

# Manual de instruções

Transmissor de pressão com célula de medição de cerâmica

## VEGABAR 86

Dispositivo secundário para pressão diferencial eletrônica

Com qualificação SIL



Document ID: 48048



**VEGA**

# Índice

<b>1</b>	<b>Sobre o presente documento .....</b>	<b>4</b>
1.1	Função .....	4
1.2	Grupo-alvo .....	4
1.3	Simbologia utilizada .....	4
<b>2</b>	<b>Para sua segurança .....</b>	<b>5</b>
2.1	Pessoal autorizado .....	5
2.2	Utilização conforme a finalidade .....	5
2.3	Advertência sobre uso incorreto .....	5
2.4	Instruções gerais de segurança .....	5
2.5	Conformidade .....	6
2.6	Qualificação SIL conforme IEC 61508 .....	6
2.7	Recomendações NAMUR .....	6
2.8	Proteção ambiental .....	6
<b>3</b>	<b>Descrição do produto .....</b>	<b>7</b>
3.1	Construção .....	7
3.2	Modo de trabalho .....	7
3.3	Embalagem, transporte e armazenamento .....	10
3.4	Acessórios .....	11
<b>4</b>	<b>Montar .....</b>	<b>12</b>
4.1	Informações gerais .....	12
4.2	Ventilação e compensação de pressão .....	14
4.3	Combinação primário - secundário .....	16
4.4	Medição de pressão diferencial .....	17
4.5	Medição de camada separadora .....	17
4.6	Medição de densidade .....	18
4.7	Medição do nível de enchimento com densidade corrigida .....	19
4.8	Caixa externa .....	21
<b>5</b>	<b>Conectar à alimentação de tensão .....</b>	<b>22</b>
5.1	Preparar a conexão .....	22
5.2	Conectar .....	23
5.3	Caixa de uma câmara .....	24
5.4	Caixa externa no modelo IP68 (25 bar) .....	25
5.5	Exemplo de conexão .....	27
<b>6</b>	<b>Segurança funcional (SIL) .....</b>	<b>28</b>
6.1	Objetivo .....	28
6.2	Qualificação SIL .....	28
6.3	Área de aplicação .....	29
6.4	Conceito de segurança da parametrização .....	29
<b>7</b>	<b>Colocar em funcionamento com o módulo de visualização e configuração .....</b>	<b>31</b>
7.1	Ajuste de parâmetros .....	31
7.2	Vista geral do menu .....	44
<b>8</b>	<b>Diagnóstico, Asset Management e Serviço .....</b>	<b>48</b>
8.1	Conservar .....	48
8.2	Eliminar falhas .....	48
8.3	Trocar o módulo eletrônico .....	49
8.4	Trocar o módulo do processo no modelo IP68 (25 bar) .....	49
8.5	Procedimento para conserto .....	50

<b>9</b>	<b>Desmontagem</b> .....	<b>51</b>
9.1	Passos de desmontagem .....	51
9.2	Eliminação de resíduos .....	51
<b>10</b>	<b>Anexo</b> .....	<b>52</b>
10.1	Dados técnicos .....	52
10.2	Cálculo da diferença total .....	61
10.3	Exemplo prático .....	62
10.4	Dimensões .....	64
10.5	Proteção dos direitos comerciais .....	73
10.6	Marcas registradas .....	73

**Instruções de segurança para áreas Ex:**

Observe em aplicações Ex as instruções de segurança específicas. Tais instruções são fornecidas com todos os dispositivo com homologação EX e constituem parte integrante do manual de instruções.

Versão redacional: 2023-09-01

# 1 Sobre o presente documento

## 1.1 Função

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

## 1.2 Grupo-alvo

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

## 1.3 Simbologia utilizada



### ID do documento

Este símbolo na capa deste manual indica o ID documento. Introduzindo-se o ID do documento no site [www.vega.com](http://www.vega.com), chega-se ao documento para download.



**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 dispositivo 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 definida

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



### Eliminação

Este símbolo indica informações especiais para aplicações para a eliminação.

## 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.

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

### 2.2 Utilização conforme a finalidade

Como dispositivo secundário, o VEGABAR 86 é parte de uma medição eletrônica de pressão diferencial.

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

A segurança operacional do dispositivo 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 dispositivo 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 dispositivo.

### 2.4 Instruções gerais de segurança

O dispositivo 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 garantido. A empresa proprietária do dispositivo é responsável pelo seu funcionamento correto. No caso de uso em produtos agressivos ou corrosivos que possam danificar o dispositivo, o usuário tem que se assegurar, através de medidas apropriadas, do seu funcionamento correto.

É necessário observar as instruções de segurança contidas neste manual, os padrões nacionais de instalação e os regulamentos vigentes relativos à segurança e à prevenção de acidentes também precisam ser observados.

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

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

## 2.5 Conformidade

O dispositivo atende as exigências legais das diretrizes ou regulamentos técnicos específicos do país em questão. Confirmamos a conformidade através de uma marcação correspondente.

As respectivas declarações de conformidade podem ser encontradas em nosso site.

## 2.6 Qualificação SIL conforme IEC 61508

O Safety-Integrity-Level (SIL) de um sistema eletrônico permite uma avaliação da fiabilidade de funções de segurança integradas.

Para uma especificação precisa dos requisitos de segurança é feita uma diferenciação - conforme a norma de segurança IEC 61508 - de diversos níveis SIL. Maiores informações podem ser obtidas no capítulo "*Segurança funcional (SIL)*" do manual de instruções.

O aparelho atende as prescrições da norma IEC 61508: 2010 (Edition 2). Ele é qualificado na operação de um canal até SIL2. Em uma arquitetura de vários canais com HFT, o aparelho pode ser utilizado até SIL3 de forma homogênea redundante.

## 2.7 Recomendações NAMUR

Como dispositivo secundário, o aparelho é parte de uma medição eletrônica de pressão diferencial e atende os requisitos das recomendações NAMUR do dispositivo primário.

## 2.8 Proteção ambiental

A proteção dos recursos ambientais é uma das nossas mais importantes tarefas. Por isso, introduzimos um sistema de gestão ambiental com o objetivo de aperfeiçoar continuamente a proteção ecológica em nossa empresa. Nosso sistema de gestão ambiental foi certificado conforme a norma DIN EN ISO 14001.

Ajude-nos a cumprir essa meta, observando as instruções relativas ao meio ambiente contidas neste manual:

- Capítulo "*Embalagem, transporte e armazenamento*"
- Capítulo "*Eliminação controlada do dispositivo*"

## 3 Descrição do produto

### 3.1 Construção

#### Volume de fornecimento

São fornecidos os seguintes componentes:

- Transmissor de pressão VEGABAR 86 - Dispositivo secundário
- Cabo de ligação, confeccionado, prensa-cabo solta

O escopo adicional de fornecimento consiste em:

- Documentação
  - Guia rápido VEGABAR 86
  - Safety Manual (SIL)
  - Documentação parâmetros do aparelho (valores padrão)
  - Documentação de parâmetros do aparelho relativos ao pedido (diferenças para os valores de fábrica)
  - Certificado de teste para transmissores de pressão
  - Instruções para acessórios opcionais para o dispositivo
  - "*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 dispositivo. O respectivo volume de fornecimento depende da especificação da encomenda.

#### Placa de características

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

- Tipo de dispositivo
- Informações sobre homologações
- Informações sobre a configuração
- Dados técnicos
- Número de série do dispositivo
- Código Q para identificação do aparelho
- Código numérico para o acesso Bluetooth (opcional)
- Informações do fabricante

#### Documentos e software

Existem as seguintes possibilidades para encontrar os dados do pedido, os documentos ou o software do seu aparelho:

- Visite "[www.vega.com](http://www.vega.com)" e digite no campo de pesquisa o número de série de seu dispositivo.
- Escaneie o código QR que se encontra na placa de características.
- Abra o app da VEGA Tools e introduza em "**Documentação**" o número de série.

### 3.2 Modo de trabalho

#### Área de aplicação

O VEGABAR 86 é um transmissor de pressão de montagem suspenso para a medição do nível de enchimento em poços, bacias e reservatórios abertos. A flexibilidade oferecida pelos diversos modelos com cabo e tubo permitem a utilização do aparelho em diversas aplicações.

**Produtos que podem ser medidos**

Podem ser medidos produtos líquidos.

A depender do modelo do aparelho e do arranjo de medição, os produtos a serem medidos podem ser viscosos ou conter substâncias abrasivas.

**Pressão diferencial eletrônica**

Para a medição eletrônica de pressão diferencial, o dispositivo secundário VEGABAR 86 é combinado com um sensor da VEGABAR série 80.

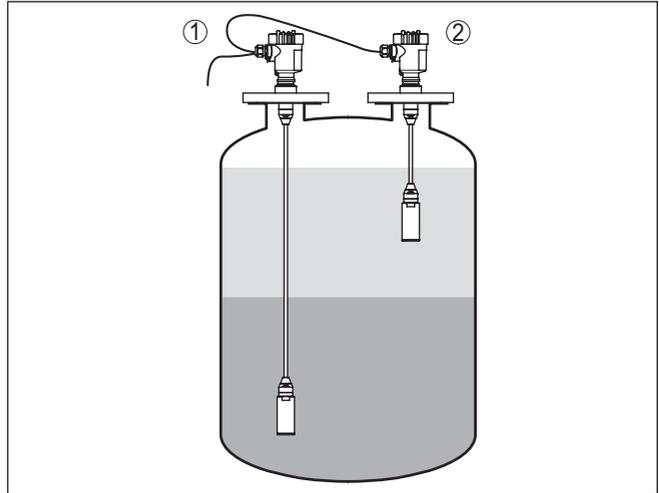


Fig. 1: Exemplo pressão diferencial eletrônica para medição de camada separadora

1 VEGABAR 86

2 VEGABAR 86 - Dispositivo secundário

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

**Informação:**

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

Para obter maiores informações consulte o capítulo " combinação primário - secundário " deste manual de instruções.

**Pressão diferencial eletrônica**

O VEGABAR 86 dispositivo secundário é combinado com um sensor da mesma série para uma medição eletrônica da pressão diferencial. A medição da pressão diferencial é composta então do dispositivo primário e do dispositivo secundário.

**Informação:**

Os modelos de sensor " *Pressão relativa com compensação climática*" bem como " *Câmara de duas câmaras*" não são adequados para conexão de um dispositivo secundário.

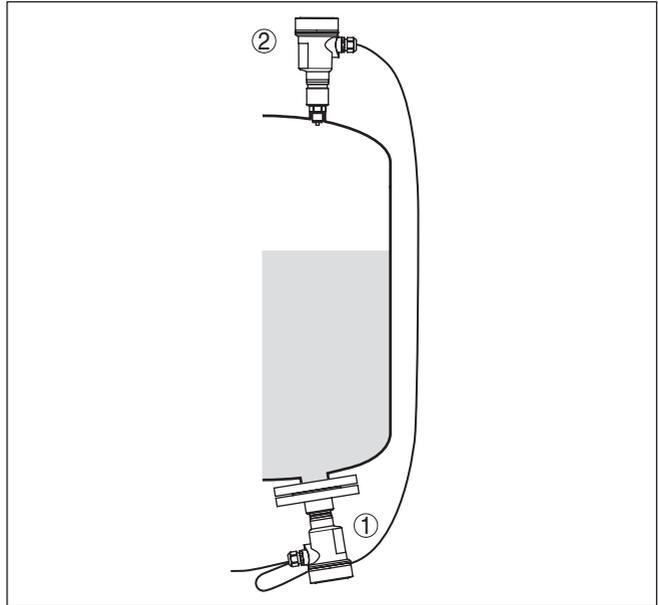


Fig. 2: Exemplo pressão diferencial eletrônica para a medição do nível de enchimento em um reservatório com sobreposição de pressão

1 VEGABAR 86

2 VEGABAR 86, dispositivo secundário

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

Para obter maiores informações consulte o capítulo " *combinação primário - secundário* " deste manual de instruções.

**Sistema de medição**

O elemento sensor é a célula de medição CERTEC® com membrana de cerâmica robusta. A pressão do processo desvia a membrana de cerâmica, provocando uma alteração da capacitância na célula de medição, o que é transformado em um sinal elétrico e emitido como valor de medição através do sinal de saída.

A célula de medição é utilizada em dois tamanhos:

- CERTEC® (ø 28 mm) em sensor do valor de medição ø 32 mm
- Mini-CERTEC® (ø 17,5 mm) em sensor do valor de medição ø 22 mm

**Sistema de medição  
Temperatura**

Um sensor de temperatura na membrana de cerâmica da célula de medição CERTEC® ou no corpo de cerâmica da célula de medição

Mini-CERTEC® detecta a temperatura atual do processo. O valor da temperatura é emitido através de:

- O módulo de visualização e configuração

Também são imediatamente detectadas oscilações extremas da temperatura do processo na célula de medição  $\varnothing$  28 mm. Os valores são comparados com uma outra medição de temperatura no corpo básico de cerâmica.

O sistema eletrônico do senso inteligente compensa, em poucos ciclos de medição, eventuais erros de medição inevitáveis por meio de choques de temperatura. Estes provocam, conforme a atenuação ajustada, apenas alterações mínimas e breves do sinal de saída.

### 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

A representação a seguir mostra a montagem da célula de medição em cerâmica no transdutor do valor de medição e o princípio de vedação.

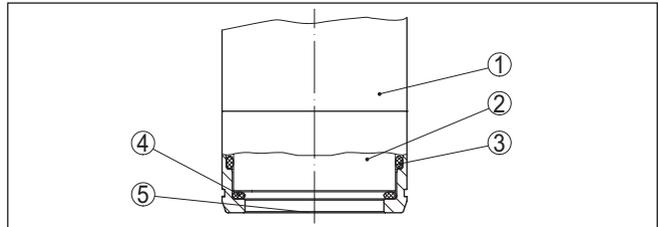


Fig. 3: Montagem da célula de medição em cerâmica embutida na frente com vedação dupla

- 1 Caixa transdutor de medição
- 2 Célula de medição
- 3 Vedação lateral para célula de medição
- 4 Vedação frontal adicional para célula de medição
- 5 Membrana

### 3.3 Embalagem, transporte e armazenamento

O seu dispositivo 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 dispositivo 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.

