

**Transmissor de pressão do processo IPT-2x**

PT

Profibus PA  
Célula de medição metálica



**Transmissor de pressão do processo IPT-2x**



# Índice

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Sobre o presente documento</b>   | <b>4</b>  |
| 1.1      | Função  | 4         |
| 1.2      | Grupo-alvo  | 4         |
| 1.3      | Simbologia utilizada  | 4         |
| <b>2</b> | <b>Para sua segurança</b>   | <b>5</b>  |
| 2.1      | Pessoal autorizado  | 5         |
| 2.2      | Utilização conforme a finalidade  | 5         |
| 2.3      | Advertência sobre uso incorreto   | 5         |
| 2.4      | Instruções gerais de segurança  | 5         |
| 2.5      | Conformidade UE   | 6         |
| 2.6      | Recomendações NAMUR   | 6         |
| <b>3</b> | <b>Descrição do produto</b>   | <b>7</b>  |
| 3.1      | Construção  | 7         |
| 3.2      | Modo de trabalho  | 8         |
| 3.3      | Métodos complementares de limpeza   | 11        |
| 3.4      | Embalagem, transporte e armazenamento                                       | 11        |
| <b>4</b> | <b>Montar</b>   | <b>13</b> |
| 4.1      | Informações gerais  | 13        |
| 4.2      | Notas referentes a aplicações com oxigênio                                  | 15        |
| 4.3      | Ventilação e compensação de pressão   | 15        |
| 4.4      | Medição da pressão do processo  | 17        |
| 4.5      | Medição de nível de enchimento  | 19        |
| 4.6      | Caixa externa   | 20        |
| <b>5</b> | <b>Conectar ao sistema de barramento</b>                                    | <b>21</b> |
| 5.1      | Preparar a conexão  | 21        |
| 5.2      | Conectar  | 22        |
| 5.3      | Caixa de uma câmara   | 23        |
| 5.4      | Caixa de duas câmaras   | 24        |
| 5.5      | Caixa IP66/IP68 (1 bar)   | 25        |
| 5.6      | Caixa externa no modelo IP68 (25 bar)                                       | 26        |
| 5.7      | Fase de inicialização   | 27        |
| <b>6</b> | <b>Colocar em funcionamento com o módulo de visualização e configuração</b> | <b>29</b> |
| 6.1      | Colocar o módulo de visualização e configuração                             | 29        |
| 6.2      | Sistema de configuração   | 30        |
| 6.3      | Visualização de valores de medição  | 31        |
| 6.4      | Parametrização - colocação rápida em funcionamento                          | 32        |
| 6.5      | Parametrização - Configuração ampliada                                      | 32        |
| 6.6      | Armazenamento dos dados de parametrização                                   | 46        |
| <b>7</b> | <b>Diagnóstico, Asset Management e Serviço</b>                              | <b>47</b> |
| 7.1      | Conservar   | 47        |
| 7.2      | Memória de diagnóstico  | 47        |
| 7.3      | Função Asset-Management   | 48        |
| 7.4      | Eliminar falhas   | 51        |
| 7.5      | Trocar o módulo do processo no modelo IP68 (25 bar)                         | 51        |
| 7.6      | Conserto do aparelho  | 52        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>8</b> | <b>Desmontagem</b> .....                        | <b>53</b> |
| 8.1      | Passos de desmontagem .....                     | 53        |
| 8.2      | Eliminação de resíduos .....                    | 53        |
| <b>9</b> | <b>Anexo</b> .....                              | <b>54</b> |
| 9.1      | Dados técnicos .....                            | 54        |
| 9.2      | Comunicação Profibus PA .....                   | 69        |
| 9.3      | Cálculo da diferença total .....                | 74        |
| 9.4      | Cálculo do desvio total - Exemplo prático ..... | 74        |
| 9.5      | Dimensões .....                                 | 77        |
| 9.6      | Marcas registradas .....                        | 87        |

### Instruções de segurança para áreas Ex



Observe em aplicações Ex as instruções de segurança específicas. Tais instruções encontram-se em qualquer aparelho com homologação EX e constituem parte integrante do manual de instruções.

Versão redacional: 2020-05-12

# 1 Sobre o presente documento

## 1.1 Função

O presente manual fornece-lhe as informações necessárias para a montagem, conexão e colocação em funcionamento do aparelho, além de instruções importantes para a manutenção, eliminação de falhas, troca de peças e segurança do usuário. Leia-o, portanto, antes da colocação em funcionamento guarde-o bem como parte do produto, próximo ao aparelho e sempre acessível.

## 1.2 Grupo-alvo

Este manual de instruções destina-se a pessoal formado e devidamente qualificado. O conteúdo deste manual tem que ficar acessível a esse pessoal e que ser aplicado.

## 1.3 Simbologia utilizada



**Informação, nota, dica:** este símbolo identifica informações adicionais úteis e dicas para um bom trabalho.



**Nota:** este símbolo identifica notas para evitar falhas, erros de funcionamento, danos no aparelho e na instalação.



**Cuidado:** ignorar informações marcadas com este símbolo pode provocar danos em pessoas.



**Advertência:** ignorar informações marcadas com este símbolo pode provocar danos sérios ou fatais em pessoas.



**Perigo:** ignorar informações marcadas com este símbolo provocará danos sérios ou fatais em pessoas.



### **Aplicações em áreas com perigo de explosão**

Este símbolo indica informações especiais para aplicações em áreas com perigo de explosão.



### **Lista**

O ponto antes do texto indica uma lista sem sequência obrigatória.



### **Sequência de passos**

Números antes do texto indicam passos a serem executados numa sequência definida.



### **Eliminação de baterias**

Este símbolo indica instruções especiais para a eliminação de baterias comuns e baterias recarregáveis.

## 2 Para sua segurança

### 2.1 Pessoal autorizado

Todas as ações descritas nesta documentação só podem ser efetuadas por pessoal técnico devidamente qualificado e autorizado pelo responsável pelo sistema.

Ao efetuar trabalhos no e com o aparelho, utilize o equipamento de proteção pessoal necessário.

### 2.2 Utilização conforme a finalidade

O IPT-2x é um transmissor de pressão para a medição da pressão do processo e a medição hidrostática do nível de enchimento.

Informações detalhadas sobre a área de utilização podem ser lidas no capítulo "*Descrição do produto*".

A segurança operacional do aparelho só ficará garantida se ele for utilizado conforme a sua finalidade e de acordo com as informações contidas no manual de instruções e em eventuais instruções complementares.

### 2.3 Advertência sobre uso incorreto

Se o produto for utilizado de forma incorreta ou não de acordo com a sua finalidade, podem surgir deste aparelho perigos específicos da aplicação, por exemplo, um transbordo do reservatório, devido à montagem errada ou ajuste inadequado. Isso pode causar danos materiais, pessoais ou ambientais. Isso pode prejudicar também as propriedades de proteção do aparelho.

### 2.4 Instruções gerais de segurança

A aparelho atende aos padrões técnicos atuais, sob observação dos respectivos regulamentos e diretrizes. Ele só pode ser utilizado se estiver em perfeito estado técnico e um funcionamento seguro esteja assegurado. O usuário é responsável pelo funcionamento correto do aparelho. No caso de uso em produtos agressivos ou corrosivos que possa danificar o aparelho, o usuário tem que se assegurar, através de medidas apropriadas, o funcionamento correto do aparelho.

O usuário do aparelho deve observar as instruções de segurança deste manual, os padrões nacionais de instalação e os regulamentos vigentes relativos à segurança e à prevenção de acidentes.

Por motivos de segurança e garantia, intervenções que forem além dos manuseios descritos no manual de instruções só podem ser efetuadas por pessoal autorizado pelo fabricante. Modificações feitas por conta própria são expressamente proibidas. Por motivos de segurança, só podem ser usados acessórios indicados pelo fabricante.

Para evitar perigos, devem ser respeitadas as sinalizações e instruções de segurança fixadas no aparelho.

## 2.5 Conformidade UE

O aparelho atende os requisitos legais das respectivas diretivas da UE. Através da utilização do símbolo CE, atestamos que o aparelho está em conformidade com estas diretivas.

A Declaração de conformidade da UE pode ser encontrada no nosso site.

O aparelho não se enquadra na área de validade da diretiva de aparelhos de pressão da UE devido à estrutura das suas conexões do processo caso seja utilizado com pressões do processo de  $\leq 200$  bar.<sup>1)</sup>

## 2.6 Recomendações NAMUR

A NAMUR é uma associação que atua na área de automação da indústria de processamento na Alemanha. As recomendações NAMUR publicadas valem como padrões na instrumentação de campo.

O aparelho atende as exigências das seguintes recomendações NAMUR:

- NE 21 – Compatibilidade eletromagnética de meios operacionais<sup>2)</sup>
- NE 53 – Compatibilidade de aparelhos de campo e componentes de visualização/configuração
- NE 107 – Automonitoração e diagnóstico de aparelhos de campo

Para maiores informações, vide [www.namur.de](http://www.namur.de).

<sup>1)</sup> exceção: Modelos com faixas de medição a partir de 250 bar. Estes se enquadram na diretiva para aparelhos de pressão da UE.

<sup>2)</sup> Não satisfeita com uma conexão de uma unidade externa de visualização e configuração.

## 3 Descrição do produto

### 3.1 Construção

#### Volume de fornecimento

São fornecidos os seguintes componentes:

- Aparelho IPT-2x

O escopo adicional de fornecimento consiste em:

- Documentação
  - Guia rápido IPT-2x
  - Certificado de teste para transmissores de pressão
  - Instruções para acessórios opcionais para o aparelho
  - "*Instruções de segurança*" específicas para aplicações Ex (em modelos Ex)
  - Se for o caso, outros certificados



#### Informação:

No manual de instruções são descritas também características opcionais do aparelho. O respectivo volume de fornecimento depende da especificação do pedido.

#### Área de aplicação deste manual de instruções

O presente manual vale para os seguintes modelos do aparelho:

- Hardware a partir de 1.0.0
- Versão do software a partir de 1.2.0



#### Nota:

A versão do hardware e do software do aparelho pode ser encontrada da seguinte maneira:

- Na placa de características do módulo eletrônico
- No menu de configuração, em "*Info*"

#### Placa de características

A placa de características contém os dados mais importantes para a identificação e para a utilização do aparelho:

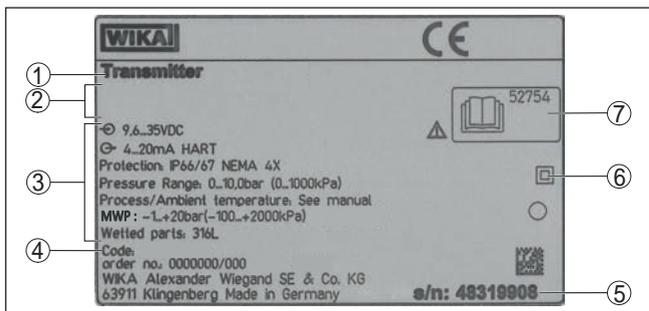


Fig. 1: Estrutura da placa de características (exemplo)

- 1 Tipo de aparelho
- 2 Espaço para homologações
- 3 Dados técnicos
- 4 Código do produto
- 5 Número de série do aparelho
- 6 Símbolo da classe de proteção do aparelho
- 7 Números de identificação da documentação do aparelho

### 3.2 Modo de trabalho

#### Área de aplicação

O IPT-2x é apropriado para aplicações em quase todas as áreas industriais e é utilizado para a medição dos tipos de pressão a seguir.

- Sobrepressão
- Pressão absoluta
- Vácuo

#### Produtos que podem ser medidos

Podem ser medidos gases, vapores e líquidos.

O aparelho foi construído para aplicações com temperaturas e pressões altas.

#### Grandezas de medição

O IPT-2x é apropriado para a medição das seguintes grandezas do processo:

- Pressão do processo
- Nível de enchimento

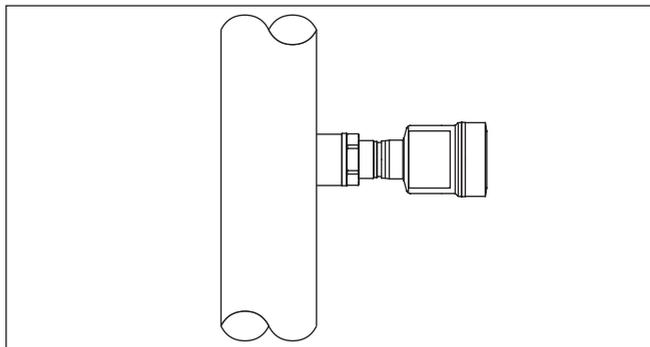


Fig. 2: Medição da pressão do processo com IPT-2x

### Sistema de medição

A pressão do processo atua sobre o elemento sensórico através da membrana do processo. Ela provoca uma alteração da resistência, que é transformada num respectivo sinal de saída e emitida como valor de medição.

#### elemento sensor piezo-resistivo

Em faixas de medição de até 40 bar é usado um elemento sensórico piezo-resistivo com um fluido interno de transmissão.

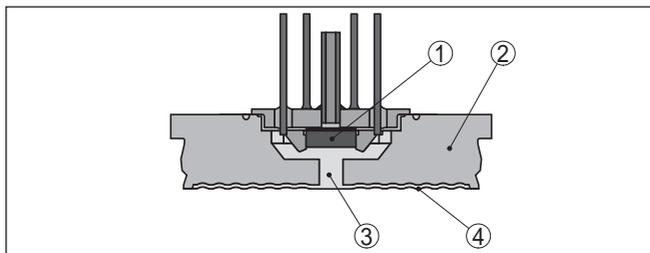


Fig. 3: Estrutura do sistema de medição com elemento sensor piezo-resistivo

- 1 Elemento sensórico
- 2 Corpo básico
- 3 Fluido transmissor
- 4 Membrana do processo

#### extensômetro elemento sensor DMS

Em faixas de medição a partir de 100 bar é usado um elemento sensórico com tiras de medição de dilatação (DMS) (sistema seco).

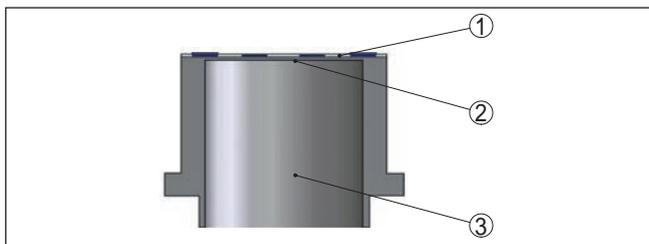


Fig. 4: Estrutura do sistema de medição com elemento sensor DMS

- 1 Elemento sensórico
- 2 Membrana do processo
- 3 Cilindro de pressão

### Célula de medição cerâmica/metálica

A célula de medição de cerâmica/metal é utilizada como unidade de medição para faixas de temperatura de  $\leq 400$  mbar ou faixas de temperatura mais altas. Ela é composta da célula de medição capacitiva de cerâmica e de um diafragma isolador especial com compensação de temperatura.

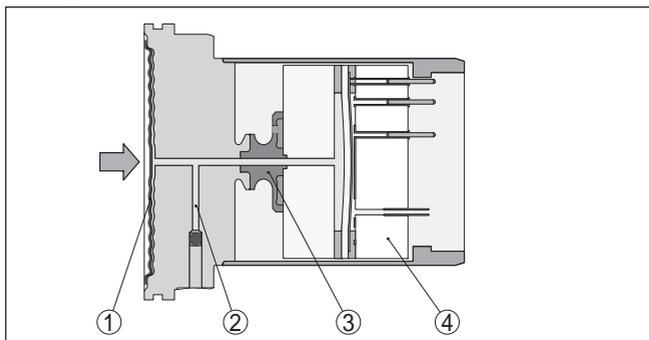


Fig. 5: Estrutura da célula de medição de cerâmica/metálica

- 1 Membrana do processo
- 2 Fluido do diafragma isolador
- 3 Adaptador FeNi
- 4 Célula de medição de cerâmica/capacitiva

### Tipos de pressão

A depender do tipo de pressão selecionado, a célula de medição apresenta diferentes estruturas.

**Pressão relativa:** a célula de medição é aberta para a atmosfera. A pressão do ambiente é detectada e compensada pela célula de medição, de forma que ela não tem qualquer influência sobre o valor de medição.

**Pressão absoluta:** a célula de medição é evacuada e blindada. A pressão do ambiente não é compensada e influencia, portanto, o valor de medição.

#### Princípio de vedação

O sistema de medição é completamente soldado e, desta forma, vedado para o processo.

A vedação da conexão do processo para o processo é realizada com uma vedação indicada. Ela deve ser feita pelo cliente e, conforme a conexão do processo faz parte do fornecimento, vide capítulo "*Dados técnicos*", "*Materiais e pesos*".

#### 3.3 Métodos complementares de limpeza

O IPT-2x está disponível também no modelo "*livre de óleo, graxa e silicone*". Esses aparelhos têm um método especial de limpeza para a remoção de óleos, graxa e outras substâncias impróprias para a pulverização de tinta (PWIS).

A limpeza é efetuada em todas as peças com contato com o processo e nas superfícies acessíveis por fora. Para manter o grau de pureza, ocorre imediatamente após a limpeza a embalagem em película plástica. O grau de pureza fica mantido enquanto o aparelho se encontrar na embalagem original fechada.



#### Cuidado:

O IPT-2x neste modelo não pode ser utilizado em aplicações com oxigênio. Para essa finalidade, estão disponíveis aparelhos como modelo especial "*livre de óleo, graxa e silicone para aplicação com oxigênio*".

#### 3.4 Embalagem, transporte e armazenamento

##### Embalagem

O seu aparelho foi protegido para o transporte até o local de utilização por uma embalagem. Os esforços sofridos durante o transporte foram testados de acordo com a norma ISO 4180.

A embalagem do aparelho é de papelão, é ecológica e pode ser reciclada. Em modelos especiais é utilizada adicionalmente espuma ou folha de PE. Elimine o material da embalagem através de empresas especializadas em reciclagem.

##### Transporte

Para o transporte têm que ser observadas as instruções apresentadas na embalagem. A não observância dessas instruções pode causar danos no aparelho.

##### Inspecção após o transporte

Imediatamente após o recebimento, controle se o produto está completo e se ocorreram eventuais danos durante o transporte. Danos causados pelo transporte ou falhas ocultas devem ser tratados do modo devido.

##### Armazenamento

As embalagens devem ser mantidas fechadas até a montagem do aparelho e devem ser observadas as marcas de orientação e de armazenamento apresentadas no exterior das mesmas.

Caso não seja indicado algo diferente, guarde os aparelhos embalados somente sob as condições a seguir:

- Não armazenar ao ar livre
- Armazenar em lugar seco e livre de pó
- Não expor a produtos agressivos

- Proteger contra raios solares
- Evitar vibrações mecânicas

#### **Temperatura de transporte e armazenamento**

- Consulte a temperatura de armazenamento e transporte em "*Anexo - Dados técnicos - Condições ambientais*"
- Umidade relativa do ar de 20 ... 85 %

#### **Suspender e transportar**

No caso de peso de aparelhos acima de 18 kg (39.68 lbs), devem ser usados dispositivos apropriados e homologados para suspendê-los ou transportá-los.

## 4 Montar

### 4.1 Informações gerais

#### Condições do processo



#### Nota:

Por motivos de segurança, o aparelho só pode ser utilizado dentro das condições admissíveis do processo. Informações a esse respeito podem ser encontradas no capítulo "*Dados técnicos*" do manual de instruções na placa de características.

Assegure-se, antes da montagem, de que todas as peças do aparelho que se encontram no processo sejam apropriadas para as condições que regem o processo.

Entre elas, especialmente:

- Peça ativa na medição
- Conexão do processo
- Vedação do processo

São condições do processo especialmente:

- Pressão do processo
- Temperatura do processo
- Propriedades químicas dos produtos
- Abrasão e influências mecânicas

#### Proteção contra umidade

Proteja seu aparelho contra a entrada de umidade através das seguintes medidas:

- Utilize o cabo apropriado (vide capítulo "*Conectar à alimentação de tensão*")
- Apertar a prensa-cabo ou conector de encaixe firmemente
- Conduza para baixo o cabo de ligação antes da prensa-cabo ou conector de encaixe

Isso vale principalmente na montagem ao ar livre, em recintos com perigo de umidade (por exemplo, através de processos de limpeza) e em reservatórios refrigerados ou aquecidos.



#### Nota:

Assegure-se de que o grau de poluição indicado no capítulo "*Dados técnicos*" é adequado às condições ambientais disponíveis.



#### Nota:

Certifique-se se durante a instalação ou a manutenção não pode entrar nenhuma umidade ou sujeira no interior do aparelho.

Para manter o grau de proteção do aparelho, assegure-se de que a tampa do aparelho esteja fechada durante a operação e, se for o caso, travada.

#### Enroscar

Aparelhos com uma conexão roscada são enroscados com uma chave de boca adequada com sextavado, na conexão do processo.

Tamanho da chave, vide capítulo "*Medidas*".

**Advertência:**

A caixa ou a conexão elétrica não podem ser usadas para enroscar o aparelho! Ao apertar, isso pode causar danos, por exemplo, na mecânica de rotação da caixa, dependendo do modelo.

**Vibrações**

No caso de fortes vibrações no local de uso, deveria ser utilizado o modelo do aparelho com caixa externa. Vide capítulo "*Caixa externa*".

**Pressão do processo admissível (MWP) – aparelho**

A faixa de pressão do processo admissível é indicada com "MWP" (Maximum Working Pressure) na placa de características, vide capítulo "*Configuração*". A MWP considera o elemento de mais baixa resistência à pressão na combinação de célula de medição e conexão do processo e pode ser aplicada de forma contínua. A indicação refere-se a uma temperatura de referência de +20 °C (+68 °F). Ela vale também se, devido ao pedido, tiver sido montada com uma faixa de pressão mais alta que a faixa de pressão admissível da conexão do processo.

Para que não haja danos no aparelho, a pressão de teste só pode ultrapassar em 1,5x a MWP por curto tempo, com a temperatura de referência. São considerados o nível de pressão da conexão do processo e a capacidade de sobrecarga da célula de medição (vide capítulo "*Dados técnicos*").

Além disso, um desvio de temperatura da conexão do processo, por exemplo, no caso de flanges, pode limitar a faixa de pressão do processo de acordo com a respectiva norma.

**Pressão do processo admissível (MWP) – acessório de montagem**

A faixa de pressão do processo admissível é indicada na placa de características. O aparelho só pode ser utilizado com essas pressões se os acessórios de montagem usados também forem apropriados para esses valores. Garanta isso através da instalação de flanges, luvas para soldagem, anéis tensores de conexões Clamp, vedações, etc. adequados.

**Limites de temperatura**

Temperaturas do processo altas significam muitas vezes também uma alta temperatura ambiente. Assegure-se de que os limites máximos de temperatura para o ambiente da caixa do sistema eletrônico e do cabo de conexão indicadas no capítulo "*Dados técnicos*" não são ultrapassadas.

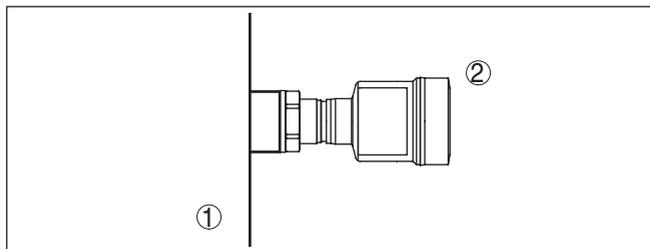


Fig. 6: Faixas de temperatura

- 1 Temperatura do processo
- 2 Temperatura ambiente

## 4.2 Notas referentes a aplicações com oxigênio

### Aplicações com oxigênio

Oxigênio e outros gases podem reagir de forma explosiva com óleo, graxa ou plástico, de forma que devem ser tomadas, entre outras, as seguintes medidas:

- Todos os componentes do sistema como por ex. aparelhos de medição precisam ser limpos conforme os padrões e normas reconhecidos
- A depender do material da vedação, não podem ser ultrapassadas em aplicações com oxigênio determinadas temperaturas e pressões, vide capítulo "*Dados técnicos*"



#### Perigo:

Aparelhos para aplicações com oxigênio só podem ser removidos da embalagem (película de PE) imediatamente antes da montagem. Após a remoção da proteção da conexão do processo, o símbolo "O<sub>2</sub>" fica visível. Deve-se evitar qualquer contato com óleo, gordura ou sujeira. Perigo de explosão!

## 4.3 Ventilação e compensação de pressão

### elemento filtrante - função

O elemento filtrante na caixa do sistema eletrônico tem as seguintes funções:

- Ventilação caixa do sistema eletrônico
- Compensação de pressão atmosférica (para faixas de medição de pressão relativa)



#### Cuidado:

O elemento de filtragem provoca uma compensação de pressão com retardo. Quando a tampa da caixa é aberta/fechada rapidamente, o valor de medição pode, portanto, alterar-se por aprox. 5 s em até 15 mbar.

Para uma ventilação efetiva o elemento filtrante precisa sempre estar isento de incrustações. Portanto, na montagem horizontal gire a caixa de modo que o elemento filtrante fique voltado para baixo. Desta forma estará melhor protegido contra incrustações.



#### Cuidado:

Não utilize lava-jatos para a limpeza. O elemento de filtragem poderia ser danificado e é possível que entre umidade na caixa.

A seguir será descrito como o elemento de filtragem é disposto em cada modelo do aparelho.

