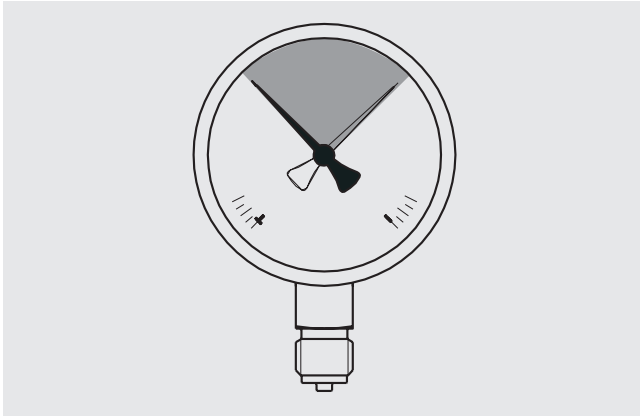


## Seleção, instalação, manuseio e operação de manômetros

WIKA folha de dados IN 00.05

### Informações gerais

O usuário deve garantir que o manômetro adequado tenha sido selecionado, em termos de faixa de medição e design. A faixa da escala é idealmente selecionada quando a pressão de operação se encontra no terço intermediário da faixa.



O manômetro deve ser montado em local sem vibrações, e deve ser alinhado de forma a facilitar a leitura.

A conexão ao processo deve ser devidamente vedada.

Para verificação do ponto zero ou para a troca do instrumento durante a operação, recomenda-se a instalação de um dispositivo de bloqueio entre a tomada de pressão e o manômetro.

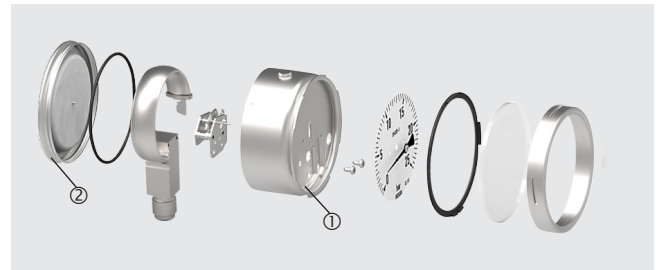
### Versões da caixa

Para fins de segurança operacional e proteção dos profissionais que se encontram nas proximidades do local de medição, a norma EN 837-2 requer diferentes níveis de segurança para a caixa.

### Níveis de segurança das caixas, conforme EN 837

- “S1” com dispositivo de alívio de pressão (blow-out) na parte posterior da caixa
- “S2” para dimensões nominais entre 40...80 mm, com dispositivo de alívio de pressão (blow-out) na parte posterior da caixa
- “S3” para dimensão nominal 40 ... 250 com parede defletora ① (frente sólida) e tampa traseira para alívio de pressão ②

Diagrama detalhado do nível de segurança “S3”



Para meios líquidos não perigosos < 25 bar sem enchimento da caixa, não é exigido o nível de segurança. Para meios gasosos ou vapor a partir da pressão de operação de 25 bar, conforme EN 837-2, recomenda-se um manômetro com nível de segurança “S3”. Além disso, conforme EN 837-2, outros critérios são especificados para a seleção do nível de segurança apropriado, para campos específicos de aplicação e determinadas versões do instrumento.

### Fixação do instrumento

Se a linha onde o instrumento será montado não for rígida o suficiente para uma instalação livre de vibrações, o instrumento deve ser montado com a ajuda de elementos de fixação apropriados para montagem em parede ou em tubulação - se necessário, por meio de utilização de capilar.

### Amortecimento do sistema de medição

Se as vibrações não puderem ser evitadas através de uma instalação adequada, devem ser utilizados instrumentos com enchimento líquido da caixa.

## Instrumentos de bloqueio

Dependendo do uso previsto, são instaladas torneiras ou válvulas de bloqueio a montante do manômetro.

### Torneira e válvula de bloqueio

A torneira possui até 4 funções:

- **Respiro** A linha de entrada é bloqueada e o elemento de pressão é conectado à atmosfera. É possível verificar o ponto zero do instrumento de medição.
- **Operação** A linha de entrada é aberta, e o elemento de pressão é pressurizado.
- **Descarga** A linha de entrada é aberta, liberando o fluido de processo para a atmosfera.
- **Testes** A linha de entrada é aberta e, além do manômetro para medição da pressão de operação, é possível instalar um manômetro de teste, caso haja uma conexão de teste disponível.

