

Transmissor de pressão do processo IPT-2x

PT

Slave para pressão diferencial eletrônica
Sensor metálico



Transmissor de pressão do processo IPT-2x



Índice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Sobre o presente documento | 4 |
| 1.1 | Função | 4 |
| 1.2 | Grupo-alvo | 4 |
| 1.3 | Simbologia utilizada | 4 |
| 2 | Para sua segurança | 5 |
| 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 |
| 3 | Descrição do produto | 7 |
| 3.1 | Construção | 7 |
| 3.2 | Modo de trabalho | 8 |
| 3.3 | Métodos complementares de limpeza | 11 |
| 3.4 | Embalagem, transporte e armazenamento | 12 |
| 4 | Montar | 13 |
| 4.1 | Informações gerais | 13 |
| 4.2 | Ventilação e compensação de pressão | 15 |
| 4.3 | Combinação mestre - slave | 17 |
| 4.4 | Medição de nível de enchimento | 18 |
| 4.5 | Medição de pressão diferencial | 19 |
| 4.6 | Medição de camada separadora | 20 |
| 4.7 | Medição de densidade | 21 |
| 4.8 | Medição do nível de enchimento com densidade corrigida | 22 |
| 4.9 | Caixa externa | 24 |
| 5 | Conectar à alimentação de tensão | 25 |
| 5.1 | Preparar a conexão | 25 |
| 5.2 | Conectar | 25 |
| 5.3 | Caixa de uma câmara | 27 |
| 5.4 | Caixa externa no modelo IP68 (25 bar) | 28 |
| 5.5 | Exemplo de conexão | 30 |
| 6 | Colocar em funcionamento com o módulo de visualização e configuração | 31 |
| 6.1 | Parametrização - Configuração ampliada | 31 |
| 7 | Diagnóstico, Asset Management e Serviço | 45 |
| 7.1 | Conservar | 45 |
| 7.2 | Eliminar falhas | 45 |
| 7.3 | Trocar o módulo do processo no modelo IP68 (25 bar) | 45 |
| 7.4 | Trocar o módulo eletrônico | 46 |
| 7.5 | Conserto do aparelho | 47 |
| 8 | Desmontagem | 48 |
| 8.1 | Passos de desmontagem | 48 |
| 8.2 | Eliminação de resíduos | 48 |
| 9 | Anexo | 49 |
| 9.1 | Dados técnicos | 49 |
| 9.2 | Cálculo da diferença total | 62 |

| | | |
|-----|-------------------------|----|
| 9.3 | Exemplo prático | 63 |
| 9.4 | Dimensões | 66 |
| 9.5 | Marcas registradas..... | 74 |



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 sensor slave para a medição eletrônica de pressão diferencial.

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 ≤ 200 bar.¹⁾

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

3 Descrição do produto

3.1 Construção

Volume de fornecimento

São fornecidos os seguintes componentes:

- Transmissor de pressão IPT-2x - sensor slave
- Cabo de ligação, confeccionado, prensa-cabo solta

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 1.0.0



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:

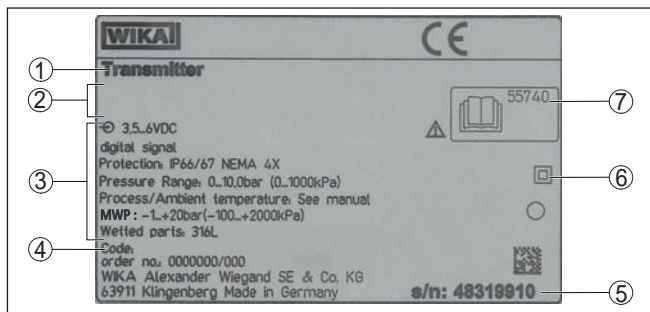


Fig. 1: Estrutura da placa de características (exemplo)

- 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

A medição eletrônica de pressão diferencial é apropriado para a medição das seguintes grandezas do processo:

- Nível de enchimento
- Débito
- Pressão diferencial
- Densidade
- Camada separadora
- nível de enchimento com correção de densidade

Pressão diferencial eletrônica

Para a medição eletrônica de pressão diferencial, o sensor slave IPT-2x é combinado com um sensor da série de aparelhos.

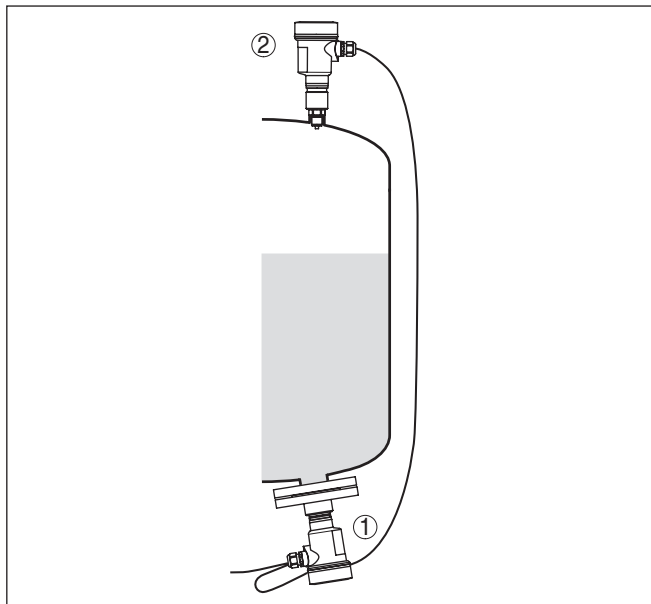


Fig. 2: Exemplo pressão diferencial eletrônica para a medição do nível de enchimento em um reservatório com sobreposição de pressão

- 1 IPT-2x
- 2 IPT-2x, Sensor slave

Os sensores são interligados com um cabo blindado de quatro condutores. O valor de medição do sensor slave é lido e compensado. A alimentação e a parametrização ocorrem através do sensor master.



Informação:

Os modelos de sensor "Pressão relativa com compensação climatic" bem como "Câmara de duas câmaras" não são adequados para conexão de um sensor slave.

Para obter maiores informações consulte o capítulo "combinação master-slave" deste manual de instruções.

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.

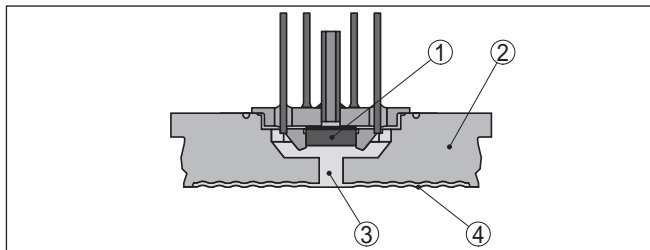


Fig. 3: Estrutura do sistema de medição com elemento sensor piezo-resistivo

- 1 Elemento sensório
- 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 sensório com tiras de medição de dilatação (DMS) (sistema seco).

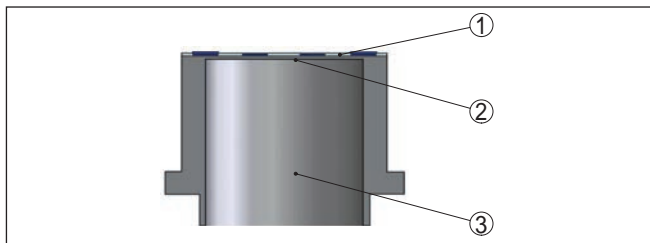


Fig. 4: Estrutura do sistema de medição com elemento sensor DMS

- 1 Elemento sensório
- 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 ≤ 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.

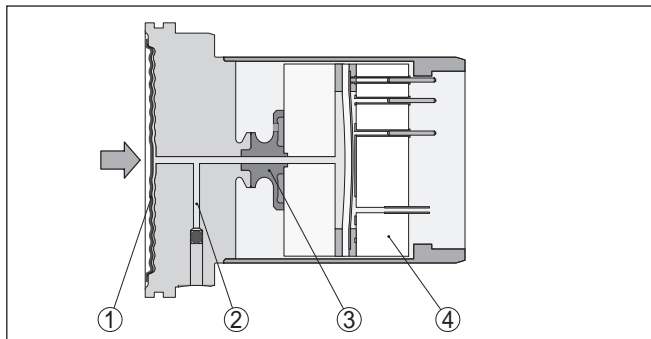


Fig. 5: Estrutura da célula de medição de cerâmica/metálica

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

Tipos de pressão

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.

Inspeção 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.

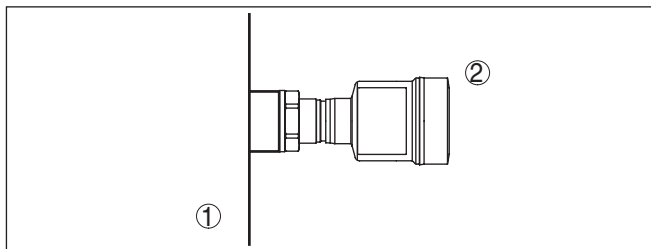


Fig. 6: Faixas de temperatura

- 1 Temperatura do processo
- 2 Temperatura ambiente

4.2 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

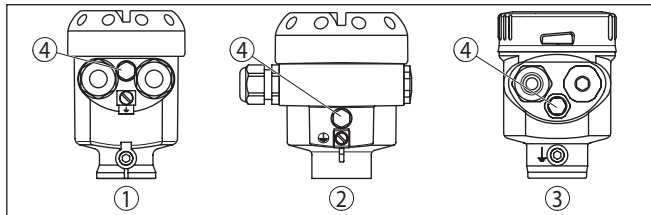


Fig. 7: Posição do elemento de filtragem - Modelo não-Ex e Ex-ia

- 1 Caixa de plástico, aço inoxidável (fundição de precisão)
- 2 Caixa de alumínio
- 3 Caixa de aço inoxidável (polimento elétrico)
- 4 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.

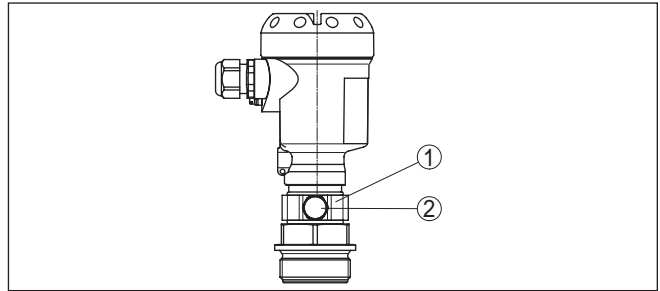


Fig. 8: Posição do elemento de filtragem - Modelo Ex-d

- 1 Anel metálico girável
- 2 Elemento de filtragem

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

Aparelhos com Second Line of Defense

Em aparelhos com Second Line of Defense (passagem hermética), o módulo do processo é totalmente blindado. É utilizada uma célula de medição absoluta, de forma que não seja necessária uma ventilação.

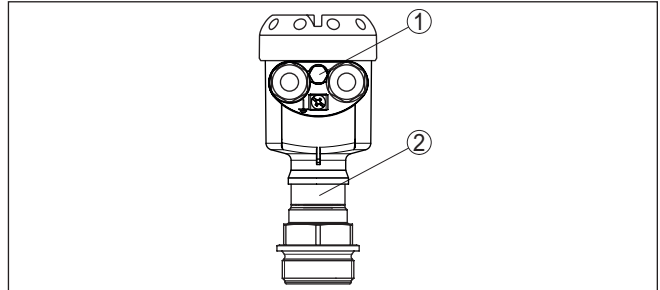


Fig. 9: Posição do elemento de filtragem - Passagem hermética

- 1 Elemento de filtragem

elemento filtrante - posição modelo IP69K

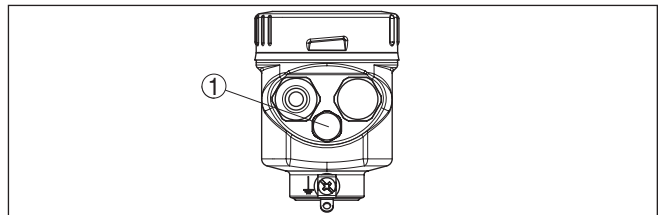


Fig. 10: Posição do elemento de filtragem - Modelo IP69K

- 1 Elemento de filtragem

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

4.3 Combinação mestre - slave

Basicamente são permitidas dentro da série de aparelhos todas as combinações de sensores, sendo necessário o cumprimento dos seguintes pré-requisitos:

- Configuração sensor-master apropriada para pressão diferencial eletrônica
- Tipo de pressão idêntico para ambos os sensores, ou seja, pressão relativa/pressão relativa ou pressão absoluta/pressão absoluta
- sensor master mede a pressão mais alta
- Arranjo de medição como mostrado nos capítulos a seguir

A faixa de medição de cada sensor é selecionada de tal forma que ela é apropriada para o ponto de medição. Devendo-se aqui ser necessário observar o Turn down máximo indicado. Vide capítulo "*Dados técnicos*". As Faixas de medição de master e slave não precisam obrigatoriamente ser idênticas.

Resultado da medição = valor de medição do master (pressão total) - valor de medição do slave (pressão estática)

De acordo com a tarefa de medição podem haver combinações individuais, vide os exemplos a seguir:

Exemplo - reservatório grande

Dados

Tarefa de medição: medição do nível de enchimento

Produto: água

Altura do reservatório: 12 m, pressão hidrostática = $12 \text{ m} \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 117,7 \text{ kPa} = 1,18 \text{ bar}$

pressão sobreposta: 1 bar

Pressão total: $1,18 \text{ bar} + 1 \text{ bar} = 2,18 \text{ bar}$

Seleção do aparelho

Faixa nominal master: 2,5 bar

Faixa nominal slave: 1 bar

Turn down: $2,5 \text{ bar} / 1,18 \text{ bar} = 2,1 : 1$

Exemplo - reservatório pequeno

Dados

Tarefa de medição: medição do nível de enchimento

Produto: água

Altura do reservatório: 500 mm, pressão hidrostática = $0,50 \text{ m} \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 4,9 \text{ kPa} = 0,049 \text{ bar}$

Pressão sobreposta: 350 mbar = 0,35 bar

Pressão total: $0,049 \text{ bar} + 0,35 \text{ bar} = 0,399 \text{ bar}$

Seleção do aparelho

Faixa nominal master: 0,4 bar

Faixa nominal slave: 0,4 bar

Turn Down: $0,4 \text{ bar} / 0,049 \text{ bar} = 8,2 : 1$

Exemplo - Diafragma de medição no tubo

Dados

Tarefa de medição: Medição de pressão diferencial

Produto: Gás

Pressão estática: 0,8 bar

pressão diferencial no diafragma de medição: 50 mbar = 0,050 bar

Pressão total: 0,8 bar + 0,05 bar = 0,85 bar

Seleção do aparelho

Faixa nominal master: 1 bar

Faixa nominal slave: 1 bar

Turn down: 1 bar/0,050 bar = 20 : 1

Emissão valores de medição

O resultado da medição (nível de enchimento, resultado da medição) bem como o valor de medição slave (pressão estática e sobreposta) é emitido pelo sensor. A emissão é feita, conforme o modelo do aparelho, como sinal 4 ... 20 mA e digital por meio de HART, Profibus PA ou Foundation Fieldbus.