### elemento filtrante - posição

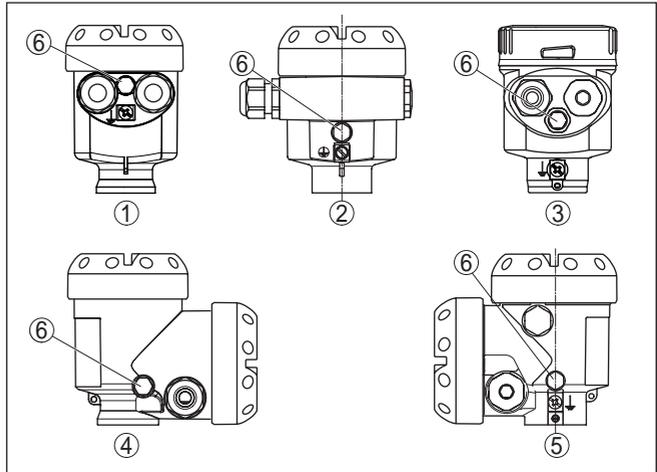


Fig. 7: Posição do elemento de filtragem

- 1 Caixa de um câmara de plástico, de aço inoxidável (fundição fina)
- 2 Alumínio-uma câmara
- 3 Caixa de uma câmara de aço inoxidável (eletropolido)
- 4 Caixa de duas câmaras de plástico
- 5 Alumínio - duas câmaras
- 6 Elemento de filtragem

Nos seguintes aparelhos encontra-se montado um bujão ao invés do elemento de filtragem:

- Aparelhos com grau de proteção IP66/IP68 (1 bar) - Ventilação por capilar no cabo conectado de forma fixa
- Aparelhos com pressão absoluta

### elemento filtrante - posição modelo Ex-d

→ Gire o anel metálico de tal modo que o elemento de filtragem fique voltado para baixo após a montagem aparelho. Isso melhora sua proteção contra incrustações.

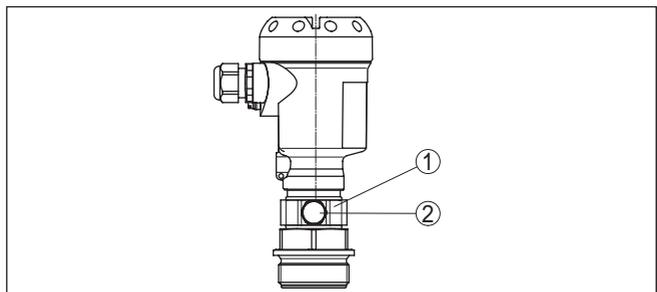


Fig. 8: Posição do elemento de filtragem - Modelo Ex-d

- 1 Anel metálico girável
- 2 Elemento de filtragem

Em aparelhos com pressão absoluta, encontra-se montado um bujão ao invés do elemento de filtragem.

### Elemento filtrante - Position Second Line of Defense

A Second Line of Defense (SLOD) é um segundo nível de separação do processo na forma de uma passagem vedada contra gás na garganta da caixa, que evita a entrada do produto na caixa.

O módulo do processo nesses aparelhos é completamente blindado. É utilizada uma célula de medição de pressão absoluta, de forma que não é necessária uma ventilação.

No caso de faixas de medição relativas, a pressão do ambiente é detectada e compensada por um sensor de referência no sistema eletrônico.

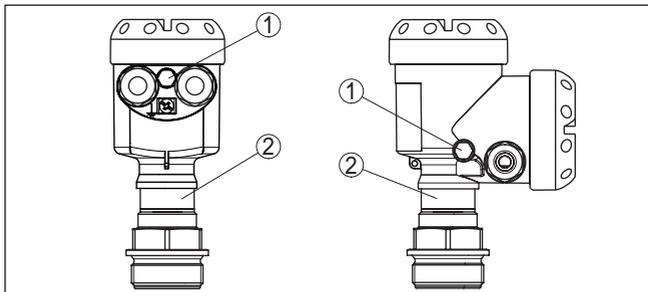


Fig. 9: Posição do elemento de filtragem - Passagem hermética

- 1 Elemento de filtragem
- 2 Passagem vedada para gases

### elemento filtrante - posi- ção modelo IP69K

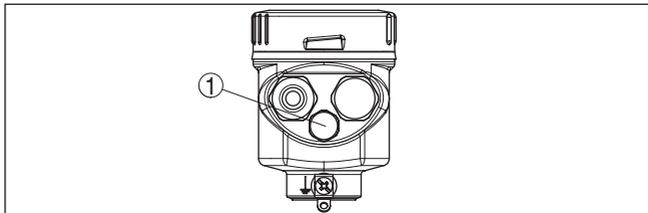


Fig. 10: Posição do elemento de filtragem - Modelo IP69K

- 1 Elemento de filtragem

Em aparelhos com pressão absoluta, encontra-se montado um bujão ao invés do elemento de filtragem.

## 4.4 Medição da pressão do processo

Observe a instrução a seguir para o arranjo de medição:

- Montar o aparelho acima do ponto de medição

Dessa forma, um eventual condensado pode escoar para a linha do processo.

### Arranjo de medição em gases

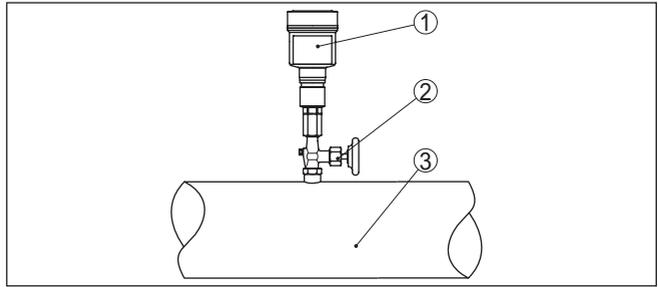


Fig. 11: Arranjo de medição na medição da pressão do processo de gases em tubos

- 1 IPT-2x
- 2 Válvula de bloqueio
- 3 Tubulação

### Arranjo de medição em vapores

Observe as instruções a seguir para o arranjo de medição:

- Conecte através de um tubo sifonado
- Não isole o tubo sifonado
- Encha o tubo sifonado com água antes da colocação em funcionamento

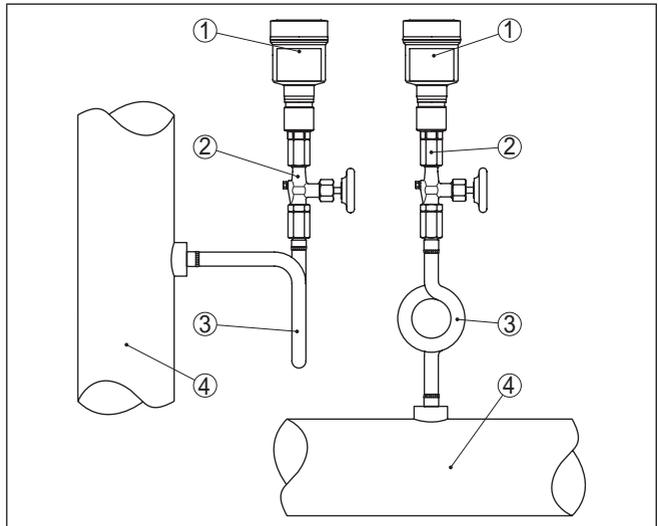


Fig. 12: Arranjo de medição na medição da pressão do processo de vapores em tubos

- 1 IPT-2x
- 2 Válvula de bloqueio
- 3 Sifão em forma de U ou circular
- 4 Tubulação

Nas curvas do tubo ocorre o acúmulo de condensado e assim um depósito de água com função protetora. Em aplicações com vapor

quente, isso garante que a temperatura do produto seja  $< 100\text{ }^{\circ}\text{C}$  no transmissor.

### Arranjo para a medição em líquidos

Observe a instrução a seguir para o arranjo de medição:

- Montar o aparelho abaixo do ponto de medição

A linha de pressão efetiva fica assim sempre cheia de líquido e bolhas de gás podem subir para a linha do processo.

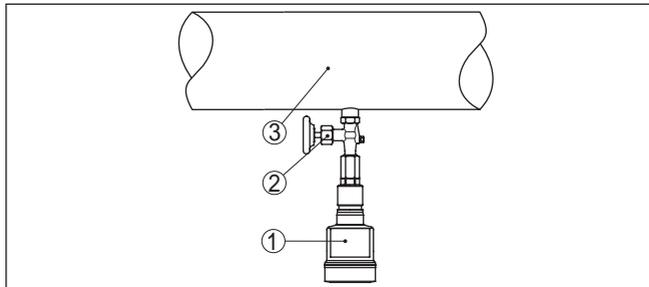


Fig. 13: Arranjo de medição na medição da pressão do processo de líquidos em tubos

- 1 IPT-2x
- 2 Válvula de bloqueio
- 3 Tubulação

## 4.5 Medição de nível de enchimento

### Arranjo de medição

Observe as instruções a seguir para o arranjo de medição:

- Montar o aparelho abaixo do nível de enchimento Mín.
- Monte o aparelho longe do fluxo de enchimento e esvaziamento
- Monte o aparelho de forma que fique protegido contra golpes de pressão de um agitador

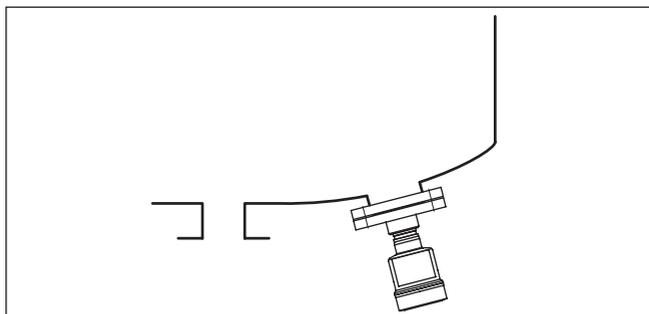


Fig. 14: Arranjo para a medição do nível de enchimento

## 4.6 Caixa externa

### Construção

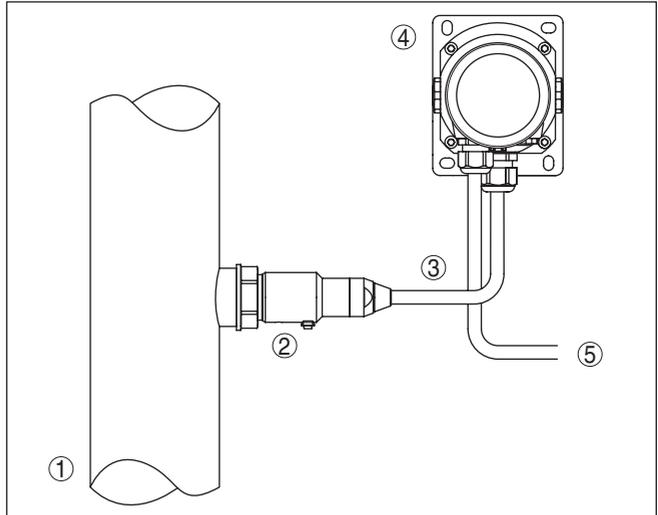


Fig. 15: Arranjo do módulo do processo, caixa externa

- 1 Tubulação
- 2 Módulo de processo
- 3 Linha de ligação entre o módulo do processo e a caixa externa
- 4 Caixa externa
- 5 Linhas de sinalização

## 5 Conectar ao sistema de barramento

### 5.1 Preparar a conexão

#### Instruções de segurança

Observe sempre as seguintes instruções de segurança:

- Conexão elétrica só deve ser efetuada por pessoal técnico qualificado e autorizado pelo proprietário do equipamento
- No caso de perigo de ocorrência de sobretensões, instalar dispositivos de proteção adequados



#### Advertência:

Conectar ou desconectar o aterramento apenas com a tensão desligada.

#### Alimentação de tensão

A alimentação de tensão é disponibilizada por um acoplador de segmento Profibus-DP/PA.

A faixa de alimentação de tensão pode variar a depender do modelo do aparelho. Os dados da alimentação de tensão podem ser consultados no capítulo "*Dados técnicos*".

#### Cabo de ligação

A conexão deve ser realizada com cabo blindado que atenda a especificação Profibus. A alimentação de tensão e a transmissão do sinal digital do bus ocorre através do mesmo cabo.

Em aparelhos com caixa e prensa-cabo, utilize cabos com seção transversal redonda. Controle para qual diâmetro externo do cabo o prensa-cabo é apropriado, para que fique garantida a vedação do prensa-cabo (grau de proteção IP).

Utilize um prensa-cabo apropriado para o diâmetro do cabo.

Cuidar para que toda a instalação seja efetuada conforme as especificações Profibus. Deve-se observar principalmente a montagem das respectivas resistências terminais no bus.

Informações detalhadas sobre a especificação do cabo, instalação e topologia podem ser lidas no "*Profibus PA - User and Installation Guideline*" no site [www.profibus.com](http://www.profibus.com).

#### Blindagem do cabo e aterramento

Observe que a blindagem do cabo e o aterramento sejam realizados de acordo com a especificação do barramento de campo. Recomendamos conectar a blindagem do cabo ao potencial da terra em ambos os lados.

Em sistemas com compensação de potencial, ligue a blindagem do cabo na fonte de alimentação, na caixa de conexão e no sensor diretamente ao potencial da terra. Para isso, a blindagem do sensor tem que ser conectada ao terminal interno de aterramento. O terminal externo de aterramento da caixa tem que ser ligado à compensação de potencial com baixa impedância.

#### Prensa-cabos

#### Rosca métrica

Em caixas do aparelho com roscas métricas, os prensa-cabos são enroscados de fábrica. Eles são protegidos para o transporte por bujões de plástico.

**Nota:**

É necessário remover esses bujões antes de efetuar a conexão elétrica.

**Rosca NPT**

Em caixas de aparelho com roscas NPT autovedantes, os prensa-cabos não podem ser enroscados pela fábrica. Por isso motivo, os orifícios livres de passagem dos cabos são protegidos para o transporte com tampas de proteção contra pó vermelhas.

**Nota:**

Essas capas protetoras têm que ser substituídas por prensa-cabos homologados ou fechadas por bujões apropriados antes da colocação em funcionamento.

Numa caixa de plástico, o prensa-cabo de NPT e o conduíte de aço têm que ser enroscado sem graxa.

Torque máximo de aperto para todas as caixas: vide capítulo "*Dados técnicos*".

### 5.2 Conectar

#### Técnica de conexão

A conexão da alimentação de tensão e da saída de sinal é realizada através de terminais de encaixe na caixa do aparelho.

A ligação do módulo de visualização e configuração ou do adaptador de interface é feita através de pinos de contato na caixa.

**Informação:**

O bloco de terminais é encaixável e pode ser removido do módulo eletrônico. Para tal, levantar o bloco de terminais com uma chave de fenda pequena e removê-lo. Ao recolocá-lo, deve-se escutar o encaixe do bloco.

#### Passos para a conexão

Proceda da seguinte maneira:

1. Desaparafuse a tampa da caixa
2. Remova um módulo de visualização e configuração eventualmente existente. Para tal, gire-o levemente para a esquerda
3. Soltar a porca de capa do prensa-cabo e remover o bujão
4. Decape o cabo de ligação em aprox. 10 cm (4 in) e as extremidades dos fios em aprox. 1 cm (0.4 in)
5. Introduza o cabo no sensor através do prensa-cabo



Fig. 16: Passos 5 e 6 do procedimento de conexão

- 1 Caixa de uma câmara
- 2 Caixa de duas câmaras

6. Encaixar as extremidades dos fios nos terminais conforme o esquema de ligações



### Nota:

Fios rígidos e fios flexíveis com terminais são encaixados diretamente nos terminais do aparelho. No caso de fios flexíveis sem terminal, pressionar o terminal por cima com uma chave de fenda pequena para liberar sua abertura. Quando a chave de fenda é removida, os terminais são normalmente fechados.

7. Controlar se os cabos estão corretamente fixados nos bornes, puxando-os levemente
8. Conectar a blindagem no terminal interno de aterramento. Conectar o terminal externo de aterramento à compensação de potencial.
9. Apertar a porca de capa do prensa-cabo, sendo que o anel de vedação tem que abraçar completamente o cabo
10. Recolocar eventualmente o módulo de visualização e configuração
11. Aparafusar a tampa da caixa

Com isso, a conexão elétrica foi concluída.

### 5.3 Caixa de uma câmara



A figura a seguir para os modelos Não-Ex, Ex-ia- e Ex-d.

**Compartmento do sistema eletrônico e de conexão**

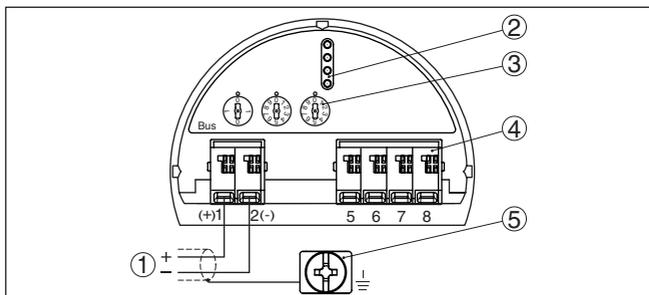


Fig. 17: Compartimento do sistema eletrônico e de conexões - Caixa de uma câmara

- 1 Alimentação de tensão, saída de sinal
- 2 Para módulo de visualização e configuração ou adaptador de interface
- 3 Seletor de endereço do aparelho
- 4 Para unidade externa de visualização e configuração
- 5 Terminais de aterramento para a conexão da blindagem do cabo

**5.4 Caixa de duas câmaras**



As figuras a seguir valem tanto para o modelo não-Ex como para o modelo Ex-ia.

**Compartmento do sistema eletrônico**

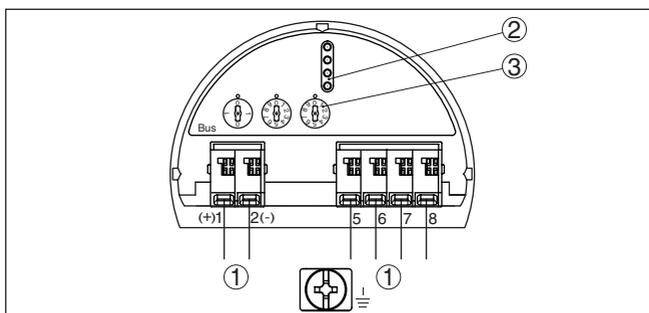


Fig. 18: Compartimento do sistema eletrônico - Caixa de duas câmaras

- 1 Ligação interna com o compartimento de conexão
- 2 Pinos de contato para módulo de visualização e configuração ou adaptador de interface
- 3 Seletor do endereço do barramento

**Compartimento de conexões**

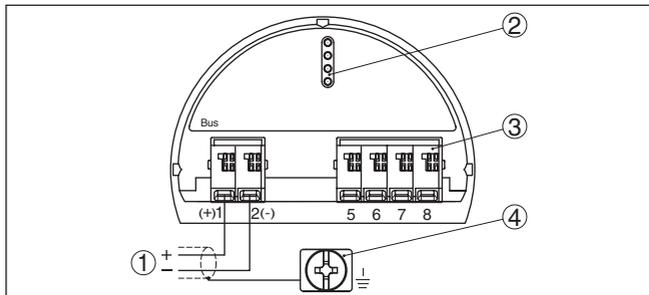


Fig. 19: Compartimento de conexão - Caixa de duas câmaras

- 1 Alimentação de tensão, saída de sinal
- 2 Para módulo de visualização e configuração ou adaptador de interface
- 3 Para unidade externa de visualização e configuração
- 4 Terminais de aterramento para a conexão da blindagem do cabo

**Atribuição dos fios cabo de ligação**

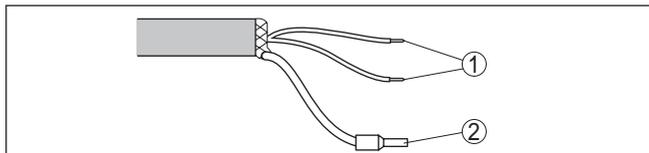


Fig. 20: Atribuição dos fios do cabo de conexão fixo

- 1 Marrom (+) e azul (-) para a alimentação de tensão ou para o sistema de avaliação
- 2 Blindagem

## 5.6 Caixa externa no modelo IP68 (25 bar)

Vista geral

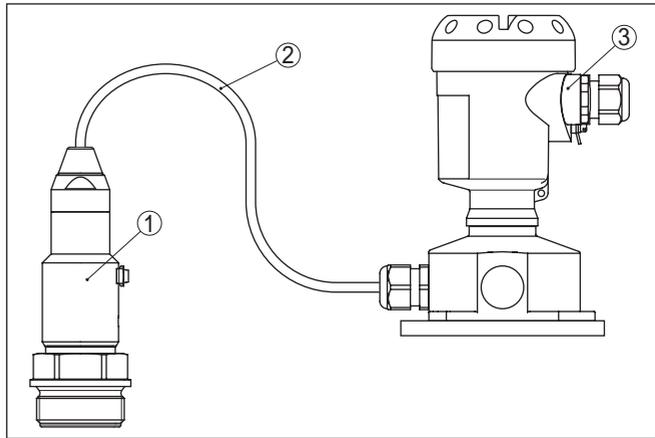


Fig. 21: IPT-2x como modelo IP68 de 25 bar com saída axial do cabo, caixa externa

- 1 Elemento de medição
- 2 Cabo de ligação
- 3 Caixa externa

Compartimento do sistema eletrônico e de conexões da alimentação

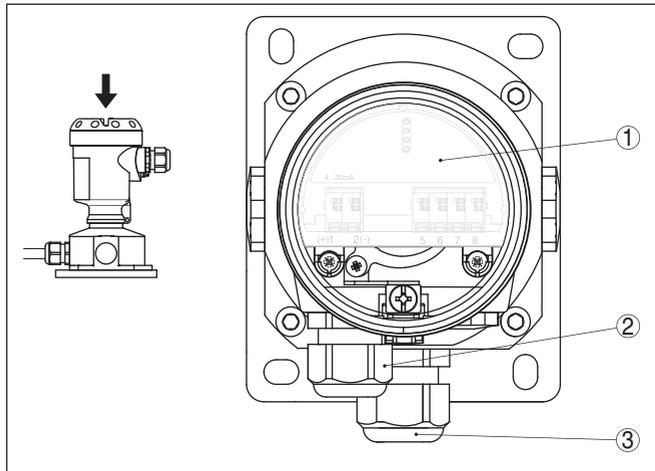


Fig. 22: Compartimento do sistema eletrônico e de conexão

- 1 Módulo eletrônico
- 2 Prensa-cabo para a alimentação de tensão
- 3 Prensa-cabo para cabo de ligação do elemento de medição

**Compartimento de conexão base da caixa**

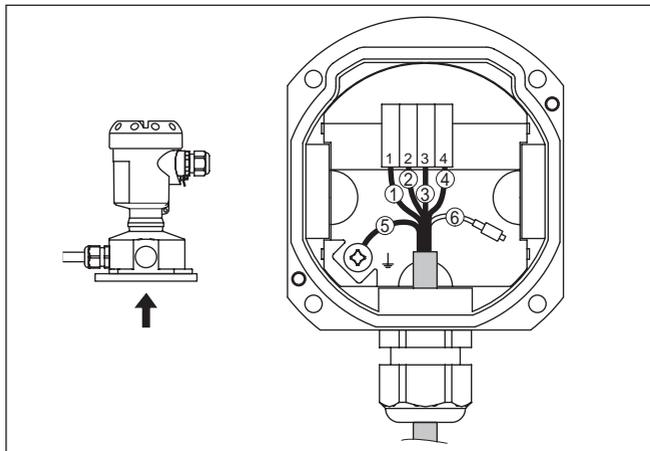


Fig. 23: Conexão do módulo de processo na base da caixa

- 1 Amarelo
- 2 Branco
- 3 Vermelho
- 4 Preto
- 5 Blindagem
- 6 Capilares de compensação de pressão

**Compartimento do sistema eletrônico e de conexão**

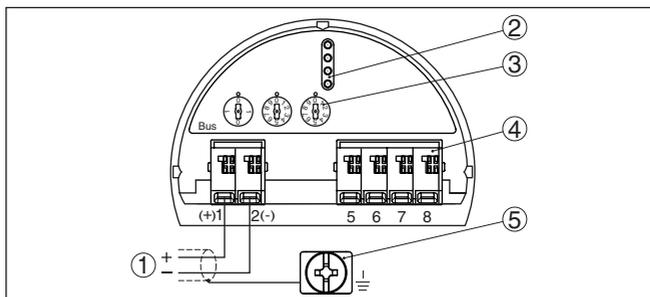


Fig. 24: Compartimento do sistema eletrônico e de conexões - Caixa de uma câmara

- 1 Alimentação de tensão, saída de sinal
- 2 Para módulo de visualização e configuração ou adaptador de interface
- 3 Seletor de endereço do aparelho
- 4 Para unidade externa de visualização e configuração
- 5 Terminais de aterramento para a conexão da blindagem do cabo

**5.7 Fase de inicialização**

Após a ligação do aparelho à alimentação de tensão ou após o retorno da tensão, o aparelho executa um autoteste:

- Teste interno do sistema eletrônico
- Exibição de uma mensagem de status no display ou PC

Em seguida, o valor de medição atual é emitido pela linha de sinais. O valor considera ajustes já realizados, como, por exemplo, a calibração de fábrica.

## 6 Colocar em funcionamento com o módulo de visualização e configuração

### 6.1 Colocar o módulo de visualização e configuração

O módulo de visualização e configuração pode ser empregue no sensor e removido do mesmo novamente a qualquer momento. Ao fazê-lo podem ser selecionadas quatro posições deslocadas em 90°. Para tal, não é necessário uma interrupção da alimentação de tensão.

Proceda da seguinte maneira:

1. Desaparafuse a tampa da caixa
2. Coloque o módulo de visualização e configuração no sistema eletrônico na posição desejada e gire-o para direita até que ele se encaixe
3. Aparafuse firmemente a tampa da caixa com visor

A desmontagem ocorre de forma análoga, no sentido inverso.

