

Instrumentação Industrial: as Válvulas de Controlo, um Importante "Instrumento"

6.ª Parte

MOTORIZAÇÃO DAS VÁLVULAS

Os atuadores podem ser pneumáticos, elétricos, hidráulicos e manuais, embora neste texto apenas se descrevam os elétricos e os pneumáticos. No entanto pode-se afirmar que 90% das válvulas instaladas são de acionamento pneumático por serem baratas, por serem mais simples e de atuação rápida.

Atuadores pneumáticos

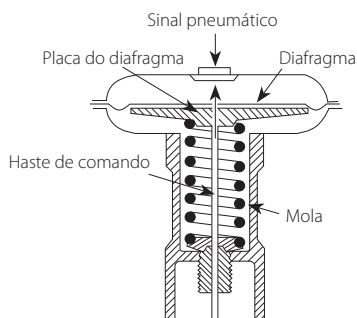


Figura 17. Atuador pneumático.

Atuador de diafragma

O atuador pneumático (Figura 17) consiste num diafragma com uma mola que trabalha entre 0,2 ~1 bar (3 ~15 psi) ou 0,4 ~ 2 bar (6 ~30 psi).

Os fabricantes de válvulas normalizam os tamanhos dos atuadores de acordo com os tamanhos dos corpos das válvulas onde estão montados.

O atuador pode ser de ação direta ou inversa: será de **ação direta** quando a pressão atua na câmara superior do atuador, isto é, quando a força sobre o diafragma é exercida para baixo. A descida do braço será maior quanto maior for a pressão. A mola tem o seu ponto de apoio fixo no extremo inferior (Figura 18).

Será de **ação inversa** quando a pressão atua na câmara inferior do atuador, isto é, quando a força sobre o diafragma é exercida para cima. A subida do braço será tanto maior quanto maior for a pressão. A mola tem o seu ponto de apoio fixo no extremo superior (Figura 20).

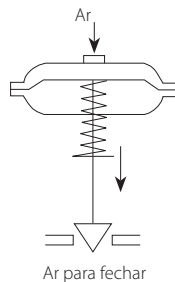


Figura 18. Atuador direto.

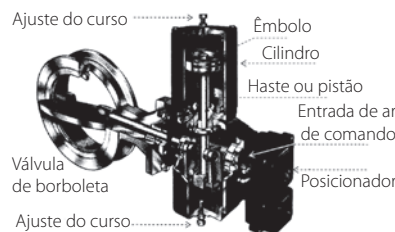


Figura 19. Atuador pneumático de êmbolo, rotativo.

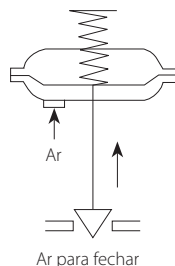


Figura 20. Atuador inverso.

Ao selecionar a válvula é importante considerar estes fatores do ponto de vista da segurança. Nenhuma instalação está isenta de avarias e uma delas pode ser uma falha de ar ou corte na alimentação, com o qual a válvula desloca-se naturalmente a uma das suas posições extremas e esta deve ser a mais segura para o processo. Por exemplo, no caso de um permutador de calor em que uma alta temperatura é prejudicial para o produto, interessará que a válvula de controlo feche sem ar.

Atuador de êmbolo

Os atuadores de êmbolo, também designados de cilindro ou de pistão, são constituídos por um cilindro no interior do qual se move um êmbolo mecanicamen-

te ligado à haste ou pistão. A Figura 19 representa um atuador de êmbolo de dupla ação, isto é, em que o ar é aplicado às duas faces do êmbolo, numa para abrir e na outra para fechar. Na mesma Figura também pode observar-se um mecanismo de ligação que transforma o movimento linear da haste num movimento de rotação de ¼ de volta, em que a válvula está ou na posição de fechada ou na posição de aberta.

Atuador elétrico

Existem, basicamente, dois tipos de atuadores elétricos: o atuador elétrico rotativo e o atuador de solenóide.

Atuador elétrico rotativo

Há uma grande variedade de atuadores elétricos rotativos, desde atuadores com motores de Corrente Contínua, motores monofásicos e atuadores de grande potência, com um ou mais motores trifásicos, destinados a válvulas de grande porte. Em qualquer dos casos, invertendo o sentido de rotação do motor é possível abrir e fechar a válvula associada ao atuador.

O motor elétrico é acoplado a um desmultiplicador mecânico, constituído quase sempre por um veio sem fim, acoplado a uma roda planetária. O sem fim recebe a energia mecânica do veio do motor e o veio da roda planetária transmite o movimento à válvula. A Figura 21 representa, em corte parcial, um atuador elétrico rotativo.

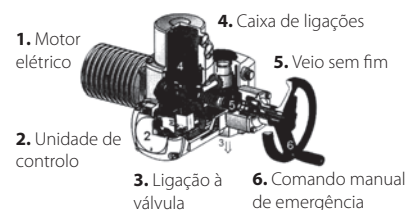


Figura 21. Atuador elétrico, de motor rotativo.

Na Figura 21 é possível observar um volante de acionamento manual que se

utiliza nos casos em que se exige uma máxima segurança de funcionamento de uma instalação, em que o processo deve continuar a funcionar independente das avarias que podem existir na malha de controlo. Assim, levantando a patilha existente no centro do volante, provoca-se o desacoplamento mecânico entre o motor e o sem fim que liga ao planetário, ficando este sob o comando manual. Normalmente só se consegue voltar à situação inicial automática depois de se desligar a energia de alimentação do motor.

