

Válvulas:

São os elementos utilizados para comando dos atuadores, exercendo função preponderante dentro dos circuitos fluídicos e são classificadas conforme suas funções.

Podem ser:

- CONTROLADORAS DE DIREÇÃO.**
- CONTROLADORAS DE FLUXO.**
- CONTROLADORAS DE PRESSÃO.**
- **DE BLOQUEIO.**

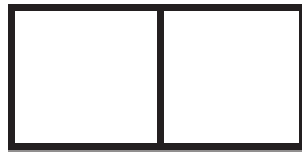
Válvulas direcionais

A função de uma válvula direcional é a de direcionar o sentido de fluxo atendendo à necessidade do circuito.

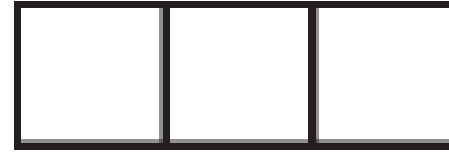
São caracterizadas por:

- número de vias;
- número de posições;
- posição de repouso;
- tipo de acionamento (comando);
- tipo de retorno (para a posição de descanso);
- vazão.

Número de Posições - As válvulas são representadas graficamente por quadrados. O número de quadrados unidos representa o número de posições ou manobras distintas que uma válvula pode assumir. Devemos saber que uma válvula de controle direcional possui no mínimo dois quadrados, ou seja, realiza no mínimo duas manobras.

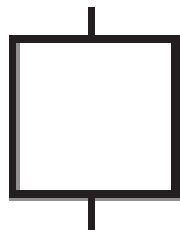


02 POSIÇÕES

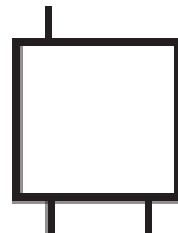


03 POSIÇÕES

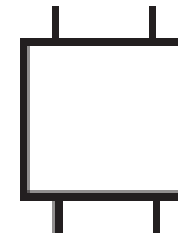
Número de Vias - O número de vias de uma válvula de controle direcional corresponde ao número de conexões úteis que uma válvula pode possuir.



02 VIAS

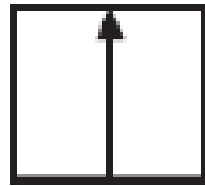


03 VIAS

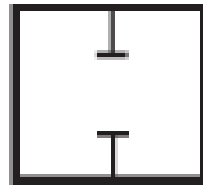


04 VIAS

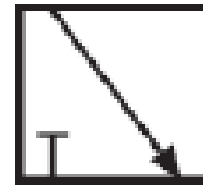
Nos quadrados representativos de posição podemos encontrar vias de passagem, vias de bloqueio ou a combinação de ambas.



PASSAGEM



BLOQUEIO

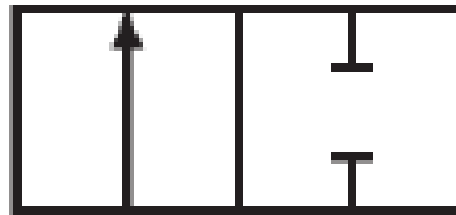


AMBAS

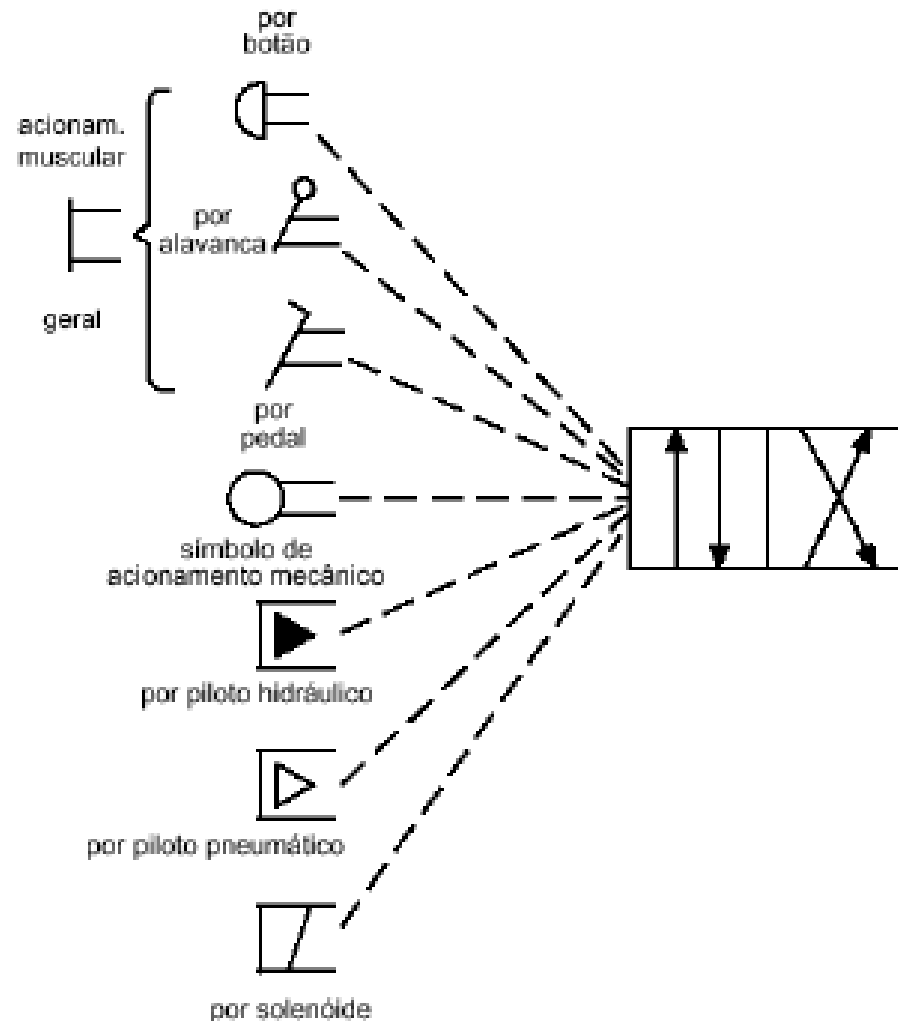


AMBAS

Observação: Devemos considerar apenas a identificação de um quadrado. O número de vias deve corresponder nos dois quadrados.

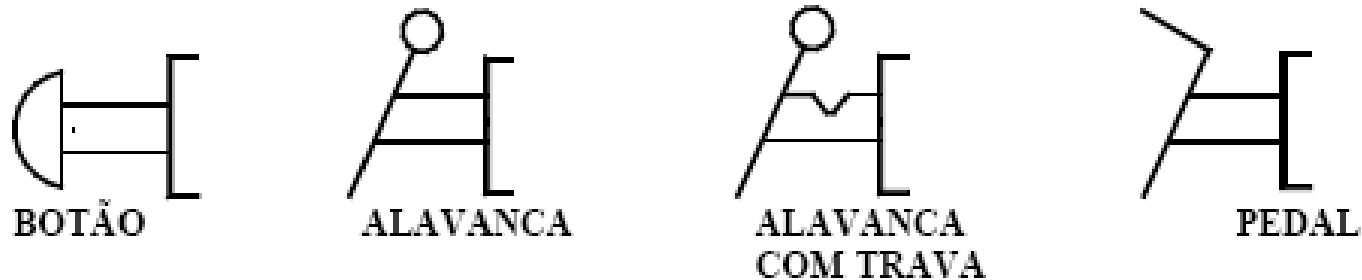


Tipo de Acionamento - O tipo de acionamento de uma válvula de controle direcional define a sua aplicação no circuito, estes acionamentos podem ocorrer por força muscular, mecânica, pneumática, hidráulica ou elétrica.



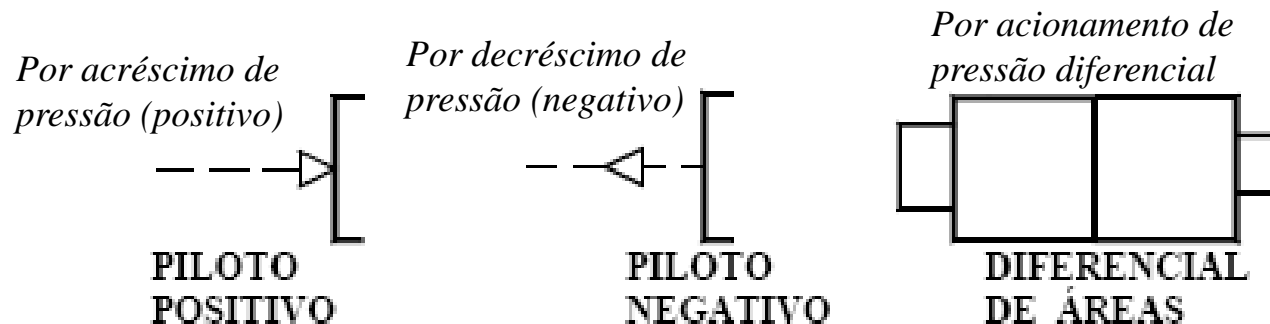
MUSCULAR

Os acionamentos musculares são utilizados em válvulas emissoras de sinal e de pequeno porte, geralmente para iniciar ou parar um movimento.



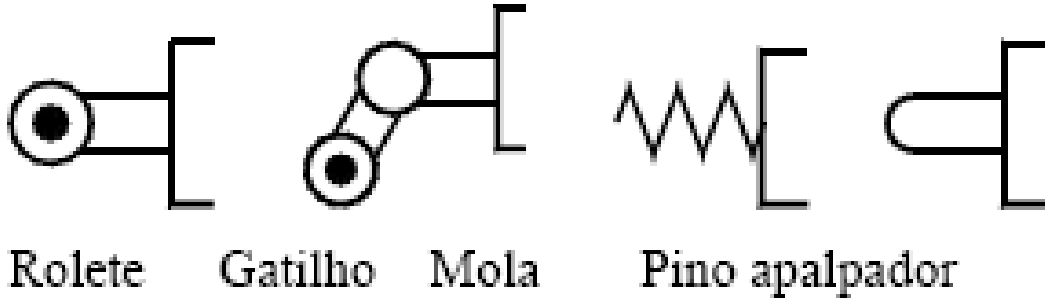
PRESSÃO PILOTO

Os acionamentos por pressão piloto são empregados em válvulas com funções lógicas ou amplificadoras dentro dos circuitos, sendo o sinal recebido de outra válvula. Podem ser de piloto positivo (aumento da pressão de uma câmara), piloto negativo (exaustão do ar comprimido de uma câmara) ou por diferencial de áreas (mesma pressão atuando em áreas opostas e de valores distintos). São de grande utilidade em circuitos combinacionais ou seqüenciais.



MECÂNICO

Os acionamentos mecânicos são empregados em válvulas detectoras de posições de fins de curso de cilindros, ferramentas, portas, etc. Podem ser do tipo rolete, gatilho, mola ou pino apalpador.



