TI01346T/38/PT/01.19
71456853
2019-05-03



# Informações técnicas
# iTHERM ProfileSens TS901

Sonda de cabo multiponto de temperatura patenteada para aplicações em óleo e gás e petroquímica. Para ser usado como unidade eletrônica de medição em conjuntos multiponto, como o MultiSens Flex TMS0x.

## Aplicação

- Sonda de cabo com vários pontos de medição para perfil de temperatura em reatores e recipientes
- Projetado especificamente para aplicações pesadas nas indústrias de óleo e gás e petroquímica
- Faixa de medição: −40 para 920 °C (−40 para 1 688 °F), dependendo do tipo e das condições do termopar
- Faixa de pressão estática: até 400 bar (5 800 psi)
- Grau de proteção mínimo: IP65

## Seus benefícios

- Menos conexões de processo necessárias (bocais)
- Até 4 termopares individuais, simples ou duplex, em uma única sonda
- Vida útil longa garantida também em meios agressivos
- Economia de tempo e, portanto, de custos durante as operações de instalação e manutenção (instalação mais simples e rápida)

**Exclusivo no mercado:**

- Confiabilidade extremamente alta devido à total independência dos diferentes pontos de medição
- Alta robustez graças à tecnologia de revestimento de metal duplo

Endress+Hauser
People for Process Automation

# Função e projeto do sistema

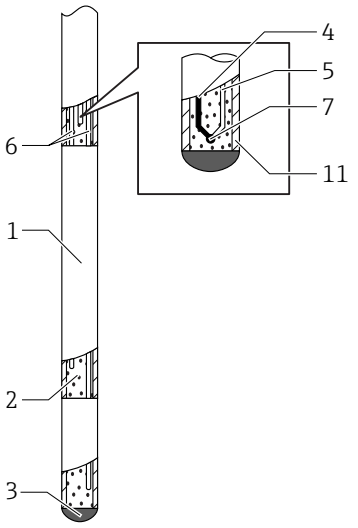
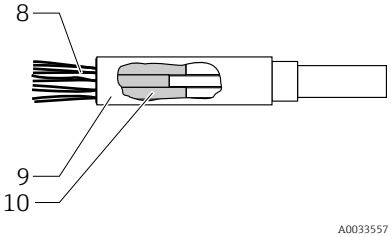
## Princípio de medição

### Termopares (TC)

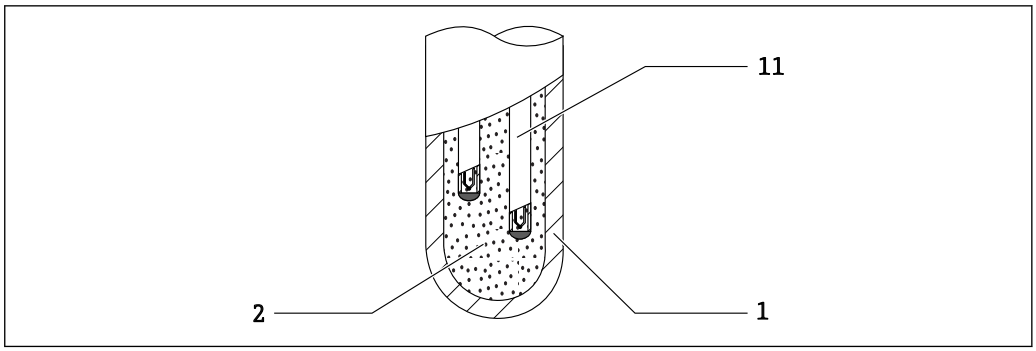
Os termopares são sensores de temperatura relativamente simples e robustos, que utilizam o efeito Seebeck para a medição de temperatura: se dois condutores elétricos feitos de materiais diferentes estiverem ligados a um ponto, uma tensão elétrica fraca pode ser medida entre as duas extremidades abertas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

## Arquitetura do equipamento

O TS901 é um cabo isolado mineral com revestimento metálico duplo (cabo MI) com vários termopares isolados com isolamento térmico MI (TC) já fornecidos com cabos de extensão como terminais elétricos.

| Design | | Opções disponíveis |
|---|---|---|
|  | (1) Revestimento externo<br>(2) MgO em pó<br>(3) Fechamento da ponta | Material de revestimento externo:<br>▪ AISI 316L<br>▪ AISI 321<br>▪ Inconel 600<br>Diâmetro externo da sonda OD:<br>▪ 8 mm (0.31 in)<br>▪ 9.5 mm (0.37 in)<br>Espessura externa do revestimento T:<br>▪ Parede padrão (SW)<br>▪ Parede pesada (HW)<br>Nota: SW=mín 10% de OD (parede simples)<br>Note: HW=mín 15% de OD (parede simples) |
| | (4-5) Pernas TC<br>(6) Cabo TC revestido<br>(7) Junção quente<br>(11) Revestimento de metal TC | **Número de sensores:**<br>De 2 a 4 termopares independentes.<br>**Tipo selecionável de TC (simples ou duplex):**<br>▪ K<br>▪ N<br>▪ Outros, sob encomenda<br>De acordo com as normas IEC ou ANSI/ASTM.<br>Isolamento com Óxido de Magnésio (alta pureza). |
|  | (8) Cabos de extensão<br>(9) Bucha principal<br>(10) Junções frias de unidades eletrônicas | Bucha principal contendo recipientes de vedação individuais com resina epóxi (máx T=150°C) para isolar e proteger as junções frias.<br>Cabos de extensão de acordo com os códigos de cores das normas IEC ou ANSI/ASTM. |

