

# Informações técnicas

## iTHERM ModuLine TT152

Poço para termoelemento de barra metálica



Poço para termoelemento imperial para uma ampla variedade de aplicações industriais exigentes

### Aplicação

- Protege o sensor de temperatura contra estresse mecânico e químico
- Design robusto adequado para condições de processo exigentes
- Faixa de pressão: até 500 bar (7 252 psi)
- Para uso em tubos, recipientes ou tanques

### Seus benefícios

- Fácil manutenção e recalibração do sensor de temperatura: o sensor pode ser substituído sem interrupção do processo
- iTHERM TwistWell com design helicoidal: reduz as vibrações induzidas por vórtices em aplicações de alta vazão
- Eixo, imersão e comprimento total customizáveis para atender aos requisitos específicos do processo
- Ampla gama de dimensões, materiais e conexões de processo disponíveis
- Certificação internacional: por ex., para aplicações sob pressão

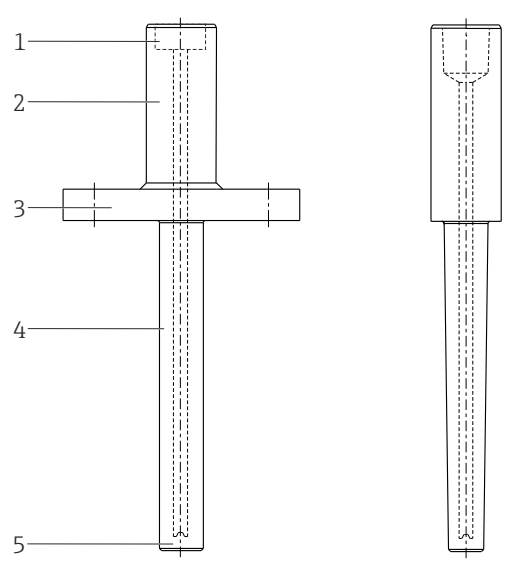
## Sumário

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Função e projeto do sistema</b> .....  | <b>3</b>  |
| Arquitetura do equipamento .....          | 3         |
| Projeto modular .....                     | 3         |
| <b>Instalação</b> .....                   | <b>3</b>  |
| Local de instalação .....                 | 3         |
| Orientação .....                          | 3         |
| Instruções de instalação .....            | 3         |
| <b>Processo</b> .....                     | <b>4</b>  |
| Faixa de temperatura do processo .....    | 4         |
| Faixa de pressão do processo .....        | 4         |
| <b>Construção mecânica</b> .....          | <b>5</b>  |
| Design, dimensões .....                   | 5         |
| Peso .....                                | 10        |
| Materiais .....                           | 10        |
| Conexão do sensor de temperatura .....    | 12        |
| Conexões de processo .....                | 12        |
| Geometria das partes molhadas .....       | 17        |
| Rugosidade da superfície .....            | 17        |
| <b>Certificados e aprovações</b> .....    | <b>17</b> |
| <b>Informações para pedido</b> .....      | <b>17</b> |
| <b>Acessório</b> .....                    | <b>18</b> |
| Acessório específico do equipamento ..... | 18        |
| Ferramentas online .....                  | 18        |
| <b>Documentação</b> .....                 | <b>18</b> |

## Função e projeto do sistema

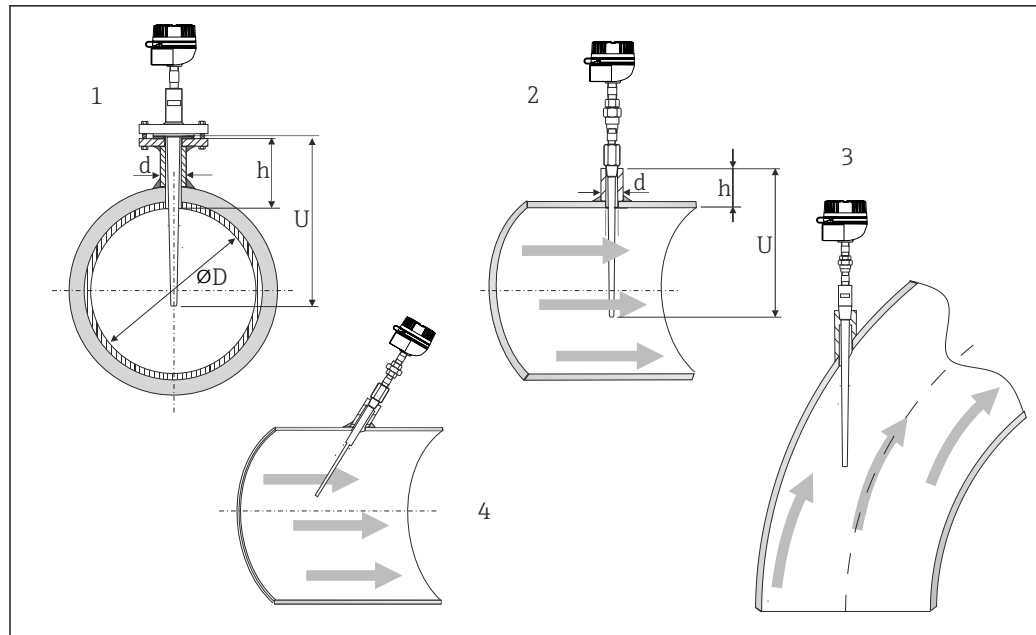
**Arquitetura do equipamento** O design configurável e flexível do poço para termoelemento é baseado na norma ASME B40.9, garantindo boa resistência a processos industriais típicos. Construído a partir de barras metálicas, o poço para termoelemento apresenta um diâmetro da base que varia de 5/8" a 1 1/2". A ponta pode ser reta, cônica ou escalonada. O poço para termoelemento pode ser conectado a um tubo ou recipiente dentro do sistema, com diversas conexões de processo comumente usadas disponíveis para essa finalidade: opções com flange, rosca ou soldadas.

### Projeto modular

| Design   | Opções                              |  |
|--|-------------------------------------|--|
|  | 1: Conexão do sensor de temperatura | Rosca fêmea  |
|  | 2: Defasagem                        | A extensão, que não pode ser removida do poço para termoelemento, permite espaço para instalação, especialmente se um flange for usado, e pode proteger o cabeçote do terminal e o módulo dos componentes eletrônicos do calor no processo.  |
|  | 3: Conexão do processo              | Peça de conexão no lado do processo. Pode ser qualquer tipo de rosca, flange, solda ou solda da tomada deve ser dimensionada para suportar a pressão do processo, temperatura e meio.  |
|  | 4: Poço para termoelemento          | A parte do poço para termoelemento que é inserida no processo. Disponível em vários diâmetros e materiais para atender uma ampla gama de materiais de aplicações. O material e a força selecionados devem ser suficientes para que possam suportar a carga estática e dinâmica causadas pelas condições do processo e resistentes a químicos, choques mecânicos e vibrações. |
|  | 5: Ponta do poço para termoelemento | Várias pontas estão disponíveis. Para poços para termoelemento usadas em tubos com um diâmetro menor, a ponta reduzida ou cônica do poço para termoelemento pode ser selecionada para reduzir a resistência de vazão. Pontas reduzidas também significam tempo de resposta mais rápido, enquanto uma ponta especialmente projetada garante uma resposta ainda mais rápida.   |

## Instalação

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Local de instalação</b>      | O poço para termoelemento pode ser instalado em tubos, tanques ou recipientes.   |
| <b>Orientação</b>               | Sem restrições. Portanto, a autodrenagem no processo deve ser garantida, dependendo da aplicação.  |
| <b>Instruções de instalação</b> | O comprimento de imersão do sensor de temperatura pode influenciar a precisão da medição. Se o comprimento de imersão for muito curto, pode levar a erros de medição causados pela condução de calor através da conexão do processo. Se instalar um tubo, o comprimento de imersão deve corresponder idealmente à metade do diâmetro do tubo. Embora a posição de instalação possa variar de acordo com as especificações, o elemento de medição deve ser completamente exposto ao meio e não deve ser blindado pelo bocal. Em tubos com um diâmetro menor, um expansor de tubo pode ser montado ao redor do ponto de medição para garantir um comprimento de imersão. |



A0010222

### 1 Exemplos de instalação

1 - 2 Em tubos com uma seção transversal pequena, a ponta do sensor deve atingir ou prolongar-se um pouco após a linha central do tubo ( $=L$ ).

3 - 4 Orientação inclinada.

**i** No caso de tubos com um diâmetro nominal pequeno, é aconselhável que a ponta do sensor de temperatura se projete bem no processo, de forma que se estenda além do eixo do tubo. Uma outra possibilidade é a de instalar o sensor de temperatura em um ângulo (4). Ao determinar o comprimento de imersão ou profundidade da instalação, todos os parâmetros do sensor de temperatura e do meio a serem medidos devem ser considerados (por ex., velocidade de vazão, pressão).

Para uma melhor instalação, aplique a seguinte regra:  $h \sim d$ ;  $U > D/2 + h$ .

O uso de unidades eletrônicas iTHERM QuickSens é recomendado para comprimentos de imersão  $U < 70$  mm (27.6 in).

**i** As contrapartes para as conexões de processo e as vedações ou anéis de vedação não são fornecidos com o sensor de temperatura.