### Embalagem

<b>Transporte</b>	Para o transporte têm que ser observadas as instruções apresentadas na embalagem. A não observância dessas instruções pode causar danos no dispositivo.
<b>Inspecção após o transporte</b>	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.
<b>Armazenamento</b>	<p>As embalagens devem ser mantidas fechadas até a montagem do dispositivo e devem ser observadas as marcas de orientação e de armazenamento apresentadas no exterior das mesmas.</p> <p>Caso não seja indicado algo diferente, guarde os dispositivos embalados somente sob as condições a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Não armazenar ao ar livre</li> <li>● Armazenar em lugar seco e livre de pó</li> <li>● Não expor a produtos agressivos</li> <li>● Proteger contra raios solares</li> <li>● Evitar vibrações mecânicas</li> </ul>
<b>Temperatura de transporte e armazenamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Consulte a temperatura de armazenamento e transporte em "<i>Anexo - Dados técnicos - Condições ambientais</i>"</li> <li>● Umidade relativa do ar de 20 ... 85 %</li> </ul>
<b>Suspender e transportar</b>	No caso de peso de dispositivos acima de 18 kg (39.68 lbs), devem ser usados dispositivos apropriados e homologados para suspendê-los ou transportá-los.
<b>3.4 Acessórios</b>	
As instruções para os acessórios apresentados encontram-se na área de download de nosso site.	
<b>Cobertura de proteção</b>	A capa protege a caixa do sensor contra sujeira e aquecimento excessivo por raios solares.
<b>Flanges</b>	Estão disponíveis flanges roscados em diversos modelos, correspondentes aos seguintes padrões: DIN 2501, EN 1092-1, BS 10, ASME B 16.5, JIS B 2210-1984, GOST 12821-80.
<b>Luva para soldagem, adaptador de rosca e de higiene</b>	<p>Luvas de soldagem destinam-se à conexão dos aparelhos ao processo.</p> <p>Adaptadores de rosca e higiene permitem a adaptação simples de dispositivos com conexões roscadas padrão, por exemplo, a conexões de higiene do lado do processo.</p>

## 4 Montar

### 4.1 Informações gerais

#### Condições do processo



#### Nota:

Por razões de segurança, o dispositivo 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 dispositivo 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 dispositivo 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:

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

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

#### Enroscar

Dispositivos 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 dispositivo! Ao apertar, isso pode causar danos, por exemplo, na mecânica de rotação da caixa, dependendo do modelo.

## Vibrações

Evite danos do aparelho através de forças laterais, por exemplo, vibrações. É recomendado proteger aparelhos com conexão de processo por rosca G $\frac{1}{2}$  de plástico, no local de uso, através de um suporte adequado para instrumentos de medição.

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 admissível de pressão do processo é indicada na placa de características através de MWP (Maximum Working Pressure), vide capítulo "Construção". Os dados também são válidos se estiver montada, de acordo com o pedido, uma célula de medição com faixa de medição mais alta que a faixa de pressão permitida da conexão do processo.

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.

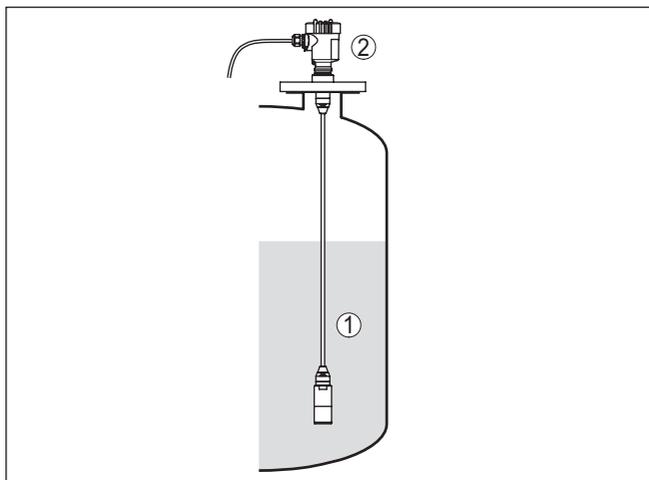


Fig. 4: Faixas de temperatura

- 1 Temperatura do processo
- 2 Temperatura ambiente

### Proteção para o transporte e a montagem

A depender do transdutor de medição, o VEGABAR 86 é fornecido com uma capa protetora ou uma proteção para o transporte e a montagem.

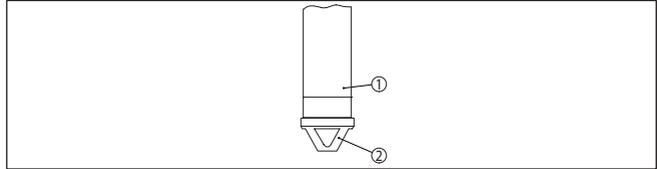


Fig. 5: VEGABAR 86, proteção para o transporte e a montagem

- 1 Elemento de medição
- 2 Proteção para o transporte e a montagem

Ela deve ser removida após a montagem e antes da colocação em funcionamento do aparelho.

Se os meios a serem medidos estiverem pouco sujos, a proteção para o transporte e a montagem podem permanecer no aparelho como proteção contra impacto durante o funcionamento.

## 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

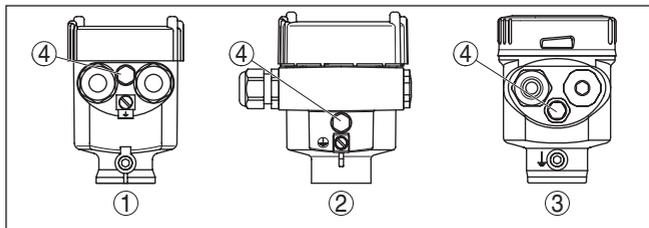


Fig. 6: Posição do elemento de filtragem - Modelo não-Ex e Ex ia

- 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

## 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.

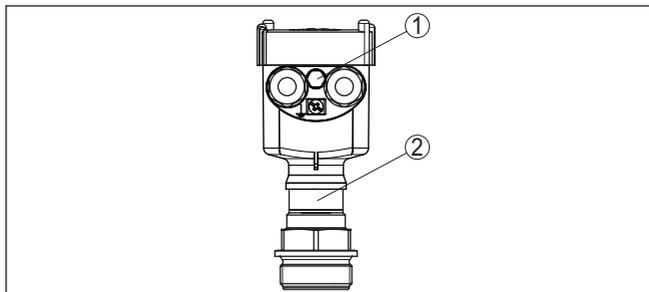


Fig. 7: Posição do elemento de filtragem - Passagem hermética

- 1 Elemento de filtragem

## elemento filtrante - posição modelo IP69K

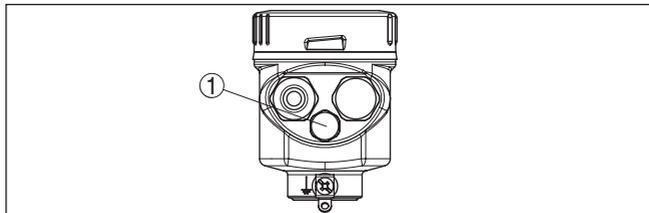


Fig. 8: Posição do elemento de filtragem - Modelo IP69K

- 1 Elemento de filtragem

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

### 4.3 Combinação primário - secundário

Basicamente são permitidas dentro da VEGABAR Série 80 todas as combinações de sensores, sendo necessário o cumprimento dos seguintes pré-requisitos:

- Configuração do dispositivo primário apropriada para pressão diferencial eletrônica
- Tipo de pressão idêntico para ambos os sensores, ou seja, pressão relativa/pressão relativa ou pressão absoluta/pressão absoluta
- O dispositivo primário 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 dos dispositivos primário e secundário não precisam obrigatoriamente ser idênticas.

**Resultado da medição = valor de medição do primário (pressão total) - valor de medição do secundário (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 =  $12 \text{ m} \times 1 \text{ Kg/m}^3 \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 1,18 \text{ bar}$

pressão sobreposta: 1 bar

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

##### Seleção do dispositivo

Faixa de medição nominal primário: 2,5 bar

Faixa de medição nominal secundário: 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: 250 mm, pressão =  $0,25 \text{ m} \times 1 \text{ Kg/m}^3 \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 0,025 \text{ bar}$

Pressão sobreposta: 350 mbar = 0,35 bar

Pressão total:  $0,025 \text{ bar} + 0,35 \text{ bar} = 0,375 \text{ bar}$

##### Seleção do dispositivo

Faixa de medição nominal primário: 0,4 bar

Faixa de medição nominal secundário: 0,4 bar

Turn down: 0,4 bar /0,025 bar = 16 : 1

**Emissão valores de medição**

O resultado da medição (nível de enchimento, resultado da medição) bem como o valor de medição secundário (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.



Para atingir o Safety Integrity Level (SIL) para a pressão diferencial eletrônica, ambos os aparelhos têm que apresentar a qualificação SIL.

**Arranjo de medição**

**4.4 Medição de pressão diferencial**

Com a combinação primário/secundário, é possível realizar uma medição de diferença de nível.

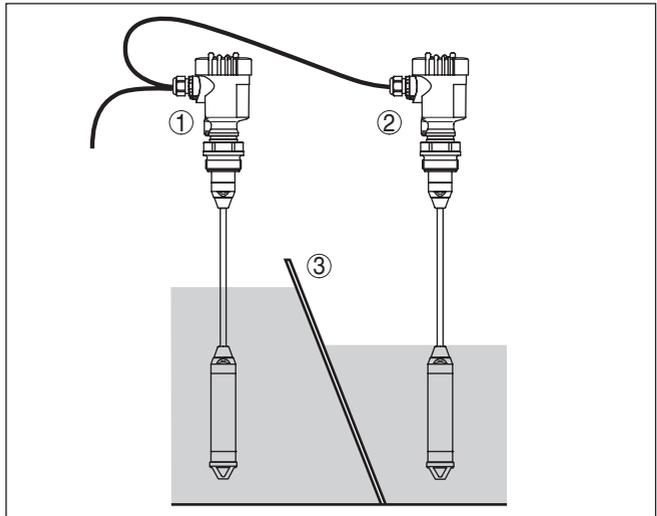


Fig. 9: Arranjo de medição para a medição de diferença de nível

- 1 Dispositivo primário
- 2 Dispositivo secundário
- 3 Ancinho

**Arranjo de medição**

**4.5 Medição de camada separadora**

Com a combinação primário/secundário, é possível realizar uma medição de camada separadora.

Pré-requisitos para o bom funcionamento de uma medição:

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

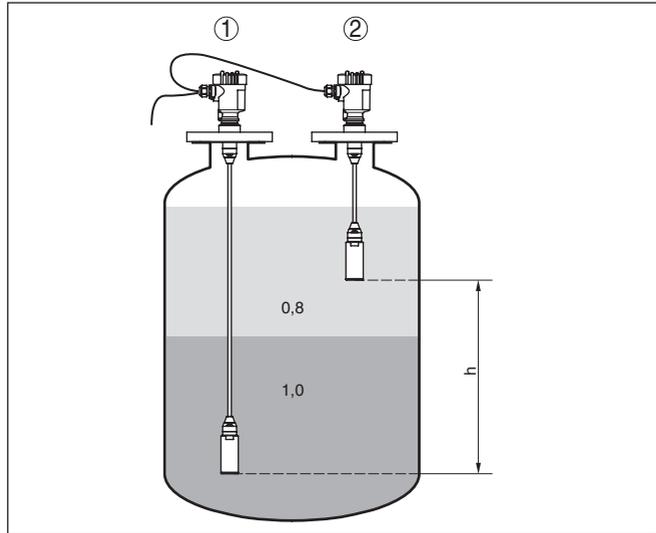


Fig. 10: Arranjo para a medição de camada separadora,  $h$  = distância entre os dois pontos de medição

1 VEGABAR 86

2 VEGABAR 86 - Dispositivo secundário

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

## 4.6 Medição de densidade

### Arranjo de medição

Com a combinação primário/secundário, é possível realizar uma 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

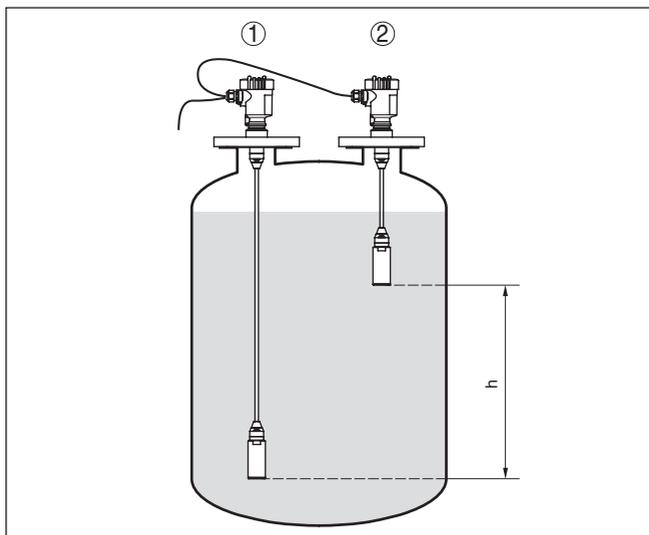


Fig. 11: Arranjo para a medição de densidade,  $h$  = distância entre os dois pontos de medição

1 VEGABAR 86

2 VEGABAR 86 - Dispositivo secundário

A diferença de medição  $h$  dos dois sensores tem de ser de pelo menos 10 %, melhor ainda 20 %, do valor final da faixa de medição do sensor. Uma maior diferença 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.

#### 4.7 medição do nível de enchimento com densidade corrigida

##### Arranjo de medição

A combinação primário/secundário é apropriada para uma medição do nível de enchimento com compensação de densidade corrigida em um reservatório aberto atmosféricamente

Observe as instruções a seguir para o arranjo de medição:

- Montar o dispositivo primário abaixo do nível de enchimento mínimo
- Montar o dispositivo secundário acima do dispositivo primário
- Montar ambos os sensores longe do fluxo de enchimento e esvaziamento e de forma que fiquem protegidos contra golpes de pressão de um agitador

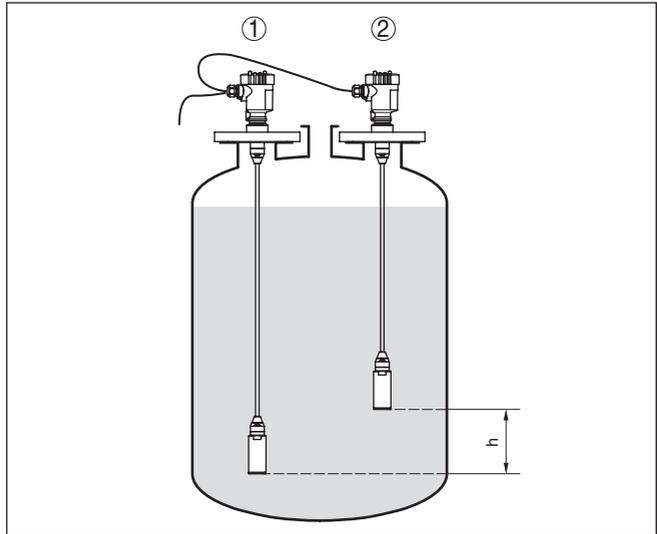


Fig. 12: Arranjo de medição em nível de enchimento com densidade corrigida,  $h$  = distância entre ambos os pontos de medição

1 VEGABAR 86

2 VEGABAR 86 - Dispositivo secundário

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

A medição do nível de enchimento com compensação de densidade é iniciada com a densidade armazenada de  $1 \text{ kg/dm}^3$ . Assim que os dois sensores são cobertos, esse valor é substituído pela densidade calculada.