ELÉTRICO

Os acionamentos por solenóide são empregados em todos os tipos de válvulas, sendo o sinal oriundo de sensores (de posição, de temperatura, de deslocamento, etc.). São de grande vantagem em circuitos complexos pela facilidade de comunicação com equipamentos controladores tais como CLP's, microcontroladores ou computadores. Podem ser do tipo direto, indireto ou combinado.



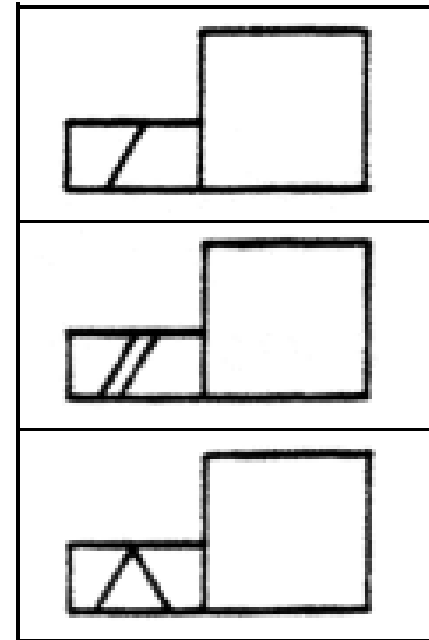
Acionamento direto

Por eletroímã com (bobina solenóide):

Um enrolamento ativo

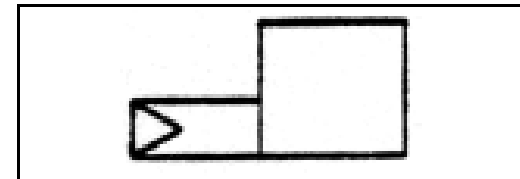
Dois enrolamentos ativos no mesmo sentido

Dois enrolamentos ativos em sentido contrário

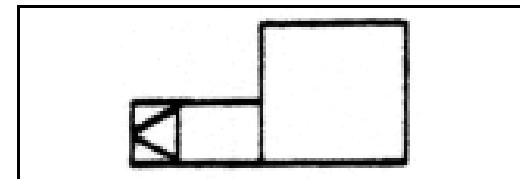


Acionamento indireto

Por acréscimo de pressão na válvula de pré-comando (servopiloto positivo)

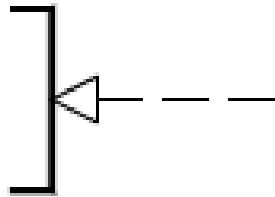


Por decréscimo de pressão na válvula de pré-comando (servopiloto negativo)

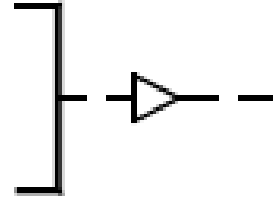


QUANTO AO TIPO DE RETORNO:

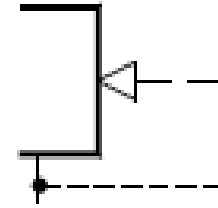
PNEUMÁTICO



PILOTO
POSITIVO



PILOTO
NEGATIVO



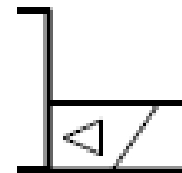
SUPRIMENTO
INTERNO

MECÂNICO



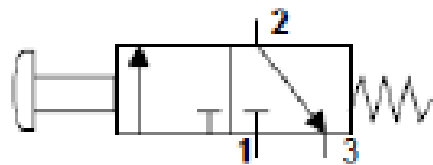
MOLA

ELÉTRICO

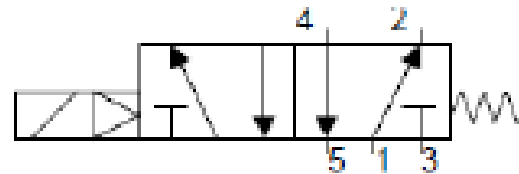


SOLENOÍDE

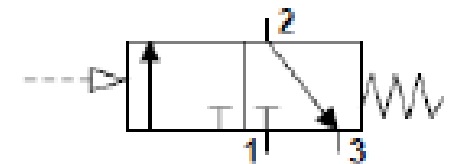
Exemplos de Válvulas Direcionais com Operadores



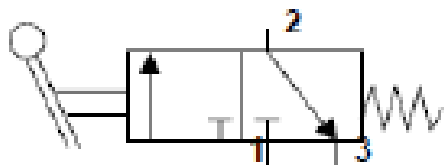
válvula 3/2 vias NF botimola



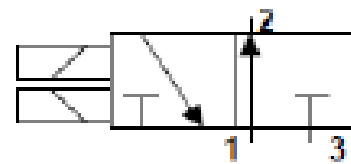
válvula 5/2 vias sol-piloto/mola



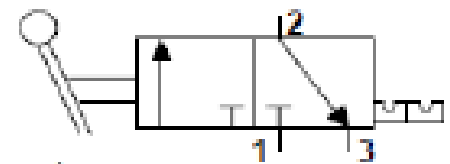
válvula 3/2 vias NF pilimola



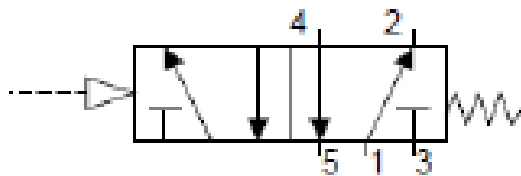
válvula 3/2 vias NF alavimola



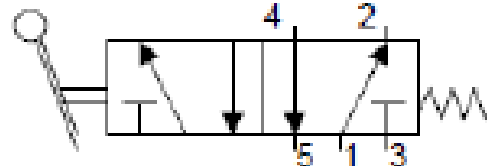
válvula 3/2 vias NA → duplo solenóide
com duplo comando



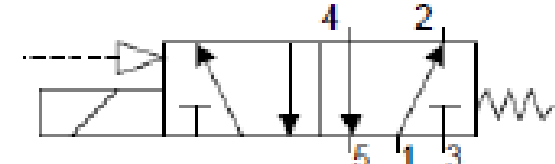
válvula 3/2 vias NF alav. c/ trava



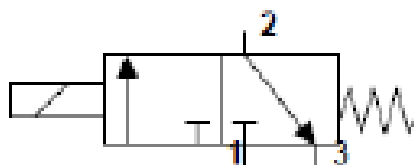
válvula 5/2 vias piloto/mola



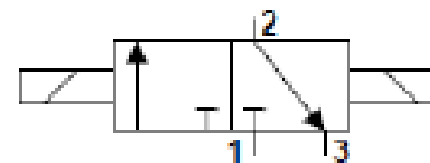
válvula 5/2 vias alavimola



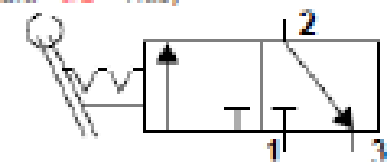
válvula 5/2 vias, ac.p/ pil/sol ret.p/ mol



válvula 3/2 vias NF solimola



válvula 3/2 vias duplo-solenóide

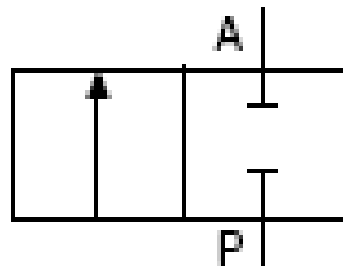


válvula 3/2 vias NF alav. c/ trava

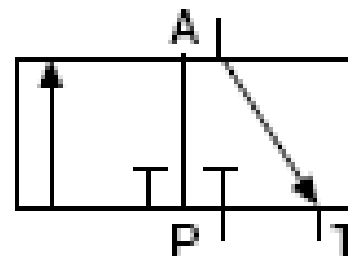
Válvulas normalmente abertas e normalmente fechadas

As válvulas de 2 vias e as válvulas de 3 vias com retorno por mola podem ser tanto normalmente abertas como normalmente fechadas, isto é, quando o atuador não está energizado, o fluxo pode passar ou não através da válvula.

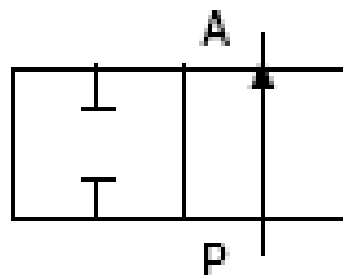
Quando as válvulas direcionais de retorno por mola são mostradas simbolicamente no circuito, a válvula é posicionada no circuito para mostrar a sua condição normal.



