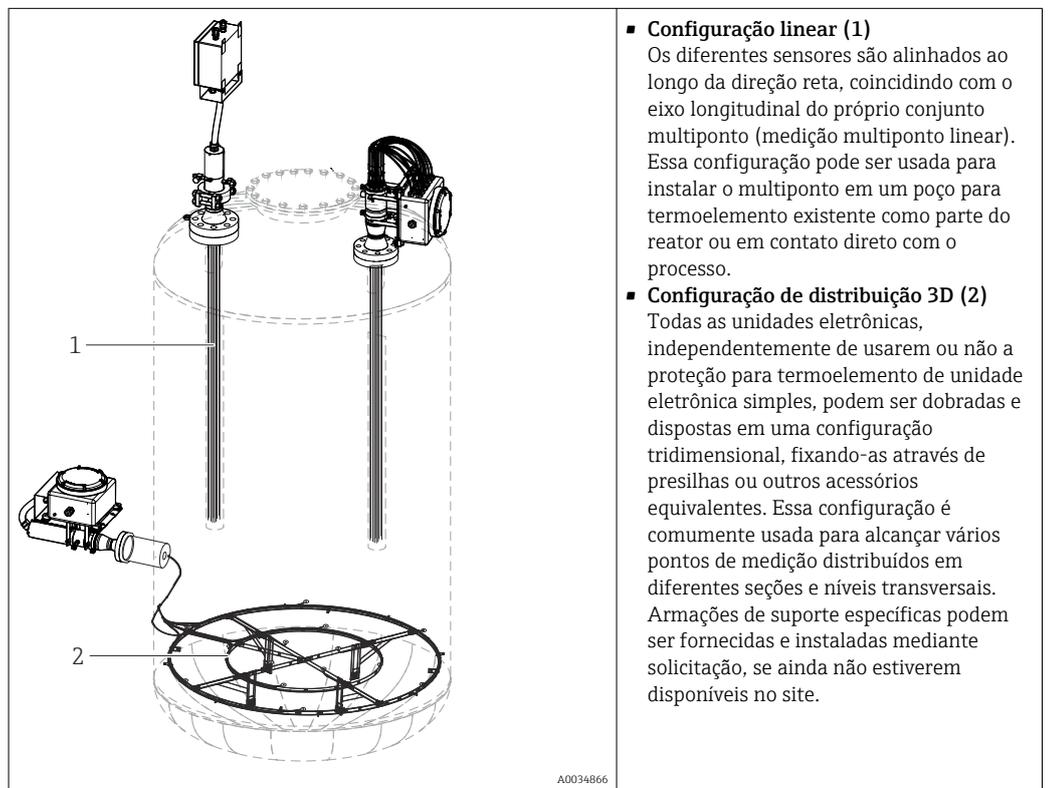
- **Design avançado.** As unidades eletrônicas são substituíveis individualmente (mesmo sob condições operacionais). A liberação da unidade eletrônica é feita por meio de conexões ajustáveis colocadas na cabeça da câmara de diagnóstico. Cada poço para termoelemento para dentro da câmara de diagnóstico e permite que qualquer vazamento seja detectado, sendo expelido para a câmara. Os vazamentos podem surgir das juntas soldadas entre os poços para termoelementos e a conexão do processo ou do próprio poço. Esse fenômeno pode ocorrer quando altas taxas de corrosão imprevistas comprometem a integridade da parede do poço para termoelemento ou a difusão / permeabilidade não é desprezível.
- **Design avançado e modular.** As unidades eletrônicas são substituíveis individualmente (mesmo sob condições operacionais). A liberação da unidade eletrônica é feita por meio de conexões ajustáveis colocadas na cabeça da câmara de diagnóstico. Cada poço para termoelemento para dentro da câmara de diagnóstico e permite que qualquer vazamento seja detectado, sendo expelido para a câmara. A câmara de diagnóstico pode ser aberta para permitir a substituição de todo o conjunto de poços para termoelementos de proteção (não em condições de operação), salvando todos os outros componentes multiponto (por exemplo, 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. Esse fenômeno pode ocorrer quando altas taxas de corrosão não previstas comprometem a integridade da parede do poço para termoelemento ou a difusão /permeabilidade não é desprezível.

Substituibilidade do sensor			
	Básico	Avançado	Avançado e modular
Sem poços para termoelementos	Os sensores não são substituíveis	Somente os sensores stump externos são substituíveis	Execução especial. O conjunto completo dos sensores pode ser substituído durante o desligamento
Com poços para termoelementos	Indisponível	Os sensores são substituíveis em quaisquer condições	Os sensores são substituíveis em quaisquer condições

Descrição, opções disponíveis e materiais	
1: Cabeça 1a: Montado diretamente 1b: Remoto	Caixa de derivação com tampa articulada ou parafusada 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: Armação 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
	Suporte de estrutura modular ajustável para todas as caixas de junção disponíveis, garantindo a inspeção do cabo de inspeção. 316/316 L
3: Câmara de diagnósticos 3a: Câmara básica 3b: Câmara avançada 3c: Avançado e modular	Câmara de diagnóstico para detecção de vazamentos e contenção segura. Monitoramento do comportamento do sistema graças à detecção contínua de pressão dos fluidos contidos. Configuração básica: Para fluidos não perigosos Configuração avançada: Para fluidos perigosos Avançada e Modular: Para fluidos perigosos e unidades eletrônicas substituíveis <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 normas internacionais, ou projetado para satisfazer os requisitos específicos do processo → EN 55, ou projetado para atender ao projeto do reator e às condições do processo para fornecer conexão alternativa ao processo com conectores rápidos. <ul style="list-style-type: none"> ▪ 304 + 304L ▪ 316 + 316L ▪ 316Ti ▪ 321 ▪ 347 ▪ Outros materiais sob encomenda
5: Unidade eletrônica	Termopares aterrados e não aterrados com isolamento mineral ou RTD (enrolamento de fio Pt100). Para detalhes, consulte a tabela Informações para pedido
6a: Proteção dos poços para termoelementos 6b: Orientação dos tubos abertos	O termômetro pode ser equipado: <ul style="list-style-type: none"> ▪ seja com poços para termoelemento de proteção 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. <ul style="list-style-type: none"> ▪ PVC blindado ▪ Hyflon MFA blindado
9: Acessórios de conexão	Conexões auxiliares previstas para detecção de pressão, drenagem de fluido, regeneração, derramamento, amostragem e análise. <ul style="list-style-type: none"> ▪ 316/316 L ▪ 321 ▪ 347

Descrição, opções disponíveis e materiais	
10: Proteções 10a: Conduíte dos cabos 10b: Cobertura do conduíte dos cabos 10c: Cobertura dos cabos de extensão	A tampa dos cabos de extensão é composta por duas meia blindagens que, juntamente com o conduíte do cabo, protegem os cabos de extensão dos sensores. As duas meia blindagens são presas por meio de parafusos e apertadas na cabeça da câmara. A tampa do conduíte do cabo é feita por uma placa de aço inoxidável moldada fixada à estrutura do suporte da cabeça para proteger as conexões dos cabos.
11: Conexão ajustável	Conexões ajustáveis de alto desempenho para estanqueidade adequada entre a cabeça da câmara de diagnósticos e o ambiente externo, adequadas para uma ampla variedade de fluidos do processo e combinação severa entre temperatura e pressão. Não é para o design básico.

O termômetro multiponto modular caracteriza-se pelas seguintes configurações principais possíveis:



▪ **Configuração linear (1)**

Os diferentes sensores são alinhados ao longo da direção reta, 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 de usarem ou não a proteção para termoelemento de unidade eletrônica simples, podem ser dobradas e dispostas em uma configuração tridimensional, fixando-as através de presilhas ou outros acessórios equivalentes. Essa configuração é comumente usada para alcançar vários pontos de medição distribuídos em diferentes seções e níveis transversais. Armações de suporte específicas podem ser fornecidas e instaladas mediante solicitação, se ainda não estiverem disponíveis no site.

4 Recebimento e identificação de produto

4.1 Recebimento

Antes de proceder com a instalação, sugerimos os procedimentos de recebimento a seguir:

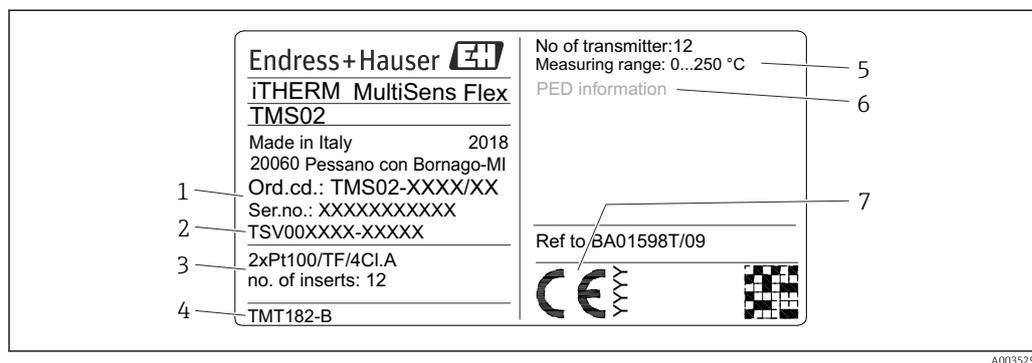
- Logo que o equipamento é recebido, é sempre recomendado que se verifique a integridade da embalagem e possíveis danos. As inconformidades devem ser imediatamente reportadas para o fabricante. Material danificado não deverá ser instalado: nestas condições, de fato, o fabricante não pode garantir os requisitos de segurança originais e não pode ser considerado responsável por qualquer efeito em consequência disto.
- Compare o escopo de entrega com o conteúdo do pedido.
- Remova cuidadosamente toda a embalagem/proteção relacionada ao frete.

4.2 Identificação do produto

As seguintes opções estão disponíveis para identificação do equipamento:

- Especificações da etiqueta de identificação
- Insira o número de série da etiqueta de identificação no *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer). Todos os dados relacionados ao equipamento e uma visão geral da documentação técnica fornecida com o equipamento são exibidos.

O layout da etiqueta de identificação a seguir serve para identificar as informações específicas do produto, desde o número de série, condições de projeto, tamanhos, configuração até aprovações:



1 Etiqueta de identificação do sensor de temperatura multiponto (exemplo no formato paisagem)

Número do campo	Descrição	Exemplos
1	Código do pedido e número de série	TMS02-xxxxx
2	Número do desenho TSV	TSV012345-XXXXX
3	Sensor e configuração do produto	por exemplo, número de pontos de medição
4	Transmissor montado	-
5	Faixa de temperatura de medição do sensor ou transmissor	-
6	Informação PED (se aplicável)	por exemplo, volume, pressão, temperatura

Número do campo	Descrição	Exemplos
7	Identificação CE	-
-	Número da aprovação, área classificada e logo Ex (se aplicável) Número das Instruções de segurança (se aplicável) Temperatura ambiente (se a classificação de área classificada for aplicável)	por ex., -50 para 60 °C (-58 para 140 °F) para aplicação em área classificada

 Verifique os dados na etiqueta de identificação do equipamento e compare com os requisitos do ponto de medição.

4.3 Armazenamento e transporte

Remova cuidadosamente cada proteção e embalagem relativas ao pacote de transporte.

AVISO

Transporte do equipamento para a área de instalação.

- ▶ Manuseie o equipamento usando sempre o parafuso de olhal providenciado como peça principal de elevação.
- ▶ Manuseie com cuidado. Durante as fases de instalação, evite qualquer carga nas peças soldadas ou de rosca sob ação do peso do equipamento.
- ▶ Quando o equipamento precisa passar da posição horizontal para a posição vertical, ou vice e versa, é necessário especial atenção.
- ▶ É estritamente solicitado evitar a colisão contra obstáculos próximos ao local onde o equipamento deve ser instalado.
- ▶ Evite qualquer atrito entre o equipamento e os outros corpos ao redor.
- ▶ Evite a torção do elemento de detecção.

 Empacote o equipamento de tal forma que o proteja confiavelmente contra impactos para armazenamento e transporte. A embalagem original fornece a proteção ideal.

Para temperatura de armazenamento permitida →  46

5 Montagem

5.1 Requisitos de instalação

⚠ ATENÇÃO

Falha ao seguir estas instruções de instalação pode resultar em ferimentos sérios ou morte

- ▶ Certifique-se de que somente pessoal qualificado execute a instalação.

⚠ ATENÇÃO

Explosões podem resultar em ferimentos sérios ou morte

- ▶ Antes de conectar qualquer equipamento elétrico e eletrônico adicional em atmosfera explosiva, certifique-se de que os instrumentos na malha estejam instalados de acordo com as práticas intrinsecamente seguras ou ligações elétricas em campo não incendiário.
- ▶ Certifique-se de que a atmosfera de operação dos transmissores é consistente com as certificações apropriadas para locais perigosos.
- ▶ Todas as tampas e componentes com rosca devem estar totalmente encaixados para atender aos requisitos à prova de explosão.

⚠ ATENÇÃO

Vazamentos no processo podem resultar em ferimentos sérios ou morte

- ▶ Não solte peças presas com parafusos durante a operação. Instale e aperte as conexões antes de aplicar pressão.

AVISO

Cargas adicionais e vibrações de outros componentes da fábrica podem afetar a operação dos elementos do sensor.

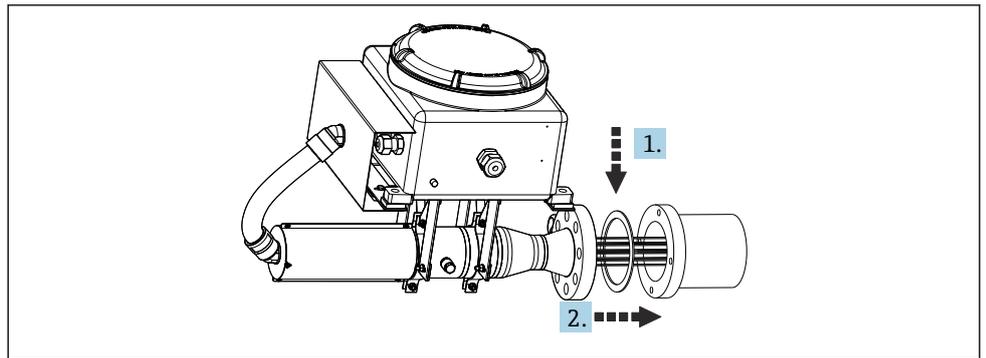
- ▶ Não é permitido aplicar cargas adicionais ou momentos externos ao sistema vindos de conexão com outro sistema não previsto no plano de instalação.
- ▶ O sistema não é adequado para ser instalado em locais onde vibrações estejam presentes. As cargas derivadas podem enfraquecer a vedação de junções e danificar a operação dos elementos de detecção.
- ▶ Caberá ao usuário final verificar a instalação dos equipamentos adequados, a fim de evitar que se ultrapasse os limites admitidos.
- ▶ Para as condições do ambiente, favor consultar os dados técnicos → 46
- ▶ Ao instalar em um poço para termoelemento existente, uma inspeção interna do poço para termoelemento é recomendada para verificar se existem quaisquer obstruções internas ou deformações antes de iniciar as atividades de inserção do equipamento como um todo. Ao instalar o sistema de medição, evite qualquer atrito, mais especificamente a geração de faíscas. Garanta o contato térmico entre as unidades eletrônicas e o fundo/parede do poço para termoelemento existente. Quando forem fornecidos acessórios como espaçadores, certifique-se de que não ocorram distorções e que a geometria e posição originais sejam mantidas.
- ▶ Quando a instalação é executada com contato direto com o processo, certifique-se de que quaisquer cargas externas aplicadas (isto é, devido à fixação da ponta da sonda a qualquer parte interna do reator) não gere deformações e esforço no equipamento e nas soldas.