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

## 4.8 Caixa externa

### Construção

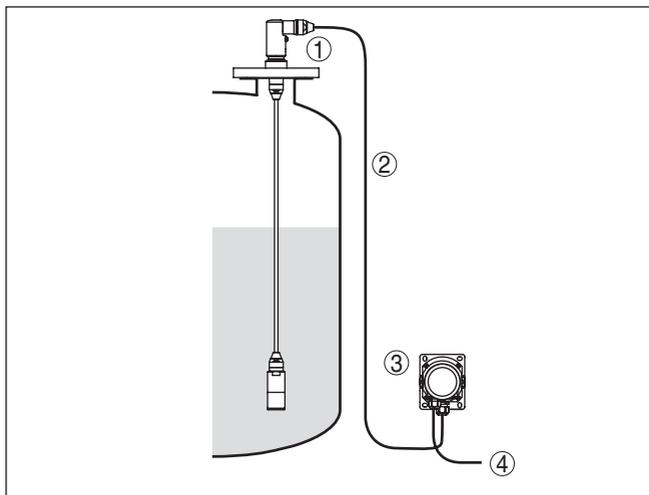


Fig. 13: Disposição do ponto de medição, caixa externa

- 1 Sensor
- 2 Cabo de ligação sensor, caixa externa
- 3 Caixa externa
- 4 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 dispositivo primário.

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

#### Cabo de ligação

O aparelho é conectado através do cabo blindado de 4 fios fornecido ou um cabo equivalente. Informações detalhadas sobre o cabo de ligação podem ser consultadas no capítulo "*Dados técnicos*".

Para garantir a vedação (grau de proteção IP), utilize um prensa-cabo apropriado para o diâmetro do cabo.

#### Blindagem do cabo e aterramento

A blindagem do cabo do cabo entre os dispositivos primário e secundário 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 dispositivo 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 dispositivo 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 dispositivo primário 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. 14: 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 dispositivo primário, aparafusar prensa-cabo que foi fornecido junto
10. Conectar o cabo ao dispositivo primário, 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

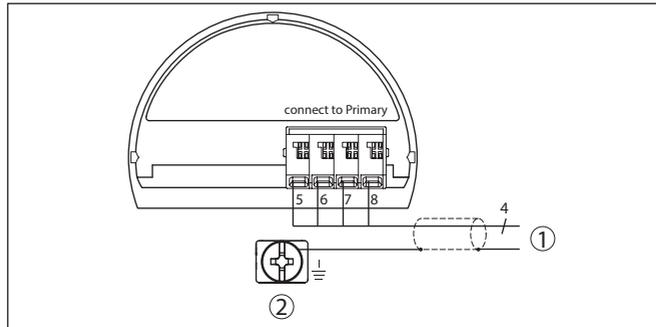


Fig. 15: Esquema de ligações VEGABAR 86 Dispositivo secundário

1 Para o dispositivo primário

2 Terminais de aterramento para a conexão da blindagem do cabo <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 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

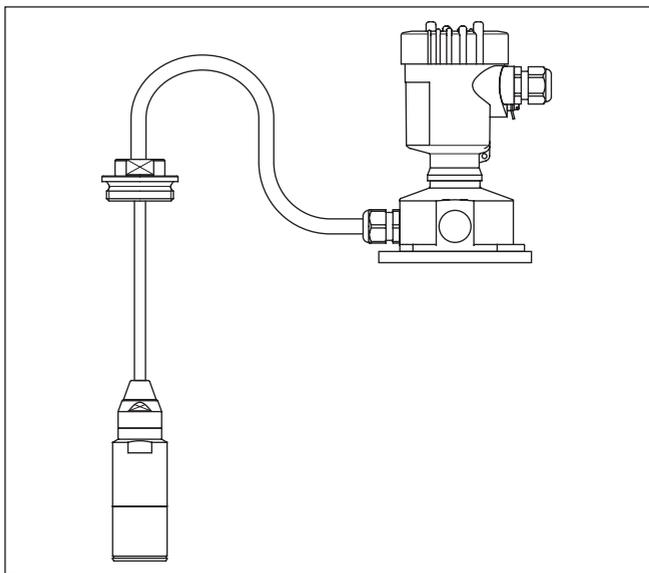


Fig. 16: VEGABAR 86 como modelo IP68 de 25 bar, não-Ex e saída axial do cabo, caixa externa

**Compartimento do sistema eletrônico e de conexões da alimentação**

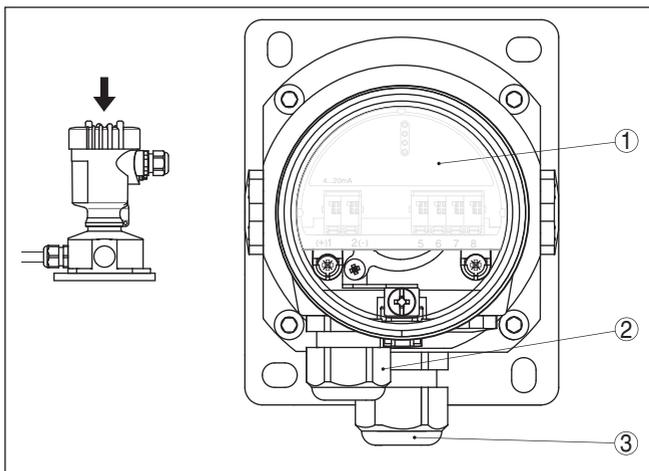


Fig. 17: Compartimento do sistema eletrônico e de conexão

- 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

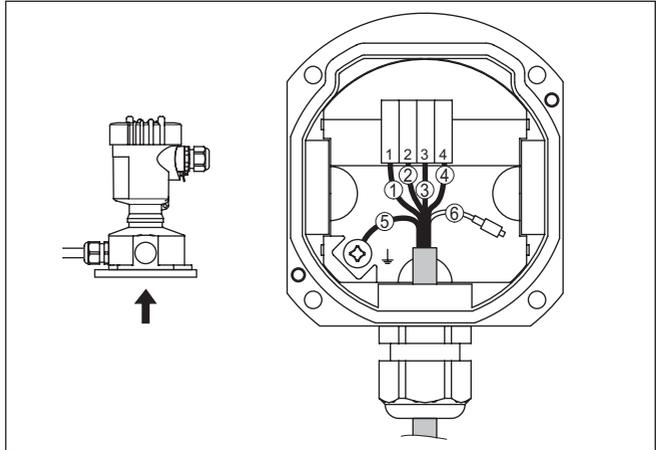


Fig. 18: Conexão do módulo de processo na base da caixa

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

### Compartimento do sistema eletrônico e de conexão

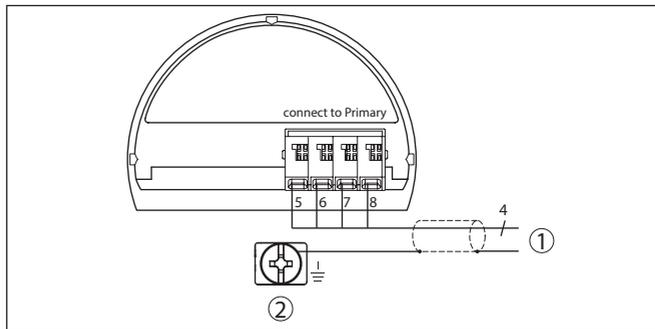


Fig. 19: Esquema de ligações VEGABAR 86 Dispositivo secundário

- 1 Para o dispositivo primário
- 2 Terminais de aterramento para a conexão da blindagem do cabo <sup>2)</sup>

<sup>2)</sup> 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**

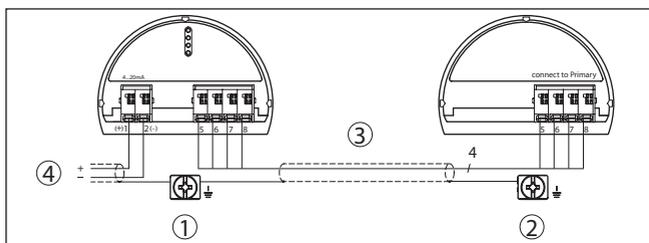


Fig. 20: Exemplo de conexão pressão diferencial eletrônica

- 1 Dispositivo primário
- 2 Dispositivo secundário
- 3 Cabo de ligação
- 4 Circuito de alimentação e sinal do dispositivo primário

A conexão entre os dispositivos primário e secundário ocorre de acordo com a tabela:

Dispositivo primário	Dispositivo secundário
Terminal 5	Terminal 5
Terminal 6	Terminal 6
Terminal 7	Terminal 7
Terminal 8	Terminal 8

## 6 Segurança funcional (SIL)

### 6.1 Objetivo

#### Fundamento

Falhas perigosas em plantas e máquinas de processamento podem representar riscos para pessoas, o meio ambiente e bens materiais. O risco dessas falhas tem que ser avaliado pelo proprietário do equipamento. A depender dessa avaliação, devem ser tomadas medidas adequadas para a redução de riscos, evitando, localizando e eliminando erros.

#### Segurança no sistema através da redução de riscos

Para a redução de riscos, a parte da segurança do equipamento que depende do funcionamento correto dos componentes relevantes para a segurança é denominada de segurança funcional. Componentes utilizados nesses sistemas instrumentados de segurança (SIS) têm, portanto, que poder executar a sua função prevista (função de segurança) com uma alta probabilidade definida.

#### Padrões e níveis de segurança

Os requisitos de segurança impostos a esses componentes estão descritos nos padrões internacionais IEC 61508 e 61511, que definem os critérios para a avaliação uniforme e comparável da segurança do aparelho e sistema ou máquina, contribuindo assim mundialmente para uma clareza jurídica. A depender do grau da redução de riscos exigida, estão disponíveis quatro níveis de segurança, de SIL1, válido para um baixo risco, até SIL4 para um risco extremamente alto (SIL = Safety Integrity Level).

### 6.2 Qualificação SIL

#### Características e requisitos

No desenvolvimento de aparelhos utilizáveis em sistemas com instrumentos de segurança, presta-se atenção especial para evitar erros sistemáticos e para que erros aleatórios sejam detectados e controlados.

Abaixo as propriedades e os requisitos mais importantes no ponto de vista da segurança funcional conforme IEC 61508 (Edition 2):

- Monitoração interna de componentes do circuito relevantes para a segurança
- Padronização ampliada do desenvolvimento do software
- Em caso de erro, comutação das saídas relevantes para a segurança para um estado seguro definido
- Determinação da probabilidade de falha da função de segurança definida
- Parametrização segura com ambiente de operação não seguro
- Teste de comprovação

#### Safety Manual

A qualificação SIL de componentes é documentada por um manual de segurança funcional (Safety Manual). Nele se encontram resumidos todos os dados característicos e informações relevantes para a segurança e necessários para o projeto e para a operação do sistema instrumentado de segurança. Esse documento é fornecido com cada aparelho com qualificação SIL e pode ser também adquirido em nosso site, através da função de pesquisa.

### 6.3 Área de aplicação

O aparelho pode ser utilizado, por exemplo, para a medição da pressão do processo e medição hidrostática do nível de enchimento de líquidos em sistemas instrumentados de segurança (SIS) conforme IEC 61508 e IEC 61511. Observe as informações fornecidas pelo Safety Manual.

Para tal, são permitidas as seguintes entradas/saídas:

- Saída de corrente 4 ... 20 mA

### 6.4 Conceito de segurança da parametrização

Para a parametrização da função de segurança, são permitidos os seguintes meios auxiliares:

- A unidade de visualização e configuração para a configuração diretamente no local
- O DTM apropriado para o aparelho, em combinação com um software de configuração que corresponda ao padrão FDT/DTM, como, por exemplo, PACTware



#### Nota:

Para a configuração do VEGABAR 86, é necessária uma DTM Collection atual. A alteração de parâmetros relevantes para a segurança só é possível com uma conexão ativa para o aparelho (modo on-line).

#### Meios auxiliares para configuração e parametrização

#### Parametrização segura

Para evitar erros na parametrização com ambiente de operação não seguro, é utilizado um método de verificação que permite encontrar com segurança erros de parametrização. Para isso, os parâmetros relevantes para a segurança são verificados depois de serem salvos no aparelho. Além disso, o aparelho é bloqueado no estado operacional normal para qualquer alteração de parâmetros, com o objetivo de evitar uma configuração acidental ou não autorizada.

#### Parâmetros relevantes para a segurança

Para a proteção contra alterações acidentais ou não autorizadas da configuração, os parâmetros ajustados têm que ser protegidos contra um acesso indesejado. Por esse motivo, o aparelho é fornecido com a configuração bloqueada e protegida pelo PIN "0000".

No fornecimento com uma parametrização específica, o aparelho é acompanhado de uma lista com os valores divergentes do ajuste básico.

Todos os parâmetros relevantes para a segurança têm que ser verificados após uma alteração.

Os ajustes dos parâmetros do ponto de medição devem ser documentados. Uma lista de todos os parâmetros relevantes para a segurança no estado de fornecimento pode ser encontrada no capítulo " *Colocar em funcionamento com o módulo de visualização e configuração*" em " *Outros ajustes - Reset*". Além disso, é possível salvar e imprimir uma lista dos parâmetros relevantes para a segurança através do PACTware/DTM.

**Liberar a configuração**

Qualquer alteração de parâmetros exige o desbloqueio do aparelho através de um PIN (vide capítulo "*Parametrização, colocação em funcionamento - Bloquear configuração*"). O estado do aparelho é mostrado no display através do símbolo de um cadeado fechado ou aberto.

O dispositivo é fornecido com o PIN **0000**.

**Estado inseguro do aparelho****Advertência:**

Quando o aparelho é liberado, a função de segurança tem que ser classificada como insegura. Isso vale até que a parametrização tenha sido concluída corretamente. Se necessário, devem ser tomadas outras medidas para manter a função de segurança.

**Alterar parâmetros**

Todos os parâmetros alterados pelo usuário são salvos automaticamente de forma temporária, de modo que possam ser verificados no próximo passo.