Detalhe dos dois últimos pontos de medição:




*1 1ª barreira do revestimento de metal (revestimento externo da sonda)*
*2 Pó compacto de MgO de alta pureza (~80%)*
*11 2ª barreira do revestimento de metal (revestimento do cabo TC individual)*

A sonda é composta pelas seguintes partes:
- Cabos TC individuais (6): compostos por cabos TC com revestimento de metal,já fornecidos com recipiente de vedação e cabos de extensão
- Bucha principal (9): recipiente de vedação que contém todas as buchas TC simples e resina isolante
- Enchimento de pó de MgO (2): cada unidade eletrônica é mantida por meio de pó de MgO de alta pureza com densidade de compactação adequada (>80%)
- Revestimento externo (1): proteção externa mecânica adicional em aço inoxidável ou ligas de níquel.

Permitindo os seguintes recursos:
- Muitos pontos de medição estão integrados em um revestimento
- Duas barreiras independentes (1+11) para proteger as pernas TC (4+5)
- Elevada robustez e flexibilidade mecânica geral
- Independência completa de cada ponto de medição em caso de falha do revestimento externo

O espaço entre cada unidade eletrônica TC é preenchido com pó de óxido de magnésio compactado, oferecendo as seguintes vantagens:
- Aumento da flexibilidade da sonda
- Aumento da resistência de vibração
- Aumento da robustez mecânica geral
- Aumento do isolamento elétrico geral
- Prevenção de qualquer vazão de fluidos dentro da sonda em caso de falha do revestimento externo

# Entrada

**Variável medida**

Mil volts (linearização para °C/°F)

**Faixa de medição**

**Limites de temperatura inferiores e superiores**

A tabela abaixo fornece recomendações para as temperaturas mínimas e máximas nas quais o termopar com revestimento metálico (TC), com isolamento mineral, deve ser usado, continuamente em ar não circulante.

| Entrada | Designação | Limites de faixa de medição recomendada |
|---|---|---|
| TC revestido de metal com isolamento mineral (Inconel600) TC – fios volantes – conforme IEC60584 e ASTM E230 | Tipo K (NiCr-Ni) | –210 para 920 °C (–346 para 1 688 °F) |
| | Tipo N (NiCrSi-NiSi) | –210 para 920 °C (–346 para 1 688 °F) |

# Saída

**Sinal de saída**

O valor medido pode ser transmitido de uma das seguintes maneiras:
- Sensores diretamente conectados por fio: valores medidos dos sensores encaminhados sem um transmissor.
- Através de todos os protocolos comuns, selecionando um transmissor de temperatura Endress +Hauser iTEMP apropriado, por exemplo, na caixa de junção do conjunto multiponto (veja abaixo).

Rápida e fácil operação, visualização e manutenção usando um PC diretamente do painel de controle, por exemplo, usando um software operacional, Endress+Hauser FieldCare, Simatic PDM ou AMS. Para mais informações, consulte as Informações técnicas relacionadas.

**Família dos transmissores de temperatura**

Sensores de temperatura adaptados para 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.

**Vantagens dos transmissores iTEMP:**
- Entrada de sensor duplo ou único
- Confiabilidade, precisão e estabilidade incomparáveis e em longo prazo nos processos críticos
- Funções matemáticas

**Funcionalidade de diagnóstico avançada:**
- Monitoramento de desvio do sensor de temperatura, funcionalidade de backup do sensor
- Sensor-transmissor correspondente ao transmissor de entrada do sensor duplo com base nos coeficientes Callendar/Van Dusen

**Transmissores programáveis PC**

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

**Transmissores programáveis HART®**

O transmissor é um equipamento de 2 fios com uma ou duas entradas de medição e uma saída analógica. O equipamento não apenas transfere sinais convertidos a partir de sensores de temperatura de resistência (RTD) e termopares (TC), mas também sinais de tensão e resistência usando a comunicação HART®. Ele pode ser instalado como um equipamento intrinsecamente seguro em áreas classificadas em zona 1 e é usado para fins de 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 mais informações, consulte as Informações técnicas.

