

FUNÇÕES, FUNCIONAMENTO E POSICIONAMENTO OTIMIZADO DAS VÁLVULAS CONTROLADORAS DE PRESSÃO NOS CIRCUITOS ÓLEO-HIDRÁULICOS.

Mara Nilza Estanislau Reis

Departamento de Engenharia Mecânica da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - Av.Dom José Gaspar, 500 –Coração Eucarístico – Belo Horizonte – MG – Brasil – 30535-610
mara@pucminas.br

Sinthya Gonçalves Tavares

Departamento de Engenharia Mecânica da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - Av.Dom José Gaspar, 500 –Coração Eucarístico – Belo Horizonte – MG – Brasil – 30535-610
gtavar@terra.com.br

Paulo Renato Monteiro

Departamento de Engenharia Mecânica da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - Av.Dom José Gaspar, 500 –Coração Eucarístico – Belo Horizonte – MG – Brasil – 30535-610
paulo.rmonteiro@uol.com.br

Resumo. As válvulas controladoras de pressão assumem diversas funções nos sistemas hidráulicos, tais como: estabelecer a pressão máxima, reduzir a pressão de certas linhas do circuito, estabelecer seqüências de movimentos, dentre outras. A base de operação dessas válvulas é um equilíbrio entre pressão e a força exercida por uma mola. A maioria é de posicionamento infinito podendo assumir várias posições entre a de totalmente aberta e a de totalmente fechada, dependendo da vazão e do diferencial de pressão. As válvulas controladoras de pressão são usualmente nomeadas de acordo por suas funções primárias, ou seja, válvulas de segurança, de seqüência, de frenagem, etc. e, têm por função básica, limitar ou determinar a pressão do sistema hidráulico para a obtenção de uma determinada função do equipamento acionado. São ainda classificadas pelo tipo de conexões, pelo tamanho e pela faixa de pressões de trabalho. Por outro lado, os dispositivos de controle de pressão são representados por válvulas de alívio e segurança, de descarga, de contrabalanço, de seqüência, redutoras e supressoras de choque. Neste trabalho, são apresentados circuitos óleo-hidráulicos sugeridos para utilização em aulas práticas de Comandos Hidráulicos e Pneumáticos onde estão presentes válvulas reguladoras de pressão atuando nas seguintes situações: limitando a pressão máxima do sistema, determinando um nível de pressão de trabalho, determinando dois níveis diferentes de pressão, determinando ao mesmo tempo dois níveis de pressão distintos, descarregando a bomba. As funções e funcionamento destes dispositivos serão discutidos e analisados visando a otimização do posicionamento no circuito.

Palavras chave: válvulas reguladoras de pressão, circuitos óleo-hidráulicos, aulas práticas de Laboratório de Comandos Hidráulicos e Pneumáticos.

1. Introdução

Para que um sistema hidráulico possa operar, são necessários elementos que, limitando, reduzindo, regulando ou interrompendo a pressão, permitem um controle seqüencial de determinadas operações pré-estabelecidas ou instantâneas.

As válvulas reguladoras de pressão têm por função básica limitar ou determinar a pressão do sistema hidráulico para a obtenção de uma determinada função do equipamento acionado. Podem ser encontradas trabalhando em qualquer uma das cinco situações seguintes:

Limitando a pressão máxima do sistema: Todos os sistemas que possuem uma bomba de deslocamento fixo necessitam de uma válvula de segurança. Quando uma bomba manda fluido para um cilindro e este chega ao fim de curso, a pressão sobe de tal forma até um nível máximo ocorre dano ao sistema. Portanto, a limitação da pressão, através de uma reguladora de pressão, é decisiva nesse tipo de circuito.

Determinando um nível de pressão de trabalho: Em alguns sistemas o alívio é um mero fator de segurança, em outros, é componente do controle do trabalho. A reguladora de pressão mantém a pressão do sistema em um nível uniforme, às vezes desviando para o tanque parte de todo o fluido fornecido pela bomba durante determinados momentos do ciclo de trabalho. Ela controla a força ou torque máximo dos atuadores, assegurando a não danificação do equipamento ou da peça a ser trabalhada.