**Verificar parâmetros/bloquear configuração**

Após a colocação em funcionamento, os parâmetros alterados têm que ser verificados (confirmando se estão corretos). Para isso é necessário digitar primeiro o código do aparelho, sendo que a configuração é bloqueada automaticamente. Em seguida, é feita uma comparação de dois strings. É preciso confirmar que ambos os strings são idênticos. Isso destina-se à verificação da representação dos caracteres.

Confirme então que o número de série de seu aparelho foi assumido corretamente. Isso serve para a verificação da comunicação do aparelho.

Em seguida, são apresentados todos os parâmetros alterados a serem confirmados. Após a conclusão desse procedimento, fica novamente assegurada a função de segurança.

**Parametrização incompleta****Advertência:**

Se a parametrização descrita anteriormente não for efetuada de forma completa e correta (por exemplo, devido a um cancelamento ou falta de energia elétrica), o aparelho permanece no estado desbloqueado e, portanto, inseguro.

**Reset do aparelho****Advertência:**

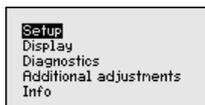
No caso de um reset para o ajuste básico, todos os parâmetros relevantes para a segurança são também repostos no ajuste de fábrica. Por isso, todos os parâmetros relevantes para a segurança têm que ser novamente controlados ou ajustados.

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

### 7.1 Ajuste de parâmetros

#### Menu principal

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



**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:



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 dispositivo primário.

#### Sequência de configuração

Uma alteração de parâmetros em aparelhos com qualificação SIL tem que ser efetuada sempre do modo descrito a seguir:

- Liberar a configuração
- Alterar parâmetros
- Bloquear a configuração e verificar os parâmetros alterados

Assim fica assegurado que todos os parâmetros alterados foram mudados intencionalmente.

### Liberar a configuração

O aparelho é fornecido no estado bloqueado.

Para a proteção contra uma alteração acidental ou não autorizada da configuração, o aparelho é bloqueado no estado operacional normal contra qualquer mudança de parâmetros.

Antes de qualquer alteração de parâmetros, é necessário digitar o PIN. O PIN no estado de fornecimento é "0000".



### Alterar parâmetros

Uma descrição pode ser encontrada abaixo do respectivo parâmetro.

### Bloquear a configuração e verificar os parâmetros alterados

Uma descrição pode ser encontrada abaixo do parâmetro " *Colocação em funcionamento - Bloquear configuração*".

## 7.1.1 Colocação em funcionamento

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

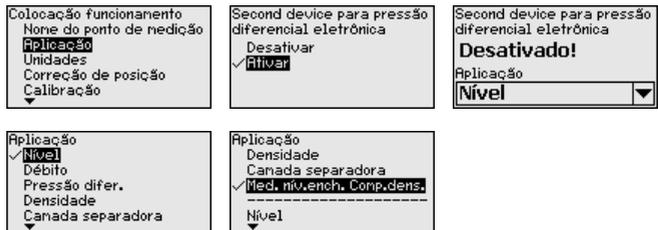
Em combinação com um dispositivo secundário, o VEGABAR 86 pode ser utilizado para a medição de fluxo, pressão diferencial, densidade e medição de camada separadora. O ajuste de fábrica é a medição de pressão diferencial. A comutação é realizada neste menu de configuração.

Caso tenha sido conectado **um** dispositivo secundário, confirme isso através de " *Ativar*".



### Nota:

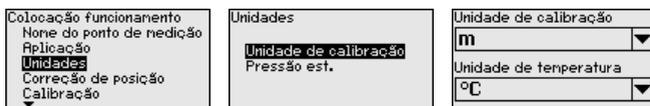
Para a visualização das aplicações na medição eletrônica de pressão diferencial é impreterivelmente necessário ativar o dispositivo secundário.



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 de dispositivo primário/secundário, há as seguintes possibilidades para a correção de posição

- Correção automática para ambos os sensores
- Correção manual para o dispositivo primário (pressão diferencial)
- Correção manual para o dispositivo secundário (pressão estática)

Em uma combinação de dispositivo primário/secundário com a aplicação " *Medição do nível de enchimento com compensação de densidade*", há as seguintes possibilidades adicionais para correção de posição

- Correção automática dispositivo primário (nível de enchimento)
- Correção automática para dispositivo primário (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.

### Exemplo de parametrização

O VEGABAR 86 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 " *Camada separadora* ", é ajustada a altura mínima e máxima da camada separadora para a calibração da pressão hidrostática. Vide exemplo a seguir:

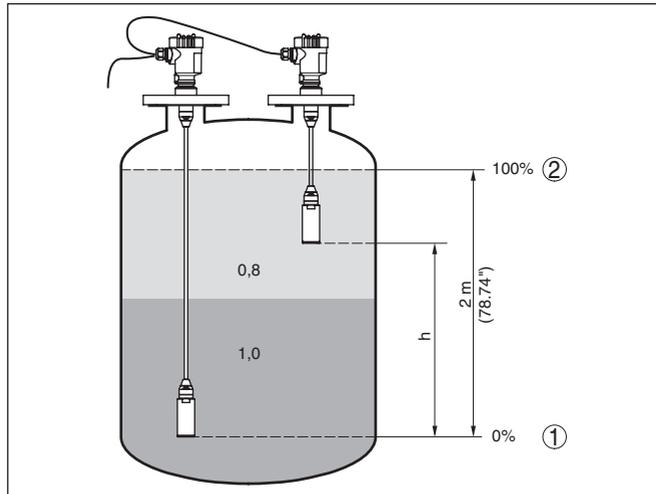


Fig. 21: Exemplo de parametrização Calibração Mín./Máx. Medição da camada separadora

- 1 Camada separadora mín. = 0 % corresponde a 0,0 mbar
- 2 Camada separadora máx. = 100 % corresponde a 490,5 mbar
- 3 VEGABAR 86
- 4 VEGABAR 86 - Dispositivo secundário

Se esses valores não forem conhecidos, pode-se calibrar também com posições da camada separadora como, por exemplo, 10 % e 90 %. A partir desses dados, é calculada então a posição da camada separadora atual.

O nível de enchimento atual não é relevante na calibração. Ela é sempre efetuada 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.



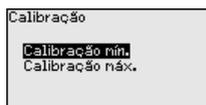
### Nota:

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.

## Calibração de 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 **[>]**.

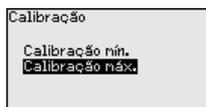
A calibração Mín. foi concluída.

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 " *Calibração 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 " *Calibração de span* " 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 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:

1. Selecione a opção do menu " *Colocação em funcionamento* " com [->] e confirme com [OK]. Selecione com [->] a opção " *Calibrar Mín.* " 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 [+] e salve com [OK]. O cursor passa para o valor da densidade.
4. Ajustar a densidade mínima equivalente ao valor percentual.

5. 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:

1. Selecione a opção do menu " *Colocação em funcionamento*" com **[->]** e confirme com **[OK]**. Selecione com **[->]** a opção " *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 **[+]** e salve com **[OK]**. O cursor passa para o valor da densidade.
4. Ajustar a densidade máxima equivalente ao valor percentual.

A calibração de Máx. da densidade foi concluída.

### Distância camada separadora

Proceda da seguinte maneira:

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



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

O ajuste da distância foi concluído.

### Calibração de Mín. camada separadora

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 percentual com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.
3. Configurar o valor percentual desejado com **[+]** e salvar com **[OK]**. O cursor salta agora para o valor de altura.
4. Ajustar a altura mínima da camada separadora equivalente ao valor percentual.

5. 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:

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



2. Edite o valor percentual com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.
3. Configurar o valor percentual desejado com **[+]** e salvar com **[OK]**. O cursor salta agora para o valor de altura.
4. Introduzir para o valor percentual a altura máxima da camada separadora.

Com isto a calibração máxima da da camada separadora está finalizada.

## 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]**.



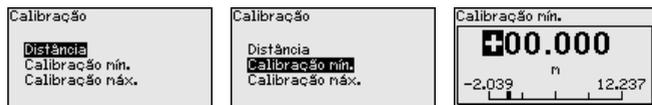
- Edite a distância do sensor com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.
- Ajustar a distância desejada com **[+]** e salvá-lo com **[OK]**.

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.

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

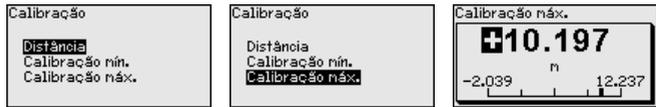
A calibração Mín. foi concluída.

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:

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



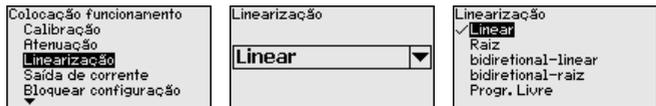
- Edite o valor percentual com **[OK]** e coloque o cursor na posição desejada através de **[->]**.
- Ajuste o valor percentual desejado com **[+]** (por exemplo, 100 %) e salve com **[OK]**. O cursor passa para o valor de pressão.
- Ajustar o valor para para o reservatório cheio (por exemplo, 10 mbar), 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".<sup>3)</sup>

<sup>3)</sup> 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.

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 Min. 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**

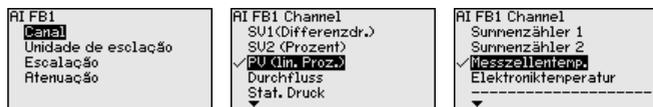
Pelo fato da parametrização do Function Block 1 (FB1) ser muito abrangente, ela foi subdividida em subopções separadas.



**AI FB1 - Channel**

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

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



**Bloquear configuração**

Com esta opção do menu, os parâmetros do sensor são protegidos contra alterações acidentais ou não desejadas.



Para evitar possíveis erros na parametrização em um ambiente de configuração inseguro, é aplicado um método de configuração que permite localizar erros de parametrização de forma segura. Para tal, os parâmetros relevantes para a segurança têm que ser verificados antes de serem salvos no aparelho.

Além disso, o aparelho é protegido, no estado operacional normal, contra uma configuração acidental ou não autorizada, bloqueando qualquer alteração de parâmetros.

**1. Digitar o PIN**



O aparelho é fornecido no estado bloqueado, com o PIN "0000".

**2. Comparação de sequência de caracteres**

É necessário efetuar primeiro uma comparação de sequência de caracteres para a verificação da representação de caracteres.

Confirme se as duas cadeias de caracteres são idênticas. Os textos de verificação são apresentados em alemão e, no caso de outros idiomas do menu, em inglês.

Zeichenfolgenvergleich
Gerät:
1.23+4.56-789.0
Vorgabe:
1.23+4.56-789.0
Zeichenfolge identisch?

### 3. Confirmação do número de série

Seriennummer
25153576
Seriennummer korrekt?

Confirme em seguida que o número de série de seu aparelho foi assumido corretamente. Isso serve para a verificação da comunicação do aparelho.

### 4. Verificar parâmetros

Todos os parâmetros relevantes para a segurança têm que ser verificados após uma alteração:

- Parâmetro SIL1: Calibração de Zero
- Parâmetro SIL 2: Secondary lig/deslig
- Parâmetro não-SIL 1: Representação do valor de medição
- Parâmetro não-SIL 2: Valor de exibição 1, unidade da aplicação
- Parâmetro não-SIL 3: Idioma do menu
- Parâmetro não-SIL 4: Iluminação

Confirme consecutivamente os valores alterados.

SIL-Parameter 1 von 2 Slave ein/aus Aus Parameter OK?	Nicht-SIL-Parameter 1 von 4 Anzeigewert 1 Phys Einh der Anw Parameter OK?	Confirmação A quantidade e os valores dos parâmetros alterados estão corretos? OK?
---	---	--

Quando a parametrização tiver sido executada total e completamente da forma descrita, o aparelho é bloqueado, passando assim para o estado seguro de funcionamento.

Bedienung
<b>Gesperrt</b>
Freigeben?



Caso contrário, o aparelho permanece desbloqueado e no estado inseguro.



#### Informação:

Enquanto o VEGABAR 86 for alimentado com tensão, o módulo de visualização e configuração permanece no menu atualmente exibido. Não ocorre um retorno automático após um determinado tempo para a exibição do valor de medição.

#### 7.1.2 Display

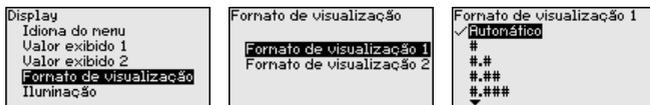
**Valor de exibição 1 e 2 -  
4 ... 20 mA**

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.



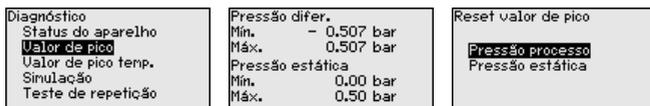
O ajuste de fábrica para o formato de exibição é " *Automaticamente*".

### 7.1.3 Diagnóstico

#### Indicador de valor de pico pressão

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.



#### 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.



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:

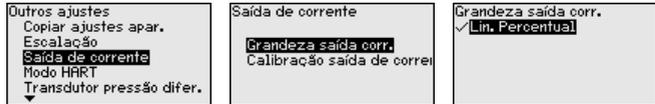
Com a simulação em curso é emitido o valor simulado como valor de corrente 4 ... 20 mA e como sinal digital HART. A mensagem de status no âmbito da função Asset-Management é " *Maintenance*".

**Nota:**

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

**7.1.4 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.

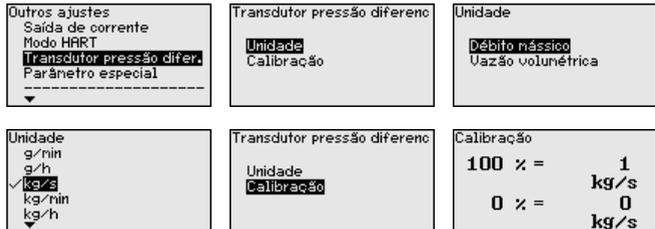


É possível fazer a seleção a seguir conforme a aplicação selecionada:

- Débito
- Altura - Camada separadora
- Densidade
- Pressão diferencial
- Pressão estática
- Por cento
- Escalado
- Por cento 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.



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.

**7.2 Vista geral do menu**

As tabelas a seguir mostram o menu de configuração do dispositivo. A depender do modelo ou da aplicação, não estão disponíveis todas as opções do menu ou elas podem estar dispostas de forma diferente.



**Nota:**

As demais opções do menu podem ser encontradas no manual de instruções do dispositivo primário.

