

Identificação de válvulas de controle direcional

Válvulas de 4 vias montadas em sub-base

Configurações padronizadas das furações

Atuadores de válvulas direcionais

Limitações dos solenóides

Tipos de centro das válvulas

Controle por estrangulamento

Válvula de desaceleração



Válvulas de Controle Direcional



As válvulas de controle direcional consistem em um corpo com passagens internas que são conectadas e desconectadas por uma parte móvel.

Nas válvulas direcionais, e na maior parte das válvulas hidráulicas industriais, conforme já vimos, a parte móvel é o carretel. As válvulas de carretel são os tipos mais comuns de válvulas direcionais usados em hidráulica industrial.

Identificação de válvulas de controle direcional

As válvulas de controle direcional são representadas nos circuitos hidráulicos através de símbolos gráficos.

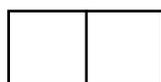
Para identificação da simbologia devemos considerar:

- Número de posições;
- Número de vias;
- Posição normal;
- Tipo de acionamento.

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.



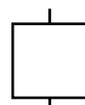
02 posições



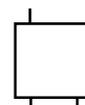
03 posições

Número de vias

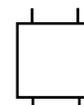
O número de vias de uma válvula de controle direcional corresponde ao número de conexões úteis que uma válvula pode possuir.



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

Para fácil compreensão do número de vias de uma válvula de controle direcional podemos também considerar que:

↑ = Passagem = 02 vias

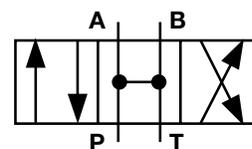
T = Bloqueio = 01 via

Identificação das vias

Via de pressão = **P**

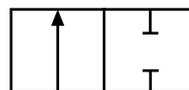
Via de retorno = **T**

Vias de utilização = **A e B**



Observação:

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



Posição normal

Posição normal de uma válvula de controle direcional é a posição em que se encontram os elementos internos quando a mesma não foi acionada. Esta posição geralmente é mantida por força de uma mola.

Tipo de acionamento

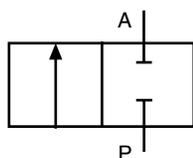
O tipo de acionamento de uma válvula de controle direcional define a sua aplicação no circuito, estes acionamentos podem ocorrer por força muscular, mecânica, pneumática, hidráulica ou elétrica.

Válvula direcional de 2/2 vias

Uma válvula direcional de 2 vias consiste em 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.

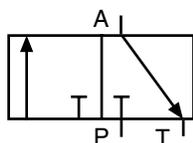
Uma válvula de 2 vias executa uma função de liga-desliga. Esta função é usada em muitos sistemas, como trava de segurança e para isolar ou conectar várias partes do sistema.



Válvula direcional de 3/2 vias

Uma válvula de 3 vias consiste em três passagens dentro de um corpo de válvula sendo: 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.



Válvulas direcionais de 3 vias, no circuito

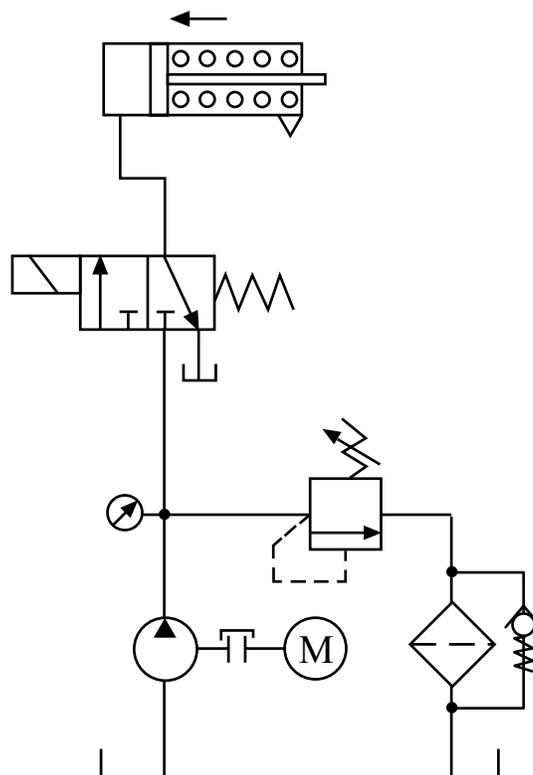
Uma válvula direcional de 3 vias é usada para operar atuadores de ação simples como cilindros, martelos e cilindros com retorno por mola.

Nestas aplicações, a válvula de 3 vias remete pressão do fluido e o fluxo para o lado traseiro do cilindro. Quando o carretel é acionado para a outra posição extrema, o fluxo para o atuador é bloqueado. Ao mesmo tempo a via do atuador, dentro do corpo, é conectada ao tanque.

Um cilindro martelo vertical retorna pelo seu próprio peso, ou pelo peso de sua carga, quando a via do atuador de uma válvula de 3 vias é drenada para o tanque.

Em um cilindro de retorno por mola, a haste do pistão é retornada por uma mola que está dentro do corpo do cilindro.

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.

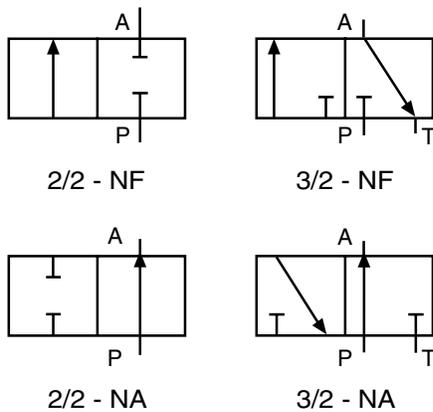


Válvulas normalmente abertas e normalmente fechadas

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.

Em uma válvula de 3 vias e duas posições, por haver sempre uma passagem aberta através da válvula “normalmente fechada”, indica que a passagem “p” fica bloqueada quando o acionador da válvula não é energizado.

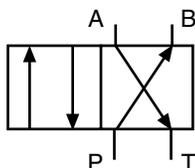
Quando as válvulas direcionais de retorno por mola são mostradas simbolicamente no circuito, a válvula é posicionada no circuito para mostrar a sua condição normal.



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.