5.2 Montagem do conjunto

- i** As seguintes instruções são divididas em dois casos: montagem de um equipamento com flange e montagem de um equipamento com unidade eletrônica de poço para termoelemento. As instruções devem ser seguidas para uma instalação segura do MultiSens.

5.2.1 Montagem no caso de equipamentos com flange

1.



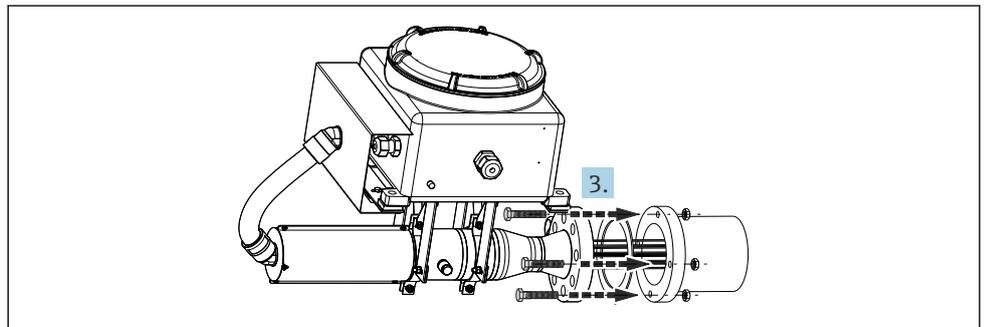
A0034868

Coloque a junta entre o bocal com flange e o flange do equipamento (após verificar a limpeza da sede da junta nos flanges).

2.

Traga o equipamento para perto do bocal, insira o conjunto de termoelementos (com ou sem sistema de tubo guia) ou o conjunto de poços para termoelemento protetores através do bocal, evitando o entrelaçamento e deformação dos mesmos.

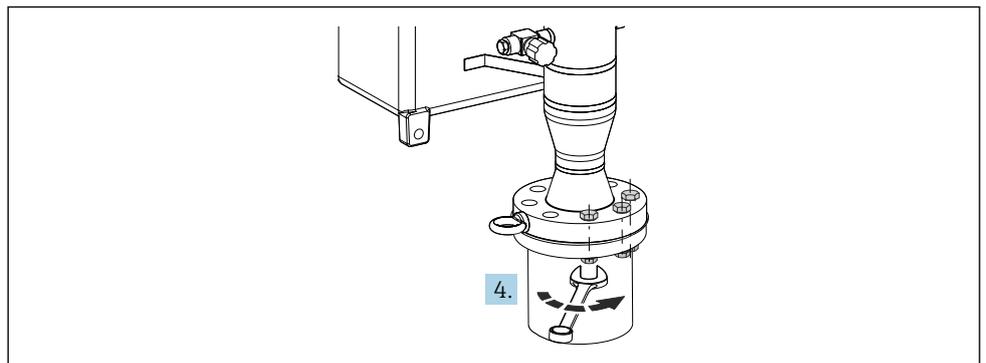
3.



A0034867

Inicie a inserção dos parafusos através dos furos do flange e aperte-os com as porcas usando uma ferramenta/chave adequada - mas não os aperte completamente..

4.



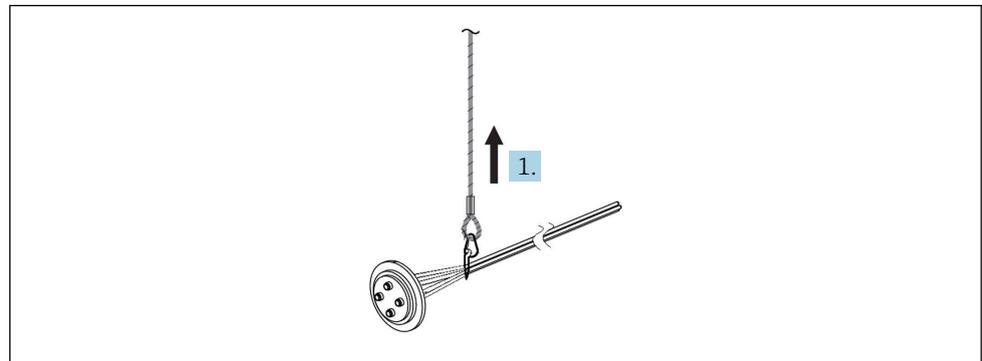
A0034869

Complete a inserção dos parafusos através dos furos do flange e aperte-os com o método cruzado por meio de um equipamento apropriado (isto é, tensionamento controlado de acordo com as normas aplicáveis).

5.2.2 Montagem no caso de unidade eletrônica de poço para termoelemento

Sequência de montagem no caso de anel de vedação oferecido nos poços para termoelementos

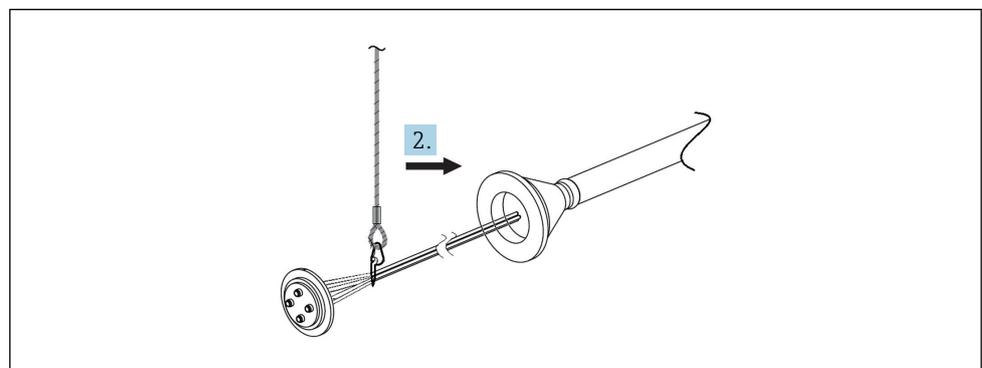
1.



A0035321

Levante o anel de vedação já fornecido dos poços para termoelementos.

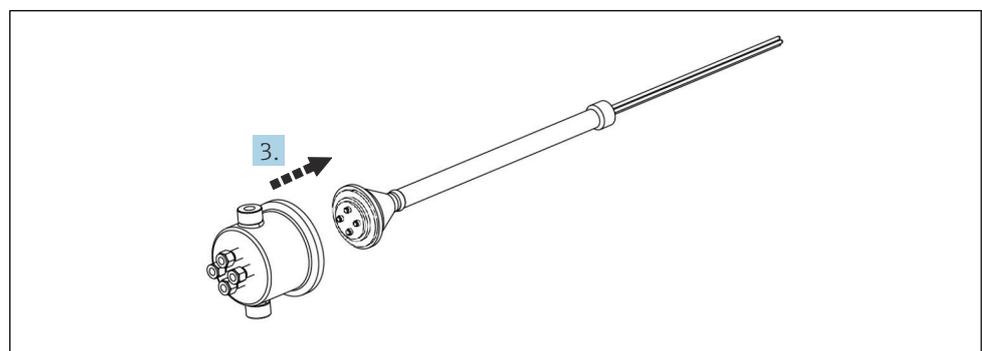
2.



A0035322

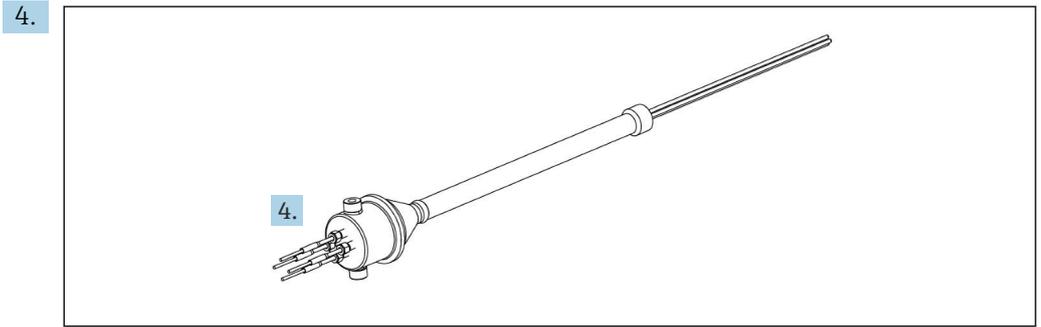
Insira o anel de vedação e os poços para termoelementos na "unidade eletrônica de poço para termoelemento" evitando o entrelaçamento e deformação do mesmo. Se necessário, complete o direcionamento dos poços para termoelementos acrescentando peças adicionais de poços para termoelementos até o comprimento desejado

3.

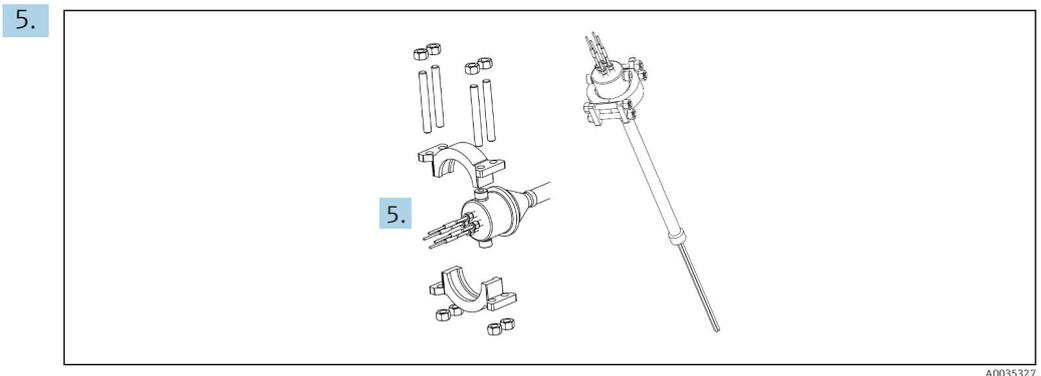


A0035323

Acople a abertura da câmara de diagnóstico com a unidade eletrônica de poço para termoelemento, após ter verificado a limpeza do anel de vedação.

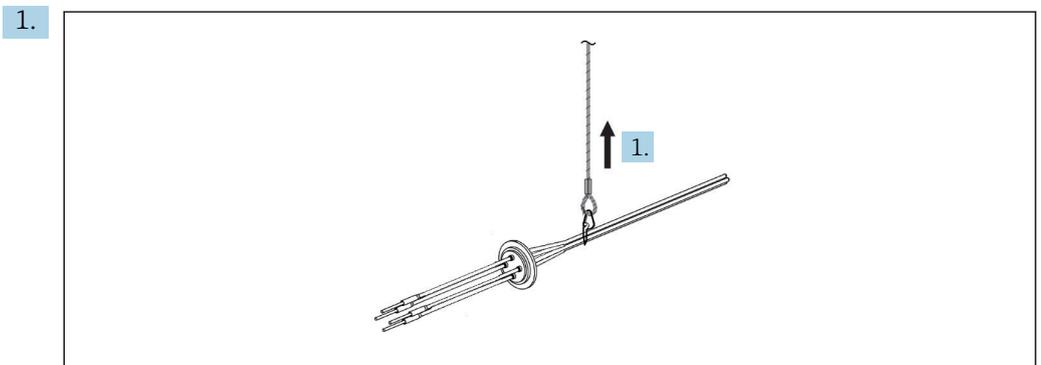


Insira os termoelementos nas conexões ajustáveis, tomando cuidado para equiparar corretamente a TAG e a posição. Consulte os desenhos técnicos.

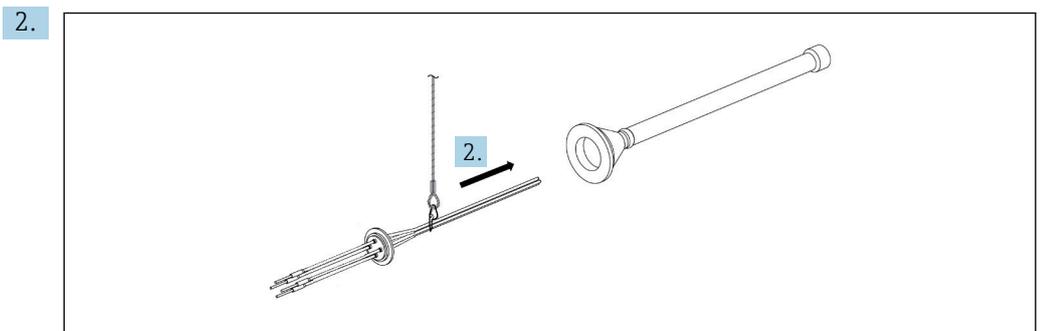


Instale a braçadeira e aparafuse as conexões ajustáveis.

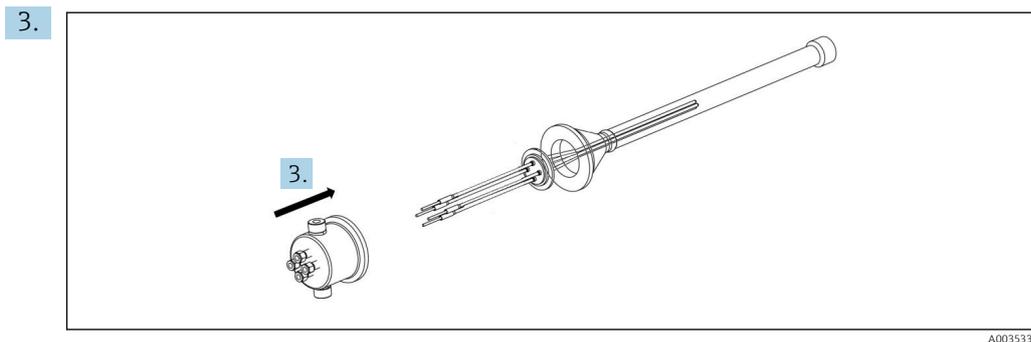
Sequência de montagem no caso de anel de vedação já oferecido nos poços para termoelementos



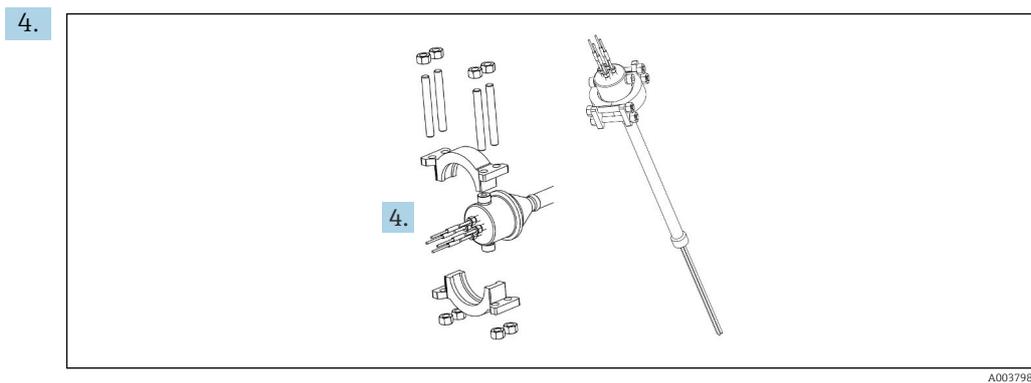
Levante o anel de vedação já fornecido dos sensores.



Insira os sensores na "unidade eletrônica do poço para termoelemento" evitando o entrelaçamento e deformação do mesmo.



Acople a abertura da câmara com o restante do sistema MultiSense.