**Colocação em funcionamento**

Opção de menu	Parâmetros	Ajuste de fábrica
Nome do ponto de medição	19 caracteres alfanuméricos/caracteres especiais	Sensor
Aplicação (SIL)	Nível de enchimento, pressão do processo	Nível de enchimento
	Dispositivo secundário para pressão diferencial eletrônica <sup>4)</sup>	Desativado
Unidades	Unidade de calibração (m, bar, Pa, psi ... personalizada)	mbar (com faixas nominais de medição ≤ 400 mbar) bar (com faixas nominais de medição ≥ 1 bar)
	Pressão estática	bar
Correção de posição (SIL)		0,00 bar
Calibração (SIL)	Distância (para densidade e camada separadora)	1,00 m
	Calibração Zero/Mín.	0,00 bar 0,00 %
	Calibração Span/Máx.	Faixa nominal de pressão em bar 100,00 %
Atenuação (SIL)	Tempo de integração	0,0 s
Linearização (SIL)	Linear, Tanque redondo deitado, ... personalizado	Linear
Saída de corrente (SIL)	Saída de corrente - Modo	Curva característica da saída 4 ... 20 mA Comportamento em caso de falha ≤ 3,6 mA
	Saída de corrente - Mín./Máx.	3,8 mA 20,5 mA
Bloquear configuração (SIL)	Bloqueado, desbloqueado	Último ajuste

<sup>4)</sup> Parâmetro ativo, se o dispositivo secundário estiver conectado

**Display****Display**

Opção de menu	Valor de default
Idioma do menu	Idioma selecionado
Valor de exibição 1	Pressão
Valor de exibição 2	Célula de medição de cerâmica: temperatura da célula de medição em °C Célula de medição metálica: temperatura do sistema eletrônico em °C
Formato de exibição	Número de casas decimais automático
Iluminação	Ligado

**Diagnóstico**

Opção de menu	Parâmetros	Ajuste de fábrica
Status do dispositivo		-
Indicador de valor de pico	Pressão	Valor de pressão atualmente medido
Indicador de valor de pico temp.	Temperatura	Temperatura atual da célula de medição e do sistema eletrônico
Simulação		-

**Outros ajustes**

Opção de menu	Parâmetros	Ajuste de fábrica
PIN		0000
Data/hora		Data atual/hora atual
Copiar os ajustes do dispositivo		-
Parâmetros especiais		Nenhum reset
Escalação	Grandeza de escalação	Volume em l
	Formato de escalação	0 % corresponde a 0 l 100 % corresponde a 0 l
Saída de corrente	Saída de corrente - Grandeza	Porcentagem lin. - Nível de enchimento
	Saída de corrente - Calibração	0 ... 100 % corresponde a 4 ... 20 mA
Modo HART		Endereço 0
Transmissor de pressão efetiva	Unidade	m <sup>3</sup> /s
	Calibração	0,00 % corresponde a 0,00 m <sup>3</sup> /s 100,00 %, 1 m <sup>3</sup> /s

**Info**

<b>Opção de menu</b>	<b>Parâmetros</b>
Nome do dispositivo	VEGABAR 86
Modelo do aparelho	Versão do software e hardware
Data da calibração de fábrica	Data
Características do sensor	Características específicas do pedido

## 8 Diagnóstico, Asset Management e Serviço

### 8.1 Conservar

#### Manutenção

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

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.

#### Teste de comprovação

Para evitar erros possivelmente perigosos que passem despercebidos, a função de segurança do aparelho tem que ser controlada em intervalos adequados através de um teste de comprovação.

**SIL**

Durante o teste de funcionamento, a função de segurança tem que ser vista como insegura. Observe que o teste de funcionamento tem efeito sobre aparelhos conectados a jusante.

Se um dos testes não for bem sucedido, o sistema de medição tem que ser retirado completamente de funcionamento e o processo tem que ser mantido no estado seguro.

Informações detalhadas sobre o teste de comprovação podem ser consultadas no Safety Manual (SIL).

### 8.2 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 smartphone/tablete com o app de configuração ou um PC/Notebook com o software PACTware e o DTM adequado. Em muitos casos, isso permite identificar as causas e eliminar as falhas.

#### 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.

#### Hotline da assistência técnica - 24 horas

Caso essas medidas não tenham êxito, ligue, em casos urgentes, para a hotline da assistência técnica da VEGA - Tel. **+49 1805 858550**.

A hotline está disponível também fora no horário normal de atendimento, 7 dias por semana, 24 horas por dia.

Pelo fato de oferecermos esse serviço para todo o mundo, o atendimento é realizado no idioma inglês. O serviço é gratuito. O único custo são as tarifas telefônicas.

### 8.3 Trocar o módulo eletrônico

Em caso de defeito, o módulo eletrônico pode ser trocado pelo usuário.



Em aparelhos com qualificação SIL, só pode ser utilizado um módulo eletrônico com a devida qualificação SIL.



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

Encomende o módulo eletrônico de reposição através do respectivo representante. Os módulos eletrônicos são adequados ao respectivo sensor.



Todos os ajustes específicos da aplicação têm que ser novamente efetuados. Portanto, é necessário executar uma nova colocação em funcionamento após a troca do sistema eletrônico.

Informações detalhadas sobre a troca do sistema eletrônico podem ser encontradas no " *manual de instruções do módulo eletrônico VEGABAR Série 80*".

Após a nova colocação em funcionamento ou transmissão dos dados, os parâmetros têm que ser verificados. Somente então o aparelho estará novamente pronto para funcionar.

### 8.4 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

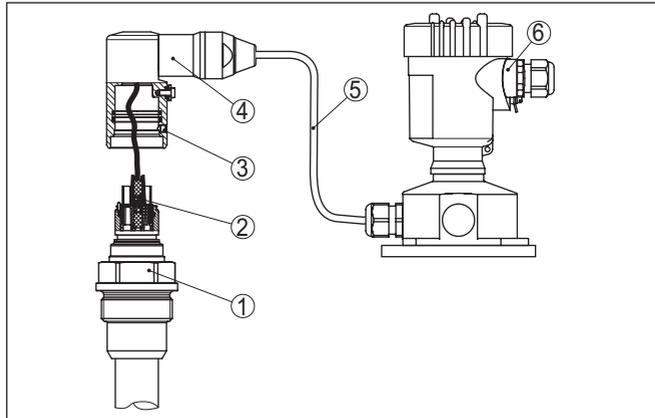


Fig. 22: VEGABAR 86 como modelo IP68 de 25 bar e saída lateral do cabo, caixa externa

- 1 Módulo de processo
- 2 Conector de encaixe
- 3 Módulo de cabos
- 4 Cabo de ligação
- 5 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.

## 8.5 Procedimento para conserto

Em nossa homepage, você encontra informações detalhadas sobre como proceder, caso necessite de um reparo.

Gere uma folha de retorno com os dados do seu dispositivo. Isso agiliza o reparo, pois dispensa consultas posteriores desses dados.

Você precisa de:

- O número de série do dispositivo
- Uma breve descrição do problema
- Informações sobre o produto medido

Imprimir o Formulário de retorno gerado.

Limpe o aparelho e empacote-o de forma segura.

Envie o Formulário de retorno impresso e eventualmente uma ficha técnica de segurança juntamente com o dispositivo.

Você encontra o endereço para o envio no Formulário de retorno gerado.

## 9 Desmontagem

### 9.1 Passos de desmontagem

Para a desmontagem, efetue os passos indicados no capítulo " Montar" e " Conectar à alimentação de tensão" de forma análoga, no sentido inverso.



#### **Advertência:**

Ao desmontar observe as condições do processo nos reservatórios ou tubulações. Existe o perigo de ferimento por ex. devido a pressões ou temperaturas altas bem como produtos agressivos ou tóxicos. Evite perigos tomando as respectivas medidas de proteção.

### 9.2 Eliminação de resíduos



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

Remova antes pilhas eventualmente existente caso seja possível retirá-las do aparelho. Devem passar por uma detecção separada.

Caso no aparelho a ser eliminado tenham sido salvos dados pessoais, apague tais dados antes de eliminar o aparelho

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

## 10 Anexo

### 10.1 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, peso, força de tração

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

Conexão do processo	316L, PVDF, Duplex (1.4462), titânio
Membrana	Cerâmica Saphir® (> 99,9 % cerâmica Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
Material de junta da membrana/corpo básico da célula de medição	Vidro (no caso de vedação dupla e moldada sem contato com o produto)
Vedação da célula de medição	FKM (VP2/A, A+P 70.16), EPDM (A+P 70.10-02), FFKM (Kalrez 6375, Perlast G74S, Perlast G75B)
Elemento de medição	316L, PVDF
Módulo de cabos	Duplex (1.4462)
Cabo de suspensão	PE (homologação KTW), PUR, FEP
Vedação cabo de suspensão	FKM, FEP
Tubo de ligação	316L
Vedação da célula de medição	FKM (VP2/A) - com homologação FDA e KTW, FFKM (Kalrez 6375), EPDM (A+P 70.10-02)
Membrana	Cerâmica Saphir® (> 99,9 % cerâmica Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
Vedação da célula de medição	FKM (VP2/A) - homologação FDA e KTW, FFKM (Kalrez 6375, Perlast G74S, Perlast G75B), EPDM (A+P 70.10-02)
Capa protetora	PFA
Vedação para conexão do processo (faz parte do volume de fornecimento)	
– Rosca G1½ (DIN 3852-A)	Klingersil C-4400
– União roscada solta	Klingersil C-4400

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

###### Caixa

– Caixa de plástico	Plástico PBT (poliéster)
– Caixa de alumínio fundido sob pressão	Alumínio fundido sob pressão AlSi10Mg, 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	Policarbonato (listado conforme UL-746-C), vidro <sup>5)</sup>
- Terminal de aterramento	316L
<b>Caixa externa</b>	
- 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)
Vedação da tampa da caixa	Silicone SI 850 R, NBR sem silicone, EPDM (lackverträglich)
Visor na tampa da caixa	Policarbonato, UL746-C listado conforme (em modelo Ex d: vidro)
Grampo de fixação	1.4301
União roscada solta	316L, PVDF
Guarnição de travamento	316L, PVDF
Terminal de aterramento	316Ti/316L
Cabo de ligação para o dispositivo primário	PE, PUR

### **Materiais proteção do transdutor do valor de medição**

Tampa de proteção para o transporte transdutor de medição ø 22 mm	PE
proteção para o transporte e a montagem transdutor de medição ø 32 mm	PA
Rede de proteção para transporte	PE

### **Pesos**

Peso básico	0,7 kg (1.543 lbs)
Cabo de suspensão	0,1 kg/m (0.07 lbs/ft)
Tubo de ligação	1,5 kg/m (1 lbs/ft)
Grampo de fixação	0,2 kg (0.441 lbs)
União roscada solta	0,4 kg (0.882 lbs)

### **força de tração**

- força de tração Cabo de suspensão	máx. 500 N (112.4045 lbf)
-------------------------------------	---------------------------

---

### **Torques de aperto**

---

Torque máximo de aperto para conexão do processo	
- G1½	200 Nm (147.5 lbf ft)
Toque máximo de aperto para prensa-cabos NPT e tubos conduíte	
- Caixa de plástico	10 Nm (7.376 lbf ft)
- Caixa de alumínio/aço inoxidável	50 Nm (36.88 lbf ft)

<sup>5)</sup> Vidro em caixa em alumínio e aço inoxidável microfundido)

## Grandeza de entrada

Os dados destinam-se a uma visão geral e se referem à célula de medição. São possíveis limitações devido ao material, à forma da conexão do processo e ao tipo de pressão selecionado. Valem os dados indicados na placa de características.<sup>6)</sup>

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

Faixa de medição nominal	sobrecarga	
	Pressão máxima	Pressão mínima
Sobrepessão		
0 ... +0,025 bar/0 ... +2,5 kPa	+5 bar/+500 kPa	-0,05 bar/-5 kPa
0 ... +0,1 bar/0 ... +10 kPa	+15 bar/+1500 kPa	-0,2 bar/-20 kPa
0 ... +0,4 bar/0 ... +40 kPa	+25 bar/+2500 kPa	-0,8 bar/-80 kPa
0 ... +1 bar/0 ... +100 kPa	+25 bar/+2500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +2,5 bar/0 ... +250 kPa	+25 bar/+2500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +5 bar/0 ... +500 kPa	+25 bar/+2500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +10 bar/0 ... +1000 kPa	+25 bar/+2500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 ... +25 bar/0 ... +2500 kPa	+25 bar/+2500 kPa	-1 bar/-100 kPa
Pressão absoluta		
0 ... 1 bar/0 ... 100 kPa	25 bar/2500 kPa	0 bar abs.
0 ... 2,5 bar/0 ... 250 kPa	25 bar/2500 kPa	0 bar abs.
0 ... +5 bar/0 ... +500 kPa	25 bar/2500 kPa	0 bar abs.
0 ... 10 bar/0 ... 1000 kPa	25 bar/2500 kPa	0 bar abs.
0 ... 25 bar/0 ... 2500 kPa	25 bar/2500 kPa	0 bar abs.

### Faixas nominais de medição e sobrecarga em psi

Faixa de medição nominal	sobrecarga	
	Pressão máxima	Pressão mínima
Sobrepessão		
0 ... +0,4 psig	+75 psig	-0,7 psig
0 ... +1,5 psig	+225 psig	-3,0 psig
0 ... +5 psig	+360 psig	-11,50 psig
0 ... +15 psig	+360 psig	-14,51 psig
0 ... +30 psig	+360 psig	-14,51 psig
0 ... +150 psig	+360 psig	-14,51 psig
0 ... +300 psig	+360 psig	-14,51 psig
0 ... +900 psig	+360 psig	-14,51 psig
Pressão absoluta		
0 ... 15 psi	360 psig	0 psi

<sup>6)</sup> Os dados de resistência a sobrecargas são válidos à temperatura de referência.