**Transmissores PROFIBUS® PA**

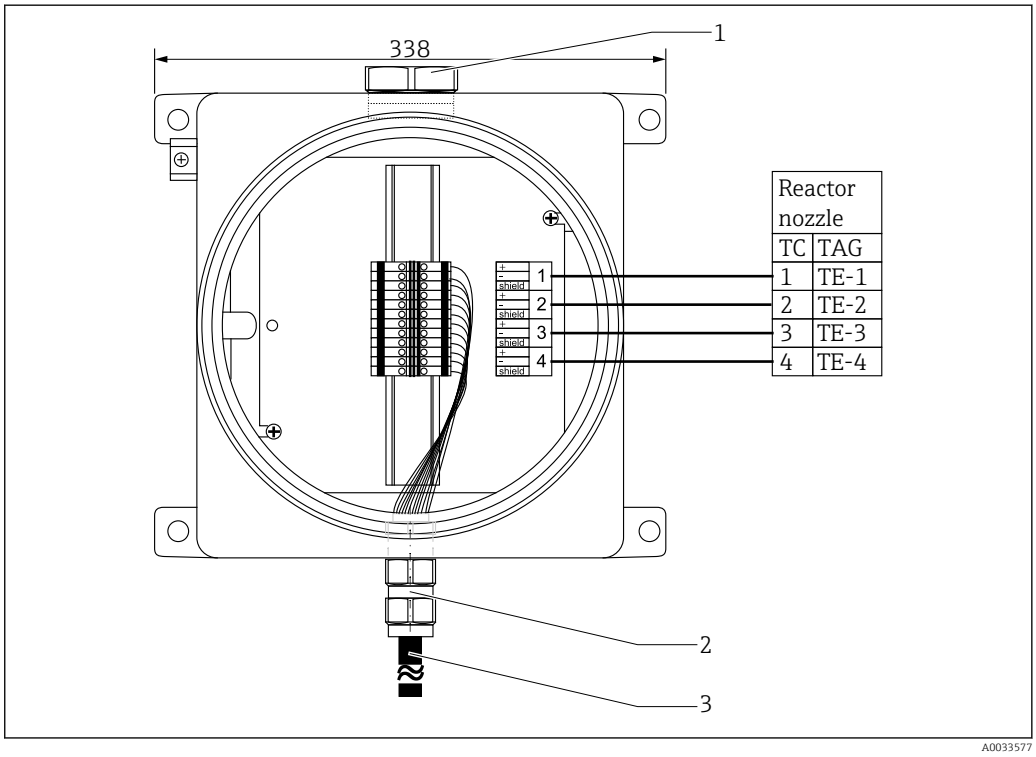
Transmissor compacto universalmente programável com comunicação PROFIBUS® PA. Conversão de vários sinais de entrada em sinais de saída digitais. Alta precisão em toda a faixa completa de temperatura ambiente. Rápida e fácil operação, visualização e manutenção usando um PC diretamente do painel de controle,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

**Transmissores 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 o NI Configurator da National Instruments. Para mais informações, consulte as Informações técnicas.

# Fonte de alimentação

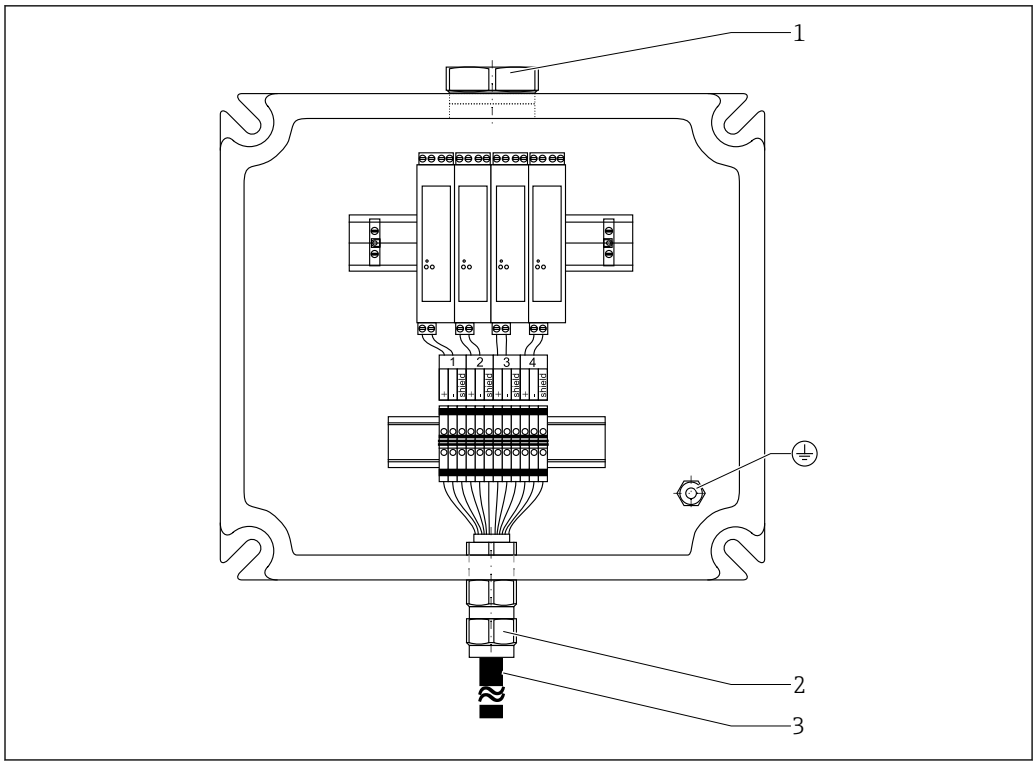
O sensor do cabo é, por padrão, fornecido com cabos flutuantes, para conectá-lo a um transmissor de temperatura separado ou a terminais elétricos, por exemplo, dentro de uma caixa de junção.




1 *Possível conexão de um TS901 com 4 unidades eletrônicas TC 1xK IEC 60584 com cabo de extensão blindado dentro de uma caixa de junção.*

*1 Saída*
*2 Prensa-cabo*
*3 Mangueira flexível*

Também é possível ter terminais elétricos e transmissores de temperatura dentro da mesma caixa de junção.