Arranjo de medição

4.4 Medição de nível de enchimento

A combinação master-slave é apropriada para um reservatório com sobreposição de pressão

Observe as instruções a seguir para o arranjo de medição:

- Montar o sensor master abaixo do nível de enchimento Mín.
- Montar o sensor master longe do fluxo de enchimento e esvaziamento
- Montar o sensor master de forma que fique protegido contra golpes de pressão de um agitador
- Montar o sensor slave acima do nível de enchimento Máx.

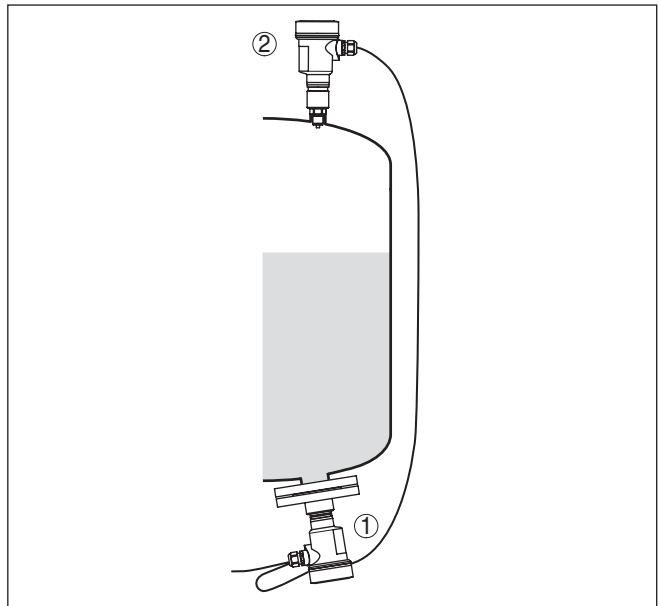


Fig. 11: Arranjo de medição de nível de enchimento em reservatório com sobreposição de pressão

1 IPT-2x

2 IPT-2x, Sensor slave

Arranjo de medição

4.5 Medição de pressão diferencial

A combinação master-slave é apropriado para a medição de pressão diferencial

Observe, por exemplo, em gases as informações a seguir sobre o arranjo de medição:

- Montar o aparelho acima do ponto de medição

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

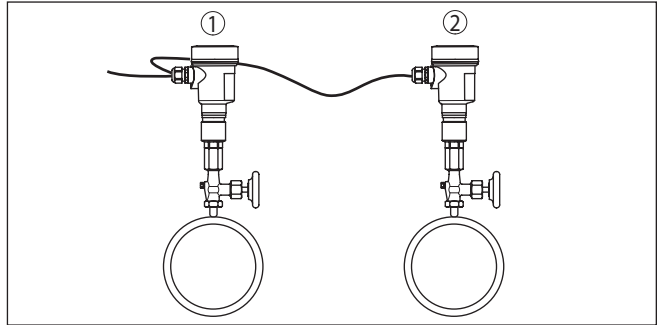


Fig. 12: Arranjo de medição na medição da pressão diferencial de gases em tubos

1 IPT-2x

2 IPT-2x, Sensor slave

Arranjo de medição

4.6 Medição de camada separadora

A combinação master-slave é apropriado para a medição de camada separadora

Pré-requisitos para o bom funcionamento de uma medição:

- Reservatório com nível de enchimento variável
- Produtos com densidade constante
- Camada separada sempre entre os pontos de medição
- Nível de enchimento total sempre acima do ponto de medição

A distância de montagem h dos dos sensores tem de ser de pelo menos 10 %, melhor ainda 20 %, do valor final da faixa de medição do sensor. Uma maior distância eleva a precisão da Medição da camada separadora.

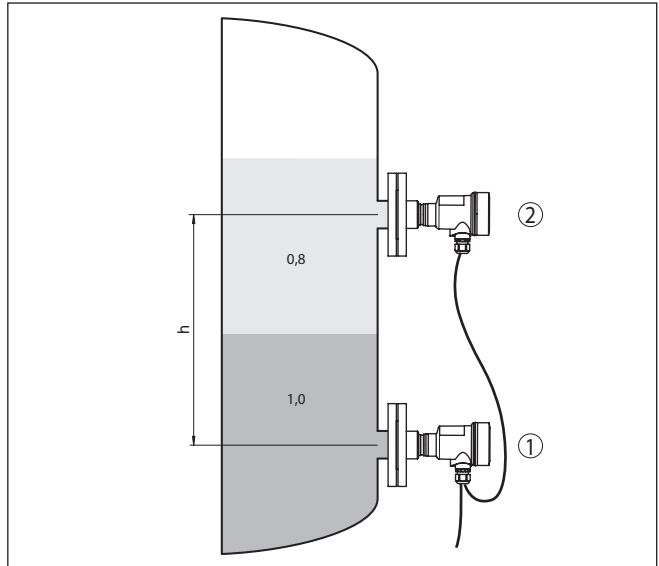


Fig. 13: Arranjo para a medição de camada separadora, h = distância entre os dois pontos de medição

1 IPT-2x

2 IPT-2x, Sensor slave

A medição de camada separadora é possível tanto em reservatórios abertos como em reservatórios fechados.

4.7 Medição de densidade

Arranjo de medição

A combinação master-slave é apropriado para a medição de densidade.

Pré-requisitos para o bom funcionamento de uma medição:

- Reservatório com nível de enchimento variável
- Pontos de medição o mais distante possível entre si
- Nível de enchimento sempre acima do ponto de medição

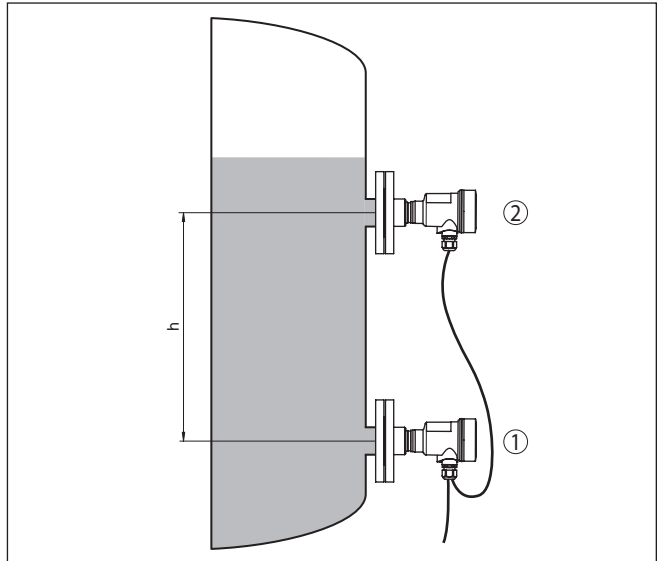


Fig. 14: Arranjo para a medição de densidade, h = distância entre os dois pontos de medição

1 IPT-2x

2 IPT-2x, Sensor slave

A distância de montagem h dos dois sensores tem de ser de pelo menos 10 %, melhor ainda 20 %, do valor final da faixa de medição do sensor. Uma maior distância eleva a precisão da medição de densidade.

Pequenas alterações na densidade provocam somente pequenas alterações na pressão diferencial medida. A faixa de medição deve ser portanto selecionada de forma adequada.

A medição de densidade é possível tanto em reservatórios abertos como em reservatórios fechados.

4.8 medição do nível de enchimento com densidade corrigida

Arranjo de medição

A combinação master-slave é apropriada para a medição do nível de enchimento com compensação de densidade

Observe as instruções a seguir para o arranjo de medição:

- Montar o sensor master abaixo do nível de enchimento Mín.
- Montar o sensor slave acima do sensor master
- Montar ambos os sensores longe do fluxo de enchimento e esvaziamento e de forma que fiquem protegidos contra golpes de pressão de um agitador

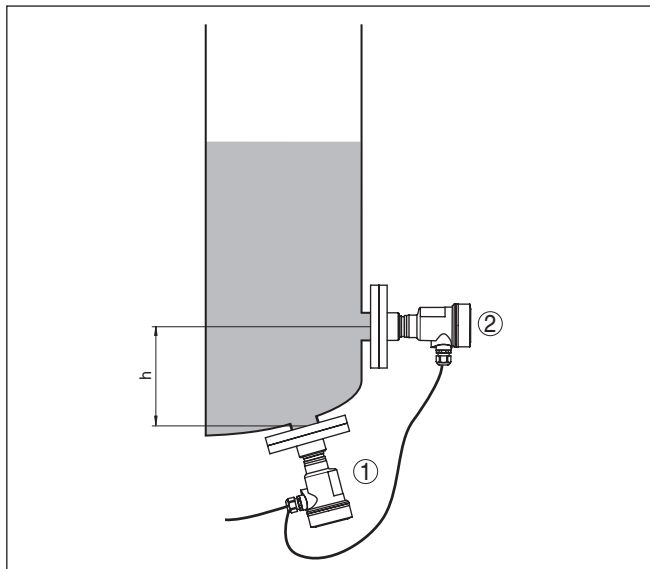


Fig. 15: Arranjo de medição em nível de enchimento com densidade corrigida, h = distância entre ambos os pontos de medição

1 IPT-2x

2 IPT-2x, Sensor slave

A distância de montagem h dos dois sensores tem de ser de pelo menos 10 %, melhor ainda 20 %, do valor final da faixa de medição do sensor. Uma maior distância eleva a precisão da compensação de densidade.

A medição do nível de enchimento com densidade corrigida dá a partida com a densidade ajustada 1 kg/dm^3 . Assim que ambos os sensores estiverem cobertos, este valor é substituído pela densidade calculada. A compensação da densidade significa que o valor do nível de enchimento na unidade de altura e os valores de calibração não se alteram se a densidade oscilar.

A medição do nível de enchimento com compensação de densidade é possível apenas em reservatórios sem pressão.

4.9 Caixa externa

Construção

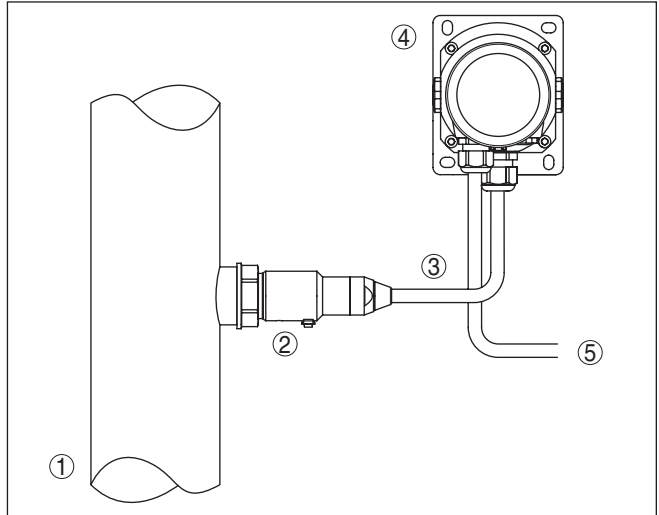


Fig. 16: Arranjo do módulo do processo, caixa externa

- 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 à alimentação de tensão

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 e a transmissão do sinal ocorrem através do cabo blindado de ligação de quatro condutores do sensor master.

Os dados para este circuito de sinal podem ser encontrados no capítulo "*Dados técnicos*".

Blindagem do cabo e aterramento

A blindagem do cabo do cabo entre o sensor master e o sensor slave precisa ser ligada em ambos os lados ao potencial da terra. Para tal, a blindagem no sensor é conectada diretamente no terminal de aterramento interior. O terminal de aterramento exterior na caixa precisa ser ligado ao potencial da terra

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 ao sensor master é feita por meio de terminais com mola na respectiva caixa. Para tal, utilize o cabo confeccionado fornecido.

Fios rígidos e fixos flexíveis com terminais são encaixados diretamente nos terminais do aparelho

Tratando-se 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 mais uma vez.



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.

Maiores informações sobre a seção transversal do fio podem ser encontradas em "*Dados técnicos - Dados eletromecânicos*".

Passos para a conexão

Proceda da seguinte maneira:

1. Desaparafuse a tampa da caixa
2. Soltar a porca de capa do prensa-cabo e remover o bujão
3. Decapar o cabo de ligação de aprox- 10 cm (4 in), decabe aprox 1 cm (0.4 in) das extremidades dos fios ou utilize o cabo de ligação fornecido junto.
4. Introduza o cabo no sensor através do prensa-cabo



Fig. 17: Passos 5 e 6 do procedimento de conexão

5. Encaixar as extremidades dos fios nos terminais conforme o esquema de ligações
6. Controlar se os cabos estão corretamente fixados nos bornes, puxando-os levemente
7. Conectar a blindagem no terminal interno de aterramento. Conectar o terminal externo de aterramento à compensação de potencial.
8. Apertar a porca de capa do prensa-cabo, sendo que o anel de vedação tem que abraçar completamente o cabo

9. Desaparafusar o bujão no master, aparafusar prensa-cabo que foi fornecido junto
 10. Conectar o cabo ao masater, para tal vide passos 3 a 8
 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-ia.