Válvulas direcionais de 4/2 vias, no circuito

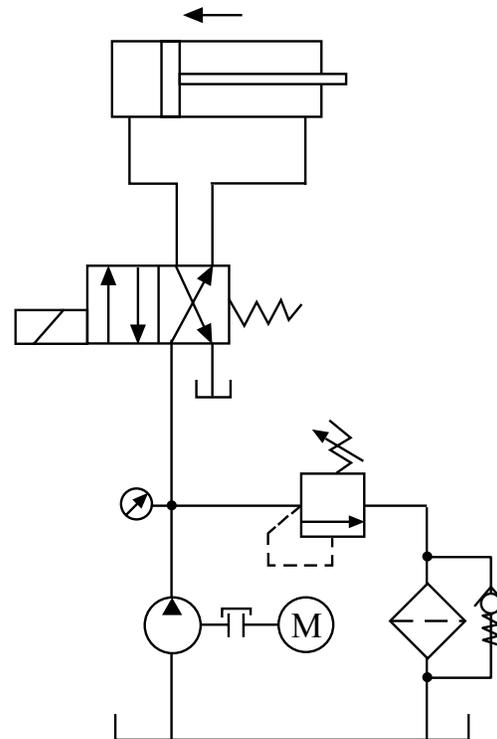
Visto que todas as válvulas são compostas de um corpo e de uma parte interna móvel, a parte móvel de todas as válvulas tem pelo menos duas posições, ambas nos extremos.

Numa válvula direcional estas 2 posições são representadas por dois quadrados separados. Cada quadrado mostra, por meio de setas, como o carretel está conectado às vias dentro do corpo, naquele ponto.

Quando a válvula é mostrada simbolicamente, os dois quadrados são conectados juntos, mas quando colocada num circuito, somente um quadrado é conectado ao circuito.

Com este arranjo, a condição da válvula permite a visualização do movimento do cilindro em uma direção.

Para visualizar o atuador se movendo na direção oposta, sobreponha mentalmente um dos quadrados do símbolo ao outro, dentro do circuito.



Válvula de 4 vias montadas em sub-base

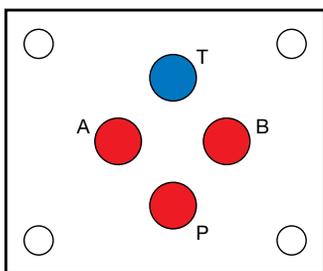
Os corpos das válvulas direcionais de 4 vias que foram ilustrados tinham via para tanque e via de pressão situadas de um lado. As vias de utilização estavam posicionadas do lado oposto do corpo. Esse arranjo seguia de perto o símbolo da válvula.

Entretanto, para facilitar a instalação, a maioria das válvulas direcionais de hidráulica industrial é montada em placas, isto é, elas são parafusadas a uma placa, que é conectada à tubulação. As vias das válvulas montadas com sub-base são localizadas no lado inferior do corpo da válvula.

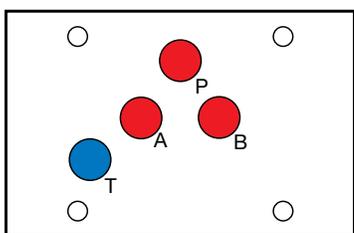


Configurações padronizadas das furações

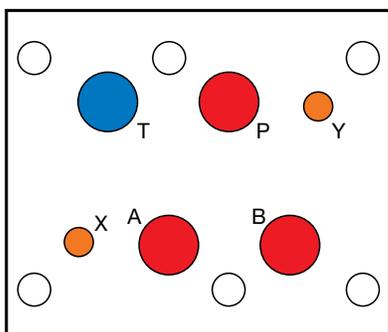
• Cetop 3 - TN6



• Cetop 5 - TN10

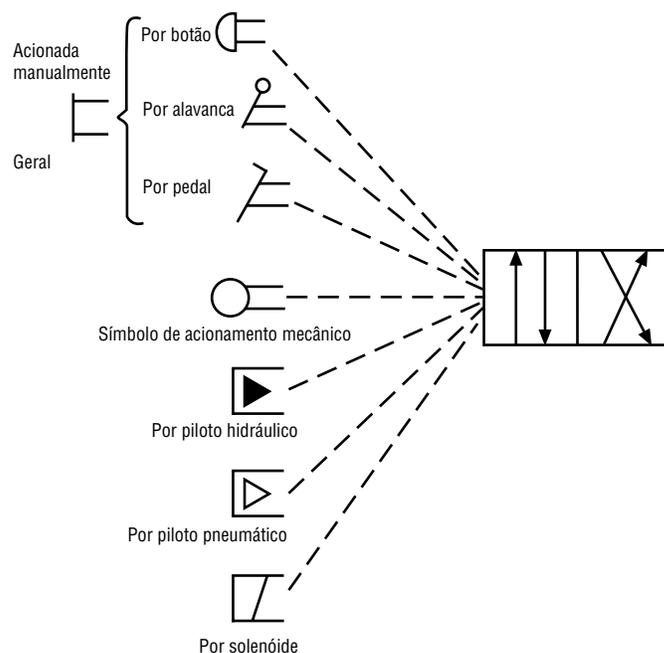


• Cetop 7, 8 e 10 - TN16, 25 e 32



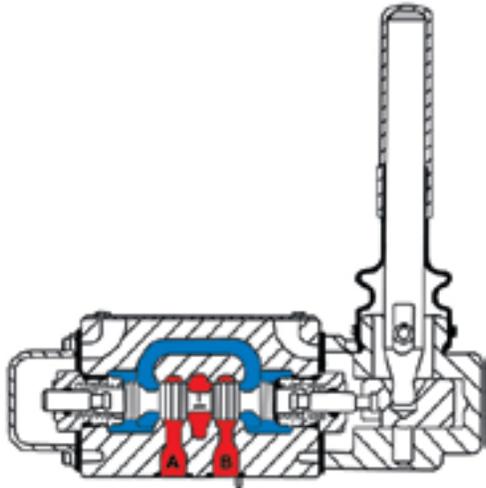
* CETOP - Comitê Europeu de Transmissão Óleo-Hidráulica e Pneumática.

Atuadores de válvulas direcionais



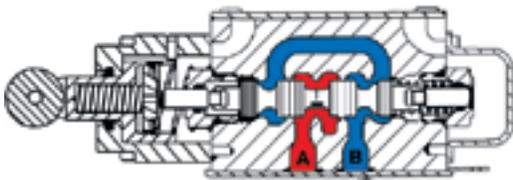
Nós vimos que o carretel de uma válvula direcional pode estar posicionado em uma ou outra posição extrema. O carretel é movido para essas posições por energia mecânica, elétrica, hidráulica, pneumática ou muscular. As válvulas direcionais cujos carretéis são movidos por força muscular são conhecidas como válvulas operadas manualmente ou válvulas acionadas manualmente. Os tipos de acionadores manuais incluem alavancas, botões de pressão e pedais.

Os atuadores manuais são usados em válvulas direcionais cuja operação deve ser seqüenciada e controlada ao arbítrio do operador.



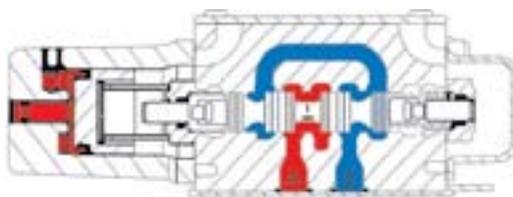
Um tipo muito comum de atuador mecânico é o rolete. O rolete é atuado por um came que está ligado a um acionador.

