

Autor:

Jens Rollmann
Gerente de Produto
Tecnologia e Serviços de Calibração

Adaptação BR:

Antonio Saboya
Especialista de Produtos Teste e Calibração

Altíssima Pressão

Calibração até 10.000 bar com base em um sensor com uma célula fixa

A fabricação de sistemas de teste de alta pressão e equipamentos relacionados representa um desafio considerável para a tecnologia de medição. Com pressões na ordem de milhares de bar, soldas de sensores ou strain gauges são particularmente vulneráveis. Sensores com célula thin-film com fixação cônica foram desenvolvidos pela WIKA como uma alternativa para estes processos. Essa solução fornece estabilidade a longo prazo e expande as possibilidades de aplicação. Ao mesmo tempo, calibradores associados a estes sensores podem ser especificados até 10.000 bar.

Os componentes dos sistemas de propulsão de veículos estão sujeitos a cargas contínuas ou flutuantes bastante severas. Os chamados testes de impulso permitem que o fabricante forme previamente uma imagem da resistência à fadiga do material e da geometria do componente - e tome medidas para otimizá-los. Os sistemas de teste para este propósito funcionam com até 6.000 bar. Em sistemas de pré-tensionamento (autofretage), as pressões são muito maiores. Aqui, até 20.000 bar podem atuar em componentes de aço dúctil. As tensões que são produzidas neste processo entre o interior e o exterior do material produzem o efeito de aumentar a resistência e a durabilidade de um componente.

Esses parâmetros físicos devem ser levados em consideração pela tecnologia de medição e calibração que é usada para fabricar sistemas de testes de alta pressão. Isto diz respeito tanto à qualidade real da medição quanto à segurança operacional. A rosca padrão G $\frac{1}{2}$ para conexões de pressão, por exemplo, é projetada somente para uma pressão máxima de 1.000 bar. Aplicações de alta pressão requerem uma conexão com rosca fêmea M16 x 1,5 ou 9/16-UNF ou similar. Se uma rosca de conexão em um ponto de medição começar a vazar, uma pressão de vários milhares de bar poderá lançar o instrumento através do teto. Mesmo que apenas uma única gota de óleo escape, a pressão será tão alta que será transformada em um projétil letal.

Não só o design deve ser adaptado a esses requisitos extremos, mas também a própria célula do sensor. Um transmissor de pressão que pode

suportar tais níveis de alta pressão geralmente é fornecido com uma célula de medição thin film. Este tipo de sensor normalmente tem quatro resistores dispostos em um diafragma na forma de uma ponte de Wheatstone. As resistências da ponte mudam devido à deformação do diafragma do sensor e a pressão pode então ser calculada com base nessas informações.

Até uma certa faixa de pressão, os sensores thin-film são hermeticamente soldados à conexão de pressão. Como devem suportar perfis de pressão contínuos e dinâmicos, a experiência mostra que os sensores tipo thin-film não devem ser usados acima de 2.500 bar. Em vista da força extrema que atua nas soldas em aplicações de alta pressão, o risco de rachaduras aumenta proporcionalmente ao aumento da pressão. Se o instrumento for danificado dessa maneira, a falha total é inevitável.

Para evitar essa potencial fraqueza, a maioria dos usuários recorre a sensores de pressão com strain gauges que são colados ao diafragma ao invés de soldados. Infelizmente, no entanto, esses sensores têm uma vida útil limitada e não são conhecidos exatamente por sua estabilidade a longo prazo. O material do strain gauge torna-se inerte e quebradiço devido à constante expansão e contração. Se o adesivo for aplicado incorretamente ou deixado secar, a pressão pode não ser detectada com precisão. Ao mesmo tempo, o erro devido à variação da temperatura também será maior no strain gauge. Os strain gauges e as células thin-film têm um tipo diferente de construção.

Como alternativa às duas soluções descritas acima, a WIKA desenvolveu um projeto de sensor com uma parte inferior especial como base para vários tipos de instrumentos: a célula de medição thin film é presa em um canal cônico. Mesmo quando nenhuma pressão é aplicada, ela ainda está em tensão e pressionada no guia pela pressão do processo. A célula thin film é feita de aço endurecido (VA); é um componente de alta resistência que é extremamente resistente, além de resistente à corrosão e à temperatura. Graças a estas propriedades do sensor, a estabilidade a longo prazo é garantida mesmo em altas pressões.