Compartimento do sistema eletrônico e de conexão

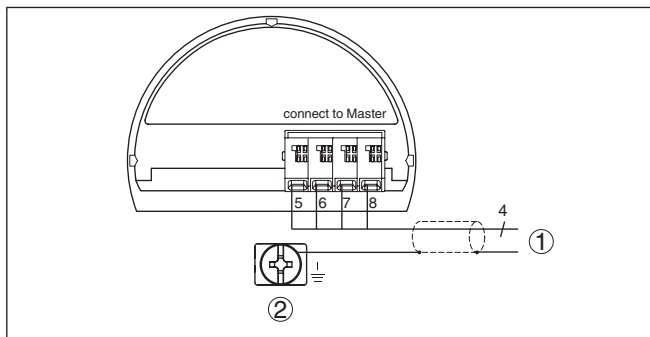


Fig. 18: Esquema de ligações sensor slave IPT-2x

- 1 Para o sensor master
- 2 Terminais de aterramento para a conexão da blindagem do cabo²⁾

²⁾ Conectar a blindagem aqui, conectar o terminal de aterramento externo da caixa conforme os regulamentos. Os dois terminais estão ligados galvanicamente.

5.4 Caixa externa no modelo IP68 (25 bar)

Vista geral

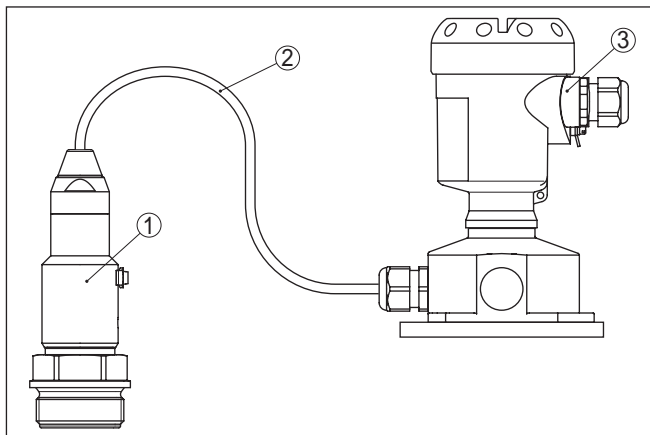


Fig. 19: IPT-2x como modelo IP68 de 25 bar com saída axial do cabo, caixa externa

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

Compartimento do sistema eletrônico e de conexões da alimentação

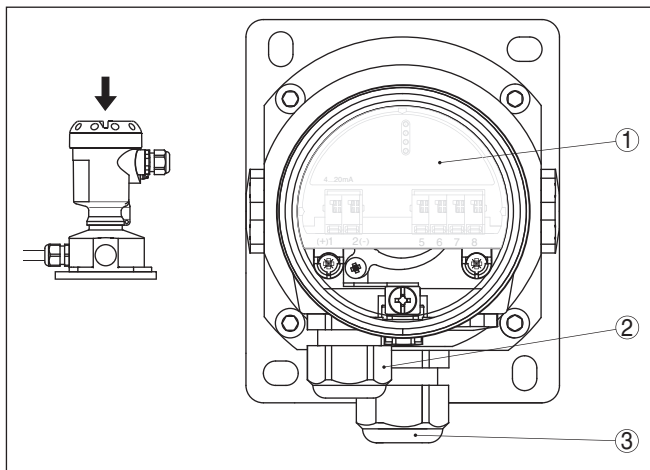


Fig. 20: Compartimento do sistema eletrônico e de conexão

- 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

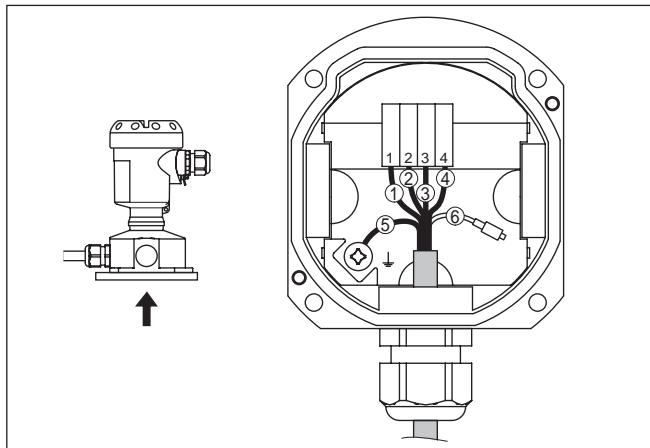


Fig. 21: Conexão do módulo de processo na base da caixa

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

Compartimento do sistema eletrônico e de conexão

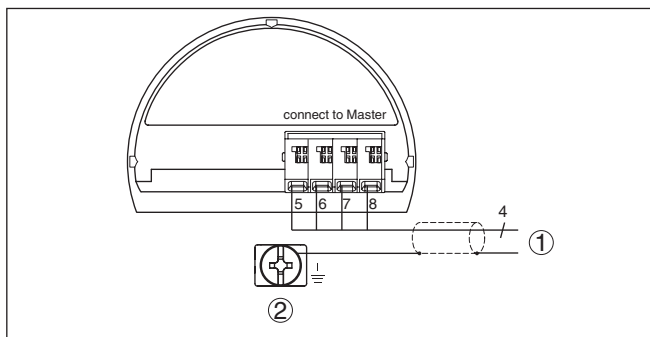


Fig. 22: Esquema de ligações sensor slave IPT-2x

- 1 Para o sensor master
- 2 Terminais de aterramento para a conexão da blindagem do cabo³⁾

³⁾ Conectar a blindagem aqui, conectar o terminal de aterramento externo da caixa conforme os regulamentos. Os dois terminais estão ligados galvanicamente.

Exemplo de conexão pressão diferencial eletrônica

5.5 Exemplo de conexão

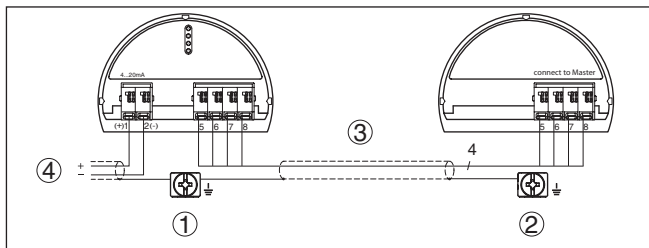


Fig. 23: Exemplo de conexão pressão diferencial eletrônica

- 1 sensor master
- 2 Sensor slave
- 3 Cabo de ligação
- 4 Circuito alimentação e de sinal sensor-master

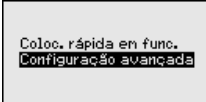
A ligação entre o master e o sensor slave é feita conforme a tabela:

| sensor master | Sensor slave |
|---------------|--------------|
| Terminal 5 | Terminal 5 |
| Terminal 6 | Terminal 6 |
| Terminal 7 | Terminal 7 |
| Terminal 8 | Terminal 8 |

6 Colocar em funcionamento com o módulo de visualização e configuração

6.1 Parametrização - Configuração ampliada

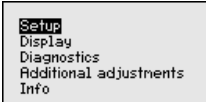
Na "*Configuração ampliada*", podem ser efetuados ajustes abrangentes para pontos de medição que requeiram uma técnica de aplicação mais avançada.



Coloc. rápida em func.
Configuração avançada

Menu principal

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



Setup
Display
Diagnostics
Additional adjustments
Info

Colocação em funcionamento: ajustes, como, por exemplo, nome do ponto de medição, aplicação, unidades, correção de posição, calibração, saída de sinais

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

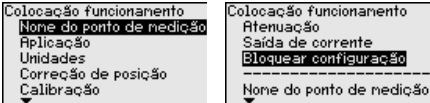
Diagnóstico: informações, como, por exemplo, status do aparelho, valores de pico, segurança de medição, simulação

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

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

No ponto do menu principal *Colocação em funcionamento*, para o ajuste ideal da medição, os pontos dos submenus devem ser selecionados consecutivamente e devem ser introduzidos os parâmetros corretos.

Estão disponíveis as seguintes opções de submenu:



Colocação funcionamento
None do ponto de medição
Aplicação
Unidades
Correção de posição
Calibração

Colocação funcionamento
Atenuação
Saída de corrente
Bloquear configuração

None do ponto de medição

Nos tópicos a seguir, serão descritas detalhadamente as opções do menu "*Colocação em funcionamento*" para a medição eletrônica de pressão diferencial. A depender da aplicação selecionada, os tópicos têm diferente importância.



Informação:

As demais opções do menu "*Colocação em funcionamento*" e os menus completos "*Display*", "*Diagnóstico*", "*Outros ajustes*" e "*Info*" são descritos no manual de instruções do respectivo sensor master.

Aplicação

6.1.1 Colocação em funcionamento

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

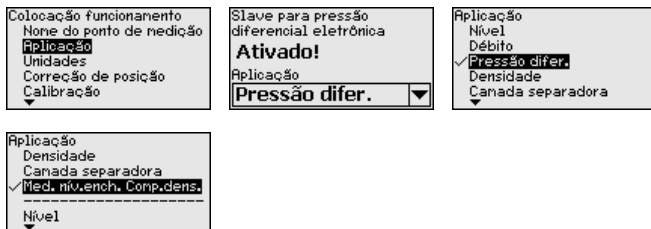
Em combinação com um sensor slave, o IPT-2x pode ser utilizado para a medição de fluxo, pressão diferencial, densidade e medição de camada separadora. O ajuste de fábrica é a medição de pressão diferencial. A comutação é realizada neste menu de configuração.

Caso **um** sensor slave tenha sido conectado, confirme isso através de "Ativar".



Nota:

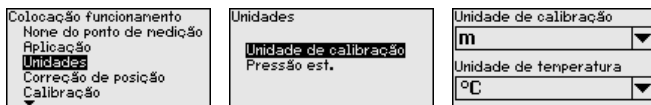
Para a visualização das aplicações na medição eletrônica de pressão diferencial é imprescindivelmente necessário ativar o sensor slave.



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, define-se as unidades para a "Calibração Min./zero" e "Calibração Máx./span" e a pressão estática.



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.

Adicionalmente, é determinada a unidade na opção do menu "Indicador de valor de pico da 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

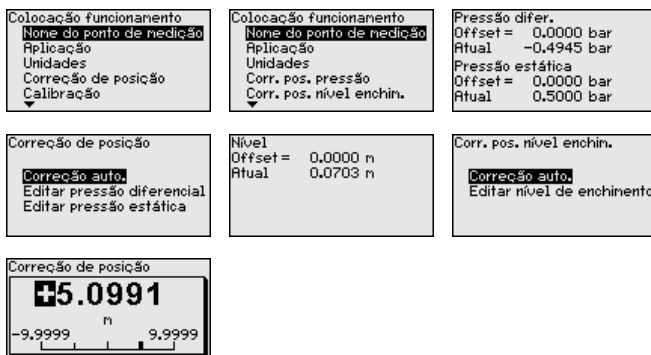
A posição de montagem do aparelho pode deslocar o valor de medição (offset), especialmente em sistemas de diafragma isolador. A correção de posição compensa esse offset, sendo assumido automaticamente o valor de medição atual. No caso de células de medição de pressão relativa, pode ser executado adicionalmente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

Em uma combinação master-slave existem as seguintes possibilidades para correção de posição

- Correção automática para ambos os sensores
- Correção manual para o master (pressão diferencial)
- Correção manual para o slave (pressão estática)

Em uma combinação master/slave com a combinação "Medição do nível de enchimento com densidade corrigida" existem as seguintes possibilidades adicionais para correção de posição

- Correção automática master (nível de enchimento)
- Correção automática para master (nível de enchimento)



Na correção de posição automática o valor de medição atual é assumido como valor de correção. Ele não pode ser falsificado através da cobertura pelo produto ou de uma pressão estática.

Na correção de posição manual, o valor de offset é 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 à vontade.

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 ajustada para a calibração a pressão hidrostática, por exemplo, para o reservatório cheio e vazio. Uma pressão sobreposta é detectada pelo sensor slave e compensada automaticamente. Vide exemplo a seguir:

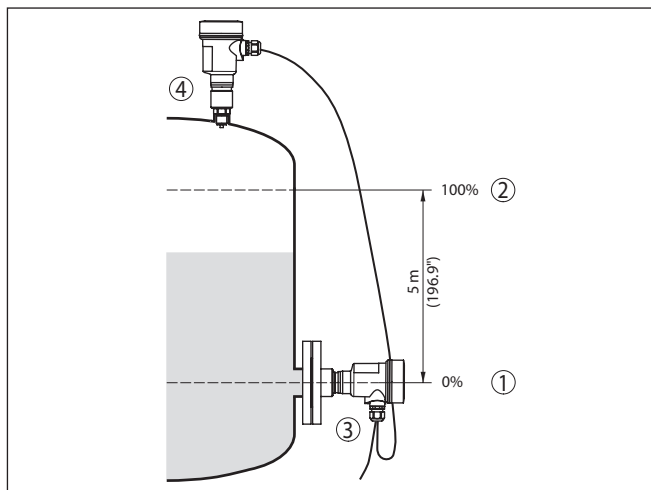


Fig. 24: Exemplo de parametrização Calibração Mín./Máx. Medição do nível de enchimento

- 1 Nível de enchimento mín. = 0 % corresponde a 0,0 mbar
- 2 Nível de enchimento máx. = 100 % corresponde a 490,5 mbar
- 3 IPT-2x
- 4 IPT-2x, Sensor slave

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:

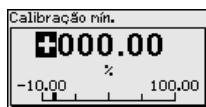
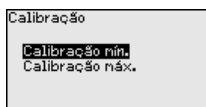
Se as faixas de ajuste forem ultrapassadas, o valor ajustado não é aplicado. A edição pode ser cancelada com **[ESC]** ou o valor pode ser corrigido para um valor dentro das faixas de ajuste.

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

Calibração 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 **[->]**.

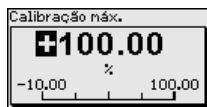
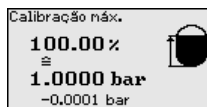
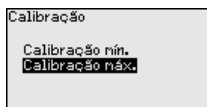
A calibração Mín. foi concluída.

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]**

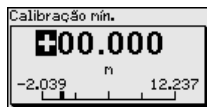
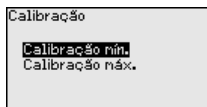
A calibração Máx. foi concluída.