O módulo de visualização e configuração é alimentado pelo sensor. Uma outra alimentação não é necessária.



Fig. 25: Colocação do módulo de visualização e configuração na caixa de uma câmara no compartimento do sistema eletrônico



Fig. 26: Colocação do módulo de visualização e configuração na caixa de duas câmaras

- 1 No compartimento do sistema eletrônico
- 2 No compartimento de conexões



**Nota:**

Caso se deseje equipar o aparelho com um módulo de visualização e configuração para a indicação contínua do valor de medição, é necessária uma tampa mais alta com visor.

**6.2 Sistema de configuração**

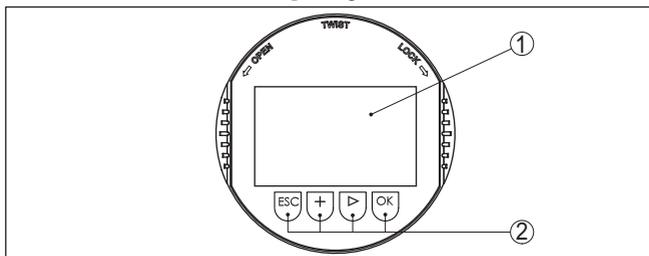


Fig. 27: Elementos de visualização e configuração

- 1 Display LC
- 2 Teclas de configuração

**Funções das teclas**

- Tecla **[OK]**:
  - Passar para a lista de menus
  - Confirmar o menu selecionado
  - Edição de parâmetros
  - Salvar valor
- Tecla **[->]**:
  - Mudar a representação do valor de medição
  - Selecionar item na lista
  - Selecionar opções do menu

- Selecionar a posição a ser editada
- Tecla **[+]**:
  - Alterar o valor de um parâmetro
- Tecla **[ESC]**:
  - Cancelar a entrada
  - Voltar para o menu superior

**Sistema de configuração** O aparelho é configurado pelas quatro teclas do módulo de visualização e configuração. No display LC são mostradas opções do menu. A representação anterior mostra a função de cada tecla.

### Funções de tempo

Apertando uma vez as teclas **[+]** e **[->]**, o valor editado ou o cursor é alterado em uma casa. Se elas forem acionadas por mais de 1 s, a alteração ocorre de forma contínua.

Se as teclas **[OK]** e **[ESC]** forem apertadas simultaneamente por mais de 5 s, isso provoca um retorno ao menu básico. O idioma do menu é comutado para "Inglês".

Aproximadamente 60 minutos após o último acionamento de uma tecla, o display volta automaticamente para a exibição do valor de medição. Os valores ainda não confirmados com **[OK]** são perdidos.

## 6.3 Visualização de valores de medição

### Visualização de valores de medição

A tecla **[->]** permite comutar entre três diferentes modos de visualização.

No primeiro modo de visualização, é mostrado o valor de medição selecionado em letra grande.

No segundo modo de visualização, são exibidos o valor de medição selecionado e uma representação correspondente por gráfico de barras.

No terceiro modo, são exibidos o valor de medição e um segundo valor selecionável, como, por exemplo, da temperatura.



Com a tecla **"OK"**, passa-se na primeira colocação do aparelho em funcionamento para o menu de seleção **"Idioma"**.

### Seleção do idioma

Esta opção do menu serve para selecionar o idioma para mais parametrização.

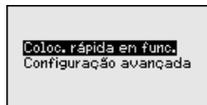


Com a tecla **[->]** selecione o idioma desejado, **"OK"**. confirme a seleção e mude para o menu principal.

É possível fazer posteriormente e a qualquer momento uma mudança da seleção "*colocação em funcionamento - display, idioma do menu*" jederzeit möglich.

## 6.4 Parametrização - colocação rápida em funcionamento

Para ajustar simples e rapidamente o sensor à tarefa de medição, selecione na tela inicial do módulo de visualização e configuração a opção do menu "*Colocação rápida em funcionamento*".



Selecione os passos com a tecla [->].

Após a conclusão do último passo, é exibido por um curto tempo "*Colocação rápida em funcionamento concluída com sucesso*".

O retorno à visualização do valor de medição ocorre através das teclas [->] ou [ESC] automaticamente após 3 s



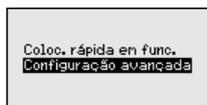
### Nota:

No guia rápido do sensor encontra-se uma descrição de cada passo.

A "*configuração ampliada*" é descrita no próximo subcapítulo.

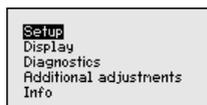
## 6.5 Parametrização - Configuração ampliada

Na "*Configuração ampliada*", podem ser efetuados ajustes abrangentes para pontos de medição que requeiram uma técnica de aplicação mais avançada.



### Menu principal

O menu principal é subdividido em cinco áreas com a seguinte funcionalidade:



**Colocação em funcionamento:** ajustes, por exemplo, do nome do ponto de medição, unidades, correção de posição, calibração, AI FB 1 Channel - Escalação - Atenuação

**Display:** Ajustes, por exemplo, do idioma, indicação do valor de medição, iluminação

**Diagnóstico:** informações, como, por exemplo, status do aparelho, valores de pico, segurança de medição, simulação AI FB 1

**Outros ajustes:** PIN, Data/horário, Reset, Função de cópia

**Info:** nome do aparelho, versão do software, data de calibração, características do sensor

Para o ajuste ideal da medição, selecionar no menu principal "*Colocação em funcionamento*", de forma consecutiva, todos as opções e ajustar os parâmetros corretos. As opções do menu serão descritas a seguir.

### 6.5.1 Colocação em funcionamento

#### Endereço do aparelho

Tem que ser atribuído endereço a todo aparelho Profibus-PA. Cada endereço só pode ser atribuído uma vez em uma rede Profibus-PA. O sensor só é reconhecido pelo sistema central de controle se seu endereço tiver sido ajustado corretamente.

O aparelho é fornecido com o endereço ajustado em 126, que pode ser utilizado para um teste de funcionamento do aparelho e para a conexão a uma rede Profibus-PA já existente. Em seguida, o endereço tem que ser alterado, para que seja possível integrar outros aparelhos.

O endereço pode ser ajustado dos seguintes modos:

- Através dos seletores de endereço no compartimento do sistema eletrônico do aparelho (ajuste do endereço pelo hardware)
- Através do módulo de visualização e configuração (ajuste do endereço pelo software)
- PACTware/DTM (ajuste do endereço pelo software)

#### Endereçamento pelo hardware

O endereçamento pelo hardware tem efeito se for ajustado um endereço menor que 126 pelos seletores no módulo eletrônico do IPT-2x. Isso cancela o endereçamento pelo software, ficando ativo o endereçamento realizado pelo hardware.

#### Endereçamento pelo software

O endereçamento do software só tem efeito se for ajustado com os seletores um endereço igual ou maior que 126.



#### Nome do ponto de medição

Na opção do menu "*TAG do sensor*", é editada a identificação do ponto de medição de doze caracteres.

Assim, o sensor pode receber uma designação inequívoca, como, por exemplo, o nome da posição de medição ou o nome do tanque ou do produto. Em sistemas digitais e na documentação de instalações de grande porte, deveria ser introduzida uma designação inequívoca para a identificação exata de cada posição de medição.

O acervo de caracteres abrange:

- Letras de A ... Z
- Números de 0 ... 9
- Caracteres especiais +, -, /, -



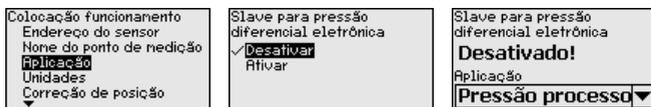
## Aplicação

Nesta opção do menu, pode-se ativar/desativar o sensor slave para a pressão diferencial eletrônica e selecionar a aplicação.

O IPT-2x pode ser utilizado para a medição da pressão do processo e do nível de enchimento. O ajuste de fábrica é a medição da pressão do processo, que pode ser alterado através deste menu de configuração.

Caso **nenhum** sensor slave tenha sido conectado, confirme isso através de "Desativar".

A depender da aplicação selecionada, são importantes, portanto, subcapítulos diferentes nos passos de configuração a seguir. Neles se encontram os respectivos passos de configuração.

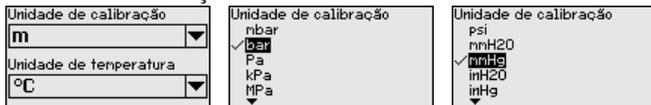


Digite os parâmetros desejados pelas respectivas teclas, salve o ajuste com [OK] ou passe com [ESC] e [->] para a próxima opção do menu.

## Unidades

Nesta opção do menu, são definidas as unidades de calibração do aparelho. A seleção determina a unidade exibida nas opções do menu "Calibração Mín. (zero)" e "Calibração Máx. (span)".

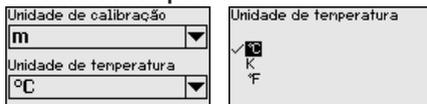
### Unidade de calibração:



Caso o nível de enchimento deva ser calibrado com uma unidade de altura, é necessário ajustar mais tarde, na calibração, também a densidade do produto.

É definida ainda a unidade de temperatura do aparelho. A seleção feita determina a unidade indicada nas opções do menu "Indicador de valor de pico da temperatura" e "nas variáveis do sinal de saída digital".

### Unidade de temperatura:



Digite os parâmetros desejados pelas respectivas teclas, salve o ajuste com [OK] ou passe com [ESC] e [->] para a próxima opção do menu.

## Correção de posição

A posição de montagem do aparelho pode deslocar o valor de medição (offset), especialmente em sistemas de diafragma isolador. A correção de posição compensa esse offset, sendo assumido automaticamente o valor de medição atual. No caso de células de medição de pressão relativa, pode ser executado adicionalmente um offset manual.



Caso na correção de posição o valor de medição atual deva ser assumido como valor de correção, esse valor não pode ser falsificado através da cobertura pelo produto ou de uma pressão estática.

Na correção de posição manual, o valor de offset pode ser definido pelo usuário. Para tal, selecione a função "Editar" e digite o valor desejado.

Salve seus ajustes com [OK] e passe para a próxima opção do menu com [ESC] e [->].

Depois de efetuada a correção de posição, o valor de medição atual terá sido corrigido para 0. O valor de correção é mostrado no display como valor de offset com sinal invertido.

A correção de posição pode ser repetida livremente. Porém, se a soma dos valores de correção ultrapassarem 20 % da faixa nominal não será mais possível corrigir a posição.

## Calibração

O IPT-2x mede sempre uma pressão, independentemente da grandeza do processo selecionada na opção do menu "Aplicação". Para se obter corretamente a grandeza selecionada para o processo, é necessária uma atribuição a 0 % e 100 % do sinal de saída (calibração).

Na aplicação "Nível de enchimento", é definida, por exemplo, a pressão hidrostática para o reservatório cheio e vazio. Vide exemplo a seguir:

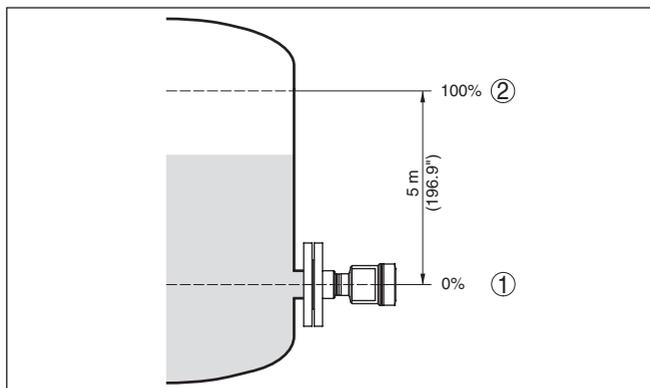


Fig. 28: Exemplo de parametrização Calibração Mín./Máx. Medição do nível de enchimento

- 1 Nível de enchimento mín. = 0 % corresponde a 0,0 mbar
- 2 Nível de enchimento máx. = 100 % corresponde a 490,5 mbar

Se esses valores não forem conhecidos, pode-se calibrar também com níveis de enchimento como, por exemplo, 10 % e 90 %. A partir desses dados, é calculada então a altura de enchimento propriamente dita.

O nível de enchimento atual não é relevante nessa calibração. O ajuste dos níveis mínimo e máximo é sempre efetuado sem alteração do nível atual do produto. Deste modo, esses ajustes já podem ser realizados de antemão, sem que o aparelho tenha que ser montado.



#### Nota:

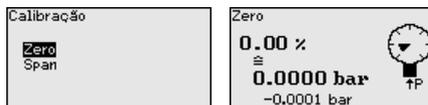
Se as faixas de ajuste forem ultrapassadas, o valor ajustado não é aplicado. A edição pode ser cancelada com **[ESC]** ou o valor pode ser corrigido para um valor dentro das faixas de ajuste.

A calibração é efetuada devidamente para todas as demais grandezas do processo, por exemplo, pressão do processo, pressão diferencial ou fluxo.

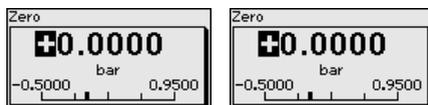
### Calibração de zero

Proceda da seguinte maneira:

1. Selecione a opção do menu "Colocação em funcionamento" com **[->]** e confirme com **[OK]**. Selecione com **[->]** a opção "Calibrar zero" e confirme com **[OK]**.



2. Edite o valor em mbar com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.



3. Ajustar o valor em mbar desejado com **[+]** e salvá-lo com **[OK]**.
4. Passar com **[ESC]** e **[->]** para a calibração de span

A calibração zero foi concluída



#### Informação:

A calibração zero desloca o valor da calibração Span. A margem de medição, ou seja, a diferença entre esses valores, permanece inalterada.

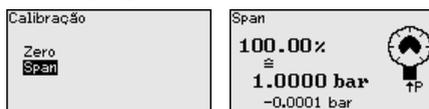
Para uma calibração com pressão, digite simplesmente o valor atualmente medido e exibido no display.

Se as faixas de ajuste forem ultrapassadas, aparece no display a mensagem "Valor limite ultrapassado". A edição pode ser cancelada com **[ESC]** ou o valor limite exibido pode ser assumido através de **[OK]**.

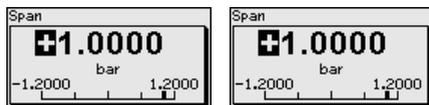
### Calibração do valor Span

Proceda da seguinte maneira:

1. Selecione com **[->]** a opção do menu Calibrar zero e confirme com **[OK]**.



2. Edite o valor em mbar com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.



3. Ajustar o valor em mbar desejado com **[+]** e salvá-lo com **[OK]**.

Para uma calibração com pressão, digite simplesmente o valor atualmente medido e exibido no display.

Se as faixas de ajuste forem ultrapassadas, aparece no display a mensagem "Valor limite ultrapassado". A edição pode ser cancelada com **[ESC]** ou o valor limite exibido pode ser assumido através de **[OK]**.

A calibração zero foi concluída.

### Calibração Mín. nível de enchimento

Proceda da seguinte maneira:

1. Selecione a opção do menu "Colocação em funcionamento" com **[->]** e confirme com **[OK]**. Selecione com **[->]** a opção "Calibração" e então "Calibração Mín." e confirme em seguida com **[OK]**.



2. Edite o valor percentual com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.

3. Ajuste o valor percentual desejado com **[+]** (por exemplo, 10 %) e salve com **[OK]**. O cursor passa para o valor de pressão.
4. Ajustar o respectivo valor de pressão para o nível de enchimento Mín. (por exemplo, 0 mbar).
5. Salvar os ajustes com **[OK]** e passar para a calibração do valor Máx. com **[ESC]** e **[->]**.

A calibração Mín. foi concluída.

Para uma calibração com produto no reservatório, digite simplesmente o valor atualmente medido e exibido no display.

### Calibração Máx. nível de enchimento

Proceda da seguinte maneira:

1. Selecione com **[->]** a opção do menu Calibrar Máx. e confirme com **[OK]**.



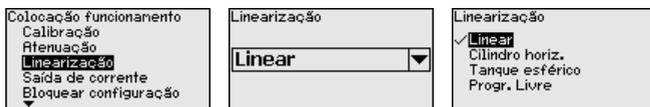
2. Edite o valor percentual com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.
3. Ajuste o valor percentual desejado com **[+]** (por exemplo, 90 %) e salve com **[OK]**. O cursor passa para o valor de pressão.
4. Ajustar o valor de pressão para para o reservatório cheio (por exemplo, 900 mbar), adequado para o valor percentual.
5. Confirme os ajustes com **[OK]**

A calibração Máx. foi concluída.

Para uma calibração com produto no reservatório, digite simplesmente o valor atualmente medido e exibido no display.

### Linearização

Uma linearização é necessária para todos os reservatórios, cujo volume não aumente de forma linear em relação à altura do nível de enchimento - por exemplo, no caso de um tanque redondo deitado ou um tanque esférico, quando se deseje a exibição ou emissão do volume. Para esses reservatórios, estão armazenadas as respectivas curvas de linearização. Indique a relação entre a altura do nível de enchimento percentual e o volume do reservatório. A linearização vale para a visualização do valor de medição e para a saída de corrente.



### AI FB1

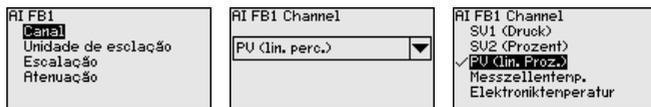
Pelo fato da parametrização do Function Block 1 (FB1) ser muito abrangente, ela foi subdividida em subopções separadas.



### AI FB1 - Channel

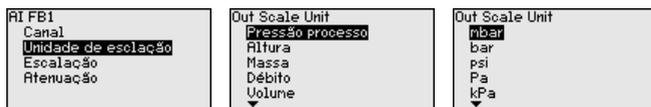
Na opção do menu "Channel", define-se o sinal de entrada para o processamento no AI FB 1.

Os valores de saída do Transducer Block (TB) podem ser selecionados como sinais de entrada.



### Unidade de escalação - AI FB1

Na opção do menu "Unidade de escalação", são definidas a grandeza e a unidade de escalação do valor de saída de FB 1.

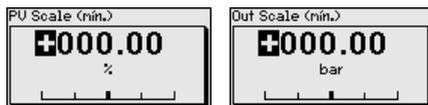


### Escalação - AI FB1

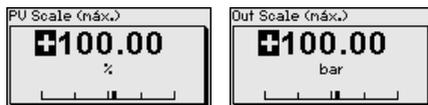
Na opção do menu "Escalação", são atribuídos os valores Mín. e Máx. do sinal de entrada (Channel) aos respectivos valores da saída (Out Scale). As unidades correspondem a seleção realizada anteriormente.



Valores Mín. para PV porc. lin e Out Scale pressão do processo em bar:



Valores Máx. para PV porc. lin e Out Scale pressão do processo em bar:



### Atenuação - AI FB1

Para a atenuação de oscilações do valor de medição condicionadas pelo processo, ajustar aqui um tempo de 0 ... 999 s.

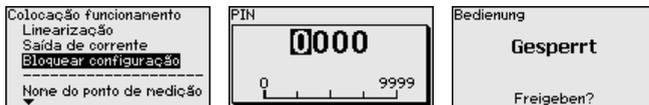
A atenuação vale para a medição de nível de enchimento e para a medição de camada separadora.



O ajuste de fábrica para a atenuação é de 0 s.

**Bloquear/desbloquear configuração**

Na opção do menu "Bloquear/desbloquear configuração" pode-se proteger os parâmetros do sensor contra alterações não desejadas ou acidentais.



Com o PIN ativado, é possível executar somente as funções a seguir, sem que seja necessário digitar o PIN:

- Selecionar opções dos menus e visualizar dados
- Passar os dados do sensor para o módulo de visualização e configuração

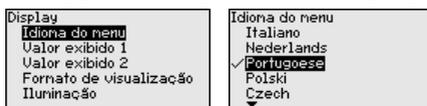
A liberação da configuração do sensor é suplementarmente possível em qualquer opção do menu, após a introdução do PIN.

**Cuidado:**

Com o PIN ativo, a configuração via PACTware/DTM e outros sistemas fica bloqueada.

**6.5.2 Display****Idioma**

Esta opção do menu permite a comutação para o idioma desejado.



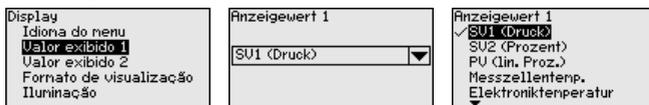
Estão disponíveis os seguintes idiomas:

- Alemão
- Inglês
- Francês
- Espanhol
- Russo
- Italiano
- Holandês
- Português
- Japonês
- Chinês
- Polonês
- Tcheco
- Turco

No estado de fornecimento, o IPT-2x está ajustado em inglês.

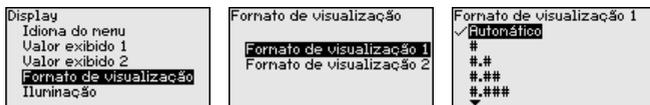
**Valor de exibição 1 e 2**

Nesta opção do menu se define qual valor de medição será exibido no display.



O ajuste de fábrica para o valor de exibição é "Por cento lin.".

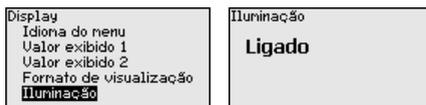
**Formato de exibição 1 e 2** Nesta opção do menu define-se com quantos números de casas decimais o valor de medição é mostrado no display.



O ajuste de fábrica para o formato de exibição é *Automaticamente*".

## Iluminação

O módulo de visualização e configuração dispõe de uma iluminação de fundo para o display. Nesta opção do menu, essa iluminação é ligada. O valor da tensão de serviço necessária pode ser consultado no capítulo "*Dados técnicos*".



O aparelho é fornecido com a iluminação de fundo ativada.

## 6.5.3 Diagnóstico

### Status do aparelho

Nesta opção do menu é mostrado o status do aparelho.

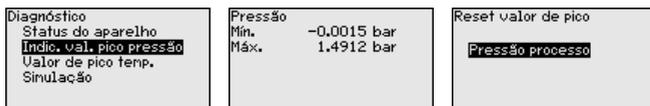


Em caso de erro é exibido o código de erro, por ex. F017, a descrição do erro, por ex. "*Margem de calibração muito pequena*" e o número com quatro cifras para fins de assistência técnica. O código de erro com a descrição, as informações sobre a causa e sobre como solucionar o problema podem ser lidos no capítulo "*Asset Management*".

### Indicador de valor de pico pressão

No sensor são salvos os respectivos valores de medição mínimo e máximo. Os dois valores são exibidos na opção do menu "*Indicador de valores de pico pressão*".

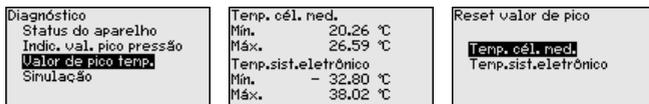
Em outra janela pode ser efetuado separadamente um reset para os valores de pico.



### Indicador de valores de pico temperatura

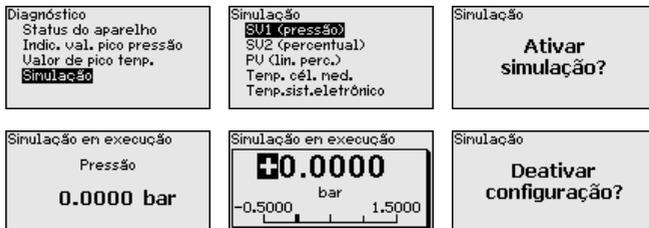
No sensor são salvos os valores de medição mínimo e máximo da temperatura da célula de medição e do sistema eletrônico. Na opção do menu "*Indicador de valores de pico temperatura*" são mostrados ambos os valores.

Em outra janela pode ser efetuado um reset para ambos os valores de pico.



## Simulação

Nesta opção do menu são simulados os valores de medição. Isso permite testar o percurso do sinal pelo sistema de barramento para a placa de entrada do sistema de controle central.



Selecione a grandeza de simulação e ajuste o valor numérico desejado.

Para desativar a simulação, aperte a tecla **[ESC]** e confirme a mensagem "Desativar simulação" com a tecla **[OK]**.



### Cuidado:

Com a simulação em marcha, o valor simulado é emitido como sinal digital. A mensagem de status no âmbito da Função Asset-Management é "Manutenção".



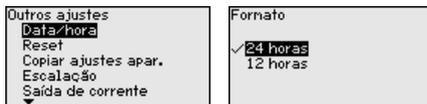
### Informação:

O sensor finaliza a simulação automaticamente após 60 minutos.

## 6.5.4 Outros ajustes

### Data/horário

Nesta opção do menu é ajustado o relógio interno do sensor. Não ocorre uma comutação para horário de verão.



### Reset

Em um reset, determinados parâmetros ajustados pelo usuário são repostos para os valores de fábrica.



Estão disponíveis as seguintes funções de reset:

**Estado de fornecimento:** Restauração dos ajustes dos parâmetros para os ajustes do momento da entrega pela fábrica, inclusive dos ajustes específicos do pedido. Uma curva de linearização livremente programável e a memória de valores de medição serão apagadas.

**Ajustes básicos:** reposição dos parâmetros, inclusive parâmetros especiais, para os valores de default do respectivo aparelho. Uma curva de linearização programada e a memória de valores de medição serão apagadas.