O atuador mecânico é usado quando a mudança de uma válvula direcional deve ocorrer ao tempo que o atuador atinge uma posição específica.

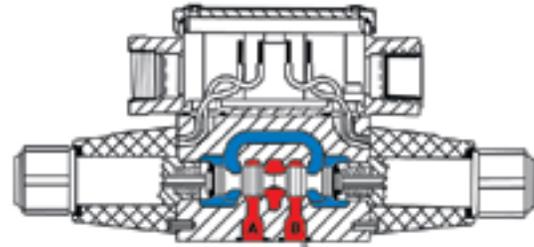


Os carretéis das válvulas direcionais podem também ser acionados por pressão de fluido, tanto a ar como hidráulica.

Nestas válvulas, a pressão do piloto é aplicada nas duas sapatas laterais do carretel, ou aplicada em uma sapata ou pistão de comando.

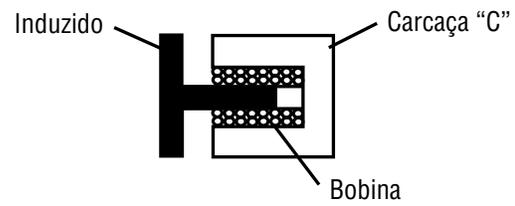


Um dos meios mais comuns de operação de uma válvula direcional é por solenóide.



Um solenóide é um dispositivo elétrico que consiste basicamente de um induzido, uma carcaça "C" e uma bobina.

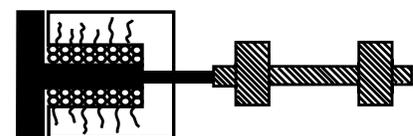
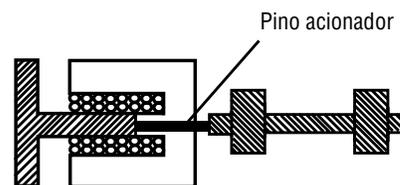
A bobina é enrolada dentro da carcaça "C". O carretel fica livre para se movimentar dentro da bobina.



Como funciona um solenóide

Quando uma corrente elétrica passa pela bobina, gera-se um campo magnético. Este campo magnético atrai o induzido e o empurra para dentro da bobina.

Enquanto o induzido entra na bobina, ele fica em contato com um pino acionador e desloca o carretel da válvula direcional para uma posição extrema.



Solenóide energizado

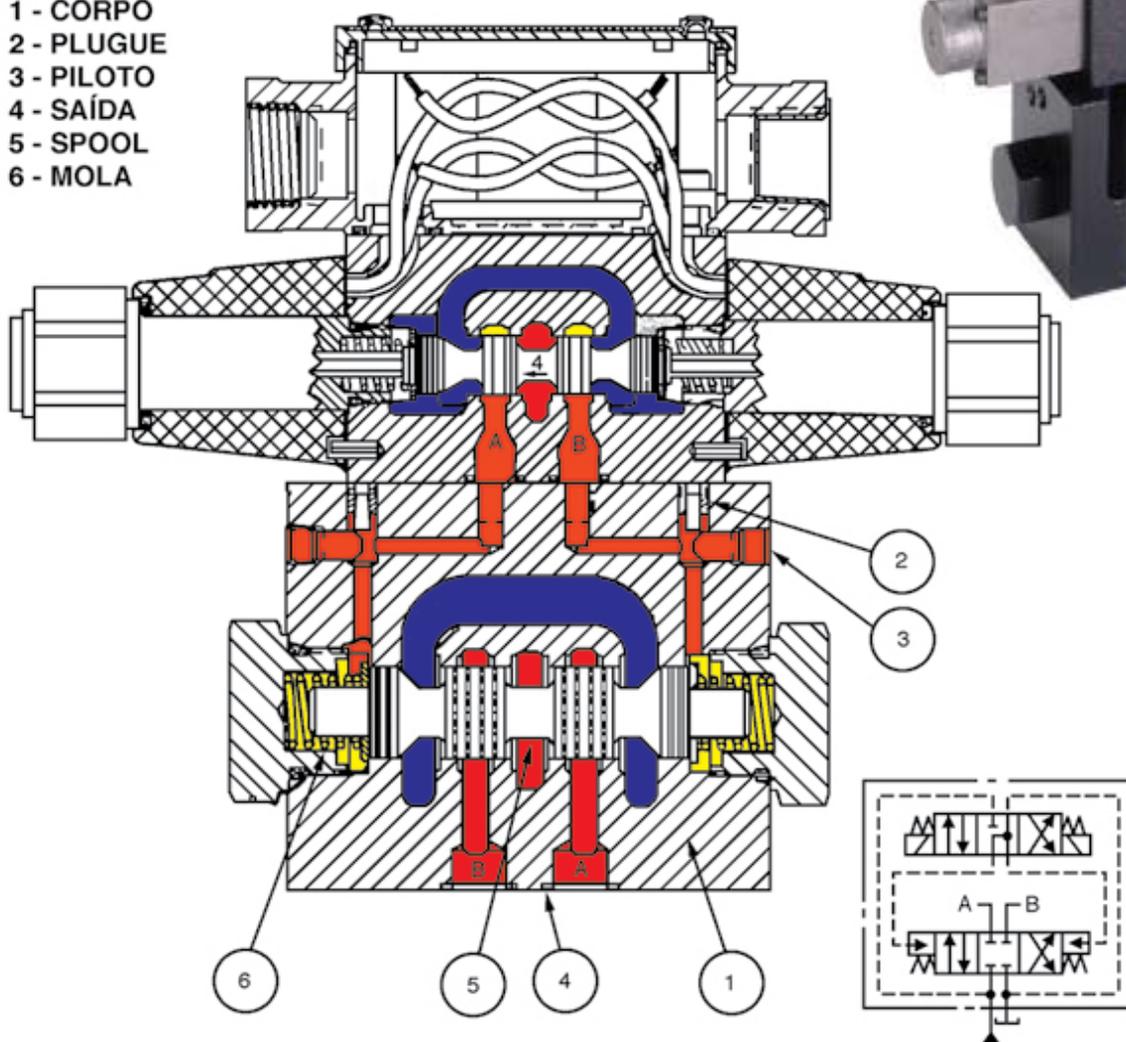
Limitações dos solenóides

As válvulas direcionais operadas por solenóide têm algumas limitações. Quando um sistema hidráulico é usado num ambiente úmido ou explosivo, não se deve usar solenóides comuns. Quando a vida de uma válvula direcional deve ser extremamente longa, geralmente a válvula de solenóide controlada eletricamente é inadequada.

