

# 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 em sensores de temperatura 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 duplos, em uma única sonda
- Longa vida útil garantida mesmo em meios agressivos

- Economia de tempo e de custos durante as operações de instalação e manutenção (instalação mais simples e rápida)
- Certificação SIL de acordo com IEC 61508:2010

### 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

## Função e projeto do sistema

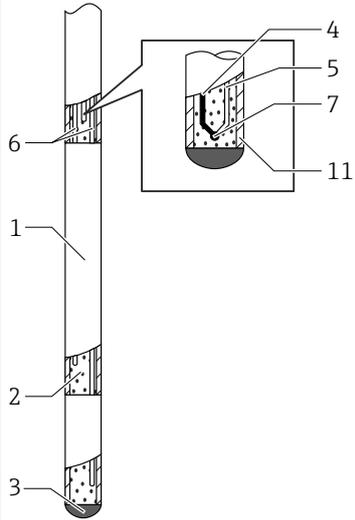
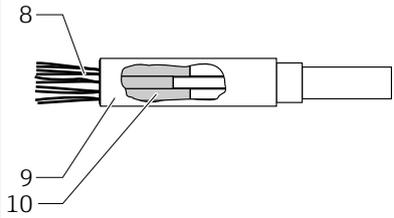
### Princípio de medição

#### Termopares (TC)

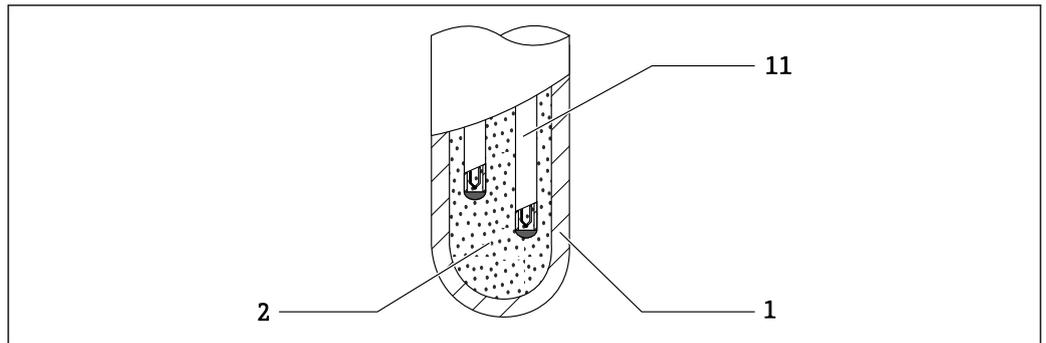
Os termopares são sensores de temperatura relativamente simples e robustos, que utilizam o efeito Seebeck para a medição de temperatura: se dois condutores elétricos feitos de materiais diferentes estiverem ligados a um ponto, uma tensão elétrica fraca pode ser medida entre as duas extremidades abertas 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	
 <p>A0033555</p>	(1) Revestimento externo (2) MgO em pó (3) Fechamento da ponta	Material de revestimento externo: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ AISI 316L</li> <li>■ AISI 321</li> <li>■ Inconel 600</li> </ul> Diâmetro externo da sonda OD: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 8 mm (0.31 in)</li> <li>■ 9.5 mm (0.37 in)</li> </ul> Espessura externa do revestimento T: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parede padrão (SW)</li> <li>■ Parede pesada (HW)</li> </ul> Nota: SW= mín 10% de OD (parede simples) Note: HW= mín 15% de OD (parede simples)
	(4-5) Pernas TC (6) Cabo TC revestido (7) Junção quente (11) Revestimento de metal TC	<b>Número de sensores:</b> De 2 a 4 termopares independentes. <b>Tipo selecionável de TC (simples ou duplex):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ K</li> <li>■ N</li> <li>■ Outros, sob encomenda</li> </ul> De acordo com as normas IEC ou ANSI/ASTM. Isolamento com Óxido de Magnésio (alta pureza).
 <p>A0033557</p>	(8) Cabos de extensão (9) Bucha principal (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. Cabos de extensão de acordo com os códigos de cores das normas IEC ou ANSI/ASTM.