Um dispositivo importante existente nestes atuadores é o **travão**, mecânico ou eletromagnético, que evita que o atuador devido à inércia ultrapasse a posição pretendida quando o motor deixa de ser alimentado.

Existem também os **fim de curso**, que podem ser eletromecânicos ou de proximidade, que indicam uma válvula aberta ou fechada. E quase sempre existe uma duplicação destes fins de curso para proteção da válvula e para indicação remota. Existe também um **indicador de posição** que transmite o grau de abertura da válvula ao painel de controlo para informação do operador ou para realizar alguma ação de controlo.

Nos atuadores de grande potência existe uma **resistência elétrica de aquecimento**, destinada a evitar a condensação da humidade.

Os atuadores podem receber diversos tipos de sinais de comando, desde o clássico 4-20 mA, passando por impulsos de tensão para abrir e fechar, RS232, RS 485, HART e outros sinais digitais.

Atuador de solenóide

O atuador de solenóide é constituído por uma bobina com núcleo móvel que, em função da corrente na bobina, permite abrir e fechar a válvula. Este método, denominado de **ação direta**, é aplicado apenas para pequenas válvulas e baixas pressões.

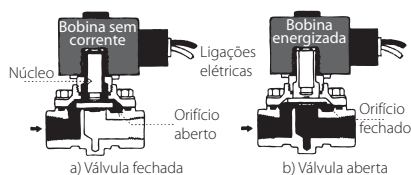


Figura 22. Atuador elétrico, de solenóide.

A Figura 22 representa um **atuador de solenóide com orifício piloto**, e é utilizado na maioria das aplicações.

Como por exemplo nas válvulas de 1" com água de rede que, quando a bobina não tem corrente, a pressão da rede aciona o obturador da válvula ficando assim a válvula fechada.

Quando é aplicada corrente à bobina, o núcleo faz abrir o orifício piloto, aliviando a pressão no topo do diafragma, ficando assim a válvula aberta. Note-se que o núcleo da bobina está completamente separado da parte elétrica e em contacto direto com o fluido.

Posicionador

As forças de desequilíbrio que atuam na válvula de controlo influem na posição da haste da válvula e fazem com que o controlo seja errático e instável.

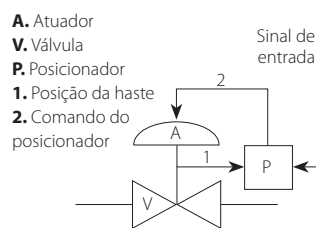


Figura 23. Malha de controlo.

Estas forças são essencialmente as seguintes:

1. Força de atrito da haste ao deslizar através do empanque, que varia dependendo se a haste está em movimento ou parada e dependendo também do estado da sua superfície.
2. Força estática do fluido sobre o obturador, que depende da pressão diferencial existente, ou seja, do grau de abertura da válvula e da pressão anterior e posterior da mesma.

Estas forças podem compensar-se aplicando o **posicionador**.

Essencialmente o posicionador compara o sinal de entrada, proveniente do controlador ou da estação manual (Figura 23), com a posição da haste. Enviando um sinal de comando ao atuador de forma a que a posição da haste corresponda exatamente ao sinal pneumático recebido.

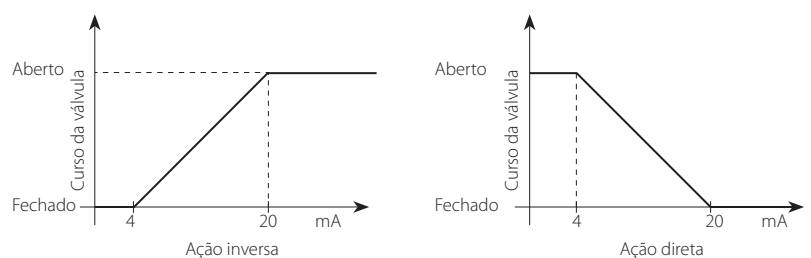


Figura 25. Ação Inversa/Direta do posicionador.

O posicionador dispõe normalmente de três manómetros (Figura 24) para indicar as pressões de ar de alimentação, do sinal proveniente do controlador e do sinal de saída do posicionador da válvula. Dispõe também de uma válvula *bypass* que permite a conexão direta entre o sinal proveniente do controlador e a válvula. Deste modo é possível desligar o posicionador para uma eventual reparação no campo, sem necessidade de interromper o trabalho da válvula.



Figura 24. Posicionador.

O posicionador pode também alterar-se facilmente da ação direta à inversa ou vice-versa, permitindo assim combinações entre o controlador e a válvula (Figura 25).

ESPECIFICAÇÃO, INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

Especificação

Ao especificar uma válvula de controlo deverá ter conhecimento do seguinte:

- > Tipo de válvula;
- > Tipo de ligação ao processo;
- > Diâmetro;
- > Pressão de funcionamento no corpo;
- > Aplicações especiais, como por exemplo, criogénica, alta pressão e baixo ruído;
- > Material do corpo;
- > Materiais das peças internas: revestimento interno do corpo, material do obturador e das sedes;
- > Tipo de sede;
- > Tipo de atuador e características;
- > Tipo de posicionador – no caso do atuador pneumático é necessário saber se é do tipo pneumático ou eletro-pneumático, se é para controlo contínuo ou *On/Off*. ❗