Provavelmente, a maior desvantagem dos solenóides é que a força que eles podem desenvolver para deslocar o carretel de uma válvula direcional é limitada. De fato, a força requerida para deslocar o carretel de uma válvula direcional é substancial, nos tamanhos maiores.

Como resultado as válvulas direcionais que usam solenóides diretamente para deslocar o carretel são as do tamanho CETOP 3 (TN 6) e CETOP 5 (TN 10). As de tamanho CETOP 7 (TN 16), CETOP 8 (TN 25) e CETOP 10 (TN 32) são operadas por pressão hidráulica de piloto. Nestas válvulas maiores, uma válvula direcional tamanho CETOP 3 (TN 6), operada por solenóide, está posicionada no topo da válvula maior. O fluxo de uma válvula pequena é direcionado para qualquer um dos lados do carretel da válvula grande, quando há necessidade de deslocamento. Estas válvulas são chamadas de válvulas direcionais operadas por piloto, controladas por solenóide.

- 1 - CORPO
- 2 - PLUGUE
- 3 - PILOTO
- 4 - SAÍDA
- 5 - SPOOL
- 6 - MOLA



Retorno por mola

Uma válvula direcional de 2 posições geralmente usa um tipo de atuador para acionar o carretel da válvula direcional para uma posição extrema.

O carretel é geralmente retornado para a sua posição original por meio de uma mola. As válvulas de 2 posições desta natureza são conhecidas como válvulas com retorno por mola.

Pino de trava (detente)

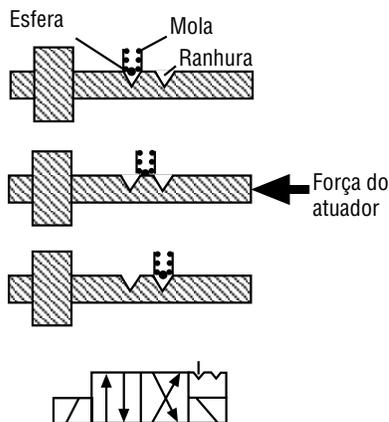
Se dois acionadores são usados para deslocar o carretel de uma válvula de duas posições, às vezes há necessidade de travamento. A trava é um mecanismo de posicionamento que mantém o carretel numa determinada posição.

O carretel de uma válvula com trava é equipado com ranhuras ou rasgos. Cada ranhura é um receptáculo para uma peça móvel carregada por mola. Na trava ilustrada, a peça móvel é uma esfera. Com a esfera na ranhura, o carretel é deslocado, a esfera é forçada para fora de uma ranhura e para dentro de outra.

As válvulas direcionais equipadas com travas não precisam manter os seus acionadores energizados para se manter na posição.

Nota:

Somente uma energização momentânea do solenóide é necessária para deslocar o êmbolo e mantê-lo posicionado numa válvula com detente. A mínima duração do sinal deve ser de aproximadamente 0,1 segundos para ambas as tensões CA e CC. O êmbolo será mantido em sua posição travada, somente se a válvula for montada na condição horizontal e sem a presença de choques hidráulicos e vibrações.



Válvula direcional de 4 vias com trava, operada por solenóide de duas posições

Tipos de centro das válvulas

Com referências as várias possibilidades de vias de fluxo através de uma válvula direcional, as vias de fluxo seriam consideradas únicas enquanto o carretel estivesse em cada posição. No entanto, há posições intermediárias do carretel.

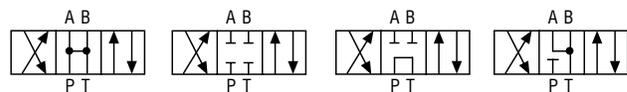
As válvulas de controle direcional de 4 vias usadas na indústria mobil têm frequentemente diversas posições intermediárias entre os extremos. As válvulas hidráulicas industriais de 4 vias são geralmente válvulas de 3 posições, consistindo em 2 posições extremas e uma posição central.

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. Por este motivo, a posição central de uma válvula direcional é geralmente designada de condição de centro.

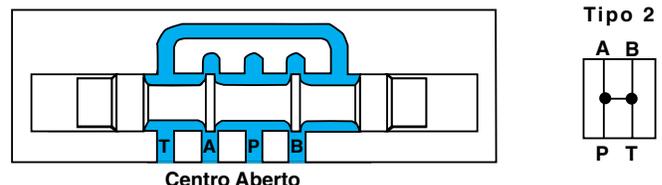
Há uma variedade de condições centrais disponíveis nas válvulas direcionais de quatro vias. Algumas destas condições mais conhecidas são: centro aberto, centro fechado, centro tandem e centro aberto negativo.

Estas condições de centro podem ser conseguidas dentro do próprio corpo da válvula com a simples utilização de um êmbolo adequado.



Condição de centro aberto

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.

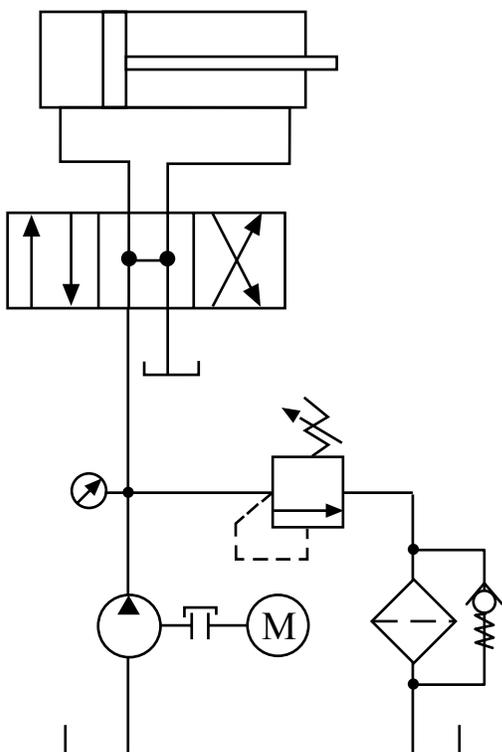


Válvulas de centro aberto no circuito

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

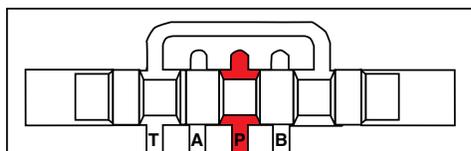
As válvulas de 4 vias, de centro aberto, são muitas vezes usadas em circuitos de atuadores simples. Nestes sistemas, depois do atuador completar o seu ciclo, o carretel da válvula direcional é centralizado e o fluxo da bomba retorna ao tanque a uma pressão baixa.

Ao mesmo tempo, o atuador fica livre para se movimentar. Uma desvantagem da válvula de centro aberto é que nenhum outro atuador pode ser operado quando a válvula estiver centrada.