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

Calibração de mín. fluxo

Proceda da seguinte maneira:

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

No caso de fluxo nas duas direções (bidirecional), é possível também uma pressão diferencial negativa. Na calibração de Mín., deve ser então digitada a pressão negativa máxima. Na linearização, deve-se selecionar "bidirecional" ou "bidirecional-extraído por raiz", vide opção do menu "Linearização".

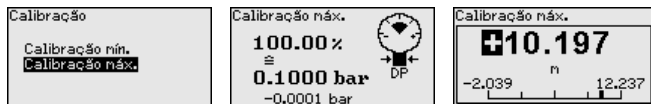
A calibração Mín. foi concluída.

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

Calibração de máx. fluxo

Proceda da seguinte maneira:

1. Selecione com **[>]** a opção do menu Calibrar Máx. 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]**.

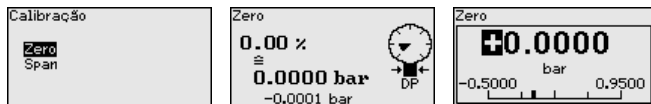
A calibração Máx. foi concluída.

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

Calibração de Zero pressão diferencial

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:

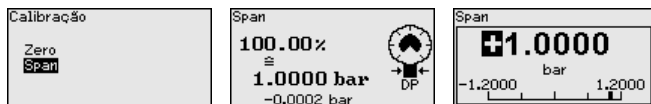
A calibração zero desloca o valor da calibração Span. A margem de medição, ou seja, a diferença entre esses valores, permanece inalterada.

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

Calibração de Span pressão diferencial

Proceda da seguinte maneira:

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



- Edite o valor em mbar com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.
- Ajustar o valor em mbar desejado com **[+]** e salvá-lo com **[OK]**.

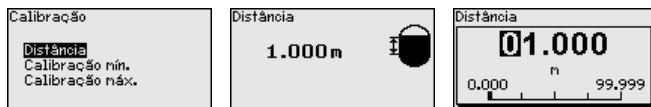
A calibração zero foi concluída.

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

Distância densidade

Proceda da seguinte maneira:

- Na opção do menu selecionar "*colocação em funcionamento*" com **[->]** "*calibração*" e confirmar com **[OK]**. Confirmar agora em opção do menu "*Distância*" com **[OK]**.



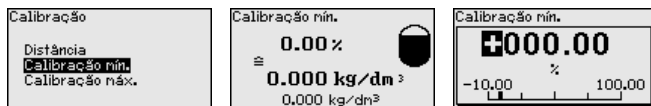
- Edite a distância do sensor com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.
- Ajustar a distância desejada com **[+]** e salvá-lo com **[OK]**.

O ajuste da distância foi concluído.

Calibração de Mín densidade

Proceda da seguinte maneira:

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



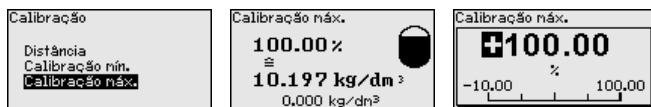
- Edite o valor percentual com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.
- Ajuste o valor percentual desejado com **[+]** e salve com **[OK]**. O cursor passa para o valor da densidade.
- Ajustar a densidade mínima equivalente ao valor percentual.
- Salvar os ajustes com **[OK]** e passar para a calibração do valor Máx. com **[ESC]** e **[->]**.

A calibração de Mín. da densidade foi concluída.

Calibração de Máx. densidade

Proceda da seguinte maneira:

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



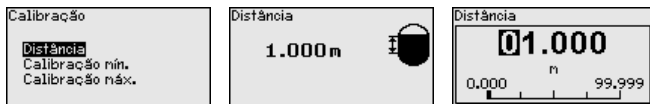
- Edite o valor percentual com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.

- Ajuste o valor percentual desejado com **[+]** e salve com **[OK]**. O cursor passa para o valor da densidade.
 - Ajustar a densidade máxima equivalente ao valor percentual.
- A calibração de Máx. da densidade foi concluída.

Distância camada separadora

Proceda da seguinte maneira:

- Na opção do menu selecionar "*colocação em funcionamento*" com **[->]** "*calibração*" e confirmar com **[OK]**. Confirmar agora em opção do menu "*Distância*" com **[OK]**.

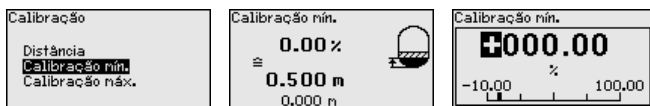


- Edite a distância do sensor com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.
 - Ajustar a distância desejada com **[+]** e salvá-lo com **[OK]**.
- O ajuste da distância foi concluído.

Calibração Mín. camada separadora

Proceda da seguinte maneira:

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



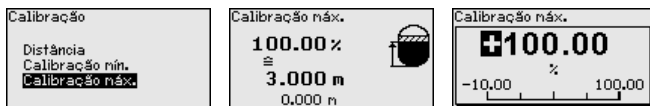
- Edite o valor percentual com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.
- Ajuste o valor percentual desejado com **[+]** e salve com **[OK]**. O cursor passa para o valor da altura.
- Ajustar a altura mínima da camada separadora equivalente ao valor percentual.
- Salvar os ajustes com **[OK]** e passar para a calibração do valor Máx. com **[ESC]** e **[->]**.

A calibração de Mín. da camada separadora foi concluída.

Calibração Máx. camada separadora

Proceda da seguinte maneira:

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



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

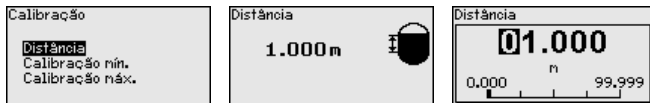
3. Ajuste o valor percentual desejado com **[+]** e salve com **[OK]**. O cursor passa para o valor da altura.
4. Ajustar a altura máxima da camada separadora equivalente ao valor percentual.

A calibração de Máx. da camada separadora foi concluída.

Distância nível de enchimento com densidade corrigida

Proceda da seguinte maneira:

- Na opção do menu selecionar "colocação em funcionamento" com **[->]** "calibração" e confirmar com **[OK]**. Confirmar agora em opção do menu "Distância" com **[OK]**.



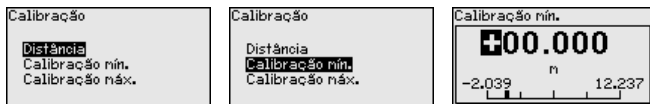
- Edite a distância do sensor com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.
- Ajustar a distância desejada com **[+]** e salvá-lo com **[OK]**.

O ajuste da distância foi concluído.

Calibração mín. nível de enchimento com densidade corrigida

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

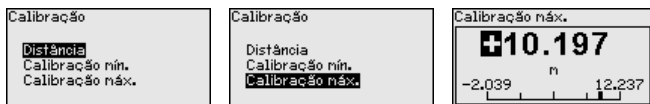
A calibração Mín. foi concluída.

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

Calibração máx. nível de enchimento com densidade corrigida

Proceda da seguinte maneira:

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



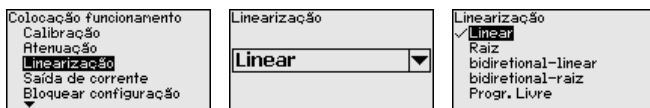
- Edite o valor percentual com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[>]**.
- Ajuste o valor percentual desejado com **[+]** (por exemplo, 100 %) e salve com **[OK]**. O cursor passa para o valor de pressão.
- Ajustar o valor para para o reservatório cheio (por exemplo, 10 mbar), adequado para o valor percentual.
- 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

É necessária uma linearização em todas as tarefas de medição, nas quais a grandeza do processo não aumente de forma linear com o valor de medição. Isto vale por ex. para o débito medido pela pressão diferencial ou o volume do reservatório medido pelo nível de enchimento. Para tais casos estão guardadas as respectivas curvas de linearização. Elas indicam a relação entre o valor de medição porcentual e a grandeza do processo. A linearização vale para a visualização do valor de medição e a saída de corrente.



Na medição de fluxo e com a seleção de "Linear", a visualização e a saída (valor percentual/corrente) são linear em relação à "**pressão diferencial**". Isso permite alimentar, por exemplo, um calculador de fluxo.

Na medição de fluxo e com a seleção "*Extraído por raiz*", a visualização e a saída (valor percentual/corrente) são linear em relação ao "**Fluxo**".⁴⁾

No caso de fluxo em duas direções (bidirecional), também é possível uma pressão diferencial negativa. Isso já deve ser considerado na opção do menu "*Calibração de Mín. fluxo*".



Cuidado:

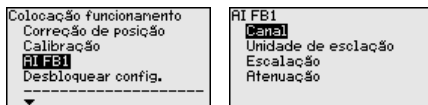
Na utilização do respectivo sensor como parte de uma proteção contra transbordo conforme WHG (lei alemã de proteção das reservas de água), deve ser observado o seguinte:

Se for selecionada uma curva de linearização, então o sinal de medição não será mais obrigatoriamente linear em relação à altura de enchimento. Isso deve ser considerado pelo usuário especialmente no ajuste do ponto de comutação no emissor de sinais limitadores.

AI FB1

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

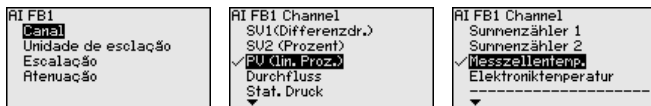
⁴⁾ O aparelho baseia-se em temperatura quase constante e pressão estática e calcula o fluxo, através da curva característica radicalizada, a partir da pressão diferencial medida.



AI FB1 - Channel

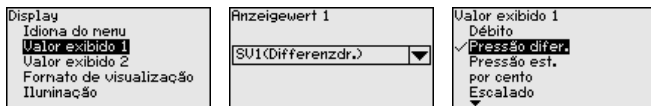
Na opção do menu "Channel", define-se o sinal de entrada para o processamento no AI FB 1.

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



Valor de exibição 1 e 2 - 4 ... 20 mA

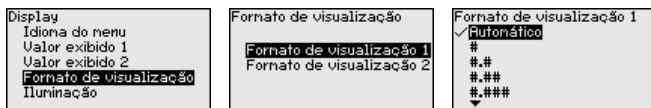
Nesta opção do menu se define qual valor de medição será exibido no display.



O ajuste de fábrica para o valor de exibição é "Pressão diferencial".

Formato de exibição 1 e 2

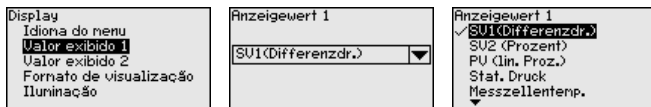
Nesta opção do menu define-se com quantos números de casas decimais o valor de medição é mostrado no display.



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

Valor de exibição 1 e 2 - Sistemas de barramento

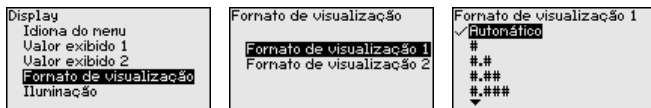
Nesta opção do menu se define qual valor de medição será exibido no display.



O ajuste de fábrica para o valor de exibição é "Pressão diferencial".

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".

Indicador de valor de pico pressão

6.1.3 Diagnóstico


No sensor são salvos cada valor de medição mínimo e máximo para a pressão diferencial e a pressão estática. Na opção do menu "*indicador de valor de pico pressão*" são exibidos ambos os valores.

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

| | | |
|---|--|---|
| Diagnóstico Status do aparelho Indic. val. pico pressão Valor de pico temp. Simulação | Pressão difer. Min. - 0,507 bar Máx. 0,507 bar Pressão estática Min. 0,00 bar Máx. 0,50 bar | Reset valor de pico Pressão processo Pressão estática |
|---|--|---|

Simulação 4 ... 20 mA/ HART

Nesta opção do menu, simula-se quaisquer valores de medição. Isso permite testar o caminho do sinal, por exemplo, através de aparelhos de visualização conectados ou da placa de entrada do sistema central de controle.

| | | |
|---|--|---|
| Diagnóstico Status do aparelho Indic. val. pico pressão Valor de pico temp. Simulação | Simulação Débito Pressão difer. Pressão est. por cento Saída de corrente | Simulação Ativar simulação? |
| Simulação em execução Pressão 0.0000 bar | Simulação em execução  | Simulação Desativar configuração? |

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 curso é emitido o valor simulado como valor de corrente 4 ... 20 mA e como sinal digital HART. A mensagem de status no âmbito da função Asset-Management é "*Maintenance*".



Nota:

Sem desativação manual, o sensor encerra a simulação automaticamente após 60 minutos.

Simulação Sistemas de barramento

Nesta opção do menu, simula-se quaisquer valores de medição. Isso permite testar o caminho do sinal, por exemplo, através de aparelhos de visualização conectados ou da placa de entrada do sistema central de controle.

| | | |
|---|--|---|
| Diagnóstico Status do aparelho Indic. val. pico pressão Valor de pico temp. Simulação | Simulation SUZ (Differenzdr.) SUZ (Prozent) PU (lin. Proz.) Stat. Druck Messzellentemp. | Simulação Ativar simulação? |
|---|--|---|



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".



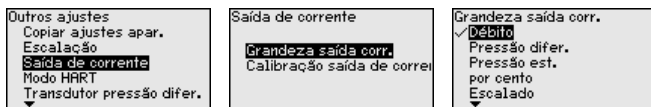
Nota:

Sem desativação manual, o sensor encerra a simulação automaticamente após 60 minutos.

6.1.4 Outros ajustes

Saída de corrente 1 e 2 (tamanho)

Na opção do menu "Saída de corrente - Grandeza" define-se qual grandeza de medição é emitida pela saída de corrente.