A tabela a seguir mostra os valores predefinidos do aparelho. A depender do modelo ou da aplicação, não estão disponíveis todas as opções do menu ou elas podem estar dispostas de forma diferente:

### Colocação em funcionamento

| Opção de menu            | Parâmetros                                | Valor de default   |
|--------------------------|---|--|
| Endereço do sensor       |   | 126  |
| Nome do ponto de medição |   | Sensor   |
| Aplicação                | Aplicação                                 | Nível de enchimento  |
|                          | Slave para pressão diferencial eletrônica | Desativado   |
| Unidades                 | Unidade de calibração                     | mbar (com faixas nominais de medição $\leq 400$ mbar)<br>bar (com faixas nominais de medição $\geq 1$ bar) |
|                          | Unidade de temperatura                    | °C   |
| Correção de posição      |   | 0,00 bar   |
| Calibração               | Calibração Zero/Mín.                      | 0,00 bar<br>0,00 %   |
|                          | Calibração Span/Máx.                      | Faixa nominal de pressão em bar<br>100,00 %  |
| Linearização             |   | Linear   |
| AI FB 1                  | Channel                                   | Primary Value  |
|                          | Formato de escalação                      | Pressão  |
|                          | Escalação                                 | 0 % corresponde a 0 bar<br>Corresponde 100 % ao valor final da faixa de medição                            |
|                          | Atenuação                                 | PV FTime 1 s   |
| Bloquear configuração    |   | Liberar  |

### Display

| Opção de menu             | Valor de default   |
|---------------------------|--|
| Idioma do menu            | Idioma selecionado   |
| Valor de exibição 1       | Saída de sinal em %  |
| Valor de exibição 2       | Célula de medição de cerâmica: temperatura da célula de medição em °C<br>Célula de medição metálica: temperatura do sistema eletrônico em °C |
| Formato de exibição 1 e 2 | Número de casas decimais automático  |
| Iluminação                | Ligado   |

## Diagnóstico

| Opção de menu      | Parâmetros  | Valor de default  |
|--------------------|-------------|---|
| Status do aparelho |             | -   |
| Valor de pico      | Pressão     | Valor de medição atual  |
|                    | Temperatura | Valores de temperatura atuais célula de medição, sistema eletrônico |
| Simulação          |             | Pressão do processo   |

## Outros ajustes

| Opção de menu                 | Parâmetros            | Valor de default                                 |
|-------------------------------|-----------------------|--|
| PIN                           |                       | 0000   |
| Data/horário                  |                       | Data atual/hora atual                            |
| Copiar os ajustes do aparelho |                       |  |
| Parâmetros especiais          |                       | Nenhum reset                                     |
| Escalação                     | Grandeza de escalação | Volume em l                                      |
|                               | Formato de escalação  | 0 % corresponde a 0 l<br>100 % corresponde a 0 l |

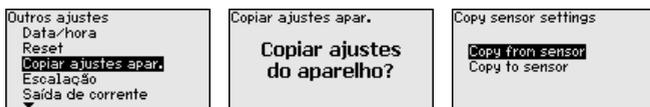
### Copiar os ajustes do aparelho

Com esta opção são copiados os ajustes do aparelho. Estão disponíveis as seguintes funções:

- **Ler do sensor:** Ler os dados do sensor e salvá-los no módulo de visualização e configuração
- **Gravar no sensor:** salvar os dados do módulo de visualização e configuração no sensor

São salvos aqui os seguintes dados e ajustes do módulo de visualização e configuração:

- Todos os dados dos menus "Colocação em funcionamento" e "Display"
- No menu "Outros ajustes" os pontos "Reset, data/horário"
- A curva de linearização livremente programável



Os dados copiados são salvos de forma permanente numa memória EEPROM no módulo de visualização e configuração e são mantidos mesmo em caso de falta de tensão. Eles podem ser passados da memória para um ou vários sensores ou guardados como cópia de segurança para uma eventual troca do sistema eletrônico.



#### Nota:

Por motivos de segurança, antes de salvar os dados no sensor, é controlado se os dados são adequados, sendo mostrados o tipo de sensor dos dados de origem e o sensor de destino. Caso os dados

não sejam adequados, é mostrada uma mensagem de erro ou a função é bloqueada. Só é possível salvar os dados após a liberação.

### Parâmetros especiais

Nesta opção do menu, tem-se acesso a uma área protegida, onde se ajusta parâmetros especiais. Em casos raros, pode-se alterar parâmetros para adequar o sensor a requisitos especiais.

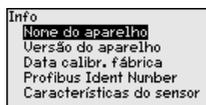
Altere os ajustes dos parâmetros especiais somente depois de consultar nossa assistência técnica.



### 6.5.5 Info

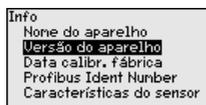
#### Nome do aparelho

Nesta opção do menu, podem ser consultados o nome e o número de série do aparelho:



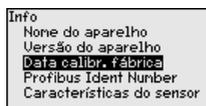
#### Versão do aparelho

Nesta opção do menu são mostradas as versões do hardware e do software.



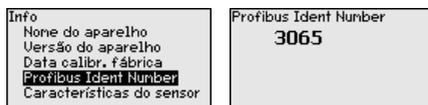
#### Data da calibração de fábrica

Nesta opção do menu são mostradas a data da calibração de fábrica do sensor e a data da última alteração dos parâmetros do sensor através do módulo de visualização e configuração ou de um PC.



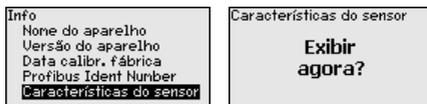
#### Número de identificação Profibus

Nesta opção do menu, é exibido o número de identificação Profibus do sensor.



#### Características do sensor

Nesta opção do menu, são mostradas características do sensor, como homologação, conexão do processo, vedação, faixa de medição, sistema eletrônico, tipo de caixa, entre outras.



## 6.6 Armazenamento dos dados de parametrização

### Em papel

Recomendamos anotar os dados ajustados, por exemplo, no presente manual, guardando-os bem em seguida. Assim eles estarão à disposição para uso posterior ou para fins de manutenção.

### No módulo de visualização e configuração

Se o aparelho estiver equipado com um módulo de visualização e configuração, os dados de parametrização podem ser salvos nele. O procedimento correto é descrito na opção do menu "*Copiar ajustes do aparelho*" beschrieben.

## 7 Diagnóstico, Asset Management e Serviço

### 7.1 Conservar

#### Manutenção

Se o aparelho for utilizado conforme a finalidade, não é necessária nenhuma manutenção especial na operação normal.

#### Medidas contra incrustações

Em algumas aplicações, incrustações do produto na membrana podem interferir no resultado da medição. Portanto, a depender do sensor e da aplicação, tomar as devidas medidas de precaução para evitar incrustações acentuadas e principalmente o seu endurecimento.

#### Limpeza

A limpeza contribui para que a placa de características e marcas no aparelho fiquem visíveis.

É necessário observar o seguinte:

- Utilize apenas produtos de limpeza que não sejam agressivos para a caixa, a placa de características e as vedações.
- Só utilize métodos de limpeza que seja de acordo com o grau de proteção do aparelho.

### 7.2 Memória de diagnóstico

Das aparelho dispõe de várias memórias para fins de diagnóstico. Os dados permanecem armazenados mesmo se a tensão for interrompida.

#### Memória de valores de medição

Podem ser salvos até 100.000 valores de medição em uma memória cíclica do sensor. Cada item salvo possui a data/hora e o respectivo valor de medição.

A depender do modelo do aparelho, podem ser salvos, por exemplo, os valores:

- Nível de enchimento
- Pressão do processo
- Pressão diferencial
- Pressão estática
- Valor percentual
- Valores escalados
- Saída de corrente
- Por cento lin.
- Temperatura da célula de medição
- Temperatura do sistema eletrônico

A memória de valores de medição está ativa no estado de fornecimento e memoriza a cada 10 s o valor de pressão e a temperatura da célula de medição, em caso de pressão diferencial eletrônica, também a pressão estática.

Os valores e as condições de armazenamento desejados são definidos através de um PC com PACTware/DTM ou pelo sistema de controle central com EDD. É dessa forma que os dados são lidos e também repostos.

## Memória de eventos

No sensor, são salvos automaticamente até 500 eventos com carimbo de tempo, sem possibilidade de serem apagados. Todos os itens contêm a data/hora, tipo de evento, descrição do evento e o valor.

Exemplos de tipos de evento:

- Alteração de um parâmetro
- Pontos de ligação/desligamento
- Mensagens de status (conforme NE 107)
- Mensagens de erro (conforme NE 107)

Os dados são lidos através de um PC com PACTware/DTM ou do sistema de controle com EDD.

## 7.3 Função Asset-Management

O aparelho dispõe de uma função de automonitoração e diagnóstico conforme NE 107 e VDI/VDE 2650. Além das mensagens de status apresentadas nas tabelas a seguir, é possível visualizar mensagens de erro ainda mais detalhadas através da opção do menu "Diagnóstico" através da respectiva ferramenta de trabalho.

## Mensagens de status

As mensagens de status são subdivididas nas seguintes categorias:

- Avaria
- Controle de funcionamento
- Fora da especificação
- Necessidade de manutenção

e mostradas mais claramente por pictogramas:

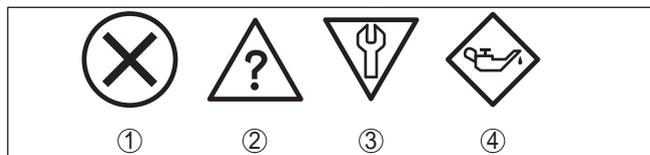


Fig. 29: Pictogramas das mensagens de status

- 1 Falha (Failure) - vermelha
- 2 Fora da especificação (Out of specification) - amarela
- 3 Controle de funcionamento (Function check) - laranja
- 4 Necessidade de manutenção (Maintenance) - azul

**Falha (Failure):** o aparelho emite uma mensagem de falha devido ao reconhecimento de uma falha no funcionamento.

A mensagem de status está sempre ativa. O usuário não pode desativá-la.

**Controle de funcionamento (Function check):** trabalho no aparelho, o valor de medição está temporariamente inválido (por exemplo, durante uma simulação).

Esta mensagem de status está desativada por meio de default.

**Fora de especificação (Out of specification):** o valor de medição está inseguro, pois a especificação do aparelho foi ultrapassada (por exemplo, temperatura do sistema eletrônico).

Esta mensagem de status está desativada por meio de default.

**Necessidade de manutenção (Maintenance):** funcionamento do aparelho limitado por influências externas. A medição é influenciada, o valor de medição ainda é válido. Planejar a manutenção do aparelho, pois é de se esperar uma falha no futuro próximo (por exemplo, devido a incrustações).

Esta mensagem de status está desativada por meio de default.

## Failure

| <b>Código</b><br><b>Mensagem de texto</b>         | <b>Causa</b>   | <b>Eliminação do erro</b>  | <b>DevSpec</b><br><b>Diagnosis Bits</b> |
|---|--|--|---|
| F013<br>Nenhum valor de medição válido disponível | sobreprensão ou subpressão<br>Célula de medição com defeito  | Substituir a célula de medição<br>Enviar o aparelho para ser consertado  | Bit 0                                   |
| F017<br>Margem de calibração muito pequena        | Calibração fora da especificação   | Alterar a calibração de acordo com os valores limite   | Bit 1                                   |
| F025<br>Erro na tabela de linearização            | Os marcadores de índice não se elevam continuamente, por exemplo, pares de valores ilógicos            | Conferir a tabela de linearização<br>Apagar a tabela/criar uma nova  | Bit 2                                   |
| F036<br>Não há software executável para o sensor  | Erro ou interrupção na atualização do software   | Repetir a atualização do software<br>Conferir o modelo do sistema eletrônico<br>Substituir o sistema eletrônico<br>Enviar o aparelho para ser consertado | Bit 3                                   |
| F040<br>Erro no sistema eletrônico                | Defeito no hardware  | Substituir o sistema eletrônico<br>Enviar o aparelho para ser consertado   | Bit 4                                   |
| F041<br>Erro de comunicação                       | Não há conexão com o sistema eletrônico do sensor  | Controlar a ligação entre o sistema eletrônico do sensor e o sistema eletrônico principal (no modelo separado)   | Bit 13                                  |
| F042<br>Erro de comunicação slave                 | Nenhuma ligação com slave  | Controlar ligação entre master e slave   | Bit 28 de byte 0 ... 5                  |
| F080<br>Erro geral do software                    | Erro geral do software   | Cortar a tensão de serviço por curto tempo   | Bit 5                                   |
| F105<br>Valor de medição sendo determinado        | O aparelho ainda se encontra na fase de inicialização. O valor de medição ainda não pôde ser detectado | Aguardar o término da fase de inicialização  | Bit 6                                   |
| F113<br>Erro de comunicação                       | Erro na comunicação interna do aparelho  | Cortar a tensão de serviço por curto tempo<br>Enviar o aparelho para ser consertado  | Bit 12                                  |
| F260<br>Erro na calibração                        | Erro na calibração efetuada pela fábrica<br>Erro na EEPROM   | Substituir o sistema eletrônico<br>Enviar o aparelho para ser consertado   | Bit 8                                   |

| <b>Código</b><br><b>Mensagem de texto</b>               | <b>Causa</b>   | <b>Eliminação do erro</b>  | <b>DevSpec</b><br><b>Diagnosis Bits</b> |
|---|--|--|---|
| F261<br>Erro no ajuste do aparelho                      | Erro na colocação em funcionamento<br>Erro ao executar um reset  | Repetir a colocação em funcionamento<br>Repetir o reset                  | Bit 9                                   |
| F264<br>Erro de montagem/<br>colocação em funcionamento | Ajustes inconsistentes (por. ex.: distância, unidades de calibração na aplicação Pressão do processo) para aplicação selecionada<br>Configuração de sensor inválida (por. ex.: aplicação de pressão diferencial eletrônica com célula de medição de pressão conectada) | Alterar ajustes<br>Alterar configuração de sensor conectado ou aplicação | Bit 10                                  |
| F265<br>Falha na função de medição                      | O sensor não efetua nenhuma medição  | Executar um reset<br>Cortar a tensão de serviço por curto tempo          | Bit 11                                  |

Tab. 5: Códigos de erro e mensagens de texto, indicação de causa e eliminação

**Function check**

| <b>Código</b><br><b>Mensagem de texto</b> | <b>Causa</b>             | <b>Eliminação do erro</b>  | <b>DevSpec</b><br><b>Diagnosis Bits</b> |
|---|--------------------------|--|---|
| C700<br>Simulação ativa                   | Uma simulação está ativa | Terminar a simulação<br>Aguardar o término automático após 60 min. | Bit 27                                  |

**Out of specification**

| <b>Código</b><br><b>Mensagem de texto</b>              | <b>Causa</b>  | <b>Eliminação do erro</b>   | <b>DevSpec</b><br><b>Diagnosis Bits</b> |
|--|---|---|---|
| S600<br>Temperatura inadmissível do sistema eletrônico | Temperatura do sistema eletrônico em faixa não especificada   | Controlar a temperatura ambiente<br>Isolar o sistema eletrônico<br>Utilizar aparelho com faixa de temperatura mais alta | Bit 23                                  |
| S603<br>Tensão de alimentação não admissível           | Tensão de serviço abaixo da faixa especificada                | Controlar a conexão elétrica se necessário, aumentar a tensão de serviço  | Bit 26                                  |
| S605<br>Valor de pressão inadmissível                  | Pressão do processo medida abaixo ou acima da faixa de ajuste | Controlar a faixa de medição nominal do aparelho<br>Se necessário, utilizar um aparelho com faixa de medição maior      | Bit 29                                  |

**Maintenance**

| <b>Código</b><br><b>Mensagem de texto</b> | <b>Causa</b>  | <b>Eliminação do erro</b>  | <b>DevSpec</b><br><b>Diagnosis Bits</b> |
|---|---|--|---|
| M500<br>Erro no estado de fornecimento    | Os dados não puderam ser restaurados no reset para o estado de fornecimento | Repetir o reset<br>Carregar o arquivo XML com os dados do sensor para o aparelho | Bit 15                                  |

| Código<br>Mensagem de texto                    | Causa   | Eliminação do erro   | DevSpec<br>Diagnosis Bits |
|--|---|--|---------------------------|
| M501<br>Erro na tabela inativa de linearização | Os marcadores de índice não se elevam continuamente, por exemplo, pares de valores ilógicos | Conferir a tabela de linearização<br>Apagar a tabela/criar uma nova      | Bit 16                    |
| M502<br>Erro na memória de eventos             | Erro de hardware EEPROM   | Substituir o sistema eletrônico<br>Enviar o aparelho para ser consertado | Bit 17                    |
| M504<br>Erro em um interface do aparelho       | Defeito no hardware   | Substituir o sistema eletrônico<br>Enviar o aparelho para ser consertado | Bit 19                    |
| M507<br>Erro no ajuste do aparelho             | Erro na colocação em funcionamento<br>Erro ao executar um reset                             | Efetuar um reset e repetir a colocação em funcionamento                  | Bit 22                    |

## 7.4 Eliminar falhas

### Comportamento em caso de falhas

É de responsabilidade do proprietário do equipamento tomar as devidas medidas para a eliminação de falhas surgidas.

### Eliminação de falhas

As primeiras medidas a serem tomadas:

- Avaliação de mensagens de erro
- Verificação do sinal de saída
- Tratamento de erros de medição

Outras possibilidades de diagnóstico mais abrangentes são oferecidas por um PC/notebook com o programa PACTware e o DTM adequado. Em muitos casos, as causas podem ser assim identificadas e as falhas eliminadas.

### Comportamento após a eliminação de uma falha

A depender da causa da falha e das medidas tomadas, se necessário, executar novamente os passos descritos no capítulo "*Colocar em funcionamento*" ou controlar se está plausível e completo.

## 7.5 Trocar o módulo do processo no modelo IP68 (25 bar)

No modelo IP68 (25 bar), o usuário pode substituir o módulo do processo diretamente no local. O cabo de ligação e a caixa externa podem continuar a ser utilizados.

Ferramenta necessária:

- Chave Allen, tamanho 2



#### Cuidado:

A substituição só pode ser realizada com a tensão desligada.



Em aplicações em áreas com perigo de explosão, só pode ser utilizada uma peça de reposição com a devida homologação para áreas explosivas.

**Cuidado:**

Ao efetuar substituição do lado interior das peças, proteger contra sujeira e umidade.

Para a troca, proceda da seguinte maneira:

1. Soltar o parafuso de fixação com uma chave Allen
2. Puxar o módulo de cabos cuidadosamente do módulo do processo

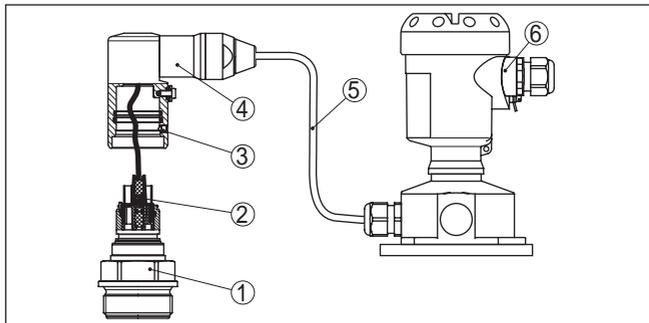


Fig. 30: IPT-2x como modelo IP68 de 25 bar e saída lateral do cabo, caixa externa

- 1 Módulo de processo
- 2 Conector de encaixe
- 3 Parafuso de fixação
- 4 Módulo de cabos
- 5 Cabo de ligação
- 6 Caixa externa

3. Soltar o conector de encaixe
4. Montar o novo módulo do processo no ponto de medição
5. Montar novamente o conector de encaixe
6. Encaixar o módulo de cabos no módulo do processo e girá-lo para a posição desejada
7. Apertar o parafuso de fixação com uma chave Allen

A substituição foi concluída.

## 7.6 Conserto do aparelho

Informações sobre a devolução podem ser consultadas no tópico "Serviço" no nosso site local na internet.

Caso seja necessário um conserto do aparelho, proceder da seguinte maneira:

- Preencher um formulário para cada aparelho
- Indicar uma eventual contaminação
- Limpe o aparelho e empacote-o de forma segura.
- Anexar ao aparelho o formulário preenchido e eventualmente uma folha de dados de segurança

## 8 Desmontagem

### 8.1 Passos de desmontagem

**Advertência:**

Ao desmontar, ter cuidado com condições perigosas do processo, como, por exemplo, pressão no reservatório ou tubo, altas temperaturas, produtos tóxicos ou agressivos, etc.

Leia os capítulos "*Montagem*" e "*Conectar à alimentação de tensão*" e execute os passos neles descritos de forma análoga, no sentido inverso.

### 8.2 Eliminação de resíduos

O aparelho é composto de materiais que podem ser reciclados por empresas especializadas. Para fins de reciclagem, o sistema eletrônico foi fabricado com materiais recicláveis e projetado de forma que permite uma fácil separação dos mesmos.

**Diretriz REEE**

O aparelho não se enquadra na área de validade da diretriz REEE da EU. Segundo artigo 2 dessa diretriz, aparelhos elétricos e eletrônicos são uma exceção se forem parte de um outro aparelho não afetado pela diretriz. Entre outros outros, tratam-se de sistemas industriais fixos.

Entregue o aparelho diretamente a uma empresa especializada em reciclagem e não use para isso os postos de coleta municipais.

Caso não tenha a possibilidade de eliminar corretamente o aparelho antigo, fale conosco sobre uma devolução para a eliminação.

## 9 Anexo

### 9.1 Dados técnicos

#### Instrução para aparelhos homologados

Para aparelhos homologados (por ex. com homologação Ex) valem os dados técnicos conforme as respectivas instruções de segurança fornecidas. A depender por ex. das condições do processo ou da alimentação de tensão, eles podem divergir dos dados aqui apresentados.

Todos os documentos de homologação podem ser baixados em nosso site.

#### Materiais e pesos

##### Materiais, com contato com o produto (célula de medição piezo-resistivo/DMS)

|  |   |
|--|---|
| Conexão do processo  | 316L  |
| Membrana padrão  | 316L  |
| Membrana a partir da faixa de medição 100 bar                          | 316L, Elgiloy (2.4711)  |
| Anel de vedação, anel tórico   | FKM (VP2/A), EPDM (A+P 70.10-02), FFKM (Perlast G75S), FEPM (Fluoraz SD890) |
| Vedação para conexão do processo (faz parte do volume de fornecimento) |   |
| – Rosca G½ (EN 837)  | Aramid/NBR  |

##### Materiais, com contato com o produto (célula de medição de cerâmica/metálica)

|  |  |
|--|--|
| Conexão do processo  | 316L   |
| Membrana   | Alloy C276 (2.4819), revestido de ouro 20 µ, revestido de ouro/ródio 5 µ/1 µ <sup>3)</sup> |
| Vedação para conexão do processo (faz parte do volume de fornecimento) |  |
| – Rosca G1½ (DIN 3852-A)   | Klingersil C-4400  |
| – Rosca M44 x 1,25 (DIN 13)  | FKM, FFKM, EPDM  |
| Qualidade da superfície Conexões assépticas do processo, típ.          | R <sub>a</sub> < 0,8 µm  |

##### Materiais, sem contato com o produto

|   |  |
|---|--|
| fluido do diafragma isolador célula de medição de cerâmica/metálica | KN 92 óleo branco medicinal (conformidade FDA)   |
| Fluido transmissor interno célula de medição piezo-resistiva        | Óleo sintético KN 77, Neobee M 20 KN 59 (conformidade FDA), óleo halocarbônico 6.3 KN 21 <sup>4)5)</sup> |
| Caixa   |  |
| – Caixa   | Plástico PBT (poliéster), alumínio AlSi10Mg (revestido a pó - Base: poliéster), 316L                     |
| – Prensa-cabo   | PA, aço inoxidável, bronze   |
| – prensa-cabo: vedação, fecho                                       | NBR, PA  |

<sup>3)</sup> Não em aparelhos com qualificação SIL.

<sup>4)</sup> Fluido de transmissão em faixas de medição de até 40 bar. Em faixas de medição a partir de 100 bar célula de medição seca.

<sup>5)</sup> Óleo halocarbônico: em geral em aplicações com oxigênio, não em faixas de medição de vácuo, não em áreas de medição absoluta < 1 bar<sub>abs</sub>.

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| – Vedação da tampa da caixa | Silicone SI 850 R, NBR sem silicone                            |
| – Visor tampa da caixa      | Polycarbonato (listado conforme UL-746-C), vidro <sup>6)</sup> |
| – Terminal de aterramento   | 316L   |

## Caixa externa - materiais diferentes

|  |   |
|--|---|
| – Caixa e base   | Plástico PBT (poliéster), 316L            |
| – Vedação da base  | EPDM                                      |
| – Vedação embaixo da placa de montagem na parede <sup>7)</sup> | EPDM                                      |
| – Visor tampa da caixa   | Polycarbonato (listado conforme UL-746-C) |
| Terminal de aterramento  | 316Ti/316L                                |

Cabo de ligação no modelo IP68 (25 bar)<sup>8)</sup>

|   |         |
|---|---------|
| – Revestimento do cabo                        | PE, PUR |
| – Suporte da placa de características no cabo | PE duro |

Cabo de ligação no modelo IP68 (1 bar)<sup>9)</sup> PE, PUR**Pesos**

|                   |   |
|-------------------|---|
| Peso total IPT-2x | aprox. 0,8 ... 8 kg (1.764 ... 17.64 lbs), a depender da conexão do processo e da caixa |
|-------------------|---|

**Torques de aperto**

## Torque máx. de aperto, conexões métricas do processo

|   |                       |
|---|-----------------------|
| – G¼, G½  | 50 Nm (36.88 lbf ft)  |
| – G½ alinhado na frente, G1 alinhado na frente                    | 40 Nm (29.50 lbf ft)  |
| – G1½ alinhado na frente (célula de medição piezo-resistiva)      | 40 Nm (29.50 lbf ft)  |
| – G1½ alinhado na frente (célula de medição de cerâmica/metálica) | 200 Nm (147.5 lbf ft) |

## Torque máx. de aperto, conexões não métricas do processo

|   |                       |
|---|-----------------------|
| – ½ NPT interna, ¼ NPT, ≤ 40 bar/500 psig | 50 Nm (36.88 lbf ft)  |
| – ½ NPT interna, ¼ NPT, > 40 bar/500 psig | 200 Nm (147.5 lbf ft) |
| – 7/16 NPT para tubo de ¼"                | 40 Nm (29.50 lbf ft)  |
| – 9/16 NPT para tubo de 3/8"              | 50 Nm (36.88 lbf ft)  |

## Toque máximo de aperto para prensa-cabos NPT e tubos conduíte

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| – Caixa de plástico                | 10 Nm (7.376 lbf ft) |
| – Caixa de alumínio/aço inoxidável | 50 Nm (36.88 lbf ft) |

<sup>6)</sup> Vidro em caixa em alumínio fundição de precisão em alumínio e aço inoxidável

<sup>7)</sup> Apenas em 316L com homologação 3A

<sup>8)</sup> Entre o elemento de medição e a caixa do sistema eletrônico externo.