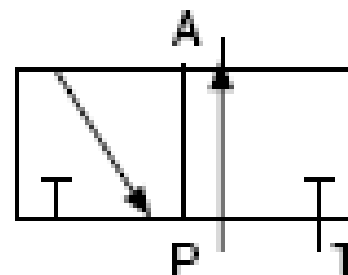
2/2 - NF



3/2 - NF



2/2 - NA

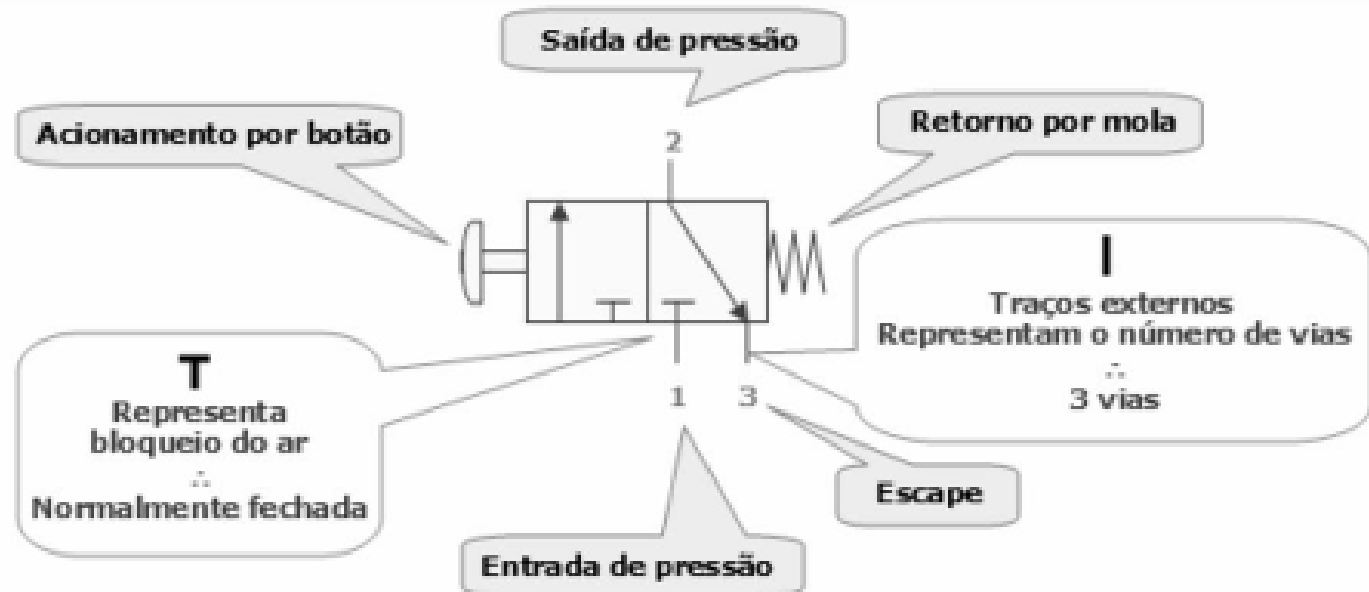


3/2 - NA

Nomenclatura dos orifícios

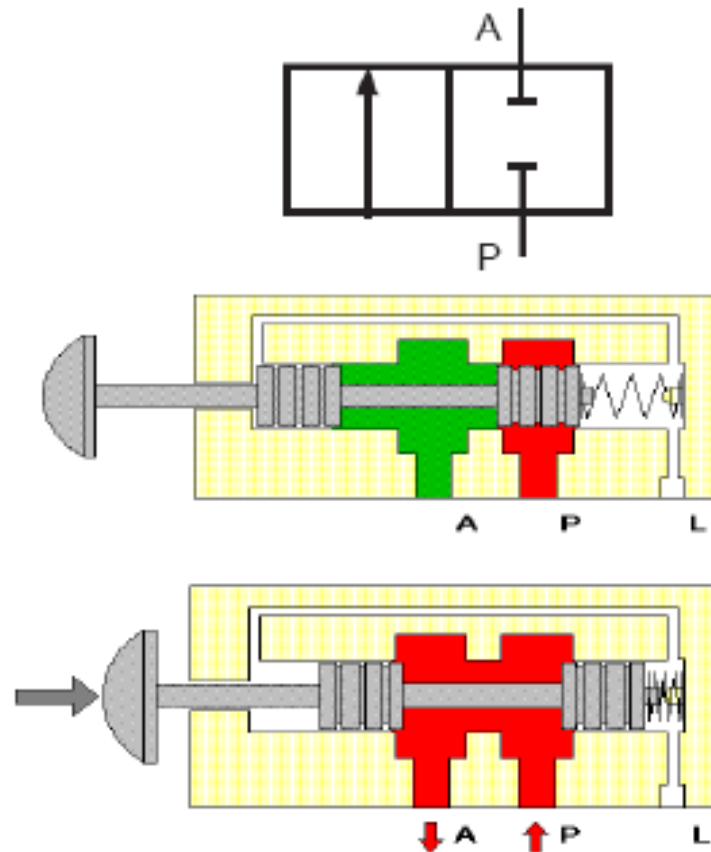
Os orifícios de entrada e de saída do ar são atualmente indicados por algarismos, mas ainda se encontram válvulas antigas utilizando letras nesta identificação dos orifícios.

Identificação das válvulas	Identificação das conexões		
	Conexão	DIN ISO 5599	DIN ISO 1219
Nº de vias	Pressão/Abastecimento	1	P
Nº de posições	Exaustão/Escape	3 e 5	R(3/2), R, S(5/2)
Tipo de acionamento	Saída/Trabalho	2 e 4	B, A
Tipo de retorno	Piloto	10, 12 e 14	X, Y e Z
Posição inicial			



Válvula Direcional de 2/2 Vias

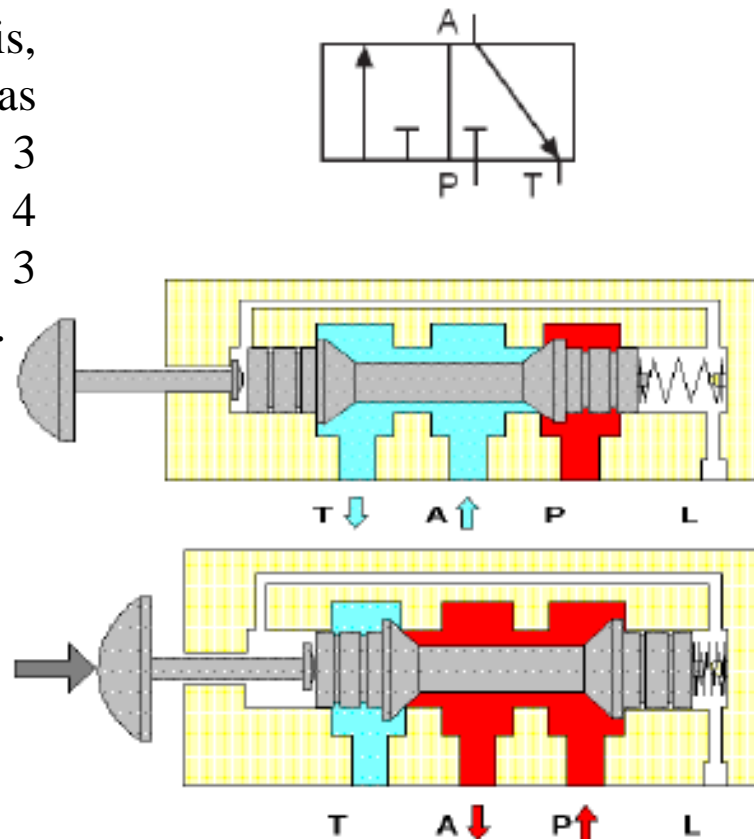
Uma válvula direcional de 2 vias consiste de duas passagens que são conectadas e desconectadas. Em uma posição extrema do carretel, o curso de fluxo é aberto através da válvula. No outro extremo não há fluxo através da válvula. Uma válvula de 2 vias executa uma função de liga-desliga. Esta função é usada em muitos sistemas, como trava de segurança e para isolar ou conectar várias partes do sistema.



Válvula Direcional de 3/2 Vias

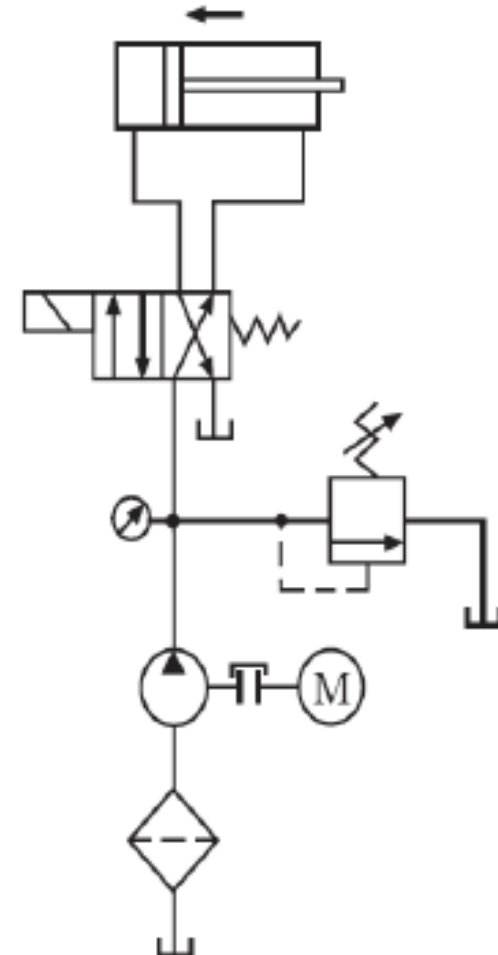
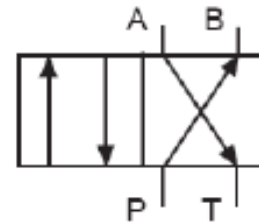
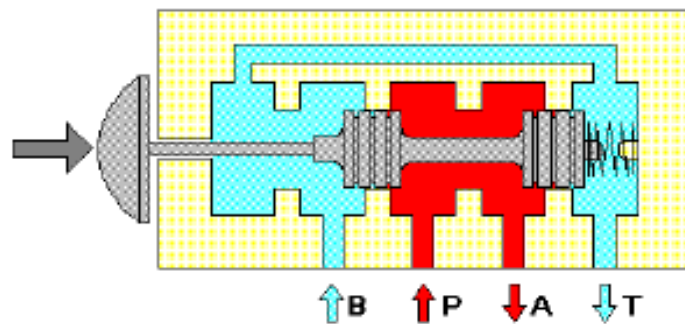
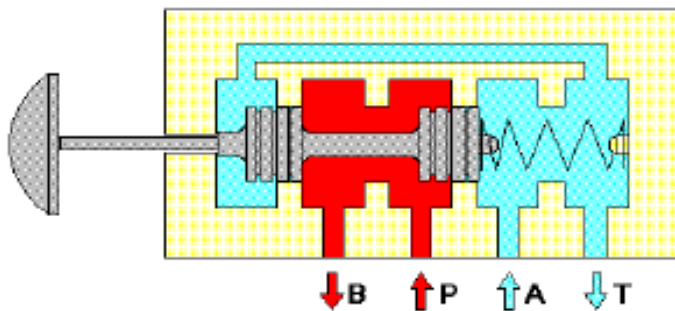
Uma válvula de 3 vias consiste de três passagens dentro de um corpo de válvula - via de pressão, via de tanque e uma via de utilização. A função desta válvula é pressurizar o orifício de um atuador. Quando o carretel está posicionado no outro extremo, a válvula esvazia o mesmo orifício do atuador. Em outras palavras, a válvula pressuriza e esvazia alternadamente um orifício do atuador.

Em aplicações hidráulicas industriais, geralmente não são encontradas válvulas de 3 vias. Se uma função de 3 vias for requerida, uma válvula de 4 vias é convertida em uma válvula de 3 vias, plugando-se uma via do atuador.



Válvula Direcional de 4/2 Vias

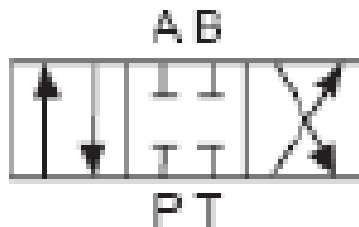
A função de uma válvula direcional de 4 vias é causar o movimento de reversão de um cilindro ou de um motor hidráulico. Para desempenhar esta função, o carretel dirige o fluxo de passagem da bomba para uma passagem do atuador quando ele está em uma posição extrema. Ao mesmo tempo, o carretel é posicionado para que a outra passagem do atuador seja descarregada para o tanque.



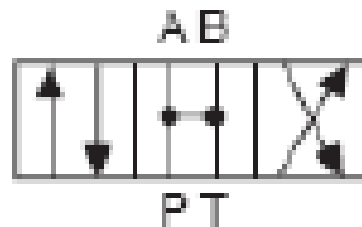
Tipos de Centro

As válvulas de controle direcional de 4 vias, usadas na indústria móbil, têm frequentemente diversas posições intermediárias entre os extremos. As válvulas hidráulicas industriais de 4 vias são geralmente válvulas de 3 posições, consistindo de 2 posições extremas e uma posição central. As duas posições extremas da válvula direcional de quatro vias estão diretamente relacionadas ao movimento do atuador. Elas controlam o movimento do atuador em uma direção, tanto quanto na outra. A posição central de uma válvula direcional é projetada para satisfazer uma necessidade ou condição do sistema.