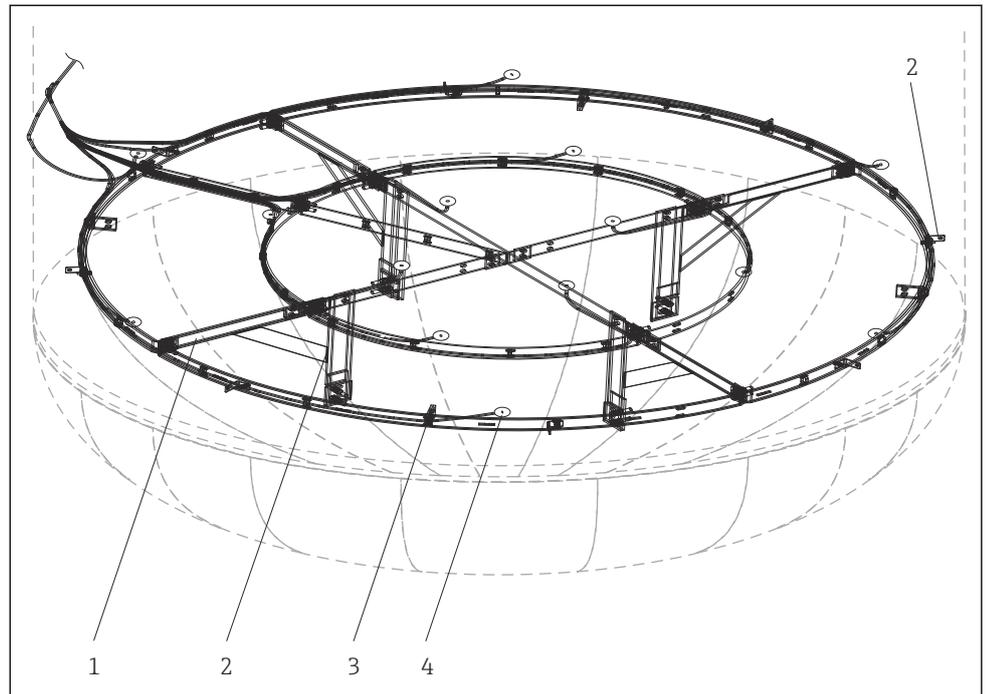


Instale a braçadeira e aparafuse as conexões ajustáveis.

5.2.3 Finalização da montagem

As instruções a seguir devem ser seguidas para uma instalação adequada do equipamento:

1.

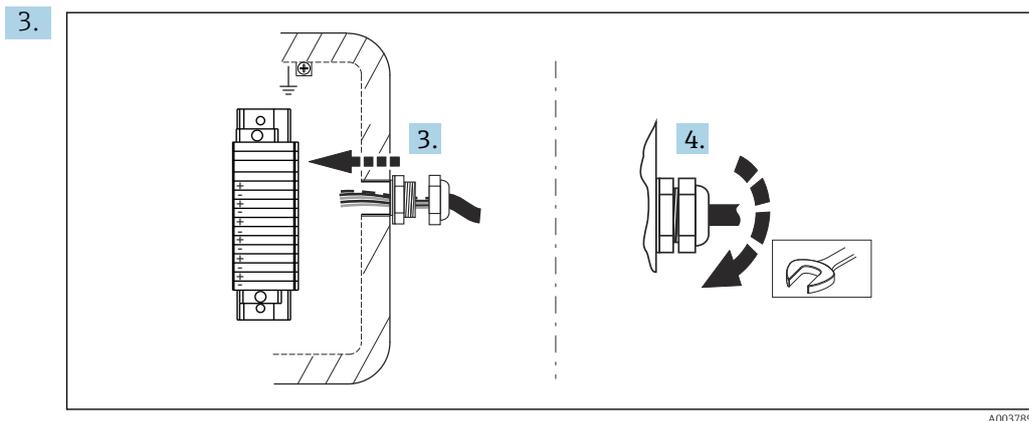


A0029266

- 1 Armação de suporte
- 2 Barra de fixação
- 3 Clipe de fixação
- 4 Unidades eletrônicas ou proteção da ponta do poço para termoelemento

A) Para instalações 3D, fixe todas as unidades eletrônicas ou poços para termoelemento às estruturas de suporte (armação, barras, clipe e todos os acessórios previstos) conforme os desenhos, começando com a fixação da ponta e curvando o restante pelo seu comprimento. Quando o trajeto completo estiver definido, fixe **permanentemente** as unidades eletrônicas ou poços para termoelementos do bocal à ponta, lembrando de deixar um comprimento extra próximo ao ponto de medição através de curvas U ou Ω (quando necessário). Observação: curve cada sonda com um raio mínimo de 5 vezes seu diâmetro externo e fixe-as às estruturas pré-montadas dentro do reator através de clipe, braçadeiras flexíveis ou soldando-as.

2. B) Ao instalar em um poço para termoelemento existente, é recomendado executar uma inspeção interna. Verifique se há qualquer obstáculo, com o objetivo de facilitar uma inserção. Ao instalar o sistema de medição, evite qualquer atrito durante a instalação, mais especificamente, evite geração de faíscas. Garanta o contato térmico entre a extremidade das unidades eletrônicas e a parede do poço para termoelemento existente. Quando forem fornecidos acessórios como espaçadores e/ou hastes centrais, certifique-se de que não ocorram distorções e que a geometria original seja mantida.



A0037894

Após abrir a tampa da caixa de junção, introduza os cabos de extensão ou de compensação através dos respectivos prensa-cabos na caixa de junção.

4. Aperte os prensa-cabos na caixa de junção.
5. Conecte os cabos de compensação nos terminais ou transmissores de temperatura dentro da caixa de junção seguindo as instruções de ligação elétrica fornecidas, certificando-se da correspondência correta entre os números de identificação dos cabos e os números de identificação dos terminais.
6. Feche a tampa, certificando-se da posição correta da junta para evitar qualquer impacto no grau de proteção IP, e coloque a válvula de drenagem na posição correta (para controle de condensação de umidade).

AVISO

Após a instalação, realize algumas verificações simples no sistema termométrico instalado.

- ▶ Verifique o aperto das conexões de rosca. Se houver qualquer peça solta, aperte-a aplicando o torque apropriado.
- ▶ Verifique se a ligação elétrica está correta, teste a continuidade elétrica dos termopares (aquecendo a junção térmica dos termopares, quando possível), em seguida verifique a ausência de curtos-circuitos.

5.3 Verificação pós-instalação

Antes do comissionamento do sistema de medição, certifique-se de que todas as verificações finais foram realizadas:

Condição do equipamento e especificações	
O equipamento não está danificado (inspeção visual)?	<input type="checkbox"/>
As condições do ambiente correspondem à especificação do equipamento? Por exemplo: ■ Temperatura ambiente ■ Condições apropriadas	<input type="checkbox"/>
Os componentes com rosca estão sem deformações?	<input type="checkbox"/>
As juntas não estão deformadas permanentemente?	<input type="checkbox"/>
Instalação	
O equipamento está alinhado com o eixo do bico?	<input type="checkbox"/>
As sedes de junta dos flanges estão limpas?	<input type="checkbox"/>
O acoplamento entre o flange e seu flange contrário foi atingido?	<input type="checkbox"/>
Os termoelementos não estão interlaçados ou deformados?	<input type="checkbox"/>
Os parafusos estão completamente inseridos no flange? Certifique-se de que o flange esteja completamente conectado no bico.	<input type="checkbox"/>

Os termoelementos estão fixos às estruturas de suporte? →  21	<input type="checkbox"/>
Os prensa-cabos estão apertados nos cabos de extensão?	<input type="checkbox"/>
Os cabos de extensão estão conectados nos terminais da caixa de junção?	<input type="checkbox"/>
O contato térmico entre as unidades eletrônicas e o poço para termoelemento existente foi alcançado?	<input type="checkbox"/>
As proteções do cabo de extensão (quando solicitadas) estão apropriadamente instaladas e fechadas?	<input type="checkbox"/>

6 Ligação elétrica

⚠ CUIDADO

Caso o aviso não seja observado, poderá ocorrer a destruição das peças dos componentes eletrônicos.

- ▶ Desligue a fonte de alimentação antes de instalar ou conectar o equipamento.
- ▶ Ao instalar equipamentos em área classificada, observe com especial atenção as instruções e esquemas de conexão na respectiva documentação Ex adicionada a estas Instruções de operação. O representante local da Endress+Hauser está disponível para assistência, se necessário.

i Ao fazer a ligação elétrica de um transmissor, observe também as instruções de ligação elétrica no breve manual de operação que acompanha o respectivo transmissor.

Para a ligação elétrica do equipamento, proceda como se segue:

1. Abra a tampa do invólucro na caixa de junção.
2. Abra os prensa-cabos nas laterais da caixa de junção.
3. Passe os cabos através da abertura nos prensa-cabos.
4. Conecte os cabos como mostrado em →  2,  25
5. Ao concluir a ligação elétrica, parafuse os terminais firmemente. Aperte os prensa-cabos novamente. Feche a tampa do invólucro.
6. Para evitar erros de conexão, observe sempre as dicas fornecidas na verificação pós-conexão! →  29

6.1 Guia de ligação elétrica rápida

Esquema de ligação elétrica

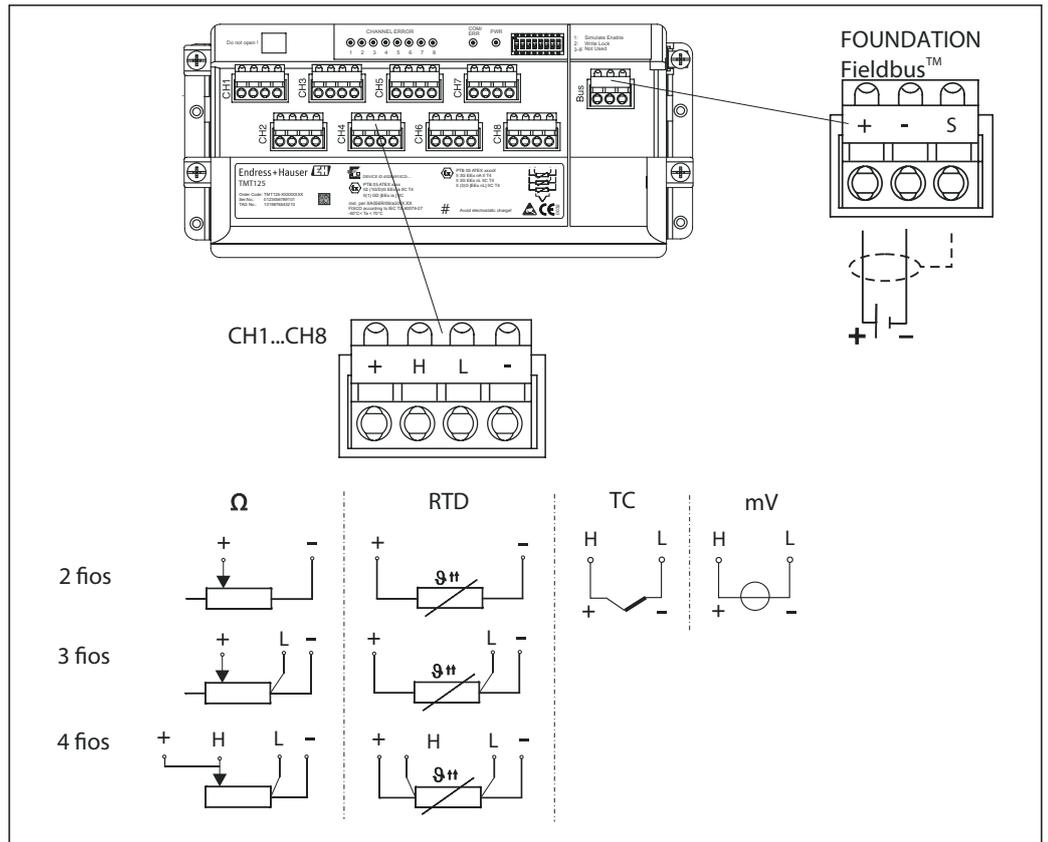
AVISO

Destruição ou mau funcionamento de peças de componentes eletrônicos através de ESD - descarga eletrostática.

- ▶ Tome medidas para proteger os terminais de descarga eletrostática.

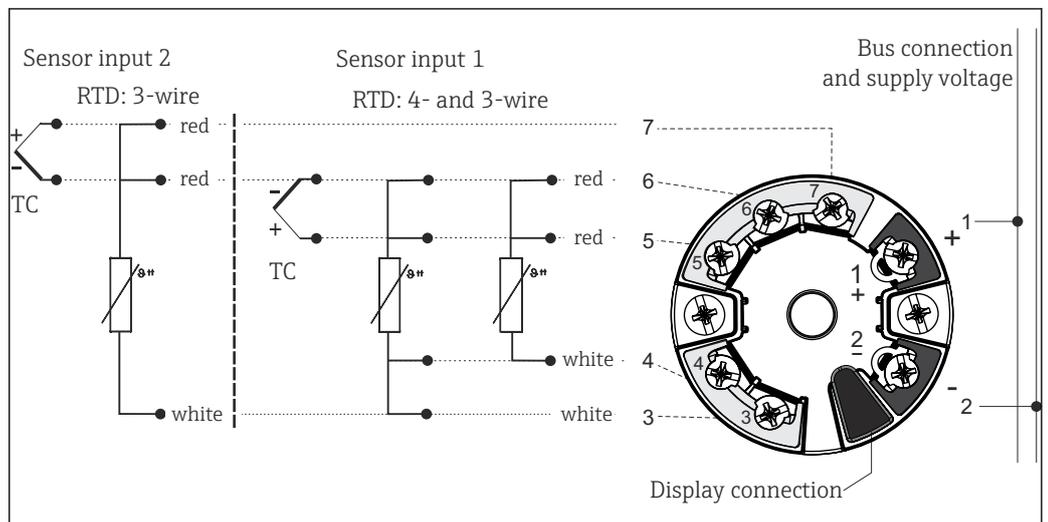
i Para evitar valores incorretos de medição, é necessário usar um cabo de extensão ou compensação na ligação elétrica direta dos termopares e sensores RTD para transmissão do sinal. A indicação de polaridade no respectivo borne e esquema de ligação elétrica deve ser observada.

O planejamento e a instalação dos cabos de conexão de barramento da fábrica não são de preocupação do fabricante do equipamento. Desta forma, o fabricante não pode ser considerado responsável por possíveis danos devido à escolha de materiais que não sejam adequados para aquela aplicação ou devido a uma instalação falha.