## Processo

### Faixa de temperatura do processo

Depende do tipo de poço para termoelemento e material usado, máximo de  $-200$  para  $+1100$  °C ( $-328$  para  $+2012$  °F).

### Faixa de pressão do processo

A pressão máxima possível do processo depende de vários fatores de influência, como o design, conexão do processo e temperatura do processo. Para informações sobre as pressões de processo máximas possíveis para as conexões de processo individuais, consulte a seção "Conexão de processo".

**i** É possível verificar a capacidade de carga mecânica como uma função da instalação e condições de processo usando a ferramenta de cálculo do dimensionamento de poço para termoelemento (Sizing Thermowell) online no software Applicator da Endress+Hauser. Consulte a seção "Acessórios".

### Velocidade permitida de vazão, dependendo do comprimento de imersão e meio do processo

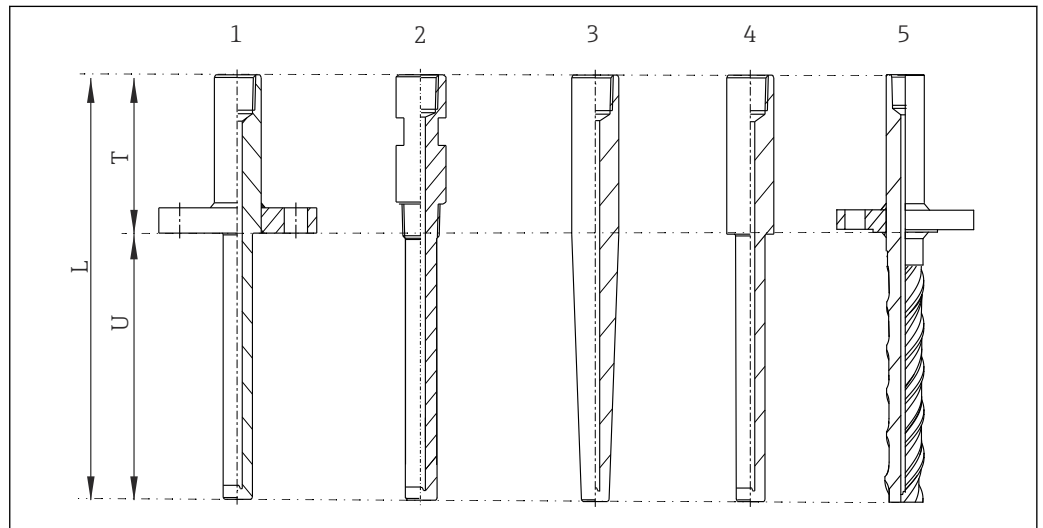
A vazão máxima tolerada pelo poço para termoelemento diminui com o aumento do comprimento de imersão do poço para termoelemento exposto ao fluxo do fluido. Além disso, ela depende da forma e

do tamanho do poço para termoelemento, a conexão do processo, do tipo de meio, da temperatura do processo e da pressão do processo.

| Conexão de processo              | Norma  | Pressão máx. do processo   |
|----------------------------------|--|--|
| Versão de solda/solda de encaixe | NPS  | ≤ 500 bar (7 252 psi)  |
| Flange                           | ASME B16.5   | Dependendo da classificação de pressão da flange 150, 300, 600, 900/1500 ou 2500 psi a 20 °C (68 °F) |
| Rosca                            | ISO 965-1 / ASME B1.13M<br>ISO 228-1<br>ANSI B1.20.1<br>DIN EN 10226-1 / | 400 bar (5 802 psi) a +400 °C (+752 °F)  |

## Construção mecânica

### Design, dimensões



2 Design ASME típico, iTHERM TwistWell e referências

- 1 Flangeado, referências de acordo com a ASME
- 2 Com rosca, referências de acordo com a ASME
- 3 Opção de solda, referências de acordo com a ASME
- 4 Solda de encaixe, referências de acordo com a ASME
- 5 Flangeado, referências de acordo com o iTHERM TwistWell

O design do sensor de temperatura depende da versão usada do poço para termoelemento baseado na ASME:

- Flanges ANSI
- Rosca NPT
- Solda de encaixe e solda direta

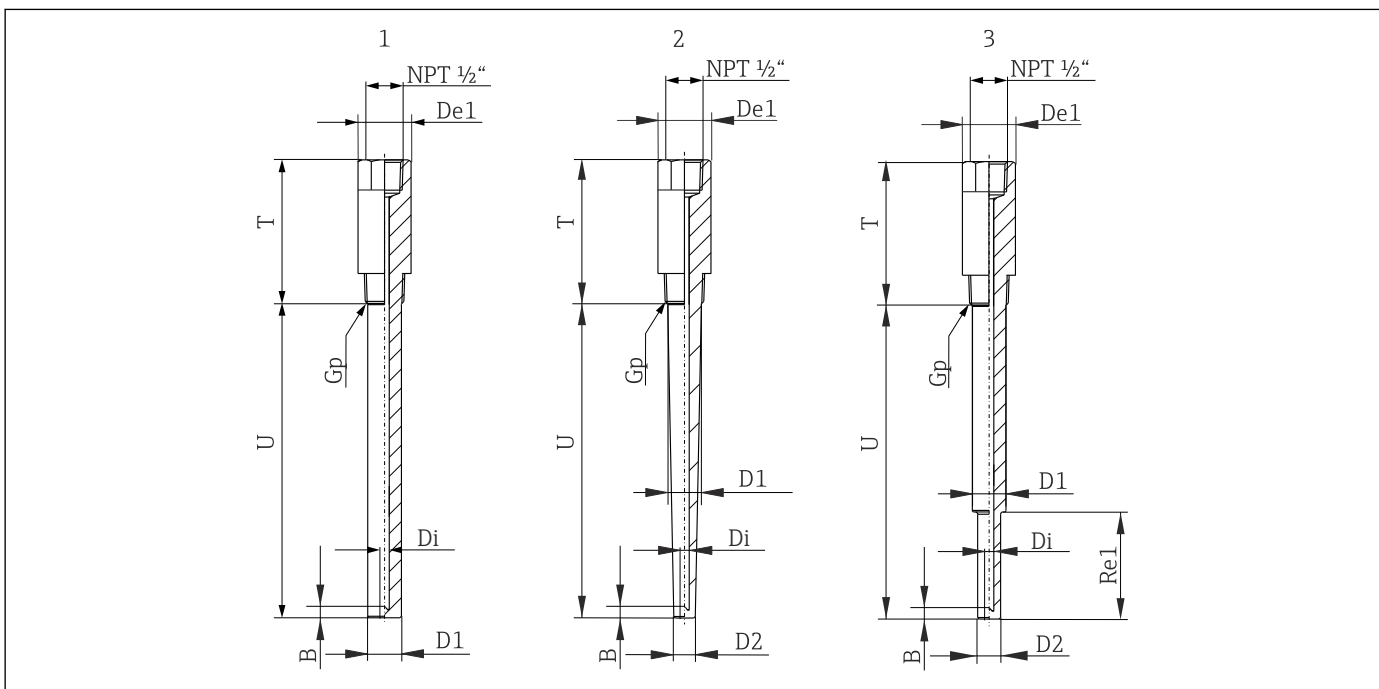
**i** Várias dimensões, como o comprimento de imersão em U, por exemplo, são valores variáveis e, por conseguinte, estão indicados como itens nos seguintes desenhos dimensionais.

Dimensões variáveis:

| Item | Descrição   |
|------|---|
| L    | Comprimento do poço para termoelemento (U+T)                                  |
| Gp   | Rosca da conexão do processo  |
| B    | Espessura do fundo do poço para termoelemento (valor padrão 6.35 mm (1/4 in)) |

| Item | Descrição  |
|------|--|
| T    | Comprimento do poço para termoelemento com defasagem |
| U    | Comprimento de imersão                               |
| D1   | Diâmetro de raiz                                     |
| D2   | Diâmetro da ponta                                    |
| C1   | Comprimento da peça cônica                           |
| Re1  | Comprimento da ponta reduzido                        |
| Di   | Diâmetro do furo                                     |
| De1  | Diâmetro da defasagem                                |
| SL   | Comprimento da bobina                                |