Detalhe dos dois últimos pontos de medição:



A0033558

- 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

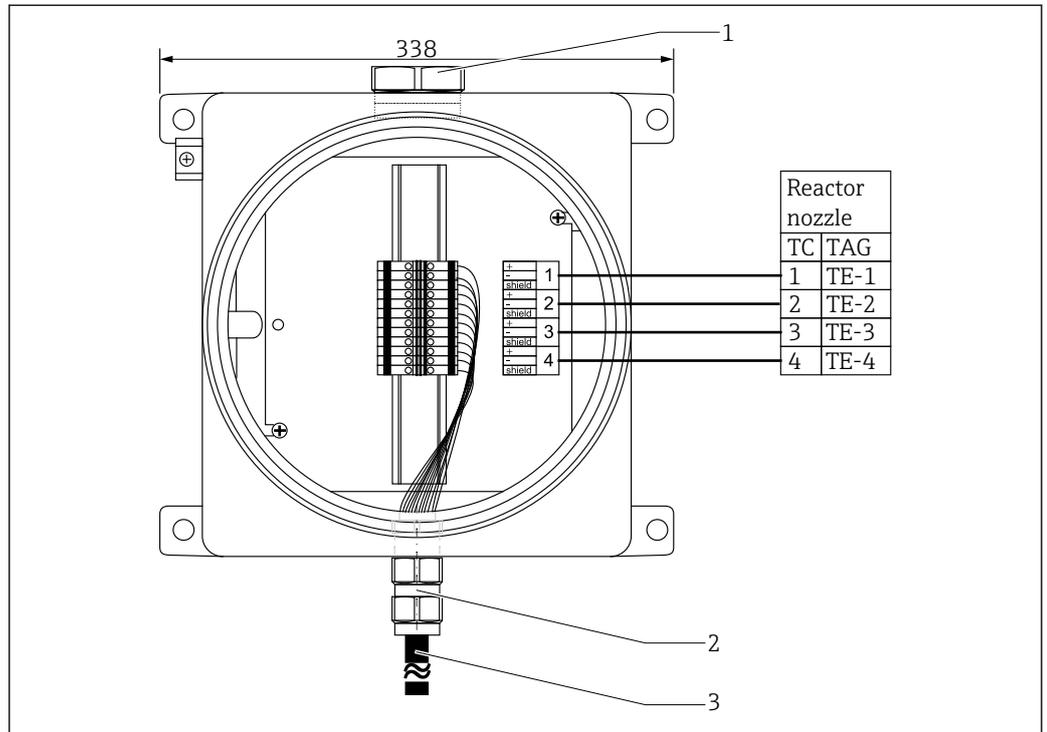
Transmissor compacto universalmente programável com comunicação PROFIBUS® PA. Conversão de vários sinais de entrada em sinais de saída digitais. Alta precisão em toda a faixa completa de temperatura ambiente. Rápida e fácil operação, visualização e manutenção usando um PC diretamente do painel de controle, 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