*1 Saída*
*2 Prensa-cabo*
*3 Mangueira flexível*

*Códigos de cor:*

| De acordo com IEC 60584 | De acordo com ASTM E230/ANSI MC96.1 |
|---|---|
| Tipo K: verde (+), branco (-)<br>Tipo N: rosa (+), branco (-) | Tipo K: amarelo (+), vermelho (-)<br>Tipo N: laranja (+), vermelho (-) |

Outros tipos de termopares estão disponíveis sob encomenda, com base no padrão internacional.

# Características de desempenho

**Tempo de resposta**

Testes na água em 0.4 m/s (1.3 ft/s), de acordo com IEC 60584; 10 K (18 °F) mudança de temperatura:

| Diâmetro do cabo da sonda | Tempo de resposta (sem transmissor) | |
|---|---|---|
| 8 mm (0.31 in) | T50<br>T90 | 2.4 s<br>6.2 s |
| 9.5 mm (0.37 in) | T50<br>T90 | 2.8 s<br>7.5 s |

Tempo de resposta para a sonda do cabo sem transmissor.

**Erro máximo medido**

| Padrão | Tipo | Tolerância padrão | Tolerância especial (sob encomenda) |
|---|---|---|---|
| ASTM E230/ MC.96.1 | | Desvio, aplica-se o maior valor respectivo | |
| | K (NiCr-Ni) | ±2.2 K (±3.96 °F) ou ±0.02·\|t\|<br>(−200 para 0 °C (−328 para 32 °F)<br>±2.2 K (±3.96 °F) ou ±0.0075·\|t\|<br>(0 para 1 260 °C (32 para 2 300 °F) | ±1.1 K (±1.98 °F) ou ±0.004·\|t\|<br>(0 para 1 260 °C<br>(32 para 2 300 °F) |
| | N (NiCrSi-NiSi) | ±2.2 K (±3.96 °F) ou ±0.02·\|t\|<br>(−200 para 0 °C (−328 para 32 °F)<br>±2.2 K (±3.96 °F) ou ±0.0075·\|t\|<br>(0 para 1 260 °C (32 para 2 300 °F) | ±1.1 K (±1.98 °F) ou ±0.004·\|t\|<br>(0 para 1 260 °C<br>(32 para 2 300 °F) |

| Padrão | Tipo | Tolerância padrão | | Tolerância especial (sob encomenda) | |
|---|---|---|---|---|---|
| IEC60584 | | Classe | Desvio | Classe | Desvio |
| | K (NiCr-Ni) | 2 | ±2.5 °C (±4.5 °F)<br>(−40 para 333 °C<br>(−40 para 631.4 °F)<br>±0.0075·\|t\|<br>(333 para 1 200 °C<br>(631.4 para 2 192 °F) | 1 | ±1.5 °C (±2.7 °F)<br>(−40 para 375 °C<br>(−40 para 707 °F)<br>±0.004·\|t\|<br>(375 para 1 000 °C<br>(707 para 1 832 °F) |
| | N (NiCrSI-NiSi) | 2 | ±2.5 °C (±4.5 °F)<br>(−40 para 333 °C<br>(−40 para 631.4 °F)<br>±0.0075·\|t\|<br>(333 para 1 200 °C<br>(631.4 para 2 192 °F) | 1 | ±1.5 °C (±2.7 °F)<br>(−40 para 375 °C<br>(−40 para 707 °F)<br>±0.004·\|t\|<br>(375 para 1 000 °C<br>(707 para 1 832 °F) |

**Testes adicionais**

**Teste funcional da montagem final, relatório de teste do perfil de temperatura:**

Medição de teste funcional com um determinado gradiente térmico distribuído por todo o comprimento da sonda: este teste permite validar a localização dos pontos de medição e a fiação correta relativa. Este teste é executado à pressão atmosférica e não deve ser visto como um teste de calibração.

**Calibração**

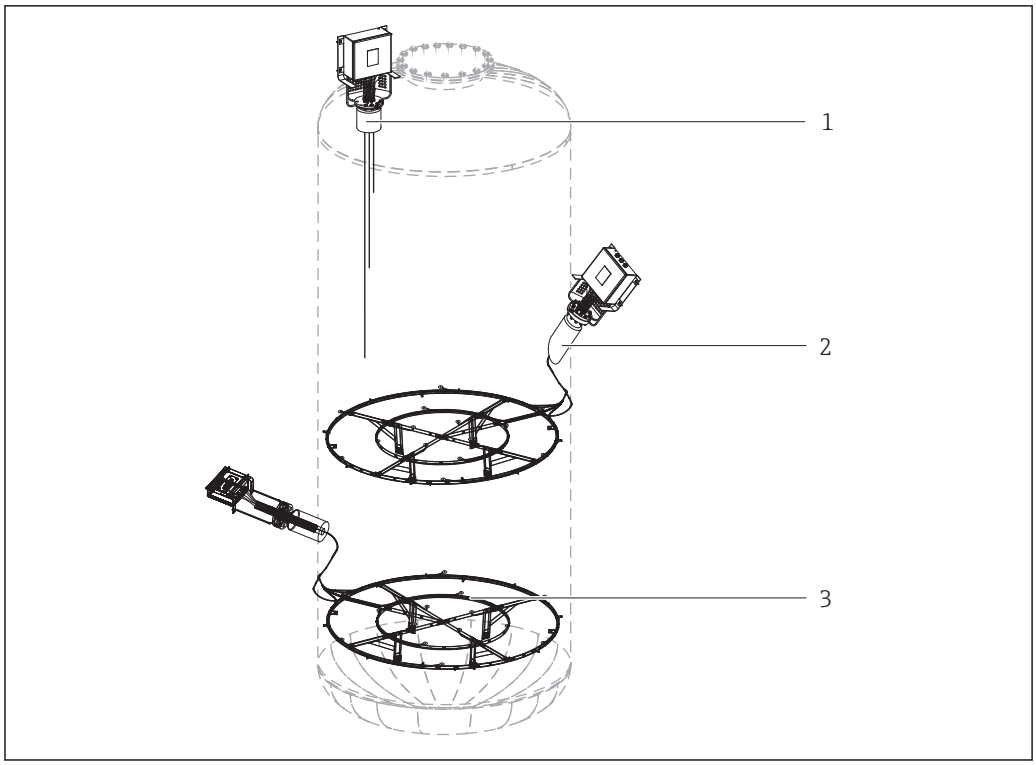
Calibração envolve os valores medidos de um equipamento sob teste (DUT) com os de um padrão de calibração mais preciso utilizando um método de medição definido e reprodutível. O objetivo é determinar o desvio dos valores medidos do DUT do verdadeiro valor da variável medida.