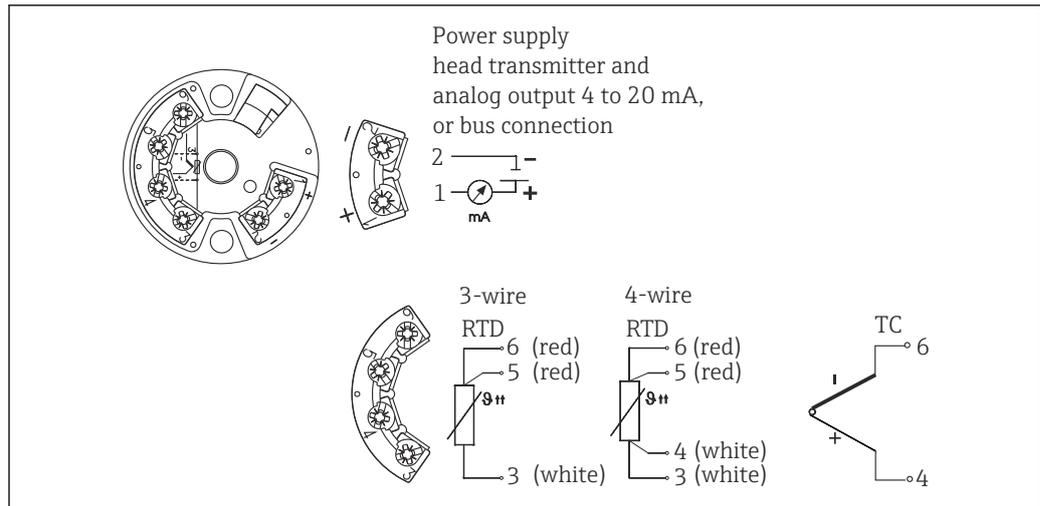
A0006330-PT

2 Esquema elétrico do transmissor multi-canal



A0016711-PT

3 Esquema elétrico dos transmissores compactos de entrada dupla do sensor (TMT8x)



A0016712-PT

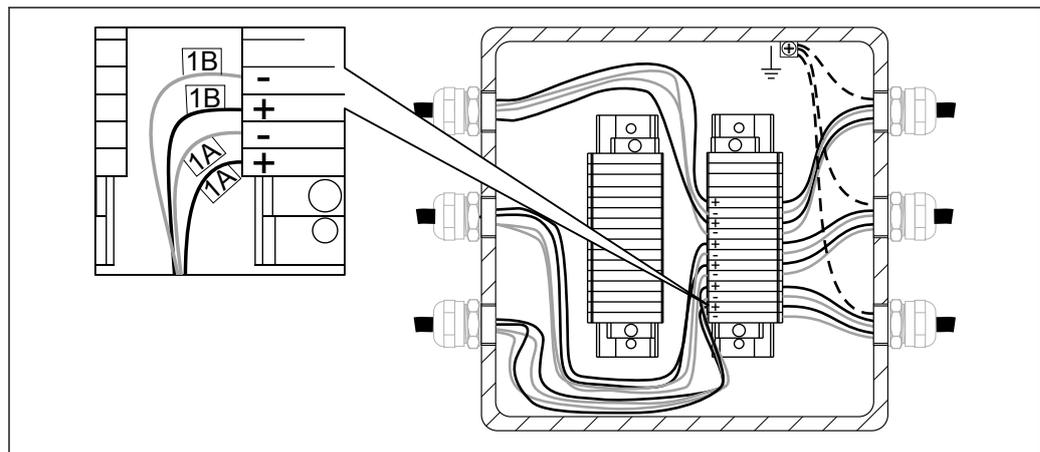
4 Esquema elétrico dos transmissores compactos de entrada simples do sensor (TMT18x)

Cores de cabos dos termopares

De acordo com o IEC 60584	De acordo com ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo J: preto (+), branco (-) ▪ Tipo K: verde (+), branco (-) ▪ Tipo N: rosa (+), branco (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo J: branco (+), vermelho (-) ▪ Tipo K: amarelo (+), vermelho (-) ▪ Tipo N: laranja (+), vermelho (-)

6.2 Conexão dos cabos do sensor

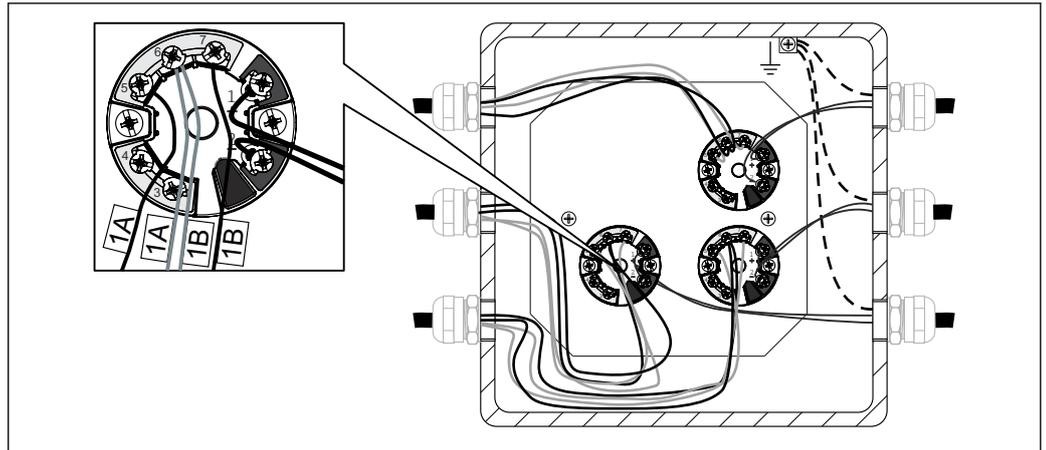
i Cada sensor é marcado com um número de identificação individual. Na configuração padrão, todos os fios são sempre conectados nos transmissores ou terminais instalados.



A0033288

5 Ligação elétrica direta no borne instalado. Exemplo de marcação interna de fios de sensor com 2 x sensores TC na unidade eletrônica nº 1.

A ligação elétrica é feita na ordem consecutiva, o que significa que os canais de entrada do transmissor nº 1 são conectados aos fios da unidade eletrônica a partir da unidade eletrônica nº 1. O transmissor nº 2 não será usado até que todos os canais do transmissor nº 1 estejam todos conectados. Os fios de cada unidade eletrônica são marcados com números consecutivos a partir do 1. Se forem usados dois sensores, a marcação interna terá dois sufixos para distinguir os dois sensores, por ex., 1A e 1B para sensores duplos na mesma unidade eletrônica ou ponto de medição nº 1.



6 Transmissor compacto instalado e com ligação elétrica. Exemplo de marcação interna de fios de sensor com 2 x TC

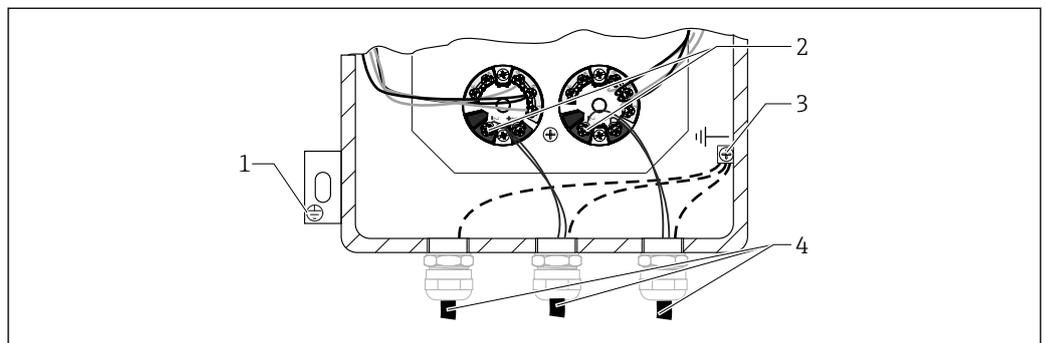
Tipo de sensor	Tipo de transmissor	Regra de ligação elétrica
1 x RTD ou TC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrada única (um canal) ▪ Entrada dupla (dois canais) ▪ Entrada multicanal (8 canais) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 Transmissor compacto por unidade eletrônica ▪ 1 Transmissor compacto para 2 unidades eletrônicas ▪ 1 Transmissor multicanal para 8 unidades eletrônicas
2 x RTD ou TC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrada única (um canal) ▪ Entrada dupla (dois canais) ▪ Entrada multicanal (8 canais) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não disponível, ligação elétrica excluída ▪ 1 Transmissor compacto por unidade eletrônica ▪ 1 Transmissor multicanal para 4 unidades eletrônicas

6.3 Conexão da fonte de alimentação e cabos de sinal

Especificação do cabo

- Um cabo blindado é recomendado para a comunicação fieldbus. Leve em consideração o aterramento da fábrica.
- Os terminais para a conexão do cabo de sinal (1+ e 2-) são protegidos contra polaridade reversa.
- Seção transversal do condutor:
 - Máximo 2.5 mm² (14 AWG) para terminais de parafuso
 - Máximo 1.5 mm² (16 AWG) para terminais de mola

Sempre observe o procedimento geral no → 24.



7 Conexão do cabo de sinal e do cabo da fonte de alimentação ao transmissor instalado

- 1 Terminal de terra externo
- 2 Terminais para cabo de sinal e fonte de alimentação
- 3 Terminal interno de terra
- 4 Cabo de sinal blindado, recomendado para conexão fieldbus

6.4 Blindagem e aterramento

i Para qualquer blindagem e aterramento elétrico específicos relacionados à ligação elétrica do transmissor, consulte o manual de operação apropriado do transmissor instalado.

Onde aplicável, as regulamentações e diretrizes de instalação nacionais devem ser observadas durante a instalação! Onde houver grandes diferenças no potencial entre pontos individuais de aterramento, somente um ponto da blindagem é conectado diretamente ao terra de referência. Em sistemas sem equalização potencial, portanto, a blindagem do cabo dos sistemas fieldbus somente deve ser aterrada em um dos lados, por exemplo, na unidade de alimentação fieldbus ou nas barreiras de segurança.

AVISO

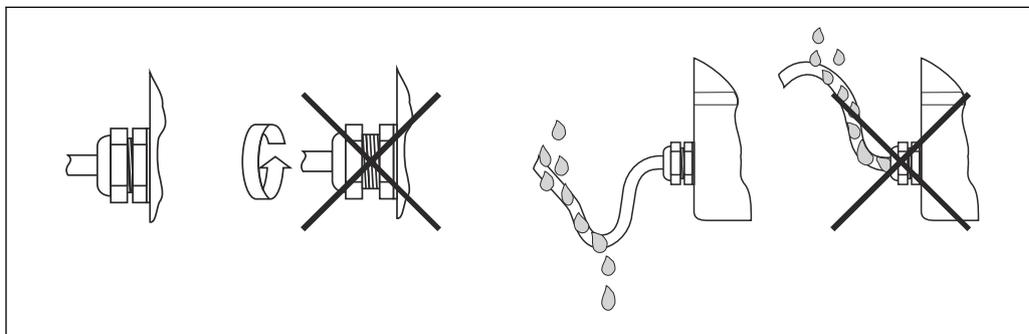
Se a blindagem do cabo for aterrada a mais de um ponto nos sistemas sem equalização potencial, poderão ocorrer correntes equalizantes de frequência da fonte de alimentação, danificando o cabo de sinal ou tendo um grave efeito na transmissão do sinal.

- ▶ Nestes casos, a blindagem do cabo de sinal deve ser aterrada somente em um lado, isto é, não deve estar conectado ao terminal de aterramento do invólucro (cabeçote do terminal, invólucro de campo). A blindagem que não estiver conectada deverá ser isolada!

6.5 Grau de proteção

O equipamento está em conformidade com os requisitos até o grau de proteção IP 66. Para cumprir o grau de proteção após a instalação ou serviço, os seguintes pontos devem ser levados em consideração: →  8,  28

- As vedações do invólucro devem estar limpas e sem danos antes de serem instaladas no encaixe de vedação. Se forem encontradas muito secas, devem ser limpas ou até substituídas.
- Todos os parafusos e tampas do invólucro devem ser apertados.
- Os cabos usados para conexão devem ter o correto diâmetro externo especificado (por ex., M20 x 1,5, diâmetro do cabo de 0,315 a 0,47 pol.; 8 a 12 mm).
- Aperte o prensa-cabo.
- Faça uma volta com cabo ou o conduíte antes de colocá-lo na entrada ("Saco de água"). Isso significa que qualquer umidade que possa se formar não pode entrar no prensa-cabo. Instale o equipamento de modo que as entradas do cabo ou conduíte não fiquem voltadas para cima.
- Entradas não usadas devem ser anuladas com uso das placas de vedação fornecidas.
- O passa-fio protetor não deve ser removido da conexão NPT.



A0011260

 8 Dicas de conexão para manter a proteção IP

6.6 Verificação pós-conexão

O equipamento está sem danos (inspeção interna do equipamento)?	<input type="checkbox"/>
Conexão elétrica	
A fonte de alimentação corresponde às especificações na etiqueta de identificação?	<input type="checkbox"/>
Os cabos têm espaço adequado para deformação?	<input type="checkbox"/>
A fonte de alimentação e os cabos de sinal estão corretamente conectados? →  24	<input type="checkbox"/>
Os terminais de parafuso estão bem apertados e as conexões dos terminais de mola foram verificadas?	<input type="checkbox"/>
Todos os prensa-cabos estão instalados, apertados e vedados?	<input type="checkbox"/>
Todas as tampas do invólucro estão instaladas e apertadas?	<input type="checkbox"/>
As marcações dos terminais e cabos são correspondentes?	<input type="checkbox"/>
A continuidade elétrica do termopar foi verificada?	<input type="checkbox"/>

7 Comissionamento

7.1 Preliminares

Diretrizes de configuração de Comissionamento Padrão, Estendido e Avançado para instrumentos Endress+Hauser, a fim de garantir a função do instrumento de acordo com:

- Manual de operação Endress+Hauser
- Especificação de configuração do cliente, e/ou
- Condições de aplicação, quando aplicável sob condições do processo

Ambos o operador e a pessoa responsável pelo processo devem ser informados que um trabalho de comissionamento será realizado, observando as seguintes ações:

- Se aplicável, antes de desconectar qualquer sensor que esteja conectado ao processo, determine qual produto químico ou fluido está sendo medido (observe a ficha de dados de segurança).
- Esteja ciente das condições de temperatura e pressão.
- Nunca abra uma conexão do processo ou solte parafusos de flange antes de confirmar que está seguro para fazê-lo.
- Certifique-se de não perturbar o processo ao desconectar entradas / saídas ou ao simular sinais.
- Certifique-se de que nossas ferramentas, equipamentos e o processo do cliente estejam protegidos contra contaminação cruzada. Considere e planeje etapas de limpeza necessárias.
- Quando forem necessários produtos químicos no comissionamento (por ex., como reagentes para operação padrão ou objetivos de limpeza), sempre observe e siga as regulamentações de segurança.

7.1.1 Documentos de referência

- Procedimento de Operação Padrão Endress+Hauser para Segurança e Saúde (consulte o código da documentação: BP01039H)
- Manual de operação para ferramentas e equipamento relevantes para executar o trabalho de comissionamento.
- Documentação relevante da assistência técnica da Endress+Hauser (manual de operação, instruções de trabalho, informação de serviço, manual de serviço, etc.).
- Certificados de calibração do equipamento de qualidade relevante, se disponível.
- Se aplicável, ficha de dados de segurança.
- Documentos específicos do cliente (instruções de segurança, pontos de configuração, etc.).

7.1.2 Ferramentas e equipamento

Ferramentas de configuração relacionadas a multímetros e instrumentos conforme necessário na lista de ações mencionada acima.

7.2 Verificação da função

Antes do comissionamento do equipamento, certifique-se de que todas as verificações finais foram realizadas

- Lista de checagem "verificação pós-instalação"
- Lista de checagem "verificação pós-conexão"

O comissionamento deve ser executado de acordo com nossa segmentação de comissionamento (Padrão, Estendido e Avançado).