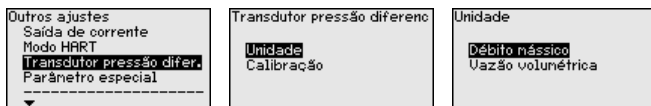


É possível fazer a seleção a seguir conforme a aplicação selecionada:

- Débito
- Altura - Camada separadora
- Densidade
- Pressão diferencial
- Pressão estática
- Por cento
- Escalado
- Porcento linearizado
- Temperatura da célula de medição (célula de medição de cerâmica)
- Temperatura do sistema eletrônico

Valores característicos transdutor de pressão diferencial

Nesta opção do menu são definidas as unidades para o transdutor de pressão diferencial e é selecionado o caudal mássico ou volumétrico.



| | | |
|---|---|---|
| <p>Unidade g/min g/h ✓ kg/s kg/min kg/h</p> | <p>Transdutor pressão diferenc Unidade Calibração</p> | <p>Calibração 100 % = 1 kg/s 0 % = 0 kg/s</p> |
|---|---|---|

A calibração para o caudal volumétrico ou mássico continua a ser efetuada para 0 % ou 100 %.

O aparelho soma o fluxo automaticamente na unidade selecionada. Com a devida calibração e linearização bidirecional, é contado tanto o fluxo positivo como o negativo.

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 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.

7.3 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

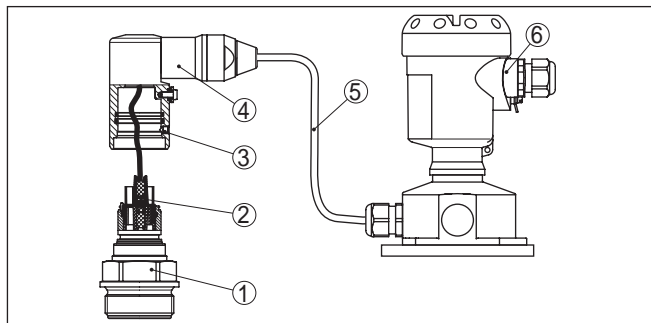


Fig. 25: IPT-2x como modelo IP68 de 25 bar e saída lateral do cabo, caixa externa

- 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.

7.4 Trocar o módulo eletrônico

Em caso de defeito, o módulo eletrônico pode ser substituído pelo usuário por um módulo do mesmo tipo.



Em aplicações Ex, só podem ser utilizados um aparelho e um módulo eletrônico com a respectiva homologação Ex.

Caso não se possua nenhum módulo eletrônico, ele pode ser encomendado junto ao nosso representante.

7.5 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 de 25 bar, em modelo de alinhamento não frontal | 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) | Klingersil C-4400 |

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 ⁵⁾ |
| 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 |

Materiais para aplicações com produtos alimentícios

| | |
|---|--|
| Qualidade da superfície assépticas do processo, típ. | Conexões $R_a < 0,8 \mu\text{m}$ |
| Vedação sob a placa de montagem na parede 316L para homologação 3A | EPDM |
| Material sem contato com o produto | |
| Suporte de placa de características no cabo de ligação | PE duro |
| 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, óleo Halocarbono ⁶⁾⁷⁾ |

⁵⁾ Não em aparelhos com qualificação SIL.

⁶⁾ Óleo sintético em faixas de medição até 40 bar, listado pela FDA para a indústria alimentícia. Em faixas de medição a partir de 100 bar, célula de medição seca.

⁷⁾ Óleo halocarbônico: em geral em aplicações com oxigênio, não em faixas de medição de vácuo, não em áreas de medição absoluta < 1 bar_{abs}.

Caixa

| | |
|---|---|
| – Caixa de plástico | Plástico PBT (poliéster) |
| – Caixa de alumínio fundido sob pressão | Alumínio fundido sob pressão AISi10Mg, revestido a pó (Base: poliéster) |
| – Caixa de aço inoxidável | 316L |
| – Prensa-cabo | PA, aço inoxidável, bronze |
| – Vedação do prensa-cabo | NBR |
| – Bujão, prensa-cabo | PA |
| – Vedação entre a caixa e a tampa | Silicone SI 850 R, NBR sem silicone |
| – Visor tampa da caixa | Polycarbonato (listado conforme UL-746-C), vidro ⁹⁾ |
| – Terminal de aterramento | 316L |

Caixa externa

| | |
|--|--------------------------------|
| – Caixa | Plástico PBT (poliéster), 316L |
| – Base, placa de montagem na parede | Plástico PBT (poliéster), 316L |
| – Vedação entre a base e a placa de montagem na parede | EPDM (liga firme) |

Visor na tampa da caixa Polycarbonato, UL746-C listado conforme (em modelo Ex-d: vidro)

Vedação da tampa da caixa Silicone SI 850 R, NBR sem silicone

Terminal de aterramento 316Ti/316L

Cabo de ligação para sensor master 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) |

⁹⁾ Vidro em caixa em alumínio fundição de precisão em alumínio e aço inoxidável

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)

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.⁹⁾

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 ... +5 bar/0 ... +250 kPa | +15 bar/+1500 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +10 bar/0 ... +1000 kPa | +30 bar/+3000 kPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +16 bar/0 ... +1600 kPa | +48 bar/+5000 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 ... +60 bar/0 ... +6000 kPa | +180 bar/+18 MPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +100 bar/0 ... +10 MPa | +200 bar/+20 MPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +160 bar/0 ... +10 MPa | +320 bar/+20 MPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +250 bar/0 ... +25 MPa | +500 bar/+20 MPa | -1 bar/-100 kPa |
| 0 ... +400 bar/0 ... +40 MPa | +800 bar/+80 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 ... +5 bar/-100 ... +500 kPa | +15 bar/+1500 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. |

⁹⁾ Os dados de resistência a sobrecargas são válidos à temperatura de referência.

| Faixa de medição nominal | sobrecarga | |
|-----------------------------|------------------|----------------|
| | Pressão máxima | Pressão mínima |
| 0 ... 2,5 bar/0 ... 250 kPa | 7,5 bar/750 kPa | 0 bar abs. |
| 0 ... 5 bar/0 ... 500 kPa | 15 bar/1500 kPa | 0 bar abs. |
| 0 ... 10 bar/0 ... 1000 kPa | 30 bar/3000 kPa | 0 bar abs. |
| 0 ... 16 bar/0 ... 1600 kPa | 50 bar/5000 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. |

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.¹⁰⁾

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

| Faixa de medição nominal | sobrecarga | |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------|
| | Pressão máxima | Pressão mínima |
| Sobrepessão | | |
| 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 |
| 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. |

¹⁰⁾ Os dados de resistência a sobrecargas são válidos à temperatura de referência.

Faixas nominais de medição e sobrecarga em psi

| Faixa de medição nominal | sobrecarga | |
|--------------------------|----------------|----------------|
| | Pressão máxima | Pressão mínima |
| Sobrepessão | | |
| 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

Nível de enchimento (calibração Mín.- Máx.)

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

Débito (calibração Mín.- Máx.)

- Valor percentual 0 ou 100 % fixo
- Valor de pressão -120 ... 120 %

pressão diferencial (calibração zero/span)

- Zero -95 ... +95 %
- Span -120 ... +120 %

densidade (calibração Mín.-Máx.)

- Valor percentual -10 ... 100 %
- Valor de densidade de acordo com as faixas de medição em kg/dm³

Camada separadora (calibração Mín./Máx.)

- Valor percentual -10 ... 100 %
- Valor de altura de acordo com as faixas de medição em m

Turn Down máx. admissível

Ilimitado (recomendado: 20 : 1)

Comportamento dinâmico da saída

grandezas características dinâmicas, conforme o produto e a temperatura

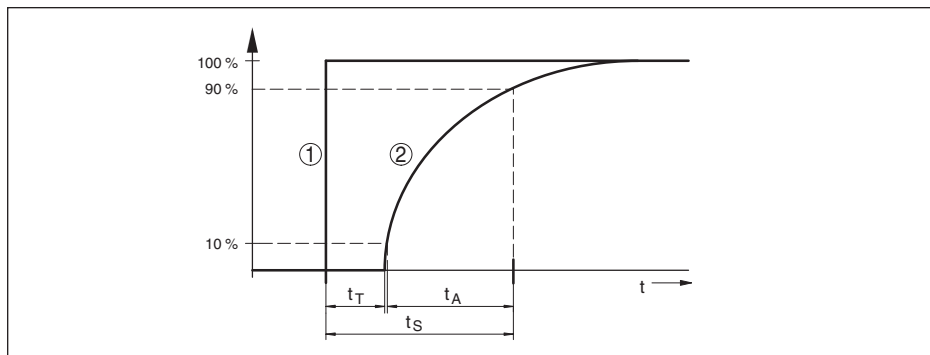


Fig. 26: Comportamento em caso de alteração repentina da grandeza do processo. t_T : tempo morto; t_A : tempo de subida; t_S : tempo de resposta do salto

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 na saída de corrente devido a fortes campos eletromagnéticos de alta frequência no âmbito da norma EN 61326-1 $< \pm 150 \mu\text{A}$

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 % | $< 0,075 \%$ | $< 0,015 \% \times \text{TD}$ |
| 0,1 % | $< 0,1 \%$ | $< 0,02 \% \times \text{TD}$ |
| 0,2 % | $< 0,2 \%$ | $< 0,04 \% \times \text{TD}$ |

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

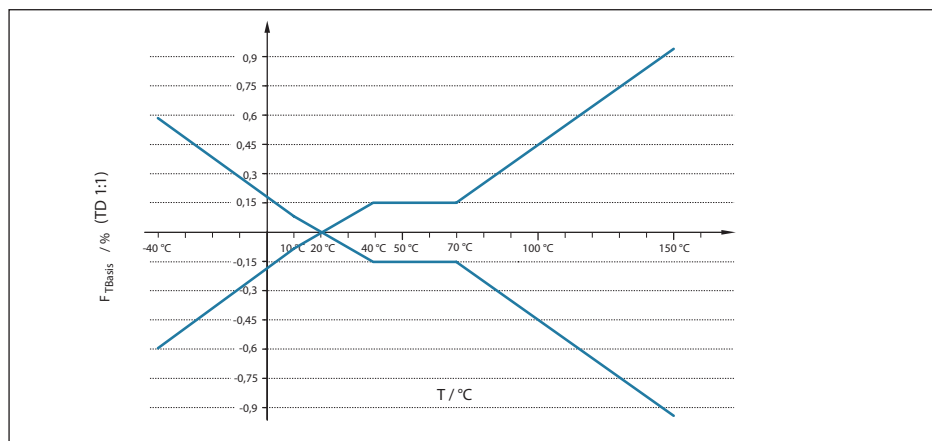


Fig. 27: Erro de temperatura básico F_{TBasis} com TD 1 : 1

O erro de temperatura básico em % do gráfico acima pode elevar-se devido a fatores adicionais como classe de precisão (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 Downs típicos.

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

Célula de medição de cerâmica/metálica - padrão

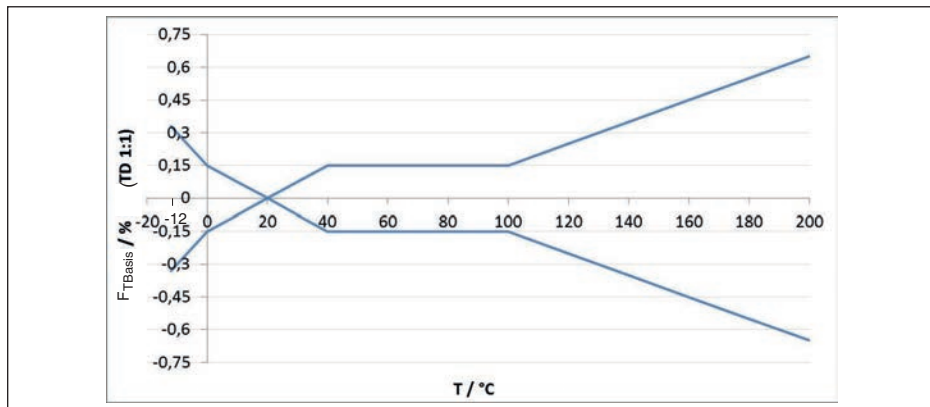


Fig. 28: Erro de temperatura básico F_{TBasis} com TD 1 : 1

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 Downs 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.¹¹⁾

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

| Período | |
|------------|---------------|
| 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

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

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

Temperatura do processo

| Vedação | Modelo do sensor | | | | |
|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | Padrão | Faixa de temperatura ampliada | Conexões higiênicas | | Modelo pela aplicações com oxigênio |
| | | | $p_{abs} \geq 1 \text{ mbar}$ | $p_{abs} \geq 10 \text{ mbar}$ | |
| Sem considerar a vedação ¹²⁾ | -20/-40 ... +105 °C (-4/-40 ... +221 °F) | - | - | - | - |
| FKM (VP2/A) | -20 ... +105 °C (-4 ... +221 °F) | -20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F) | -20 ... +85 °C (-4 ... +185 °F) | -20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F) | -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F) |
| EPDM (A+P 70.10-02) | -20 ... +105 °C (-4 ... +221 °F) | -20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F) | -20 ... +85 °C (-4 ... +185 °F) | -20 ... +150 °C (-4 ... +302 °F) | -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F) |
| FFKM (Perlast G75S) | -15 ... +105 °C (+5 ... +221 °F) | -15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F) | -15 ... +85 °C (+5 ... +185 °F) | -15 ... +150 °C (+5 ... +302 °F) | -15 ... +60 °C (+5 ... +140 °F) |
| FEPM (Fluoraz SD890) | -5 ... +105 °C (+23 ... +221 °F) | - | - | - | -5 ... +60 °C (+23 ... +140 °F) |

Redução de temperatura

¹¹⁾ Em células de medição metálicas ou de cerâmica com membrana revestida de ouro os valores precisam ser multiplicados pelo fator 3.