Método utilizado: calibração de comparação com um sensor de temperatura de referência preciso. O sensor de temperatura a ser calibrado deve exibir a temperatura de referência com a maior precisão possível.

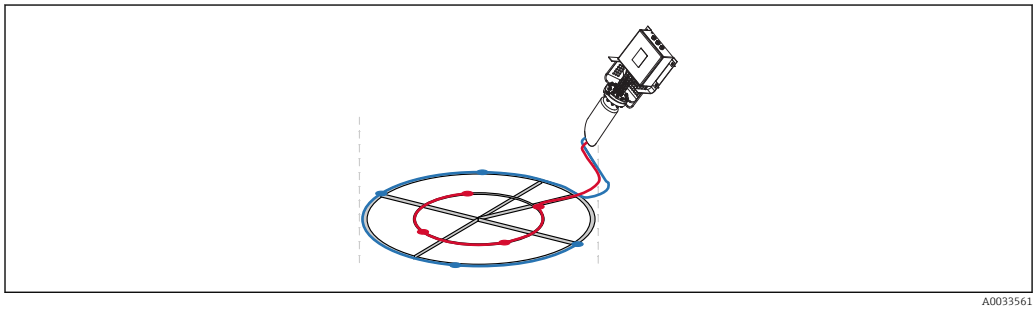
Os banhos de calibração com temperatura controlada entre eles
−80 para 550 °C (−112 para 1 022 °F) podem ser usados apenas para o último ponto de medição (quando (NL-LMPn)<100 mm) para calibração de fábrica ou calibração credenciada. Furações especiais através de fornos de calibração com distribuição homogênea de temperatura são usadas para a calibração de fábrica do sensor de temperatura ao longo do comprimento, entre
200 para 550 °C (392 para 1 022 °F).

O DUT e o sensor de temperatura de referência são colocados juntos no banho ou forno a uma profundidade suficiente. A incerteza de medição pode aumentar devido a erros de condução de calor e comprimentos de imersão curtos. A incerteza da medição existente é listada no certificado de calibração individual.

# Instalação




*1 Instalação vertical com configuração linear*
*2 Instalação oblíqua com configuração de distribuição 3D*
*3 Instalação horizontal com configuração de distribuição 3D*




*2 Exemplo de 8 pontos de medição em dois círculos diferentes, alcançados por dois sensores de cabo multiponto TS901.*

**Local de instalação**

O local de instalação deve atender aos requisitos listados nesta documentação, como temperatura ambiente, classificação de proteção e classe climática.

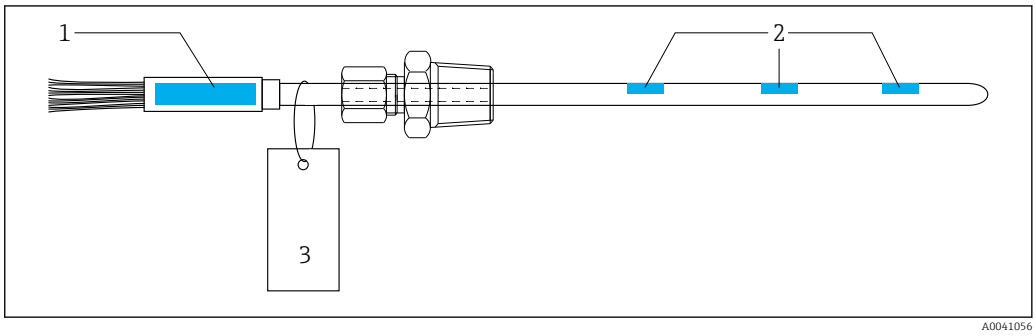
Deve-se tomar cuidado ao verificar os tamanhos de possíveis vigas de suporte existentes soldadas na parede do reator ou de qualquer outra estrutura existente na área de instalação.

O iTHERM ProfileSens foi projetado para ser facilmente instalado em reatores / recipientes, individualmente ou em conjunto, com os produtos Endress+Hauser iTHERM MultiSens. O iTHERM ProfileSens pode ser dobrado dentro dos limites especificados (raio de curvatura mínimo r = 5*OD) para atingir os locais dos pontos de medição desejados no espaço interno do reator / recipiente, em reatores de tubo ou em qualquer outra aplicação pesada que exija perfil de temperatura.