Determinando dois níveis diferentes de pressão: Alguns sistemas necessitam de pressões mais elevadas em determinadas partes do ciclo de trabalho e inferiores em outras. Isso pode ser previsto na utilização das reguladoras de pressão.

Determinando ao mesmo tempo dois níveis de pressão distintos: Uma reguladora do tipo alívio determina a alta pressão e uma redutora, a baixa. Uma pode ser ajustada diferentemente da outra sem se afetarem mutuamente, de acordo com a posição que elas assumiram no sistema hidráulico.

Descarregando a bomba: Alguns circuitos às vezes não necessitam de toda a potência fornecida em determinadas fases do ciclo. A potência em excesso, geralmente, transforma-se em calor, aquecendo o fluido. Uma reguladora ajustada de forma conveniente evita que isso ocorra.

2. A Regulagem de pressão nos sistemas hidráulicos

A regulagem de pressão nos sistemas hidráulicos é feita por meio de válvulas, em sua maioria, de posicionamento infinito, ou seja, podem assumir diversas posições desde totalmente aberta até totalmente fechada, dependendo da vazão e da diferença de pressão. O completo domínio de seus princípios de funcionamento trará benefícios significativos e otimizará o aproveitamento das mesmas nas diversas aplicações industriais.

De acordo com seu princípio de construção as válvulas reguladoras de pressão podem ser:

De acionamento direto: São usadas para fluxo pequeno e atuam rapidamente. Possui baixa sensibilidade e são pouco precisas, tornando-as vulneráveis a alterações nos valores ajustados. Esse tipo de válvula é muito utilizado em comandos de acionamento móveis.

De acionamento indireto: São usadas para fluxos maiores e a precisão de regulagem é maior que o tipo anterior, por esse motivo são as mais aplicadas nos circuitos hidráulicos industriais. A pressão de trabalho do sistema hidráulico age contra um elemento de vedação (Obturador, Poppet) que é mantido pressionado contra a sede da válvula por meio de uma mola; enquanto a pressão do sistema for menor que a força da mola; o poppet afasta-se de seu assento desviando o excesso de vazão ao tanque, protegendo o sistema da sobre-pressão.

Os dispositivos de controle de pressão conhecidos podem ser:

- Válvulas de alívio e segurança
- Válvulas de descarga
- Válvulas de contrabalanço
- Válvulas de seqüência
- Válvulas redutoras

3. Funções, funcionamento e posicionamento das válvulas reguladoras de pressão nos circuitos óleo-hidráulicos.

3.1. Válvulas de alívio e segurança

As válvulas de alívio e segurança estão presente em praticamente todos os sistemas hidráulicos. São normalmente fechadas situadas entre a linha de pressão (saída da bomba) e o reservatório.

As válvulas de alívio e segurança têm duas funções num circuito hidráulico: limitar a pressão no circuito ou em parte dele, a um nível pré-selecionado, e, proteger o sistema, e os diversos equipamentos que o compõem, contra sobrecargas.

As válvulas de alívio e segurança podem ser de três tipos: de operação direta, de operação indireta ou pilotada e diferencial.

3.1.1. Válvula de alívio e segurança de operação direta

Constitui-se basicamente de um corpo contendo duas aberturas, sendo uma de entrada de fluido sob pressão e outra de saída para o reservatório.

Como mostra a Fig. 1 dentro do corpo se encontram montados uma esfera ou “poppet” (cone) mantidos contra sua sede por efeito da mola cuja tensão é regulada através de um parafuso.

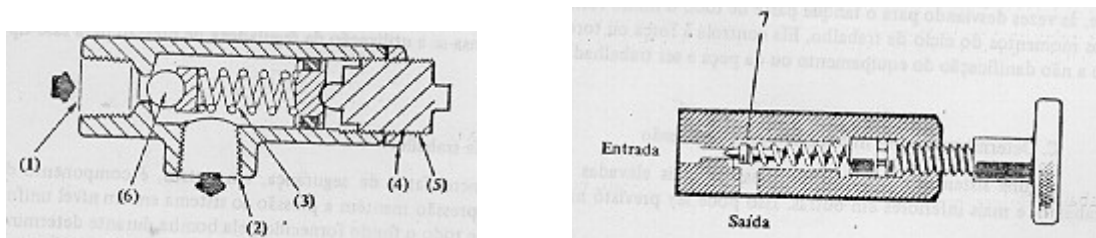


Figura 1 – Válvula de alívio operação direta. (1) Entrada de fluido sobre pressão. (2) Saída de fluido para o reservatório. (3) Mola. (4) Contra-porca. (5) Parafuso de regulagem. (6) Esfera. (7) “Poppet”.