<sup>9)</sup> Ligado de forma fixa com o sensor.

**Grandeza de entrada - Célula de medição piezo-resistiva/DMS**

Os dados destinam-se a uma visão geral e se referem à célula de medição. São possíveis limitações devido ao material, à forma da conexão do processo e ao tipo de pressão selecionado. Valem os dados indicados na placa de características.<sup>10)</sup>

**Faixa nominal de medição e capacidade de sobrecarga em bar/kPa**

| Faixa de medição nominal          | sobrecarga         |                 |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------|
|                                   | Pressão máxima     | Pressão mínima  |
| Sobrepessão                       |                    |                 |
| 0 ... +0,4 bar/0 ... +40 kPa      | +1,2 bar/+120 kPa  | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +1 bar/0 ... +100 kPa       | +3 bar/+300 kPa    | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +2,5 bar/0 ... +250 kPa     | +7,5 bar/+750 kPa  | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +10 bar/0 ... +1000 kPa     | +30 bar/+3000 kPa  | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +25 bar/0 ... +2500 kPa     | +75 bar/+7500 kPa  | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +40 bar/0 ... +4000 kPa     | +120 bar/+12 MPa   | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +100 bar/0 ... +10 MPa      | +200 bar/+20 MPa   | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +250 bar/0 ... +25 MPa      | +500 bar/+50 MPa   | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +600 bar/0 ... +60 MPa      | +1200 bar/+120 MPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +1000 bar/0 ... +100 MPa    | +1500 bar/+150 MPa | -1 bar/-100 kPa |
| -1 ... 0 bar/-100 ... 0 kPa       | +3 bar/+300 kPa    | -1 bar/-100 kPa |
| -1 ... +1,5 bar/-100 ... +150 kPa | +7,5 bar/+750 kPa  | -1 bar/-100 kPa |
| -1 ... +10 bar/-100 ... +1000 kPa | +30 bar/+3000 kPa  | -1 bar/-100 kPa |
| -1 ... +25 bar/-100 ... +2500 kPa | +75 bar/+7500 kPa  | -1 bar/-100 kPa |
| -1 ... +40 bar/-100 ... +4000 kPa | +120 bar/+12 MPa   | -1 bar/-100 kPa |
| -0,2 ... +0,2 bar/-20 ... +20 kPa | +1,2 bar/+120 kPa  | -1 bar/-100 kPa |
| -0,5 ... +0,5 bar/-50 ... +50 kPa | +3 bar/+300 kPa    | -1 bar/-100 kPa |
| Pressão absoluta                  |                    |                 |
| 0 ... 1 bar/0 ... 100 kPa         | 3 bar/300 kPa      | 0 bar abs.      |
| 0 ... 2,5 bar/0 ... 250 kPa       | 7,5 bar/750 kPa    | 0 bar abs.      |
| 0 ... 10 bar/0 ... 1000 kPa       | 30 bar/3000 kPa    | 0 bar abs.      |
| 0 ... 25 bar/0 ... 2500 kPa       | 75 bar/+7500 kPa   | 0 bar abs.      |
| 0 ... 40 bar/0 ... 4000 kPa       | 120 bar/+12 MPa    | 0 bar abs.      |

**Faixas nominais de medição e sobrecarga em psi**

| Faixa de medição nominal | sobrecarga     |                |
|--------------------------|----------------|----------------|
|                          | Pressão máxima | Pressão mínima |
| Sobrepessão              |                |                |
| 0 ... +5 psig            | +15 psig       | -14.5 psig     |

<sup>10)</sup> Os dados de resistência a sobrecargas são válidos à temperatura de referência.

| Faixa de medição nominal | sobrecarga     |                |
|--------------------------|----------------|----------------|
|                          | Pressão máxima | Pressão mínima |
| 0 ... +15 psig           | +45 psig       | -14.5 psig     |
| 0 ... +30 psig           | +90 psig       | -14.5 psig     |
| 0 ... +150 psig          | +450 psig      | -14.5 psig     |
| 0 ... +300 psig          | +900 psig      | -14.5 psig     |
| 0 ... +500 psig          | +1500 psig     | -14.5 psig     |
| 0 ... +1450 psig         | +3000 psig     | -14.5 psig     |
| 0 ... +3000 psig         | +6000 psig     | -14.5 psig     |
| 0 ... +9000 psig         | +18000 psig    | -14.5 psig     |
| 0 ... +15000 psig        | +22500 psig    | -14.5 psig     |
| -14.5 ... 0 psig         | +45 psig       | -14.5 psig     |
| -14.5 ... +20 psig       | +90 psig       | -14.5 psig     |
| -14.5 ... +150 psig      | +450 psig      | -14.5 psig     |
| -14.5 ... +300 psig      | +900 psig      | -14.5 psig     |
| -14.5 ... +600 psig      | +1200 psig     | -14.5 psig     |
| -3 ... +3 psig           | +15 psig       | -14.5 psig     |
| -7 ... +7 psig           | +45 psig       | -14.5 psig     |
| Pressão absoluta         |                |                |
| 0 ... 15 psi             | 45 psi         | 0 psi          |
| 0 ... 30 psi             | 90 psi         | 0 psi          |
| 0 ... 150 psi            | 450 psi        | 0 psi          |
| 0 ... 300 psi            | 600 psi        | 0 psi          |
| 0 ... 500 psi            | 1500 psi       | 0 psi          |

### Grandeza de entrada - Célula de medição cerâmica/metálica

Os dados destinam-se a uma visão geral e se referem à célula de medição. São possíveis limitações devido ao material e à forma da conexão do processo. Valem os dados indicados na placa de características.<sup>11)</sup>

### Faixa nominal de medição e capacidade de sobrecarga em bar/kPa

| Faixa de medição nominal      | sobrecarga        |                 |
|-------------------------------|-------------------|-----------------|
|                               | Pressão máxima    | Pressão mínima  |
| Sobrepressão                  |                   |                 |
| 0 ... +0,1 bar/0 ... +10 kPa  | +15 bar/+1500 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +0,4 bar/0 ... +40 kPa  | +30 bar/+3000 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +1 bar/0 ... +100 kPa   | +35 bar/+3500 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +2,5 bar/0 ... +250 kPa | +50 bar/+5000 kPa | -1 bar/-100 kPa |

<sup>11)</sup> Os dados de resistência a sobrecargas são válidos à temperatura de referência.

| Faixa de medição nominal          | sobrecarga        |                 |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------|
|                                   | Pressão máxima    | Pressão mínima  |
| 0 ... +10 bar/0 ... +1000 kPa     | +50 bar/+5000 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +25 bar/0 ... +2500 kPa     | +50 bar/+5000 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| -1 ... 0 bar/-100 ... 0 kPa       | +35 bar/+3500 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| -1 ... +1,5 bar/-100 ... +150 kPa | +50 bar/+5000 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| -1 ... +10 bar/-100 ... +1000 kPa | +50 bar/+5000 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| -1 ... +25 bar/-100 ... +2500 kPa | +50 bar/+5000 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| -0,2 ... +0,2 bar/-20 ... +20 kPa | +20 bar/+3000 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| -0,5 ... +0,5 bar/-50 ... +50 kPa | +35 bar/+3500 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| Pressão absoluta                  |                   |                 |
| 0 ... 1 bar/0 ... 100 kPa         | 35 bar/3500 kPa   | 0 bar abs.      |
| 0 ... 2,5 bar/0 ... 250 kPa       | 50 bar/5000 kPa   | 0 bar abs.      |
| 0 ... 10 bar/0 ... 1000 kPa       | 50 bar/5000 kPa   | 0 bar abs.      |
| 0 ... 25 bar/0 ... 2500 kPa       | 50 bar/5000 kPa   | 0 bar abs.      |

### Faixas nominais de medição e sobrecarga em psi

| Faixa de medição nominal | sobrecarga     |                |
|--------------------------|----------------|----------------|
|                          | Pressão máxima | Pressão mínima |
| Sobrepressão             |                |                |
| 0 ... +1.5 psig          | +220 psig      | -14.5 psig     |
| 0 ... +5 psig            | +435 psig      | -14.5 psig     |
| 0 ... +15 psig           | +510 psig      | -14.5 psig     |
| 0 ... +30 psig           | +725 psig      | -14.5 psig     |
| 0 ... +150 psig          | +725 psig      | -14.5 psig     |
| 0 ... +300 psig          | +725 psig      | -14.5 psig     |
| -14.5 ... 0 psig         | +510 psig      | -14.5 psig     |
| -14.5 ... +20 psig       | +725 psig      | -14.5 psig     |
| -14.5 ... +150 psig      | +725 psig      | -14.5 psig     |
| -14.5 ... +300 psig      | +725 psig      | -14.5 psig     |
| -3 ... +3 psig           | +290 psi       | -14.5 psig     |
| -7 ... +7 psig           | +525 psig      | -14.5 psig     |
| Pressão absoluta         |                |                |
| 0 ... 15 psi             | 525 psi        | 0 psi          |
| 0 ... 30 psi             | 725 psi        | 0 psi          |
| 0 ... 150 psi            | 725 psig       | 0 psi          |
| 0 ... 300 psi            | 725 psig       | 0 psi          |

---

**Faixas de ajuste**


---

Os dados referem-se à faixa nominal de medição, não podem ser ajustados valores de pressão mais baixos do que -1 bar

Calibração de Mín./Máx. :

- Valor percentual -10 ... 110 %
- Valor de pressão -20 ... 120 %

Calibração Zero e Span

- Zero -20 ... +95 %
- Span -120 ... +120 %
- Diferença entre Zero e Span máx. 120 % da faixa nominal

Turn Down máx. admissível Ilimitado (recomendado: 20 : 1)

---

**Fase de inicialização**


---

Tempo de inicialização com tensão de operação  $U_B$

- $\geq 12$  V DC  $\leq 9$  s
  - $< 12$  V DC  $\leq 22$  s
- 

**Grandeza de saída**


---

Sinal de saída Sinal de saída digital, protocolo do Profibus

Taxa de transmissão 31,25 Kbit/s

Endereço do aparelho 126 (ajuste de fábrica)

Atenuação (63 % da grandeza de entrada) 0 ... 999 s, ajustável

Perfil Profibus-PA 3.02

Quantidade de FBs com AI (blocos de funções com entrada analógica) 3

Valores de default

- 1. FB Primary Value (pressão linearizada em %)
- 2. FB Secondary Value 1 (pressão)
- 3. FB Secondary Value 2 (pressão em %)

Valor de corrente

- Aparelhos não-Ex, Ex-ia e Ex-d 12 mA,  $\pm 0,5$  mA
- 

**Comportamento dinâmico da saída**


---

grandezas características dinâmicas, conforme o produto e a temperatura

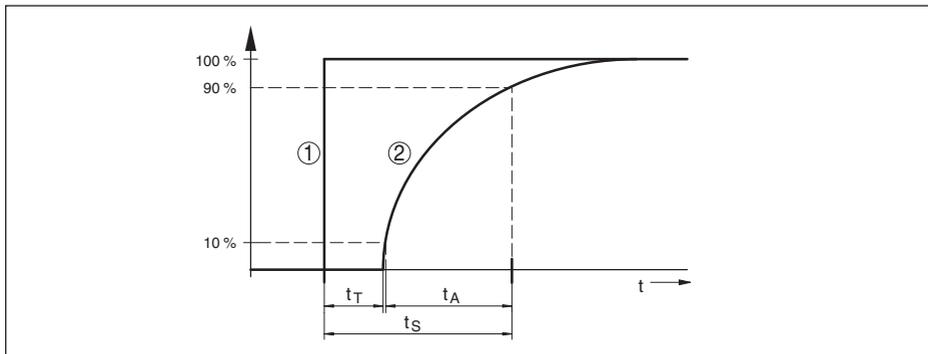


Fig. 31: Comportamento em caso de alteração repentina da grandeza do processo.  $t_T$ : tempo morto;  $t_A$ : tempo de subida;  $t_S$ : tempo de resposta do salto

- 1 Grandeza do processo
- 2 Sinal de saída

|  | IPT-2x  | IPT-2x - IP68 (25 bar) |
|--|---------|------------------------|
| Tempo morto  | ≤ 25 ms | ≤ 50 ms                |
| Tempo de subida (10 ... 90 %)                          | ≤ 55 ms | ≤ 150 ms               |
| Tempo de resposta do salto ( $t_i$ : 0 s, 10 ... 90 %) | ≤ 80 ms | ≤ 200 ms               |

Atenuação (63 % da grandeza de entrada)

0 ... 999 s, ajustável em opção do menu "atenuação"

### Condições de referência e grandezas de influência (conforme DIN EN 60770-1)

Condições de referência conforme a norma DIN EN 61298-1

- Temperatura +18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)
- Umidade relativa do ar 45 ... 75 %
- Pressão do ar 860 ... 1060 mbar/86 ... 106 kPa (12.5 ... 15.4 psi)

Determinação da curva característica Ajuste do ponto-limite conforme IEC 61298-2

Característica da curva Linear

Posição de referência para montagem em pé com a membrana de medição para baixo

Influência da posição de montagem

- Célula de medição piezo-resistiva/ DMS a depender da conexão do processo e do diafragma isolador
- Célula de medição cerâmica/metálica < 5 mbar/0,5 kPa (0.07 psig)

### Diferença de medição (conforme IEC 60770-1)

Os dados referem-se à margem de medição ajustada. Turn down (TD) é a relação entre a faixa nominal de medição/margem de medição ajustada.

| Classe de precisão | Não linearidade, histerese e irrepetibilidade com TD 1 : 1 até 5 : 1 | Não linearidade, histerese e irrepetibilidade com TD > 5 : 1 |
|--------------------|--|--|
| 0,075 %            | < 0,075 %  | < 0,015 % x TD   |

| Classe de precisão | Não linearidade, histerese e irrepetibilidade com TD 1 : 1 até 5 : 1 | Não linearidade, histerese e irrepetibilidade com TD > 5 : 1 |
|--------------------|--|--|
| 0,1 %              | < 0,1 %  | < 0,02 % x TD  |
| 0,2 %              | < 0,2 %  | < 0,04 % x TD  |

### Influência da temperatura do produto

#### Alteração térmica do sinal zero e da margem da saída

Turn down (TD) é a relação entre a faixa de medição nominal e a margem de medição ajustada.

A alteração térmica do sinal zero e da margem de saída corresponde ao valor  $F_T$  no capítulo "Cálculo der diferença total (conforme DIN 16086)".

#### Célula de medição piezo-resistiva/DMS

O erro de temperatura básico em % do gráfico acima pode elevar-se devido a fatores adicionais como faixa de temperatura (fator FMZ) e Turn Down (fator FTD). Os fatores adicionais estão listados nas tabelas a seguir.

#### Fator adicional devido a classe de precisão

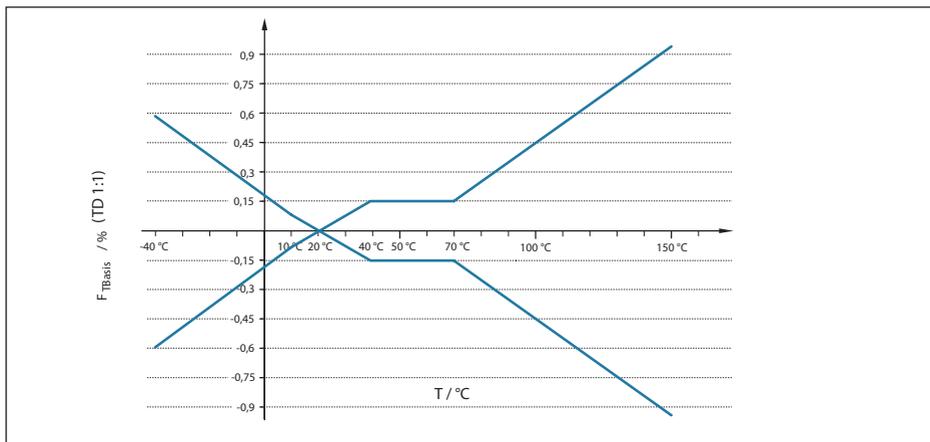


Fig. 32: Erro de temperatura básico  $F_{TBasis}$  com TD 1 : 1

O erro de temperatura básico em % do gráfico acima pode elevar-se devido a fatores adicionais como faixa de temperatura (fator FMZ) e Turn Down (fator FTD). Os fatores adicionais estão listados nas tabelas a seguir.

#### Fator adicional devido a classe de precisão

| Classe de precisão | 0,075 %, 0,1 % | 0,2 % |
|--------------------|----------------|-------|
| Fator FMZ          | 1              | 3     |

#### Fator adicional devido ao Turn Down

O fator adicional FTD é calculado devido ao Turn Down é calculado conforme a seguinte fórmula:

$$F_{TD} = 0,5 \times TD + 0,5$$

Estão listados na tabela, a título de exemplo, valores para Turn Dows típicos.

| Turn Down | TD 1 : 1 | TD 2,5 : 1 | TD 5 : 1 | TD 10 : 1 | TD 20 : 1 |
|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|
| Fator FTD | 1        | 1,75       | 3        | 5,5       | 10,5      |

### Célula de medição de cerâmica/metálica - padrão

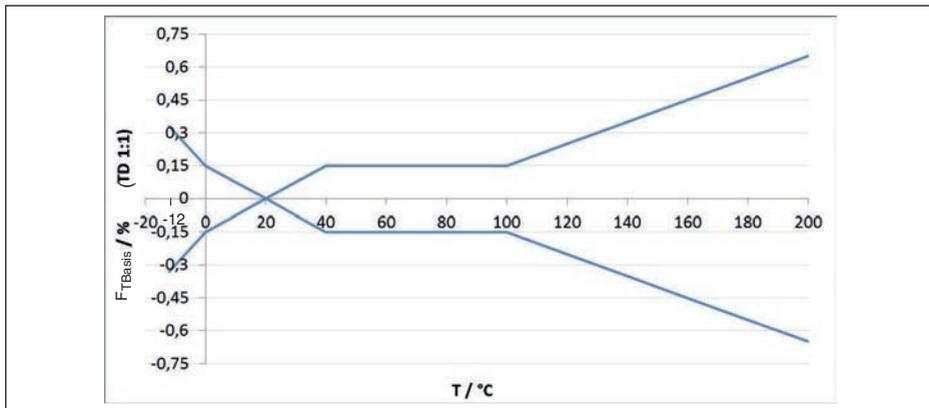


Fig. 33: Erro de temperatura básico  $F_{TBasis}$  com TD 1 : 1

O erro de temperatura básico em % do gráfico acima pode elevar-se devido a fatores adicionais, conforme o modelo de célula de medição (fator FMZ) e Turn Down (fator FTD). Os fatores adicionais estão listados nas tabelas a seguir.

### Fator adicional devido ao modelo da célula de medição

| Modelo de célula de medição | Célula de medição - Padrão |       |
|-----------------------------|----------------------------|-------|
|                             | 0,075 %, 0,1 %             | 0,2 % |
| Fator FMZ                   | 1                          | 3     |

### Fator adicional devido ao Turn Down

O fator adicional FTD é calculado devido ao Turn Down é calculado conforme a seguinte fórmula:

$$F_{TD} = 0,5 \times TD + 0,5$$

Estão listados na tabela, a título de exemplo, valores para Turn Dows típicos.

| Turn Down | TD 1 : 1 | TD 2,5 : 1 | TD 5 : 1 | TD 10 : 1 | TD 20 : 1 |
|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|
| Fator FTD | 1        | 1,75       | 3        | 5,5       | 10,5      |

### Estabilidade a longo tempo (conforme DIN 16086)

Vale para a respectiva saída de sinal **digital** (por exemplo, HART, Profibus PA) e para a saída **analógica** de corrente 4 ... 20 mA sob condições de referência e se refere à margem de medição ajustada. Turn down (TD) é a relação entre a faixa nominal de medição e a margem de medição ajustada.<sup>12)</sup>

<sup>12)</sup> Em células de medição metálicas ou de cerâmica com membrana revestida de ouro os valores precisam ser multiplicados pelo fator 3.

**estabilidade a longo prazo - célula de medição de cerâmica/metálica**

|                |               |
|----------------|---------------|
| <b>Período</b> |               |
| Um ano         | < 0,05 % x TD |
| Cinco anos     | < 0,1 % x TD  |
| Dez anos       | < 0,2 % x TD  |

**estabilidade a longo prazo - célula de medição piezo-resistiva DMS**

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>Modelo</b>   |                   |
| Faixas de medição > 1 bar   | < 0,1 % x TD/ano  |
| Faixas de medição > 1 bar, fluido do diafragma isolador óleo sintético, membrana Elgiloy (2.4711) | < 0,15 % x TD/ano |
| faixa de medição 1 bar  | < 0,15 % x TD/ano |
| faixa de medição 0,4 bar  | < 0,35 % x TD/ano |

**Condições ambientais**

| <b>Modelo</b>                             | <b>Temperatura ambiente</b>      | <b>Temperatura de transporte e armazenamento</b> |
|---|----------------------------------|--|
| Modelo padrão                             | -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) | -60 ... +80 °C (-76 ... +176 °F)                 |
| Modelo IP66/IP68 (1 bar)                  | -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)  | -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)                  |
| Modelo IP68 (25 bar), cabo de ligação PUR | -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)  | -20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)                  |
| Modelo IP68 (25 bar), cabo de ligação PE  | -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)  | -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)                  |

**condições do processo - célula de medição piezo-resistiva/DMS****Temperatura do processo**

| <b>Vedação</b>                          | <b>Modelo do sensor</b>                     |                                      |                                    |                                     |  |
|---|---|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|
|   | <b>Padrão</b>                               | <b>Faixa de temperatura ampliada</b> | <b>Conexões higiênicas</b>         |                                     | <b>Modelo para aplicações com oxigênio</b> |
|   | <b>p<sub>abs</sub> ≥ 1 mbar</b>             |                                      | <b>p<sub>abs</sub> ≥ 1 mbar</b>    | <b>p<sub>abs</sub> ≥ 10 mbar</b>    | <b>p<sub>abs</sub> ≥ 10 mbar</b>           |
| Sem considerar a vedação <sup>13)</sup> | -20/-40 ... +105 °C<br>(-4/-40 ... +221 °F) | -                                    | -                                  | -                                   | -20 ... +60 °C<br>(-4 ... +140 °F)         |
| FKM (VP2/A)                             | -20 ... +105 °C<br>(-4 ... +221 °F)         | -20 ... +150 °C<br>(-4 ... +302 °F)  | -20 ... +85 °C<br>(-4 ... +185 °F) | -20 ... +150 °C<br>(-4 ... +302 °F) | -20 ... +60 °C<br>(-4 ... +140 °F)         |
| EPDM (A+P 70.10-02)                     | -20 ... +105 °C<br>(-4 ... +221 °F)         | -20 ... +150 °C<br>(-4 ... +302 °F)  | -20 ... +85 °C<br>(-4 ... +185 °F) | -20 ... +150 °C<br>(-4 ... +302 °F) | -20 ... +60 °C<br>(-4 ... +140 °F)         |
| FFKM (Perlast G75S)                     | -15 ... +105 °C<br>(+5 ... +221 °F)         | -15 ... +150 °C<br>(+5 ... +302 °F)  | -15 ... +85 °C<br>(+5 ... +185 °F) | -15 ... +150 °C<br>(+5 ... +302 °F) | -15 ... +60 °C<br>(+5 ... +140 °F)         |
| FEPM (Fluoraz SD890)                    | -5 ... +105 °C<br>(+23 ... +221 °F)         | -                                    | -                                  | -                                   | -5 ... +60 °C<br>(+23 ... +140 °F)         |

<sup>13)</sup> Conexões do processo conforme DIN 3852-A, EN 837

## Redução de temperatura

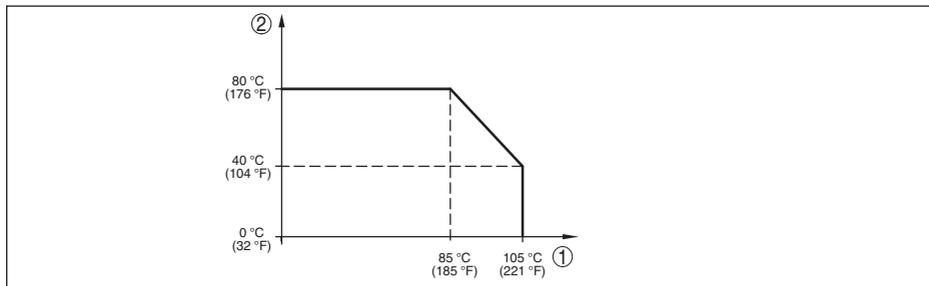


Fig. 34: Redução de temperatura IPT-2x, modelo até +105 °C (+221 °F)