**Orientação**

Sem restrições. O TS901 pode ser instalado nas formas horizontal, oblíqua ou vertical.

**Marcas**




*1 Marcação (TAG), no equipamento*
*2 Marcação (TAG), local do ponto de medição (MP)*
*3 Marcação (TAG), metal*

# Ambiente

**Temperatura ambiente**

A temperatura ambiente permitida depende do material usado para o cabo de conexão elétrica e o isolamento do revestimento do cabo:

| Material<br>Cabo de conexão / isolamento do revestimento | Temperatura máxima em °C (°F) |
|---|---|
| FEP/FEP (Propileno de etileno fluorado) | 200 °C (392 °F) |
| PFA/PFA (Perfluoroalcoxi-alcano) | 260 °C (500 °F) |

**Grau de proteção**

mínimo IP65

**Resistência a choque e vibração**

4g / 2 para 150 Hz de acordo com IEC 60068-2-6

**Resistência do isolamento**

Resistência de isolamento (medida com uma tensão de 100 $V_{DC}$) ≥ 100 MΩ em temperatura ambiente.

# Processo

A temperatura e a pressão do processo são os parâmetros mínimos de entrada para a seleção da configuração correta do produto. No caso de requisitos especiais do produto, dados adicionais como tipo de fluido do processo, fases, concentração, viscosidade, turbulências da corrente e taxa de corrosão devem ser considerados para toda a definição do produto.

**Faixa de pressão do processo**

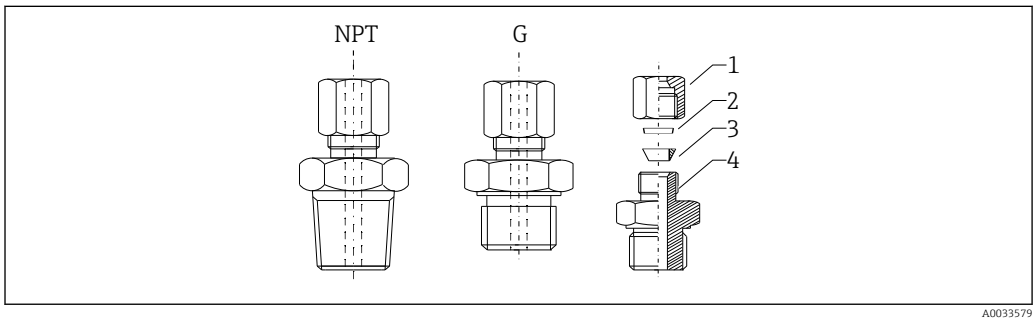
O iTHERM ProfileSens é capaz de suportar até 400 bar (5 800 psi), e foi projetado para as aplicações mais exigentes e críticas, como a nossa (mas não limitado a ):

- Produção de olefinas
- Produção de etileno
- Produção de propileno
- Produção de aromáticos
- Produção de benzeno
- Inorgânicos baseados em N
- Produção de ureia
- Produção de NGTL
- Unidades de destilação e hidrogenação
- Destilação a vácuo
- Destilação atmosférica
- Hidrofracionamento
- Hidrotratamento
- Hidrodessulfuração

**Conexão do processo**

O iTHERM ProfileSens pode ser instalado na conexão do processo (como um flange) de um sensor de temperatura multiponto completo por meio de conexões ajustáveis (soldadas ou rosqueadas) ou diretamente soldadas a ele.

No caso de uma conexão ajustável, o iTHERM ProfileSens é empurrado através da conexão e fixado usando uma arruela de ajuste (detalhe 1 na figura → 🖼 3, 🖹 10).




🖼 3 *Conexão ajustável*

*1 Porca*
*2 Arruela traseira*
*3 Arruela frontal*
*4 Corpo*

Esteja ciente de que a arruela de ajuste SS316 pode ser usada apenas uma vez. O comprimento de inclusão totalmente ajustável na instalação inicial é possível ao longo da sonda.

As pressões máximas de trabalho permitidas à temperatura ambiente dos acessórios são mostradas abaixo; para determinar a pressão de trabalho máxima permitida em temperaturas elevadas, multiplique os valores pelo fator na tabela abaixo.

| Temperatura | Fator |
|---|---|
| 93 °C (200 °F) | 1.00 |
| 204 °C (400 °F) | 0.96 |
| 315 °C (600 °F) | 0.85 |
| 426 °C (800 °F) | 0.79 |
| 537 °C (1000 °F) | 0.76 |

| Tipo | Dimensão | Pressões máximas de trabalho permitidas à temperatura ambiente |
|---|---|---|
| Rosca | 1/2" NPTM | 530 bar (7687 psi) |
| | 3/4" NPTM | 500 bar (7252 psi) |
| | 1" NPTM | 370 bar (5366 psi) |
| | 1/2" G | 530 bar (7687 psi) |
| 1) | Tubo 3/8" | 515 (7469) |
| | Tubo 1/2" | 460 (6672) |
| | Tubo 3/4" | 400 (5802) |
| | Tubo 1" | 320 (4641) |

1) As pressões de trabalho permitidas soldadas são calculadas a partir de um valor S 137.8 MPa (20000 psi) da tubulação ASTM A269 na −28 para 37 °C (−20 para 100 °F), conforme listado na ASME B31.3 e na ASTM A213 na −28 para 37 °C (−20 para 100 °F), conforme listado na ASME B31.1.