A pressão existente no sistema é aplicada diretamente sobre a parte da esfera ou “poppet” exposta a pressão. Essa esfera ou “poppet” é mantida assentada na sede pela ação da mola. Quando a pressão sobrepuja a ação da mola, a esfera ou “poppet” afasta-se da sede permitindo que o fluido escape para o reservatório, aliviando a pressão.

Se a pressão continua a subir, a mola é comprimida afastando ainda mais a esfera ou “poppet” e dessa forma uma vazão maior de fluido retorna ao reservatório. Quanto maior for a pressão, mais comprimida estará a mola, guardando entre si uma relação diretamente proporcional, até um valor máximo em que toda a vazão da bomba é desviada para tanque.

Apesar de acontecer o desvio de determinada vazão de fluido para o reservatório, a pressão do sistema permanece constante, pois, se de alguma forma ela decrescer a um nível abaixo da mínima pressão de abertura, imediatamente a mola empurra a esfera ou “poppet” contra a sede, fechando novamente a passagem.

A pressão na qual a válvula começa a abrir é denominada de “pressão de abertura” (cracking pressure). A pressão na qual toda a vazão da bomba é desviada para tanque é denominada de “pressão de máxima vazão” (full flow pressure) que é maior do que a pressão de abertura. Depois de feito o alívio, a válvula deve novamente, e para se iniciar um novo ciclo, a pressão deve cair para um nível inferior à pressão de abertura, já que a tendência do óleo é continuar a fluir (equação de Bernoulli); a essa pressão dá-se o nome de “pressão de ressentamento” (reseating pressure).

A pressão de abertura gira em torno de 50 a 60% da pressão de máxima vazão; durante o intervalo entre essas duas pressões, passa a ter um sistema em baixa eficiência com perda de potência transformada em calor.

Utilização: O uso das válvulas de alívio de ação direta é limitado, pois, não permitem uma regulagem precisa da pressão, não possuindo boa repetibilidade e estabilidade, isto é, uma válvula desse tipo, regulada para 70 bar pode abrir a uma pressão bem diferente desse valor regulado.

Onde pode ser utilizada: Para sistemas de baixa potência e vazão, a válvula de alívio e segurança de operação direta é a melhor escolha devido ao custo. Para sistemas de maior potência só se recomenda sua operação em “stand by” a fim de prever a segurança do circuito.

Pode-se também utilizar essa válvula como controladora do piloto de uma válvula de alívio de operação indireta (controle remoto). Da mesma forma são utilizadas em linhas de ventagem em que, como nas linhas piloto, a vazão é menor.

Onde não pode ser utilizado: Alguns tipos de válvulas de alívio de operação direta emitem um pequeno ruído a determinadas vazões e pressões. Esse ruído é provocado por uma vibração interna ou flutuação da esfera ou “poppet”, que, se danificarão, caso a válvula esteja sendo utilizada constantemente para a descarga da bomba.

Devido a grande diferença entre a pressão de abertura e a pressão de vazão máxima, a alívio de operação direta não fornece uma boa proteção ao sistema se estiver regulada para prever uma operação em “bleed” (sangria ou desvio de fluido). Se for regulada para uma pressão mais baixa, a válvula comprometerá a velocidade e potência dos atuadores, assim como, haverá uma geração de calor excessiva.

Nas válvulas limitadoras de pressão de acionamento direto, deve ser observado também, que a pressão do sistema modifica-se de acordo com o volume escoado, independentemente da pressão máxima programada.

3.1.2. Válvula de alívio e segurança diferencial

Trata-se de uma variação de alívio direta cuja finalidade é expor uma área menor do poppet a ação da pressão do sistema, permitindo a utilização de molas mais fracas e de menores dimensões com melhores características, aumentando assim, a performance da válvula.

