

VÁLVULAS HIDRÁULICAS E PNEUMÁTICAS

1 Introdução

Os cilindros pneumáticos, componentes para máquinas de produção, para desenvolverem suas ações produtivas, devem ser alimentados ou descarregados convenientemente, no instante em que desejarmos, ou de conformidade com o sistema programado.

Portanto, de acordo com o seu tipo, as válvulas servem para orientar os fluxos de ar, impor bloqueios, controlar suas intensidades de vazão ou pressão.

Nos circuitos pneumáticos existem elementos de sinais, de comando e de trabalho. Os elementos emissores de sinais e de comando influenciam no processo dos trabalhos, razão pela qual são denominadas válvulas.

As válvulas são elementos de comando para partida, parada e direção de regulagem. Elas comandam também a pressão ou a vazão do fluido armazenado em um reservatório ou movimentado por uma hidro-bomba. A denominação válvula é válida considerando-se a linguagem internacionalmente usada para tipos de construção como: registros, válvulas de esfera, válvulas de assento, válvulas corrediças, etc.

Esta é a definição da norma DIN/ISO 1219, conforme recomendação da CETOP (Comissão Européia de Transmissões Óleos-Hidráulicos e Pneumáticas).

Segundo suas funções as válvulas se subdividem em 5 grupos:

Válvulas direcionais

Válvulas de bloqueio

Válvulas de pressão

Válvulas de fluxo (vazão)

Válvulas de fechamento

2 Válvulas de controle direcional

São elementos que influenciam no trajeto do fluxo de ar, principalmente nas partidas, nas paradas e na direção de fluxo. Têm por função orientar a direção que o fluxo de ar deve seguir, a fim de realizar um trabalho proposto.

2.1 Características:

Número de posições

Numero de vias

Tipo de acionamento (comando)

Tipo de retorno

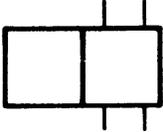
Vazão

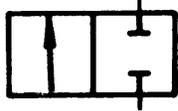
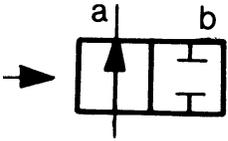
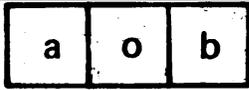
2.2 Simbologia das Válvulas

Para representar as válvulas direcionais nos esquemas, são utilizados símbolos; estes símbolos não dão idéia de construção interna da válvula; somente a função desempenhada por elas.

As posições das válvulas são representadas por meio de quadrados.	
O numero de quadrados unidos indica o numero de posições que uma válvula pode assumir.	

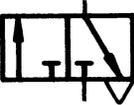
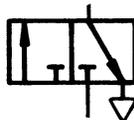
O funcionamento é representado simbolicamente dentro de quadrados.

As linhas indicam as vias de passagem. As setas indicam o sentido do fluxo.	
Os bloqueios são indicados dentro dos quadrados com traços transversais.	
A união de vias dentro de uma válvula é simbolizada por um ponto.	
As conexões (entrada e saída) serão caracterizadas por traços externos, que indicam a posição de repouso da válvula. O numero de traços indica o número de vias.	

Outras posições obter-se-ão deslocando os quadrados, até que coincidam com as conexões.	
As posições de comando podem ser indicadas por letras minúsculas (a, b, c, o).	
Válvulas com três posições de comando. Posição central = posição de repouso.	

Define-se como posição de repouso àquela condição em que, através de molas, por exemplo, os elementos móveis da válvula são posicionados enquanto a mesma não está sendo acionada.

A posição de partida (ou inicial), será denominada àquela em que os elementos móveis da válvula assumem após montagem na instalação e ligação da pressão de rede, bem como a possível ligação elétrica, e com a qual começa o programa previsto.

Vias de exaustão sem conexão (escape livre) Triângulo no símbolo	
Vias de exaustão com conexão (escape dirigido) Triângulo afastado do símbolo	

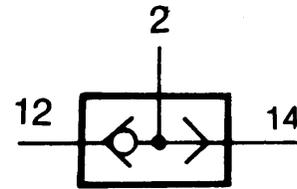
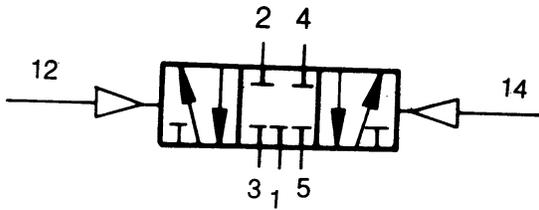
Para garantir uma identificação e uma ligação correta das válvulas, marcam-se as vias com letras maiúsculas, ou números.