Faixa de medição nominal	sobrecarga	
	Pressão máxima	Pressão mínima
0 ... 30 psi	360 psig	0 psi
0 ... 150 psi	360 psig	0 psi
0 ... 300 psi	360 psig	0 psi
0 ... 900 psig	360 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/dm<sup>3</sup>

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)

Turn Down máximo admissível em aplicações SIL 10 : 1

## Comportamento dinâmico da saída

grandezas características dinâmicas, conforme o produto e a temperatura

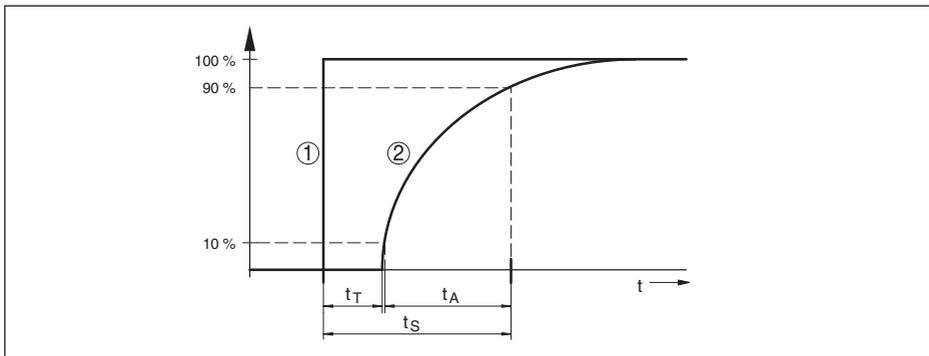


Fig. 23: Comportamento em caso de alteração repentina da grandeza do processo.  $t_T$ : tempo morto;  $t_A$ : tempo de subida;  $t_S$ : tempo de resposta do salto

- 1 Grandeza do processo
- 2 Sinal de saída

Tempo morto	≤ 50 ms
Tempo de elevação	≤ 150 ms
Tempo de resposta do salto	≤ 200 ms (ti: 0 s, 10 ... 90 %)
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	+15 ... +25 °C (+59 ... +77 °F)
- Umidade relativa do ar	45 ... 75 %
- Pressão do ar	860 ... 1060 mbar/86 ... 106 kPa (12.5 ... 15.4 psig)
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	< 0,2 mbar/20 Pa (0.003 psig)
Diferença na saída de corrente devido a fortes campos eletromagnéticos de alta frequência no âmbito da norma EN 61326-1	< ±150 µA

**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 irrepetetibilidade com TD 1 : 1 até 5 : 1	Não linearidade, histerese e irrepetetibilidade com TD > 5 : 1
0,1 %	< 0,1 %	< 0,02 % x TD

**Influência da temperatura do produto**

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

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

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

**Célula de medição de cerâmica - padrão**

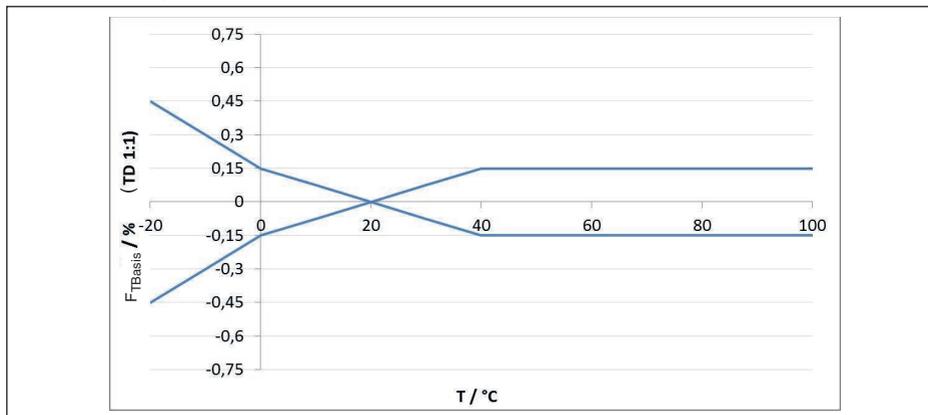


Fig. 24: Erro de temperatura básico  $F_{TBasis}$  com TD 1 : 1

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	
	0,1 %	0,1 % (na faixa de medição de 25 mbar)
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.

### Estabilidade a longo tempo sinal zero e margem de saída

Período	Célula de medição ø 28 mm		Célula de medição ø 17,5 mm
	Faixas de medição a partir de 0 ... +0,1 bar (0 ... +10 kPa)	Faixa de medição 0 ... +0,025 bar/0 ... +2,5 kPa	
Um ano	< 0,05 % x TD	< 0,1 % x TD	< 0,1 % x TD
Cinco anos	< 0,1 % x TD	< 0,2 % x TD	< 0,2 % x TD
Dez anos	< 0,2 % x TD	< 0,4 % x TD	< 0,4 % x TD

### Condições do processo

#### Temperatura do processo

Modelo	Vedação da célula de medição	Temperatura do processo
Cabo de suspensão PE	FKM (VP2/A) EPDM (A+P 70.10-02)	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
Cabo de suspensão PUR	FKM (VP2/A) EPDM (A+P 70.10-02)	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Cabo de suspensão FEP	FKM (VP2/A) EPDM (A+P 70.10-02)	-20 ... +100 °C (-4 ... +212 °F)
	FFKM (Kalrez 6375)	-10 ... +100 °C (+14 ... +212 °F)
Tubo de ligação	FKM (VP2/A) EPDM (A+P 70.10-02)	-20 ... +100 °C (-4 ... +212 °F)
	FFKM (Kalrez 6375)	-10 ... +100 °C (+14 ... +212 °F)
Material do transdutor do valor de medição PVDF	FKM (VP2/A) EPDM (A+P 70.10-02)	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
	FFKM (Kalrez 6375)	-10 ... +60 °C (+14 ... +140 °F)
Proteção do transdutor do valor de medição PE	FKM (VP2/A) EPDM (A+P 70.10-02)	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
Flange GFK/barra de vedação PV-DF	FKM (VP2/A) EPDM (A+P 70.10-02)	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
	FFKM (Kalrez 6375)	-10 ... +80 °C (+14 ... +176 °F)

### Pressão do processo

Pressão do processo admissível

vide " *Process pressure* " na placa de características

### Solicitação mecânica<sup>7)</sup>

<sup>7)</sup> A depender do modelo do aparelho

## Resistência a vibrações

- Cabo de suspensão 4 g com 5 ... 200 Hz conforme EN 60068-2-6 (vibração com ressonância)
- Tubo de ligação 1 g (para comprimentos > 0,5 m (1.64 ft), o tubo deve ser apoiado adicionalmente)

## Resistência a choques

50 g, 2,3 ms conforme EN 60068-2-27 (choque mecânico) <sup>8)</sup>

## Condições ambientais

Modelo	Temperatura ambiente	Temperatura de transporte e armazenamento
Modelo com tubo de ligação	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)	-60 ... +80 °C (-76 ... +176 °F)
Modelo com cabo de suspensão FEP, PUR	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Modelo com cabo de suspensão PE	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
Modelo IP68 (1 bar) com 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) <sup>9)</sup>

### 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

Material prensa-cabo/emprego de vedação	Diâmetro do cabo		
	5 ... 9 mm	6 ... 12 mm	7 ... 12 mm
PA/NBR	√	√	-
Latão, niquelado/NBR	√	√	-
Aço inoxidável/NBR	-	-	√

### Seção transversal do fio (terminais com mola)

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

## Dados eletromecânicos - Modelo IP68 (25 bar)

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

- Construção Fios, alívio de carga, capilar de compensação de pressão, malha de blindagem, folha metálica, revestimento <sup>10)</sup>

<sup>8)</sup> 2 g no modelo da caixa de aço inoxidável, duas câmaras

<sup>9)</sup> IP66/IP68 (0,2 bar) só com pressão absoluta.

<sup>10)</sup> capilar de compensação de pressão não em modelo Ex d.

- Comprimento padrão	5 m (16.40 ft)
- Comprimento máximo	180 m (590.5 ft)
- Raio de curvatura mín. com 25 °C/77 °F	25 mm (0.985 in)
- Diâmetro	aprox. 8 mm (0.315 in)
- Material	PE, PUR
- Cor	preto, azul

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

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

### Interface para o dispositivo primário

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

Cabo de ligação secundário - primário, dados mecânicos

- Construção	Fios, alívio de carga, malha de blindagem, folha metálica, revestimento
- Comprimento padrão	5 m (16.40 ft)
- Comprimento máximo	70 m (229.7 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, azul

Cabo de ligação secundário - primário, dados elétricos

- Seção transversal do fio	0,34 mm <sup>2</sup> (AWG 22)
- Resistência do fio	< 0,05 Ω/m (0.015 Ω/ft)

### Alimentação de tensão para todo o sistema através do dispositivo primário

Tensão de operação

- $U_{B\ min}$	12 V DC
- $U_{B\ min}$ com iluminação ligada	16 V DC
- $U_{B\ max}$	a depender da saída de sinal e do modelo do dispositivo primário

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

Sistema eletrônico para tempo de tempo de inicialização

Separação galvânica

- entre o sistema eletrônico e e peças metálicas do aparelho	tensão admissível 500 V AC
--	----------------------------

Conexão condutora Entre terminal de aterramento e conexão metálica do processo

**Medidas de proteção elétrica <sup>11)</sup>**

Material da caixa	Modelo	Grau de proteção conforme IEC 60529	Grau de proteção conforme NEMA
Plástico	Uma câmara	IP66/IP67	Type 4X
Alumínio	Uma câmara	IP66/IP67	
		IP66/IP68 (0,2 bar) IP66/IP68 (1 bar)	Type 6P
Aço inoxidável (eletropolido)	Uma câmara	IP66/IP67 IP69K	Type 4X
Aço inoxidável (fundição fina)	Uma câmara	IP66/IP67	Type 4X
		IP66/IP68 (0,2 bar) IP66/IP68 (1 bar)	Type 6P
Aço inoxidável	Elemento de medição no modelo com 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 dispositivo primário até 5000 m (16404 ft)

Grau de poluição <sup>12)</sup> 4

classe de proteção (IEC 61010-1) II

**10.2 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  $F_{stab}$ :

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

A diferença básica  $F_{perf}$  é, por sua vez, composta da alteração térmica do sinal zero e da margem de saída  $F_T$  (erro de temperatura) bem como diferença de medição  $F_{KI}$ :

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

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:

$$F_T \times FMZ \times FTD$$

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

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

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

<sup>11)</sup> Grau de proteção IP66/IP68 (0,2 bar) apenas com pressão absoluta, pois não é possível compensação do ar quando o sensor está completamente inundado

<sup>12)</sup> No uso dentro do grau de proteção da caixa.

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

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

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

### 10.3 Exemplo prático

#### Dados

Medição da diferença do nível de medição em dois reservatório de água, 1.600 mm de altura, corresponde a 0,157 bar (157 kPa), temperatura do produto 50 °C

VEGABAR 86 com faixa de medição de 0,4 bar, diferença de medição < 0,1 %, ø da célula de medição de 28 mm

#### 1. Cálculo do Turn Down

TD = 0,4 bar/0,157 bar, TD = **2,6 : 1**

#### 2. Cálculo erro de temperatura $F_T$

Os valores necessários podem ser consultados nos Dados técnicos:

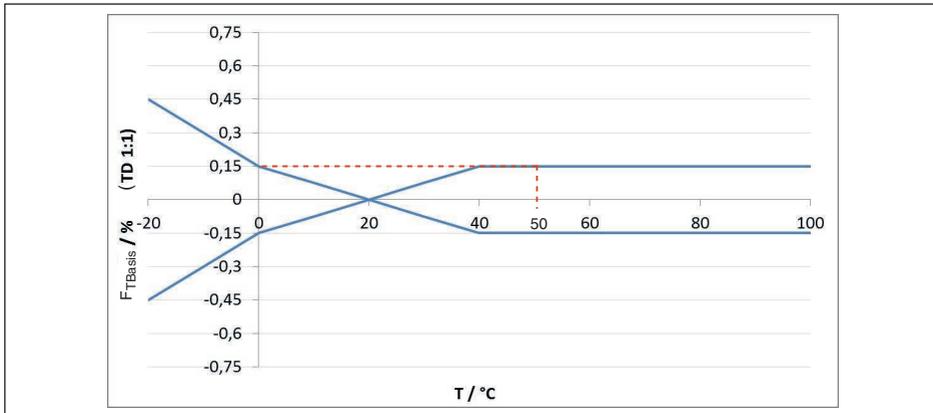


Fig. 25: Cálculo do erro de temperatura básico para o exemplo acima  $F_{TBasis} = 0,15\%$ :

Modelo de célula de medição	Célula de medição - Padrão	célula de medição com compensação climática, conforme a faixa de medição		
	0,1 %	10 bar, 25 bar	1 bar, 2,5 bar	0,4 bar
Fator FMZ	<b>1</b>	1	2	3

Tab. 17: Cálculo do fator adicional célula de medição para o exemplo acima:  $F_{MZ} = 1$

Turn Down	TD 1 : 1	TD 2,5 : 1	TD 5 : 1	TD 10 : 1	TD 20 : 1
Fator FTD	1	1,75	3	5.5	10.5

Tab. 18: Cálculo do fator adicional Turn Down para o exemplo acima:  $F_{TD} = 1,75$

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

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

$$F_T = 0,26 \%$$

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

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 ≤ 5 : 1	TD > 5 : 1
0,1 %	< 0,1 %	< 0,02 % x TD

Tab. 19: Cálculo da diferença de medição da tabela:  $F_{KI} = 0,1 \%$

### VEGABAR 86

Período	Célula de medição ø 28 mm		Célula de medição ø 17,5 mm
	Todas as faixas de medição	Faixa de medição 0 ... +0,025 bar/0 ... +2,5 kPa	
Um ano	< 0,05 % x TD	< 0,1 % x TD	< 0,1 % x TD
Cinco anos	< 0,1 % x TD	< 0,2 % x TD	< 0,2 % x TD
Dez anos	< 0,2 % x TD	< 0,4 % x TD	< 0,4 % x TD

### VEGABAR 87

Período	Todas as faixas de medição	Faixa de medição 0 ... +0,025 bar/0 ... +2,5 kPa
Um ano	< 0,05 % x TD	< 0,1 % x TD
Cinco anos	< 0,1 % x TD	< 0,2 % x TD
Dez anos	< 0,2 % x TD	< 0,4 % x TD

Tab. 20: Determinação da estabilidade a longo tempo na tabela, para um período de um ano:  $F_{haste} = 0,05 \% \times TD = 0,05 \% \times 2,6 = 0,13 \%$

### 4. Cálculo do desvio total - saída digital

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

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

$$F_T = 0,26 \%$$

$$F_{KI} = 0,1 \%$$

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

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

- 2. Passo: desvio total  $F_{total}$

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

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

$$F_{\text{stab}} = (0,05 \% \times \text{TD})$$

$$F_{\text{haste}} = (0,05 \% \times 2,5)$$

$$F_{\text{stab}} = 0,13 \%$$

$$F_{\text{total}} = 0,28 \% + 0,13 \% = 0,41 \%$$

### 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 dispositivo primário de 4 ... 20 mA, é incluído também o erro térmico da saída de corrente analógica:

$$F_{\text{total}} = \sqrt{(F_{\text{total-primário}})^2 + (F_{\text{total-secundário}})^2 + (F_a)^2}$$

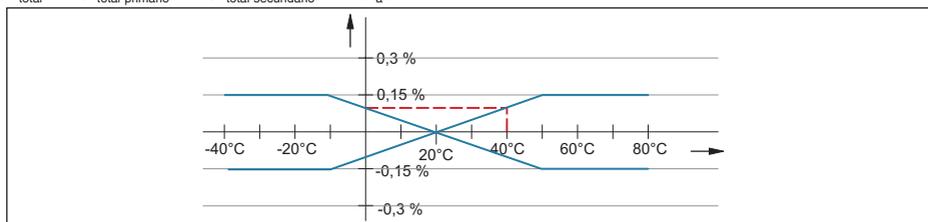


Fig. 26:  $F_a$  através da alteração térmica da saída de corrente, neste exemplo = 0,1 %

$$F_{\text{total}} = \sqrt{(0,41 \%)^2 + (0,41 \%)^2 + (0,1 \%)^2} = 0,59 \%$$

O desvio total do equipamento de medição é, portanto, de 0,59 %.