A Fig. 2 mostra esse tipo de válvula no qual tem-se um pequeno pistão diferencial que possui um pescoço na parte central e um ressalto na parte inferior. O estágio piloto no corpo superior contém a válvula limitadora de pressão e um pequeno pistão é mantido na sede por uma mola ajustável. Os pórticos se encontram no corpo inferior, e o desvio de fluxo é conseguido devido ao deslocamento de um pistão balanceado localizado neste corpo. A pressão do sistema entrando por qualquer uma das duas tomadas laterais, vai agir em uma área anular que é dada pelo valor da área do pequeno pistão menos a área do ressalto da parte inferior.

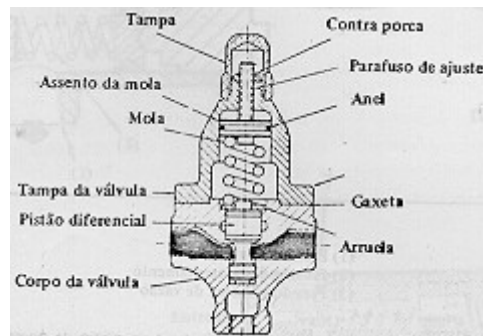


Figura 2 – Válvula de alívio diferencial em corte.

Pela variação do diâmetro do ressalto, varia-se a área efetivamente exposta à pressão, de acordo com o desejado. A pressão do sistema sobrepujando a ação da mola, obriga o conjunto a se deslocar até que, num determinado ponto, o óleo é aliviado para tanque.

Quando se necessita de válvulas diferenciais para altas capacidades de pressão e vazão, utiliza-se esse tipo de válvula.

3.1.3. Válvula de alívio e segurança de operação indireta

Também denominadas de válvulas de alívio e segurança pilotadas. São aquelas em que uma válvula de operação direta comanda a operação de uma válvula direcional de duas vias.

A válvula piloto dispara um impulso ativador que aciona a válvula principal. Esse dispositivo propicia que a válvula opere muitas vezes por minuto, abrindo e fechando sem danificar ou desgastar o cone de assentamento. Além disso, o movimento das peças internas é amortecido, originando suavidade na operação.

Na Fig. 3, a pressão procedente do sistema hidráulico penetra na válvula pela entrada de pressão e age contra o “spool” (carretel) que se encontra na posição tal que fecha a passagem de óleo para tanque. Essa mesma pressão irá agir contra a válvula de alívio de operação direta de controle através do orifício existente no “spool”. Ao mesmo tempo, essa pressão irá agir em ambos os lados do “spool” que, tendo a mesma área, sofre esforços idênticos em sentidos contrários. Dessa forma, o “spool” mantém-se balanceado hidráulicamente e é obrigado a ocupar a posição normalmente fechada por efeito de uma mola existente em sua parte superior.

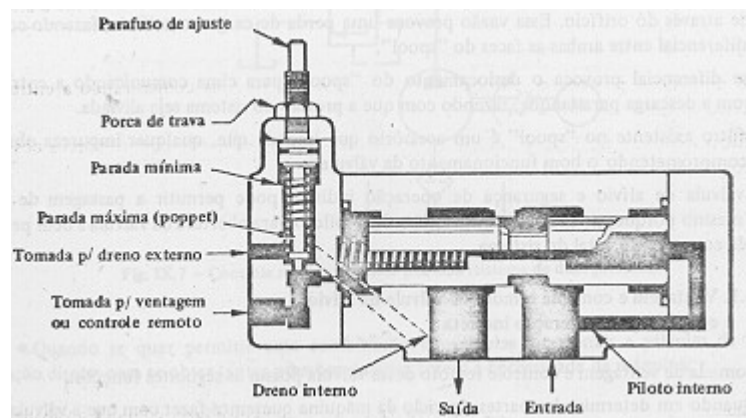


Figura 3 – Válvula de alívio pilotada em corte.

A pressão de abertura desejada é regulada na válvula de alívio de operação direta modificando-se a tensão aplicada na mola através do parafuso de regulagem. Quando a pressão atinge o valor selecionado, afasta o “poppet” de sua sede e uma pequena vazão de óleo começa a fluir através da válvula e pelo dreno interno para o lado da descarga e daí para o reservatório.