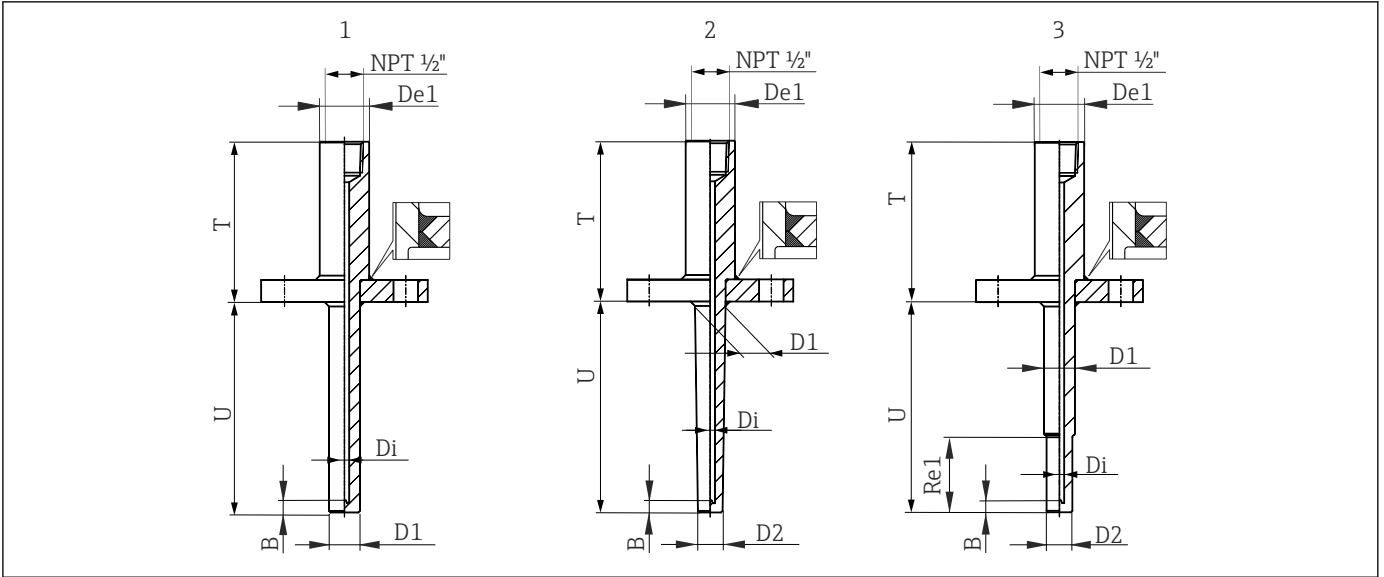
### Poço para termoelemento baseado no ASME B40.9



A0040910

#### 3 Poço para termoelemento baseado no ASME B40.9

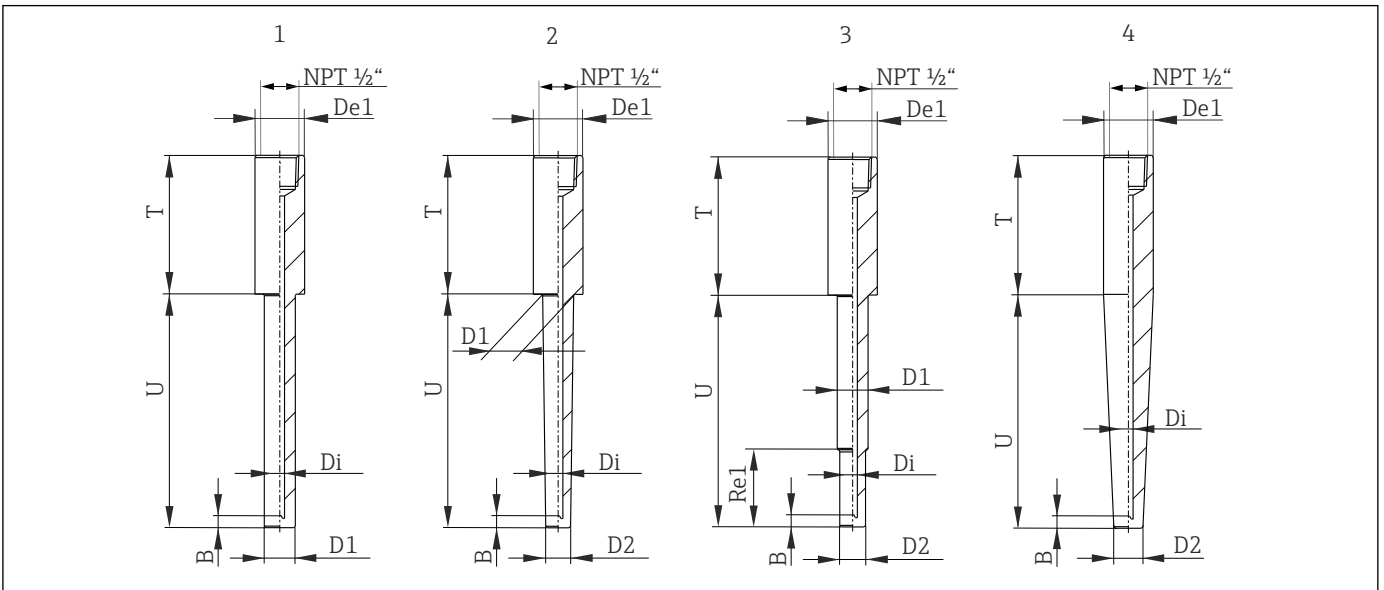
- 1 Poço para termoelemento com haste reta e rosqueada; com defasagem hexagonal (defasagem opcional com encaixe para chave inglesa)
- 2 Poço para termoelemento com haste cônica e rosqueada; com defasagem hexagonal (defasagem opcional com encaixe para chave inglesa)
- 3 Poço para termoelemento com haste escalonada e rosqueada; com defasagem hexagonal (defasagem opcional com encaixe para chave inglesa)



A0040911

4 Poço para termoelemento baseado no ASME B40.9

- 1 Poço para termoelemento com haste reta e flange (soldagem de penetração total opcional disponível)
- 2 Poço para termoelemento com haste cônica e flange (soldagem de penetração total opcional disponível)
- 3 Poço para termoelemento com haste escalonada e flange (soldagem de penetração total opcional disponível)



A0057217

5 Poço para termoelemento baseado no ASME B40.9

- 1 Solda de encaixe da haste reta
- 2 Solda de encaixe da haste cônica
- 3 Solda de encaixe da haste escalonada
- 4 Poço para termoelemento soldado com haste cônica

|  | Com rosca   | Com flange   | Solda de encaixe/haste cônica soldada   |
|--|---|--|---|
| <b>Tamanho da conexão de processo</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NPT 1/2"</li> <li>▪ NPT 3/4"</li> <li>▪ NPT 1"</li> <li>▪ NPT 1 1/4"</li> <li>▪ NPT 1 1/2"</li> <li>▪ G 1/2"</li> <li>▪ G 3/4"</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ANSI 1" de Cl. 150 a Cl. 600</li> <li>▪ ANSI 1 - 1/2" de Cl. 150 a Cl. 900/1500</li> <li>▪ ANSI 2" de Cl. 150 a Cl. 900/1500</li> <li>▪ ANSI 3" de Cl. 150 a Cl. 600</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (NPS 3/4"), Ø26.7 mm</li> <li>▪ (NPS 1"), Ø33.4 mm</li> <li>▪ (NPS 1 1/4"), Ø42.2 mm</li> <li>▪ (NPS 1 1/2"), Ø48.3 mm</li> <li>▪ (1 3/8", higiênico), Ø34.93 mm</li> </ul>                            |
| <b>Material da conexão de processo</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316/316 L</li> <li>▪ 304/304 L</li> <li>▪ Liga 600</li> <li>▪ Liga C276</li> <li>▪ AISI A182 F11</li> <li>▪ AISI A182 F22</li> <li>▪ AISI A182 F91</li> <li>▪ A105</li> <li>▪ Duplex S32205</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316/316 L</li> <li>▪ 304/304 L</li> <li>▪ Liga C276</li> <li>▪ Liga 600</li> <li>▪ 316/316L + PTFE (Teflon), revestido</li> <li>▪ 316/316L + luva de tântalo</li> <li>▪ A105</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316/316 L</li> <li>▪ 304/304 L</li> <li>▪ Liga 600</li> <li>▪ Liga C276</li> <li>▪ AISI A182 F11</li> <li>▪ AISI A182 F22</li> <li>▪ AISI A182 F91</li> <li>▪ A105</li> <li>▪ Duplex S32205</li> </ul> |

| Dimensões                         |   |   |
|-----------------------------------|---|---|
|                                   | Poços para termoelemento com haste reta e cônica  | Poços para termoelemento com haste escalonada |
| <b>Comprimento de imersão U</b>   | 25.4 para 2 133.6 mm (1 para 84 in)   | 76.2 para 304.8 mm (3 para 12 in)             |
| <b>Comprimento de defasagem T</b> | 44.5 para 209.6 mm (1.75 para 8.25 in)  |   |
| <b>Diâmetro da base D1</b>        | 15.88 para 38.1 mm (5/8 a 1 1/2 pol.)   | 19.05 para 34.93 mm (3/4 a 1 3/8 pol.)        |
| <b>Diâmetro da ponta D2</b>       | 12.7 para 38.1 mm (1/2 a 1 1/2 pol.) ou idêntico ao diâmetro da base  | 12.7 para 38.1 mm (1/2 a 1 1/2 pol.)          |
| <b>Diâmetro do orifício Di</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 6.6 mm (0.26 in) (Padrão)</li> <li>▪ 9.78 mm (0.385 in)</li> </ul> |   |
| <b>Rugosidade</b>                 | Valor padrão 1.6 µm (63 µin); opcional 0.76 µm (30 µin)   |   |
| <b>Comprimento escalonado Re1</b> | -   | 6.35 para 406.4 mm (0.25 para 16 in)          |
| <b>Espessura da ponta B</b>       | Valor padrão 6.35 mm (0.25 in)  |   |

O poço para termoelemento é baseado na norma ASME B40.9, mas oferece maior flexibilidade do que a descrita na ASME B40.9. Na tabela a seguir estão listados os principais desvios.