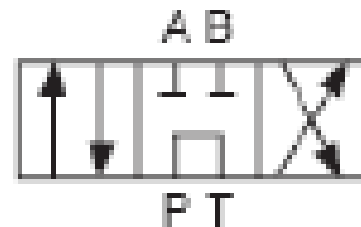
centro fechado



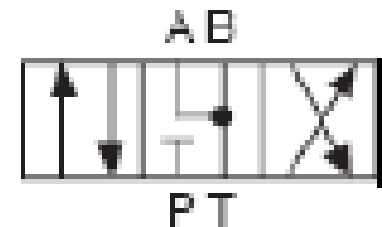
centro aberto



centro tandem

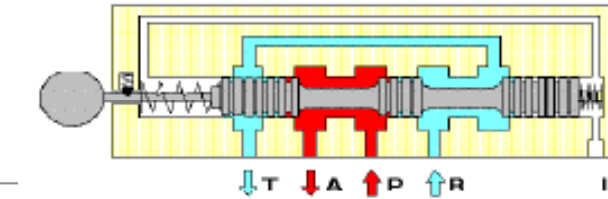
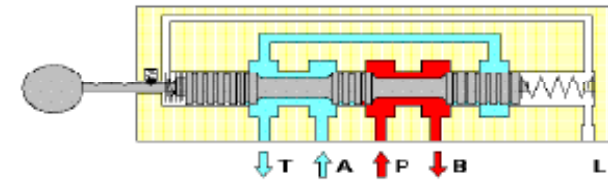
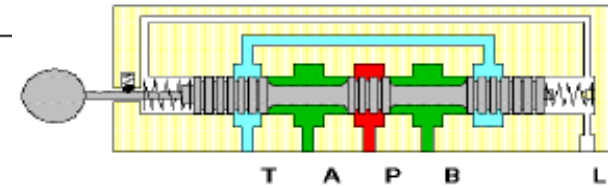
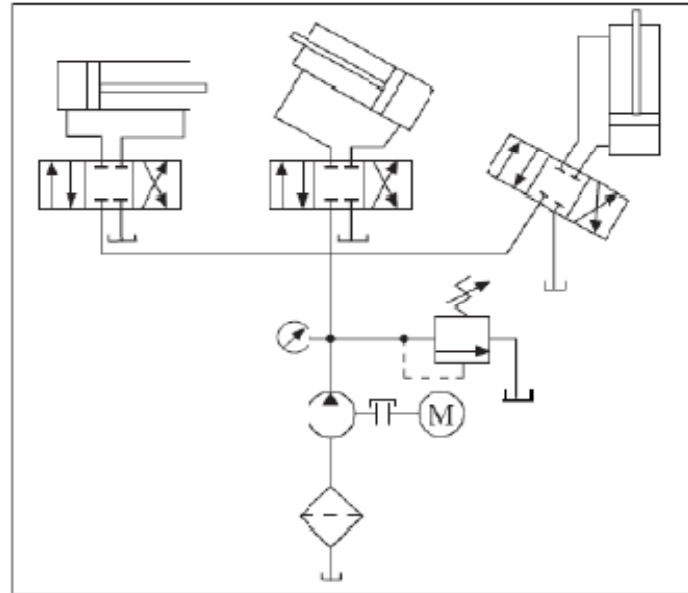
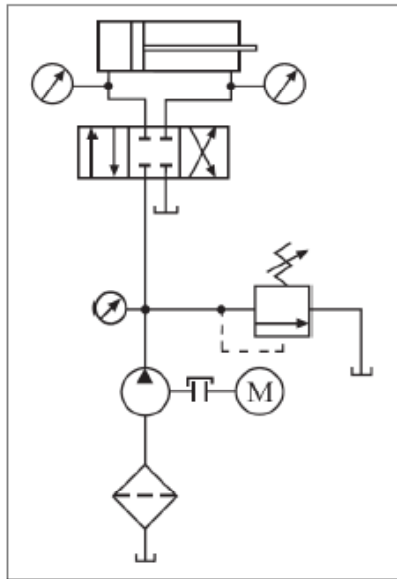


centro aberto
negativo



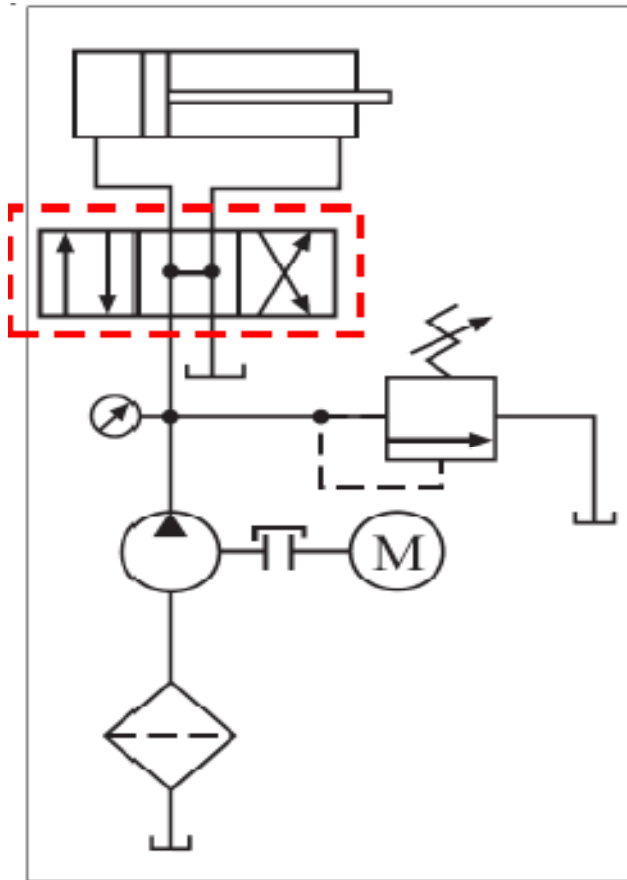
Válvulas de Centro Fechado no Circuito

Uma condição de centro fechado pára o movimento de um atuador, bem como permite que cada atuador individual, no sistema, opere independentemente de um suprimento de força.



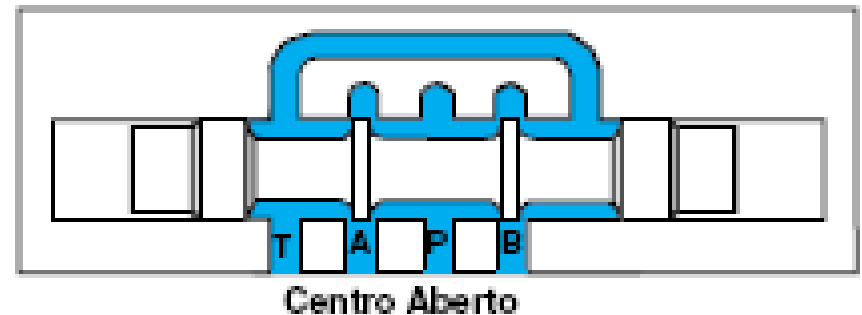
Válvulas de Centro Aberto no Circuito

Uma condição de centro aberto permite o movimento livre do atuador enquanto o fluxo da bomba é devolvido ao tanque a uma pressão baixa.



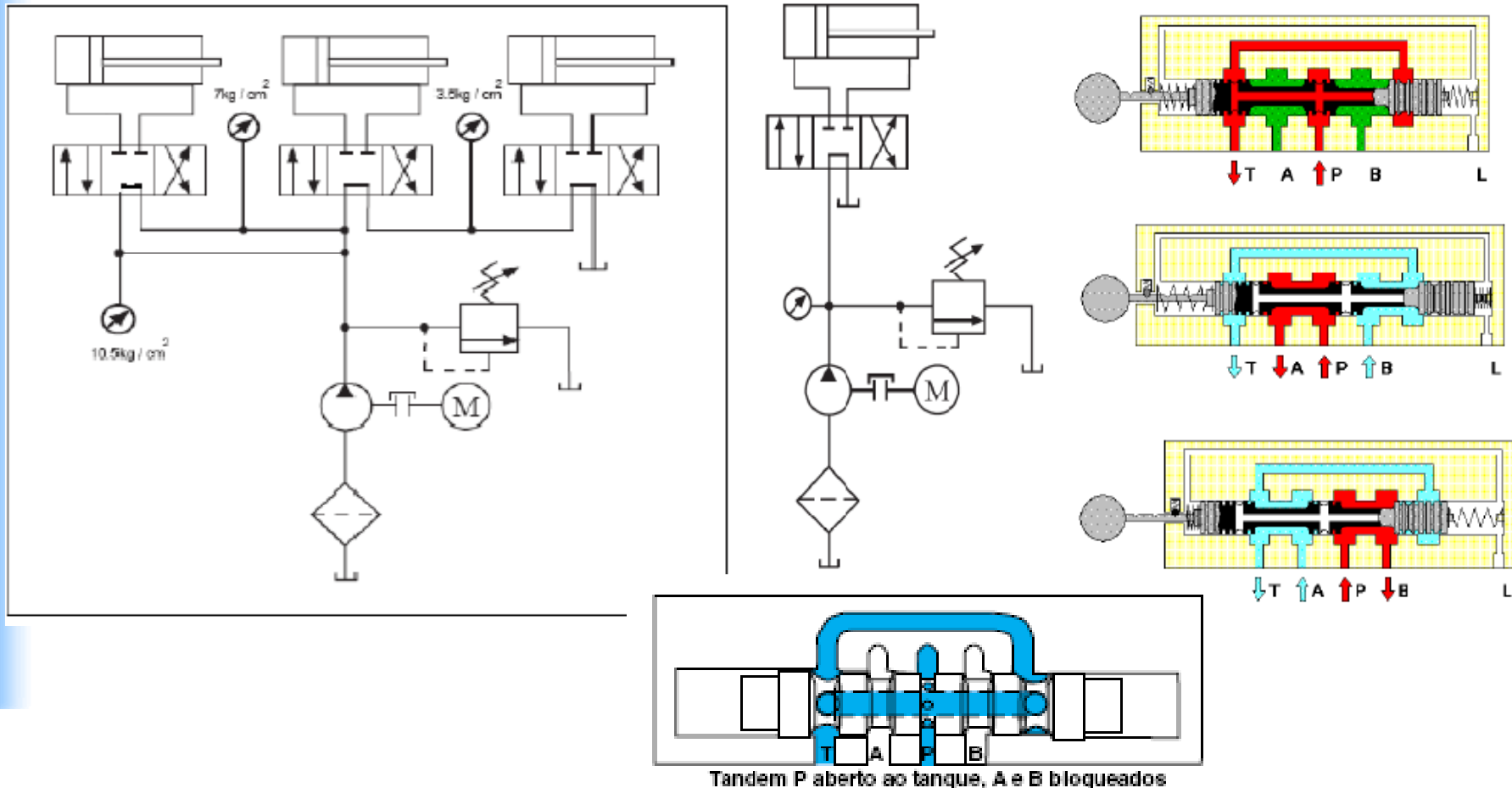
Uma desvantagem da válvula de centro aberto é que nenhum outro atuador pode ser operado quando a válvula estiver centrada.

Uma válvula direcional com um êmbolo de centro aberto tem as passagens P, T, A e B, todas ligadas umas às outras na posição central.



