

**Autores:****Silvia Weber****Christopher Ott**

Gerente de Produto

Manômetros de Processo

Instrumentação de Processo

**Adaptação BR:****Renato Mana**

Diretor de Operações

**Clareza muito necessária**

Novas normas para manômetros de alta pressão, pressão absoluta e pressão diferencial

*Em forma impressa e alinhados em prateleiras, as normas da indústria alemã preencheriam uma biblioteca inteira. Esta maciça enciclopédia de regras e regulamentos foi recentemente ampliada com três novas entradas. A DIN, o Instituto Alemão de Padronização, formulou padrões obrigatórios para manômetros de alta pressão, pressão absoluta e pressão diferencial: DIN 16001, DIN 16002 e DIN 16003. No entanto, o que essas novas adições importantes significam para fabricantes e usuários na prática?*

A restauração da superfície marinha é uma tarefa difícil para pessoas e máquinas. Bombas de alta pressão produzem um jato de água concentrado que remove a tinta e outros revestimentos de todos os cantos do casco, plataforma e superestruturas de um navio. Com pressões de até 3.000 bar, evitar problemas no bombeamento é uma obrigação aqui. Medidores de alta pressão adequadamente qualificados são uma escolha popular para monitorar essas pressões de forma confiável.

No entanto, faltam regras obrigatórias para fabricantes e usuários seguirem para este tipo de equipamento. Embora a EN 837-1, a norma europeia para manômetros mecânicos, já existe há várias décadas, só se aplica a pressões até 1.600 bar - o suficiente para cobrir 80% de todos os modelos, mas não mais.

Infelizmente, aplicações com pressões operacionais superiores a 1.600 bar tendem a ser críticas porque todos os componentes pressurizados - e especialmente o elemento de pressão elástica - são frequentemente operados perto dos limites do que é tecnicamente possível. O aspecto de segurança tem um papel fundamental aqui, e é por isso que a WIKA - como fabricante e membro relevante do comitê da DIN - decidiu fazer declarações claras sobre a qualificação de medidores de alta pressão. O plano era estabelecer regras obrigatórias para manômetros absolutos e diferenciais seguirem em uma segunda etapa. "Os outros membros do comitê respaldaram nossa sugestão", explica Anton Völker, diretor de operações de medidores de processo da WIKA e presidente do comitê de normas DIN responsável.

O comitê tomou como ponto de partida a EN 837-1 e depois acrescentou detalhes para os outros tipos de manômetros que ainda não haviam sido padronizados. “Chegamos a um consenso sobre todas as questões”, relata Völker. Os representantes do Instituto Nacional de Metrologia da Alemanha (PTB), durante o comitê, fizeram com que as especificações estivessem sempre no limite tecnicamente viável. “Os especialistas em DIN e os fabricantes também estavam ansiosos para definir altos padrões”, enfatiza Völker. “Os alemães têm uma reputação de eficiência e meticulosidade, e a conformidade com um padrão DIN ainda é considerada um recurso de qualidade, mesmo em negócios globais.”

A norma DIN 16001 criou clareza no que diz respeito a medidores de alta pressão. O padrão é válido para instrumentos de medição com escalas de 1.600 bar a 10.000 bar. As condições e requisitos de segurança são inequivocamente definidos. Os instrumentos marcados com DIN 16001 só podem ser carregados até o valor de escala completa por períodos curtos. A limitação de pressão contínua é de 75% do valor da escala completa.

A norma estipula que todos os medidores de alta pressão devem ser construídos e qualificados para a categoria de segurança “S3”. Em outras palavras, todos os instrumentos requerem uma caixa com vidro de segurança laminado, uma parede defletora sólida entre o sistema de medição e o mostrador e uma parte traseira removível. Em caso de falha, por exemplo, se o tubo de Bourdon romper inesperadamente, o meio ou os componentes só poderão ser ejetados pela parte de trás. O pessoal operacional na frente está protegido.

Como o padrão para medidores de alta pressão, a DIN 16002 e a DIN 16003 para medidores de pressão absoluta e diferencial, respectivamente, também fornecem uma estrutura clara. Esses outros dois tipos de instrumentos foram originalmente planejados para serem descritos em um padrão comum. “No entanto, a diferenciação precisa entre eles provou ser muito complicada.” Anton Völker: “Teria sido difícil, se não impossível, estabelecer a necessária precisão linguística”. Padrões separados, por outro lado, não deixam espaço para ambiguidades e geralmente melhora a clareza.

