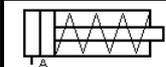
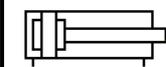
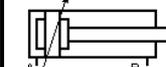
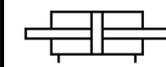
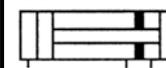
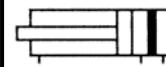
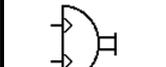


S I M B O L O G I A P N E U M Á T I C A

Neste item apresentaremos o resumo dos símbolos usuais empregados em diagramas pneumáticos e hidráulicos. A Tabela 1 apresenta alguns símbolos para os atuadores, conforme a norma ABNT NBR 8897, DIN 24300 e ISO 1219.

ATUADORES

Tabela 1 - Símbolos de atuadores.

	Cilindro de simples ação (posição de repouso recuado).
	Cilindro de simples ação (posição de repouso avançado).
	Cilindro de dupla ação.
	Cilindro de dupla ação (com amortecimento de fim de curso, sem regulagem).
	Cilindro de dupla ação (com amortecimento de fim de curso regulável).
	Cilindro com haste passante.
	Cilindro de dupla ação com êmbolo magnético.
	Cilindro tipo Tandem.
	Cilindro duplo.
	Cilindro sem haste.
	Oscilador.
	Motor Pneumático.
	Motor Hidráulico.

Para que haja praticidade e universalidade na elaboração e leitura de um diagrama, normalizam-se os símbolos pneumáticos a serem empregados. As normas usuais de simbologia são ABNT NBR 8896 e seguintes, DIN 24300 e ISO 1219. Algumas premissas importantes definem essa simbologia:

- a) O símbolo não caracteriza a forma construtiva de um componente nem suas dimensões, caracterizam apenas sua função.
- b) As válvulas são simbolizadas por meio de quadrados.
- c) O número de quadrados indica o número de posições que a válvula pode assumir.
- d) Dentro de cada quadrado as vias de passagem de uma válvula são indicadas por linhas e setas. As setas, usualmente, indicam o sentido do fluxo.

VÁLVULAS DIRECIONAIS

Válvulas são elementos que comandam, regulam, direcionam e bloqueiam o fluxo em um circuito. O entendimento de sua simbologia é a premissa básica para análise de diagramas pneumáticos, hidráulicos, eletro-hidráulicos e eletropneumáticos. São abrangidas em cinco grandes grupos, conforme sua função:

- direcionais;
- de pressão;
- de vazão (fluxo);
- de bloqueio;
- de fechamento.

Destes, o principal grupo é o das válvulas direcionais, isto é, válvulas que interferem na trajetória do fluxo, desviando-o para onde for mais conveniente em um determinado momento. Apresentaremos nos próximos itens, os símbolos usuais, lembrando que a descrição de outros símbolos e definições adicionais devem ser consultadas nas normas ABNT NBR 8896 e seguintes, DIN 24300 e ISO 1219.

IDENTIFICAÇÃO DAS CONEXÕES

Entende-se por "conexão" um ponto físico onde se conecta qualquer elemento a uma válvula (por exemplo, uma mangueira, um silencioso, um regulador, escape). A norma ISO 5599 prescreve a identificação das conexões mediante o emprego de números, ao passo que a norma ISO 1219 (clássica) prescreve o emprego de letras maiúsculas do alfabeto latino (Tabela 2).

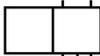
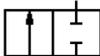
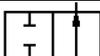
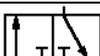
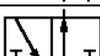
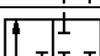
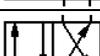
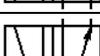
Tabela 2 - Identificação das conexões.

CONEXÃO	cfe. ISO 5599	cfe. ISO 1219
Pressão	1	P
Escape / Exaustão (pneumático)	3;5	R;S
Tanque (hidráulico)	3	T
Saída	2;4	B;A
Piloto	14;12	Z;Y

CONSTRUÇÃO DOS SÍMBOLOS DE VÁLVULAS DIRECIONAIS

Tabela 3 – Símbolos de válvulas.