Válvulas de Centro em Tandem no Circuito

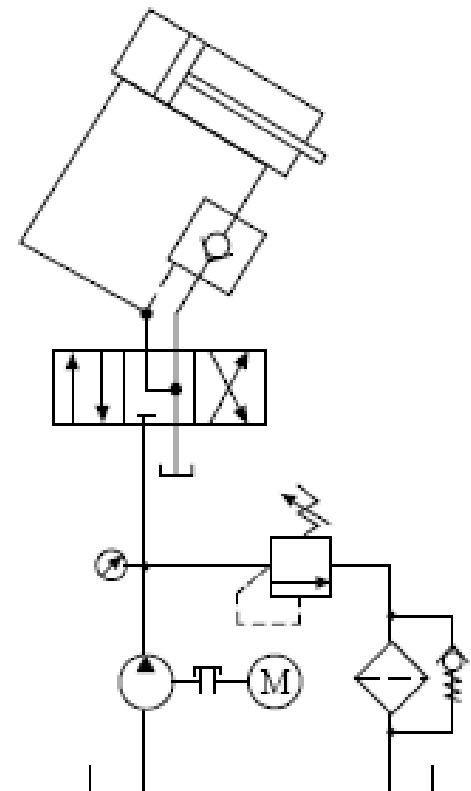
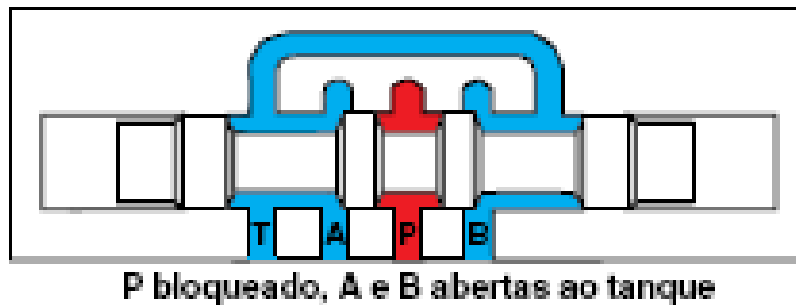
Uma condição de centro em tandem pára o movimento do atuador, mas permite que o fluxo da bomba retorne ao tanque sem passar pela válvula limitadora de pressão. Uma válvula direcional com um carretel de centro em tandem tem a vantagem óbvia de descarregar a bomba enquanto em posição central.



Centro aberto negativo

Uma válvula direcional com um carretel de centro aberto negativo tem a via “P” bloqueada, e as vias A, B e T conectadas na posição central.

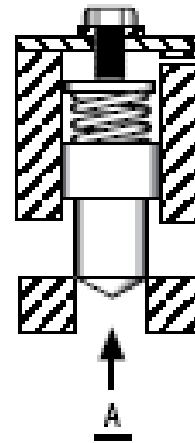
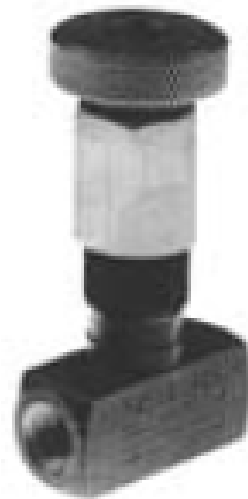
Uma condição de centro aberto negativo permite a operação independente dos atuadores ligados à mesma fonte de energia, bem como torna possível a movimentação livre de cada atuador. A vantagem deste tipo de centro é que as linhas do atuador não têm aumento na pressão quando a via “P” é bloqueada, como na válvula de centro fechado



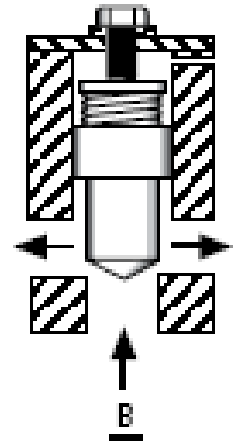
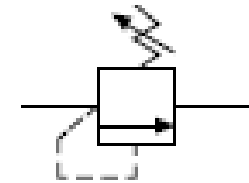
Válvulas Controladoras de Pressão

São divididas em grupos de acordo com o seu sistema operacional:

- Válvulas limitadoras de pressão,
- Válvulas de seqüência de pressão,
- Válvula de contrabalanço
- Válvulas redutoras de pressão.



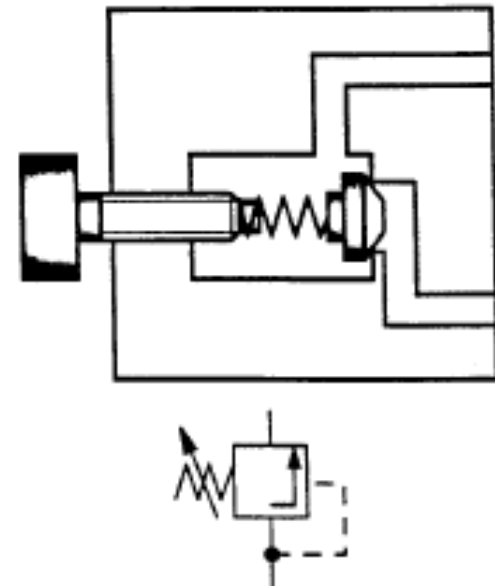
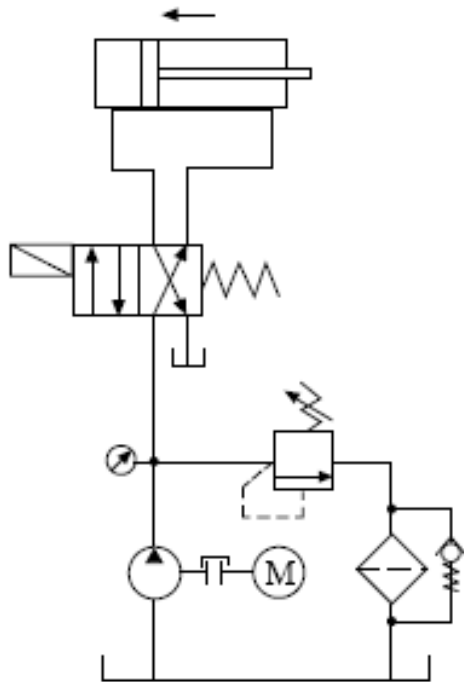
Totalmente fechada



Totalmente aberta

Válvula Limitadora de pressão

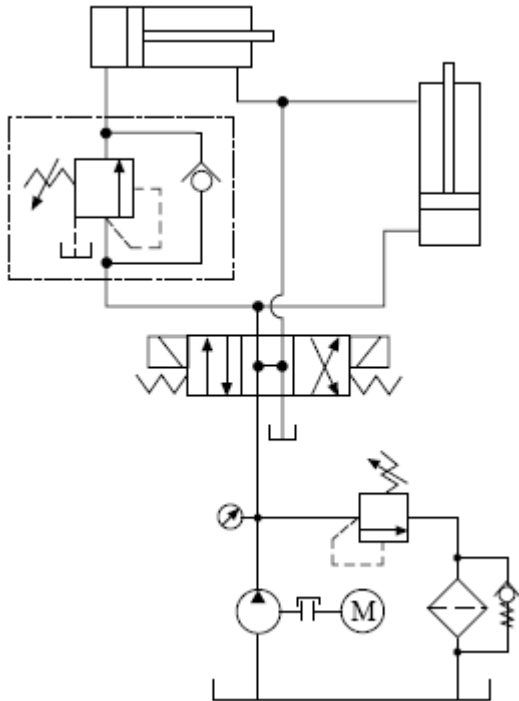
Trabalha normalmente fechada, utilizada como válvula de segurança ou de alívio, permite o desvio do fluido sempre que a pressão exceder o valor fixado. Além da válvula ser usada como um alívio do sistema, um controle de pressão normalmente fechado pode ser usado para fazer com que uma operação ocorra antes da outra (Válvula de seqüência). Pode também ser usada para contrabalançar forças mecânicas externas que atuam no sistema.



Válvula de seqüência

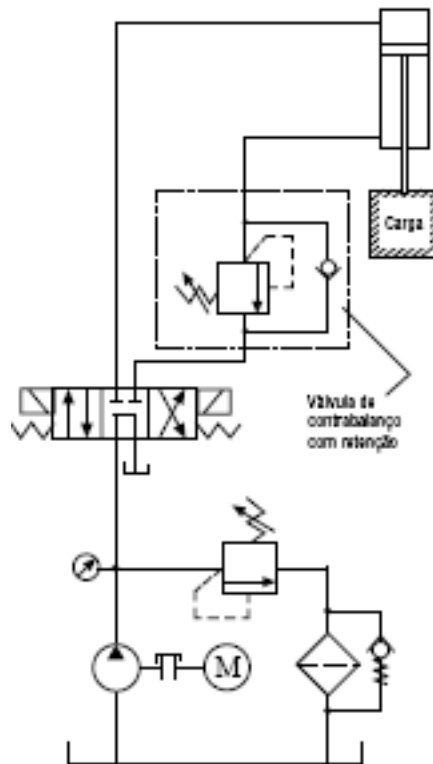
Em um circuito com operações de fixação e usinagem de furação, o cilindro de presilhamento deve avançar antes do cilindro da broca. Para que isto aconteça, uma válvula de seqüência é colocada na linha do circuito, imediatamente antes do cilindro da broca.

A mola na válvula de seqüência não permitirá que o carretel interligue as vias primárias e secundárias até que a pressão seja maior do que a mola. O fluxo para o cilindro da broca é bloqueado. Desta maneira, o cilindro de presilhamento avançará primeiro. Quando o grampo entra em contato com a peça, a bomba aplica mais pressão para vencer a resistência. Esse aumento de pressão desloca o carretel na válvula de seqüência. As vias principal e secundária são interligadas. O fluxo vai para o cilindro da broca.



Válvula de contrabalanço

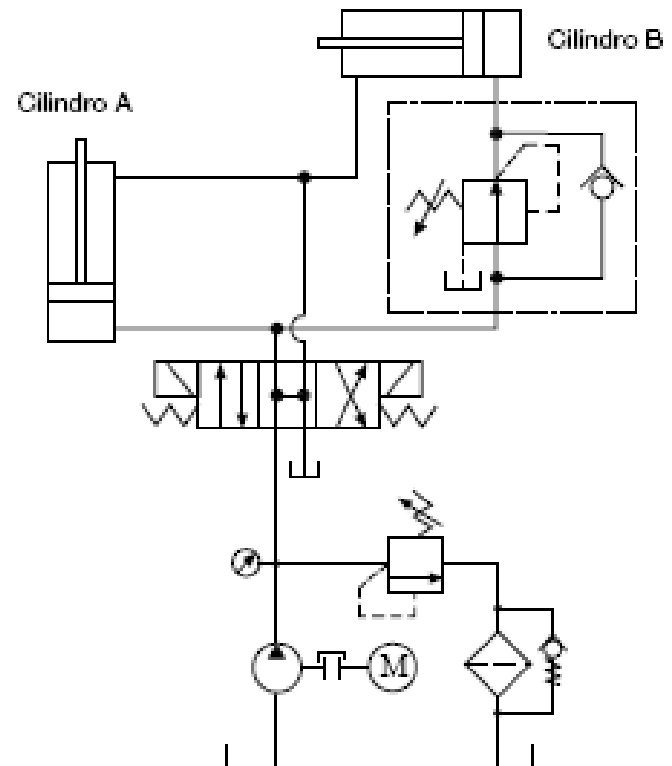
Num circuito de uma prensa, quando a válvula direcional remete fluxo para o lado traseiro do atuador, o peso fixado à haste cairá de maneira incontrolável. O fluxo da bomba não conseguirá manter-se. Para evitar esta situação, uma válvula de pressão normalmente fechada é instalada abaixo do cilindro da prensa. O carretel da válvula não conectará as vias principal e secundária até que uma pressão, que é transmitida à extremidade do carretel, seja maior do que a pressão desenvolvida pelo peso (isto é, quando a pressão do fluido estiver presente no lado traseiro do pistão). Deste modo, o peso é contrabalanceado em todo o seu curso descendente.