¹²⁾ Conexões do processo conforme DIN 3852-A, EN 837

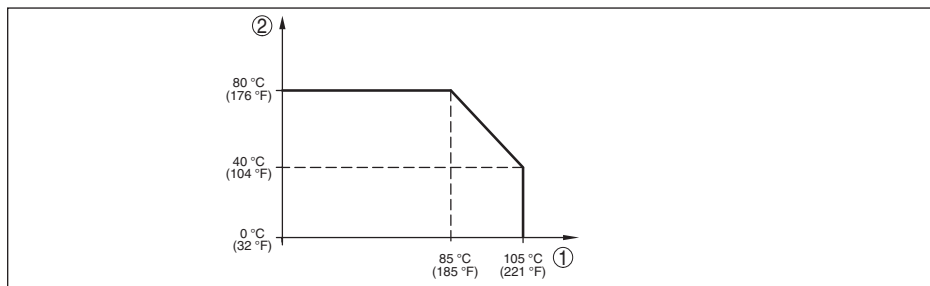


Fig. 29: Redução de temperatura IPT-2x, modelo até +105 °C (+221 °F)

- 1 Temperatura do processo
- 2 Temperatura ambiente

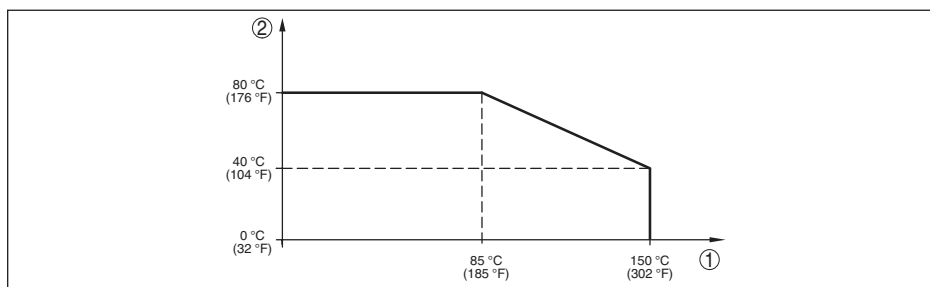


Fig. 30: Redução de temperatura IPT-2x, modelo até +150 °C (+302 °F)

- 1 Temperatura do processo
- 2 Temperatura ambiente

Temperatura do processo SIP (SIP = Sterilization in place)

Suprimento de vapor por 2 h¹³⁾ +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) |
| resistência a choque 2,3 ms segundo EN 60068-2-27 (choque mecânico) | 50 g | | 50 g | 20 g |

¹³⁾ Configuração do aparelho apropriada para vapor

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 (+10 ... +356 °F) | -12 ... +160 °C (+10 ... +320 °F) | -12 ... +120 °C (+10 ... +248 °F) |
| | -12 ... +200 °C (+10 ... +392 °F) | | |

Redução de temperatura

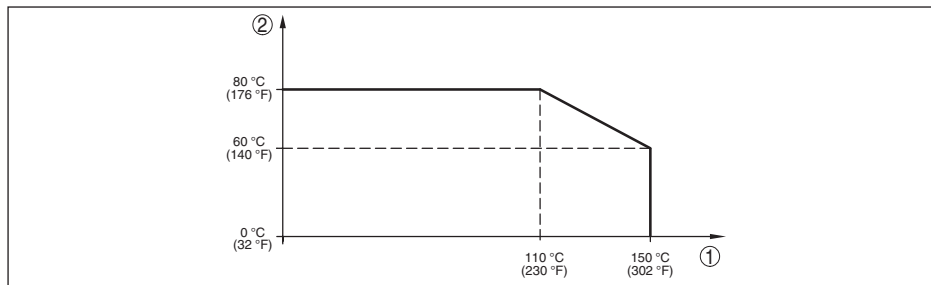


Fig. 31: Redução de temperatura IPT-2x, modelo até +150 °C (+302 °F)

- 1 Temperatura do processo
- 2 Temperatura ambiente

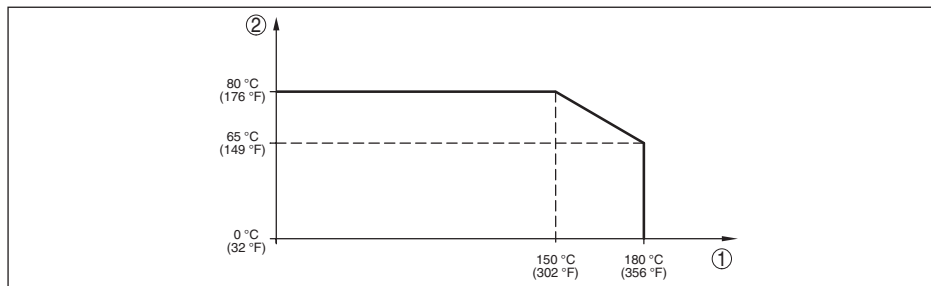


Fig. 32: Redução de temperatura IPT-2x, modelo até +180 °C (+356 °F)

- 1 Temperatura do processo
- 2 Temperatura ambiente

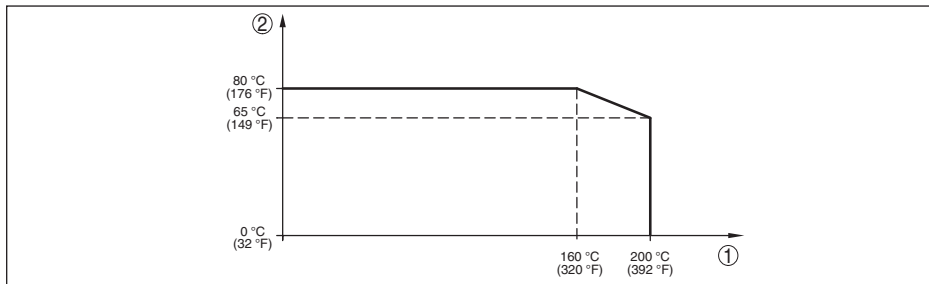


Fig. 33: Redução de temperatura IPT-2x, modelo até +200 °C (+392 °F)

- 1 Temperatura do processo
- 2 Temperatura ambiente

Pressão do processo

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

Solicitação mecânica¹⁴⁾

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

Resistência a choques 50 g, 2,3 ms conforme EN 60068-2-27 (choque mecânico)¹⁵⁾

Condições ambientais

| Modelo | Temperatura ambiente | Temperatura de transporte e armazenamento |
|---|----------------------------------|---|
| 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) |

Dados eletromecânicos - Modelos IP66/IP67 e IP66/IP68 (0,2 bar)¹⁶⁾

Opções do prensa-cabo

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

¹⁴⁾ A depender do modelo do aparelho.

¹⁵⁾ 2 g no modelo da caixa de aço inoxidável, duas câmaras

¹⁶⁾ 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 |
| PA/NBR | ● | ● | – |
| Latao níquelado/NBR | ● | ● | – |
| Aço inoxidável/NBR | – | – | ● |

Seção transversal do fio (terminais com mola)

- Fio rígido, fio flexível 0,2 ... 2,5 mm² (AWG 24 ... 14)
- Fio com terminal 0,2 ... 1,5 mm² (AWG 24 ... 16)

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, revestimento¹⁷⁾
- 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 mm² (AWG n.º 20)
- Resistência do fio 0,037 Ω/m (0.012 Ω/ft)

Interface para o sensor-master

Transmissão de dados digital (barramento I²C)

Cabo de ligação slave - master, dados mecânicos

- Construção Fios, alívio de carga, malha de blindagem, folha metálica, revestimento
- Comprimento padrão 5 m (16.40 ft)
- Comprimento máximo 25 m (82.02 ft)
- Raio de curvatura mín. (com 25 °C/77 °F) 25 mm (0.985 in)
- Diâmetro aprox. 8 mm (0.315 in), aprox. 6 mm (0.236 in)
- Material PE, PUR
- Cor Preto

Cabo de ligação slave - master, dados elétricos

- Seção transversal do fio 0,34 mm² (AWG 22)
- Resistência do fio < 0,05 Ω/m (0.015 Ω/ft)

¹⁷⁾ capilar de compensação de pressão não em modelo Ex-d.

Alimentação de tensão para todo o sistema através do master

Tensão de serviço

- $U_{B \text{ min}}$ 12 V DC
- $U_{B \text{ min}}$ com iluminação ligada 16 V DC
- $U_{B \text{ máx}}$ a depender da saída de sinal e do modelo do sensor master

Ligações ao potencial e medidas de seccionamento elétrico no aparelho

- Sistema eletrônico para tempo de tempo de inicialização
- Tensão admissível¹⁸⁾ 500 V AC
- Conexão condutora Entre terminal de aterramento e conexão metálica do processo

Medidas de proteção elétrica

| Material da caixa | Modelo | Grau de proteção conforme IEC 60529 | Grau de proteção conforme NEMA |
|--------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| Plástico | Uma câmara | IP66/IP67 | Type 4x |
| Alumínio | | IP66/IP67 | Type 4x |
| | | IP66/IP68 (0,2 bar) | Type 6P |
| Aço inoxidável (eletropolido) | | IP66/IP67 | Type 4x |
| | | IP69K | - |
| Aço inoxidável (fundição fina) | | IP66/IP67 | Type 4x |
| | | IP66/IP68 (0,2 bar) | Type 6P |
| Aço inoxidável | Transdutor de medição para caixa externa | IP68 (25 bar) | - |

Altura de uso acima do nível do mar

- padrão até 2000 m (6562 ft)
- com proteção contra sobretensão a jusante no sensor master até 5000 m (16404 ft)

Grau de poluição¹⁹⁾ 4

classe de proteção (IEC 61010-1) II

9.2 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_{total} é a soma da diferença básica F_{perf} com a estabilidade de longo prazo F_{stab} :

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

A diferença básica F_{perf} é composta da alteração térmica do sinal zero e da margem de saída F_T bem como da diferença de medição F_{K1} :

¹⁸⁾ Separação galvânica entre o sistema eletrônico e peças metálicas do aparelho

¹⁹⁾ No uso dentro do grau de proteção da caixa.

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

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 :

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

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

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

9.3 Exemplo prático

Dados

Medição do nível de enchimento em um pequeno reservatório, altura de 500 mm corresponde a **0,049 bar** (4,9 KPa), pressão sobreposta de 0,35 bar (35 KPa), temperatura do produto de 40 °C

IPT-2x Sensor master e sensor slave respectivamente com faixa nominal de medição **0,4 bar** (40 KPa), diferença de medição < 0,1 %, conexão de processo G1½ (célula de medição piezo-resistiva)

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

1. Cálculo do Turn Down

$$\text{TD} = 0,4 \text{ bar} / 0,049 \text{ bar}, \text{TD} = \mathbf{8,2 : 1}$$

2. Cálculo erro de temperatura F_T

O erro de temperatura F_T é composto do erro de temperatura básico F_{TBasis} , do fator adicional Célula de medição F_{MZ} e do fator adicional Turn Down F_{TD} .

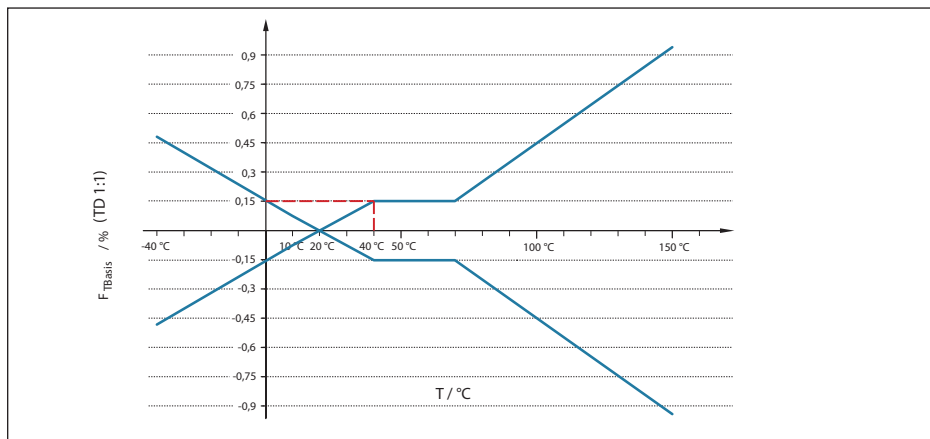


Fig. 34: Cálculo do erro de temperatura básico para o exemplo acima $F_{TBasic} = 0,15\%$:

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

Tab. 19: Cálculo do fator adicional célula de medição para o exemplo acima: $F_{MZ} = 1$

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

$F_{TD} = 0,5 \times TD + 0,5$, com $TD = 8,2:1$ do cálculo acima

$$F_{TD} = 0,5 \times 8,2 + 0,5 = 4,6$$

Determinação do erro de temperatura do sensor master para o exemplo acima:

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

$$F_T = 0,15\% \times 1 \times 4,6$$

$$F_T = 0,69\%$$

O erro de temperatura dos sensores é, portanto, de 0,69 %

3. Cálculo diferença de medição e estabilidade a longo tempo

Os valores necessários para a diferença de medição F_{KI} e estabilidade a longo tempo F_{stab} devem ser consultados nos dados técnicos:

| Classe de precisão | Não-linearidade, histerese e não-repetibilidade. | |
|--------------------|--|----------------|
| | $TD \leq 5 : 1$ | $TD > 5 : 1$ |
| 0,075 % | < 0,075 % | < 0,015 % x TD |
| 0,1 % | < 0,1 % | < 0,02 % x TD |
| 0,2 % | < 0,2 % | < 0,04 % x TD |

Tab. 20: Determinação da diferença de medição da tabela: $F_{KI} = 0,02\% \times TD = 0,02\% \times 8,2 = 0,16\%$

| Modelo | |
|---------------------------|------------------|
| Faixas de medição > 1 bar | < 0,1 % x TD/ano |

| Modelo | |
|---|-------------------|
| 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 |

Determinação da estabilidade a longo tempo da tabela, período de um ano: $F_{stab} = 0,1 \% \times 8,2 = 0,82 \%$

4. Cálculo da diferença total

- 1. Passo: Exatidão básica F_{perf}

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

$$F_T = 0,69 \%$$

$$F_{Kl} = 0,16 \%$$
 (cálculo da tabela acima)

$$F_{perf} = \sqrt{(0,69 \%)^2 + (0,16 \%)^2}$$

$$F_{perf} = 0,71 \%$$

- 2. Passo: desvio total F_{total}

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

$$F_{perf} = 0,71 \%$$
 (resultado do passo 1)

$$F_{stab} = 0,82 \%$$
 (de cima)

$$F_{total} = 0,71 \% + 0,82 \% = 1,53 \%$$

O desvio total dos sensores é de 1,53 %.