Diferença de medição em mm: 0,59 % von 1.600 mm = 9 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.

## 10.4 Dimensões

Os desenhos cotados a seguir mostram somente uma parte das aplicações possíveis. Desenhos mais detalhados podem ser baixados na nossa página [www.vega.com](http://www.vega.com) em "Downloads" e "Desenhos".

Caixa

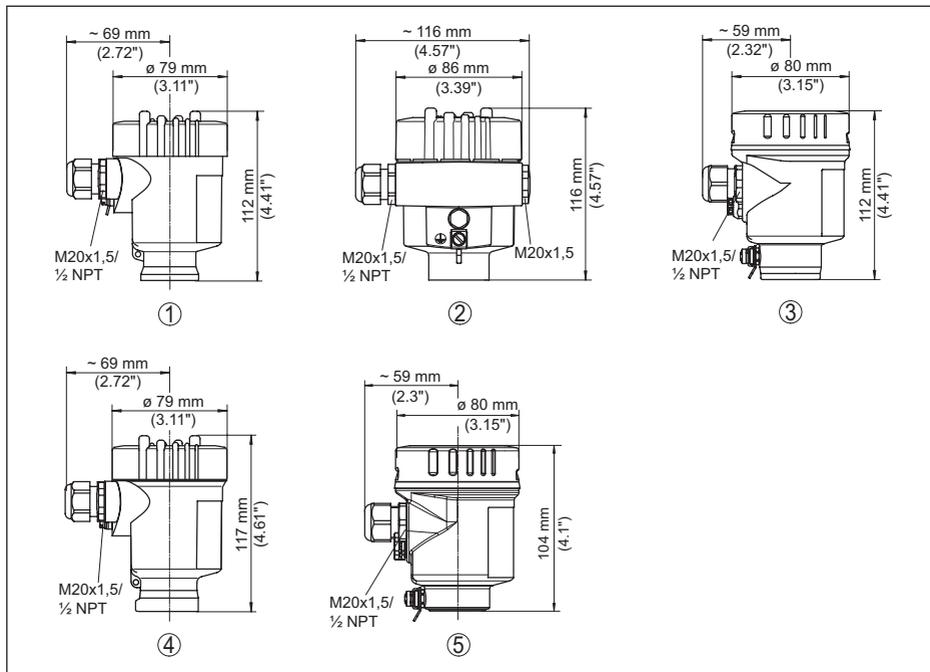


Fig. 27: Variantes da caixa com grau de proteção IP66/IP67 und IP66/IP68 (0,2 bar), (com o módulo de visualização e configuração montado, a altura da caixa é aumentada em 9 mm/0.35 in bzw. 18 mm/0.71 in)

- 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

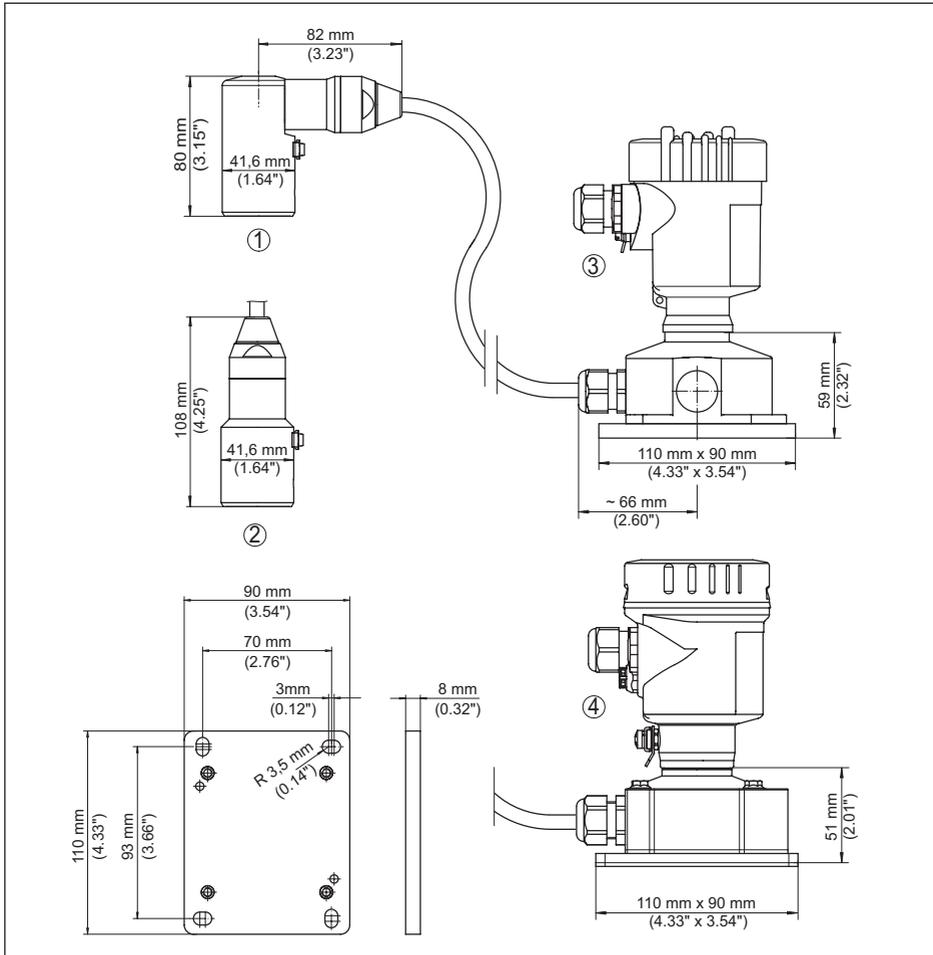


Fig. 28: VEGABAR 86, modelo IP68 com caixa externa

- 1 Saída do cabo lateral
- 2 Saída do cabo axial
- 3 Caixa de uma câmara de plástico
- 4 aço inoxidável-caixa de uma câmara
- 5 Vedação 2 mm (0.079 in), (somente com homologação 3A)

**VEGABAR 86 - Sensor (32 mm)**

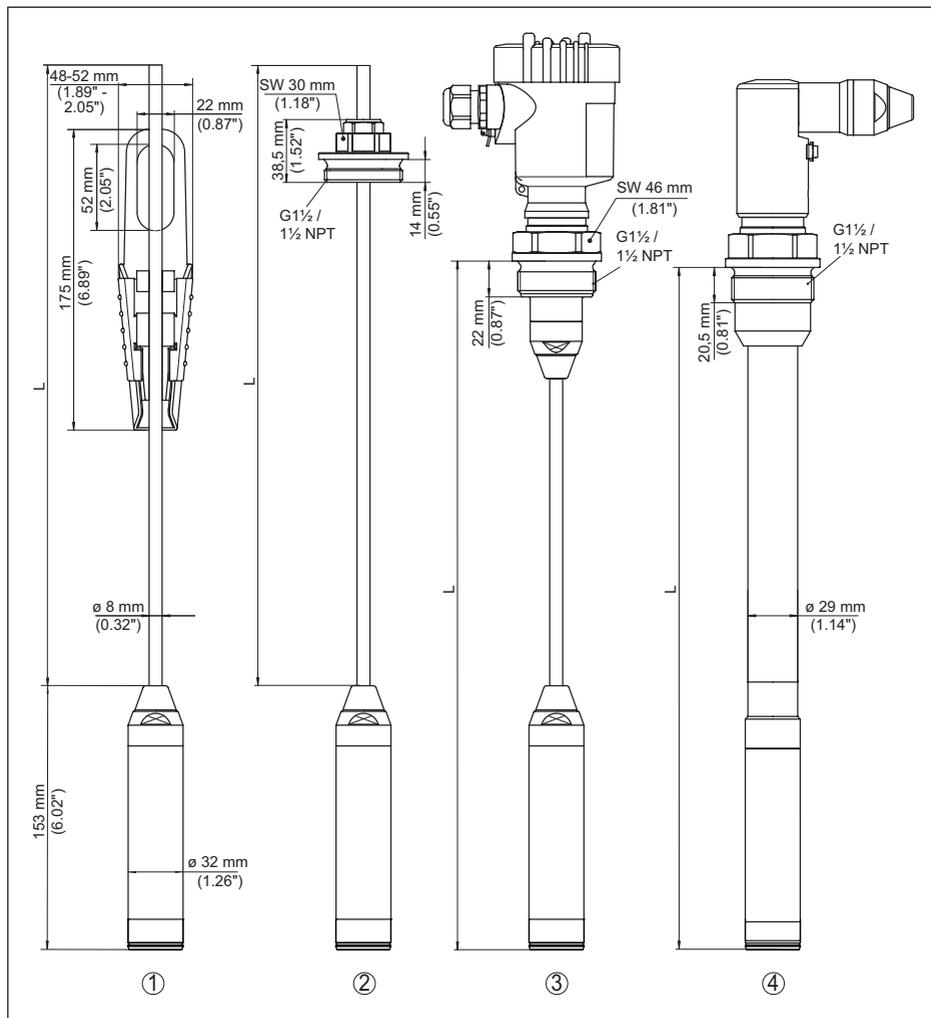


Fig. 29: VEGABAR 86 - Sensor (32 mm)

- 1 Grampo de fixação
- 2 Conexão de rosca do cabo de suspensão G1½, 1½ NPT
- 3 Rosca G1½, 1½ NPT
- 4 Saída de cabo com rosca G1½, 1½ NPT
- L Comprimento total do configurador

## VEGABAR 86, sensor do valor de medição (22 mm)

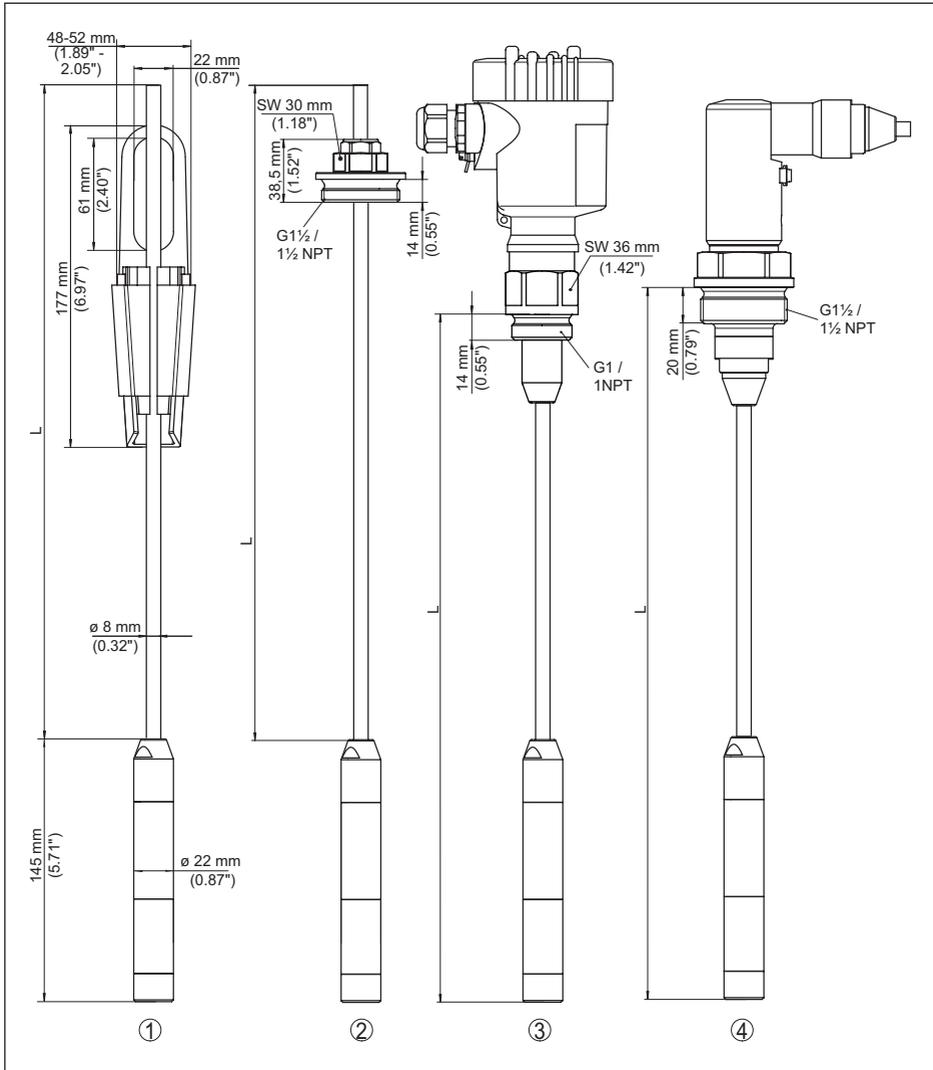


Fig. 30: VEGABAR 86, sensor do valor de medição (22 mm)

- 1 Grampo de fixação
- 2 Conexão de rosca do cabo de suspensão G1½, 1½ NPT
- 3 Rosca G1, 1 NPT
- 4 Saída de cabo com rosca G1½, 1½ NPT
- L Comprimento total do configurador