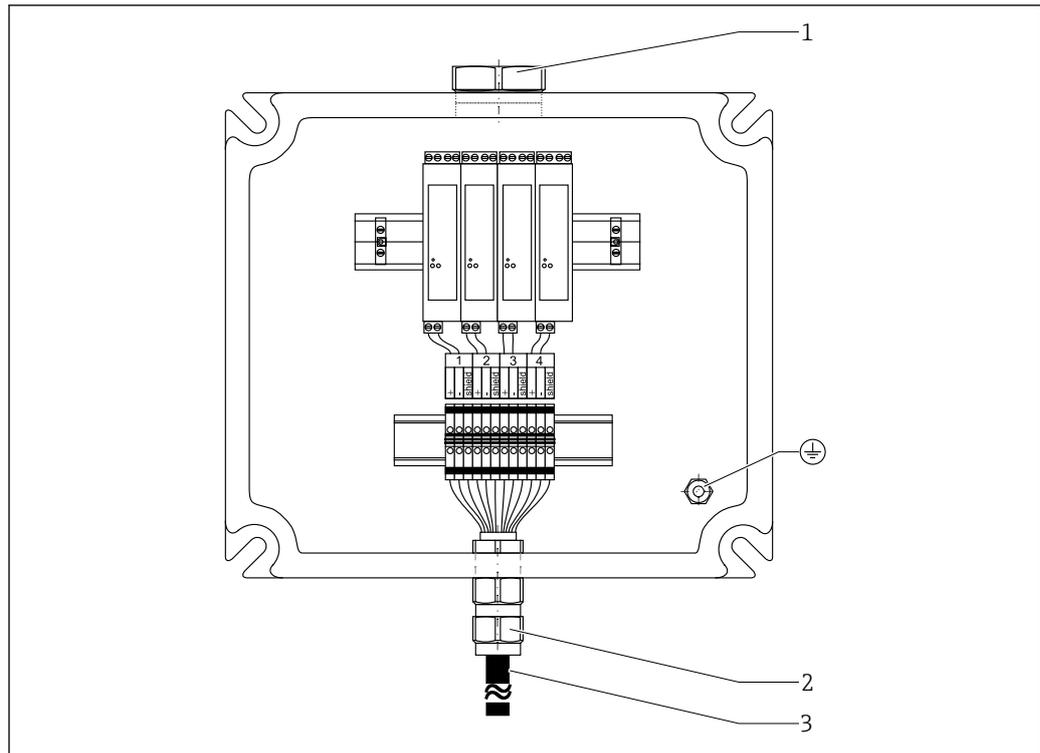
O sensor do cabo é, por padrão, fornecido com cabos flutuantes, para conectá-lo a um transmissor de temperatura separado ou a terminais elétricos, por exemplo, dentro de uma caixa de junção.



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.



A0033578

- 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 (-) Tipo N: rosa (+), branco (-)	Tipo K: amarelo (+), vermelho (-) Tipo N: laranja (+), vermelho (-)

**i** 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; mudança de temperatura de 10 K (18 °F):

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

**i** Tempo de resposta para a sonda do cabo sem transmissor.

**Erro medido máximo**

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

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

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

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

**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 a comparação dos valores medidos de uma unidade em teste (UUT) com os de um padrão de medição mais preciso utilizando um método de medição definido e reprodutível. O objetivo é determinar os erros de medição da UUT em relação ao valor real da variável medida.

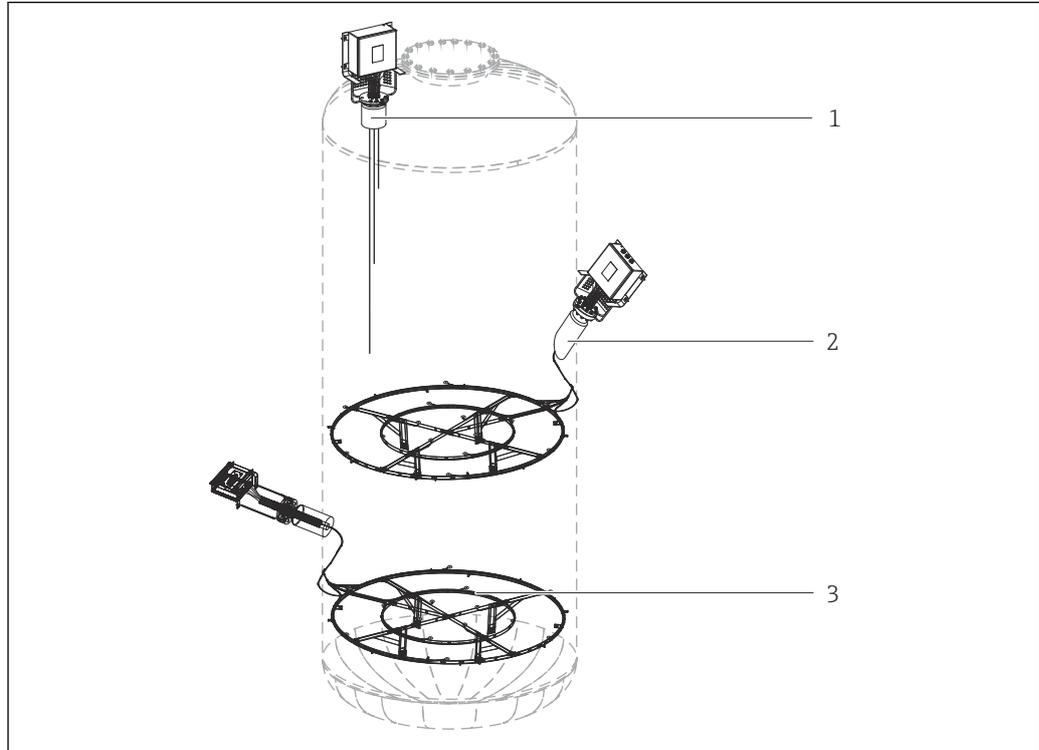
Método utilizado: Método de comparação com um sensor de temperatura de referência preciso. O sensor de temperatura a ser calibrado deve exibir a temperatura de referência com a maior precisão possível.