Convenciona-se o seguinte:

Vias para utilização (saídas)	A, B, C, D	(2,4,6)
Linhas de alimentação (entrada)	P	(1)
Escapes (exaustão)	R,S,T	(3,5,7)
Linhas de comando (pilotagem)	Z, Y, X	(12,14,16)

Nota:

A norma ISO 5599 recomenda a seguintes numerações (em parênteses acima) para a identificação das ligações das válvulas



Resumo das válvulas direcionais

Denominação	Posição	Símbolo
Válvula direcional de 2 vias (2/2)	Fechada	
Válvula direcional de 2 vias (2/2)	Aberta	
Válvula direcional de 3 vias (3/2)	Fechada	
Válvula direcional de 3 vias (3/2)	Aberta	
Válvula direcional de 3 vias (3/3)	Centro fechada	
Válvula direcional de 4 vias (4/2)	1 via em pressão 1 via em exaustão	

Válvula direcional de 4 vias (4/3)	Fechada	
Válvula direcional de 4 vias (4/3)	Centro aberto para exaustão	
Válvula direcional de 5 vias (5/2)	1 via em pressão 2 orifícios de escape	
Válvula direcional de 5 vias (5/3)	3 posições de fluxo	

A denominação de uma válvula depende do número de vias (conexões) e do número das posições de comando. O primeiro número indica a quantidade de vias e o segundo número indica a quantidade das posições de comando de válvula. As conexões de pilotagem não são consideradas como vias.

2.2.1 Número de Posições

É a quantidade de manobras distintas que uma válvula direcional pode executar ou permanecer sob ação de seu acionamento.

Normas para representação:

As válvulas direcionais são sempre representadas por retângulos.

Este retângulo é dividido em quadrados, o número de quadrados é igual ao número de posições da válvula, representando a quantidade de movimentos que executa através dos acionamentos

2.2.2 Numero de Vias

É o número de conexões de trabalho que a válvula possui.

Nos quadros representativos das posições, encontram-se símbolos distintos:

Direção de Fluxo:	
Passagem bloqueada	
Escape livre (não canalizada)	
Escape para conexão	

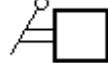
2.2.3 Acionamentos ou Comando

As válvulas necessitam de um agente externo que acionam suas partes internas de uma posição para outra, ou seja, que altere as direções do fluxo, efetue bloqueios e liberação para o escape.

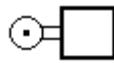
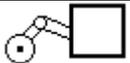
ACIONAMENTO DIRETO: quando a força de acionamento atua diretamente sobre qualquer mecanismo, que cause a inversão da válvula.

ACIONAMENTO INDIRETO: quando a força de acionamento atua sobre qualquer dispositivo intermediário, o qual libera o comando principal, que por sua vez é responsável pela inversão da válvula. Estes acionamentos são também chamados de combinados, servo etc.

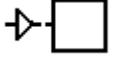
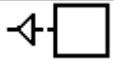
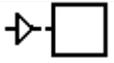
Acionamentos musculares:

Botão	
Alavanca	
Pedal	

Acionamentos mecânicos:

Pino ou came	
Rolete	
Gatilho	
Mola	

Acionamentos Pneumáticos:

Comando direto por aplicação de pressão	
Comando direto por alívio de pressão	
Comando direto por diferencial de área *	
Diafragma **	

* A pressão de comando atua em áreas diferentes, possibilitando a existência de um sinal prioritário e outro supressivo

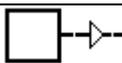
** A grande vantagem está na pressão de comando; devido à grande área da membrana, pode trabalhar com baixas pressões.

Acionamento elétrico:

Solenóide com 1 enrolamento	
Solenóide com 2 enrolamentos	
Por motor elétrico	

2.2.4 Tipos de Retorno

As válvulas requerem uma ação para efetuar mudança de posição, e uma outra ação para voltarem ao estado inicial.