A câmara acima do “spool” tende a esvaziar-se e iniciar então uma vazão de fluido a altíssima velocidade através do orifício. Essa vazão provoca uma perda de carga no orifício, fazendo com que haja um diferencial entre ambas as faces do “spool”.

Esse diferencial provoca o deslocamento do “spool” para cima comunicando a entrada de pressão com a descarga para tanque, fazendo com que a pressão do sistema seja aliviada.

O filtro existente no “spool” é um acessório que impede que, qualquer impureza obstrua o orifício, comprometendo o bom funcionamento da válvula.

A válvula de alívio e segurança de operação indireta pode permitir a passagem de vazões maiores, mesmo porque, a vazão que atravessa o duto piloto para abertura da válvula é bem pequena, comparada com a vazão total do sistema.

3.2. Válvula de contrabalanço

É usada para suportar a força impelida ao atuador hidráulico pela carga que está sendo transportada/deslocada (pressão induzida).

Muitas vezes não se deseja que um elemento acionado hidráulicamente inicie o seu movimento antes que aplique sobre ele uma ação positiva, fluido sobre pressão. Como exemplo, pode-se citar o caso de grandes prensas onde o punção deve ser mantido na posição superior durante a retirada da peça trabalhada e alimentada com nova matéria prima. Deve-se evitar a sua descida pelo efeito da força de gravidade, Fig. 4. A regulagem desta válvula deve ser um pouco superior à pressão necessária para manter a carga.

Para cumprir essa função utilizam-se as válvulas de contrabalanço, podendo ser de comando direto ou remoto (piloto interno ou externo).

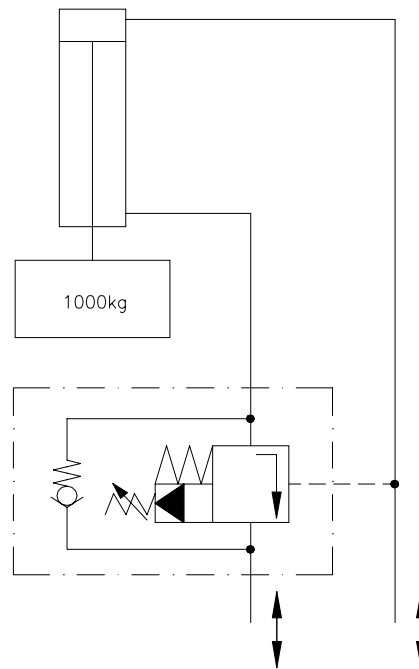


Figura 4 – Exemplo de aplicação da válvula de contrabalanço.

Trata-se de uma válvula de seqüência que é montada invertida, ou seja, a válvula de seqüência, quando aberta deixa o óleo fluir para o atuador e a válvula de contrabalanço deixa o óleo sair do atuador; portanto, de uma válvula de alívio também se pode obter uma válvula de contrabalanço.

A válvula de contrabalanço nada mais é do que outra versão das válvulas de alívio e descarga de operação indireta, como mostra a Fig. 5. Geralmente vem incorporada com uma válvula de retenção integral para permitir o fluxo reverso livre.

O piloto pode ser interno ou externo dando-se preferência para o externo e o dreno também pode ser interno ou externo (caso não exista resistência à seqüência de fluxo, que após a válvula de contrabalanço deve ser direcionado para o tanque, deve-se preferir o dreno interno).

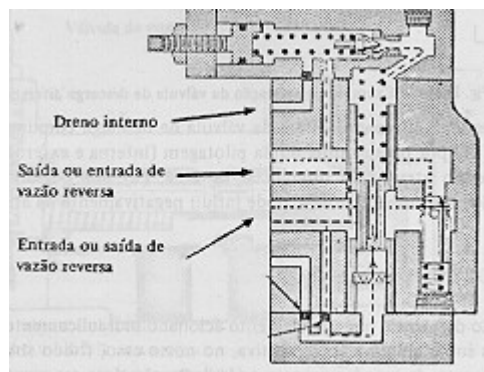


Figura 5 – Válvula de contrabalanço em corte.