As válvulas de bloqueio com ou sem uma conexão para teste, conforme DIN 16270 ou DIN 16271, possuem um parafuso para respiro (vent) entre a sede da válvula e a conexão ao instrumento. Se o parafuso para respiro for solto, a ventilação pode ser controlada por meio da rosca.

Em determinadas aplicações (p. ex.: caldeiras a vapor), os instrumentos de bloqueio devem ter uma conexão para teste, para que o manômetro possa ser testado sem ser desmontado. Com válvulas de bloqueio conforme DIN 16272, a conexão para teste pode ser isolada separadamente. Nos processos químicos, a válvula de bloqueio e alívio é usada para essa função.

Graças a seu design monobloco, o monoflange podem suportar altas pressões. Com ele, é possível efetuar a montagem robusta e compacta do instrumento de medição, diretamente no flange de processo.

## Carga de temperatura

Na montagem do manômetro deve-se garantir que, levando em conta a influência da convecção e da radiação de calor, não ocorra nenhum desvio acima ou abaixo da temperatura ambiente ou da temperatura do meio. Assim, o instrumento e o dispositivo de bloqueio devem ser por distanciamento ou sifões suficiente longos. A influência da temperatura na exatidão da indicação deve ser observada.

## Selos diafragma/Separadores

No caso de meios agressivos, altamente viscosos, contaminados ou cristalizantes, que não podem ingressar no elemento de pressão, devem ser instalados selos diafragma como separadores.

Para transmitir a pressão ao respectivo elemento, é utilizado um fluido neutro de enchimento do sistema, que deve ser selecionado de acordo com a faixa de medição, a temperatura e a compatibilidade com o meio. A conexão entre o instrumento e o selo diafragma não deve ser solta em nenhuma circunstância.

## Proteção dos elementos de pressão contra sobrepressão

Se o meio estiver sujeito a rápidas mudanças de pressão, ou se forem esperados picos de pressão, estes fatores não devem agir diretamente sobre o elemento de pressão. A ação dos picos de pressão deve ser amortecida, por exemplo, com a utilização de um parafuso restritor (reduzindo/estrangulando a passagem de fluido) ou com a adição de um amortecedor de pulsação ajustável. Se, para melhorar a resolução do display, a faixa de medição selecionada for menor que as pressões máximas que ocorrem durante curtos períodos, o elemento de pressão deverá ser protegido contra danos. Para isso, deve-se conectar um protetor contra sobrepressão a montante do processo (proteção externa). Ele se fecha imediatamente no caso de um pico de pressão, e apenas gradualmente, caso a pressão aumente lentamente. A pressão de fechamento deve ser definida, portanto, de acordo com o perfil de pressão ao longo do tempo. Outra possibilidade consiste em usar um manômetro com alta segurança contra sobrecarga (proteção interna).

## Tomada de pressão

A tomada de pressão deve ser preparada com uma cavidade com o maior diâmetro possível ( $\geq 6$  mm) por meio de um instrumento de bloqueio, para que a tomada de pressão não seja distorcida por nenhum fluxo presente no meio. O ponto de medição entre a tomada de pressão e o manômetro deve ter um diâmetro interno grande o suficiente, e não estar dobrado ou restringido em nenhum ponto, para evitar o bloqueio e o atraso na transmissão da pressão. Recomenda-se sua instalação com uma inclinação consistente, de cerca de 1:15.

## Extensão capilar

O ponto de medição deve ser projetado e instalado de forma que seja possível absorver as cargas exercidas por causa da expansão, vibração e efeitos térmicos.

Com meios gasosos, deve-se instalar um dreno no ponto mais baixo; com meios líquidos, deve-se instalar um respiro no ponto mais alto.

Para gases ou líquidos carregados de partículas, devem ser instalados separadores, que podem ser isolados das instalações durante a operação por meio de instrumentos de bloqueio, e também esvaziados. Se o instrumento tiver que ser instalado em um nível acima ou abaixo da tomada de pressão, a faixa de medição mudará se o meio do ponto de medição não tiver a mesma densidade que o ar ambiente.