5. Cálculo do desvio total do equipamento de medição

No cálculo do desvio total do equipamento de medição são considerados os dois sensores. No caso de sensores master de 4 ... 20 mA, é incluído também o erro térmico da saída de corrente analógica:

$$F_{total} = \sqrt{(F_{total-Master})^2 + (F_{total-Slave})^2 + (F_a)^2}$$

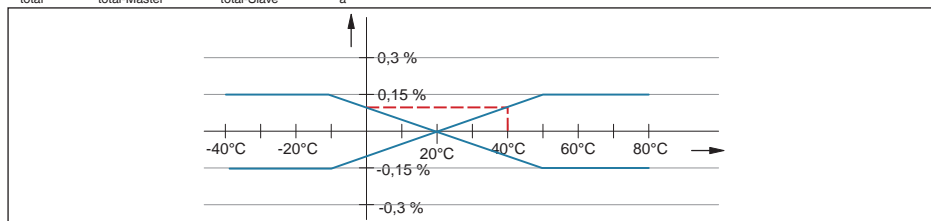


Fig. 35: F_a através da alteração térmica da saída de corrente, neste exemplo = 0,1 %

$$F_{total} = \sqrt{(1,53 \%)^2 + (1,53 \%)^2 + (0,1 \%)^2} = 2,17 \%$$

O desvio total do equipamento de medição é, portanto, de 2,17 %.

diferença de medição em mm: 2,17 % von 500 mm = 11 mm

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.

A alteração térmica da saída de corrente é irrisória neste exemplo.

9.4 Dimensões

Caixa

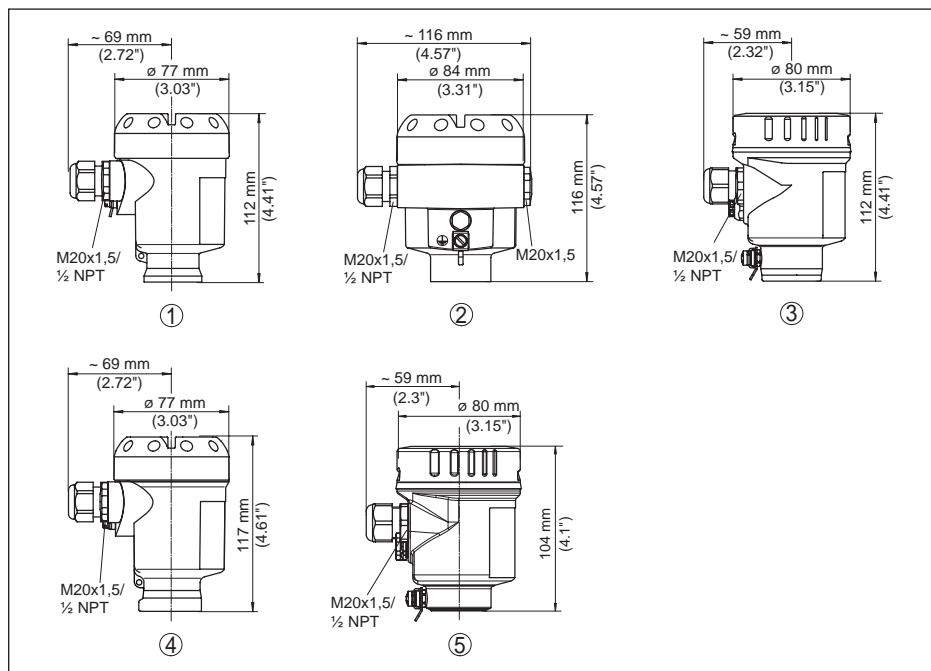


Fig. 36: Modelos da caixa com grau de proteção IP66/IP67 e IP66/IP68 (0,2 bar)

- 1 Caixa plástica de uma câmara (IP66/IP67)
- 2 Alumínio-uma câmara
- 3 Caixa de uma câmara de aço inoxidável (eletropolido)
- 4 Caixa de uma câmara de aço inoxidável (fundição de precisão)
- 5 Caixa de uma câmara de aço inoxidável (eletropolido) IP69K

Caixa externa no modelo IP68 (25 bar)

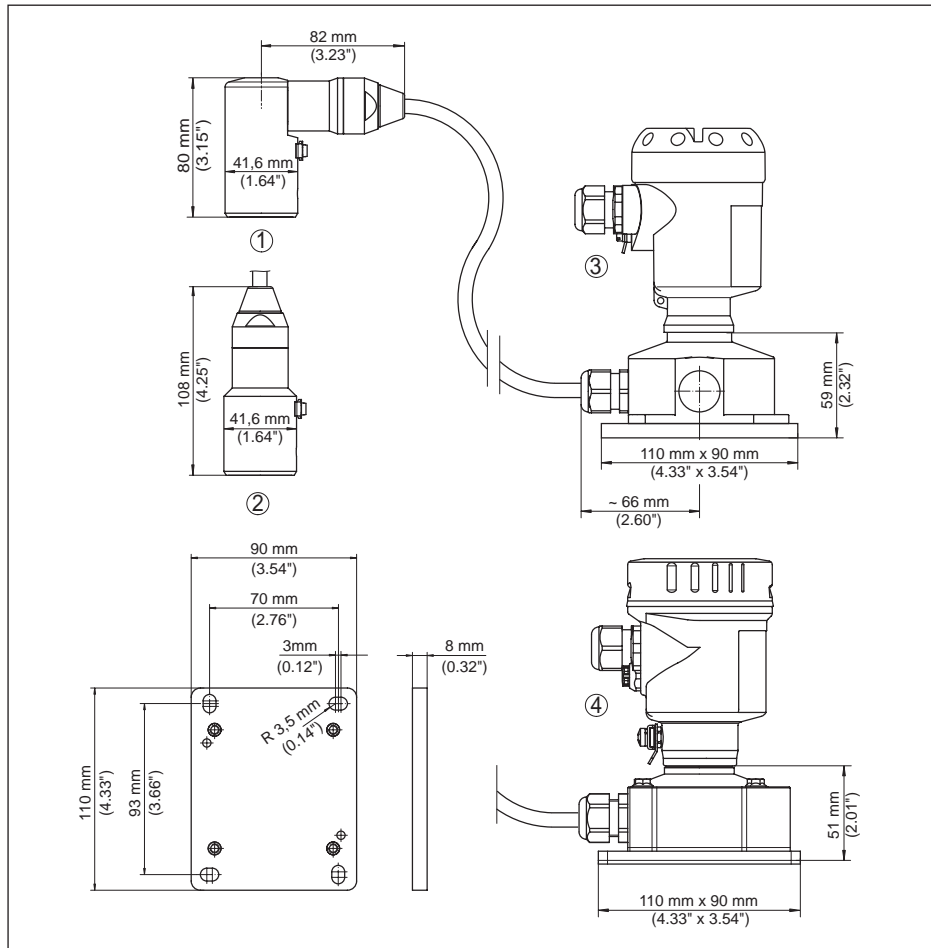


Fig. 37: Modelo IP68 com caixa externa

- 1 Saída do cabo lateral
- 2 saída do cabo axial
- 3 Caixa de plástico
- 4 Caixa de aço inoxidável, polimento elétrico

IPT-2x, conexão rosca não embutida na frente

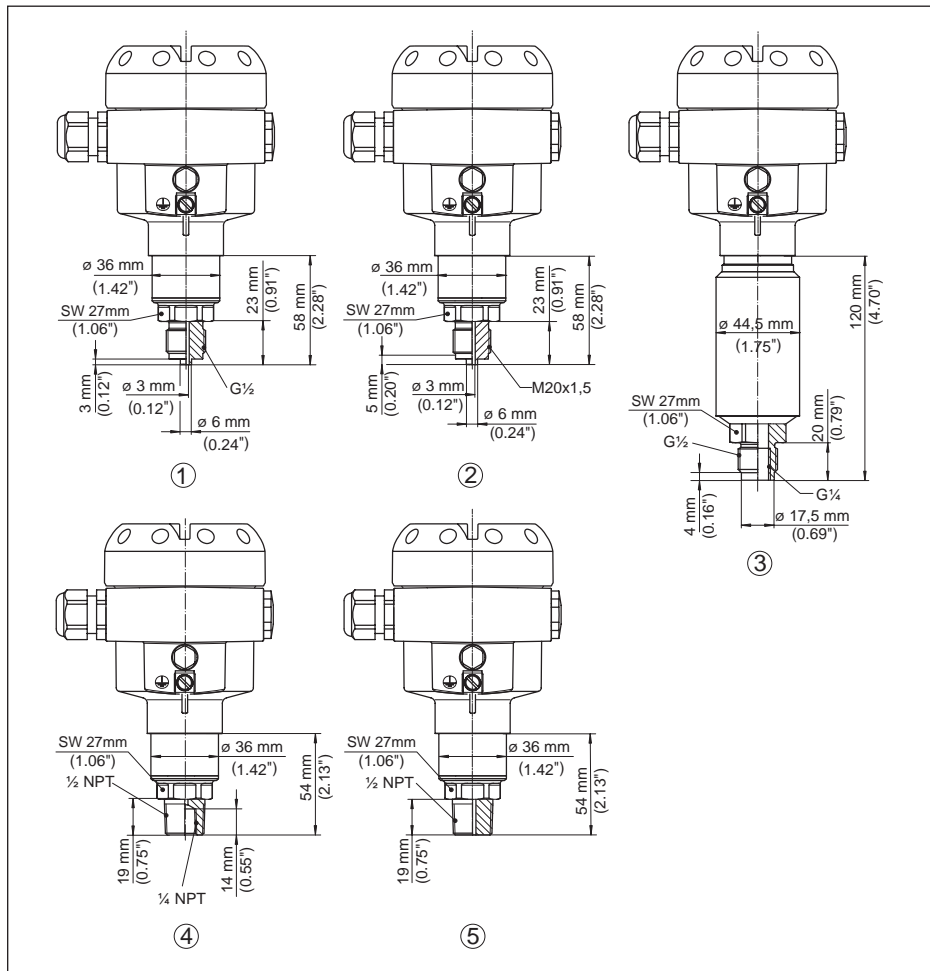


Fig. 38: IPT-2x, conexão rosca não embutida na frente

- 1 Conexão para manômetro $G\frac{1}{2}$ (EN 837)
- 2 $M20 \times 1,5$ 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

No modelo com "Second Line of Defense", a medida do comprimento aumenta em 17 mm (0.67 in).

IPT-2x, conexão rosca embutida na frente

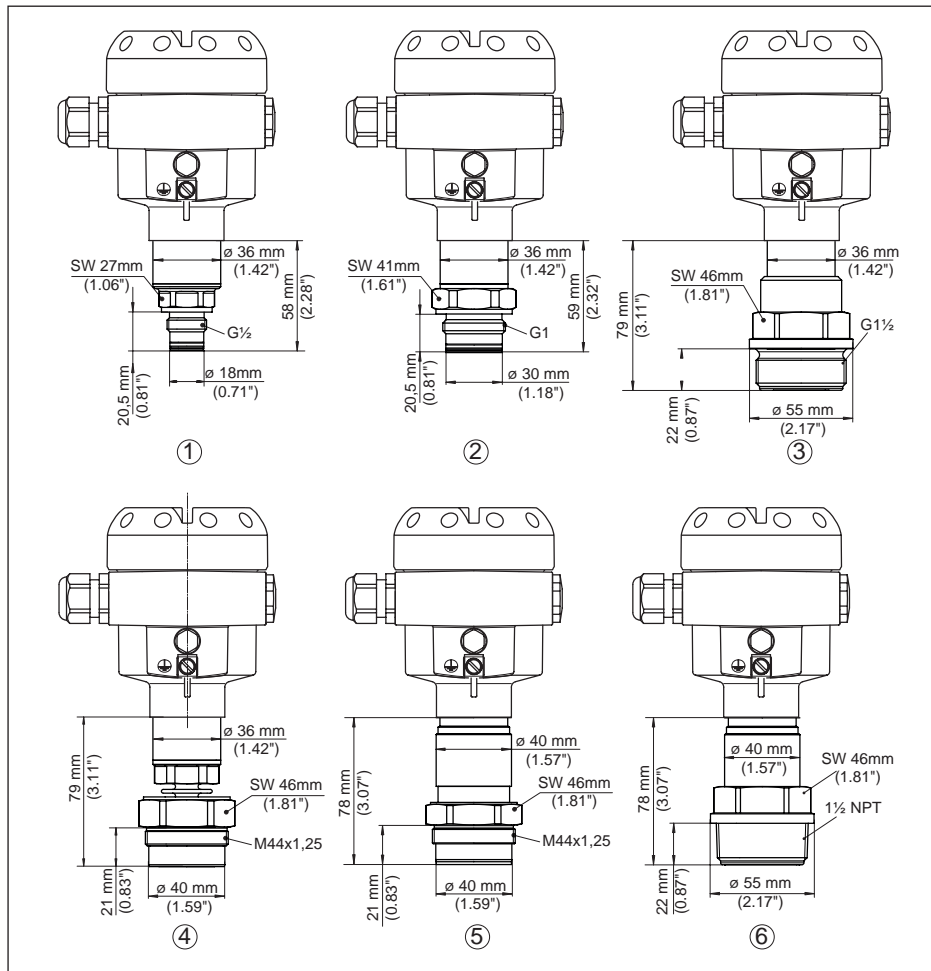


Fig. 39: IPT-2x, conexão rosca embutida na frente

- 1 G $\frac{1}{2}$ (ISO 228-1) com anel tórico
- 2 G1 (ISO 228-1) com anel tórico
- 3 G $\frac{1}{2}$ (DIN3852-A)
- 4 M44 x 1,25
- 5 3 e 4 com adaptador de temperatura e chapa de blindagem para 180 °C/200 °C
- 6 1 $\frac{1}{2}$ NPT (ASME B1.20.1)

No modelo com "Second Line of Defense", a medida do comprimento aumenta em 17 mm (0.67 in).