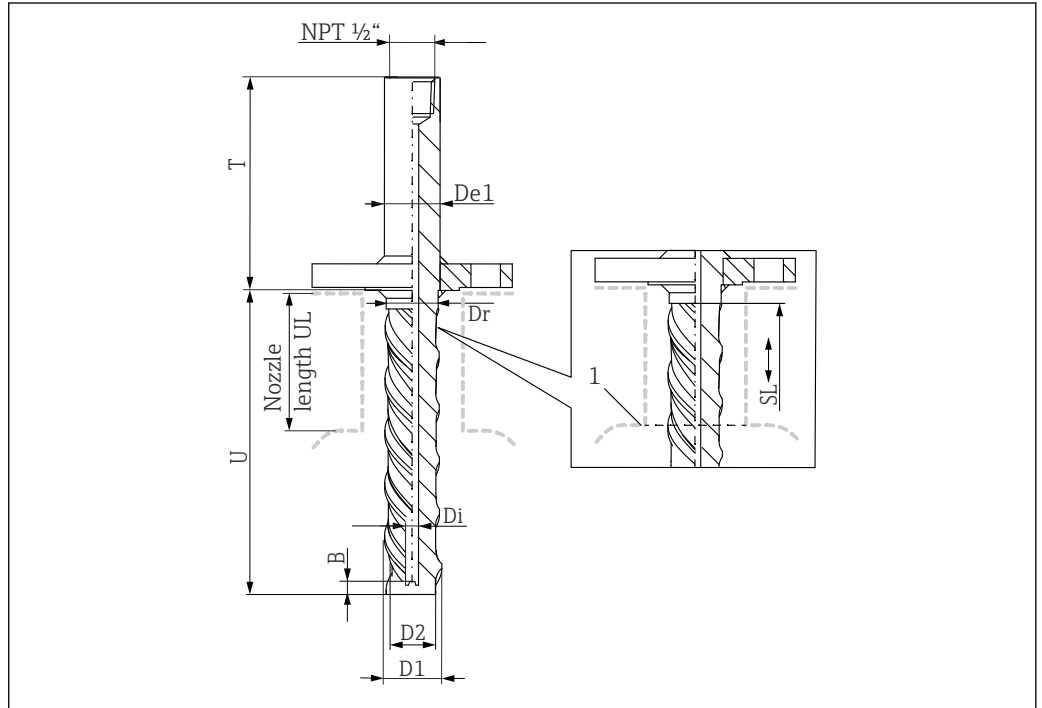
|  |   |
|--|---|
| <b>Dimensões</b>                             | Todas as dimensões são baseadas no sistema imperial   |
| <b>Tolerâncias</b>                           | De acordo com a ISO 2768-mK, a menos que um sistema métrico ou comparável seja especificado.                  |
| <b>Terminologia e definições</b>             | De acordo com as normas da Endress+Hauser   |
| <b>Dimensões padrão</b>                      | O poço para termoelemento oferece uma variedade mais ampla de dimensões do que a descrita na norma ASME B40.9 |
| <b>ASME PTC-19.3</b>                         | O design atende às limitações da ASME PTC-19.3  |
| <b>Rosca</b>                                 | O poço para termoelemento oferece uma variedade mais ampla de roscas do que a descrita na norma ASME B40.9    |
| <b>Flanges</b>                               | O poço para termoelemento oferece uma variedade mais ampla de flanges do que a descrita na norma ASME B40.9   |
| <b>Construção do poço para termoelemento</b> | Baseado no ASME B40.9   |



|  |   |
|--|---|
| <b>Materiais</b>   | O poço para termoelemento oferece uma variedade mais ampla de materiais do que a descrita na norma ASME B40.9 |
| <b>ASME B40.9 Apêndice não obrigatório para aplicações de embarcação naval</b> | O poço para termoelemento não leva em conta o apêndice  |

**Poço para termoelemento iTHERM TwistWell**

Design helicoidal. Esse design reduz as vibrações induzidas por vórtices em aplicações de processo com altas taxas de vazão.

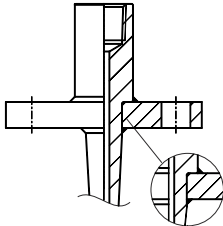
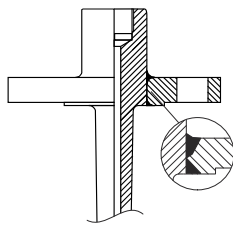


A0052378

**i** Para garantir a estabilidade do poço para termoelemento, as bobinas devem ser posicionadas dentro da área de vazão. O comprimento da bobina (SL) é ajustado de fábrica para se estender, no mínimo, da ponta até o início do bocal (1).

|  |   |                 |                 |
|--|---|-----------------|-----------------|
| <b>Tamanho da conexão de processo</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ANSI 1" de 150 lb/pol.<sup>2</sup> para 900/1500 lb/pol.<sup>2</sup></li> <li>■ ANSI 1 1/2" de 150 lb/pol.<sup>2</sup> a 900/1500 lb/pol.<sup>2</sup></li> <li>■ ANSI 2" de 150 lb/pol.<sup>2</sup> para 900/1500 lb/pol.<sup>2</sup></li> </ul> |                 |                 |
| <b>Material da conexão de processo</b>       | 316/316 L   |                 |                 |
| <b>Material da barra</b>                     | 316/316 L   |                 |                 |
| <b>Comprimento de imersão U</b>              | 25.4 para 609.6 mm (1 para 24 in)   |                 |                 |
| <b>Comprimento fora do fluxo UL</b>          | 63.5 para 749.3 mm (2.5 para 29.5 in)   |                 |                 |
| <b>Comprimento de defasagem T</b>            | 82.55 para 209.55 mm (3.25 para 8.25 in)  |                 |                 |
| <b>Diâmetro da defasagem De1</b>             | 30 mm (1.18 in)   | 25 mm (0.98 in) | 25 mm (0.98 in) |
| <b>Diâmetro da bobina (raiz e ponta) D1</b>  | 30 mm (1.18 in)   | 25 mm (0.98 in) | 22 mm (0.87 in) |
| <b>Diâmetro da base do corpo da base Dr</b>  | 28 mm (1.10 in)   | 22 mm (0.87 in) | 20 mm (0.79 in) |
| <b>Diâmetro da ponta do corpo da base D2</b> | 22 mm (0.87 in)   | 17 mm (0.67 in) | 15 mm (0.59 in) |
| <b>Diâmetro do orifício Di</b>               | 6.6 mm (0.26 in) (Padrão)   |                 |                 |
| <b>Espessura da ponta B</b>                  | 6.35 mm (0.25 in)   |                 |                 |
| <b>Rugosidade</b>                            | 0.76 µm (30 µin)  |                 |                 |
| <b>Número de bobinas</b>                     | 3   |                 |                 |

## Versões de poços para termoelemento flangeados

| Soldada em ambos os lados   | Com solda de penetração total  |
|---|--|
|  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0052792</p>                        |  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0052794</p>                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adequado para a maioria das aplicações</li> <li>▪ Atende aos requisitos com uma excelente relação custo-benefício</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adequado para ambientes de aplicação severos</li> <li>▪ Conexão soldada mais resistente</li> <li>▪ Custos mais altos</li> </ul> |

**Peso** 0.5 para 37 kg (1 para 82 lbs) para opções padrão.

**Materiais** Poço para termoelemento e conexões de processo.



Tenha em mente que a temperatura máxima sempre depende do sensor de temperatura usado!

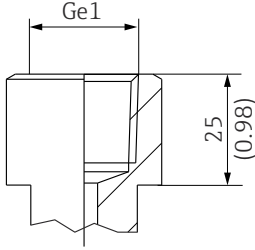
As temperaturas para operação contínua especificadas na tabela a seguir destinam-se apenas como valores de referência para o uso de diferentes materiais no ar e sem qualquer carga de compressão significativa. As temperaturas máximas de funcionamento podem ser reduzidas consideravelmente nos casos em que ocorrem condições anormais, como elevada carga mecânica ou em meios agressivos.

| Nome do material                    | Forma abreviada           | Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar | Propriedades  |
|-------------------------------------|---------------------------|--|---|
| AISI 316L                           | X5CrNiMo 17-12-2          | 650 °C<br>(1202 °F) <sup>1)</sup>                    | <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>  |
| Liga600/2.4816                      | NiCr15Fe                  | 1100 °C<br>(2012 °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> |
| LigaC276/2.4819                     | NiMo16Cr15W               | 1100 °C<br>(2012 °F)                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uma liga baseada em níquel com boa resistência a atmosferas oxidantes e redutoras, mesmo em altas temperaturas</li> <li>▪ Particularmente resistente ao gás de cloro e cloreto assim como a diversos minerais oxidantes e ácidos orgânicos</li> </ul>  |
| AISI 304/1.4301<br>AISI 304L/1.4307 | X5CrNi18-10<br>X2CrNi18-9 | 550 °C<br>(1022 °F)                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenítico, aço inoxidável</li> <li>▪ Adequado para uso em água e águas residuais levemente contaminadas.</li> <li>▪ Resistente apenas a ácidos orgânicos, soluções salinas, sulfatos, soluções básicas, etc., em temperaturas relativamente baixas.</li> </ul>   |