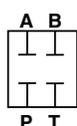
Condição de centro fechado

Uma válvula direcional com um carretel de centro fechado tem as vias P, T, A e B todas bloqueadas na posição central.



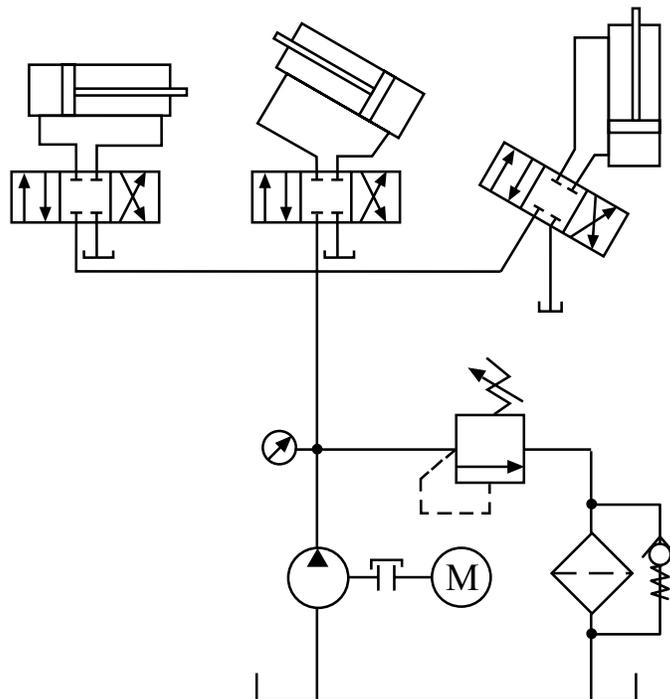
Todas as aberturas bloqueadas

Tipo 1



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.



Os carretéis das válvulas direcionais de centro fechado têm algumas desvantagens. Uma delas é que o fluxo da bomba não pode ser descarregado para o tanque através de válvula direcional durante o tempo em que o atuador está inativo.

Outra desvantagem é que o carretel, nesta válvula, vaza como em qualquer válvula do tipo carretel. Além disso, se o carretel ficar sujeito à pressão do sistema por mais de uns poucos minutos, a pressão se equalizará nas linhas A e B dos atuadores, aproximadamente metade da pressão do sistema.

O caminho de vazamento através da superfície de bloqueio do carretel da válvula direcional são orifícios que medem o fluxo. Quando na posição de centro, a pressão do sistema atua na via "P" da válvula. Esta posição causa o fluxo do fluido através da superfície de bloqueio para a passagem do atuador.

Então, o vazamento passa através do restante da superfície de bloqueio para a passagem do tanque. A pressão, na via do atuador, a essa altura será aproximadamente a metade da pressão do sistema.

Válvulas de centro em tandem no circuito

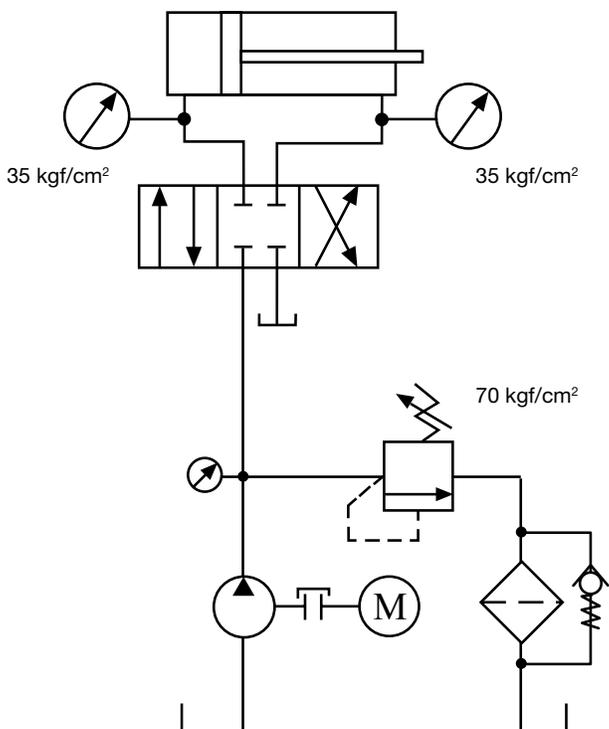
Uma condição de centro em tandem pára o movimento do atuador, mas permite que o fluxo da bomba retorne ao tanque sem passar pela válvula limitadora de pressão.

Uma válvula direcional com um carretel de centro em tandem tem a vantagem óbvia de descarregar a bomba enquanto em posição central. Mas, na realidade, o carretel apresenta algumas desvantagens que podem não ser aparentes.

Já foi dito que várias condições de centro podem ser conseguidas com uma válvula direcional de 4 vias, simplesmente inserindo o carretel apropriado no corpo da válvula.

Quando um carretel de centro em tandem é usado no corpo da válvula direcional, a taxa de fluxo nominal diminui.

Além disso, as condições de centro e de descarga do carretel não são tão boas como poderiam parecer quando se olha para um símbolo de centro em tandem.



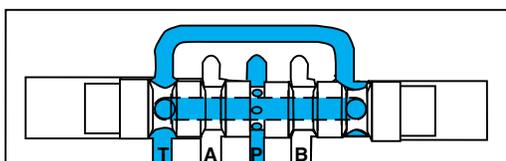
Por que a metade? Por que o fluxo de vazamento da via "P" para a via do atuador é exatamente o mesmo da via do atuador para o tanque. Visto que a taxa de vazamento de fluxo, através dessas passagens, é a mesma, elas devem ter diferenciais de pressão similares.

No circuito do exemplo, se a válvula direcional está sujeita à regulagem da válvula limitadora de pressão 70 kgf/cm², quando está na posição central, uma pressão de aproximadamente 35 kgf/cm² será observada nas linhas do atuador depois de alguns minutos.

Isto gerará um desequilíbrio de forças no cilindro, o que faz com que a haste do cilindro avance lentamente.

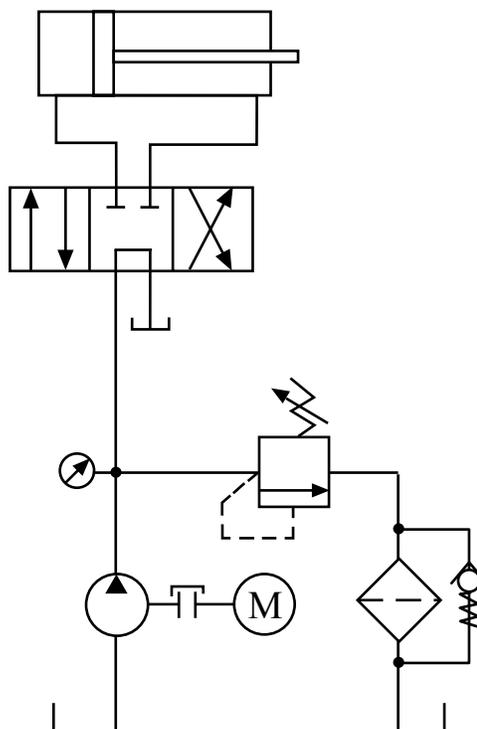
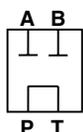
Condição de centro em tandem

Uma válvula direcional com um carretel de centro em tandem tem as vias P e T conectadas e as vias A e B bloqueadas na posição central.