Isso não se aplica apenas à medição da pressão em processos industriais. Pela primeira vez, a WIKA especificou dois calibradores para medir faixas de até 10.000 bar usando um sensor de alta pressão, ou seja, o manômetro digital de precisão CPG1500 para atividades de medição e teste estacionárias e o calibrador de processo portátil CPH7000 para verificação e calibração em campo.

O manômetro digital de precisão é adequado para tarefas complexas de teste que surgem durante a fabricação de bancadas de teste, sistemas de pré-tensionamento (autofrettage) e assim por diante. O CPG1500 trabalha com faixas de medição de até 1.000 bar e precisão de até 0.025% FS. Embora este valor se altere à medida que a pressão aumenta - para 0,15% FE em até 4.000 bar ou 0,25% FE em mais de 4.000 bar - o desvio é insignificante em comparação com a faixa de medição de até 10.000 bar.

O CPG1500 não somente considera os requisitos de segurança de aplicações de alta pressão apenas da perspectiva de medição, mas também

pode ser instalado atrás de uma proteção física para proteção do pessoal de operação. Os parâmetros podem ser inseridos neste instrumento de precisão e os dados lidos, a partir de uma posição remota, porque ambas as atividades são controladas sem fio. Um aplicativo de smartphone simplifica a configuração e a leitura.

Como a tecnologia de medição é exposta a condições críticas em aplicações de alta pressão, verificações regulares da qualidade da medição são vitais. As verificações funcionais e calibrações (incluindo um relatório de teste) também podem ser realizadas no local diretamente no sistema para economizar tempo. Com pressões de até 10.000 bar, o calibrador de processo portátil CPH7000 usa os sensores CPT7000 como uma referência externa, embora esse módulo não precise necessariamente ser carregado o tempo todo. O sensor de referência pode permanecer instalado no ponto de medição relevante e depois combinado com o calibrador no local. Os valores medidos que são gravados desta maneira podem igualmente ser transmitidos sem fio a um dispositivo host para posterior processamento.

O CPH7000, no qual uma bomba manual é instalada para produzir pressões de teste de até 25 bar, é usado principalmente para calibrar transmissores de pressão e medidores. No entanto, é um instrumento multifuncional com um módulo elétrico integrado, que pode executar tarefas de teste adicionais ligadas à temperatura, corrente e tensão. Com este "laboratório de calibração portátil" pode-se simplificar seus processos de teste e calibração.

Tanto o CPG1500 quanto o CPH7000 são equipados com um registrador de dados de alto desempenho, que documenta o procedimento de teste perfeitamente. Todas as operações do registrador podem ser exibidas em ordem numérica ou ao vivo como um gráfico de barras. Quaisquer desvios são assim detectados assim que ocorrem. Ambos os dispositivos são adicionalmente adequados para testes de vazamento por este motivo: se o registrador mostrar uma queda de pressão dentro de um certo período de tempo, pode haver um vazamento no sistema.

Esses dois instrumentos de alta pressão podem ser recalibrados no laboratório de calibração da WIKA. A recalibração é possível a uma pressão de teste de até 10.000 bar e até 0.1% de precisão FE, com certificação pelo organismo de acreditação alemão (DAkkS), ou até 4.000bar e CMC de até 0,025% pelo organismo de acreditação brasileiro (Cgcre-INMETRO), mediante solicitação.

Caracteres: 6.628

Fig. 1:

Todos os dados podem ser transmitidos pelo calibrador de processo portátil CPH7000 através do WIKAI-Wireless para um dispositivo com o software WIKAI-Cal para processamento adicional.
Fonte: WIKAI



Fig. 2:

Manômetro digital de precisão CPG1500.
Fonte: WIKAI



Fig. 3
Sensores thin-film
Fonte: WIKAI



Trade Article



Contato:

WIKAI 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