- 1 Temperatura do processo
- 2 Temperatura ambiente

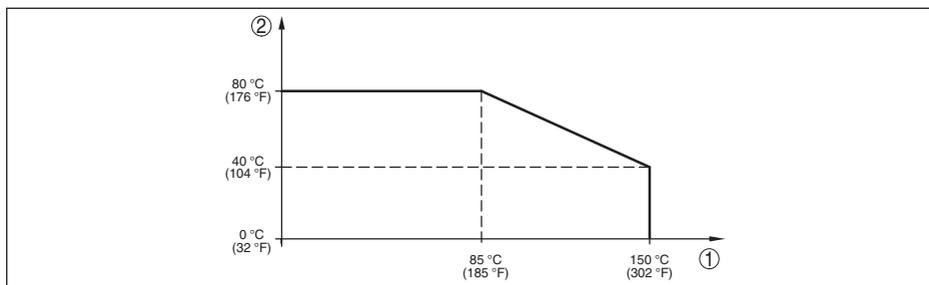


Fig. 35: Redução de temperatura IPT-2x, modelo até +150 °C (+302 °F)

- 1 Temperatura do processo
- 2 Temperatura ambiente

### Temperatura do processo SIP (SIP = Sterilization in place)

Suprimento de vapor por 2 h<sup>14)</sup> +150 °C (+302 °F)

### Pressão do processo

Pressão do processo admissível vide "Process pressure" na placa de características

### Solicitação mecânica

| Modelo  | Sem trecho de refrigeração      |   | Com trecho de refrigeração      |   |
|---|---------------------------------|---|---------------------------------|---|
|   | Todos os modelos da caixa       | Caixa de aço inoxidável de duas câmaras | Todos os modelos da caixa       | Caixa de aço inoxidável de duas câmaras |
| Resistência à vibração com 5 ... 200 Hz segundo EN 60068-2-6 (vibração com ressonância) | 4 g (curva característica GL 2) | 0,7 g (curva característica GL 1)       | 4 g (curva característica GL 2) | 0,7 g (curva característica GL 1)       |

<sup>14)</sup> Configuração do aparelho apropriada para vapor

| Modelo  | Sem trecho de refrigeração |   | Com trecho de refrigeração |   |
|---|----------------------------|---|----------------------------|---|
|   | Todos os modelos da caixa  | Caixa de aço inoxidável de duas câmaras | Todos os modelos da caixa  | Caixa de aço inoxidável de duas câmaras |
| resistência a choque 2,3 ms segundo EN 60068-2-27 (choque mecânico) | 50 g                       |   | 50 g                       | 20 g                                    |

### Condições do processo - célula de medição de cerâmica/metálica

#### Temperatura do processo

| Modelo                        | Faixa de temperatura                 |                                      |                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                               | $p_{abs} \geq 50 \text{ mbar}$       | $p_{abs} \geq 10 \text{ mbar}$       | $p_{abs} \geq 1 \text{ mbar}$        |
| Padrão                        | -12 ... +150 °C (+10 ... +284 °F)    |                                      |                                      |
| Faixa de temperatura ampliada | -12 ... +180 °C<br>(+10 ... +356 °F) | -12 ... +160 °C<br>(+10 ... +320 °F) | -12 ... +120 °C<br>(+10 ... +248 °F) |
|                               | -12 ... +200 °C<br>(+10 ... +392 °F) |                                      |                                      |

#### Redução de temperatura

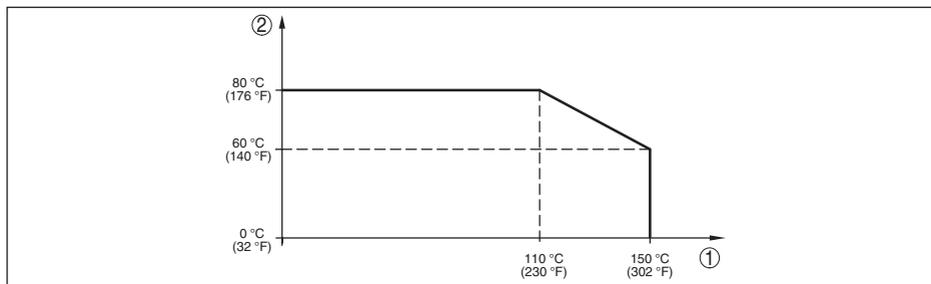


Fig. 36: Redução de temperatura IPT-2x, modelo até +150 °C (+302 °F)

- 1 Temperatura do processo
- 2 Temperatura ambiente

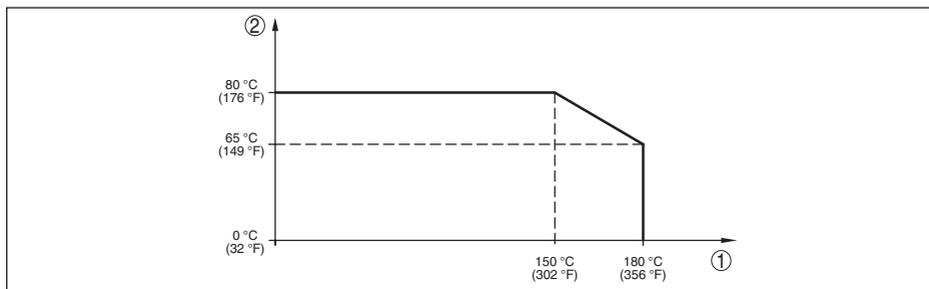


Fig. 37: Redução de temperatura IPT-2x, modelo até +180 °C (+356 °F)

- 1 Temperatura do processo
- 2 Temperatura ambiente

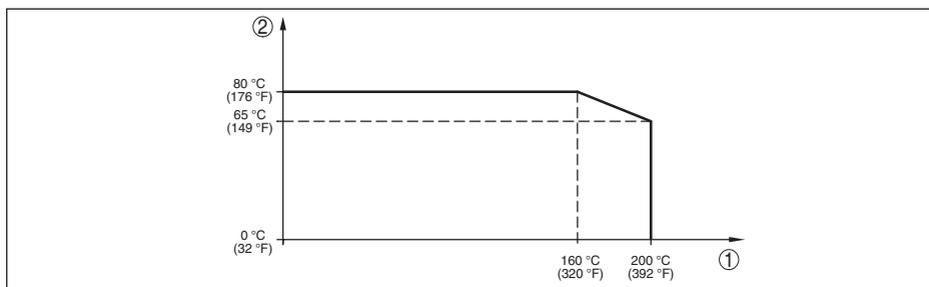


Fig. 38: Redução de temperatura IPT-2x, modelo até +200 °C (+392 °F)

- 1 Temperatura do processo
- 2 Temperatura ambiente

### Pressão do processo

Pressão do processo admissível vide "Process pressure" na placa de características

### Solicitação mecânica<sup>15)</sup>

Resistência à vibração com 5 ... 200 Hz segundo EN 60068-2-6 (vibração com ressonância) 4 g

Resistência a choques 50 g, 2,3 ms conforme EN 60068-2-27 (choque mecânico)<sup>16)</sup>

### Dados eletromecânicos - Modelos IP66/IP67 e IP66/IP68 (0,2 bar)<sup>17)</sup>

Opções do prensa-cabo

- Entrada do cabo M20 x 1,5; ½ NPT
- Prensa-cabo M20 x 1,5, ½ NPT (Ø do cabo: vide tabela abaixo)
- Bujão M20 x 1,5; ½ NPT
- Tampa ½ NPT

<sup>15)</sup> A depender do modelo do aparelho.

<sup>16)</sup> 2 g no modelo da caixa de aço inoxidável, duas câmaras

<sup>17)</sup> IP66/IP68 (0,2 bar) só com pressão absoluta.

| Material prensa-cabo/emprego de vedação | Diâmetro do cabo |             |             |              |
|---|------------------|-------------|-------------|--------------|
|   | 5 ... 9 mm       | 6 ... 12 mm | 7 ... 12 mm | 10 ... 14 mm |
| PA/NBR                                  | ●                | ●           | –           | ●            |
| Latao, niquelado/NBR                    | ●                | ●           | –           | –            |
| Aço inoxidável/NBR                      | –                | –           | ●           | –            |

Seção transversal do fio (terminais com mola)

- Fio rígido, fio flexível 0,2 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 14)
- Fio com terminal 0,2 ... 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 24 ... 16)

### Dados eletromecânicos - Modelo IP66/IP68 (1 bar)

Cabo de ligação, dados mecânicos

- Construção Fios, alívio de carga, capilar de compensação de pressão, malha de blindagem, folha metálica, revestimento
- Comprimento padrão 5 m (16.4 ft)
- Raio de curvatura mín. (com 25 °C/77 °F) 25 mm (0.984 in)
- Diâmetro aprox. 8 mm (0.315 in)
- Cor - modelo PE Preto
- Cor - modelo PUR Azul

Cabo de ligação, dados elétricos

- Seção transversal do fio 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG n.º 20)
- Resistência do fio R' 0,037 Ω/m (0.012 Ω/ft)

### Dados eletromecânicos - Modelo IP68 (25 bar)

Cabo de ligação transdutor de medição - caixa externa, dados mecânicos

- Construção Fios, alívio de carga, capilar de compensação de pressão, malha de blindagem, folha metálica, revestimento<sup>18)</sup>
- Comprimento padrão 5 m (16.40 ft)
- Comprimento máximo 180 m (590.5 ft)
- Raio de curvatura mín. com 25 °C/77 °F 25 mm (0.985 in)
- Diâmetro aprox. 8 mm (0.315 in)
- Material PE, PUR
- Cor preto, azul

Cabo de ligação transdutor de medição - caixa externa, dados elétricos

- Seção transversal do fio 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG n.º 20)
- Resistência do fio 0,037 Ω/m (0.012 Ω/ft)

### Módulo de visualização e configuração

Elemento de visualização Display retroiluminado

<sup>18)</sup> capilar de compensação de pressão não em modelo Ex-d.

## Visualização de valores de medição

– Número de algarismos 5

## Elementos de configuração

– 4 teclas **[OK], [->], [+], [ESC]**

## Grau de proteção

– solto IP20  
– Montado na caixa sem tampa IP40

## Materiais

– Caixa ABS  
– Visor Folha de poliéster

Segurança funcional sem reação SIL

**Interface para a unidade externa de visualização e configuração**

Transmissão de dados digital (barramento I<sup>2</sup>C)

Cabo de ligação Quatro fios

| Modelo do sensor                         | Estrutura do cabo de ligação |          |
|--|------------------------------|----------|
|  | Comprimento máx. do cabo     | Blindado |
| 4 ... 20 mA/HART<br>4 ... 20 mA/HART SIL | 50 m                         | ●        |
| Profibus PA, Foundation Fieldbus         | 25 m                         | ●        |

**Relógio integrado**

Formato da data Dia.Mês.Ano

Formato da hora 12 h/24 h

Fuso horário pela fábrica CET

Diferença máx. de precisão 10,5 min/ano

**Grandeza de saída complementar - temperatura do sistema**

Faixa -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

Resolução < 0,1 K

Erro de medição ±3 K

## Saída dos valores de temperatura

– Visualização Através do módulo de visualização e configuração  
– Saída Através do respectivo sinal de saída

**Alimentação de tensão**

Tensão de serviço  $U_b$  9 ... 32 V DC

Tensão de operação  $U_b$  com iluminação ligada 13,5 ... 32 V DC

Número máx. de sensores por acoplador de segmentos DP/PA 32

**Ligações ao potencial e medidas de seccionamento elétrico no aparelho**

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Sistema eletrônico               | para tempo de tempo de inicialização                         |
| Tensão admissível <sup>19)</sup> | 500 V AC   |
| Conexão condutora                | Entre terminal de aterramento e conexão metálica do processo |

**Medidas de proteção elétrica<sup>20)</sup>**

| Material da caixa              | Modelo  | Grau de proteção conforme IEC 60529              | Grau de proteção conforme NEMA |
|--------------------------------|---|--|--------------------------------|
| Plástico                       | Uma câmara                                      | IP66/IP67  | Type 4X                        |
|                                | Duas câmaras                                    |  |                                |
| Alumínio                       | Uma câmara                                      | IP66/IP67<br>IP66/IP68 (0,2 bar)<br>IP68 (1 bar) | Type 4X<br>Type 6P<br>-        |
|                                | Duas câmaras                                    | IP66/IP67<br>IP66/IP68 (0,2 bar)                 | Type 4X<br>Type 6P             |
| Aço inoxidável (eletropolido)  | Uma câmara                                      | IP66/IP67<br>IP69K                               | Type 4X                        |
| Aço inoxidável (fundição fina) | Uma câmara                                      | IP66/IP67<br>IP66/IP68 (0,2 bar)<br>IP68 (1 bar) | Type 4X<br>Type 6P<br>-        |
|                                | Duas câmaras                                    | IP66/IP67<br>IP66/IP68 (0,2 bar)                 | Type 4X<br>Type 6P             |
| Aço inoxidável                 | Elemento de medição no modelo com caixa externa | IP68 (25 bar)                                    | -                              |

Conexão da fonte de alimentação      Redes da categoria de sobretensão III

Altura de uso acima do nível do mar

- padrão      até 2000 m (6562 ft)
- com sobretensão conectada a montante      até 5000 m (16404 ft)

Grau de poluição<sup>21)</sup>      2

classe de proteção (IEC/EN 61010-1)      II

**9.2 Comunicação Profibus PA**

A seguir, serão mostrados os detalhes específicos do aparelho requeridos. Maiores informações sobre o Profibus PA podem ser encontrada no site [www.profibus.com](http://www.profibus.com).

**Arquivo-mestre do aparelho**

O arquivo-mestre do aparelho (GSD) contém os dados característicos do aparelho Profibus PA.

<sup>19)</sup> Separação galvânica entre o sistema eletrônico e peças metálicas do aparelho

<sup>20)</sup> grau de proteção IP66/IP68 (0,2 bar) só junto com pressão absoluta.

<sup>21)</sup> No uso dentro do grau de proteção da caixa.

Fazem parte desses dados, por exemplo, as taxas de transmissão admissíveis e as informações sobre os valores de diagnóstico e o formato do valor de medição fornecido pelo aparelho PA.

Para a ferramenta de projeto da rede do Profibus é disponibilizado adicionalmente um arquivo Bitmap, que é inicializado automaticamente na integração do arquivo GSD. O arquivo Bitmap serve para a representação simbólica do aparelho PA na ferramenta de configuração.

## Número ID

Cada aparelho Profibus recebe da Organização de Usuários Profibus (PNO) um número inequívoco como número de identificação (ID). Esse número também se encontra no nome do arquivo GSD. Como alternativa para esse arquivo GSD específico do fabricante, a PNO disponibiliza ainda um arquivo geral específico do perfil. Caso seja utilizado esse arquivo GSD geral, o sensor tem que ser configurado com o ID específico do perfil através de um software DTM. De forma padrão, o sensor trabalha com o ID específico do fabricante. Se os aparelhos forem utilizados em um acoplador de segmentos SK-2 ou SK-3, não é necessário nenhum arquivo GSD especial.

A tabela a seguir indica o ID dos aparelhos e o nome do arquivo GSD.

| ID do aparelho |                                   | Nome do arquivo GSD |                               |
|----------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| WIKA           | Classe do aparelho no perfil 3.02 | WIKA                | Específico do perfil          |
| 0F93 HEX       | 0x9702                            | WI0x6b0F93.GSD      | PA139760.GSD (Multi_Variable) |

## Permutação cíclica de dados

Os dados do valor de medição são lidos ciclicamente do master classe 1 (por exemplo, CLP) durante a operação. O diagrama em bloco a seguir mostra os dados, aos quais o CLP tem acesso.

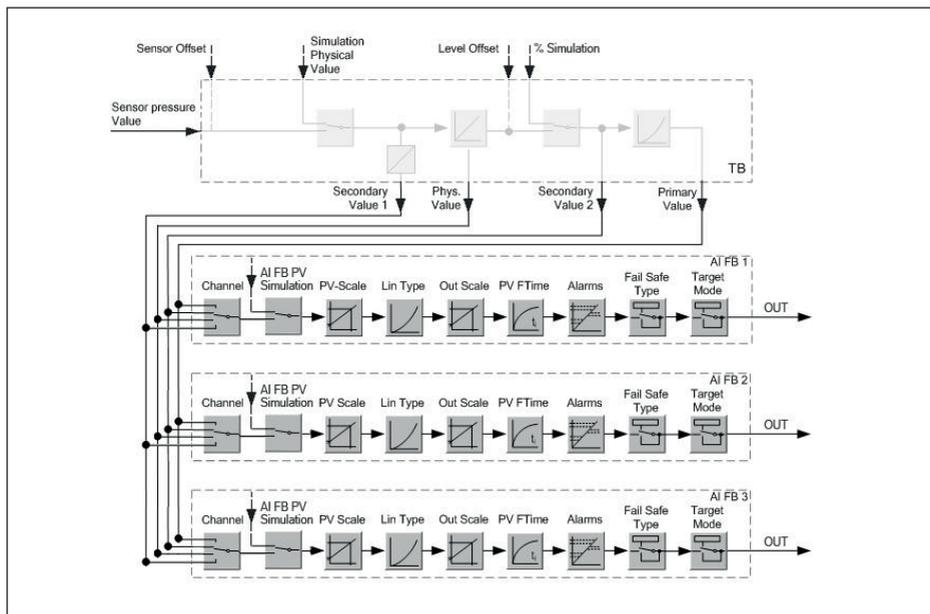


Fig. 39: IPT-2x: Block diagram with AI FB 1 ... AI FB 3 OUT values

TB Transducer Block

FB Function Block

AI Analogue Input

## Módulos dos sensores PA

Para a permutação cíclica de dados, o IPT-2x coloca os seguintes módulos à disposição:

- AI FB1 (OUT)
  - Valor de saída do AI FB1 após escalação
- AI FB2 (OUT)
  - Valor de saída do AI FB2 após escalação
- AI FB3 (OUT)
  - Valor de saída do AI FB3 após escalação
- Free Place
  - Este módulo tem que ser utilizado caso um valor no telegrama de dados do tráfego cíclico de dados não deva ser utilizado (por exemplo, na substituição do valor da temperatura e do Additional Cyclic Value)

Podem estar ativos no máximo três módulos, Com auxílio do software de configuração do master do Profibus, a estrutura do telegrama cíclico de dados pode ser determinado através desses módulos. O procedimento depende do software de configuração empregado.



### Nota:

Os módulos estão disponíveis em dois modelos:

- Short para Profibusmaster com suporte para somente um byte „Identifier Format“. por exemplo, Allen Bradley
- Long para master do Profibus que suporta somente o byte "Identifier Format". Por exemplo, Siemens S7-300/400

## Exemplos de estrutura do telegrama

A seguir, são mostrados exemplos de como os módulos podem ser combinados e a estrutura do telegrama de dados correspondente.

### Exemplo 1

- AI FB1 (OUT)
- AI FB2 (OUT)
- AI FB3 (OUT)

| Byte-No. | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5      | 6                             | 7 | 8 | 9 | 10     | 11                            | 12 | 13 | 14 | 15     |
|----------|-------------------------------|---|---|---|--------|-------------------------------|---|---|---|--------|-------------------------------|----|----|----|--------|
| Formato  | IEEE-754-Floating point value |   |   |   | Status | IEEE-754-Floating point value |   |   |   | Status | IEEE-754-Floating point value |    |    |    | Status |
| Value    | AI FB1 (OUT)                  |   |   |   | AI FB1 | AI FB2 (OUT)                  |   |   |   | AI FB2 | AI FB3 (OUT)                  |    |    |    | AI FB3 |

### Exemplo 2

- AI FB1 (OUT)
- Free Place
- Free Place

| Byte-No. | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5      |
|----------|-------------------------------|---|---|---|--------|
| Formato  | IEEE-754-Floating point value |   |   |   | Status |
| Value    | AI FB1 (OUT)                  |   |   |   | AI FB1 |



#### Nota:

Os bytes 6 a 15 não estão ocupados neste exemplo.

## Formato de dados do sinal de saída

| Byte4  | Byte3            | Byte2 | Byte1 | Byte0 |
|--------|------------------|-------|-------|-------|
| Status | Value (IEEE-754) |       |       |       |

Fig. 40: Formato de dados do sinal de saída

O byte de status corresponde ao perfil 3.02 "Profibus PA Profile for Process Control Devices" codificado. O status "Valor de medição OK" está codificado como 80 (hex) (Bit7 = 1, Bit6 ... 0 = 0).

O valor de medição é transmitido como valor de vírgula flutuante de 32 Bit no formato IEEE 754.

| Byte n         |                |                |                |                |                |                |                | Byte n+1        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | Byte n+2        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | Byte n+3        |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Bit 7          | Bit 6          | Bit 5          | Bit 4          | Bit 3          | Bit 2          | Bit 1          | Bit 0          | Bit 7           | Bit 6           | Bit 5           | Bit 4           | Bit 3           | Bit 2           | Bit 1           | Bit 0           | Bit 7           | Bit 6           | Bit 5           | Bit 4           | Bit 3           | Bit 2           | Bit 1           | Bit 0           | Bit 7           | Bit 6           | Bit 5           | Bit 4           | Bit 3           | Bit 2           | Bit 1           | Bit 0           |
| 2 <sup>7</sup> | 2 <sup>6</sup> | 2 <sup>5</sup> | 2 <sup>4</sup> | 2 <sup>3</sup> | 2 <sup>2</sup> | 2 <sup>1</sup> | 2 <sup>0</sup> | 2 <sup>21</sup> | 2 <sup>20</sup> | 2 <sup>19</sup> | 2 <sup>18</sup> | 2 <sup>17</sup> | 2 <sup>16</sup> | 2 <sup>15</sup> | 2 <sup>14</sup> | 2 <sup>29</sup> | 2 <sup>28</sup> | 2 <sup>27</sup> | 2 <sup>26</sup> | 2 <sup>25</sup> | 2 <sup>24</sup> | 2 <sup>23</sup> | 2 <sup>22</sup> | 2 <sup>43</sup> | 2 <sup>42</sup> | 2 <sup>41</sup> | 2 <sup>40</sup> | 2 <sup>39</sup> | 2 <sup>38</sup> | 2 <sup>37</sup> | 2 <sup>36</sup> |
| Sign Bit       |                |                |                |                |                |                |                | Significant     |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | Significant     |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | Significant     |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Exponent       |                |                |                |                |                |                |                | Significant     |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | Significant     |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | Significant     |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |

$$\text{Value} = (-1)^{\text{VZ}} \cdot 2^{(\text{Exponent} - 127)} \cdot (1 + \text{Significant})$$

Fig. 41: Formato de dados do valor de medição

## Codificação do byte de status no valor de saída PA

Maiores informações sobre a codificação do byte de status pode ser lida na Device Description 3.02 no site [www.profibus.com](http://www.profibus.com).

| Código de status | Descrição cf. norma Profibus                               | Causa possível  |
|------------------|--|---|
| 0 x 00           | bad - non-specific   | Flash-Update ativa  |
| 0 x 04           | bad - configuration error                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Erro de calibração</li> <li>● Erro de configuração em PV-Scale (PV-Span too small)</li> <li>● Erro de concordância da unidade de medida</li> <li>● Erro na tabela de linearização</li> </ul> |
| 0 x 0C           | bad - sensor failure                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Erro de hardware</li> <li>● Erro no conversor</li> <li>● Erro de impulso de fuga</li> <li>● Erro de trigger</li> </ul>   |
| 0 x 10           | bad - sensor failure                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Erro de ganho do valor de medição</li> <li>● Erro de medição de temperatura</li> </ul>   |
| 0 x 1f           | bad - out of service constant                              | Modo "Out of Service" ligado  |
| 0 x 44           | uncertain - last unstable value                            | Valor substituto Failsafe (Failsafe-Mode = "Last value" e valor de medição já válido desde o acionamento)   |
| 0 x 48           | uncertain substitute set                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ligar a simulação</li> <li>● Valor substituto Failsafe (Failsafe-Mode = "Fsafe value")</li> </ul>  |
| 0 x 4c           | uncertain - initial value                                  | Valor substituto Failsafe (Failsafe-Mode = "Last valid value" e ainda nenhum valor de medição válido desde o acionamento)   |
| 0 x 51           | uncertain - sensor; conversion not accurate - low limited  | Valor do sensor < limite inferior   |
| 0 x 52           | uncertain - sensor; conversion not accurate - high limited | Valor do sensor > limite superior   |
| 0 x 80           | good (non-cascade) - OK                                    | OK  |
| 0 x 84           | good (non-cascade) - active block alarm                    | Static revision (FB, TB) changed (10 s ativo por muito tempo, após os parâmetros da categoria Static terem sido escritos)   |
| 0 x 89           | good (non-cascade) - active advisory alarm - low limited   | Lo-Alarm  |
| 0 x 8a           | good (non-cascade) - active advisory alarm - high limited  | Hi-Alarm  |
| 0 x 8d           | good (non-cascade) - active critical alarm - low limited   | Lo-Lo-Alarm   |
| 0 x 8e           | good (non-cascade) - active critical alarm - high limited  | Hi-Hi-Alarm   |

### 9.3 Cálculo da diferença total

A diferença total de um transmissor de pressão indica o erro de medição máximo provável na prática. Ela é conhecida também como a diferença de medição prática ou erro de utilização.