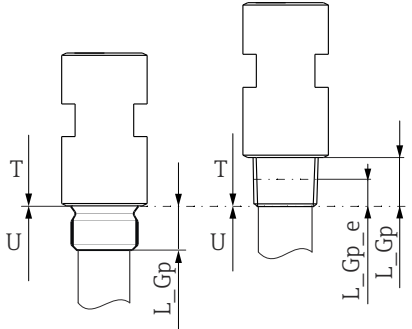
| Nome do material     | Forma abreviada       | Temperatura máx. recomendada para uso contínuo no ar | Propriedades   |
|----------------------|-----------------------|--|--|
| AISI A105/ 1.0460    | C22.8                 | 450 °C (842 °F)                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aço resistente ao calor</li> <li>■ Resistente a atmosferas que contêm nitrogênio e com baixo teor de oxigênio; não é adequado para ácidos ou outros meios agressivos</li> <li>■ Muitas vezes usado em geradores de vapor, tubulações de água e vapor, recipientes pressurizados</li> </ul>                                |
| AISI A182 F11/1.7335 | 13CrMo4-5             | 550 °C (1 022 °F)                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Liga baixa, aço resistente ao calor com adições de cromo e molibdênio</li> <li>■ Melhor resistência à corrosão em relação aos aços não ligados, não adequados para ácidos e outros meios agressivos</li> <li>■ Muitas vezes usado em geradores de vapor, tubulações de água e vapor, recipientes pressurizados</li> </ul> |
| AISI A182 F22/1.7380 | 10CrMo9-10            | 580 °C (1 076 °F)                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aço ligado resistente ao calor</li> <li>■ Especialmente adequado para caldeiras de vapor, peças da caldeira, tambores da caldeira, tanque pressurizado para construções de equipamento e propósitos similares</li> </ul>  |
| AISI A182 F91/1.4903 | X10CrMoVNb9-1         | 650 °C (1 202 °F)                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aço martensítico resistente a altas temperaturas</li> <li>■ Boas propriedades mecânicas em temperaturas elevadas</li> <li>■ Frequentemente usado em aplicações de engenharia de energia, como a construção de turbinas</li> </ul>   |
| Duplex S32205        | X2CrNi-MoN22-5-3      | 300 °C (572 °F)                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aço ferrítico austenítico com boas propriedades mecânicas</li> <li>■ Alta resistência à corrosão em geral, arranhões, corrosão por tensão transgranular e induzida pelo cloro</li> <li>■ Resistência comparativamente boa à corrosão sob tensão induzida por hidrogênio</li> </ul>  |
| <b>Revestimento</b>  |                       |  |  |
| PTFE (Teflon)        | Politetrafluoretileno | 200 °C (392 °F)                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Resistente a quase todos os produtos químicos</li> <li>■ Alta estabilidade de temperatura</li> </ul>  |
| Tântalo              | -                     | 250 °C (482 °F)                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Com a exceção do ácido fluorídrico, flúor e fluoreto, o tântalo mostra excelente resistência à maioria de ácidos minerais e soluções salinas</li> <li>■ Propenso à oxidação e fragilização em altas temperaturas no ar</li> </ul>   |

- 1) Pode ser usado de forma limitada até 800 °C (1472 °F) para baixas cargas mecânicas e em meios não-corrosivos. Para mais informações, entre em contato com o departamento de vendas do fabricante.

**Conexão do sensor de temperatura**

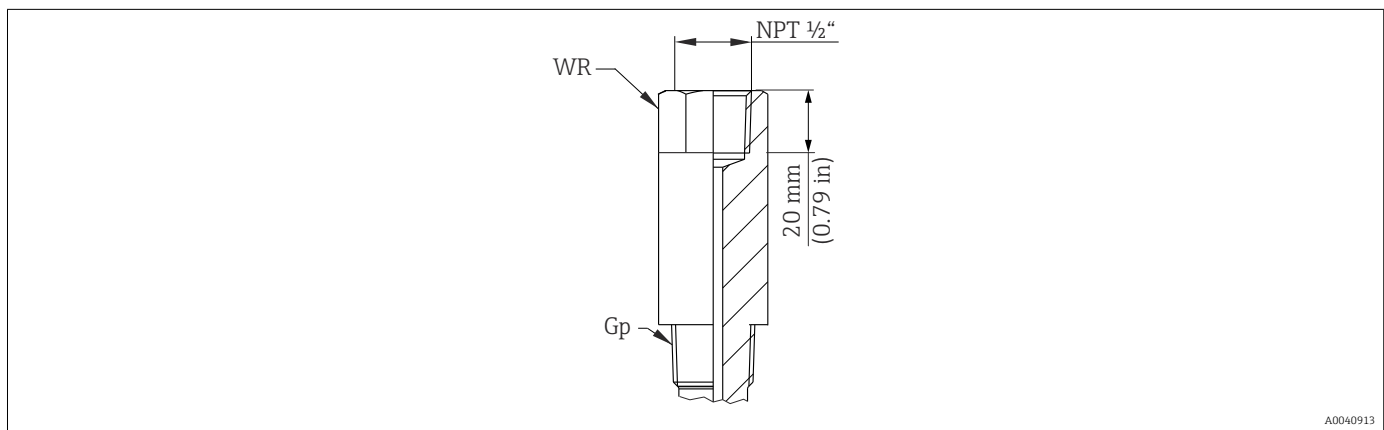
| Conexão do sensor de temperatura  | Ge1      | L_1             | L_2             | Padrão/Classe |
|---|----------|-----------------|-----------------|---------------|
|  <p>6 Rosca interna</p> <p>A0040912</p> | NPT 1/2" | 17 mm (0.67 in) | 20 mm (0.79 in) | ANSI B1.20.1  |

**Conexões de processo Rosca**

| Conexão do processo com rosca  | Versão   | Comprimento da rosca L_Gp                       | Padrão                                       | Pressão máx. do processo |   |
|--|--|---|--|--------------------------|---|
|  <p>7 Versão cilíndrica (lado esquerdo) e cônica (lado direito)</p> <p>A0040916</p> | G  | G 1/2"  | 15 mm (0.6 in)                               | ISO 228-1 A              | Pressão máxima estática do processo para conexão de processo roscada: <sup>1)</sup><br>400 bar (5802 psi) a +400 °C (+752 °F) |
|  | G 3/4"   | 16 mm (0.63 in)                                 |  |                          |   |
|  | NPT  | NPT 1/2"  | 20 mm (0.79 in)<br>L_Gp_e:<br>8 mm (0.32 in) | ANSI B1.20.1             |   |
|  | NPT 3/4"                                       | 20 mm (0.79 in)<br>L_Gp_e:<br>8 mm (0.32 in)    |  |                          |   |
|  | NPT 1"   | 25 mm (0.98 in)<br>L_Gp_e:<br>10 mm (0.39 in)   |  |                          |   |
|  | NPT 1 1/4"                                     | 25.6 mm (1.01 in)<br>L_Gp_e:<br>10 mm (0.39 in) |  |                          |   |
| NPT 1 1/2"   | 26 mm (1.025 in)<br>L_Gp_e:<br>10 mm (0.39 in) |   |  |                          |   |

1) Especificações de pressão máxima somente para a rosca. A falha da rosca é calculada, levando em consideração a pressão estática. O cálculo é baseado em uma rosca totalmente apertada

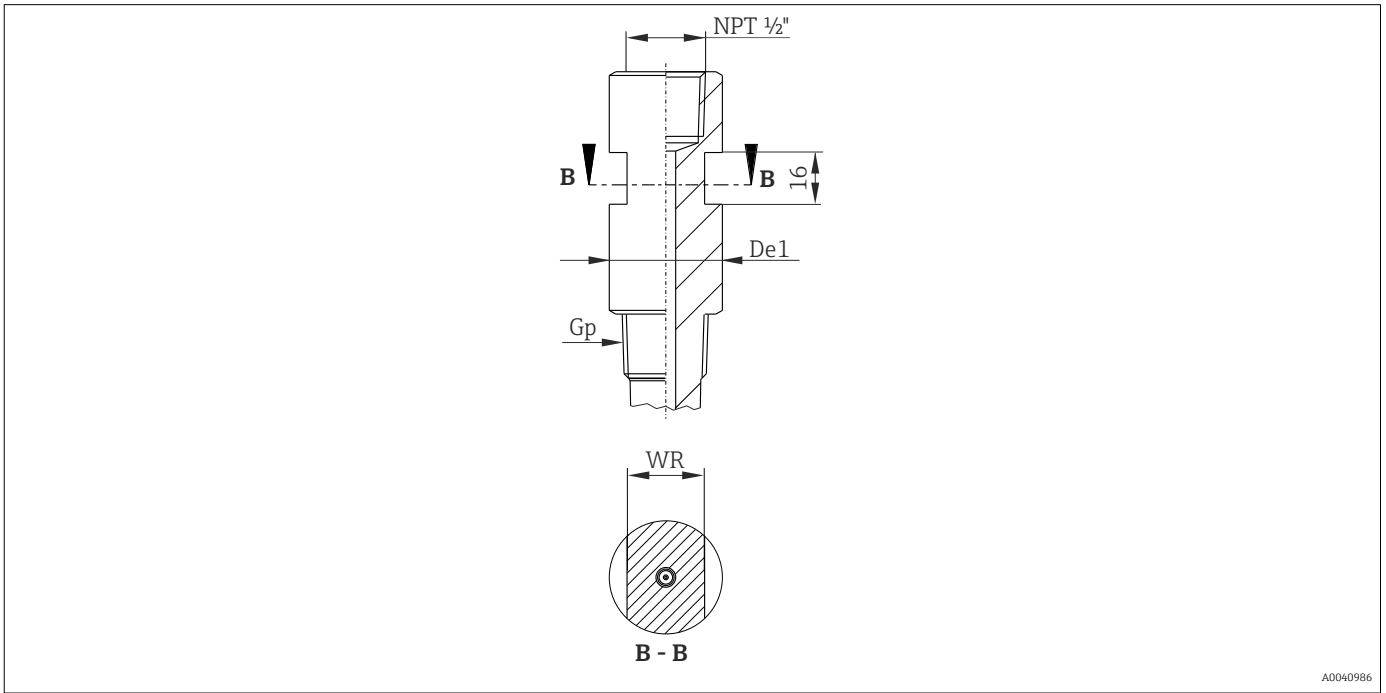
*Tamanho da matriz WR para poço para termoelemento roscado (defasagem hexagonal)*