Válvula redutora de pressão

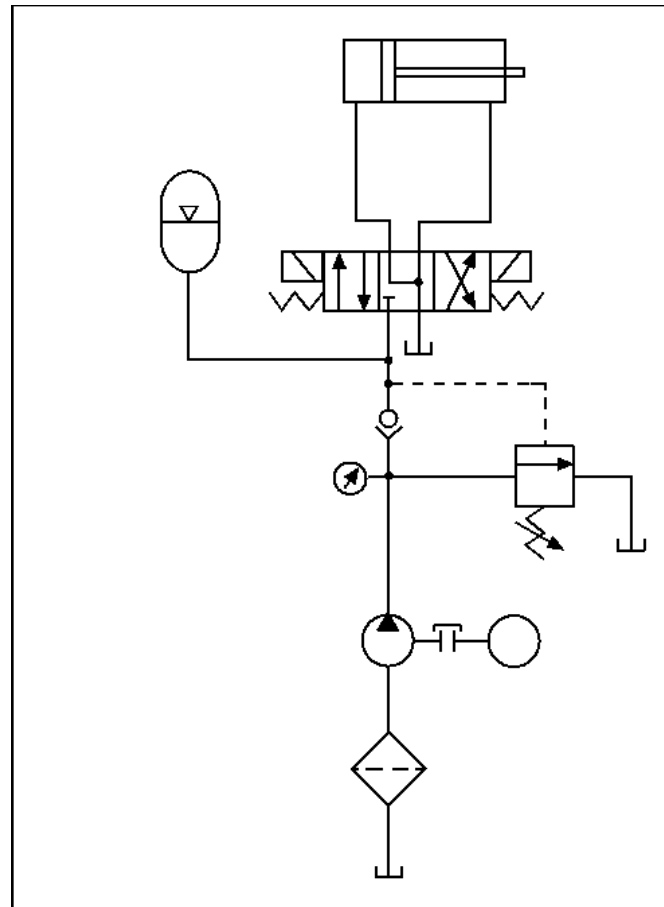
Uma válvula redutora de pressão é uma válvula de controle de pressão normalmente aberta.

O circuito de fixação mostrado na ilustração requer que o grampo do cilindro B aplique uma força menor do que o grampo do cilindro A. Uma válvula redutora de pressão colocada logo em seguida ao cilindro B permitirá que o fluxo vá para o cilindro até que a pressão atinja a da regulagem da válvula. Neste ponto, o carretel da válvula é acionado causando uma restrição àquela linha do circuito. O excesso de pressão, adiante da válvula, é transformado em calor. O cilindro B grampeia a uma pressão reduzida.

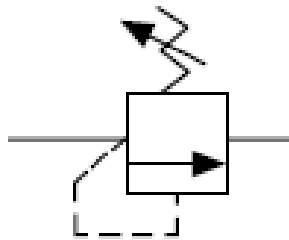


Válvula de Descarga no Circuito

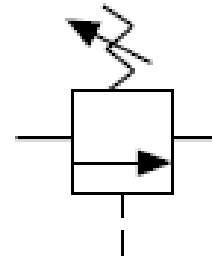
Uma válvula de descarga é uma válvula de controle de pressão normalmente fechada operada remotamente, que dirige fluxo para o tanque quando a pressão, numa parte remota do sistema, atinge um nível predeterminado.



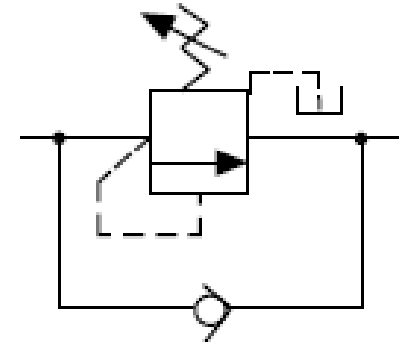
Simbologia de válvulas de pressão



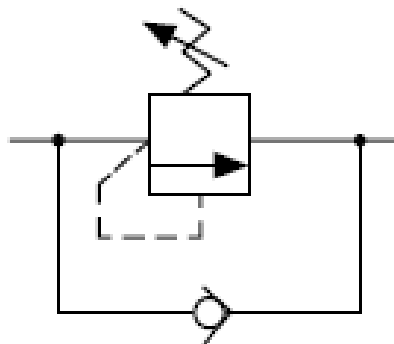
Válvula limitadora de pressão



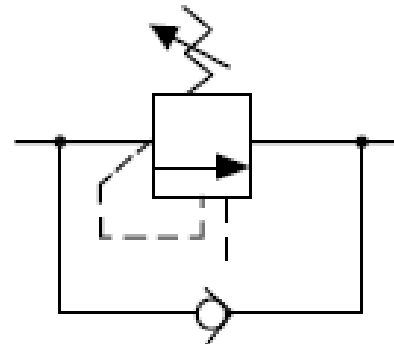
Válvula de descarga



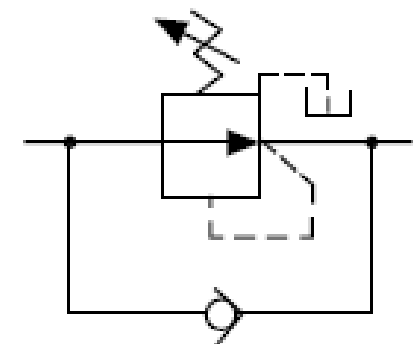
Válvula de seqüência com retenção



Válvula de contrabalanço com retenção



Válvula de contrabalanço diferencial com retenção



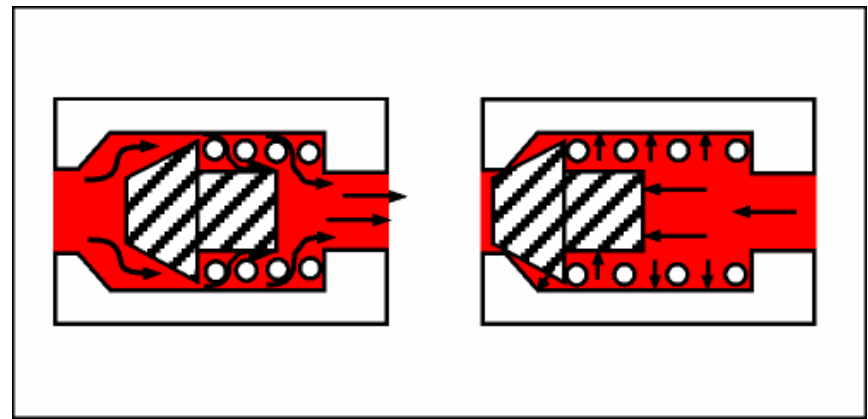
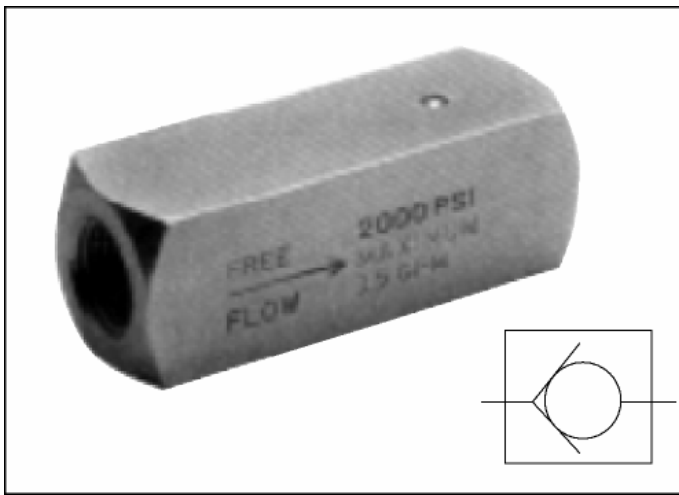
Válvula redutora de pressão com retenção

Válvulas de Bloqueio.

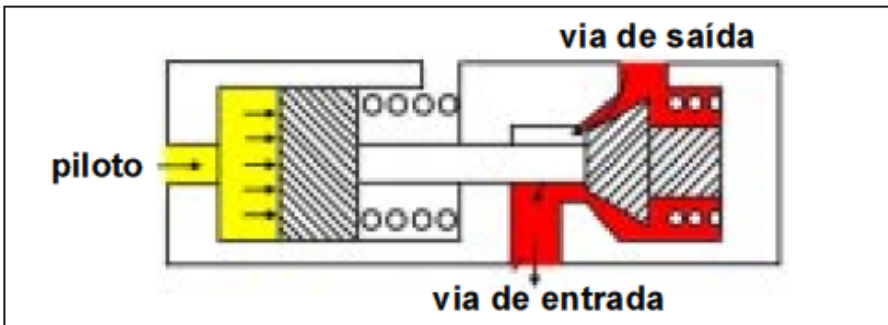
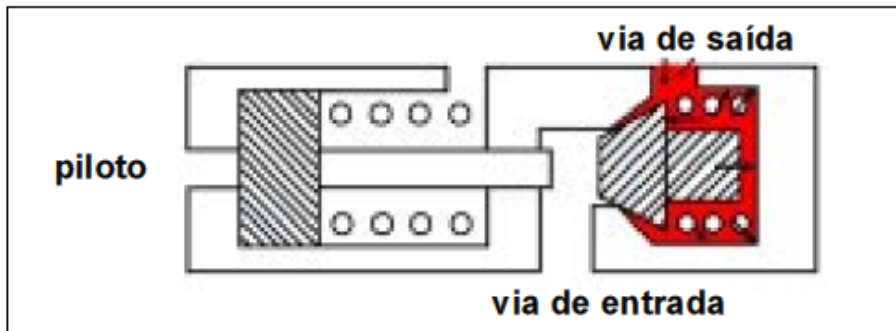
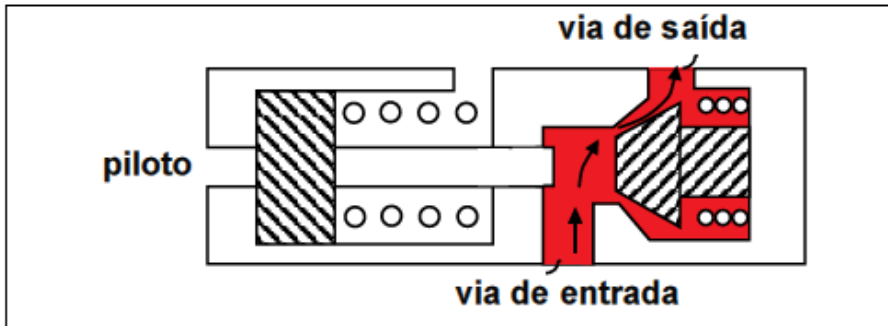
São válvulas que bloqueiam a passagem do ar, possibilitando operações lógicas booleanas, tais como OU, E, etc, principalmente quando usadas em conjunto com as direcionais. Podem ser de retenção, alternadora (OU), de simultaneidade (E) ou de escape rápido.