A variação  $\Delta p$  é obtida a partir da diferença de densidade ( $\rho_M - \rho_L$ ), e a diferença de altura  $\Delta h$ , de acordo com a seguinte fórmula:

$$\Delta p = (\rho_M - \rho_L) \cdot g \cdot \Delta h \cdot 10^{-5} \text{ (bar)}$$

Variação na faixa de medição

$$\rho_M = \text{Densidade do meio (kg/m}^3\text{)}$$

$$\rho_L = \text{Densidade do ar ambiente (kg/m}^3\text{)}$$

(1,205 kg/m<sup>3</sup> a 20 °C)

$$\Delta h = \text{Diferença de altura (m)}$$

$$g = \text{Aceleração gravitacional (m/s}^2\text{)}$$

(aceleração gravitacional média = 9,81 m/s<sup>2</sup>)

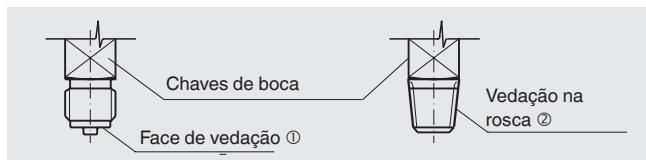
O display diminui  $\Delta p$ , se o manômetro estiver mais alto, e aumenta  $\Delta p$ , se o instrumento de medição de pressão estiver abaixo da tomada de pressão.

Normalmente, o manômetro é instalado com o mostrador na vertical. Em caso de qualquer desvio, deve-se observar o indicador de posição no mostrador.

## Instalação e comissionamento

Nas conexões ao processo com roscas paralelas, utilize juntas planas, anéis de vedação do tipo lente ou vedações de perfil WIKA na face de vedação ①. O torque de aperto depende da conexão ao processo, do material e da vedação. Com roscas cônicas (p. ex.: roscas NPT), a vedação é feita nas roscas, ② com o uso de um material de vedação adequado (EN 837-2).

### Conexão paralela e com rosca cônica



Para orientar o instrumento de forma a otimizar sua leitura, deve-se usar uma conexão com luva LH-RH ou porca união. Para conectar o instrumento, a força necessária para a vedação não deve ser aplicada através da caixa, mas apenas através do canal para chave fresada previsto para esta finalidade e usando uma ferramenta adequada.

Se o instrumento estiver abaixo da tomada de pressão, o ponto de medição deverá passar por uma lavagem completa antes da instalação, para que todos os corpos estranhos sejam removidos.

Alguns modelos de instrumento possuem uma válvula de respiro com as inscrições CLOSE (Fechar) e OPEN (Abrir), para compensação da pressão interna. No ato da entrega, essa válvula de respiro encontra-se fechada (alavanca na posição CLOSE). Antes da verificação e/ou após a instalação e antes do comissionamento, esses instrumentos devem passar por uma purga, ou seja, a alavanca deve ser posicionada em OPEN.

Quando se efetuam testes de pressão ou quando o ar é soprado pelas tubulações ou vasos, o manômetro não deve ser submetido a uma carga maior que a indicada pela marca de identificação ▼ no mostrador (EN 837-1 e EN 837-3). Caso contrário, o manômetro deverá ser protegido por um instrumento de bloqueio ou ser desmontado.

Antes da desmontagem de um manômetro, deve-se garantir que ele não esteja mais pressurizado. Se necessário, instale uma mola de proteção no ponto de medição.

Para manômetros de diafragma, os parafusos de fixação do flange superior e inferior não podem ser afrouxados.

Os meios líquidos com capacidade de alterar o volume durante a solidificação podem danificar o sistema de medição (p. ex.: água se a temperatura descer abaixo do ponto de congelamento).

Eventuais resíduos em manômetros desmontados podem resultar em risco para as pessoas, o ambiente e os equipamentos. Tome as medidas de precaução adequadas.

## Operação

Para evitar picos de pressão, os instrumentos de bloqueio só devem ser abertos lentamente.

A pressão máxima para cargas estáticas é indicada pela marca de identificação ▼ no mostrador (EN 837-1 e EN 837-3). Valores mais baixos aplicam-se a cargas alternativas.

Para se efetuar a verificação do ponto zero durante a operação, o instrumento de bloqueio deve ser fechado, e o elemento de pressão deve ser purgado. Em seguida, o ponteiro deverá ficar dentro da faixa demarcada por h, no ponto zero.

Se o ponteiro estiver fora da barra transversal, em geral pode-se supor que o elemento de pressão está permanentemente deformado, devendo ser submetido a uma inspeção mais a fundo, a fim de evitar erros de medição ou acidentes.