Segundo a norma DIN 16086, a diferença total  $F_{\text{total}}$  é a soma da diferença básica  $F_{\text{perf}}$  com a estabilidade de longo prazo  $F_{\text{stab}}$ :

$$F_{\text{total}} = F_{\text{perf}} + F_{\text{stab}}$$

A diferença básica  $F_{\text{perf}}$  é composta da alteração térmica do sinal zero e da margem de saída  $F_T$  bem como da diferença de medição  $F_{Kl}$ :

$$F_{\text{perf}} = \sqrt{((F_T)^2 + (F_{Kl})^2)}$$

A alteração térmica do sinal zero e a margem de saída  $F_T$  estão indicadas no capítulo "*Dados técnicos*". O erro de temperatura básico  $F_T$  está representado neste capítulo em forma de gráfico. Conforme o modelo da célula de medição e do Turn Down este valor precisa ser adicionalmente multiplicado pelos fatores FMZ e FTD:

$$F_T \times \text{FMZ} \times \text{FTD}$$

Também estes valores estão indicados no capítulo "*Dados técnicos*".

Isto vale para uma saída de sinal digital via HART, Profibus PA ou Foundation Fieldbus.

Em uma saída 4 ... 20 mA ocorre também uma alteração térmica da saída de corrente  $F_a$ :

$$F_{\text{perf}} = \sqrt{((F_T)^2 + (F_{Kl})^2 + (F_a)^2)}$$

Para uma melhor visão geral, aqui um resumo dos componentes das fórmulas:

- $F_{\text{total}}$ : diferença total
- $F_{\text{perf}}$ : diferença básica
- $F_{\text{stab}}$ : estabilidade a longo tempo
- $F_T$ : Alteração térmica do sinal zero e da margem de saída (erro de temperatura)
- $F_{Kl}$ : diferença de medição
- $F_a$ : Alteração térmica a saída de corrente
- FMZ: Fator adicional modelo de célula de medição
- FTD: fator adicional Turn Down

### 9.4 Cálculo do desvio total - Exemplo prático

#### Dados

Medição de pressão em tubo **4 bar** (400 KPa), temperatura do produto 40 °C

IPT-2x com faixa de medição **10 bar**, diferença de medição < 0,1 %, conexão de processo G1 (célula de medição piezo-resistiva)

Os valores necessários para erro de temperatura  $F_T$ , diferença de medição  $F_{Kl}$  e estabilidade a longo tempo  $F_{\text{stab}}$  devem ser consultados nos dados técnicos.

#### 1. Cálculo do Turn Down

$$\text{TD} = 10 \text{ bar} / 4 \text{ bar}, \text{TD} = \mathbf{2,5 : 1}$$

## 2. Cálculo erro de temperatura $F_T$

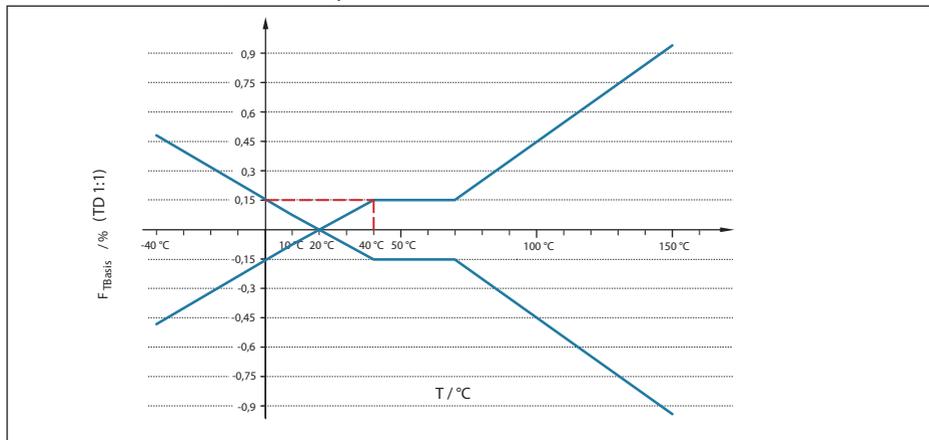


Fig. 42: Cálculo do erro de temperatura básica para o exemplo acima  $F_{TBasis} = 0,15\%$ :

| Classe de precisão | Em classe de precisão compensada de +10 ... +70 °C |       |
|--------------------|--|-------|
|                    | 0,075 %, 0,1 %                                     | 0,2 % |
| Fator FMZ          | 1  | 3     |

Tab. 32: Cálculo do fator adicional célula de medição para o exemplo acima:  $F_{MZ} = 1$

| Turn Down | TD 1 : 1 | TD 2,5 : 1 | TD 5 : 1 | TD 10 : 1 | TD 20 : 1 |
|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|
| Fator FTD | 1        | 1,75       | 3        | 5,5       | 10,5      |

Tab. 33: Cálculo do fator adicional Turn Down para o exemplo acima:  $F_{TD} = 1,75$

$$F_T = F_{TBasis} \times F_{MZ} \times F_{TD}$$

$$F_T = 0,15\% \times 1 \times 1,75$$

$$F_T = 0,26\%$$

## 3. Cálculo diferença de medição e estabilidade a longo tempo

| Classe de precisão | Não-linearidade, histerese e não-repetibilidade. |               |
|--------------------|--|---------------|
|                    | TD ≤ 5 : 1                                       | TD > 5 : 1    |
| 0,05 %             | < 0,05 %   | < 0,01 % x TD |
| 0,1 %              | < 0,1 %  | < 0,02 % x TD |
| 0,2 %              | < 0,2 %  | < 0,04 % x TD |

Tab. 34: Cálculo da diferença de medição da tabela:  $F_{Kl} = 0,1\%$

| Modelo  |                   |
|---|-------------------|
| Faixas de medição > 1 bar   | < 0,1 % x TD/ano  |
| Faixas de medição > 1 bar, fluido do diafragma isolador óleo sintético, membrana Elgiloy (2.4711) | < 0,15 % x TD/ano |

| Modelo                   |                   |
|--------------------------|-------------------|
| faixa de medição 1 bar   | < 0,15 % x TD/ano |
| faixa de medição 0,4 bar | < 0,35 % x TD/ano |

Tab. 35: Cálculo da estabilidade a longo tempo da tabela, consideração para um ano:  $F_{\text{haste}} = 0,1 \% \times \text{TD}/\text{Jahr}$

#### 4. Cálculo do desvio total - saídas de sinal digitais

##### - 1. Passo: Exatidão básica $F_{\text{perf}}$

$$F_{\text{perf}} = \sqrt{((F_{\text{T}})^2 + (F_{\text{Kl}})^2)}$$

$$F_{\text{T}} = 0,26 \%$$

$$F_{\text{Kl}} = 0,1 \%$$

$$F_{\text{perf}} = \sqrt{(0,26 \%)^2 + (0,1 \%)^2}$$

$$F_{\text{perf}} = 0,28 \%$$

##### - 2. Passo: desvio total $F_{\text{total}}$

$$F_{\text{total}} = F_{\text{perf}} + F_{\text{stab}}$$

$$F_{\text{perf}} = 0,28 \% \text{ (resultado do passo 1)}$$

$$F_{\text{stab}} = (0,1 \% \times \text{TD})$$

$$F_{\text{stab}} = (0,1 \% \times 2,5)$$

$$F_{\text{stab}} = 0,25 \%$$

$$F_{\text{total}} = 0,28 \% + 0,25 \% = 0,53 \%$$

O desvio total da medição é, portanto, de 0,53 %.

Diferença de medição em bar: 0,53 % de 4 bar = 0,21 mbar

O exemplo mostra que o erro de medição na prática pode ser consideravelmente mais alto do que a exatidão básica. As causas são influência da temperatura e Turn Down.

## 9.5 Dimensões

### Caixa de plástico

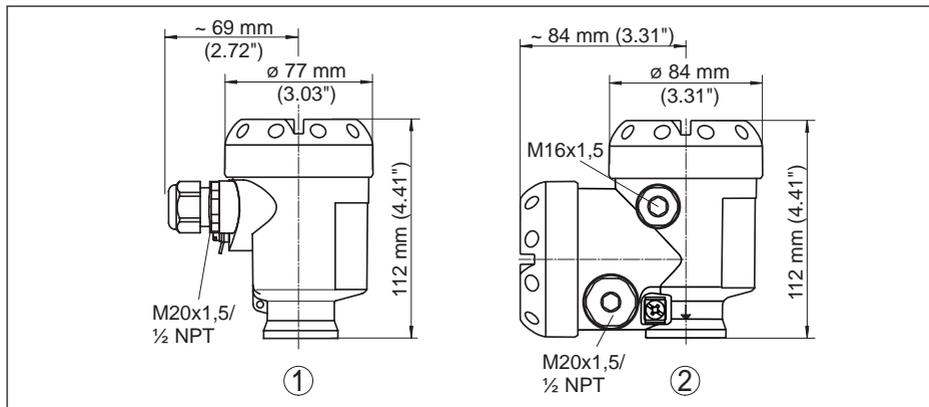


Fig. 43: Variantes da caixa com proteção IP66/IP67 (com o módulo de leitura e comando montado, a altura da caixa é aumentada em 9 mm/0,35 in)

- 1 Caixa de uma câmara de plástico
- 2 Caixa de duas câmaras de plástico

### Caixa de alumínio

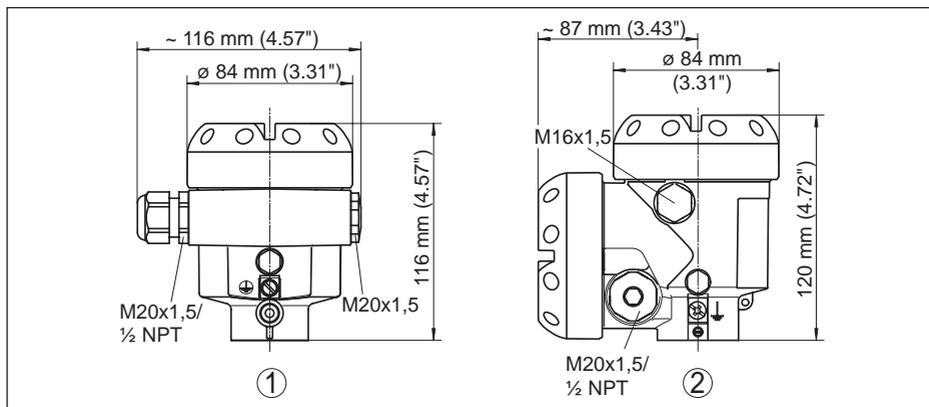


Fig. 44: Variantes da caixa com grau de proteção IP66/IP68 (0,2 bar), (com o módulo de visualização e configuração montado, a altura da caixa é aumentada em 9 mm/0,35 in)

- 1 Alumínio-uma câmara
- 2 Alumínio - duas câmaras

### Caixa de alumínio com grau de proteção IP66/IP68 (1 bar)

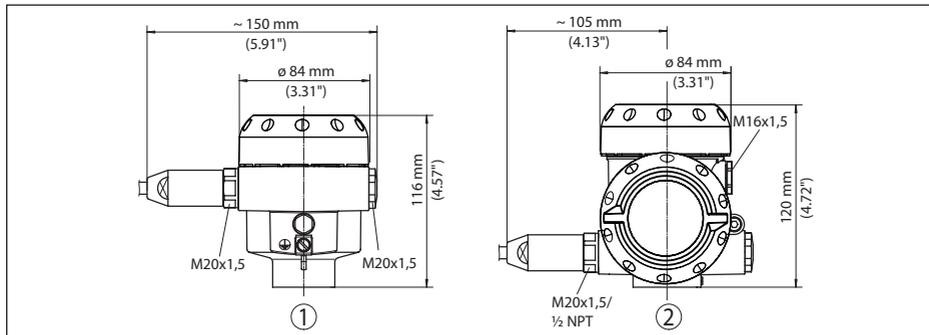


Fig. 45: Variantes da caixa com classe de proteção contra corpos estranhos e umidade com grau de proteção IP66/IP68 (1 bar), (com o módulo de visualização e configuração montado, a altura da caixa é aumentada em 9 mm/0,35 in)

- 1 Alumínio-uma câmara
- 2 Alumínio - duas câmaras

### Caixa de aço inoxidável

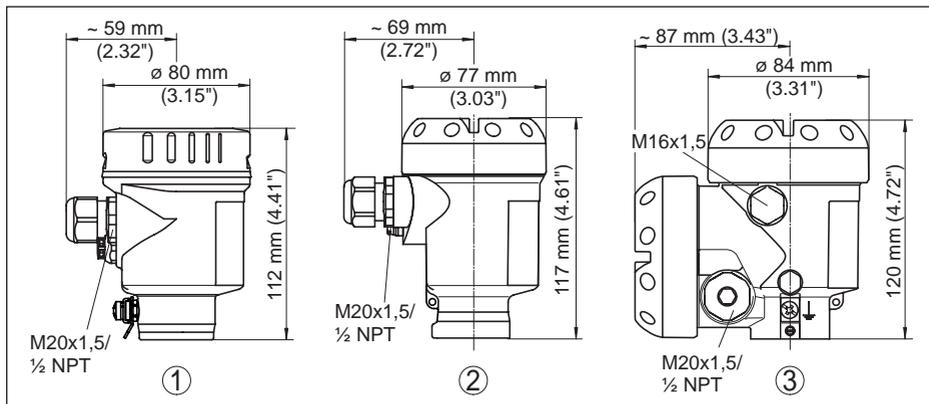


Fig. 46: Variantes da caixa com grau de proteção IP66/IP68 (0,2 bar), (com o módulo de visualização e configuração montado, a altura da caixa é aumentada em 9 mm/0,35 in)

- 1 Caixa de uma câmara de aço inoxidável (eletropolido)
- 2 Caixa de uma câmara de aço inoxidável (fundição de precisão)
- 3 Caixa de duas câmaras de aço inoxidável (fundição de precisão)

### Caixa de aço inoxidável com grau de proteção IP66/IP68 (1 bar)

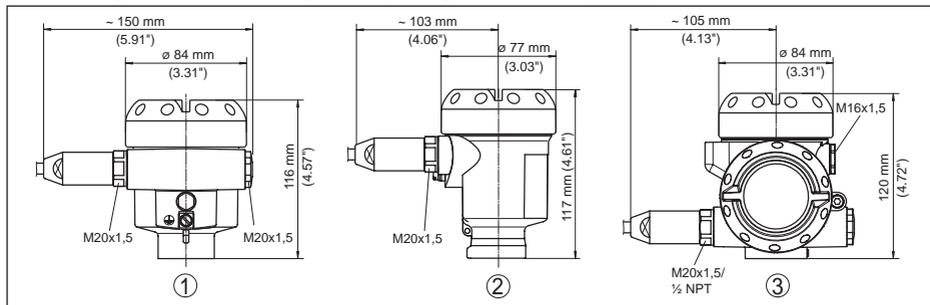


Fig. 47: Variantes da caixa com classe de proteção contra corpos estranhos e umidade com grau de proteção IP66/IP68 (1 bar), (com o módulo de visualização e configuração montado, a altura da caixa é aumentada em 9 mm/0,35 in)

- 1 Caixa de uma câmara de aço inoxidável (eletropolido)
- 2 Caixa de uma câmara de aço inoxidável (fundição de precisão)
- 2 Caixa de duas câmaras de aço inoxidável (fundição de precisão)

### Caixa de aço inoxidável com grau de proteção IP69K

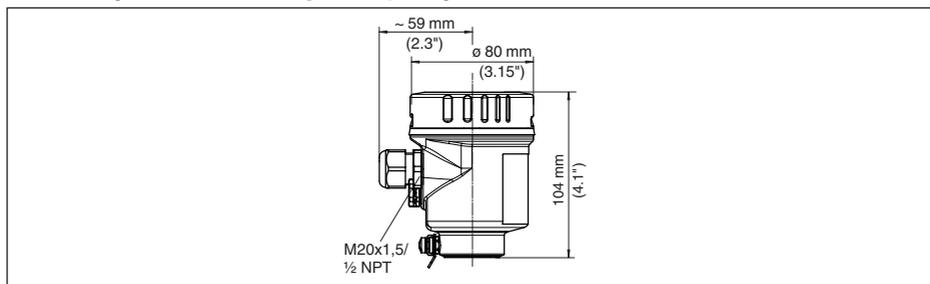


Fig. 48: Modelo da caixa com grau de proteção IP69K (com o módulo de leitura e comando montado, a altura da caixa é aumentada em 9 mm/0,35 in)

- 1 Caixa de uma câmara de aço inoxidável (eletropolido)

## Caixa externa no modelo IP68 (25 bar)

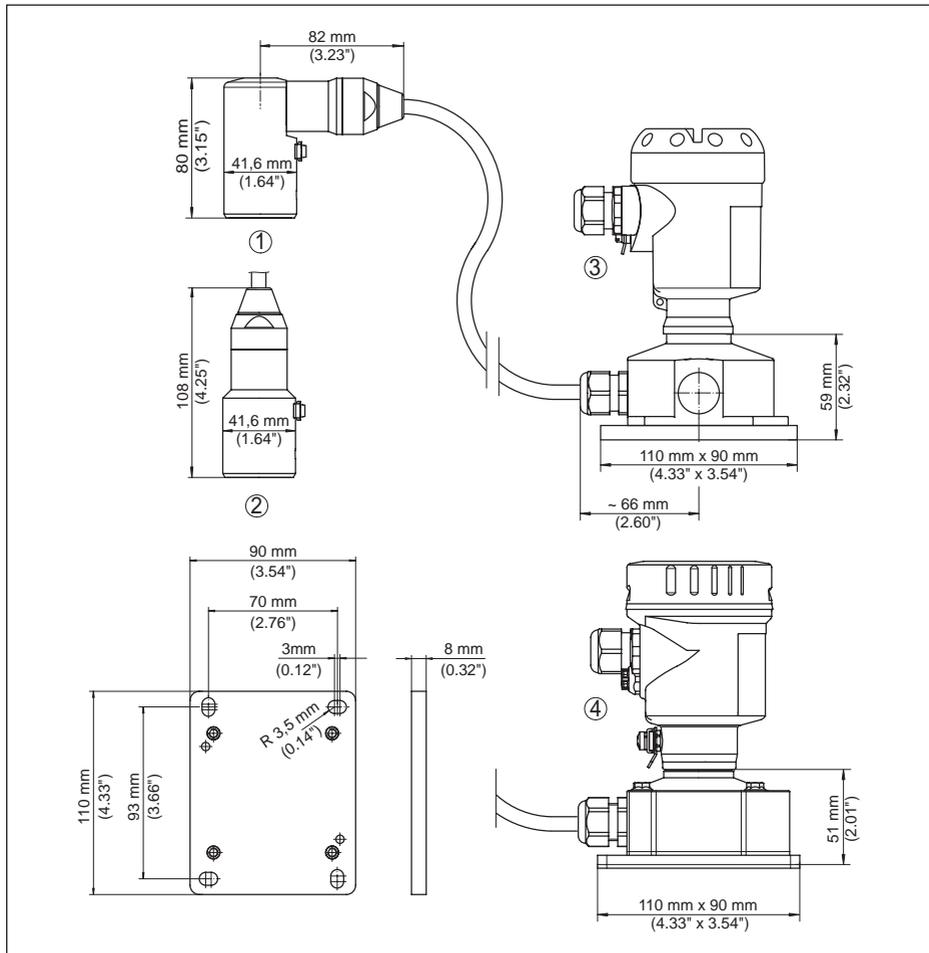


Fig. 49: Modelo IP68 (25 bar) com caixa externa

- 1 Saída do cabo lateral
- 2 Saída do cabo axial
- 3 Caixa de uma câmara de plástico
- 4 Caixa de uma câmara de aço inoxidável (eletropolido)

## IPT-2x, conexão rosca não embutida na frente

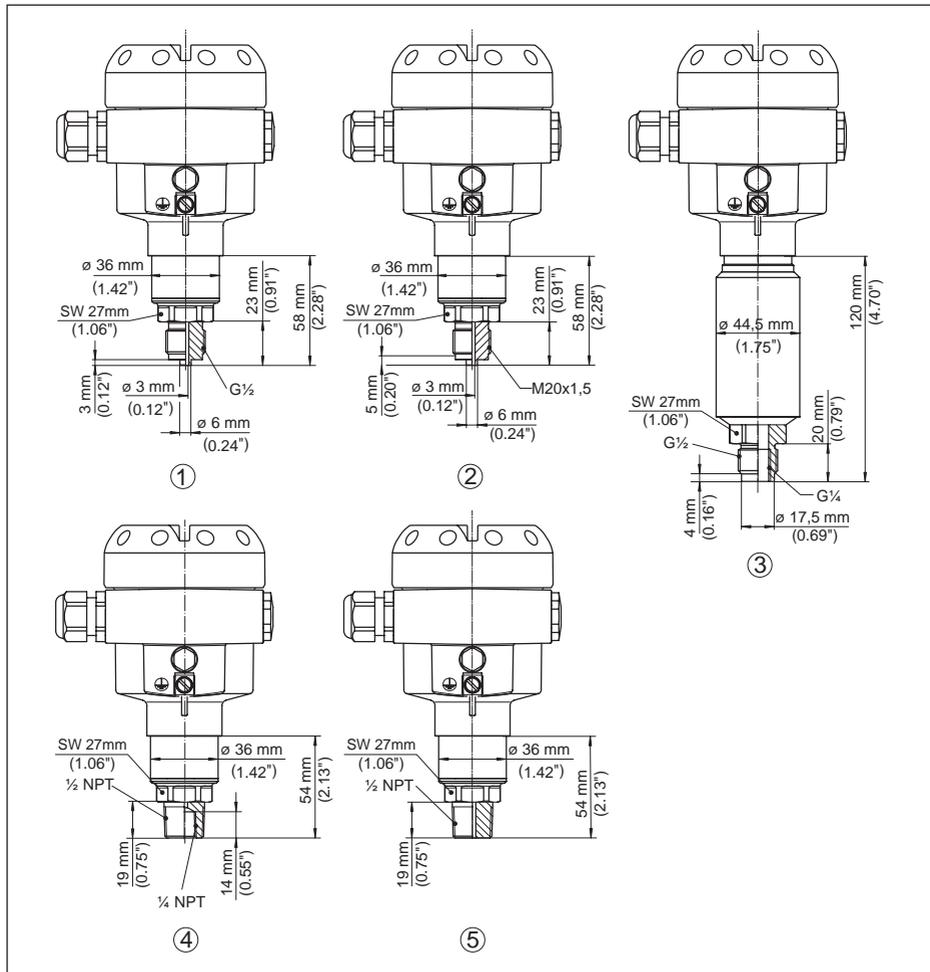


Fig. 50: IPT-2x, conexão rosca não embutida na frente

- 1 Conexão para manômetro  $G\frac{1}{2}$  (EN 837)
- 2 M20 x 1,5 conexão de manômetro (EN 837)
- 3  $G\frac{1}{2}$  A interna  $G\frac{1}{4}$  (ISO 228-1)
- 4  $\frac{1}{2}$  NPT, interna  $\frac{1}{4}$  NPT (ASME B1.20.1)
- 5  $\frac{1}{2}$  NPT PN 1000

## IPT-2x, conexão rosca embutida na frente

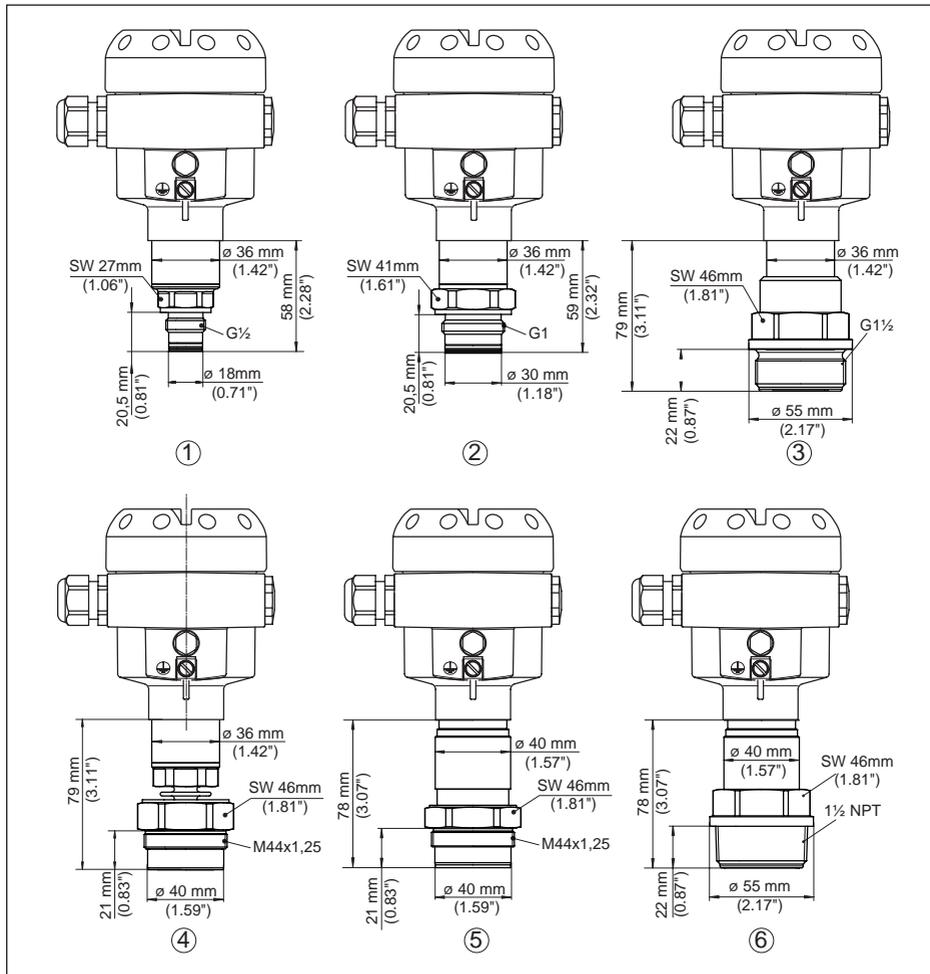


Fig. 51: IPT-2x, conexão rosca embutida na frente

- 1  $G\frac{1}{2}$  (ISO 228-1) com anel tórico
- 2  $G1$  (ISO 228-1) com anel tórico
- 3  $G1\frac{1}{2}$  (DIN3852-A)
- 4  $M44 \times 1,25$  DIN 13; parafuso de pressão alumínio: alumínio
- 5  $M44 \times 1,25$  DIN 13; parafuso de pressão: 316L
- 6  $1\frac{1}{2}$  NPT (ASME B1.20.1)