VEGABAR 86, modelo de plástico

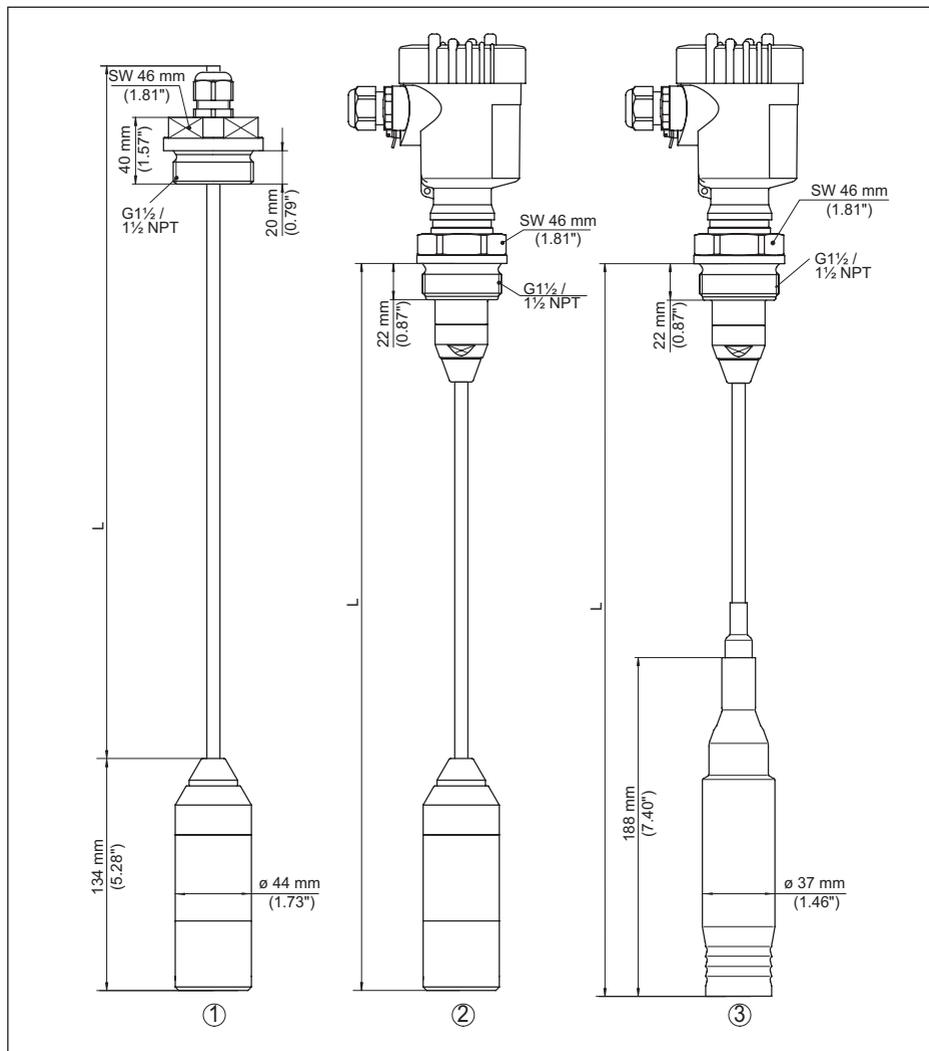


Fig. 31: VEGABAR 86, modelo de plástico

- 1 PVDF, com união roscada G1½, 1½ NPT
- 2 PVDF, com rosca G1½, 1½ NPT
- 3 Revestido de PE, com rosca G1½, 1½ NPT
- L Comprimento total do configurador

48048-PT-230914

## VEGABAR 86, conexão com flange

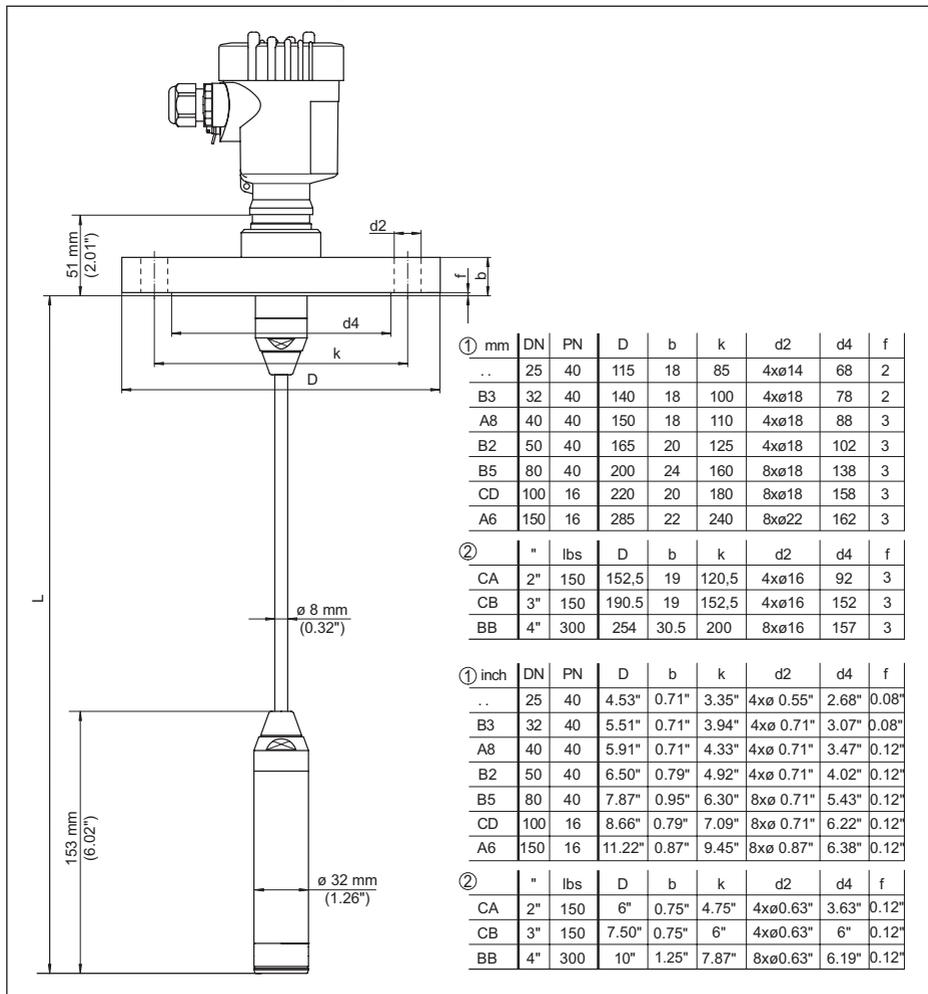


Fig. 32: VEGABAR 86, Conexão por flange (exemplo: sensor do valor de medição 32 mm)

- 1 Flange conforme DIN 2501  
 2 Flange conforme ASME B16.5  
 L Comprimento total do configurador

**VEGABAR 86, conexão asséptica**

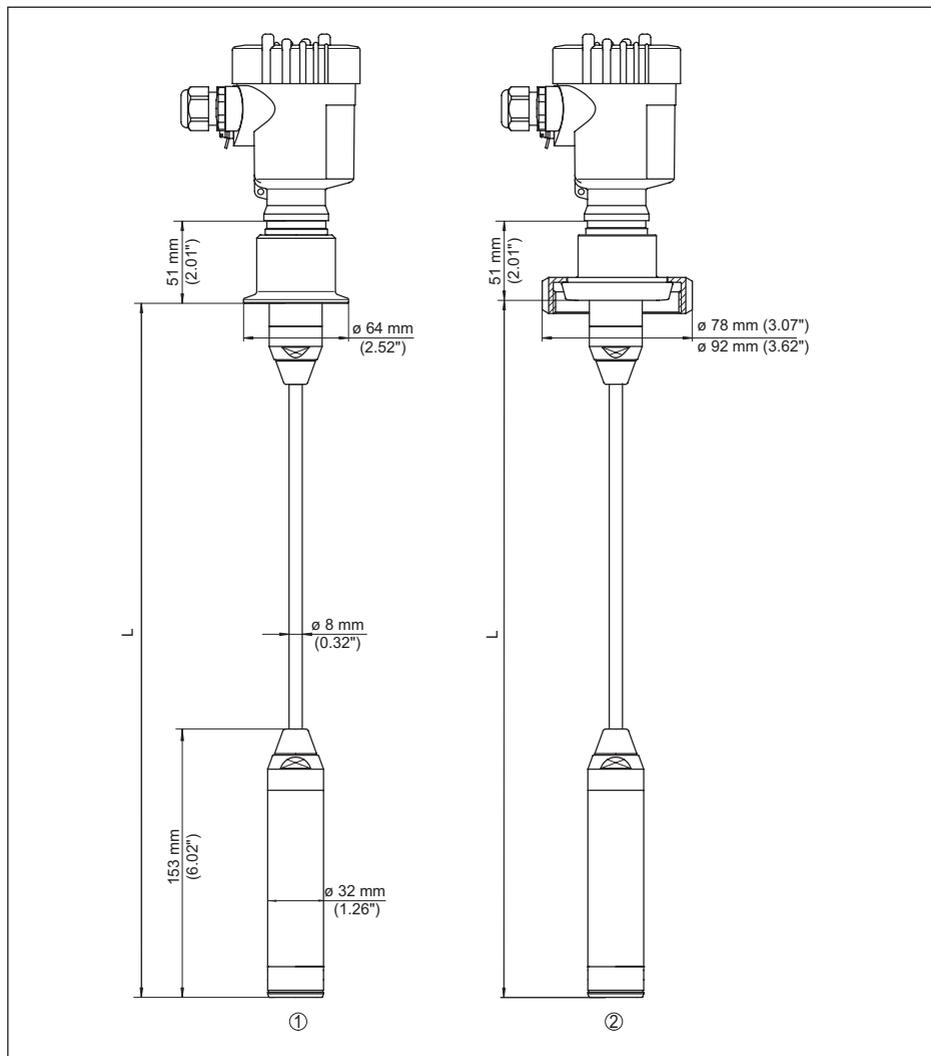


Fig. 33: VEGABAR 86 Conexões assépticas

- 1 Clamp 2" PN 16 ( $\varnothing$  64 mm), (DIN 32676, ISO 2852)
- 2 União roscada para tubo DN 50
- L Comprimento total do configurador

## VEGABAR 86, Modelo com rosca

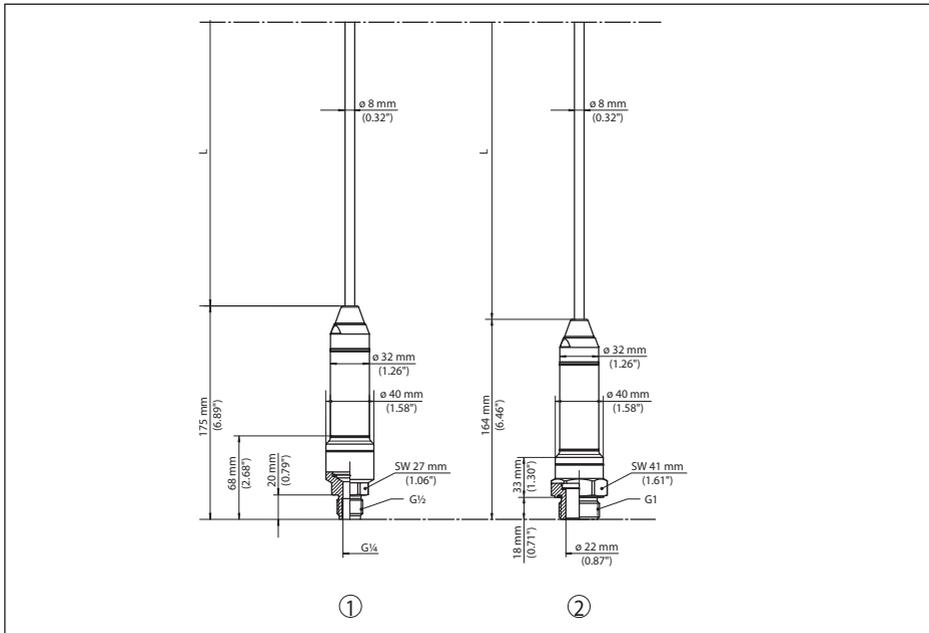


Fig. 34: VEGABAR 86, Modelo com rosca

- 1 Rosca G $\frac{1}{2}$ , interna G $\frac{1}{4}$
- 2 Rosca  $\frac{1}{2}$  NPT, orifício  $\phi$  11 mm
- 3 Rosca G1
- L Comprimento total do configurador

## 10.5 Proteção dos direitos comerciais

VEGA product lines are global protected by industrial property rights. Further information see [www.vega.com](http://www.vega.com).

VEGA Produktfamilien sind weltweit geschützt durch gewerbliche Schutzrechte.

Nähere Informationen unter [www.vega.com](http://www.vega.com).

Les lignes de produits VEGA sont globalement protégées par des droits de propriété intellectuelle. Pour plus d'informations, on pourra se référer au site [www.vega.com](http://www.vega.com).

VEGA lineas de productos están protegidas por los derechos en el campo de la propiedad industrial. Para mayor información revise la pagina web [www.vega.com](http://www.vega.com).

Линии продукции фирмы ВЕГА защищаются по всему миру правами на интеллектуальную собственность. Дальнейшую информацию смотрите на сайте [www.vega.com](http://www.vega.com).

VEGA系列产品在全球享有知识产权保护。

进一步信息请参见网站 < [www.vega.com](http://www.vega.com)。

## 10.6 Marcas registradas

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

**INDEX****A**

- AI FB1 Function Block 41
- Ajustar visualização 42, 43
- Arranjo de medição
  - Medição de camada separadora 17
  - Medição de densidade 18
  - Medição de diferença de nível 17
  - Medição de nível de enchimento 19

**C**

- Calibração 35, 36, 37, 38, 39
  - Nível de enchimento 39, 40
  - Unidade 32
  - Vista geral 34
- Channel 41
- Código QR 7
- Compensação de pressão 15
  - Padrão 15
  - Second Line of Defense 15
- Conexão elétrica 22
- Conserto 50
- Correção de posição 33

**D**

- Documentação 7

**E**

- Eliminação de falhas 48
- Entradas vedadas contra gás (Second Line of Defense) 15

**H**

- Hotline da assistência técnica 48

**I**

- Indicador de valor de pico 43

**L**

- linearização 40

**M**

- Manutenção 48

**N**

- Número de série 7

**P**

- Passos para
  - conexão 23
- PIN 29

- Placa de características 7
- Princípio de vedação 10

**S**

- Safety Integrity Level (SIL)
  - Bloquear configuração 41
  - Sequência de configuração 31
- Saída de corrente 44
- Simulação 43

**T**

- Técnica de
  - conexão 23

**V**

- Valores característicos do transdutor de pressão diferencial 44



Printing date:

# VEGA

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

Reservados os direitos de alteração

© VEGA Grieshaber KG, Schiltach/Germany 2023



48048-PT-230914

VEGA Grieshaber KG  
Am Hohenstein 113  
77761 Schiltach  
Alemanha

Telefone +49 7836 50-0  
E-mail: [info.de@vega.com](mailto:info.de@vega.com)  
[www.vega.com](http://www.vega.com)