A norma DIN 16002 especifica quatro princípios de medição para manômetros de pressão absoluta: tubo Bourdon, diafragma, cápsula e fole. Todos estes tipos de calibre geralmente medem na faixa de millibar, onde qualquer influência da pressão do ar atmosférico nos resultados (flutuações de  $\pm 50$  mbar são possíveis) deve ser descartada. Um elemento de diafragma é normalmente usado devido às baixas pressões. Ele divide a célula de medição do instrumento em uma câmara de pressão e uma câmara de referência. Este último é evacuado para obter a pressão de referência zero.

Como essa pressão de referência é uma quantidade crítica, os requisitos formulados pelo comitê de DIN são altos, especialmente no que diz respeito à estabilidade a longo prazo. Entre outras coisas, a norma DIN 16002 exige que os materiais selecionados para a câmara de referência e os cordões de solda não comprometam o vácuo interno.

Os manômetros diferenciais normalmente funcionam de acordo com um dos três princípios - tubo Bourdon, diafragma ou cápsula - embora às vezes também fole ou mola de compressão. A pressão estática é muito importante para estes instrumentos de medição e agora foi definida precisamente pela primeira vez na DIN 16003 - como uma pressão que “atua nos dois lados do processo e não é pressão diferencial”. A carga de pressão estática no instrumento pode dar origem a um erro adicional significativo. O novo padrão compromete os fabricantes a especificar esse erro exatamente, por exemplo, na forma “% por 10 bar”, para facilitar a comparação da qualidade de diferentes instrumentos de medição. Os manômetros diferenciais de alta qualidade distinguem-se pelos baixos valores de erro, especialmente a alta pressão estática.

O novo padrão estende simultaneamente o sistema de marcação de segurança para medidores de pressão diferencial. Considerando que, no passado, apenas manômetros com uma parte traseira “blow-out” podiam ser marcados como instrumentos de segurança sob a norma EN 837, outros projetos tipicamente usados para pressão diferencial agora também podem ser marcados desta maneira. Os manômetros de pressão diferencial no projeto de flange, por exemplo, reduzem ao mínimo o risco de descargas de pressão dentro do invólucro, porque o interior geralmente é blindado e não tem conexão direta com o elemento de pressão.

As distâncias centrais recomendadas entre as duas conexões de pressão resultam em maior compatibilidade e, portanto, maior facilidade de uso. O padrão recomenda variar essas distâncias dependendo do modelo, por exemplo, entre 37 e 54 mm para medidores de pressão de diafragma.

Os requisitos de teste para os três tipos de manômetro são compatíveis com as disposições de qualidade. No caso de manômetros de alta pressão, a qualificação é muito extensa, especialmente devido aos relevantes testes de tipo para segurança. Por exemplo, a norma estabelece uma estabilidade mínima do ciclo de carga de 10.000 ciclos de carga a pressões de até 5.000 bar ou 5.000 ciclos de carga a pressões de 5.000 bar a 10.000 bar. Os manômetros de pressão absoluta, por outro lado, devem suportar até 100.000 ciclos de carga para serem marcados como estando de acordo com a norma DIN 16002. O teste de carga para manômetros diferenciais deve ocorrer em duas partes: os instrumentos devem suportar o máximo de pressão estática por um mínimo de doze horas e também ser resistente a condições de sobrecarga definidas.

Os manômetros de pressão diferencial também precisam passar por um teste de vazamento, que também é composto por duas etapas: a pressão estática máxima deve ser aplicada separadamente à cada conexão de processo e depois a todas as conexões de uma só vez. De acordo com a norma DIN 16003, a taxa de vazamento para o exterior e entre as conexões não deve exceder  $1 \times 10^{-4}$  mbar l/s.

Crítérios igualmente rigorosos aplicam-se às duas seções da célula de medição de manômetros de pressão absoluta. Com relação à câmara de referência, a norma estabelece que o instrumento deve operar por pelo menos um ano dentro de seus limites de erro. A taxa de vazamento máxima no lado do meio é dada como  $5 \times 10^{-6}$  mbar l/s, em outras palavras, é fixada

em um décimo de milésimo da taxa para diafragmas de pressão relativa. Isso impõe demandas muito maiores à tecnologia de testes dos fabricantes e garante maior segurança operacional para os usuários.