7.2.1 Comissionamento padrão

Inspeção visual do equipamento

1. Verifique se há danos no(s) instrumento(s) que possam ter sido causados durante o transporte/envio ou instalação/ligação elétrica
2. Certifique-se de que a instalação seja feita de acordo com o manual de operação
3. Certifique-se de que a ligação elétrica seja feita de acordo com o manual de operação e regulamentações locais (por ex., aterramento)
4. Verifique a estanqueidade à poeira/água do(s) instrumento(s)
5. Verifique as precauções de segurança (por ex. medições radiométricas)
6. Ative o(s) instrumento(s)
7. Verifique a lista de alarme, se aplicável

Condições do ambiente

1. Certifique-se de que as condições do ambiente são apropriadas para o(s) instrumento(s): Temperatura ambiente, umidade (grau de proteção IPxx), vibrações, áreas classificadas (Ex, Dust-Ex), RFI/EMC, proteção solar, etc.
2. Verifique o acesso ao(s) instrumento(s) para uso e manutenção

Parâmetros de configuração

- Configure o(s) instrumento(s) de acordo com o Manual de Operação com os parâmetros especificados pelo cliente ou mencionados na especificação do projeto

Verificação do valor do sinal de saída

- Verifique e confirme se o display local e os sinais de saída do(s) instrumento(s) estão em conformidade com o display do cliente

7.2.2 Comissionamento estendido

Além das etapas do Comissionamento padrão, o seguinte deve ser adicionalmente concluído:

Conformidade do instrumento

1. Verifique o(s) instrumento(s) recebido(s) com o pedido ou a especificação do projeto, incluindo acessórios, documentação e certificados
2. Verifique a Versão do software (por ex., software aplicativo como "Batelada") quando fornecido
3. Verifique se a documentação possui a edição e a versão corretas

Teste funcional

1. Teste das saídas do instrumento, incluindo pontos de comutação, entradas / saídas auxiliares com o simulador interno ou externo (por ex., FieldCheck)
2. Compare os dados / resultados de medição com uma referência do cliente. (por ex., resultado de laboratório no caso de um analisador, escala de peso no caso de uma aplicação de batelada, etc.)
3. Ajuste o(s) instrumento(s), se necessário, e como descrito no manual de operação

7.2.3 Comissionamento avançado

O Comissionamento avançado oferece um teste de ciclo em adição às etapas cumpridas no Comissionamento padrão e estendido.

Teste de ciclo

1. Simule no mínimo 3 sinais de saída a partir do(s) instrumento(s) até a sala de controle
2. Faça a leitura / anote a simulação e valores indicados, e verifique a linearidade

7.3 Ligando o dispositivo

Quando as verificações finais forem concluídas com sucesso, ligue a fonte de alimentação. Em seguida o sensor de temperatura multiponto estará operacional. Se houver transmissor de temperatura Endress+Hauser em uso, consulte o Resumo das instruções de operação incluído para comissionamento.

8 Diagnóstico e solução de problemas

8.1 Localização geral de falhas

Para eletrônicos, sempre inicie a localização de falhas com as listas de verificação disponíveis nos manuais de operação relacionados. Isso o leva diretamente (através de várias consultas) à causa do problema e às medidas corretivas apropriadas.

Para o equipamento de temperatura completo, consulte a instrução a seguir.

A câmara de diagnóstico permite o monitoramento de comportamento do MultiSens TMS02 em quaisquer condições de funcionamento (com ou sem fluidos na câmara). Através da elaboração dos dados do processo e informações adquiridas da câmara, permite avaliar a precisão da medição, vida útil residual e plano de manutenção de acordo com duas diferentes abordagens de diagnóstico:

Autodiagnóstico do cliente:

1. Monitora e registra a tendência da pressão da câmara de diagnóstico desde a inicialização do processo.
2. Compara e detecta a pressão da câmara (C_p) e a pressão de hidrogênio (H_p) parcial do processo.
3. No caso de $C_p \leq H_p$, a permeação física está ocorrendo, nenhuma ação de manutenção é necessária.
4. No caso de $C_p > H_p$, permeação física de hidrogênio e vazamentos do processo para a câmara estão ocorrendo; a manutenção deve ser planejada. A câmara armazena os fluidos com segurança, sendo projetada de acordo com as condições do projeto do processo.

Diagnóstico avançado:

1. Monitora e registra a tendência da pressão da câmara de diagnóstico desde a inicialização do processo.
2. Compara e detecta a pressão da câmara (C_p) e a pressão de hidrogênio (H_p) parcial do processo.
3. No caso de $C_p \leq H_p$, a permeação física está ocorrendo, nenhuma ação de manutenção é necessária.

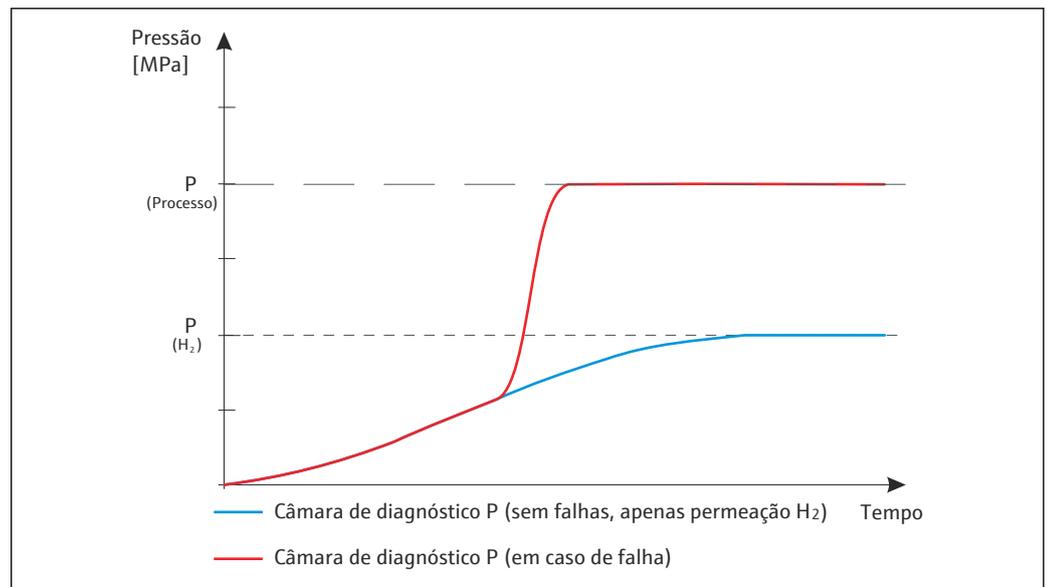
4. No caso de $C_p > H_p$, permeação física de hidrogênio e vazamentos do processo para a câmara estão ocorrendo; a manutenção deve ser planejada. A câmara contém os fluidos com segurança, sendo projetada de acordo com as condições do projeto do processo. A Endress+Hauser deve ser informada para que possa analisar as razões da ultrapassagem do limite de pressão e sugerir ações focalizadas. É necessária uma profunda cooperação com o fabricante para trocar informações sobre o processo e sistema, como a composição química do fluido da câmara e tendências de temperatura.

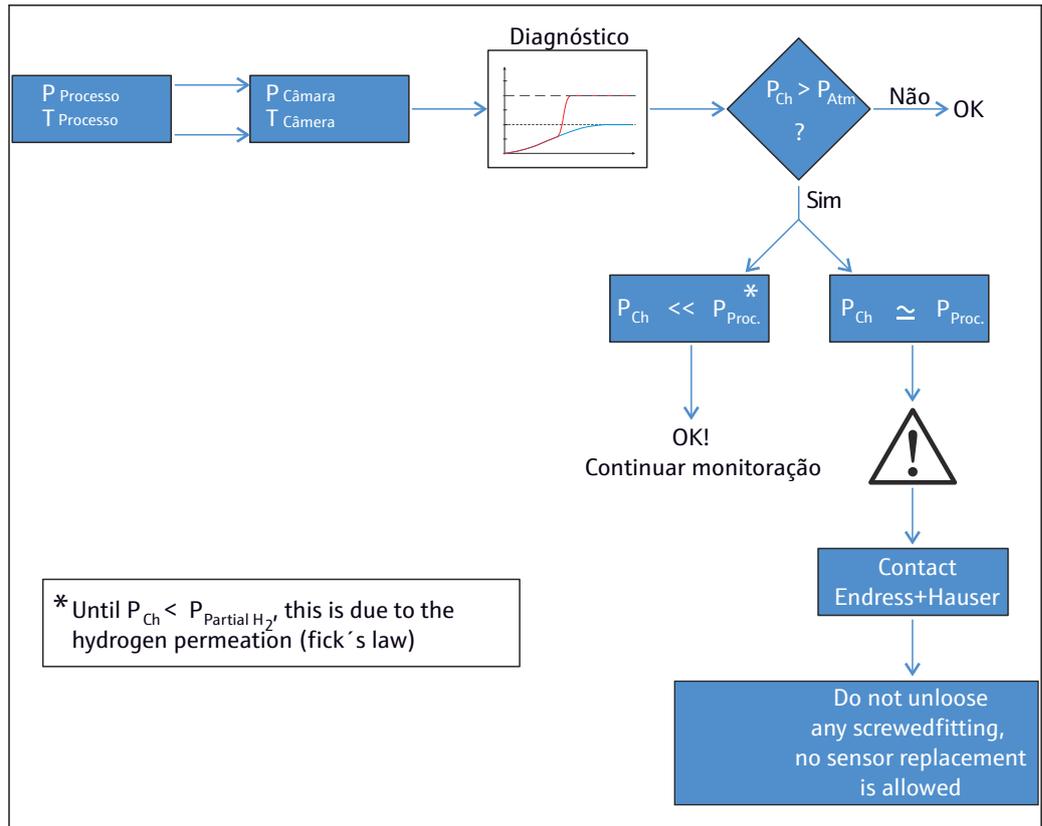
A pressurização da câmara de diagnóstico pode ser causada por permeação, ou vazamentos do processo que podem ocorrer através de:

- proteção das unidades eletrônicas
- emendas soldadas entre unidades eletrônicas e o disco da câmara
- poços para termoelemento protetores.

Os fluidos contidos dentro da câmara podem ser amostrados no local por um equipamento portátil da E+H, e analisado em cooperação entre a E+H e o cliente.

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





AVISO

Reparo de peças do equipamento

- ▶ Em casos de um erro sério, um medidor pode precisar ser substituído. No caso de uma substituição, consulte a seção 'Retorno' → 37.

Antes do comissionamento do sistema de medição, certifique-se de que todas as verificações finais foram realizadas:

- Siga a lista de checagem na seção 'Verificação pós-instalação' → 16
- Siga a lista de checagem na seção 'Verificação pós-conexão' → 24

Se forem usados transmissores, consulte a documentação do transmissor instalado para procedimentos de diagnóstico e localização de falhas → 58.

9 Reparos

9.1 Notas Gerais

A acessibilidade em torno do equipamento para manutenção deve ser assegurada. Cada componente que é parte do equipamento deve ser – no caso de substituição – substituído por uma peça de reposição original da Endress+Hauser, o que irá garantir as mesmas características e desempenho. Para garantir segurança da operação e confiabilidade contínuas, é recomendado executar reparos no equipamento somente se forem expressamente permitidos pela Endress+Hauser, observando-se as regulamentações federais/nacionais referentes ao reparo de um equipamento elétrico.

9.2 Peças de reposição

As peças de reposição disponíveis para o produto podem ser encontradas online em http://www.products.endress.com/spareparts_consumables.

Ao solicitar peças de reposição, favor especificar o número de série da unidade!

9.2.1 Projeto sem poços para termoelementos de proteção

Peças de reposição do conjunto do sensor de temperatura multiponto são:

Design básico

- Caixa de junção completa
- Transmissor de temperatura
- Terminal elétrico
- Trilho DIN
- Placa para terminais elétricos
- Prensa-cabo
- Luva de vedação para prensa-cabos
- Adaptadores para prensa-cabos
- Armação de suporte (completa)
- Peças da armação de suporte
- Sistema de suporte da caixa de junção

Design avançado

- Caixa de junção completa
- Transmissor de temperatura
- Terminal elétrico
- Trilho DIN
- Placa para terminais elétricos
- Prensa-cabo
- Luva de vedação para prensa-cabos
- Adaptadores para prensa-cabos
- Unidade eletrônica simples do sensor + cabos de extensão
- Porca para conexão ajustável
- Armação de suporte (completa)
- Placas para a armação de suporte
- Sistema de suporte da caixa de junção

9.2.2 Projeto com poços para termoelementos de proteção

Peças de reposição do conjunto do sensor de temperatura multiponto são:

Design avançado

- Caixa de junção completa
- Transmissor de temperatura
- Terminal elétrico
- Trilho DIN
- Placa para terminais elétricos
- Prensa-cabo
- Luva de vedação para prensa-cabos
- Adaptadores para prensa-cabos
- Sensor (completo)
- Porca para conexão ajustável
- Armação de suporte (completa)
- Arruela traseira para conexão ajustável
- Placas para a armação de suporte
- Sistema de suporte da caixa de junção

Design avançado e modular

- Caixa de junção completa
- Transmissor de temperatura
- Terminal elétrico
- Trilho DIN
- Placa para terminais elétricos
- Prensa-cabo
- Luva de vedação para prensa-cabos
- Adaptadores para prensa-cabos
- Sensor (completo)
- Porca para conexão ajustável
- Arruela traseira para conexão ajustável
- Disco + conjunto de tubos guia
- Disco + conjunto de poços para termoelemento

Os acessórios a seguir podem ser selecionados (quando substituíveis) independentemente a partir da configuração do produto:

- Transmissor de pressão
- Manômetro de pressão
- Conexão
- Manifolds
- Válvulas
- Sistemas de purga
- Sistema de amostra portátil

9.3 Assistência técnica da Endress+Hauser

Serviço	Descrição
Certificações	A Endress+Hauser está apta a atender os requisitos referentes ao projeto, fabricação de produtos, testes e comissionamento de acordo com aprovações específicas, manuseando ou fornecendo componentes certificados individuais e verificando a integração em todo o sistema.
Manutenção	Todos os sistemas Endress+Hauser são projetados para facilitar a manutenção devido a um projeto modular, que permite a substituição de peças velhas ou desgastadas. Peças padronizadas garantem reação rápida para manutenção.
Calibração	A esfera de serviços de calibração da Endress+Hauser abrange testes de verificação no local, calibrações de laboratório credenciadas, certificados e rastreabilidade para garantir a conformidade.

Serviço	Descrição
Instalação	A Endress+Hauser ajuda você no comissionamento de fábricas enquanto minimiza os custos. Instalação livre de erro é decisiva para a qualidade e longevidade do sistema de medição e operação da fábrica. Providenciamos a perícia certa no momento certo para atender que projetos sejam entregues.
Testes	Para assegurar a qualidade do produto e garantir a eficiência durante toda a vida útil, os seguintes testes estão disponíveis: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teste de líquido penetrante de acordo com ASME V art. 6, UNI EN 571-1 e normas ASME VIII Div. 1 App 8 ▪ Teste de PMI de acordo com o ASTM E 572 ▪ Teste de HE de acordo com o EN 13185 / EN 1779 ▪ Teste de raio-X de acordo com o ASME V art. 2, art. 22 e ISO 17363-1 (requisitos e métodos) e ASME VIII div. 1 e para ISO 5817 (critério de aceitação). Espessura até 30 mm ▪ Teste hidrostático de acordo com a Diretriz PED, EN 13445-5 e harmonizado ▪ Teste ultrassônico disponível por parceiros externos qualificados, de acordo com o ASME V Art. 4.

9.4 Devolução

O medidor deve ser devolvido se for necessário reparo, calibração de fábrica ou se o medidor errado tiver sido solicitado ou entregue. Especificações legais necessárias a Endress+Hauser, como uma empresa certificada ISO, para acompanhar certos procedimentos ao manusear produtos que estão em contato com o meio.

Para garantir devoluções de equipamento seguras, rápidas e profissionais, consulte o procedimento e as condições para os equipamentos devolvidos, fornecidos no website da Endress+Hauser em <http://www.endress.com/support/return-material>

9.5 Descarte

9.5.1 Remoção do medidor

1. Desligue o equipamento.

⚠ ATENÇÃO

Perigo às pessoas pelas condições do processo.