Tandem P aberto ao tanque, A e B bloqueados

Tipo 8

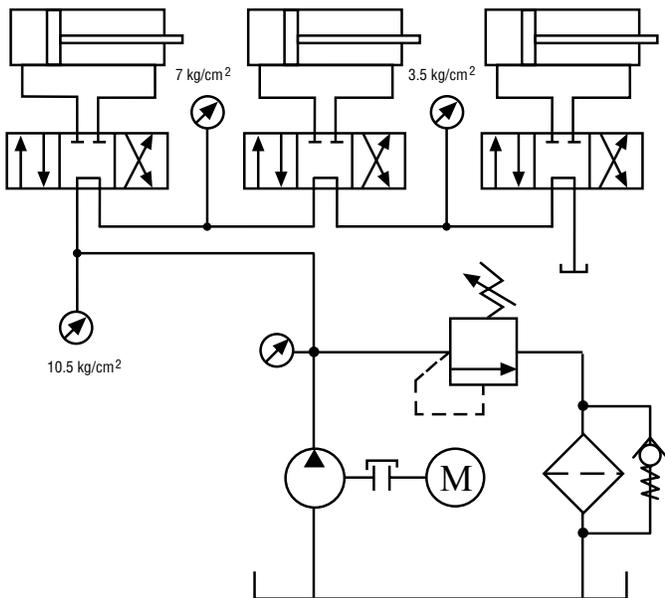


As vias P e T de uma válvula hidráulica industrial de 4 vias não estão localizadas próximas uma da outra. A via "P" no centro e a via "T" nos extremos estão ligadas, quando na posição central, por meio de uma passagem por dentro do carretel.

Isto não é uma condição ideal porque resulta num diferencial de pressão que reduz a vazão nominal da válvula P → T.

Não é incomum encontrar num circuito várias válvulas de centro em tandem conectadas em série.

A justificativa desta situação é que cada atuador pode trabalhar um tanto independentemente de outro e, ao mesmo tempo, a bomba pode ser descarregada quando as válvulas de centro em tandem são acionadas para o centro.



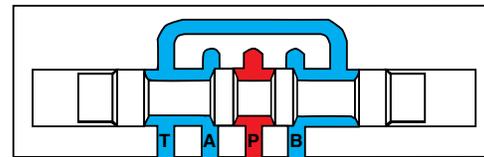
Outra característica de uma válvula direcional de centro em tandem é que a taxa de fluxo nominal da válvula é diminuída. Para que haja um curso de fluxo razoavelmente dimensionado, de P para T na posição central, o eixo do carretel entre as sapatas é muito mais largo do que em qualquer outro tipo de carretel. Isso resulta num curso de fluxo restrito quando o carretel é deslocado para qualquer extremo.

Nota:

Os carretéis da válvula direcional de centro em tandem operam um tanto diferentemente de outros carretéis. Por causa de sua construção, quando um carretel de centro em tandem é acionado para o lado direito da válvula, o fluxo passa de P para A. Mas, em qualquer outro carretel, o fluxo passa de P para B. Em consequência, se um carretel de centro em tandem substitui qualquer outro tipo de carretel, controlado por essa válvula direcional, ele operará no sentido inverso.

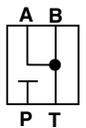
Centro aberto negativo

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.



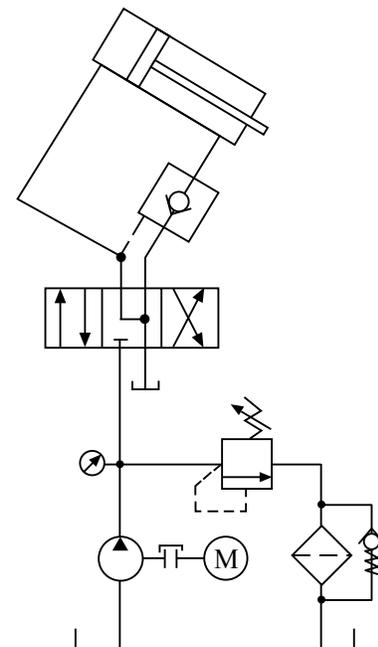
P bloqueado, A e B abertas ao tanque

Tipo 4



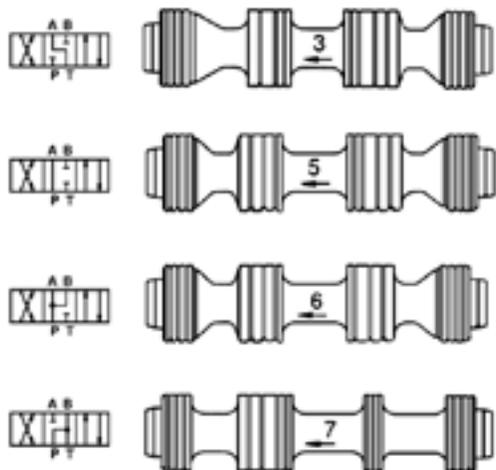
Válvulas de centro aberto negativo no circuito

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. A desvantagem deste carretel é que uma carga não pode ser parada ou mantida no lugar. Se isto for um requerimento do sistema, pode-se usar uma válvula de retenção operada por piloto em conjunto com a válvula de carretel Aberto Negativo. Se a carga tiver que ser somente parada, usa-se um carretel de centro aberto negativo com orifícios de medição nas tomadas A e B. Os orifícios restringem o fluxo através de A e B quando a válvula está centralizada. Isso provoca uma contrapressão no cilindro, que pára a carga. No entanto, depois que a pressão cai, não há aumento de pressão nas linhas do atuador em resultado do vazamento da via "P".