Válvulas de Retenção

Uma válvula de retenção é uma combinação de válvula direcional e válvula de pressão. Ela permite o fluxo somente em uma direção, por isto é uma válvula unidirecional. O fluido passa pela válvula somente em uma direção. Quando a pressão do sistema na entrada da válvula é muito alta, o suficiente para vencer a mola que segura o assento, este é deslocado para trás. O fluxo passa através da válvula. Isso é conhecido como fluxo direcional livre da válvula de retenção. Se o fluido for impelido a entrar pela via de saída o assento é empurrado contra a sua sede. O fluxo estanca.



Válvula de Retenção operada por piloto no circuito

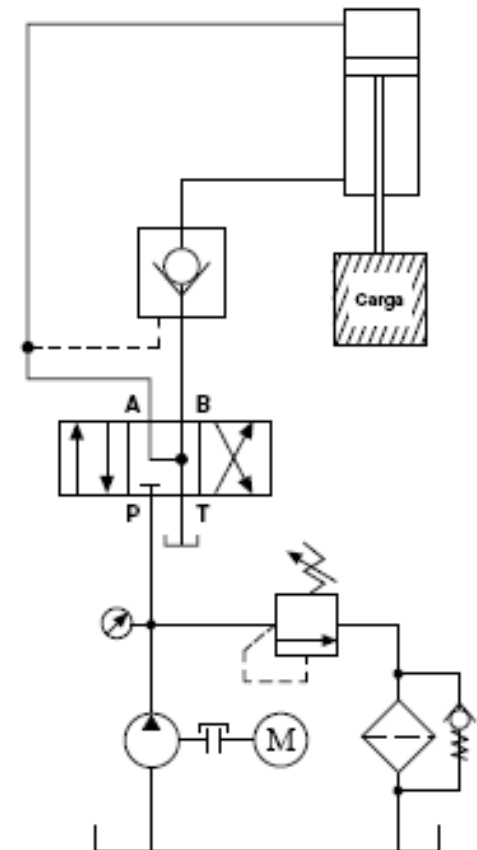


Uma válvula de retenção operada por piloto permite o fluxo em uma direção. Na direção contrária, o fluxo pode passar quando a válvula piloto deslocar o assento de sua sede no corpo da válvula.

SISTEMAS FLUIDOMECÂNICOS

Com uma válvula de retenção operada por piloto bloqueando a passagem de fluxo na saída "B" do cilindro, a carga ficará estacionária enquanto a vedação no cilindro for efetiva. Quando chegar o momento de baixar a carga, a pressão do sistema é aplicada ao pistão através da linha "A".

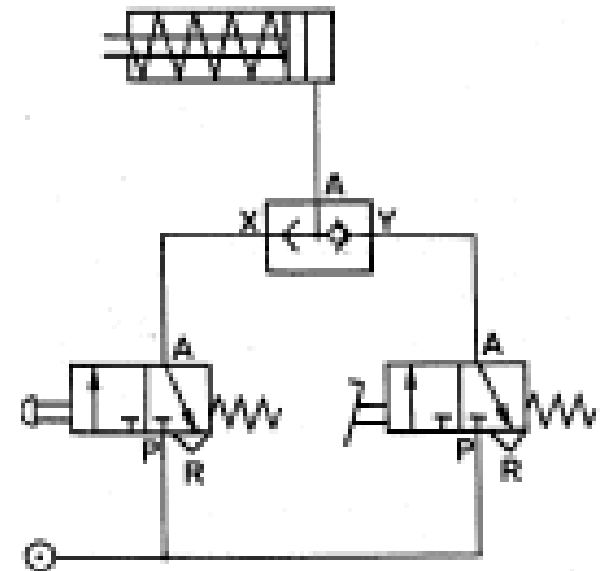
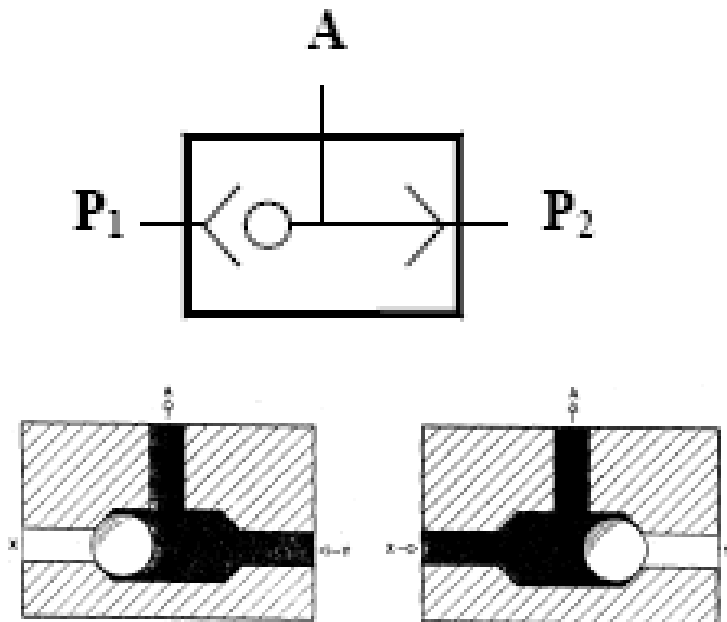
A pressão do piloto para operar a válvula de retenção é tomada da linha "A" do cilindro. A válvula de retenção permanecerá aberta enquanto houver pressão suficiente na linha "A". Para erguer a carga, o fluxo de fluido pode passar pela válvula com facilidade porque esta é a direção de fluxo da válvula.



Válvula Alternadora (elemento OU)

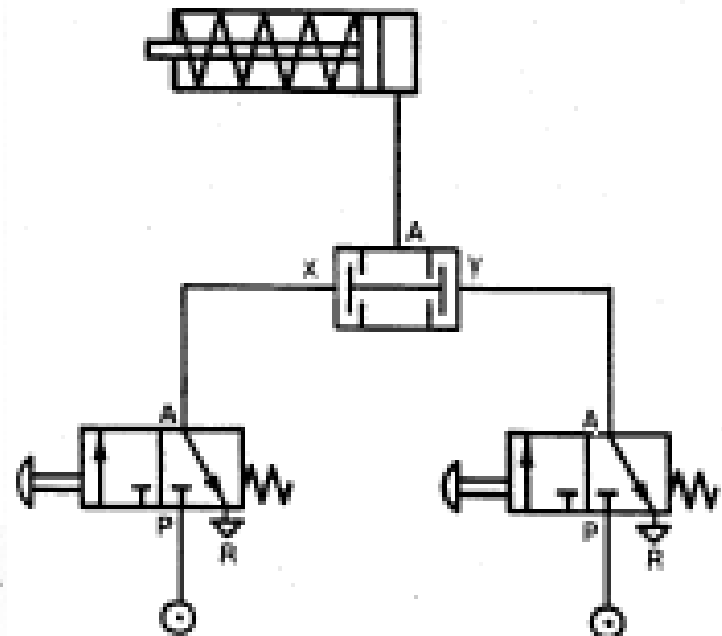
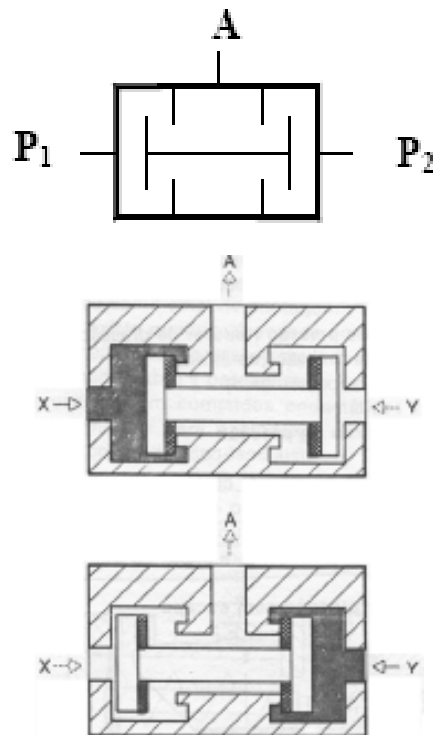
Esta válvula (também chamada válvula **OU**) seleciona sinais emitidos de duas outras válvulas, permitindo a passagem daquele de maior pressão, possibilitando que um componente (cilindro, válvula, etc.) seja acionado através de dois pontos distintos - P1 ou P2. Quando uma entrada é pressurizada, a outra é isolada através da retenção.

Ela somente fornece sinal de saída quando pelo menos tiver um sinal de pressão numa conexão de entrada. É usada quando se deseja acionar o atuador pneumático por dois tipos de válvulas como mostrado na figura



Válvula de Simultaneidade (Elemento E)

Assim como a alternadora, essa válvula seleciona sinais emitidos de duas outras válvulas, porém permitindo a passagem daquele de menor pressão. Também chamada válvula E, e empregada para o acionamento de componentes através de dois sinais simultâneos em P1 e P2. Se apenas uma entrada for pressurizada, esta se autobloqueia e o sinal é retido. Quando há diferença de pressão dos sinais de entrada, a pressão maior fecha um lado da válvula e a pressão menor vai para a saída A. É muito usada em comandos de segurança quando se deseja que o atuador seja acionado somente quando duas válvulas são pressionadas simultaneamente como mostrado no circuito

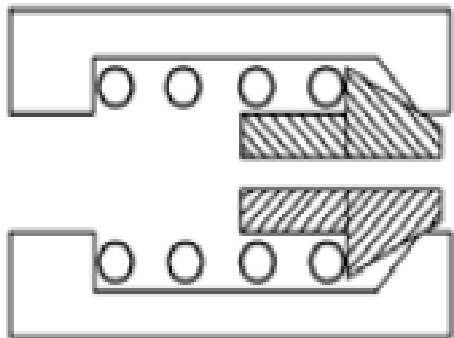


Válvulas Controladoras de Vazão

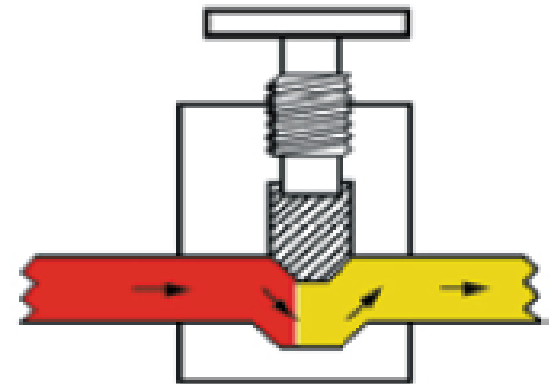
A função da válvula controladora de vazão é a de reduzir o fluxo da bomba em uma linha do circuito.