Os banhos de calibração com temperatura controlada entre -40 para 550 °C (-40 para 1022 °F) podem ser usados apenas para o último ponto de medição (quando (NL-LMPn) < 100 mm) para calibração de fábrica ou calibração acreditada. 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 1022 °F).

A UUT 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

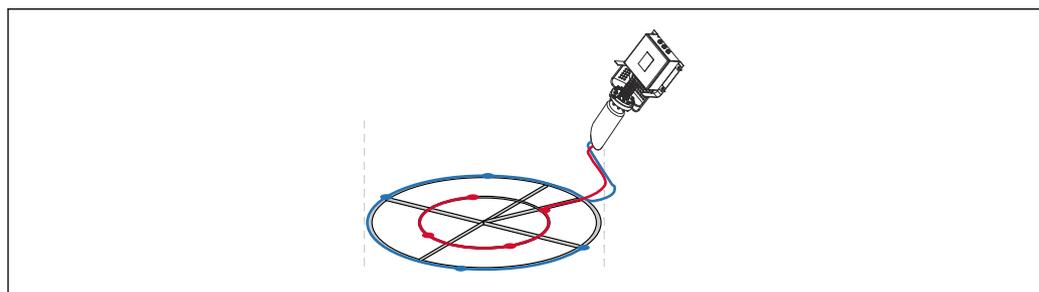
e comprimentos de imersão curtos. A incerteza da medição existente é listada no certificado de calibração individual.

## Procedimento de fixação



A0035255

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



A0033561

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

### Local de instalação

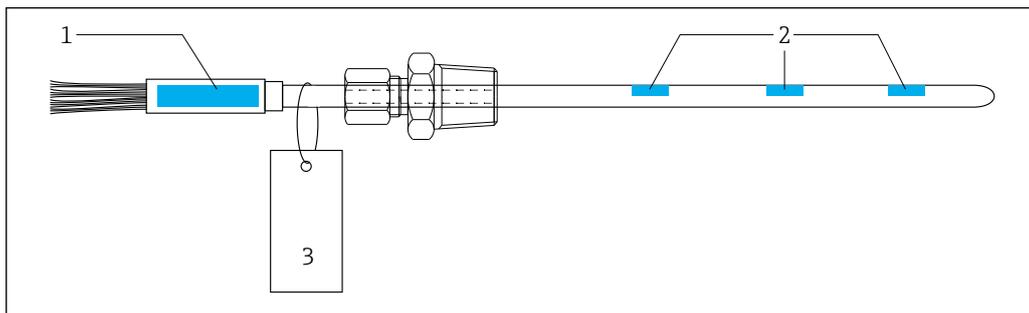
O local de instalação deve atender aos requisitos listados neste documento, tais como temperatura ambiente, classe de proteção e classe climática.