Outras condições de centro

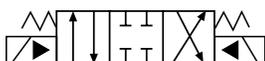
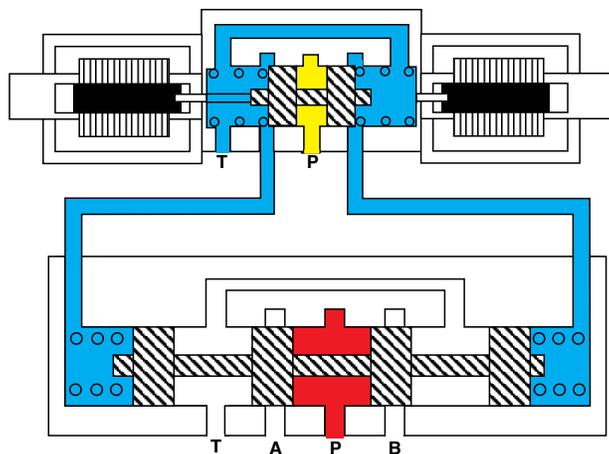
Existem outras condições de centro, além das de centro aberto, fechado, em tandem e aberto negativo. Isso dá maior flexibilidade a um sistema. Algumas dessas condições de centro estão ilustradas.



Centragem de carretel

As válvulas direcionais com três posições devem poder manter o carretel em posição central. Isto pode ser feito com molas ou com pressão hidráulica.

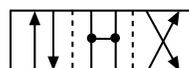
A centragem por mola é o meio mais comum de centralizar o carretel de uma válvula direcional. Uma válvula centrada por mola tem uma mola em cada extremidade do carretel da válvula direcional. Quando a válvula é acionada, o carretel se move da condição central para uma extremidade, comprimindo a mola. Quando o acionamento da válvula retorna à posição original, a mola devolve o carretel à posição central.



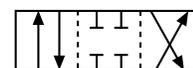
A centragem do carretel de uma válvula direcional operada por piloto é conseguida algumas vezes com pressão hidráulica. A pressão de centragem da válvula garante que o carretel vá para o centro mesmo que a taxa de fluxo, através da válvula, seja excessiva.

Condições de cruzamento de fluxo

As válvulas de controle direcional de duas posições vêm equipadas com uma condição de cruzamento no centro. Essa condição de centro é como um atuador, se comporta por uma fração de segundo quando a válvula se desloca de um extremo para outro. As condições de centro aberto e fechado são as condições de cruzamento mais frequentemente usadas.



cruzamento com centro aberto



cruzamento com centro fechado

Um cruzamento de centro fechado não permite que a pressão do sistema caia drasticamente durante o deslocamento. Conforme a válvula direcional é acionada, a pressão do sistema está pronta para imediatamente reverter o atuador. Um cruzamento de centro aberto permite às linhas do atuador uma pequena sangria antes que ocorra a reversão. Isso é importante na reversão de uma carga de alto valor inercial. Se um cruzamento fechado fosse usado com este tipo de carga, a inércia da carga induziria uma pressão na linha do atuador, que poderia ser alta.

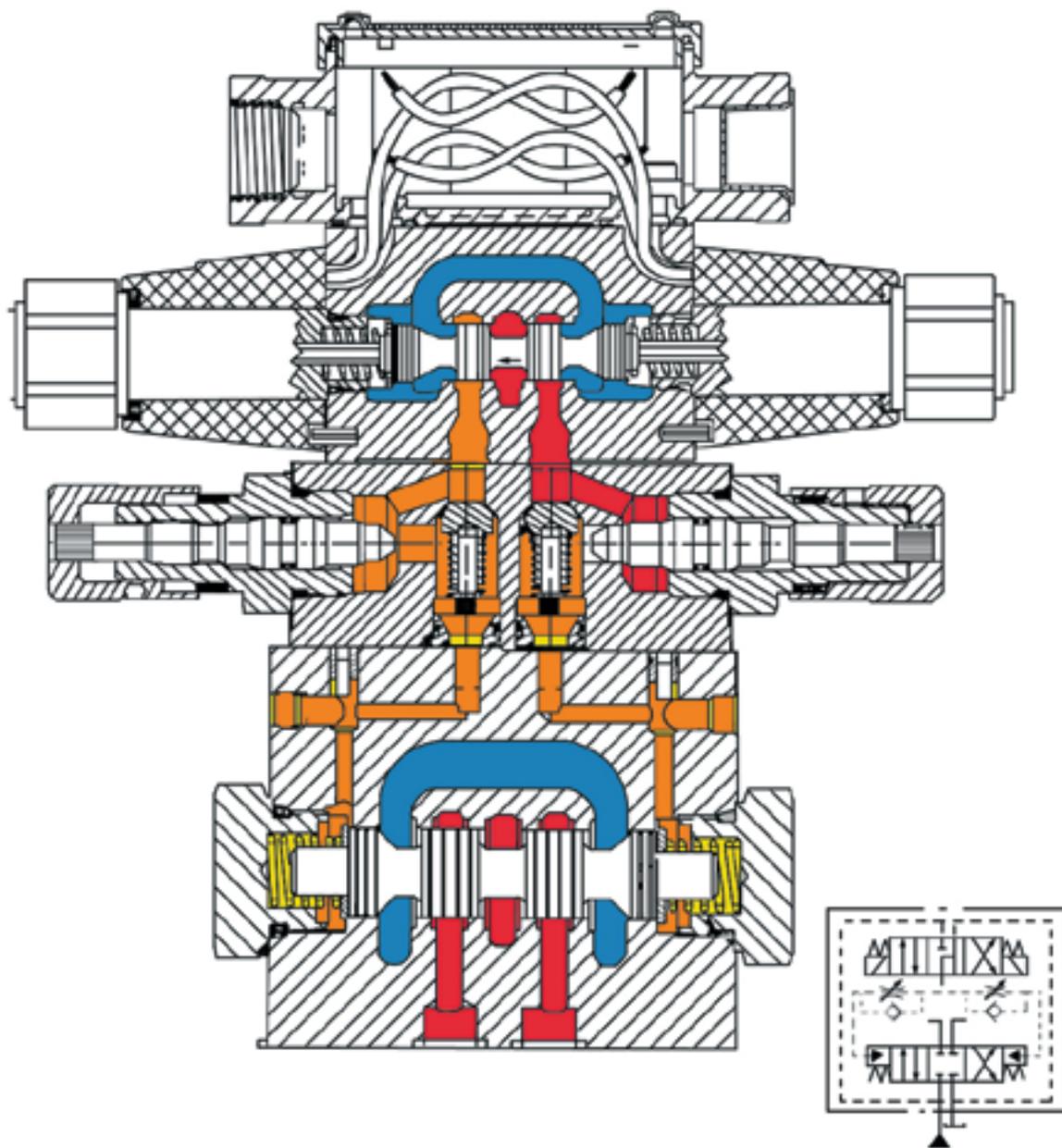
Exemplo de montagem vertical de válvulas



Controle por estrangulamento

Um controle por estrangulamento retarda o deslocamento do carretel numa válvula direcional operada por piloto e controlada por solenóide. Isto é algumas vezes necessário para reduzir o choque que se desenvolve quando o carretel é subitamente acionado para uma outra posição.