- ▶ Cuidado com as condições perigosas do processo como a pressão no equipamento de medição, a alta temperatura ou fluidos agressivos.

2. Executar as etapas de fixação e conexão das seções "Fixando o medidor" e "Conectando o medidor" na ordem inversa. Observe as instruções de segurança.

9.5.2 Descarte do medidor

⚠ ATENÇÃO

Risco para humanos e para o meio ambiente devido a fluidos que são perigosos para a saúde.

- ▶ Certifique-se de que o medidor e todas as cavidades estão livres de resíduos de fluidos que são danosos à saúde ou ao meio ambiente, como substâncias que permearam por frestas ou difundiram pelo plástico.

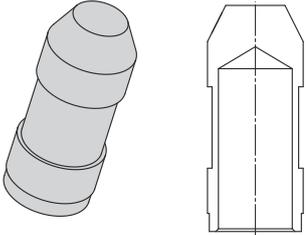
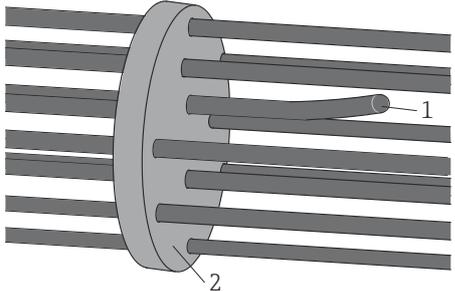
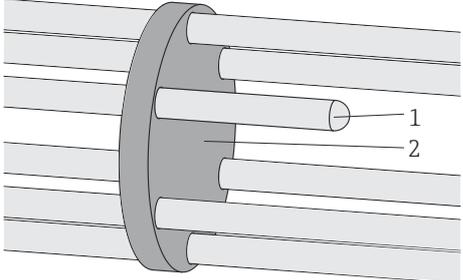
Siga as observações seguintes durante o descarte:

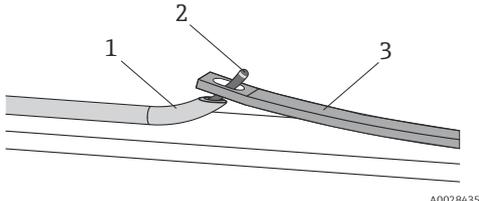
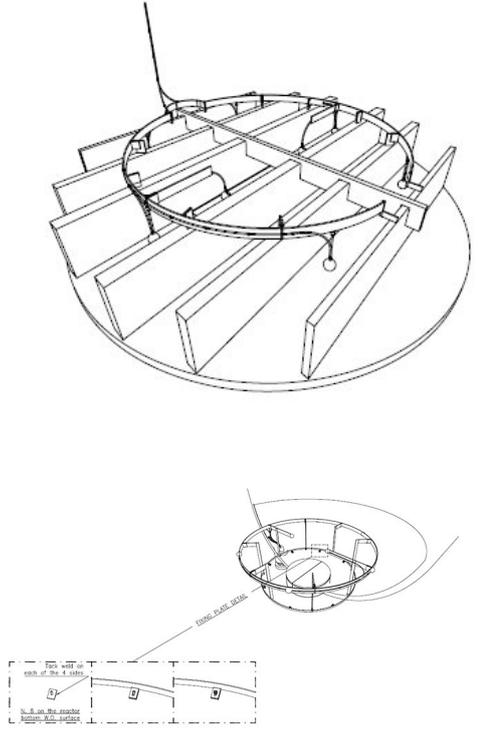
- ▶ Verifique as regulamentações federais/nacionais.
- ▶ Garanta a separação adequada e o reuso dos componentes do equipamento.

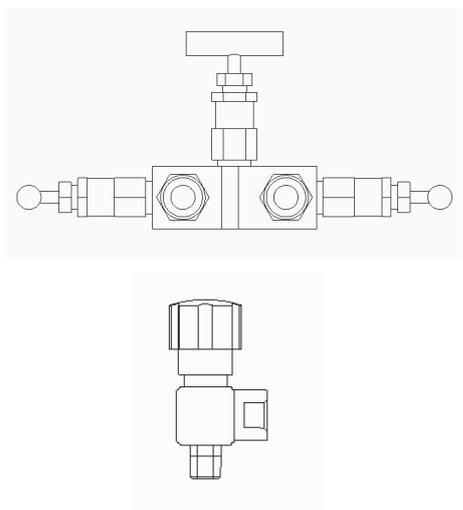
10 Acessórios

Vários acessórios, que podem ser solicitados com o equipamento ou posteriormente da Endress+Hauser, estão disponíveis para o equipamento. Informações detalhadas do código de pedido estão disponíveis em sua central de vendas Endress+Hauser local.

10.1 Acessórios específicos do equipamento

Acessórios	Descrição
<p data-bbox="596 551 715 577">Extremidade</p>  <p data-bbox="842 853 895 869">A0028427</p>	<p data-bbox="911 551 1422 685">Fecho do terminal soldado na extremidade da sonda de forma a proteger a unidade eletrônica de condições de processo agressivas, para facilitar sua fixação através de braçadeiras flexíveis metálicas e para garantir o contato térmico adequado.</p>
<p data-bbox="413 898 679 925">Sistema de contato térmico</p>	
<p data-bbox="496 943 818 969">Unidades eletrônicas e espaçadores</p>  <p data-bbox="842 1301 895 1317">A0033485</p> <p data-bbox="432 1335 635 1384"> 1 Unidade eletrônica 2 Espaçador </p>	<ul data-bbox="911 943 1414 1077" style="list-style-type: none"> ▪ 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
<p data-bbox="416 1402 794 1429">Poços para termoelemento e espaçadores</p>  <p data-bbox="842 1760 895 1776">A0028434</p> <p data-bbox="416 1794 699 1843"> 1 Poço para termoelemento 2 Espaçador </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 Tira bimetálica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Usado na configuração reta e dentro de poços para termoelemento existentes ■ Permite a substituição de sensor ■ Garante contato térmico entre a ponta do sensor e o poço para termoelemento devido as tiras bimetálicas ativadas por diferença de temperatura ■ Nenhum atrito durante a instalação mesmo com sensores já instalados
 <p>A0034864</p> <p>Estrutura</p>	<p>Estrutura de suporte que mantém os poços para termoelemento fixos ao longo do trajeto definido.</p>
<p>Rótulos</p>	<p>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.</p>
<p>Câmara de diagnóstico</p>	
<p>Transdutor de pressão</p>	<p>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</p>

Acessórios	Descrição
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0034865</p>	<p>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 eventuais gases/líquidos.</p>
<p>Sistema de purga</p>	<p>Um sistema de purga para despressurização da câmara de diagnóstico. O sistema é composto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Válvulas de munhão de 2 e 3 vias ▪ Transmissor de pressão ▪ Válvulas de alívio de duas vias <p>O sistema eventualmente permite a conexão de múltiplas de câmaras de diagnóstico instaladas no mesmo reator.</p>
<p>Sistema de amostra portátil</p>	<p>Um sistema de campo portátil que permite amostragem do fluido presente dentro da câmara de diagnóstico, de modo que possa ser analisado quimicamente em um laboratório externo.</p> <p>O sistema é composto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Três cilindros ▪ Regulador de pressão ▪ Tubos rígidos e flexíveis ▪ Linhas de ventilação ▪ Conectores rápidos e válvulas

10.2 Acessórios específicos de comunicação

<p>Kit de configuração TXU10</p>	<p>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</p>
<p>Commubox FXA195 HART</p>	<p>Para comunicação HART intrinsecamente segura com FieldCare através da interface USB.</p> <p> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00404F</p>
<p>Commubox FXA291</p>	<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>
<p>Conversor do Ciclo HART HMX50</p>	<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>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.</p> <p> Para detalhes, consulte Instruções de operação BA061S</p>
Fieldgate FXA320	<p>Gateway para monitoramento remoto de medidores de 4-20 mA conectados através de um navegador web.</p> <p> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00025S e as Instruções de operação BA00053S</p>
Fieldgate FXA520	<p>Gateway para diagnóstico e configuração remota de medidores conectados HART através de navegador web.</p> <p> Para detalhes, veja as "Informações técnicas" TI00025S e as Instruções de operação BA00051S</p>
Field Xpert SFX100	<p>Terminal compacto, flexível e robusto portátil para configuração remota e obtenção dos valores medidos através da saída de corrente HART (4 a 20 mA).</p> <p> Para detalhes, consulte Instruções de operação BA00060S</p>

10.3 Acessórios específicos do serviço

Acessórios	Descrição
Applicator	<p>Software para seleção e dimensionamento de medidores Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cálculo de todos os dados necessários para identificar o medidor ideal: ex. perda de pressão, precisão ou conexões de processo. ▪ Ilustração gráfica dos resultados dos cálculos <p>Administração, documentação e acesso a todos os dados e parâmetros relacionados ao processo durante toda a duração do projeto.</p> <p>O Applicator está disponível:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Através da Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator ▪ Em CD-ROM para instalação em PC local .
W@M	<p>Gerenciamento do ciclo de vida para suas instalações</p> <p>O W@M oferece uma vasta gama de aplicações de software ao longo de todo o processo: desde o planejamento e aquisição, até a instalação, comissionamento e operação dos medidores. Todas as informações relevantes sobre o equipamento, como o status do equipamento, peças de reposição e documentação específica de todos os equipamentos durante toda a vida útil.</p> <p>O aplicativo já contém os dados de seu equipamento Endress+Hauser. A Endress+Hauser também cuida da manutenção e atualização dos registros de dados.</p> <p>OW@M está disponível:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Através da Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ Em CD-ROM para instalação em PC local .
FieldCare	<p>Ferramenta de gerenciamento de ativos da planta baseado em FDT da Endress+Hauser.</p> <p>É possível configurar todas as unidades de campo inteligentes em seu sistema e ajudá-lo a gerenciá-las. Através do uso das informações de status, é também um modo simples e eficaz de verificar o status e a condição deles.</p> <p> Para detalhes, consulte as Instruções de operação BA00027S e BA00059S</p>

11 Dados técnicos

11.1 Entrada

11.1.1 Variável medida

Temperatura (comportamento da transmissão linear de temperatura)

11.1.2 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)	-210 para +720 °C (-346 para +1 328 °F)
	Tipo K (NiCr-Ni)	-270 para +1 150 °C (-454 para +2 102 °F)
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-270 para +1 100 °C (-454 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)	-270 para +720 °C (-454 para +1 328 °F), sensibilidade típica acima de 0 °C ≈ 55 µV/K
	Tipo K (NiCr-Ni)	-270 para +1 150 °C (-454 para +2 102 °F) ¹⁾ , sensibilidade típica acima de 0 °C ≈ 40 µV/K
	Tipo N (NiCrSi-NiSi)	-270 para +1 100 °C (-454 para +2 012 °F), sensibilidade típica acima de 0 °C ≈ 40 µV/K

1) Limitado pelo material de cobertura da unidade eletrônica

11.2 Saída

11.2.1 Sinal de saída

Geralmente, o valor medido pode ser transmitido de uma das duas formas:

- sensores diretamente conectados por fio - valores medidos dos sensores encaminhados sem um transmissor.
- Através de todos os protocolos comuns, selecionando um transmissor de temperatura iTEMP Endress+Hauser apropriado. Todos os transmissores listados abaixo são instalados diretamente na caixa de junção e conectados por fio com o mecanismo sensorial.

11.2.2 Família dos transmissores de temperatura

Termômetros 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 computador

Eles oferecem um alto grau de flexibilidade, apoiando, assim, a aplicação universal com baixo armazenamento de estoque. Os transmissores iTEMP podem ser configurados rápida

e facilmente no PC. Endress+Hauser oferece um software de configuração gratuito que pode ser baixado do site da Endress+Hauser. Para mais informações, consulte as Informações técnicas.

Transmissores compactos programáveis HART®

O transmissor é um equipamento de dois fios com uma ou duas entradas de medição e uma saída analógica. O equipamento não apenas transfere sinais convertidos a partir de termômetros de resistência e termopares, mas transfere também sinais de tensão e resistência usando a comunicação HART®. Ele pode ser instalado como um equipamento intrinsecamente seguro em áreas classificadas da Zona 1 e é usado para instrumentação no cabeçote do terminal (face plana), de acordo com a norma DIN EN 50446. De fácil e rápida operação, visualização e manutenção pelo PC usando um software operacional, Simatic PDM ou AMS. Para maiores informações, consulte as Informações técnicas.

Transmissor compacto PROFIBUS® PA

Transmissor compacto universalmente programável com comunicação PROFIBUS® PA. Conversão de vários sinais de entrada em sinais de saída digitais. Alta precisão em toda a faixa completa de temperatura ambiente. Rápida e fácil operação, visualização e manutenção usando um PC diretamente do painel de controle, por exemplo, usando um software operacional, Simatic PDM ou AMS. Para maiores informações, consulte as Informações técnicas.

Transmissor compacto FOUNDATION Fieldbus™

Transmissor compacto universalmente programável com comunicação FOUNDATION Fieldbus™. Conversão de vários sinais de entrada em sinais de saída digitais. Alta precisão em toda a faixa completa de temperatura ambiente. Rápida e fácil operação, visualização e manutenção usando um PC diretamente do painel de controle, por exemplo, usando um software operacional como o ControlCare da Endress+Hauser ou NI Configurator da National Instruments. Para maiores informações, consulte as Informações técnicas.

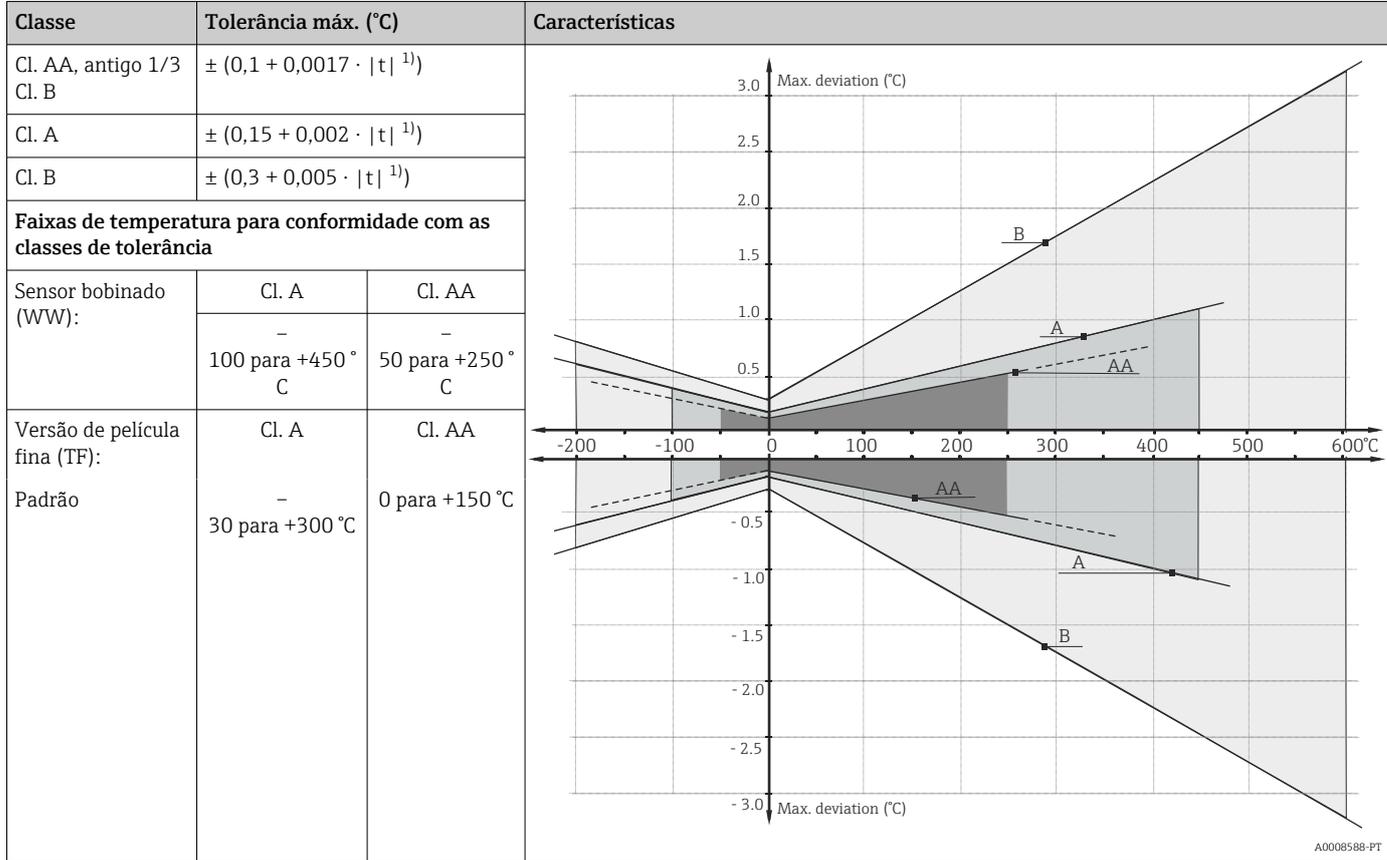
Vantagens dos transmissores iTEMP:

- Entrada única ou dupla do sensor (opcional para certos transmissores)
- Confiabilidade insuperável, precisão e estabilidade em longo prazo em processos críticos
- Funções matemáticas
- Monitoramento do desvio do termômetro, funcionalidade de backup de sensor, funções de diagnóstico do sensor
- Transmissor do sensor correspondente ao transmissor de entrada do sensor, baseado na equação de Callendar-Van Dusen

11.3 Características de desempenho

11.3.1 Precisão

Termômetros de resistência RTD de acordo com IEC 60751



1) |t| = valor absoluto °C

i 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 termelétricas de característica padrão para os termopares de acordo com IEC 60584 ou ASTM E230/ANSI MC96.1:

Padrão	Tipo	Tolerância padrão		Tolerância especial	
		Classe	Desvio	Classe	Desvio
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5 \text{ °C}$ (-40 para 333 °C) $\pm 0,0075 t ^{1}$ (333 para 750 °C)	1	$\pm 1,5 \text{ °C}$ (-40 para 375 °C) $\pm 0,004 t ^{1}$ (375 para 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2,5 \text{ °C}$ (-40 para 333 °C) $\pm 0,0075 t ^{1}$ (333 para 1200 °C)	1	$\pm 1,5 \text{ °C}$ (-40 para 375 °C) $\pm 0,004 t ^{1}$ (375 para 1000 °C)

1) |t| = valor absoluto °C

Padrão	Tipo	Tolerância padrão	Tolerância especial
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Desvio, aplica-se o maior valor respectivo	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ K ou } \pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 para 760 °C)	$\pm 1,1 \text{ K ou } \pm 0,004 t ^{1)}$ (0 para 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ K ou } \pm 0,02 t ^{1)}$ (-200 para 0 °C) $\pm 2,2 \text{ K ou } \pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 para 1 260 °C)	$\pm 1,1 \text{ K ou } \pm 0,004 t ^{1)}$ (0 para 1 260 °C)

1) $|t|$ = valor absoluto °C

11.3.2 Tempo de resposta

i 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, 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 resposta	
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, 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 resposta	
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

11.3.3 Resistência a choque e vibração

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

11.3.4 Calibração

A calibração é um serviço que pode ser realizado em cada unidade eletrônica individual, no momento do pedido ou após a instalação multiponto.

i Quando a calibração for executada após a instalação multiponto, entre em contato com a assistência técnica da Endress+Hauser para obter pleno suporte. Juntamente com o serviço Endress+Hauser, qualquer atividade posterior pode ser organizada para alcançar a calibração do sensor alvo. De qualquer forma é proibido desrosquear qualquer componente rosqueado na conexão de processo sob condições de operação = com o processo 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.

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.

i 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.

11.4 Ambiente

11.4.1 Faixa de temperatura ambiente

Caixa de junção	Área não classificada	Área classificada
Sem transmissor instalado	-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 respectiva aprovação da área classificada. Para mais detalhes, consulte a documentação Ex.
Com transmissor multicanal instalado	-40 para +85 °C (-40 para +185 °F)	-40 para +70 °C (-40 para +158 °F)

11.4.2 Temperatura de armazenamento

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

11.4.3 Umidade

Condensação de acordo com o IEC 60068-2-33:

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

Umidade máxima relativa: 95% de acordo com o IEC 60068-2-30

11.4.4 Classe climática

Determinado quando os componentes a seguir estiverem instalados na caixa de junção:

- Transmissor compacto: Classe C1 de acordo com EN 60654-1
- Transmissor multicanal: Testado de acordo com o IEC 60068-2-30, atende os requisitos em relação à classe C1-C3 de acordo com o IEC 60721-4-3
- Bornes: Classe B2 de acordo com o EN 60654-1

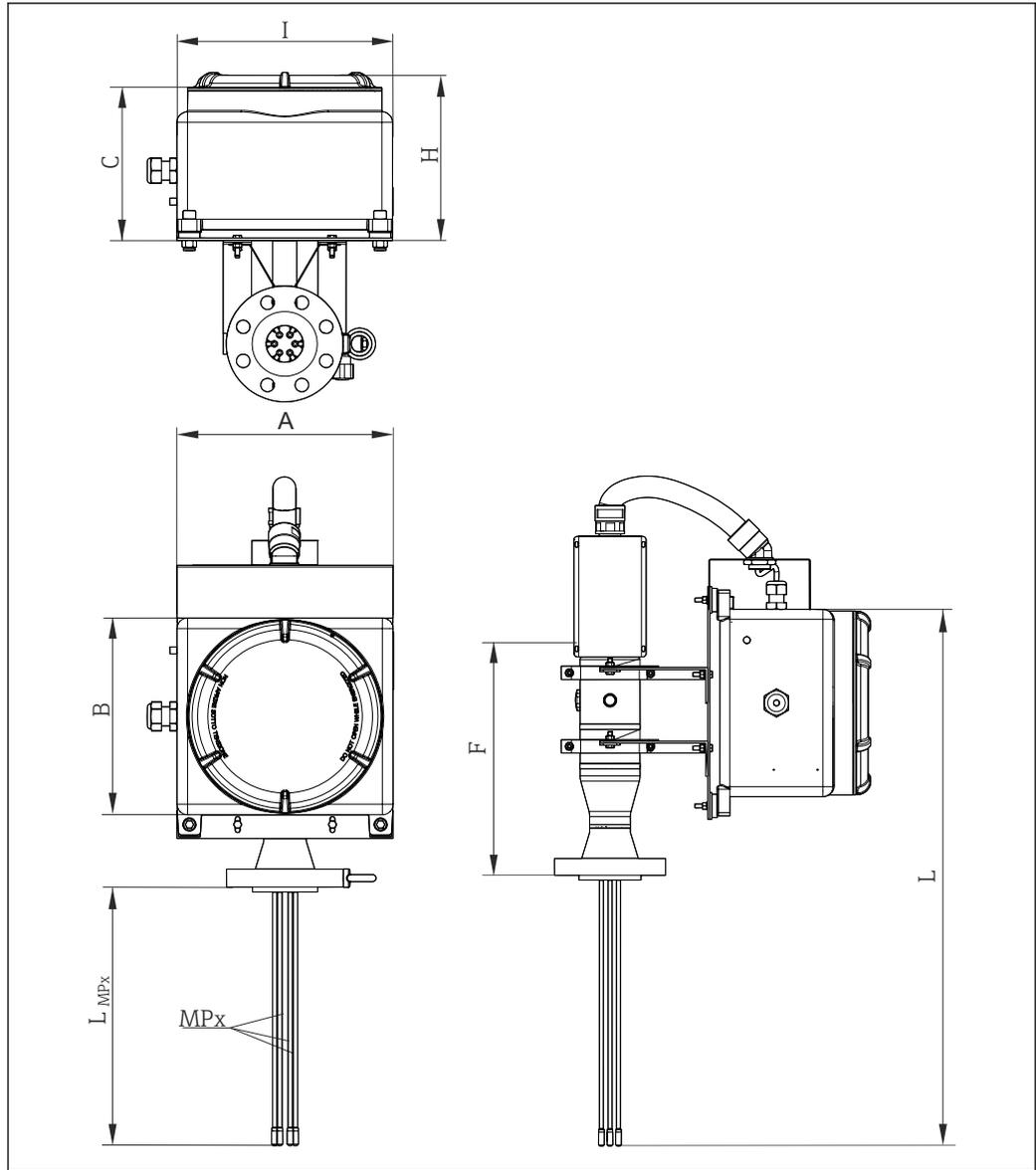
11.4.5 Compatibilidade eletromagnética (EMC)

Dependendo do transmissor compacto usado. Para informações detalhadas, consulte as Informações técnicas listadas no final deste documento. →  58

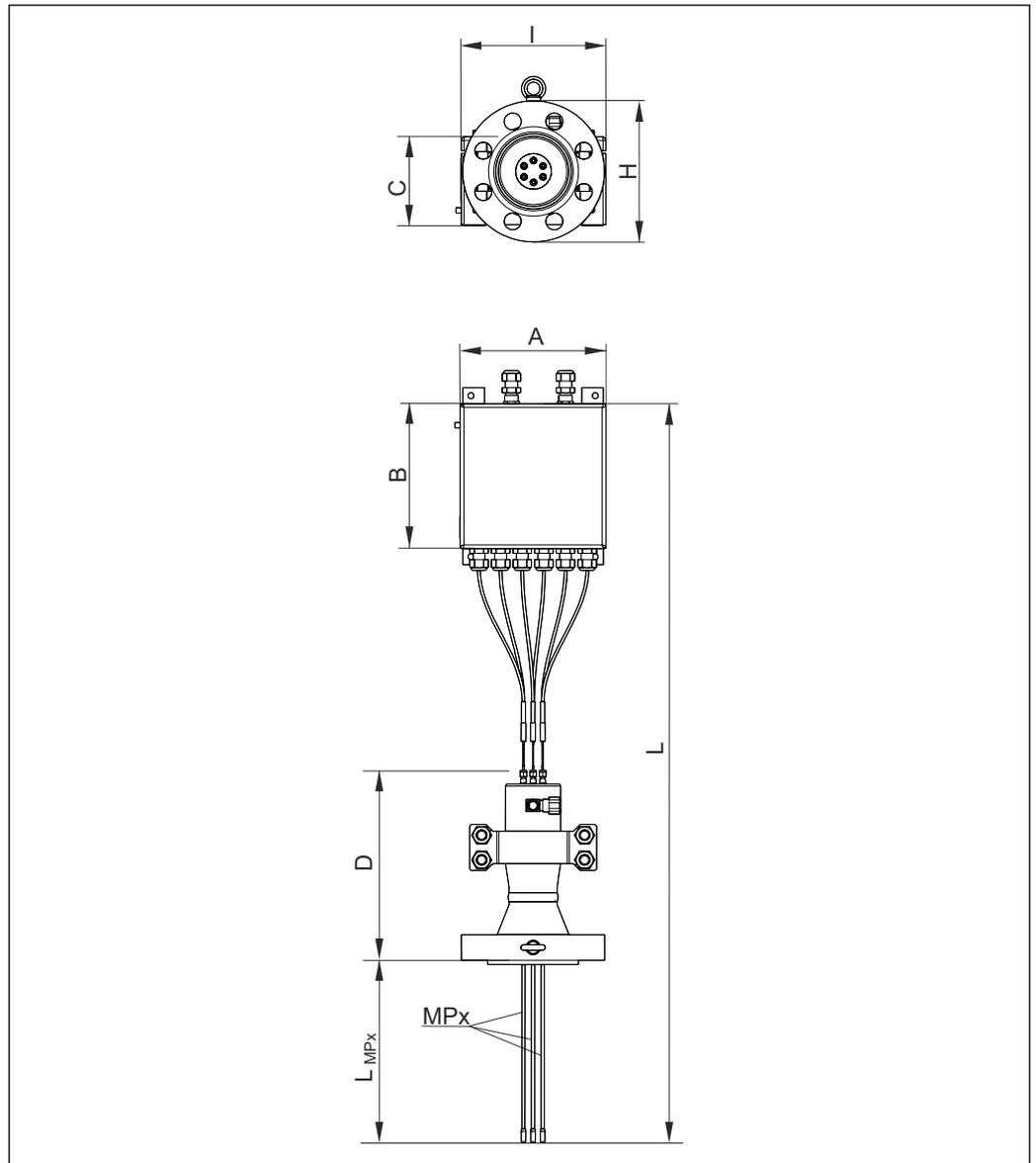
11.5 Construção mecânica

11.5.1 Design, dimensões

O conjunto multiponto geral é composto de diferentes sub-conjuntos. As configurações linear e 3D possuem os mesmos recursos, 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 de proteção podem ser selecionados para aumentar ainda mais o desempenho mecânico e resistência à corrosão, e para permitir a substituição da unidade eletrônica. Os cabos de extensão blindados associados são fornecidos com materiais de revestimento de alta resistência para suportar diferentes condições do ambiente e garantir sinais estáveis e silenciosos. A transição entre as unidades eletrônicas e o cabo de extensão é obtida pelo uso de buchas especialmente seladas, garantindo o declarado grau de proteção IP.



A0034858



A0034859

10 Design do sensor de temperatura multiponto modular, com pescoço estruturado no lado esquerdo ou design remoto como opção no lado direito. Todas as 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

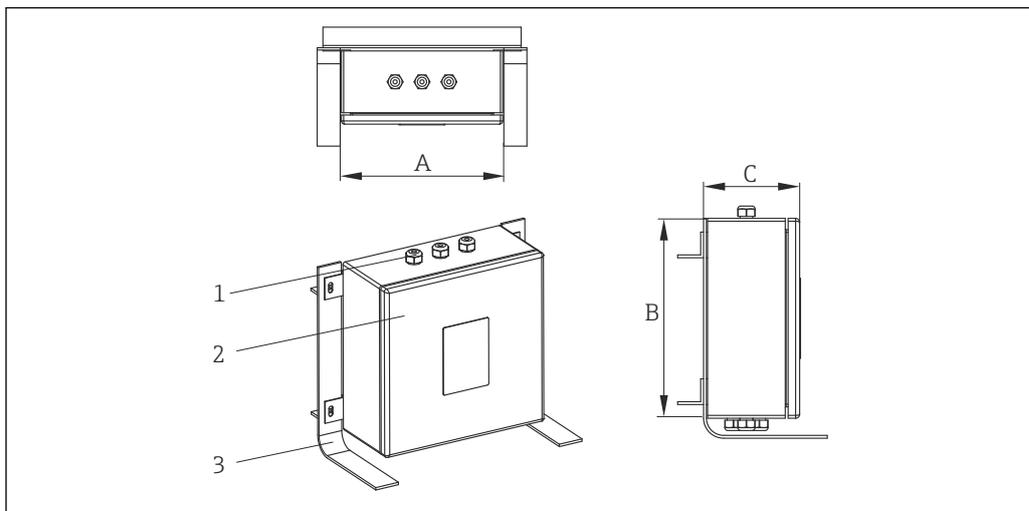
I, H Carga da caixa de junção e sistema de suporte

L_{MPx} Diferentes comprimentos 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 de agentes químicos. Resistência à corrosão da água do mar e estabilidade extrema contra variação de temperatura são garantidas. Terminais Ex-e e Ex-i podem ser instalados.