Tamanho da conexão do processo Gp (rosca macho)

|           |           |           |           |           |            |            |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| G 1/2"    | G 3/4"    | NPT 1/2"  | NPT 3/4"  | NPT 1"    | NPT 1 1/4" | NPT 1 1/2" |
| WR 1 1/8" | WR 1 3/8" | WR 1 1/8" | WR 1 1/8" | WR 1 3/8" | WR 1 1/2"  | WR 1 3/4"  |

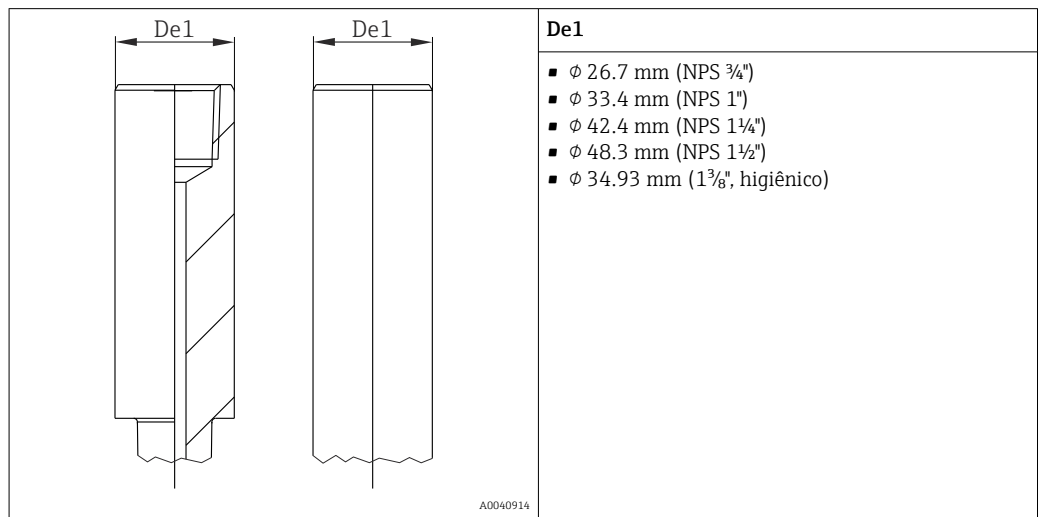
Matriz de tamanho De1 para poços para termoelemento rosqueados em mm (pol.)



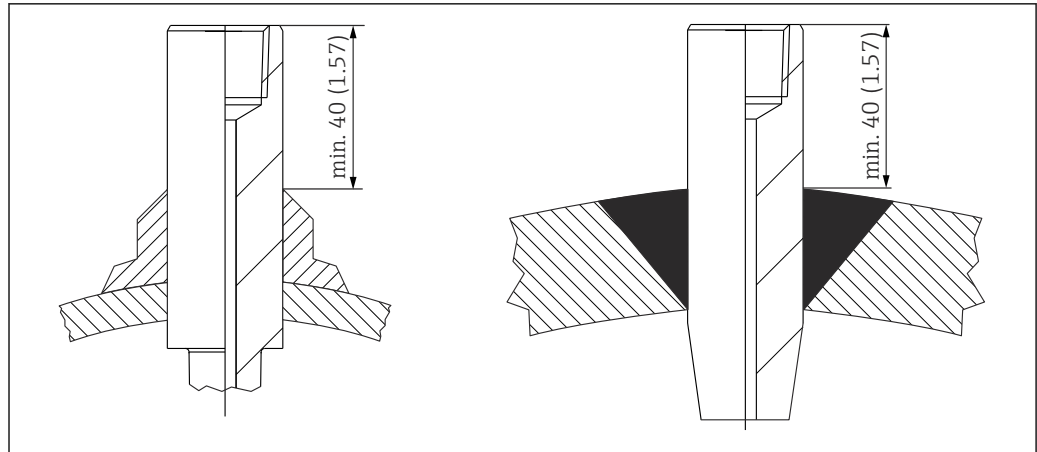
| Tamanho da conexão do processo Gp (rosca macho) |           |           |           |           |            |            |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| G 1/2"  | G 3/4"    | NPT 1/2"  | NPT 3/4"  | NPT 1"    | NPT 1 1/4" | NPT 1 1/2" |
| 1 1/4"  | 1 1/2"    | 1 1/4"    | 1 1/4"    | 1 1/2"    | 1 2/3"     | 1,90 "     |
| Encaixe para chave de boca                      |           |           |           |           |            |            |
| WR 1 1/8"                                       | WR 1 3/8" | WR 1 1/8" | WR 1 1/8" | WR 1 3/8" | WR 1 1/2"  | WR 1 3/4"  |

**Solda, solda de encaixe**

Versão de solda direta/solda de encaixe



**i** Recomendação de solda: a distância entre emendas de solda e extremidade do poço para termoelemento deve ser de no mínimo 40 mm (1.57 in). Para evitar deformações da rosca é recomendado um conector modelo.



A0040915

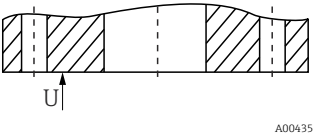
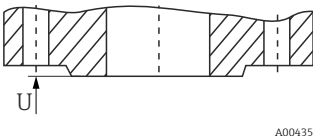
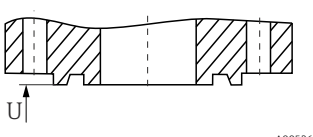
## Flanges

**i** Os diferentes materiais são categorizados de acordo com suas propriedades de resistência-temperatura na DIN EN 1092-1 Tab.18 em 13E0 e na JIS B2220:2004 Tab. 5 em 023b. Os flanges ASME são agrupados na Tab. 2-2.2 na ASME B16.5-2013. Polegadas são convertidas em unidades métricas (pol. - mm) usando o fator 25,4. Na norma ASME, os dados métricos são arredondados para 0 ou 5.

### Versões

Flanges ASME: American Society of Mechanical Engineers (sociedade americana de engenheiros mecânicos) ASME B16.5-2013

### Geometria de superfícies de vedação

| Flanges               | Superfície de vedação   | DIN 2526 <sup>1)</sup> |                             | DIN EN 1092-1          |                                       |                                       | ASME B16.5            |                                      |
|-----------------------|---|------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
|                       |   | Formato                | Rz (µm)                     | Formato                | Rz (µm)                               | Ra (µm)                               | Formato               | Ra (µm)                              |
| sem face ressaltada   |  | A<br>B                 | -<br>40 para 16<br>0        | A <sup>2)</sup>        | 12.5 para 5<br>0                      | 3.2 para 12<br>.5                     | Face plana (FF)       | 3.2 para 6.3 (AARH 125 para 250 µin) |
| com face ressaltada   |  | C<br>D<br>E            | 40 para 16<br>0<br>40<br>16 | B1 <sup>3)</sup><br>B2 | 12.5 para 5<br>0<br>3.2 para 12<br>.5 | 3.2 para 12<br>.5<br>0.8 para 3.<br>2 | Face ressaltada (RF)  |                                      |
| Com ranhura para anel |  | -                      | -                           | -                      | -                                     | -                                     | Junta tipo anel (RTJ) | 1.6                                  |

1) Presente na DIN 2527

2) Geralmente PN2.5 a PN40

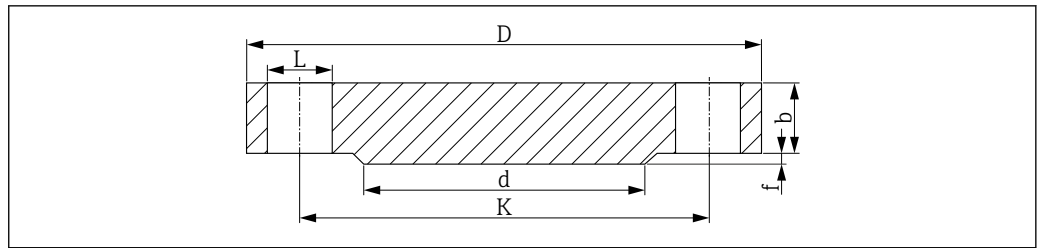
3) Geralmente a partir de PN63

### Altura da face ressaltada <sup>1)</sup>

| Padrão            | Flanges      | Altura da face ressaltada f | Tolerância    |
|-------------------|--------------|-----------------------------|---------------|
| ASME B16.5 - 2013 | ≤ Classe 300 | 1.6 (0.06)                  | ±0.75 (±0.03) |
|                   | ≥ Classe 600 | 6.4 (0.25)                  | 0.5 (0.02)    |

1) Dimensões em mm (pol.)