O estrangulador é uma válvula controladora de fluxo variável que está posicionada na linha piloto da válvula direcional principal. Isso limita a vazão do piloto e, por esta razão, a sua velocidade de acionamento. A válvula controladora de fluxo variável é usada na aplicação de controle na saída e vem equipada com uma retenção em *bypass* para regulagem independente em ambas as direções de deslocamento.



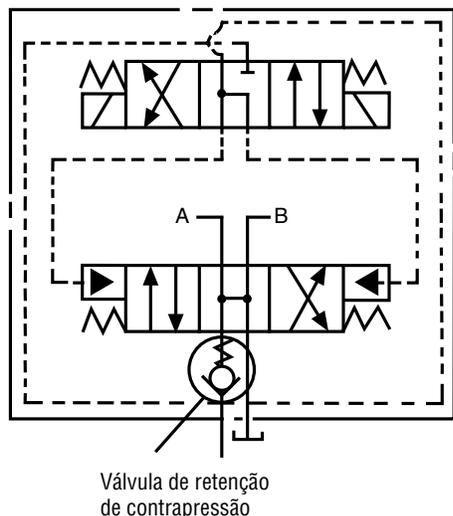
Uso de válvula de retenção para pilotagem

Uma válvula direcional operada por piloto tem a pressão do seu piloto suprida a partir do sistema.

Se a válvula direcional pilotada tem condição de centro aberto para o tanque, pode não haver pressão suficiente no sistema para deslocar a válvula principal.

Para evitar esta situação, usa-se uma válvula de retenção no orifício de pressão da válvula, na linha de pressão ou na linha de tanque para que ela atue como restrição.

A contrapressão gerada devido à retenção é suficiente para operar a válvula principal.



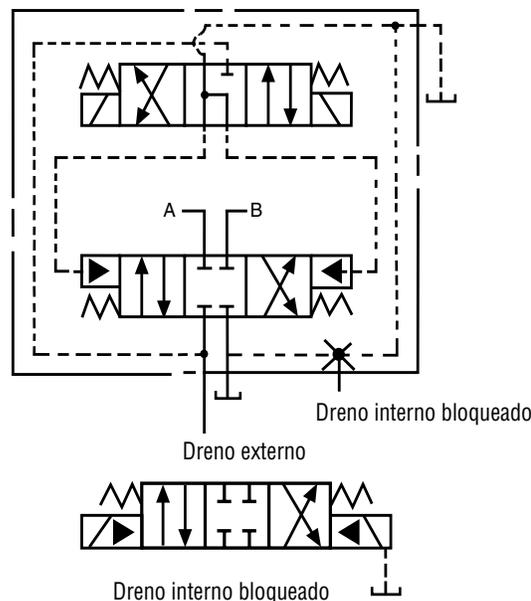
Dreno

A via de tanque da válvula piloto de uma válvula direcional operada por piloto é chamada de dreno. Este dreno pode ser interno ou externo. Em outras palavras, a via de tanque da válvula piloto é conectada separadamente ao tanque, em vez de ser conectada à via de tanque da válvula principal.

As válvulas pilotos são drenadas externamente quando picos de pressão na linha do tanque excedem a pressão de pilotagem, causando um deslocamento indesejado da válvula.

Os drenos externos são também usados, muitas vezes, quando o carretel da válvula principal tem uma condição de centro aberto.

Neste caso, o dreno externo garante que a câmara, em cada extremidade do carretel da válvula principal, não esteja sujeita à pressão quando a válvula estiver na condição de centro.



As válvulas direcionais operadas por piloto de centro aberto que usam uma válvula de retenção na linha do tanque para gerar contrapressão têm que ter uma válvula piloto drenada externamente.

Em geral, deve haver um diferencial mínimo de pressão de 4,5 kgf/cm² entre a pressão do tanque e a pressão do sistema quando são usadas válvulas direcionais operadas por piloto e controladas por solenóides.

Pressão piloto externa

Outra opção para válvulas operadas por piloto é o uso de pressão piloto externa. A pressão para a operação é usualmente suprida internamente a partir da via de pressão na válvula principal.

Algumas vezes isso é indesejável, como quando a pressão do sistema flutua a um grau suficiente para deslocar o carretel da válvula principal. Nesta situação, a via de pressão da válvula piloto é suprida com uma pressão constante, dependente de outra fonte (bomba, acumulador).

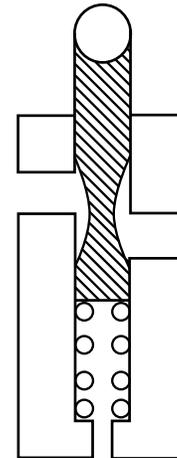
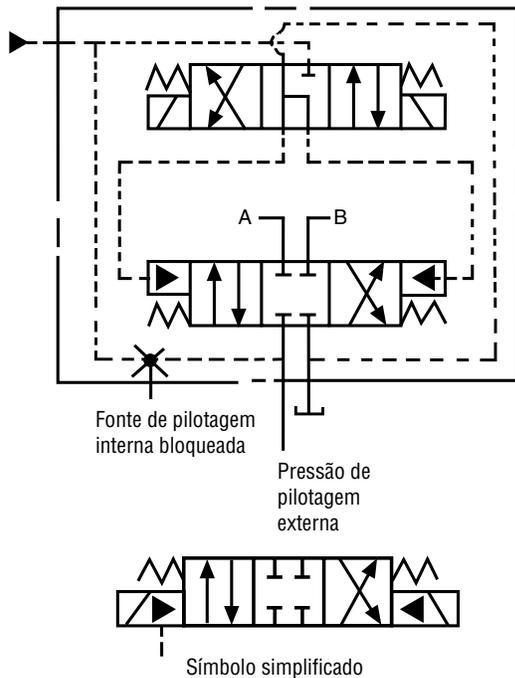
As válvulas direcionais de centro aberto operadas por piloto, requerem frequentemente válvulas de retenção de contrapressão. Esta válvula de retenção pode ser pressurizada a partir do orifício de pressão da válvula principal.

Com a válvula de retenção neste lugar, o diferencial de pressão através da válvula aumenta, o que pode ser indesejável. Se for o caso, uma válvula de retenção maior pode ser posicionada antes da válvula direcional.

A válvula piloto pode ser pressurizada externamente com a pressão da linha antes da válvula de retenção.

Enquanto o came pressiona o rolete, o fluxo através da válvula é cortado gradualmente.

Esta válvula permite que uma carga ligada à haste do cilindro seja retardada na metade do curso, onde os amortecedores do pistão ainda não entraram em ação. A câmara da mola do carretel é drenada externamente.



Válvula de desaceleração

Uma válvula de desaceleração é uma válvula de duas vias operadas por came com um carretel chanfrado.