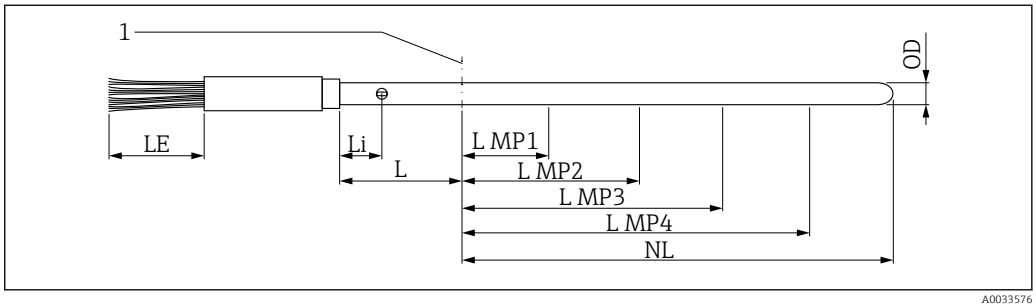
# Construção mecânica

**Design, dimensões**

O iTHERM ProfileSens é composto por diferentes peças disponíveis em vários materiais e dimensões, com base nos requisitos do cliente.

Para ter a melhor compatibilidade de processos, estão disponíveis vários tipos e configurações de unidades eletrônicas. Os cabos de extensão podem ser fornecidos com materiais de revestimento de alta resistência (blindados) para suportar diferentes condições ambientais e garantir um sinal estável e silencioso.

A transição entre os cabos TC individuais e os cabos de extensão é obtida pelo uso de recipientes especiais de vedação, posicionados dentro da bucha principal que é vedada com resina epóxi. Além disso, cada unidade eletrônica interna é fornecida com uma pequena bucha de transição dedicada para garantir total isolamento e independência entre os diferentes pontos de medição em qualquer condição de falha.




*1* *Local da conexão de processo*
*LE* *Comprimento de cabo de extensão 500 para 15 000 mm (19.7 para 590.6 in)*
*L* *Comprimento de cabo MI externo*
*Li* *Local do furo de sangria*
*NL* *Comprimento de inclusão*
*OD* *Diâmetro externo da sonda*
*L MPi* *Comprimento do ponto de medição i (i=2, 3, 4) – com base nos requisitos do cliente*

### Sonda de revestimento externo

| L+NL [mm (pol.)] | OD [mm (pol.)] | Espessura | Material |
|---|---|---|---|
| 200 para 9 000<br>(7.87 para 354.3) | 8 (0.31)<br>9.5 (0.37) | Parede padrão (parede única, mín 10% de OD)<br>Parede pesada (parede única, mín 15% de OD) | AISI 316L<br>AISI 347<br>AISI 321<br>Inconel 600 |

### Cabos TC individuais

| Diâmetro [mm (pol.)] | Cabos AWG | Tipo | Padrão | Tipo de junção quente | Material do revestimento |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 (0.04)<br>1.5 (0.06) | 15<br>19 | 1 x K<br>2 x K<br>1 x J<br>2 x J<br>1 X N<br>2 X N | ASTM E230<br>IEC 60584 | Não aterrado | Inconel 600 |

### Cabos de extensão

| Isolamento do cabo/revestimento externo | Padrão |
|---|---|
| FEP/FEP (Propileno de etileno fluorado) | IEC 60584<br>ASTM E230 |
| PFA/PFA (Perfluoroalcoxi-alcano) | |

Os cabos de extensão podem não ser protegidos ou protegidos por conduítes externos flexíveis (material poliamida) para aumentar a proteção mecânica.

### Bucha principal

| Comprimento [mm (pol.)] [1] | Diâmetro [mm (pol.)] | Material |
|---|---|---|
| 110 para 200 (4.3 para 7.9) [1] | 25 (0.98) com conduíte flexível | AISI 316L |
| 110 para 200 (4.3 para 7.9) [1] | 32 (1.25) com conduíte flexível | AISI 316L |

1) Dependendo do número de sensores

### Interrupção do revestimento externo

Sob encomenda, é realizado um furo de sangria no revestimento do cabo externo. Em caso de danos nas sondas, permite a liberação segura de fluidos e pressão na câmara de diagnóstico, e não no ambiente. Em particular, sugere-se que a interrupção seja usada apenas se o TS901 estiver instalado em um sensor de temperatura iTHERM MultiSens TMS02.

## Peso

Os pesos dependem do comprimento e diâmetro gerais da sonda. (p. ex., 4 pontos de medição; 8 m (26.25 ft) comprimento ~ 3 kg (6.6 lb))