Para verificar o display durante a operação, o manômetro deve ser separado do processo por meio do dispositivo de bloqueio com conexão para teste, e carregado com uma pressão de teste. Para instrumentos conforme EN 837-1 e EN 837-3, são definidos os limites de erro admissíveis.

O manuseio inadequado com meios perigosos, como oxigênio, acetileno, substâncias tóxicas ou inflamáveis, bem com sistemas de refrigeração, compressores, etc., pode fazer com que fluidos perigosos ou nocivos escapem para o ambiente, podendo ocasionar danos ou lesões físicas. Para estes meios, além das diretrizes padrões, devem ser respeitadas as legislações e regulamentos apropriados.

## Armazenamento

Para evitar danos, os seguintes pontos devem ser observados durante o armazenamento dos manômetros, até sua instalação:

- Deixe os instrumentos na embalagem original e armazene-os protegidos contra danos por influências externas.
- Após uma eventual remoção dos instrumentos, p. ex.: para teste, o instrumento deve ser novamente armazenado em sua embalagem original.
- Faixa de temperatura para armazenamento:  $-40 \dots +70 \text{ }^{\circ}\text{C}$   
É possível haver desvios da temperatura de armazenamento. A faixa de temperatura admissível pode ser encontrada na respectiva folha de dados.
- Proteja os instrumentos contra a umidade e poeira.

## Documentos de referência

### Normas consideradas

#### EN 837-1

Manômetros com tubo Bourdon - parte 1:  
Dimensões, metrologia, especificações e testes

#### EN 837-2

Manômetros - parte 2:  
Recomendações sobre seleção e instalação de Manômetros

#### EN 837-3

Manômetros com diafragma e manômetros capsulares - parte 3:  
Dimensões, metrologia, especificações e testes

#### DIN 16270

Válvulas PN 250 e PN 400 sem conexão de teste para manômetros

#### DIN 16271

Válvulas PN 250 e PN 400 com conexão de teste para manômetros

#### DIN 16272

Válvulas PN 250 e PN 400 com conexão de teste de bloqueio para manômetros

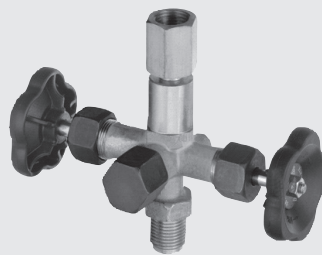
## Instrumentos de bloqueio



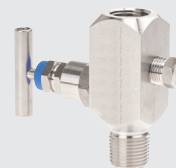
Válvula



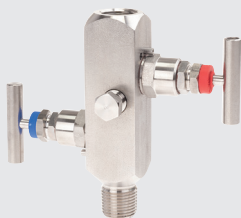
Válvula de bloqueio



Válvula de bloqueio com conexão de teste separada e isolada



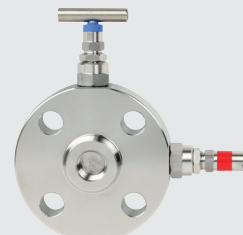
Válvula agulha com conexão para ventilação



Válvula de bloqueio e alívio



Válvula manifold de bloqueio e alívio duplo



Monoflange

## Acessórios de montagem



Luva LH-RH



Amortecedor de pulsação ajustável



Peça adaptadora para suporte de montagem de instrumentos



Suporte para montagem em superfície



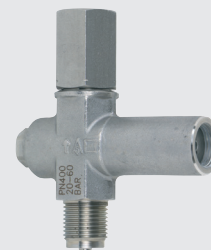
Sifão, forma compacta



Sifão, forma de trombeta



Sifão, forma de U



Protetor de sobrepressão

## Esquema de medição

Conjuntos de medição comprovados para diversos tipos de meios.

Enchimento do cabo de medição	Meios líquidos			Meios gasosos		
	Líquido	Líquido com vapor	Totalmente vaporizado	Gasoso	Parcialmente condensado (úmido)	Totalmente condensado
<b>Exemplos</b>	Condensado	Líquidos em ebulição	"Gases líquidos"	Ar seco	Ar úmido Gases efluentes	Vapor
<b>Manômetro acima da tomada de pressão</b>						
<b>Manômetro abaixo da tomada de pressão</b>						

© 09/2010 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, todos os direitos são reservados.  
Especificações e dimensões apresentadas neste folheto representam a condição de engenharia no período da publicação.  
Modificações podem ocorrer e materiais especificados podem ser substituídos por outros sem aviso prévio.