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

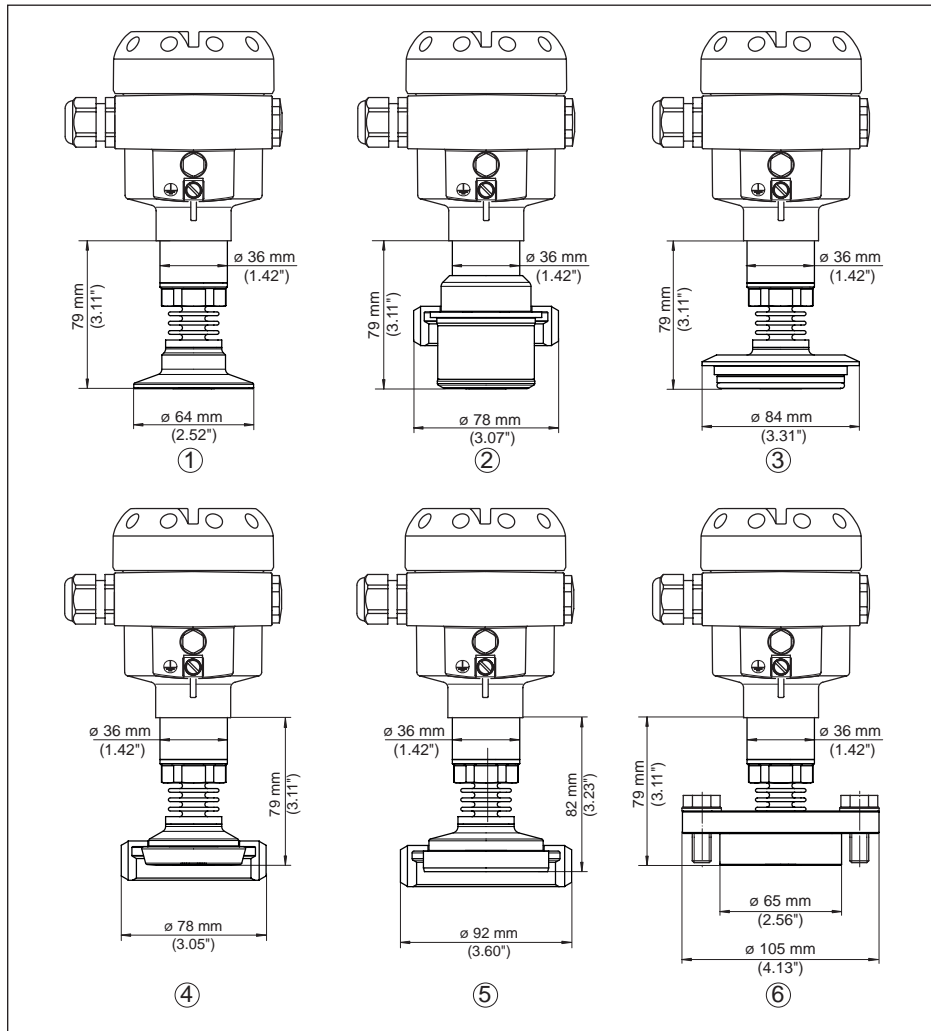


Fig. 40: IPT-2x, conexão higiênica 150 °C (célula de medição piezo-resistiva/DMS)

- 1 Clamp 2" PN16 ($\varnothing 64 \text{ mm}$) 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

No modelo com "Second Line of Defense", a medida do comprimento aumenta em 17 mm (0.67 in).

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

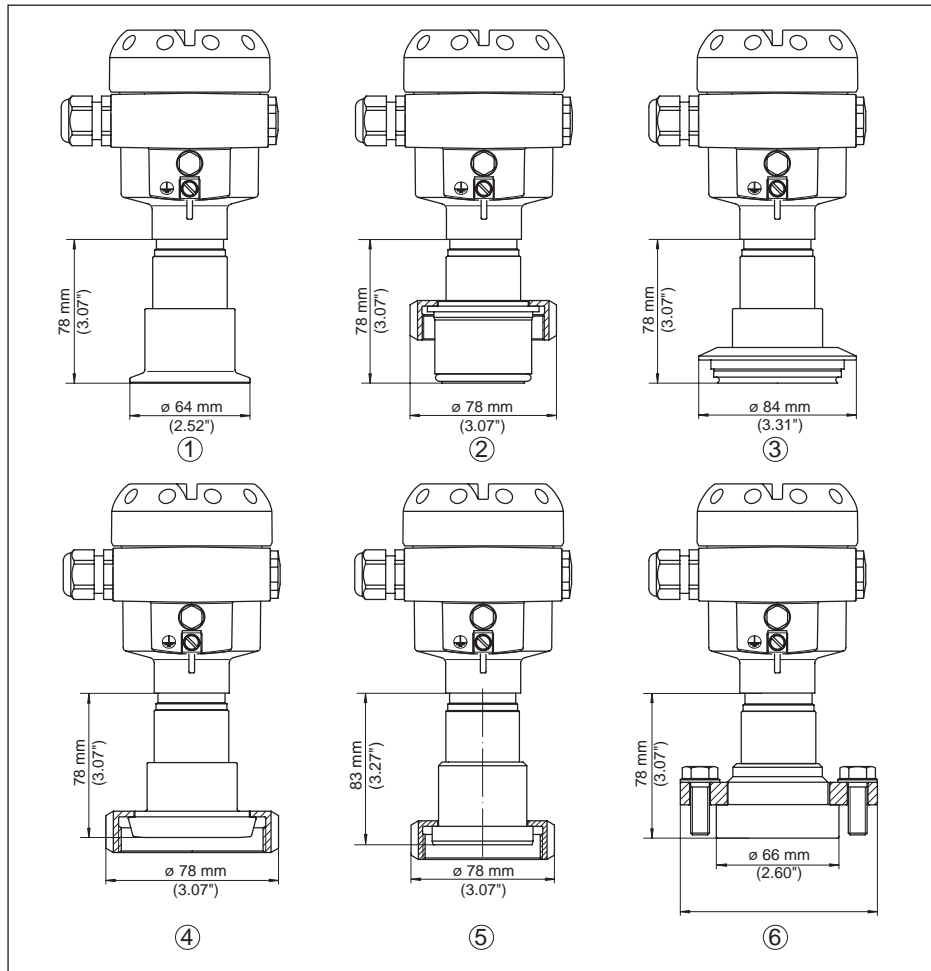


Fig. 41: IPT-2x, conexão asséptica 150 °C (célula de medição metálica/cerâmica)

- 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

No modelo com "Second Line of Defense", a medida do comprimento aumenta em 17 mm (0.67 in).

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

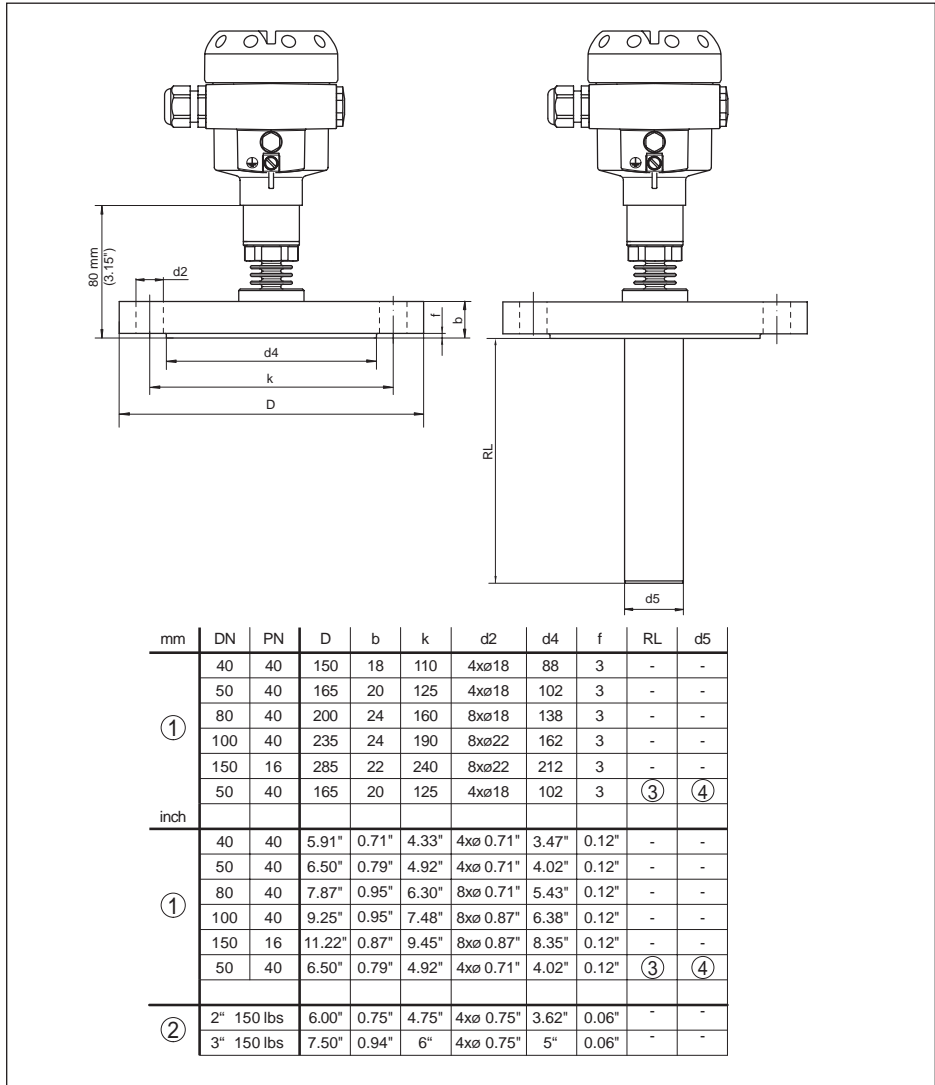


Fig. 42: IPT-2x, conexão de flange 150 °C (célula de medição piezo-resistiva/DMS)

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

No modelo com "Second Line of Defense", a medida do comprimento aumenta em 17 mm (0.67 in).

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

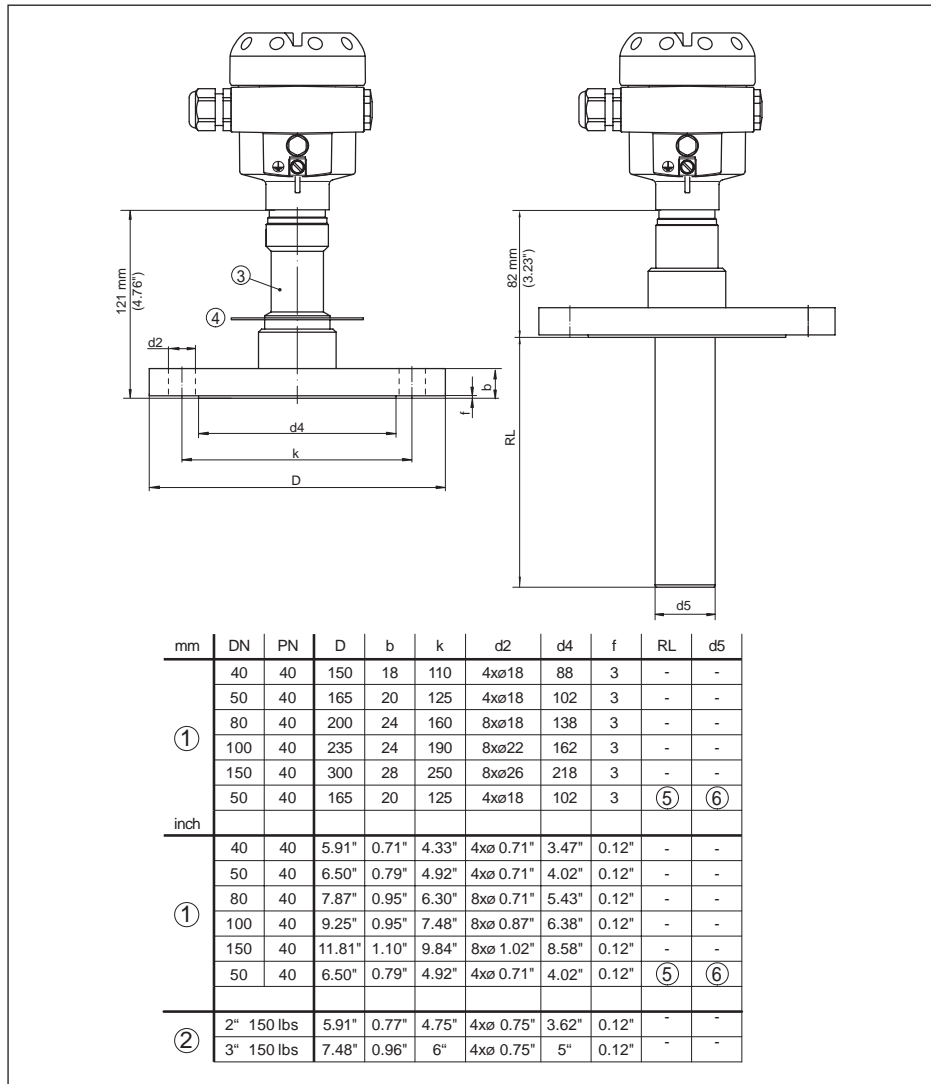


Fig. 43: IPT-2x, conexão por flange 180 °C/200 °C (élula de medição metálica/de cerâmica)

- 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

No modelo com "Second Line of Defense", a medida do comprimento aumenta em 17 mm (0.67 in).

9.5 Marcas registradas

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

INDEX

A

AI FB1 Function Block 40

Ajustar visualização 41

Arranjo de medição

- Medição de camada separadora 20
- Medição de densidade 21
- Medição de nível de enchimento 18, 22
- Medição de pressão diferencial 19

C

Calibração 34, 35, 36, 37, 38

- Nível de enchimento 39
- Unidade 32

Channel 41

Compensação de pressão 16

- Ex d 15
- Padrão 15
- Second Line of Defense 16

Conexão

- Passos 26
- Técnica 25

Conexão elétrica 25

Correção de posição 32

E

Eliminação de falhas 45

Entradas vedadas contra gás (Second Line of Defense) 16

Exemplo de parametrização 33

F

Falha

- Eliminação do erro 45

L

Linearização 40

M

Manutenção 45

P

Princípio de funcionamento 9

Princípio de vedação 11

S

Saída de corrente 43

Simulação 42

V

Valor de pico 42

Valores característicos do transdutor de pressão diferencial 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

www.wika.de

55740-PT-200609