## Materiais

| Nome do material | Forma abreviada | Temperatura máxima recomendada para uso contínuo no ar | Propriedades |
|---|---|---|---|
| AISI 316/1.4401 | X5CrNiMo 17-12-2 | 650 °C (1 202 °F) | ▪ Austenítico, aço inoxidável<br>▪ Alta resistência à corrosão em geral<br>▪ 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 | X2CrNiMo17-12-2 | 650 °C (1 202 °F) | ▪ Austenítico, aço inoxidável<br>▪ Alta resistência à corrosão em geral<br>▪ 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)<br>▪ Boa soldabilidade |
| Liga 600/ 2.4816 | NiCr15Fe | 1 100 °C (2 012 °F) | ▪ Uma liga de níquel/cromo com muito boa resistência a ambientes agressivos, oxidantes e redutoras, mesmo em altas temperaturas<br>▪ Resistência à corrosão provocada pelos gases de cloro e meios clorados, bem como diversos minerais oxidantes e ácidos orgânicos, água do mar, etc.<br>▪ Corrosão de água ultrapura<br>▪ Não deve ser usado em atmosferas contendo enxofre |

| Nome do material | Forma abreviada | Temperatura máxima recomendada para uso contínuo no ar | Propriedades |
|---|---|---|---|
| AISI 321/1.4541 | X6CrNiTi18-10 | 815 °C (1 499 °F) | ▪ Aço inoxidável austenítico<br>▪ Alta resistência à corrosão intergranular, mesmo depois da solda<br>▪ Boas características de solda, adequadas a todos os padrões de métodos de solda<br>▪ É usada em diversos setores da indústria química, petroquímica e recipientes pressurizados |
| AISI 347/1.4550 | X6CrNiNb10-10 | 815 °C (1 499 °F) | ▪ Aço inoxidável austenítico<br>▪ Boa resistência a uma ampla variedade de ambientes nas indústrias química, têxtil, de refino de petróleo, laticínios e alimentos<br>▪ O nióbio adicionado torna este aço impermeável à corrosão intergranular<br>▪ Boa soldabilidade<br>▪ As principais aplicações são paredes de incêndio em fornos, tanques pressurizados, estruturas soldadas, pás de turbina |

# Certificados e aprovações

- Calibração de fábrica na montagem final
- EN 10204 3.1 Certificados de materiais para peças úmidas
- Verifique a dureza e o acabamento da superfície do revestimento da sonda
- Teste de vazamento de hélio
- Teste de pressão hidrostática

Outros testes de qualidade:
- Teste de isolamento e continuidade elétrica
- Inspeções radiográficas em junções quentes
- Teste de curvatura
- Teste de penetração de tinta em soldas

# Informações para pedido

Informações para pedido detalhadas estão disponíveis nas seguintes fontes:
- No Configurador de Produto no site da Endress+Hauser: www.endress.com → Selecione país → Instrumentos → Selecione equipamento → Função da página do produto: Configure este produto
- Na sua Central de Vendas Endress+Hauser: www.endress.com/worldwide

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

Visão geral do escopo de entrega, consulte a tabela de configuração abaixo.

| Revestimento externo | | |
|---|---|---|
| Material | 316/316L, 321, 347 [1], Liga 600 | _____ |
| Comprimento de cabo externo (L) | ... mm | _____ |
| Comprimento de inclusão (NL) | ... mm<br>NL= máx. 8.9 m (29.2 ft) | _____ |

| Revestimento externo | | |
|---|---|---|
| Diâmetro externo (OD) | ▪ 8 mm (0.31 in)<br>▪ 9.5 mm (0.37 in) | _____ |
| Espessura (T) | ▪ Parede padrão<br>▪ Parede pesada | _____ |

1) Sob encomenda

| Unidade eletrônica, termopar | | |
|---|---|---|
| Tipo | ▪ K<br>▪ J [1)]<br>▪ N<br>▪ Especial sob encomenda | _____ |
| Design | ▪ TC único<br>▪ TC duplo | _____ |

1) Sob encomenda

| Ponto de medição de distribuição | | |
|---|---|---|
| | ▪ Equidistante<br>▪ personalizado | _____ |
| Número de pontos de medição | ▪ 2<br>▪ 3<br>▪ 4 | _____ |

| Comprimento de inclusão | TAG (descrição) | L MPx em mm |
|---|---|---|
| MP1 (mín. 100 mm (3.94 in)) | _____ | _____ |
| MP2 | _____ | _____ |
| MP3 | _____ | _____ |
| MP4 | _____ | _____ |

| Pedido adicional | | |
|---|---|---|
| Comprimento de cabos de extensão (máx. 15 000 mm (590.6 in)) | Especificação em mm | _____ |
| Material dos cabos de extensão (Isolamento/Revestimento externo) | ▪ FEP/FEP<br>▪ PFA/PFA | ❑<br>❑ |
| Design dos cabos de extensão | Pares simples ou conduíte de cabo | _____ |
| Interrupção no revestimento externo (furo de sangria) | ▪ Não é necessário<br>▪ Necessário | ❑<br>❑ |

# Documentação

Manuais de operação iTEMP transmissores de temperatura:
- TMT180, PC programável, um canal, Pt100 (KA00118R)
- TMT181, PC programável, um canal, RTD, TC, Ω, mV (KA00141R)
- HART® TMT182, um canal, RTD, TC, Ω, mV (KA00142R)
- HART® TMT82, dois canais, RTD, TC, Ω, mV (BA01028T)
- PROFIBUS® PA TMT84, dois canais, RTD, TC, Ω, mV (BA00257R)
- FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, dois canais, RTD, TC, Ω, mV (BA00251R)
- FOUNDATION Fieldbus™ TMT125, 8 canais, RTD, TC, Ω, mV (BA00240R)

Informações técnicas dos conjuntos Multipontos:
- iTHERM TMS01 MultiSens Flex, sensor de temperatura multiponto modular (TI01256T)
- iTHERM TMS02 MultiSens Flex, sensor de temperatura multiponto modular com câmara de diagnóstico (TI01361T)

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation