

# Informações técnicas

## TPC100

Unidade eletrônica de termopar  
Unidade eletrônica com isolamento mineral

Componentes eletrônicos PCP (4 a 20 mA), HART®  
ou PROFIBUS-PA®



### Áreas de aplicação

- Unidade eletrônica de termopar, para uso universal
- Faixa de medição TC: -40 para +1 100 °C (-40 para +2 012 °F)
- Para instalação em sensores de temperatura

### Transmissor compacto

Todos os transmissores da Endress+Hauser estão disponíveis com precisão da medição e confiabilidade aprimoradas quando comparados a sensores conectados diretamente por fio. Eles oferecem fácil personalização, com a opção das seguintes saídas e protocolos de comunicação:

- Saída analógica 4 para 20 mA, HART®
- PROFIBUS® PA,
- FOUNDATION Fieldbus™
- PROFINET® com Ethernet-APL
- IO-Link®

### Seus benefícios

- Substituição rápida durante a operação com sensores modulares de temperatura
- Altamente flexível graças a comprimentos de imersão personalizados
- Alto grau de compatibilidade e design de acordo com a EN60584 e DIN43735
- Tempos de resposta muito rápidos
- Tipos de proteção para uso em locais classificados:
  - intrinsecamente segura (Ex ia)
  - Não produz faísca (Ex nA)

# Sumário

<b>Sobre este documento</b> .....	<b>3</b>
Símbolos de segurança .....	3
Símbolos em gráficos .....	3
<b>Função e projeto do sistema</b> .....	<b>3</b>
Princípio de medição .....	3
Arquitetura do equipamento .....	3
<b>Entrada</b> .....	<b>4</b>
Faixa de medição .....	4
<b>Saída</b> .....	<b>4</b>
Sinal de saída .....	4
Família dos transmissores de temperatura .....	4
<b>Fonte de alimentação</b> .....	<b>5</b>
Esquema de ligação elétrica .....	5
<b>Características de desempenho</b> .....	<b>6</b>
Condições de operação de referência .....	6
Faixa de medição .....	7
Tempo de reposta .....	7
Resistência do isolamento .....	7
<b>Instalação</b> .....	<b>7</b>
instruções de instalação .....	7
<b>Ambiente</b> .....	<b>8</b>
Faixa de temperatura ambiente .....	8
Resistência à vibração e resistência a choque .....	8
<b>Construção mecânica</b> .....	<b>9</b>
Peso .....	9
Materiais .....	10
<b>Certificados e aprovações</b> .....	<b>10</b>
<b>Informações do pedido</b> .....	<b>10</b>
Escopo de entrega .....	10
<b>Acessórios</b> .....	<b>10</b>
Acessórios específicos para serviço .....	11
<b>Documentação</b> .....	<b>12</b>

## Sobre este documento

### Símbolos de segurança

#### PERIGO

Este símbolo alerta sobre uma situação perigosa. Se esta situação não for evitada, poderão ocorrer ferimentos sérios ou fatais.

#### ATENÇÃO

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.

#### AVISO

Este símbolo contém informações sobre procedimentos e outros dados que não resultam em danos pessoais.

### Símbolos em gráficos

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
1, 2, 3, ...	Números de itens	1, 2, 3...	Série de etapas
A, B, C, ...	Visualizações	A-A, B-B, C-C, ...	Seções
	Área classificada		Área segura (área não classificada)

## Função e projeto do sistema

### Princípio de medição

#### Termopares (TC)

Os termopares são sensores de temperatura relativamente simples e robustos, que utilizam o efeito Seebeck para a medição da temperatura: se dois condutores elétricos feitos de materiais diferentes estiverem ligados a um ponto, uma tensão elétrica fraca pode ser medida entre as duas extremidades abertas dos condutores se os condutores estiverem sujeitos a um gradiente térmico. Esta tensão é chamada de tensão termoelétrica ou força eletromotriz (fem.). Sua magnitude depende do tipo de materiais condutores e da diferença de temperatura entre o "ponto de medição" (a junção dos dois condutores) e a "junção fria" (as extremidades abertas do condutor).

Assim, os termopares medem essencialmente apenas as diferenças de temperatura. A temperatura absoluta no ponto de medição pode ser determinada pelos termopares se a temperatura associada na junção fria for comprovada ou for medida separadamente e compensada. As combinações de materiais e características de temperatura/tensão termoelétrica associadas dos tipos mais comuns de termopares são padronizadas nas normas IEC 60584 e ASTM E230/ANSI MC96.1.

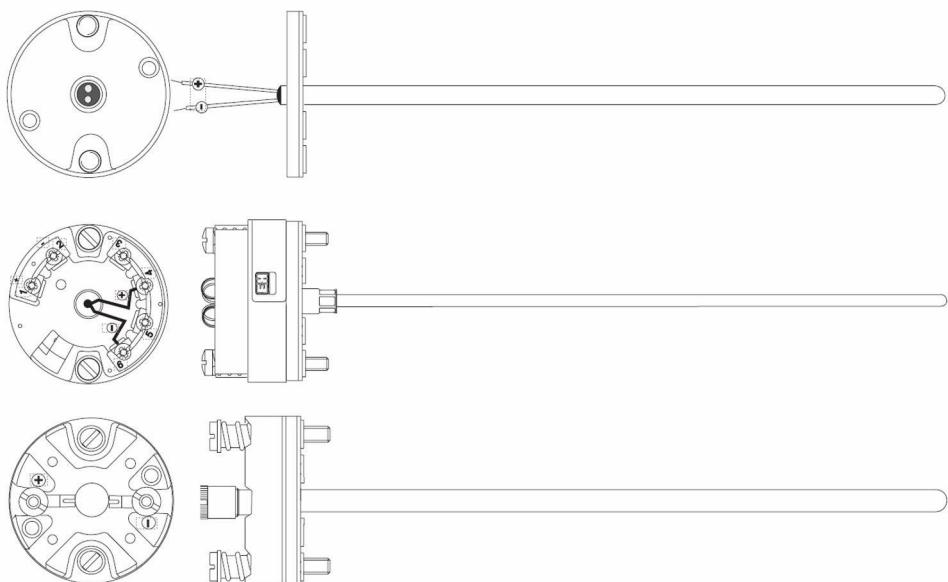
### Arquitetura do equipamento

O TPC100 consiste em um cabo com isolamento mineral com um revestimento feito de SS 316 L/1,4404 ou Liga 600. O diâmetro é de 6 ou 3 mm. A junção do termopar (junção quente) está localizada na ponta da unidade eletrônica.

Um disco de montagem é instalado no lado oposto da unidade eletrônica. Isso serve para fixar a posição axial em relação ao sensor e também atua como base de suporte para um transmissor compacto ou borne de cerâmica. O TPC100 é instalado com dois parafusos com mola em um sensor de temperatura com ou sem poço para termoelemento. Os parafusos asseguram que a ponta da unidade eletrônica mantenha contato com o fundo do poço para termoelemento (resultando em uma melhor transferência de calor).

As molas compensam a expansão térmica.

A estrutura elétrica está em conformidade com as normas DIN EN 60584/61515 ou ANSI MC96.1/ASTM E585. Estão disponíveis termopares dos tipos K (níquel/cromo-níquel) ou J (ferro/cobre-níquel).



A0058053

1 TPC100

## Entrada

### Faixa de medição

Termopares TC:

Tipo de sensor	Faixa de medição	Tipo de conexão	Comprimento sensível à temperatura
Termopar tipo K	-40 para +1 100 °C (-40 para +2 012 °F)	Conexão aterrada ou isolada	Comprimento da unidade eletrônica
Termopar tipo J	-40 para +750 °C (-40 para +1 382 °F)	Conexão aterrada ou isolada	Comprimento da unidade eletrônica
Termopar tipo N	-40 para +1 100 °C (-40 para +2 012 °F)	Conexão aterrada ou isolada	Comprimento da unidade eletrônica

## Saída

### Sinal de saída

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

- Sensores diretamente conectados por fio - valores medidos do sensor encaminhados sem um transmissor.
- Através de todos os protocolos usuais ao selecionar um transmissor de temperatura Endress +Hauser iTEMP apropriado. Todos os transmissores listados abaixo são instalados diretamente na arruela da unidade eletrônica e conectados por fio com o mecanismo sensorial. Depois, esta parte da unidade eletrônica é inserida na presilha de conexão do sensor de temperatura.

### Família dos transmissores de temperatura

Sensores de temperatura equipados com transmissores iTEMP são uma solução completa pronta para instalação para melhorar a medição da temperatura, aumentando significativamente a precisão e confiabilidade quando comparados com sensores diretamente conectados por fios, e reduzindo os custos tanto de cabeamento quanto de manutenção.

#### Transmissores compactos 4 para 20 mA

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

**Transmissores compactos HART®**

O transmissor é um equipamento de 2 fios com uma ou duas entradas de medição e uma saída analógica. O equipamento faz mais do que transferir os sinais convertidos dos sensores de temperatura de resistência e termopares, ele também transfere os sinais de resistência e tensão usando a comunicação HART®. Rápida e fácil operação, visualização e manutenção usando um software universal de configuração de equipamentos como o FieldCare, DeviceCare ou FieldCommunicator 375/475. A interface Bluetooth® integrada para exibição sem fio de valores medidos e configuração através do aplicativo SmartBlue da Endress+Hauser (opcional).

**Transmissores compactos PROFIBUS® PA**

Transmissor compacto com programação universal e comunicação PROFIBUS® PA. Conversão de diversos sinais de entrada em sinais de saída digitais. Alta precisão da medição por toda a faixa de temperatura ambiente. Funções PROFIBUS PA e parâmetros específicos do equipamento são configurados através da comunicação fieldbus.

**Transmissores compactos FOUNDATION Fieldbus™**

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

**Transmissor compacto com PROFINET® e Ethernet-APL**

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

**Transmissor compacto com IO-Link®**

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

## Vantagens dos transmissores iTEMP:

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

**Transmissor de campo**

Transmissor de campo com comunicação HART®, FOUNDATION Fieldbus™ ou PROFIBUS® PA e iluminação de fundo. Pode ser lido facilmente à distância, durante o dia e à noite. São exibidos grandes formatos dos valores de medição, gráficos de barras e falhas. Os benefícios são: entrada dupla do sensor, a mais alta confiabilidade em ambientes industriais agressivos, funções matemáticas, monitoramento de desvio do sensor de temperatura e funcionalidade de backup do sensor, detecção de corrosão.

## Fonte de alimentação

**Esquema de ligação elétrica**

Os fios de conexão do sensor são equipados com puxadores do terminal. O diâmetro nominal de um terminal de compressão é 1.3 mm (0.05 in)

### Tipo de conexão do sensor termopar (TC)

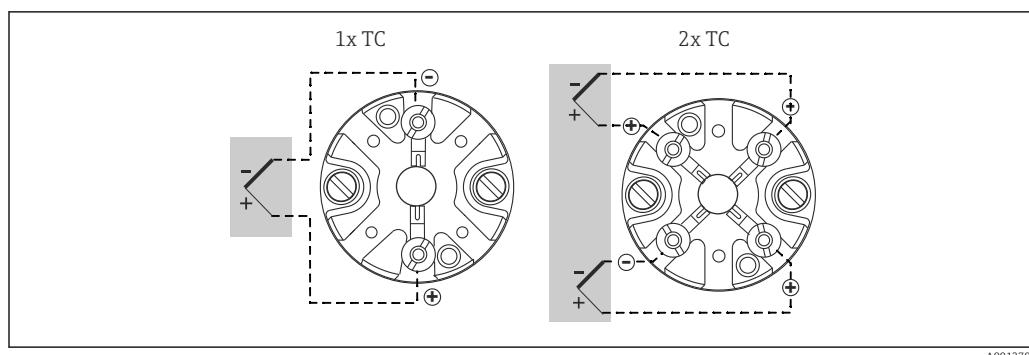


Fig. 2 Borne de cerâmica instalado para termopares.

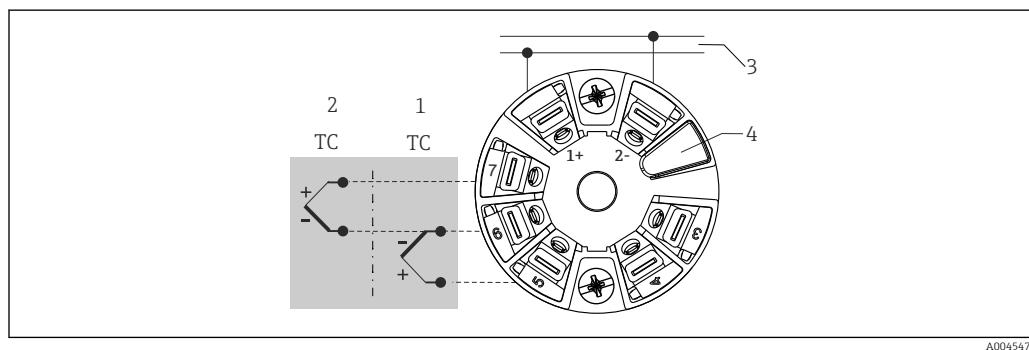


Fig. 3 Transmissor iTEMP TMT8x montado no cabeçote (entrada dupla do sensor)

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

### Cores dos fios do termopar

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

## Características de desempenho

### Condições de operação de referência

#### Pressão de processo

Cabo revestido

2 MPa (20 bar) a 20°C

#### Velocidade da vazão permitida dependendo do comprimento de imersão

O comprimento de instalação e diâmetro da unidade eletrônica dependem da velocidade da vazão.

#### Resistência a choque e vibração

Conforme DIN EN 60751 3 g, valor máximo/10 ÷ 500 Hz

**Faixa de medição**

As faixas de medição definidas com valores padrão são exibidas na tabela 2:

Tipo de termopar	DIN EN 60584	ANSI MC96.1
J	-40 para +750 °C	0 para +750 °C
K	-40 para +1200 °C	0 para +1250 °C

**Tempo de resposta**

Os testes foram realizados em água a 0,4 m/s (de acordo com DIN EN 60751; faixa de temperatura 23 a 33°C):

	Diâmetro 3 mm		Diâmetro 6 mm	
Ponto de medição	$t_{50}$	$t_{90}$	$t_{50}$	$t_{90}$
Aterrado	0.8 s	2 s	2 s	5 s
Não aterrado	1 s	2.5 s	2.5 s	7 s

**Resistência do isolamento**

Resistência de isolamento entre os fios de conexão e o material blindado

> 1GΩ a 25°C

(conforme DIN EN 60584, tensão de teste 500 V)

> 5 MΩ a 500°C

## Instalação

**instruções de instalação**

Se for necessário um termopar em um conjunto de sensor de temperatura, será usada uma unidade eletrônica TPC100. A instalação de uma unidade eletrônica em um conjunto é simples.

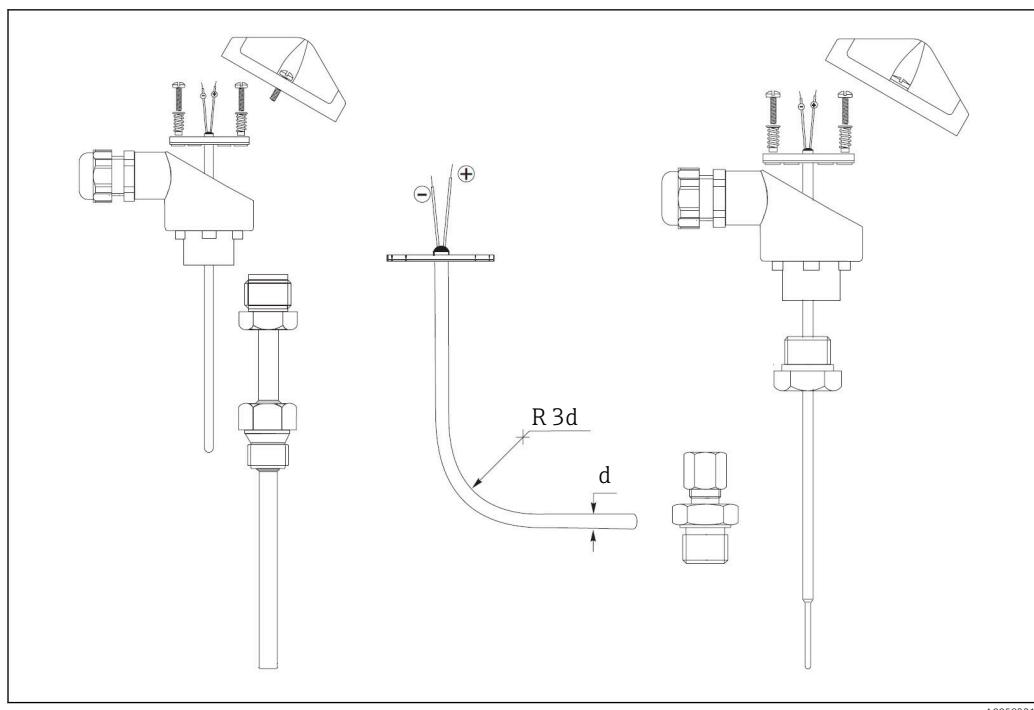
O TPC100 é inserido no invólucro por cima, de forma a fixar a arruela de vedação que está conectada com segurança à unidade eletrônica na base do invólucro. →  4,  8

A unidade eletrônica é fixada usando os parafusos com mola através dos orifícios de parafuso existentes no invólucro.

O comprimento de inclusão (IL) da unidade eletrônica é muito importante. Ele garante que a ponta da unidade eletrônica entre em contato com o fundo do poço para termoelemento, fornecendo assim uma melhor transferência de calor e reduzindo o tempo de resposta (→  4,  8, direita).

 O diâmetro do orifício do poço para termoelemento depende do diâmetro da unidade eletrônica (3 mm, 6 mm).

A unidade eletrônica TPC100 também pode ser instalada sem um poço para termoelemento, por ex., usando uma conexão ajustável no sistema (→  4,  8, esquerda). O revestimento também pode ser dobrado. O raio de curvatura corresponde a 3 vezes o diâmetro da unidade eletrônica. Para informações mais detalhadas sobre as conexões de processo ajustáveis, bem como os componentes certificados ATEX (transmissor), consulte a documentação relevante.



A0058221

4 Opções de instalação gerais: em um conjunto com poço para termoelemento (direito), curvatura possível do TPC100, medição direta da sonda (esquerda)

## Ambiente

### Faixa de temperatura ambiente

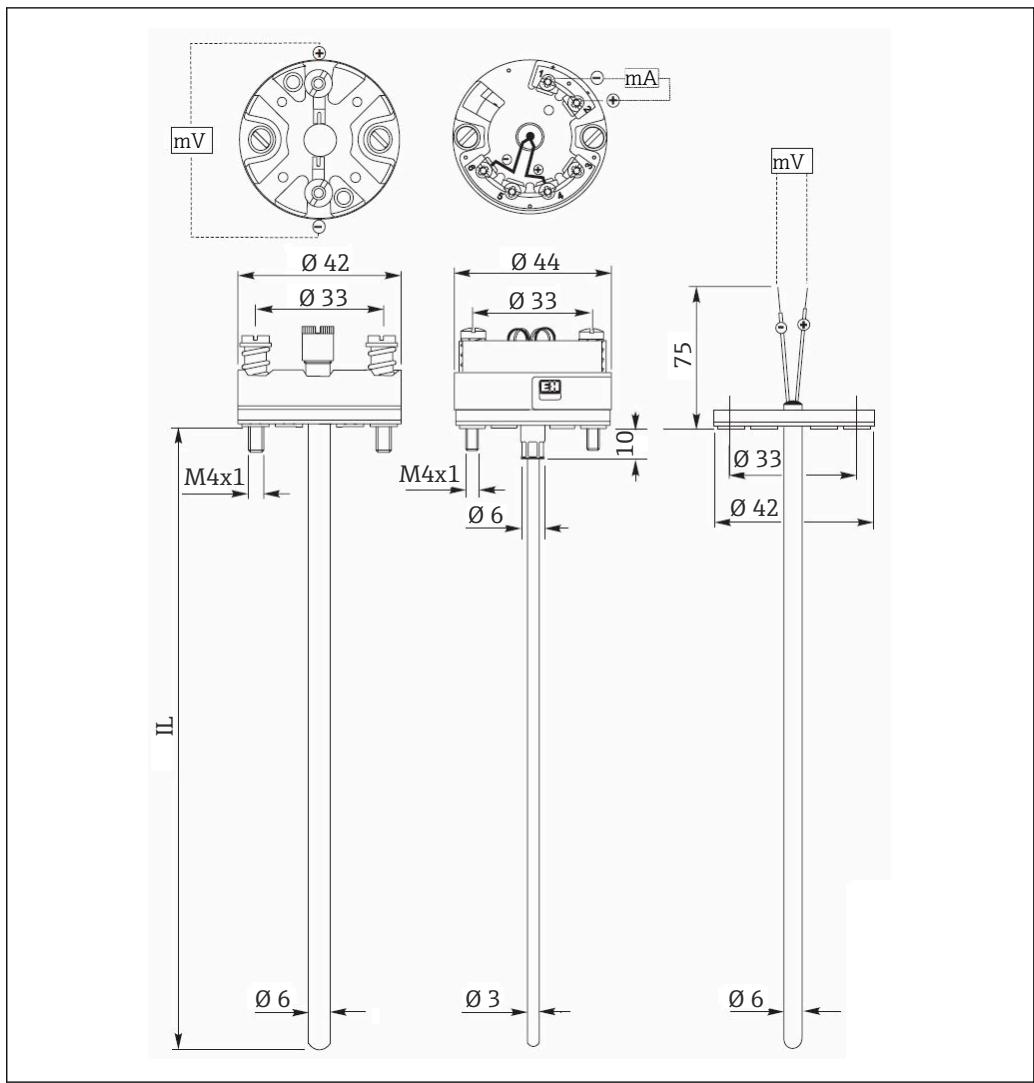
Cabeçote de conexão	Temperatura em °C (°F)
Sem transmissor compacto instalado	Depende do cabeçote do terminal usada e a prensa-cabo ou conector fieldbus
Com transmissor compacto montado	-40 para +85 °C (-40 para +185 °F)
Com transmissor compacto montado e visor montado	-20 para +70 °C (-4 para +158 °F)

### Resistência à vibração e resistência a choque

Tipo de sensor	Resistência à vibração para a ponta do sensor <sup>1)</sup>
Termopares, tipo K, J, N (com base no IEC 60751)	≤ 3g