<ul style="list-style-type: none"> As válvulas são simbolizadas por meio de quadrados. 	
<ul style="list-style-type: none"> O número de quadrados representa quantas posições de comutação a válvula direcional possui (OBS.: o número mínimo de posições em uma válvula direcional é dois). 	
<ul style="list-style-type: none"> As setas indicam, em geral, o sentido do fluxo. 	
<ul style="list-style-type: none"> Os bloqueios (isto é, pontos por onde não há fluxo) são representados por um "T" apostro internamente ao símbolo. 	
<ul style="list-style-type: none"> As conexões (vias funcionais) são indicadas por traços na parte externa, na posição à direita da válvula (para válvulas com 2 posições de comando) ou ao centro (válvulas com 3 posições de comando). 	(válvula de 4 vias e 3 posições ou 4/3 vias):

	(válvula de 5 vias e 2 posições ou 5/2 vias): 
▪ Válvula direcional de 2 vias e 2 posições de comando, posição normal fechada (abrevia-se a designação para 2/2 vias NF, lê-se: “ duas-duas vias ene-efe ”).	
▪ Válvula 2/2 vias NA (normalmente aberta).	
▪ Válvula 3/2 vias NF.	
▪ Válvula 3/2 vias NA.	
▪ Válvula 3/3 vias CF (centro fechado).	
▪ Válvula 4/2 vias.	
▪ Válvula 5/2 vias.	

NOTA: No símbolo de uma válvula direcional, devem estar perfeitamente definidos:

- O número de vias da válvula;
- O número de posições de comando;
- A posição normal da válvula (quando for o caso);
- Forma de acionamento (tanto para comutação quanto para retorno à posição normal).

ACIONAMENTOS DE VÁLVULAS DIRECIONAIS

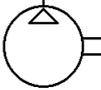
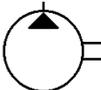
A mudança entre as posições de uma válvula direcional depende de acionamentos externos, cuja indicação é incorporada adjacente ao símbolo da válvula. Costuma-se agrupar esses acionamentos quanto ao seu tipo em: ação muscular, ação mecânica, pressão, elétrico ou combinação entre estes (Tabela 4).

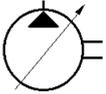
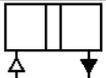
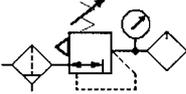
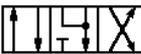
Tabela 4 - Acionamentos de válvulas.

AÇÃO	SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
MUSCULAR		Símbolo genérico, sem especificação do modo de operação.
		Botão.
		Botão com trava.
		Alavanca.
		Pedal.
MECÂNICA		Came ou apalpador.
		Mola (em geral, para retorno à posição de repouso).
		Rolete.
		Rolete escamoteável (“gatilho”).

ELÉTRICO		Solenóide com uma bobina.
		Solenóide com bobina proporcional.
		Motor elétrico reversível.
		Motor elétrico de passos.
PRESSÃO		Piloto pneumático (por acréscimo de pressão).
		Piloto hidráulico (por acréscimo de pressão).
		Servopiloto pneumático (piloto interno à válvula).
COMBINADO		Solenóide pilotado (pneumático).
		Solenóide pilotado (hidráulico).
		Rolete servopilotado (pneumático).
		Acionamento por ação muscular ou por solenóide servopilotado.
		Acionamento por solenóide ou muscular, servopilotados (pré-comando manual).

Tabela 5 - Símbolos adicionais (ver normas para detalhes).

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
	Indicador de pressão (manômetro).
	Indicação de possibilidade de regulação ou de variação progressiva.
	Fluxo pneumático.
	Fluxo hidráulico.
	Fonte de pressão (genérico).
	Escape simples (não conectável); triângulo adjacente ao símbolo.
	Escape roscado para conexão; triângulo afastado do símbolo.
	Fluxo de óleo para o tanque.
	Compressor.
	Bomba hidráulica.

	Bomba hidráulica com deslocamento variável.
	Conversor do meio de pressão (no exemplo, de pneumático para hidráulico).
	Silenciador.
	Acumulador (genérico).
	Unidade condicionadora (simplificado).
	Unidade condicionadora (detalhado, constando de filtro com dreno; válvula reguladora de pressão; manômetro e lubrificador, da esquerda para a direita).
	Engate rápido (desconectado).
	Engate rápido (conectado).
	Engate rápido com válvula de retenção (conectado).
	A união de vias dentro de uma válvula é simbolizada por um ponto.
POSIÇÃO EM REPOUSO	Condição na qual os elementos móveis da válvula são posicionados enquanto a mesma não está acionada.
POSIÇÃO INICIAL	Condição na qual a válvula se posiciona após a montagem e ligação da rede. Nesta posição começa a seqüência de operações prevista (após o <i>RESET</i> e comando de partida).
VIA DE EXAUSTÃO	Via pela qual o ar comprimido sai da válvula.