Flanges ASME (ASME B16.5-2013)



A0029175

8 Face ressaltada RF (raised face)

L Diâmetro do furo

d Diâmetro da face ressaltada

K Diâmetro do círculo de inclinação

D Diâmetro do flange

b Espessura total do flange

f Altura da face ressaltada, Classe 150/300: 1.6 mm (0.06 in) ou da Classe 600: 6.4 mm (0.25 in)

Qualidade da superfície de vedação  $Ra \leq 3.2$  para  $6.3 \mu\text{m}$  (126 para  $248 \mu\text{in}$ ).

Classe 150 <sup>1)</sup>

| DN  | D            | b           | K            | d            | L               | aprox. kg (lbs) |
|-----|--------------|-------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 1"  | 108.0 (4.25) | 14.2 (0.56) | 79.2 (3.12)  | 50.8 (2.00)  | 4xØ15.7 (0.62)  | 0.86 (1.9)      |
| 1¼" | 117.3 (4.62) | 15.7 (0.62) | 88.9 (3.50)  | 63.5 (2.50)  | 4xØ15.7 (0.62)  | 1.17 (2.58)     |
| 1½" | 127.0 (5.00) | 17.5 (0.69) | 98.6 (3.88)  | 73.2 (2.88)  | 4xØ15.7 (0.62)  | 1.53 (3.37)     |
| 2"  | 152.4 (6.00) | 19.1 (0.75) | 120.7 (4.75) | 91.9 (3.62)  | 4xØ19.1 (0.75)  | 2.42 (5.34)     |
| 2½" | 177.8 (7.00) | 22.4 (0.88) | 139.7 (5.50) | 104.6 (4.12) | 4xØ19.1 (0.75)  | 3.94 (8.69)     |
| 3"  | 190.5 (7.50) | 23.9 (0.94) | 152.4 (6.00) | 127.0 (5.00) | 4xØ19.1 (0.75)  | 4.93 (10.87)    |
| 3½" | 215.9 (8.50) | 23.9 (0.94) | 177.8 (7.00) | 139.7 (5.50) | 8xØ19.1 (0.75)  | 6.17 (13.60)    |
| 4"  | 228.6 (9.00) | 23.9 (0.94) | 190.5 (7.50) | 157.2 (6.19) | 8xØ19.1 (0.75)  | 7.00 (15.44)    |
| 5"  | 254.0 (10.0) | 23.9 (0.94) | 215.9 (8.50) | 185.7 (7.31) | 8xØ22.4 (0.88)  | 8.63 (19.03)    |
| 6"  | 279.4 (11.0) | 25.4 (1.00) | 241.3 (9.50) | 215.9 (8.50) | 8xØ22.4 (0.88)  | 11.3 (24.92)    |
| 8"  | 342.9 (13.5) | 28.4 (1.12) | 298.5 (11.8) | 269.7 (10.6) | 8xØ22.4 (0.88)  | 19.6 (43.22)    |
| 10" | 406.4 (16.0) | 30.2 (1.19) | 362.0 (14.3) | 323.8 (12.7) | 12xØ25.4 (1.00) | 28.8 (63.50)    |

1) As dimensões nas tabelas a seguir estão em mm (pol.), a não ser que especificado do contrário.

Classe 300

| DN  | D            | b           | K            | d            | L               | aprox. kg (lbs) |
|-----|--------------|-------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 1"  | 124.0 (4.88) | 17.5 (0.69) | 88.9 (3.50)  | 50.8 (2.00)  | 4xØ19.1 (0.75)  | 1.39 (3.06)     |
| 1¼" | 133.4 (5.25) | 19.1 (0.75) | 98.6 (3.88)  | 63.5 (2.50)  | 4xØ19.1 (0.75)  | 1.79 (3.95)     |
| 1½" | 155.4 (6.12) | 20.6 (0.81) | 114.3 (4.50) | 73.2 (2.88)  | 4xØ22.4 (0.88)  | 2.66 (5.87)     |
| 2"  | 165.1 (6.50) | 22.4 (0.88) | 127.0 (5.00) | 91.9 (3.62)  | 8xØ19.1 (0.75)  | 3.18 (7.01)     |
| 2½" | 190.5 (7.50) | 25.4 (1.00) | 149.4 (5.88) | 104.6 (4.12) | 8xØ22.4 (0.88)  | 4.85 (10.69)    |
| 3"  | 209.5 (8.25) | 28.4 (1.12) | 168.1 (6.62) | 127.0 (5.00) | 8xØ22.4 (0.88)  | 6.81 (15.02)    |
| 3½" | 228.6 (9.00) | 30.2 (1.19) | 184.2 (7.25) | 139.7 (5.50) | 8xØ22.4 (0.88)  | 8.71 (19.21)    |
| 4"  | 254.0 (10.0) | 31.8 (1.25) | 200.2 (7.88) | 157.2 (6.19) | 8xØ22.4 (0.88)  | 11.5 (25.36)    |
| 5"  | 279.4 (11.0) | 35.1 (1.38) | 235.0 (9.25) | 185.7 (7.31) | 8xØ22.4 (0.88)  | 15.6 (34.4)     |
| 6"  | 317.5 (12.5) | 36.6 (1.44) | 269.7 (10.6) | 215.9 (8.50) | 12xØ22.4 (0.88) | 20.9 (46.08)    |
| 8"  | 381.0 (15.0) | 41.1 (1.62) | 330.2 (13.0) | 269.7 (10.6) | 12xØ25.4 (1.00) | 34.3 (75.63)    |
| 10" | 444.5 (17.5) | 47.8 (1.88) | 387.4 (15.3) | 323.8 (12.7) | 16xØ28.4 (1.12) | 53.3 (117.5)    |

*Classe 600*

| DN  | D            | b           | K            | d            | L               | aprox. kg (lbs) |
|-----|--------------|-------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 1"  | 124.0 (4.88) | 17.5 (0.69) | 88.9 (3.50)  | 50.8 (2.00)  | 4xØ19.1 (0.75)  | 1.60 (3.53)     |
| 1¼" | 133.4 (5.25) | 20.6 (0.81) | 98.6 (3.88)  | 63.5 (2.50)  | 4xØ19.1 (0.75)  | 2.23 (4.92)     |
| 1½" | 155.4 (6.12) | 22.4 (0.88) | 114.3 (4.50) | 73.2 (2.88)  | 4xØ22.4 (0.88)  | 3.25 (7.17)     |
| 2"  | 165.1 (6.50) | 25.4 (1.00) | 127.0 (5.00) | 91.9 (3.62)  | 8xØ19.1 (0.75)  | 4.15 (9.15)     |
| 2½" | 190.5 (7.50) | 28.4 (1.12) | 149.4 (5.88) | 104.6 (4.12) | 8xØ22.4 (0.88)  | 6.13 (13.52)    |
| 3"  | 209.5 (8.25) | 31.8 (1.25) | 168.1 (6.62) | 127.0 (5.00) | 8xØ22.4 (0.88)  | 8.44 (18.61)    |
| 3½" | 228.6 (9.00) | 35.1 (1.38) | 184.2 (7.25) | 139.7 (5.50) | 8xØ25.4 (1.00)  | 11.0 (24.26)    |
| 4"  | 273.1 (10.8) | 38.1 (1.50) | 215.9 (8.50) | 157.2 (6.19) | 8xØ25.4 (1.00)  | 17.3 (38.15)    |
| 5"  | 330.2 (13.0) | 44.5 (1.75) | 266.7 (10.5) | 185.7 (7.31) | 8xØ28.4 (1.12)  | 29.4 (64.83)    |
| 6"  | 355.6 (14.0) | 47.8 (1.88) | 292.1 (11.5) | 215.9 (8.50) | 12xØ28.4 (1.12) | 36.1 (79.6)     |
| 8"  | 419.1 (16.5) | 55.6 (2.19) | 349.3 (13.8) | 269.7 (10.6) | 12xØ31.8 (1.25) | 58.9 (129.9)    |
| 10" | 508.0 (20.0) | 63.5 (2.50) | 431.8 (17.0) | 323.8 (12.7) | 16xØ35.1 (1.38) | 97.5 (214.9)    |