**Conclusão:**

Com seus novos padrões de alta pressão, pressão absoluta e manômetros diferenciais, o Instituto Alemão de Padronização preencheu uma lacuna importante e estabeleceu a clareza necessária: instrumentos marcados com DIN 16001, DIN 16002 ou DIN 16003 agora atendem a requisitos de qualificação uniformes e estão em conformidade com o atual estado da arte. Atualmente, não existem padrões internacionais explícitos para os três tipos de manômetros. Uma tradução para o inglês da norma DIN 16001 já está disponível para uso internacional - afinal, os padrões DIN também são um recurso de qualidade nos negócios globais.

Caracteres: 7.988

**Imagens WIKA**

**Imagem de aplicação 1**

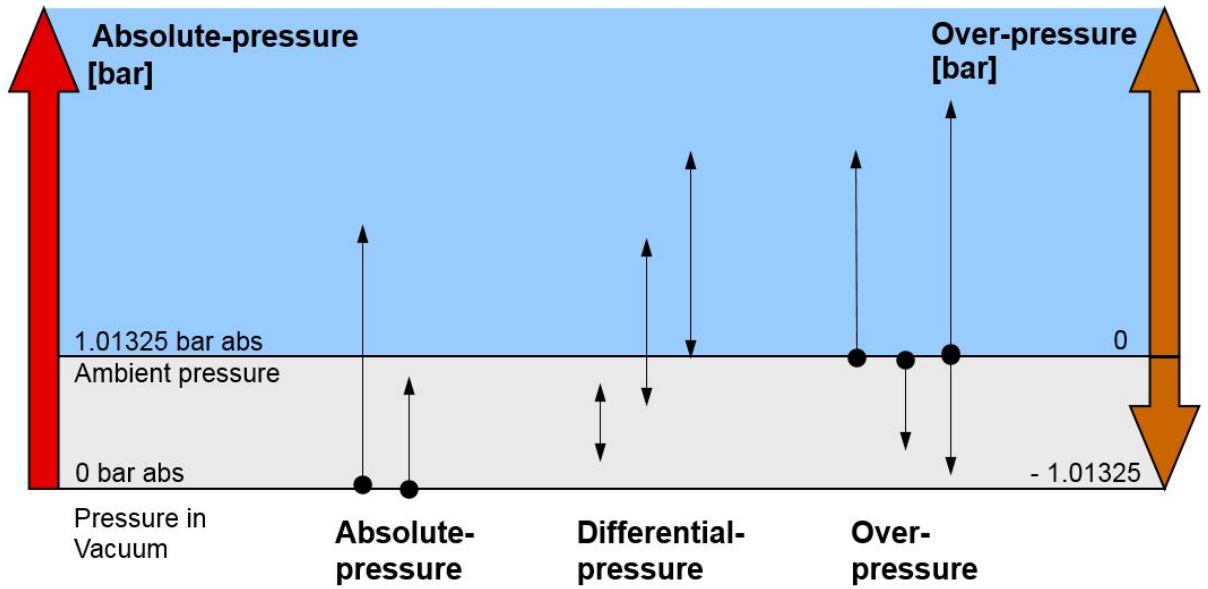


Fonte: © WOMA GmbH

**Fig. 2:**

Visão geral dos diferentes tipos de pressão

Fonte: © WIKA



**Fig. 3:**  
Vista expandida de uma manômetro seguro (categoria de segurança "S3")  
Fonte: © WIKA



**Fig. 4:**  
Segurança primeiro  
Fonte: 87451582\_S\_©Anatoly-Maslennikov\_Fotolia.com



**Fig. 5:**  
Manômetro diferencial WIKA – modelo 732.51  
Fonte: © WIKA



**Fig. 6:**  
Manômetro WIKA de alta pressão – modelo PG23HP-P  
Fonte: © WIKA



**Fig. 7:**  
Manômetro absoluto WIKA – modelo 532.52  
Fonte: © WIKA



Trade Article

**Contato:**

WIKA do Brasil Indústria e Comércio Ltda.

Thaís Mota

Marketing & Translation Services

Av. Ursula Wiegand 03

18560-000 Iperó, SP - Brasil

Tel. +55 15 3459-9765

Fax +55 15 3266-1169

thais.mota@wika.com

[www.wika.com.br](http://www.wika.com.br)