Por mola	
Trava (2 travas)	
Piloto Positivo	
Piloto Negativo	

3 Tipos Construtivos de Válvulas Direcionais

As válvulas direcionais, segundo o tipo construtivo são divididas em 5 grupos:

- 1 - De distribuidor axial, carretel, êmbolo ou spool
- 2 - De assento, sede ou poppet
- 3 - Poppet-Spool
- 4 - Disco giratório ou Rotativo
- 5 - De corredeira plana

3.1 Válvula de Distribuidor Axial

São dotadas de um êmbolo cilíndrico, metálico e polido, que desloca axialmente no seu interior, guiado por espaçadores e guarnições sintéticas, que além de guiar, são responsáveis pela vedação.

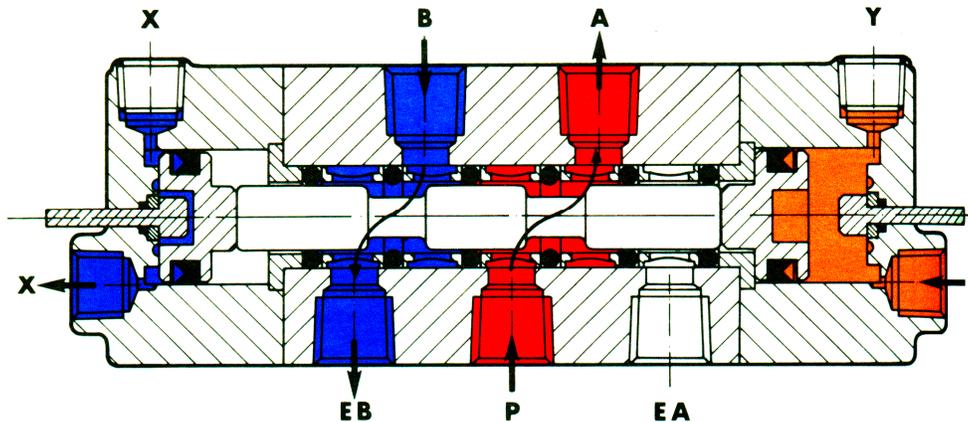


Figura 1 – Válvula 5/2 tipo Spool ou Distribuidor Axial

O deslocamento do êmbolo seleciona a passagem do fluxo de ar através dos rebaixos que possui.

Seu curso de comando é mais longo que as válvulas tipo poppet.

Vantagens:

Inexistência de vazamentos internos durante as mudanças de posição

Permite grande intercâmbio entre os tipos de acionamentos

Requer pequeno esforço ao ser acionado

Admitem grande vazão

Podem ser aplicadas com diferentes tipos de fluidos

3.2 Válvulas Poppet

Poder ser do tipo com esfera, com disco ou com cone.

São válvulas de funcionamento simples, constituídas de um mecanismo responsável pelo deslocamento de uma esfera, disco ou cone obturador de seu assento, causando a liberação ou bloqueio das passagens que comunicam o ar com as conexões.

Vantagens:

1 - Válvulas de respostas rápidas, devido ao pequeno curso de deslocamento

2 - Podem trabalhar isentas de lubrificação

3 - São dotadas de boa vazão.

2.3 Válvulas tipo Poppet-Spool

Possuem um êmbolo que se desloca axialmente sob guarnições que realizam a vedação de câmaras internas. Conforme o deslocamento, o êmbolo permite abrir ou bloquear a passagem do ar devido ao afastamento dos assentos.

Desta forma a válvula realiza funções do tipo poppet e spool para direcionar o ar.

2.4 Válvulas de Disco Giratório ou Rotativas

Dotadas de um disco que trabalha sobre anéis de nylon auto compensadores. As passagens no disco ligam ou bloqueiam as comunicações como o corpo da válvula.

Fabricadas geralmente em 3/3 ou 4/3, com acionamento por alavanca comum ou para painel; requerem certo esforço para o comando. São resistentes e permitem utilização com diversos fluidos.

2.5 Válvula de Corrediça Plana

A válvula possui um pistão, o qual é dotado de movimento axial, deslizando sobre colchão de ar. Este movimento desloca a corrediça plana de distribuição, a qual seleciona as passagens.

Os desgastes sofridos pela corrediça são auto compensados pela mola que auxilia a mantê-la na posição e pela pressão de ar.

Vantagens:

- 1 – Reduzido tempo de resposta
- 2 – Grandes vazões
- 3 – São compactas

3.0 – Bibliografia

Fialho, Arivelto Bustamante - Automação Hidráulica – Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos - 2ª Edição.

Calixto, Alfredo - Apostila Circuitos Hidráulicos e Pneumáticos

Internet:<http://www.festo.com.br/>

<http://www.usoar.com.br>