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

		A	B	C
Aço inoxidável	Min.	170 (6.7)	170 (6.7)	130 (5.1)
	Máx.	500 (19.7)	500 (19.7)	240 (9.5)
Alumínio	Min.	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	Metal niquelado 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	Aprovação ATEX UL, FM, CSA para uso em área classificada	Aprovação ATEX para uso em área classificada
Marcas	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 n° 157 Classe I, Divisão 1 Grupos B, C, D T6/T5/T4	→ 52- De acordo com a aprovação da caixa de junção
Tampa	Com dobradiça e rosca	-
Diâmetro máximo de vedação	-	6 para 12 mm (0.24 para 0.47 in)

Armação de suporte

A armação modular é prevista para instalações de bordo em diferentes posições angulares respeitando o corpo do sistema.

Isto garante a conexão entre a câmara de diagnóstico e a caixa de junção. O design foi desenvolvido para garantir diversos layouts de montagem para lidar com possíveis obstáculos e restrições que podem ser encontrados em qualquer indústria, como infraestrutura do reator (passagens, estruturas de carregamento, saias de suporte, escadas, etc.) e isolamento térmico do reator. O design da armação garante fácil acesso para monitoramento e manutenção das unidades eletrônicas e cabos de extensão. Assegura também uma conexão de alta rigidez para a caixa de junção e cargas de vibração. Não há volumes fechados presentes no design da estrutura, embora ela permita proteção para os cabos através de coberturas e conduíte da caixa de junção. Isso evita o acúmulo de resíduos e fluidos potencialmente perigosos vindos do ambiente que podem danificar a instrumentação, permitindo ventilação contínua.

Unidade eletrônica e poços para termoelemento

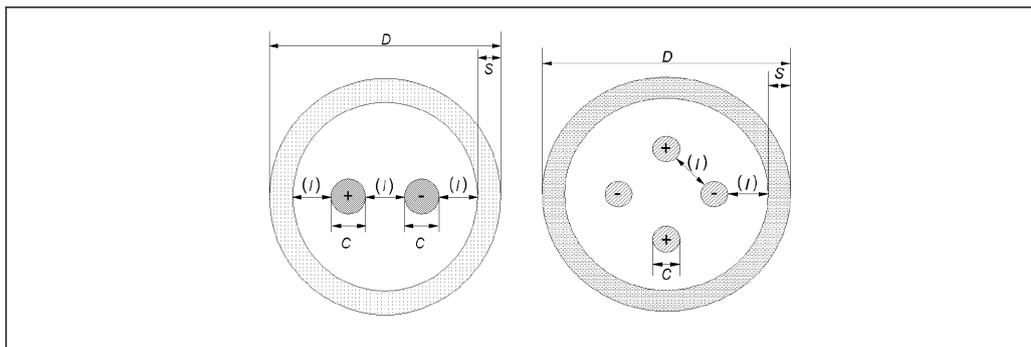
 Diferentes tipos de unidades eletrônicas e poços para termoelemento estão disponíveis. Para qualquer necessidade diferente não descrita aqui, entre em contato com o departamento de vendas da Endress+Hauser.

Termopar

Diâmetro em mm (pol.)	Tipo	Padrão	Tipo de junção quente	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	Liga600 / AISI 316L / Pyrosil / 321 / 347

Espessura do condutor

Tipo de sensor	Diâmetro em mm (pol.)	Parede	Espessura mínima do revestimento (S)	Diâmetro mínimo dos condutores (C)
Termopar simples	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 simples	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 simples	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
Termopar simples	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 simples	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 do revestimento
3 (0.12) 6 (1/4)	1x Pt100 WW/TF 2x Pt100 WW/TF/StrongSens	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 no cabeçote da câmara para garantir a estanqueidade adequada em todas as condições de operação previstas e para permitir a manutenção/substituição de unidade eletrônica simples (solução **avançada** sem poço para termoelemento) ou unidades eletrônicas (solução **avançada** com poço para termoelemento e **avançada e modular**).

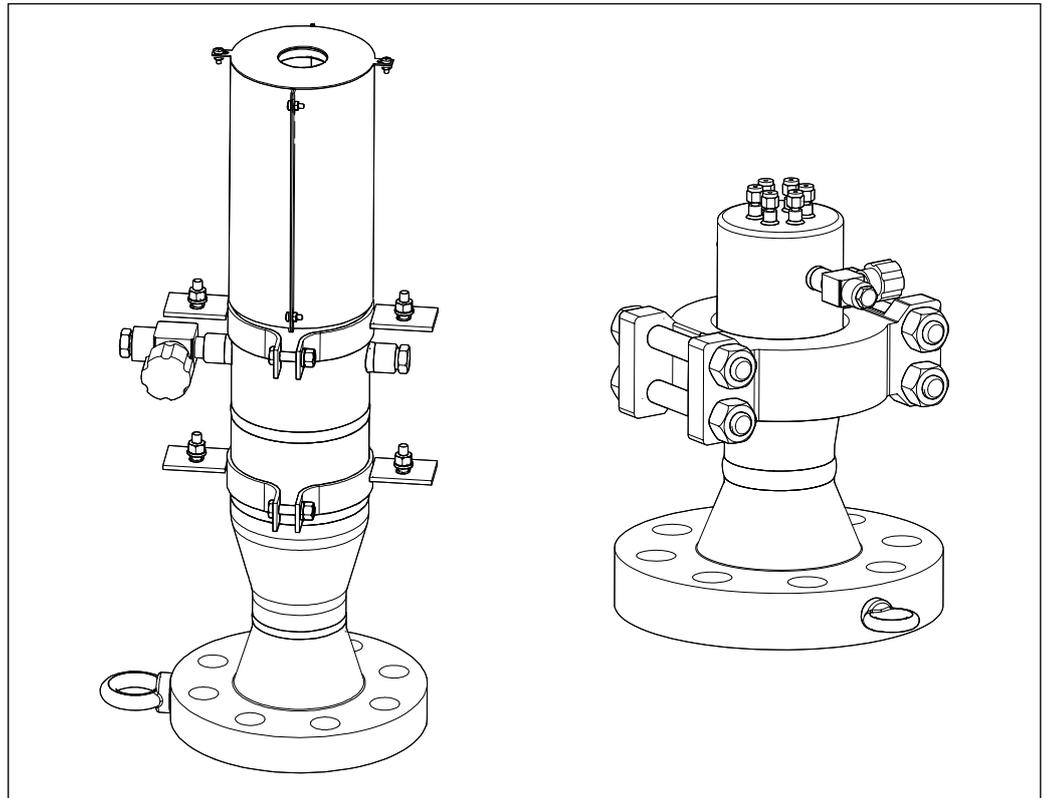
Material: AISI 316/AISI 316H

Prensa-cabos

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

Material	Marcas	Classificação IP	Faixa de T do ambiente	Diâmetro máx. de vedação
NiCr latão níquelado/ 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 permitir o monitoramento do comportamento multiponto no caso de possível vazamento ou permeação provenientes do processo e para contê-los com segurança. Através da elaboração de todas as informações adquiridas, permite avaliar a precisão da medição, vida útil residual e plano de manutenção.

11.5.2 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 eventualmente dos 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.

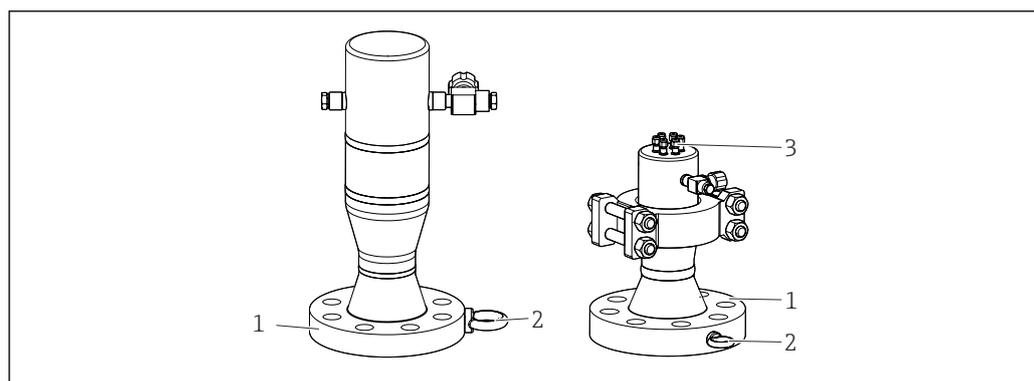
11.5.3 Materiais

As propriedades do material listado devem ser levadas em consideração quando selecionado para peças úmidas:

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 ácidas não oxidantes, à base de cloro, através da adição de molibdênio (por exemplo, ácidos fosfórico e sulfúrico, ácido acético e ácido tartárico com baixa concentração)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenítico, aço inoxidável ▪ Alta resistência à corrosão em geral ▪ Resistência particularmente elevada à corrosão em atmosferas ácidas não oxidantes, à base de cloro, através da adição de molibdênio (por exemplo, ácidos fosfórico e sulfúrico, ácido acético e ácido tartárico com baixa concentração) ▪ Aumento da resistência à corrosão intergranular e arranhões ▪ Comparado ao 1.4404, o 1.4435 tem ainda maior resistência à corrosão e um menor teor 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 ▪ Pode muito bem ser usado em água e efluentes pouco poluídos ▪ Somente em temperaturas relativamente baixas resistentes a ácidos orgânicos, soluções salinas, sulfatos, soluções alcalinas, etc.
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 representa resistência aumentada à corrosão intergranular mesmo após solda ▪ Ampla faixa de usos nas indústrias químicas, petroquímicas e petrolíferas, bem como na química do carvão ▪ Só pode ser polido de forma limitada ou marcas 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)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aço inoxidável austenítico ▪ 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)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aço inoxidável austenítico ▪ Boa resistência a uma ampla variedade de ambientes nas indústrias química, têxtil, de refino de petróleo, de laticínios e alimentícias ▪ 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

11.5.4 Conexão de processo e corpo da câmara



11 Flange como conexão do processo

- 1 Flange
2 Parafuso de olhal
3 Conexões ajustável

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

Padrão ¹⁾	Tamanho	Classificação	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.

11.5.5 Conexões ajustável

As conexões ajustáveis são soldadas no cabeçote da câmara de diagnóstico para garantir a substituição dos sensores (quando aplicável). As dimensões são coerentes com as 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
-----------------	---------------

11.5.6 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 contrapartida 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, nenhuma atividade de solda adicional deve ser realizada, apenas prenda o sistema MultiSens com a contrapartida já existente através de uma braçadeira.

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

11.6 Certificados e aprovações

11.6.1 Identificação CE

O conjunto completo é fornecido com componentes individuais com Identificação CE, para garantir uso seguro em áreas classificadas e ambientes pressurizados.

11.6.2 Aprovações para áreas classificadas

A aprovação Ex se aplica a componentes individuais como a caixa de junção, prensa-cabos, terminais. Para mais detalhes sobre as versões Ex disponíveis (ATEX, CSA, FM etc.), entre em contato com a organização de vendas Endress+Hauser mais próxima. Todos os dados relevantes para áreas classificadas podem ser encontrados em Documentação Ex à parte.

Unidades eletrônicas ATEX Ex ia estão disponíveis somente para diâmetros ≥ 1.5 mm (0.6 in). Para maiores detalhes, entre em contato com um técnico da Endress+Hauser.

11.6.3 Aprovação PED

A câmara de diagnóstico é fornecida com aprovação PED se necessário conforme a Diretriz Europeia 97/23/EC. Os relatórios de cálculo, procedimentos de teste, certificados são fornecidos de acordo com o código de cálculo exigido e conforme previsto no dossiê técnico do produto.

11.6.4 Certificação HART

O transmissor de temperatura HART[®] é registrado pelo FieldComm Group. O equipamento atende aos requisitos das especificações do protocolo de comunicação HART[®].

11.6.5 Certificação FOUNDATION Fieldbus

O transmissor de temperatura FOUNDATION Fieldbus[™] passou com sucesso em todos os procedimentos de teste e é certificado e registrado pelo Fieldbus Foundation. O equipamento atende assim a todos os requisitos da especificação a seguir:

- Certificado de acordo com a especificação FOUNDATION Fieldbus[™]
- FOUNDATION Fieldbus[™] H1
- Kit de teste de interoperabilidade (ITK), status de revisão atualizado (nº de certificação do equipamento disponível sob encomenda): o equipamento também pode ser operado com equipamentos certificados de outros fabricantes
- Teste de conformidade da camada física do FOUNDATION Fieldbus[™]

11.6.6 Certificação PROFIBUS[®] PA

O transmissor de temperatura PROFIBUS[®] PA é certificado e registrado pelo PNO (PROFIBUS[®] Nutzerorganisation e. V.), organização de usuário PROFIBUS. O equipamento atende todos os requisitos das especificações a seguir:

- Certificado de acordo com a especificação FOUNDATION Fieldbus[™]
- Certificado de acordo com o Perfil PROFIBUS[®] PA (a versão atualizada do perfil está disponível sob encomenda)
- O equipamento também pode ser operado com equipamentos certificados de outros fabricantes (interoperabilidade)

11.6.7 Outras normas e diretrizes

- IEC 61326-1:2007: Compatibilidade eletromagnética (Requisitos EMC)
- IEC 60529: grau de proteção do invólucro (código IP)
- IEC 60584 e ASTM E230/ANSI MC96.1: termopares
- ASME B16.5, EN 1092-1, GOST 12820-20: Flange

11.6.8 Certificação do material

O certificado de material 3,1 (de acordo com a norma EN 10204) pode ser solicitado separadamente. O certificado inclui uma declaração relacionada aos materiais usados na construção do sensor único e garante a rastreabilidade dos materiais através do número de identificação do multiponto. Os dados relativos à origem dos materiais podem ser solicitados posteriormente pelo cliente, se necessário.

11.6.9 Relatório de teste e calibração

A "calibração de fábrica" é realizada de acordo com um procedimento interno em um laboratório da Endress+Hauser credenciado pela Organização Europeia de Certificação (EA) a ISO/IEC 17025. A calibração, realizada de acordo com as diretrizes da EA (SIT/Accredia) ou (DKD/DAkkS), pode ser solicitada separadamente. A calibração é executada nas unidades eletrônicas do multiponto.

11.7 Documentação

Este guia refere-se ao conjunto completo. Para ter uma visão geral completa das instruções técnicas e operacionais das peças, consulte os outros documentos dos componentes individuais fabricados pela Endress+Hauser:

- Informações técnicas dos transmissores de temperatura iTEMP:
 - HART® TMT82, dois canais, RTD, TC, Ω, mV (TI01010TEN_1715)
 - HART® TMT182, dois canais, RTD, TC, Ω, mV (TI078ren_1310)
 - TMT181, programável por PC, canal único, RTD, TC, Ω, mV (ti070ren)
 - PROFIBUS® PA TMT84, dois canais, RTD, TC, Ω, mV (TI00138ren_0412)
 - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, dois canais, RTD, TC, Ω, mV (TI00134REN_0313)
 - FOUNDATION Fieldbus™ TMT125, 8 canais, RTD, TC, Ω, mV (TI00131ren_0111)
- Informações técnicas das unidades eletrônicas:
 - Sensor de temperatura do termopar iTHERM TSC310 (TI00255ten_0111)
- Informações técnicas do transmissor de pressão:
 - CERABAR S PMP71 (TI00451PEN_0111)



www.addresses.endress.com