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  $r = 5 \cdot D.E.$ ) para atingir os pontos de medição desejados dentro do reator / recipiente, em reatores de tubo ou em qualquer outra aplicação pesada que exija perfil de temperatura.

**Orientação** Sem restrições. A instalação do TS901 pode ser horizontal, oblíqua ou vertical.

### Identificação



- 1 Ponto de medição (TAG), no equipamento  
 2 Ponto de medição (TAG), posição de medição (MP)  
 3 Ponto de medição (TAG), metal



Informações detalhadas:

- Manual de segurança funcional TMT82: SD01172T
- Manual de segurança funcional TMT162: SD01632T

## 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 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<sub>DC</sub>) ≥ 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 ):

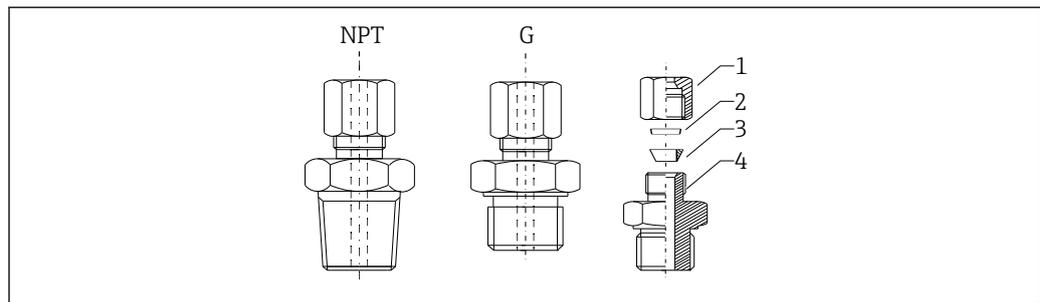
- Produção de olefinas
- Produção de etileno
- Produção de propileno
- Produção de aromáticos
- Produção de benzeno
- Inorgânicos baseados em N

- 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).



A0033579

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 (7 687 psi)
	3/4" NPTM	500 bar (7 252 psi)
	1" NPTM	370 bar (5 366 psi)
	1/2" G	530 bar (7 687 psi)
1)	Tubo 3/8"	515 (7 469)
	Tubo 1/2"	460 (6 672)

Tipo	Dimensão	Pressões máximas de trabalho permitidas à temperatura ambiente
	Tubo 3/4"	400 (5 802)
	Tubo 1"	320 (4 641)

- 1) As pressões de trabalho permitidas soldadas são calculadas a partir de um valor S 137.8 MPa (20 000 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.

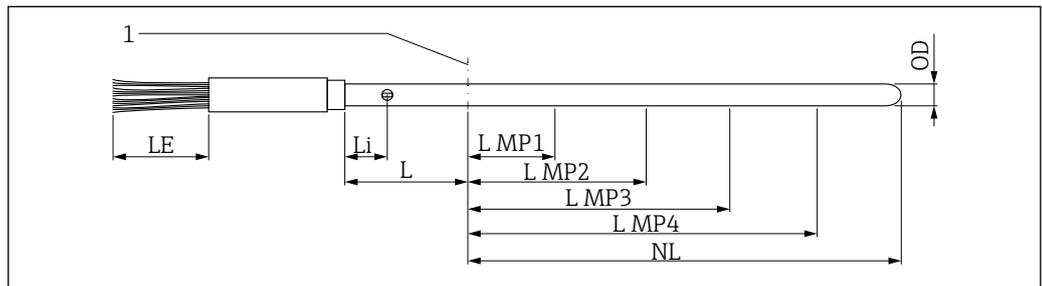
## Construção mecânica

### 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 produzida com o uso de vedações especiais que estão localizadas na luva de transição. A própria luva de transição 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.