Ela desempenha a sua função por ser uma restrição maior que a normal no sistema. Para vencer a restrição, uma bomba de deslocamento positivo aplica uma pressão maior ao líquido, o que provoca um desvio de parte deste fluxo para outro caminho. Este caminho é geralmente para uma válvula limitadora de pressão, mas pode também ser para outra parte do sistema.

As válvulas controladoras de vazão são aplicadas em sistemas hidráulicos quando se deseja obter um controle de velocidade em determinados atuadores, o que é possível através da diminuição do fluxo que passa por um orifício.

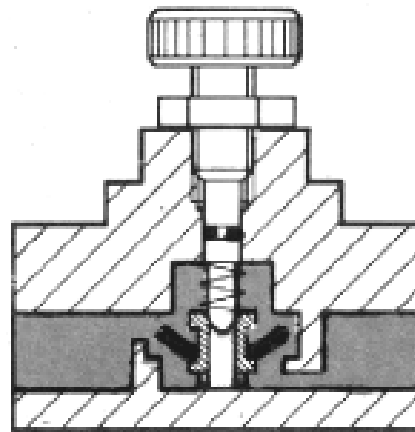
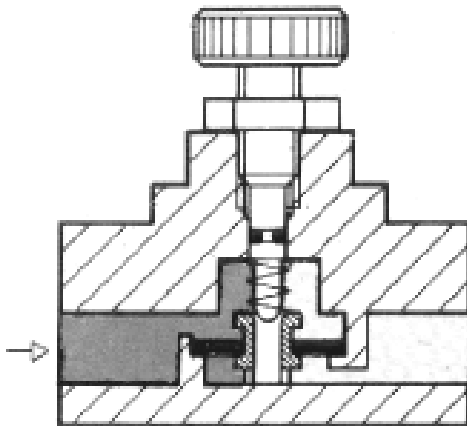
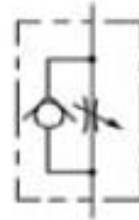


Orifício fixo



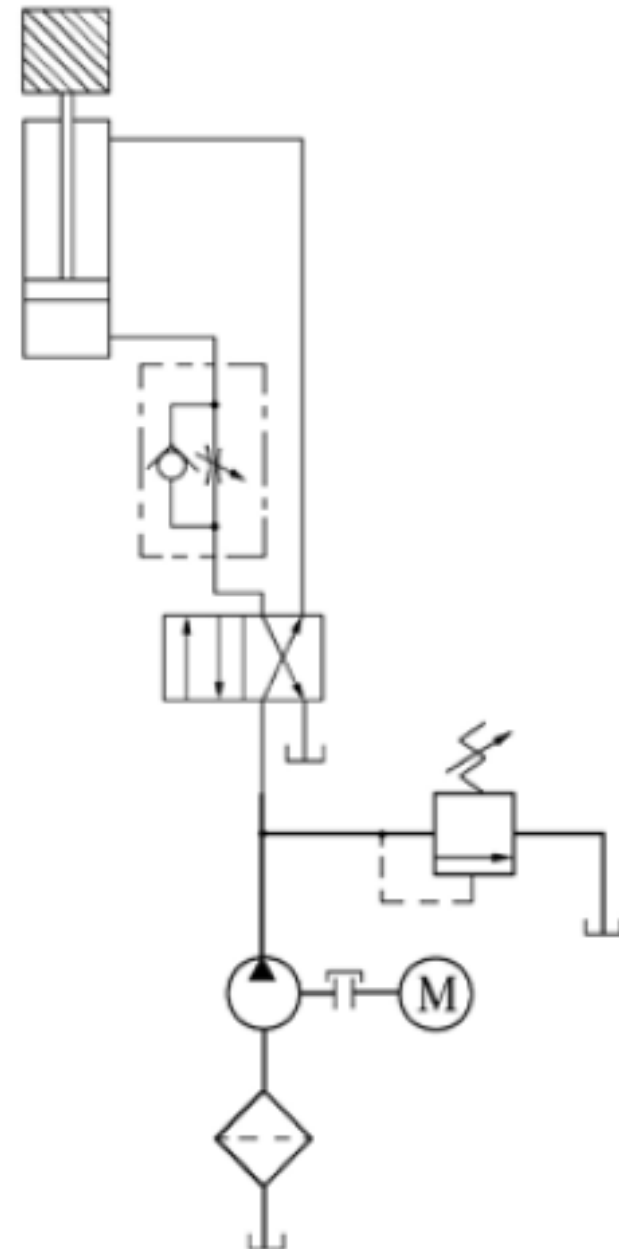
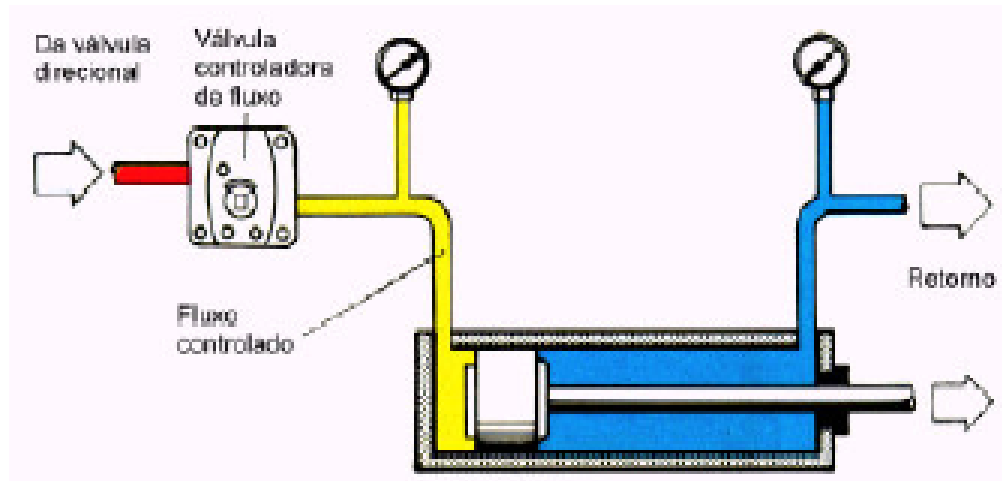
Orifício variável

Válvula de controle de vazão variável com retenção integrada

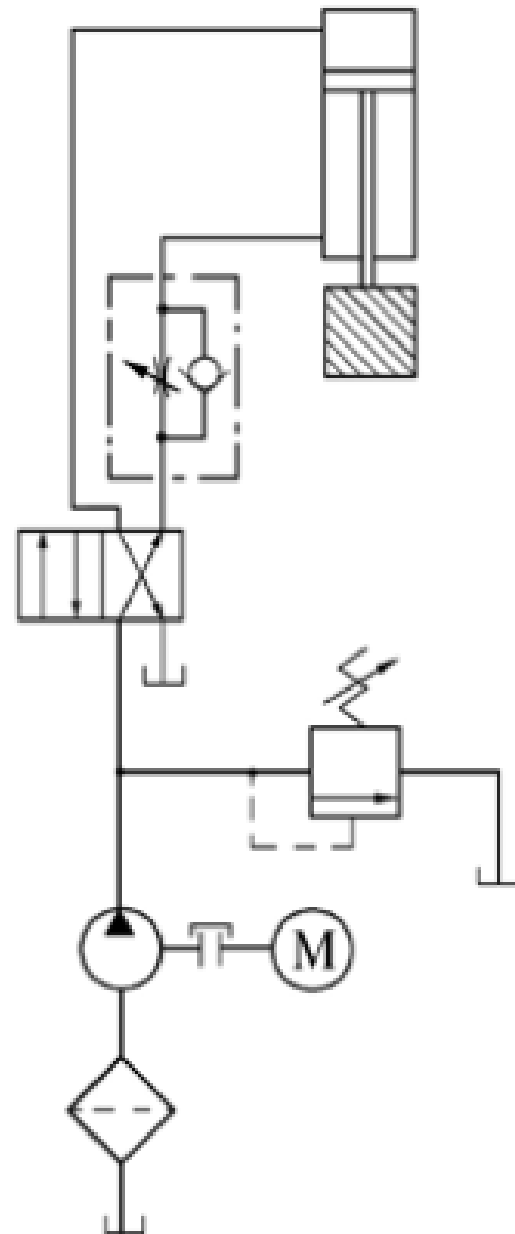
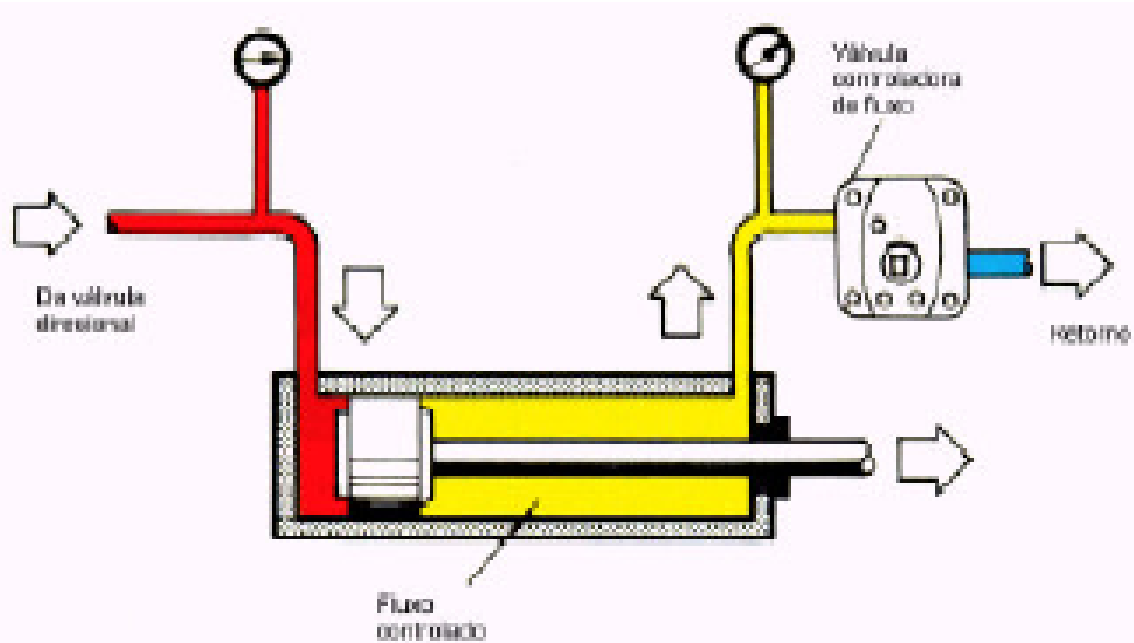


Métodos de controle de vazão

1º método: meter-in ou controle na entrada



2º método: meter-out ou controle na saída



3º método: bleed-off ou por desvio