1) (medido de acordo com a IEC 60751 com frequências variadas na faixa de 10 para 500 Hz)

## Construção mecânica



A0058223

5 Diferentes tipos de TPC100

Unidade eletrônica substituível TPC100:

Versão da unidade eletrônica	Material do revestimento MgO	Temperatura máxima de acordo com a IEC EN 60584-1	Temperatura de operação contínua máxima recomendada	Diâmetro da unidade eletrônica em mm (in)
1x K, 2x K	INCONEL® 600	1 100 °C (2 012 °F)	1 100 °C (2 012 °F)	6 mm (0.24 in)
1x J, 2x J	INCONEL® 600	750 °C (1 382 °F)	750 °C (1 382 °F)	
1x N, 2x N	Pyrosil®	1 150 °C (2 102 °F)	1 150 °C (2 102 °F)	

### Peso

0.1 para 0.3 kg com as opções padrão.

**Materiais**

Haste feita de SS 316 L/1.4404 ou Inconel 600<sup>®</sup>/2.4816, borne de cerâmica.

	Opção de pedido	TC	Tipo	Classe	Material
1	A	1x	Tipo K	1	Liga600, máx. +1100oC
	B	2x	Tipo K	1	Liga600, máx. +1100oC
2	E	1x	Tipo J	1	316L, máx. +750oC
2	F	2x	Tipo J	1	316L, máx. +750oC
3	G	1x	Tipo J	2	Liga600, máx. +1100oC
3	H	2x	Tipo J	2	Liga600, máx. +1100oC
3	J	1x	Tipo N	2	Pyrosil, máx. +1150oC
3	K	2x	Tipo N	2	Pyrosil, máx. +1150oC

## 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 do 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 Configurador 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

## Escopo de entrega

## Acessórios

Os acessórios disponíveis atualmente para o produto podem ser selecionados 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 **Peças de reposição & Acessórios**.

Diversos acessórios estão disponíveis para o equipamento, e podem ser solicitados com o equipamento ou posteriormente. Informações detalhadas sobre o código de pedido relevante estão disponíveis junto ao fornecedor.

**Acessórios específicos para serviço****Applicator**

Software para seleção e dimensionamento de medidores Endress+Hauser:

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

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

O Applicator está disponível:

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

**Configurador**

Configurador de produto - a ferramenta para configuração individual de produto

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

O configurador está disponível no [www.endress.com](http://www.endress.com) na página do produto relevante:

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

**DeviceCare SFE100**

DeviceCare é uma ferramenta de configuração da Endress+Hauser para equipamentos de campo que usam os seguintes protocolos de comunicação: HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO-Link, Modbus, CDI e interfaces de dados comuns da Endress+Hauser.



Informações técnicas TI01134S

[www.endress.com/sfe100](http://www.endress.com/sfe100)

**FieldCare SFE500**

FieldCare é uma ferramenta de configuração para equipamentos de campo Endress+Hauser e de terceiros com base na tecnologia DTM.

Os seguintes protocolos de comunicação são compatíveis: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP e PROFINET APL.



Informações técnicas TI00028S

[www.endress.com/sfe500](http://www.endress.com/sfe500)

**Netilion**

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



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

## Documentação

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

Tipo de documento	Objetivo e conteúdo do documento
Informações técnicas (TI)	<b>Auxílio de planejamento para seu equipamento</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 o leva rapidamente ao 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 oferece uma explicação detalhada de cada parâmetro individual. A descrição destina-se àqueles que trabalham com o equipamento em todo seu ciclo de vida e executam configurações específicas.
Instruções de segurança (XA)	Dependendo da aprovação, instruções de segurança para equipamentos elétricos em áreas classificadas também são fornecidas com o equipamento. Elas são parte integral das instruções de operação.  A etiqueta de identificação indica que Instruções de segurança (XA) se aplicam ao equipamento.
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.



71711079

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