## IPT-2x, conexão higiênica 150 °C (célula de medição piezo-resistiva/DMS)

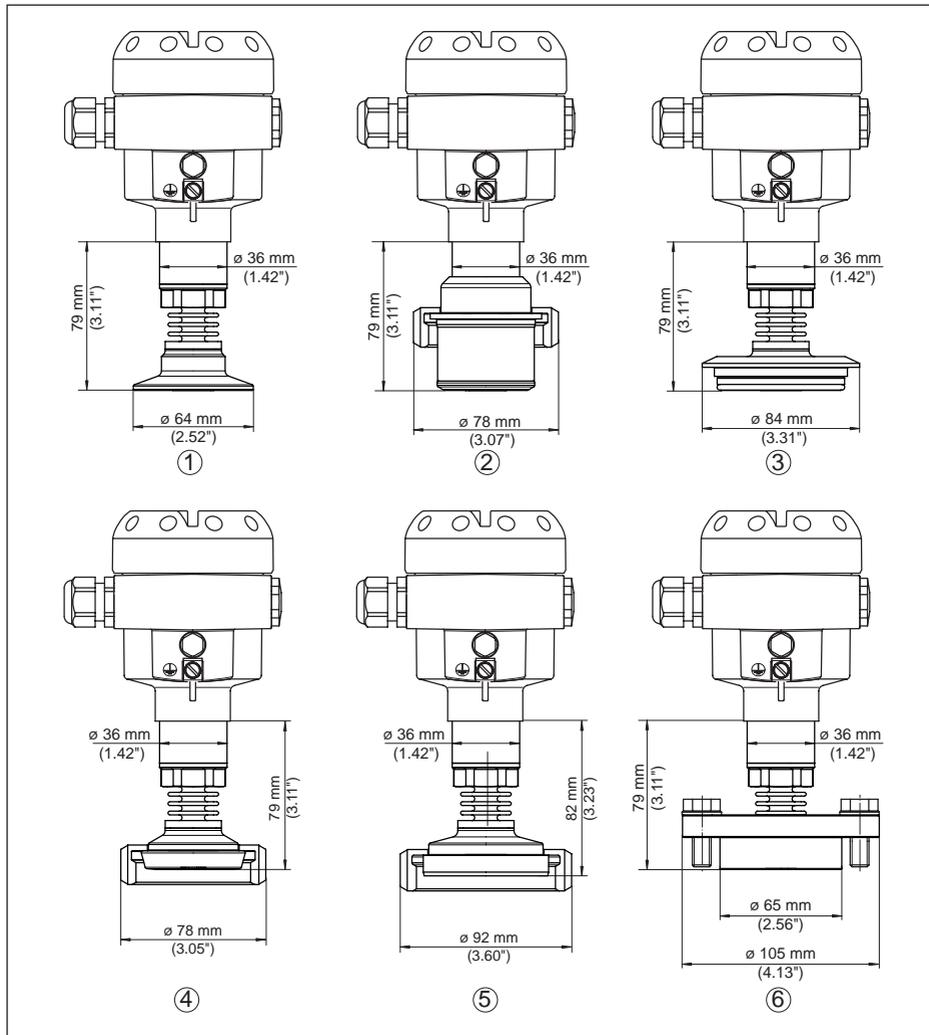


Fig. 52: IPT-2x, conexão higiênica 150 °C (célula de medição piezo-resistiva/DMS)

- 1 Clamp 2" PN16 (ø64mm) DIN 32676, ISO 2852
- 2 Conexão higiênica com porca de capa ranhurada F 40 PN 25
- 3 Varivent N 50-40 PN 25
- 4 Luva em cor DN 40 PN 40, DIN 11851
- 5 Luva em cor DN 50 PN 25 forma A, DIN 11864
- 6 DRD PN 40

## IPT-2x, conexão asséptica 150 °C (célula de medição metálica/cerâmica)

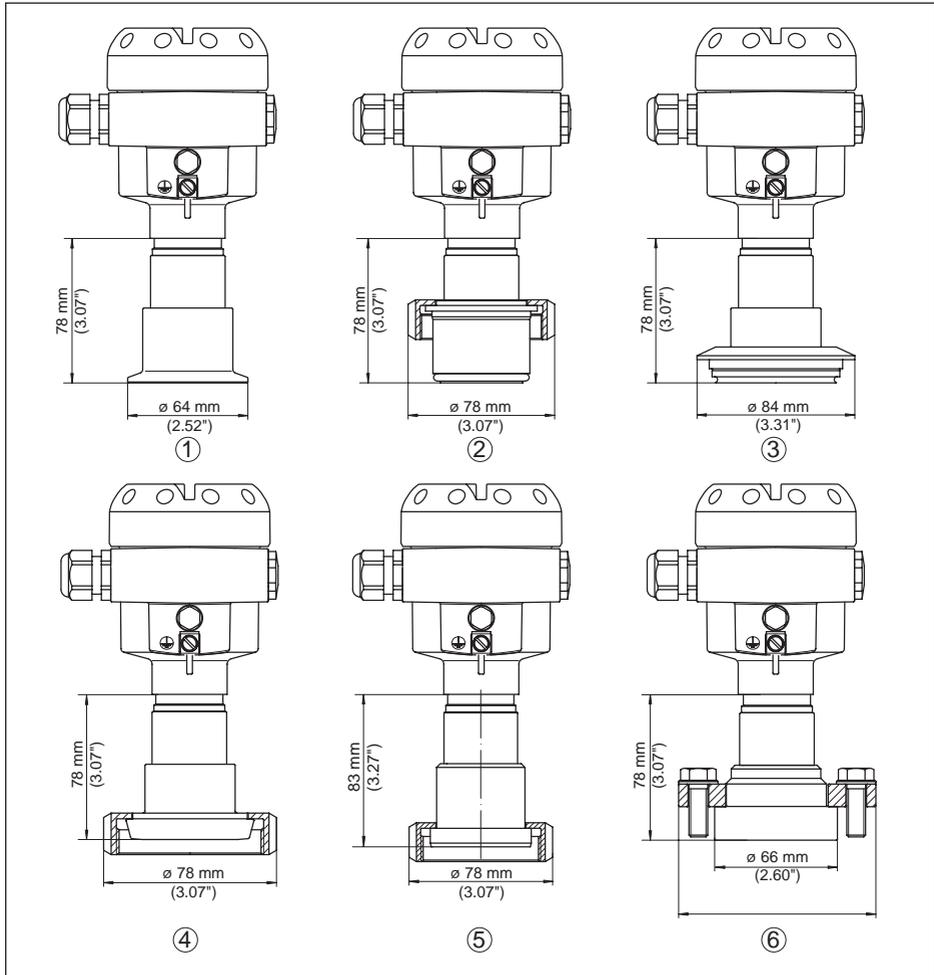


Fig. 53: IPT-2x, conexão asséptica 150 °C (célula de medição metálica/cerâmica)

- 1 Clamp 2" PN16 ( $\varnothing 64$ mm) DIN 32676, ISO 2852
- 2 Conexão higiênica com porca de capa ranhurada F 40 PN 25
- 3 Varivent N 50-40 PN 25
- 4 Luva em cor DN 40 PN 40, DIN 11851
- 5 Luva em cor DN 50 PN 25 forma A, DIN 11864
- 6 DRD PN 40

## IPT-2x, conexão de flange 150 °C (célula de medição piezo-resistiva/DMS)

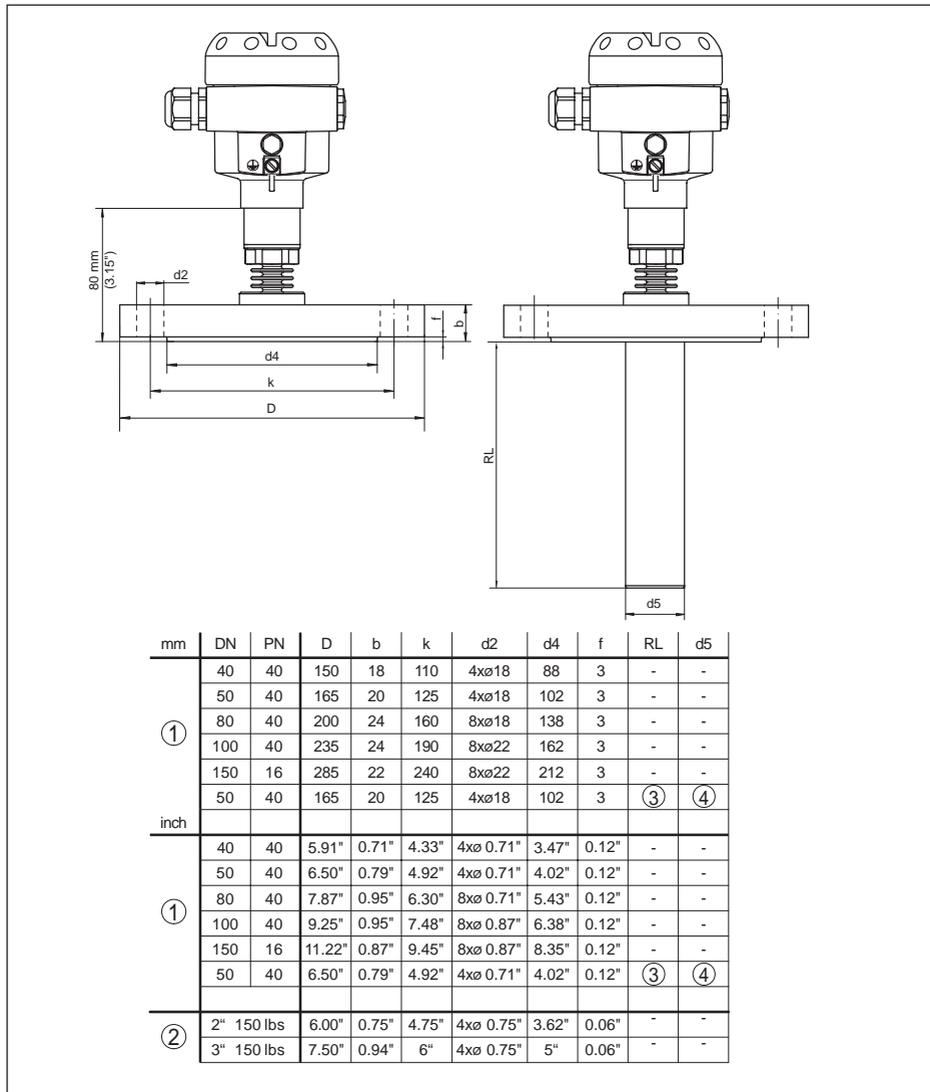
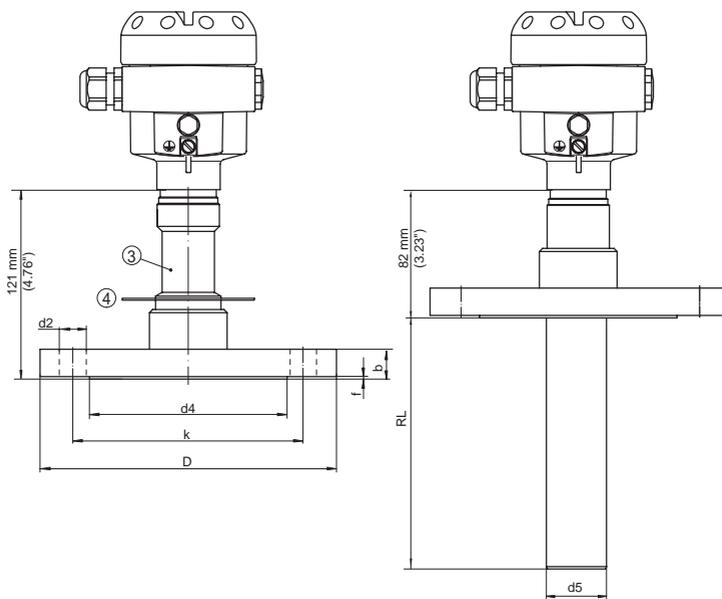


Fig. 54: IPT-2x, conexão de flange 150 °C (célula de medição piezo-resistiva/DMS)

- 1 Conexão por flange conforme DIN 2501
- 2 Conexão por flange conforme ASME B16,5
- 3 Específico do pedido
- 4 Específico do pedido

## IPT-2x, conexão por flange 180 °C/200 °C (élula de medição metálica/de cerâmica)



|   | mm   | DN      | PN      | D      | b     | k         | d2        | d4    | f     | RL | d5 |
|---|------|---------|---------|--------|-------|-----------|-----------|-------|-------|----|----|
| ① |      | 40      | 40      | 150    | 18    | 110       | 4xø18     | 88    | 3     | -  | -  |
|   |      | 50      | 40      | 165    | 20    | 125       | 4xø18     | 102   | 3     | -  | -  |
|   |      | 80      | 40      | 200    | 24    | 160       | 8xø18     | 138   | 3     | -  | -  |
|   |      | 100     | 40      | 235    | 24    | 190       | 8xø22     | 162   | 3     | -  | -  |
|   |      | 150     | 40      | 300    | 28    | 250       | 8xø26     | 218   | 3     | -  | -  |
|   |      | 50      | 40      | 165    | 20    | 125       | 4xø18     | 102   | 3     | ⑤  | ⑥  |
| ① | inch |         |         |        |       |           |           |       |       |    |    |
|   |      | 40      | 40      | 5.91"  | 0.71" | 4.33"     | 4xø 0.71" | 3.47" | 0.12" | -  | -  |
|   |      | 50      | 40      | 6.50"  | 0.79" | 4.92"     | 4xø 0.71" | 4.02" | 0.12" | -  | -  |
|   |      | 80      | 40      | 7.87"  | 0.95" | 6.30"     | 8xø 0.71" | 5.43" | 0.12" | -  | -  |
|   |      | 100     | 40      | 9.25"  | 0.95" | 7.48"     | 8xø 0.87" | 6.38" | 0.12" | -  | -  |
|   |      | 150     | 40      | 11.81" | 1.10" | 9.84"     | 8xø 1.02" | 8.58" | 0.12" | -  | -  |
| ② |      | 50      | 40      | 6.50"  | 0.79" | 4.92"     | 4xø 0.71" | 4.02" | 0.12" | ⑤  | ⑥  |
|   |      | 2"      | 150 lbs | 5.91"  | 0.77" | 4.75"     | 4xø 0.75" | 3.62" | 0.12" | -  | -  |
|   | 3"   | 150 lbs | 7.48"   | 0.96"  | 6"    | 4xø 0.75" | 5"        | 0.12" | -     | -  |    |

Fig. 55: IPT-2x, conexão por flange 180 °C/200 °C (élula de medição metálica/de cerâmica)

- 1 Conexão por flange conforme DIN 2501
- 2 Conexão por flange conforme ASME B16,5
- 3 Com adaptador de temperatura de até 180 °C
- 4 Chapa de blindagem contra temperatura até 200 °C
- 5 Específico do pedido
- 6 Específico do pedido

## 9.6 Marcas registradas

Todas as marcas e nomes de empresas citados são propriedade dos respectivos proprietários legais/autores.

**INDEX****A**

Acesso para assistência técnica 45  
AI FB1 Function Block 38  
Ajustar data/horário 42  
Ajustar visualização 40, 41  
Aplicações com oxigênio 15  
Arquivo GSD 70  
Arquivo-mestre do aparelho 69  
Arranjo de medição 17, 18, 19  
Atenuação 39

**B**

Bytes de status valor da saída PA 73

**C**

Calibração 37, 38  
– Pressão do processo 36, 37  
– Unidade 34  
Channel 39  
Códigos de erro 49, 50  
Compensação de pressão 17  
– Ex d 16  
– Padrão 16  
Comutar o idioma 40  
Conexão elétrica 22  
Configuração  
– Sistema 31  
Copiar os ajustes do sensor 44  
Correção de posição 35

**E**

Eliminação de falhas 51  
Endereçamento pelo hardware 33  
Endereçamento pelo software 33  
Endereço do aparelho 33  
Escalação 39  
Estrutura do telegrama 72  
Exemplo de parametrização 35

**F**

Falha  
– Eliminação do erro 51  
Formato de dados sinal de saída 72

**I**

Iluminação do display 41

**L**

Linearização 38

**M**

Manutenção 47  
Medição da pressão do processo 18  
Memória de eventos 48  
Memória de valores de medição 47  
Menu principal 32  
Módulos PA 71

**N**

NAMUR NE 107 48

**P**

Permutação cíclica de dados 70  
Princípio de funcionamento 9  
Princípio de vedação 11

**R**

Reset 42

**S**

Simulação 42

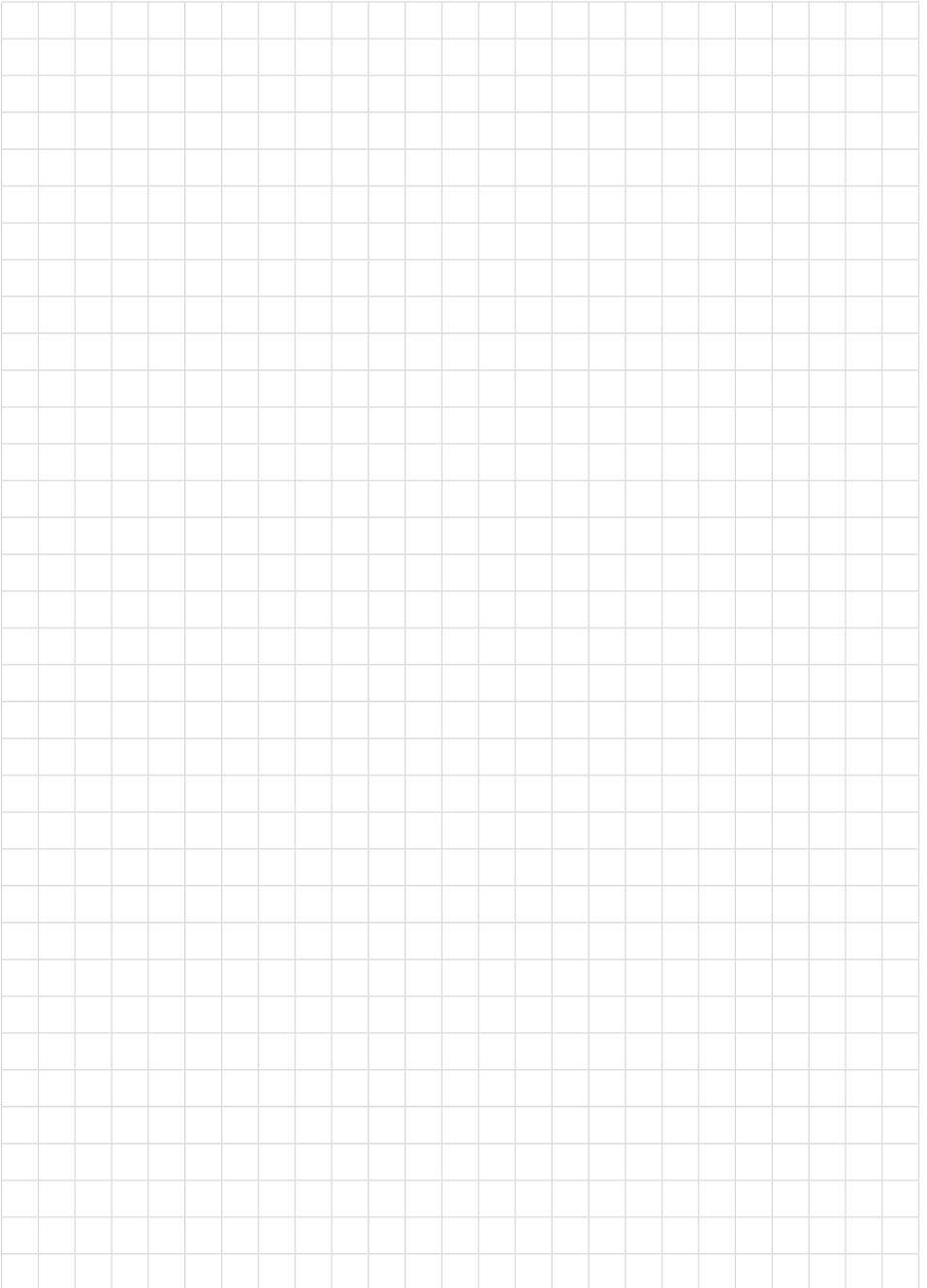
**U**

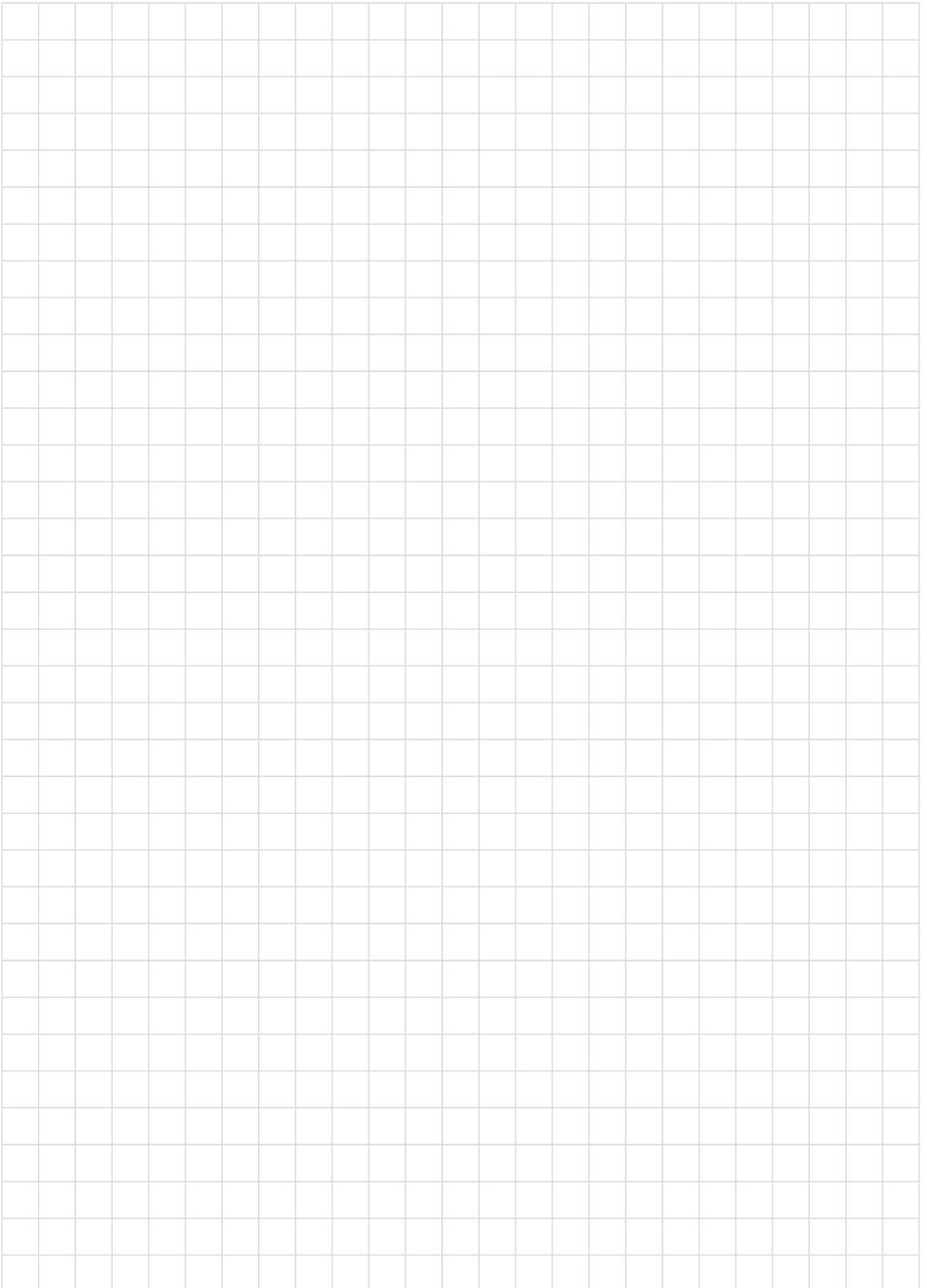
Unidade de escalação 39

**V**

Valor de pico 41  
Valores de default 43







Printing date:

As informações sobre o volume de fornecimento, o aplicativo, a utilização e condições operacionais correspondem aos conhecimentos disponíveis no momento da impressão.



**WIKAI Alexander Wiegand SE & Co. KG**

Alexander-Wiegand-Straße 30

63911 Klingenberg

Germany

Phone (+49) 9372/132-0

Fax (+49) 9372 132-406

E-mail: [info@wika.de](mailto:info@wika.de)

[www.wika.de](http://www.wika.de)

52756-PT-200609