*Classe 900*

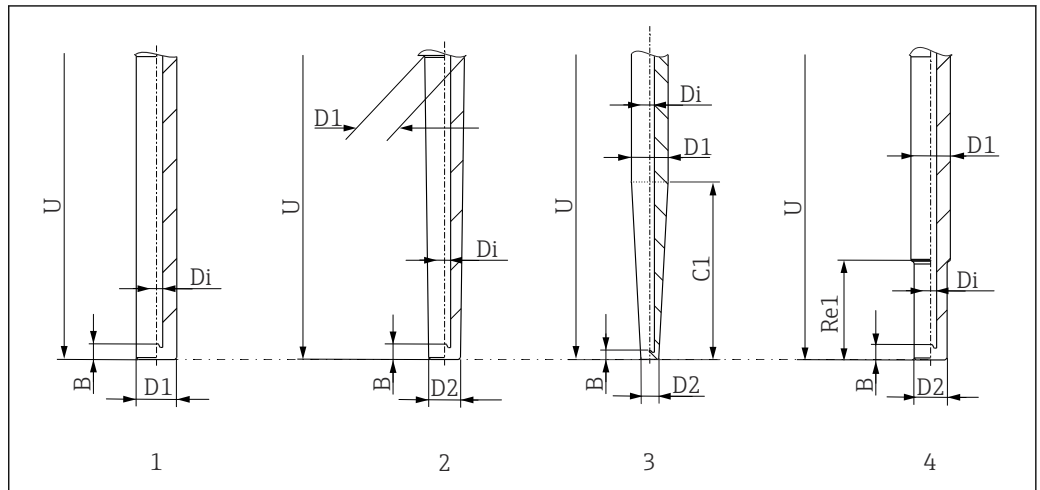
| DN  | D             | b           | K            | d            | L               | aprox. kg (lbs) |
|-----|---------------|-------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 1"  | 149.4 (5.88)  | 28.4 (1.12) | 101.6 (4.0)  | 50.8 (2.00)  | 4xØ25.4 (1.00)  | 3.57 (7.87)     |
| 1¼" | 158.8 (6.25)  | 28.4 (1.12) | 111.3 (4.38) | 63.5 (2.50)  | 4xØ25.4 (1.00)  | 4.14 (9.13)     |
| 1½" | 177.8 (7.0)   | 31.8 (1.25) | 124.0 (4.88) | 73.2 (2.88)  | 4xØ28.4 (1.12)  | 5.75 (12.68)    |
| 2"  | 215.9 (8.50)  | 38.1 (1.50) | 165.1 (6.50) | 91.9 (3.62)  | 8xØ25.4 (1.00)  | 10.1 (22.27)    |
| 2½" | 244.4 (9.62)  | 41.1 (1.62) | 190.5 (7.50) | 104.6 (4.12) | 8xØ28.4 (1.12)  | 14.0 (30.87)    |
| 3"  | 241.3 (9.50)  | 38.1 (1.50) | 190.5 (7.50) | 127.0 (5.00) | 8xØ25.4 (1.00)  | 13.1 (28.89)    |
| 4"  | 292.1 (11.50) | 44.5 (1.75) | 235.0 (9.25) | 157.2 (6.19) | 8xØ31.8 (1.25)  | 26.9 (59.31)    |
| 5"  | 349.3 (13.8)  | 50.8 (2.0)  | 279.4 (11.0) | 185.7 (7.31) | 8xØ35.1 (1.38)  | 36.5 (80.48)    |
| 6"  | 381.0 (15.0)  | 55.6 (2.19) | 317.5 (12.5) | 215.9 (8.50) | 12xØ31.8 (1.25) | 47.4 (104.5)    |
| 8"  | 469.9 (18.5)  | 63.5 (2.50) | 393.7 (15.5) | 269.7 (10.6) | 12xØ38.1 (1.50) | 82.5 (181.9)    |
| 10" | 546.1 (21.50) | 69.9 (2.75) | 469.0 (18.5) | 323.8 (12.7) | 16xØ38.1 (1.50) | 122 (269.0)     |

*Classe 1500*

| DN  | D             | b            | K            | d            | L               | aprox. kg (lbs) |
|-----|---------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 1"  | 149.4 (5.88)  | 28.4 (1.12)  | 101.6 (4.0)  | 50.8 (2.00)  | 4xØ25.4 (1.00)  | 3.57 (7.87)     |
| 1¼" | 158.8 (6.25)  | 28.4 (1.12)  | 111.3 (4.38) | 63.5 (2.50)  | 4xØ25.4 (1.00)  | 4.14 (9.13)     |
| 1½" | 177.8 (7.0)   | 31.8 (1.25)  | 124.0 (4.88) | 73.2 (2.88)  | 4xØ28.4 (1.12)  | 5.75 (12.68)    |
| 2"  | 215.9 (8.50)  | 38.1 (1.50)  | 165.1 (6.50) | 91.9 (3.62)  | 8xØ25.4 (1.00)  | 10.1 (22.27)    |
| 2½" | 244.4 (9.62)  | 41.1 (1.62)  | 190.5 (7.50) | 104.6 (4.12) | 8xØ28.4 (1.12)  | 14.0 (30.87)    |
| 3"  | 266.7 (10.5)  | 47.8 (1.88)  | 203.2 (8.00) | 127.0 (5.00) | 8xØ31.8 (1.25)  | 19.1 (42.12)    |
| 4"  | 311.2 (12.3)  | 53.8 (2.12)  | 241.3 (9.50) | 157.2 (6.19) | 8xØ35.1 (1.38)  | 29.9 (65.93)    |
| 5"  | 374.7 (14.8)  | 73.2 (2.88)  | 292.1 (11.5) | 185.7 (7.31) | 8xØ41.1 (1.62)  | 58.4 (128.8)    |
| 6"  | 393.7 (15.50) | 82.6 (3.25)  | 317.5 (12.5) | 215.9 (8.50) | 12xØ38.1 (1.50) | 71.8 (158.3)    |
| 8"  | 482.6 (19.0)  | 91.9 (3.62)  | 393.7 (15.5) | 269.7 (10.6) | 12xØ44.5 (1.75) | 122 (269.0)     |
| 10" | 584.2 (23.0)  | 108.0 (4.25) | 482.6 (19.0) | 323.8 (12.7) | 12xØ50.8 (2.00) | 210 (463.0)     |



### Geometria das partes molhadas



A0056216

- 1 Reta (comprimento completo U)
- 2 Cônica (comprimento completo U)
- 3 Cônica (ao longo do comprimento C1)
- 4 Escalonado, Re1 = 63.5 mm (2.5 in)

### Rugosidade da superfície

Especificações para superfícies em contato com o meio

|   |  |
|---|--|
| Superfície padrão                       | $R_a \leq 1.6 \mu\text{m}$ (63 $\mu\text{in}$ )  |
| Superfície lixada, polida refinadamente | $R_a \leq 0.76 \mu\text{m}$ (30 $\mu\text{in}$ ) |

## 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 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

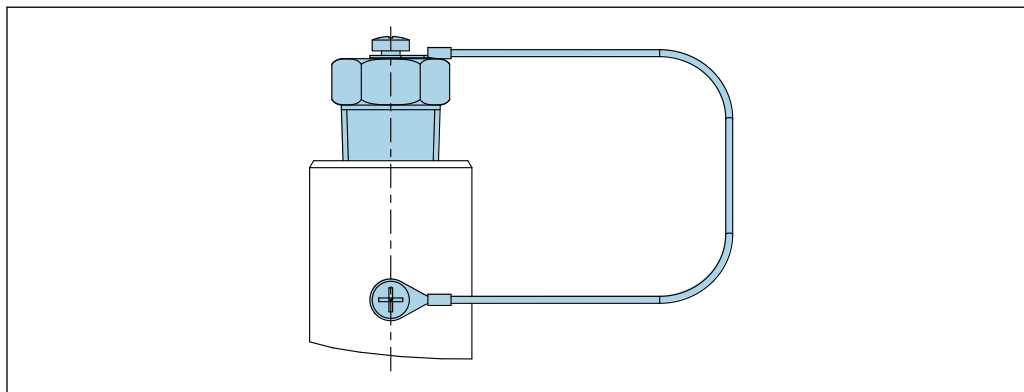
- Dados de configuração por minuto
- Dependendo do equipamento: entrada direta de ponto de medição - informação específica, como faixa de medição ou idioma de operação
- Verificação automática de critérios de exclusão
- Criação automática do código de pedido e sua separação em formato de saída PDF ou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

## Acessório

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**.

### Acessório específico do equipamento



A0053784


9 Tampão falso para poço para termoelemento + corrente

### Ferramentas online

Informações do produto por todo o ciclo de vida do equipamento: [www.endress.com/onlinetools](http://www.endress.com/onlinetools)

## Documentação

Os seguintes tipos de documentos estão disponíveis nas páginas do produto e na área de download do site Endress+Hauser ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) (dependendo da versão do equipamento selecionada):

| Documento                              | Propósito e conteúdo do documento  |
|--|--|
| Informações técnicas (TI)              | <b>Auxílio de planejamento para seu equipamento</b><br>O documento contém todos os dados técnicos do 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><br>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><br>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. |
| Instruções de segurança (XA)           | Instruções de segurança (XA) são fornecidas com o equipamento, dependendo da aprovação. Elas são parte integral das instruções de operação.<br> A etiqueta de identificação indica que Instruções de Segurança (XA) se aplicam ao equipamento.        |

---



71690749

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

---