A0033576

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 (7.87 para 354.3)	8 (0.31) 9.5 (0.37)	Espessura da parede padrão (parede única, mín 10% do D.E.) Parede espessa (parede única, mín 15% do D.E.)	AISI 316L AISI 347 AISI 321 Inconel 600

**Cabos TC individuais**

Diâmetro [mm (pol.)]	Cabos AWG	Modelo	Padrão	Tipo de junção quente	Material de revestimento
1 (0.04)	34	1 x K	ASTM E230	Não aterrado	Inconel 600
1.5 (0.06)	31	2 x K	IEC 60584		
		1 x J			
		2 x J			
		1 x N			
		2 x N			

**Cabos de extensão**

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

 Os cabos de extensão podem ser desprotegidos ou, para aumentar a proteção mecânica, protegidos por um conduíte flexível (poliamida) .

**Luva de transição**

Comprimento [mm (pol.)] <sup>1)</sup>	Diâmetro [mm (pol.)]	Material
110 para 200 (4.3 para 7.9) <sup>1)</sup>	25 (0.98) com conduíte flexível	AISI 316L
110 para 200 (4.3 para 7.9) <sup>1)</sup>	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. (por 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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenítico, aço inoxidável</li> <li>▪ Alta resistência à corrosão em geral</li> <li>▪ Resistência particularmente elevada à corrosão em atmosferas cloradas e ácidas não oxidantes, através da adição de molibdênio (por exemplo, ácidos fosfórico e sulfúrico, ácido acético e ácido tartárico com baixa concentração)</li> </ul>
AISI 316L/1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenítico, aço inoxidável</li> <li>▪ Alta resistência à corrosão em geral</li> <li>▪ Resistência particularmente elevada à corrosão em atmosferas cloradas e ácidas não oxidantes, através da adição de molibdênio (por exemplo, ácidos fosfórico e sulfúrico, ácido acético e ácido tartárico com baixa concentração)</li> <li>▪ Boa soldabilidade</li> </ul>

Nome do material	Forma abreviada	Temperatura máxima recomendada para uso contínuo no ar	Propriedades
Liga600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uma liga de níquel/cromo com muito boa resistência a ambientes agressivos, oxidantes e redutoras, mesmo em altas temperaturas</li> <li>▪ Resistência à corrosão provocada pelos gases de cloro e meios clorados, bem como diversos minerais oxidantes e ácidos orgânicos, água do mar etc.</li> <li>▪ Corrosão de água ultrapura</li> <li>▪ Não deve ser usado em atmosferas contendo enxofre</li> </ul>
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenítico, aço inoxidável</li> <li>▪ Alta resistência à corrosão intergranular, mesmo depois da solda</li> <li>▪ Boas características de solda, adequadas a todos os padrões de métodos de solda</li> <li>▪ É usada em diversos setores da indústria química, petroquímica e recipientes pressurizados</li> </ul>
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	815 °C (1 499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenítico, aço inoxidável</li> <li>▪ Boa resistência a uma ampla variedade de ambientes nas indústrias química, têxtil, de refino de petróleo, de laticínios e alimentícias</li> <li>▪ O nióbio adicionado torna este aço impermeável à corrosão intergranular</li> <li>▪ Boa soldabilidade</li> <li>▪ As principais aplicações são paredes de fogo em fornos, tanques pressurizados, estruturas soldadas, pás de turbinas</li> </ul>



Informações detalhadas:

- Manual de segurança funcional TMT82: SD01172T
- Manual de segurança funcional TMT162: SD01632T

## Certificados e aprovações

Certificados atuais e aprovações para o produto estão disponíveis na [www.endress.com](http://www.endress.com) respectiva página do produto em:

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

## Informações para pedido

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

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

### 3. Selecione **Configuração**.

#### **Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto**

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

## Documentação

-  Para uma visão geral do escopo da respectiva Documentação técnica, consulte:
- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): insira o número de série da etiqueta de identificação
  - *Aplicativo de Operações da Endress+Hauser*: Insira o número de série da etiqueta de identificação ou escaneie o código de matriz na etiqueta de identificação.

### Função do documento

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

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

---



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---