3.3. Válvula de descarga

É usada para descarregar parte do sistema hidráulico numa pressão menor que àquela ajustada na válvula de alívio.

O princípio de funcionamento é bem semelhante ao da válvula de alívio, porém a pilotagem é externa, podendo o dreno ser interno, Fig. 6.

A diferença construtiva da válvula de descarga para a válvula de alívio é a inclusão de um pistão de pilotagem externa com área 15% maior que a do poppet principal; ou seja, de uma válvula de alívio pode-se fazer uma válvula de descarga.

Exemplo de aplicação: em circuitos de alta/baixa pressão/vazão, circuitos com acumuladores, circuitos com bomba de pistões radiais com divisão da vazão dos pistões, entre outros.

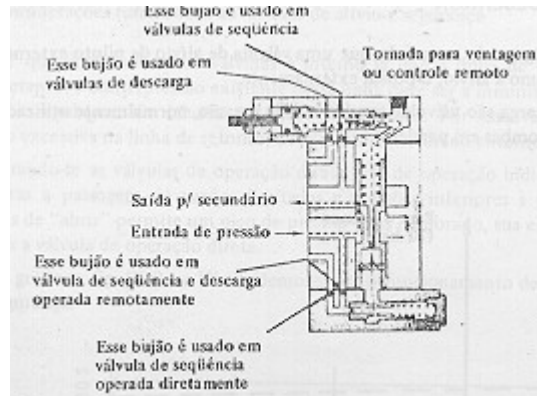


Figura 6 – Válvula de descarga em corte.

Na Fig. 7 tem-se um circuito hidráulico onde deve-se deslocar um cilindro com alta velocidade e baixa pressão até atingir o ponto de trabalho onde será exigido baixa velocidade e alta pressão. Para isso, são utilizadas duas bombas; uma de deslocamento fixo trabalhando em baixa pressão e alta vazão, e outra de deslocamento variável com compensação de pressão trabalhando para alta pressão e baixa vazão.

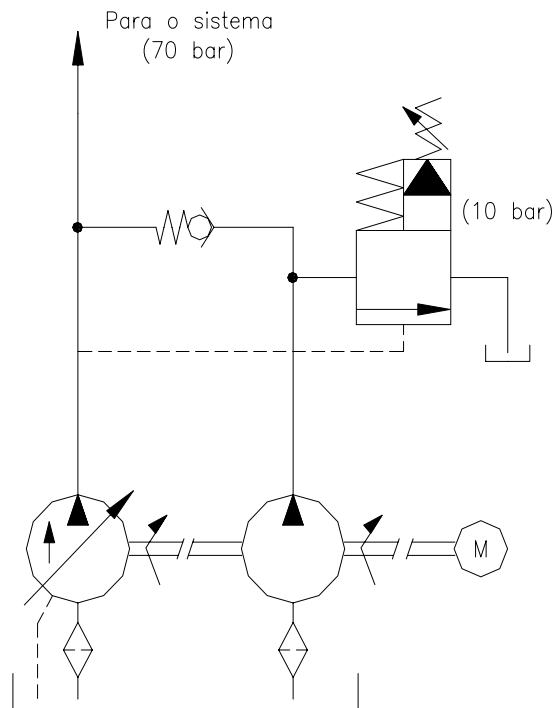


Figura 7 – Exemplo de aplicação da válvula de descarga.

No circuito hidráulico da Fig.8, denominado “Circuito de Alta e Baixa Pressão”ou “Alta e Baixa Vazão”, deseja-se que a aproximação do cilindro seja rápida e que a execução do trabalho seja lenta, porém, à plena carga. Quando se inicia o ciclo, as duas bombas fornecem grande vazão ao cilindro que avança a grande velocidade e força nula. Quando o cilindro começa a efetuar o trabalho propriamente dito, a pressão do sistema aumenta e através do duto piloto abre-se a válvula de descarga que desvia toda a vazão da bomba de deslocamento fixo para tanque, ao mesmo tempo em que a válvula de retenção serve como proteção a essa bomba e evita que também a vazão da outra bomba se dirija para o reservatório. Dessa forma, o cilindro avançará, agora, mais lentamente e a plena carga, pois, apenas a bomba de vazão variável efetua o trabalho.

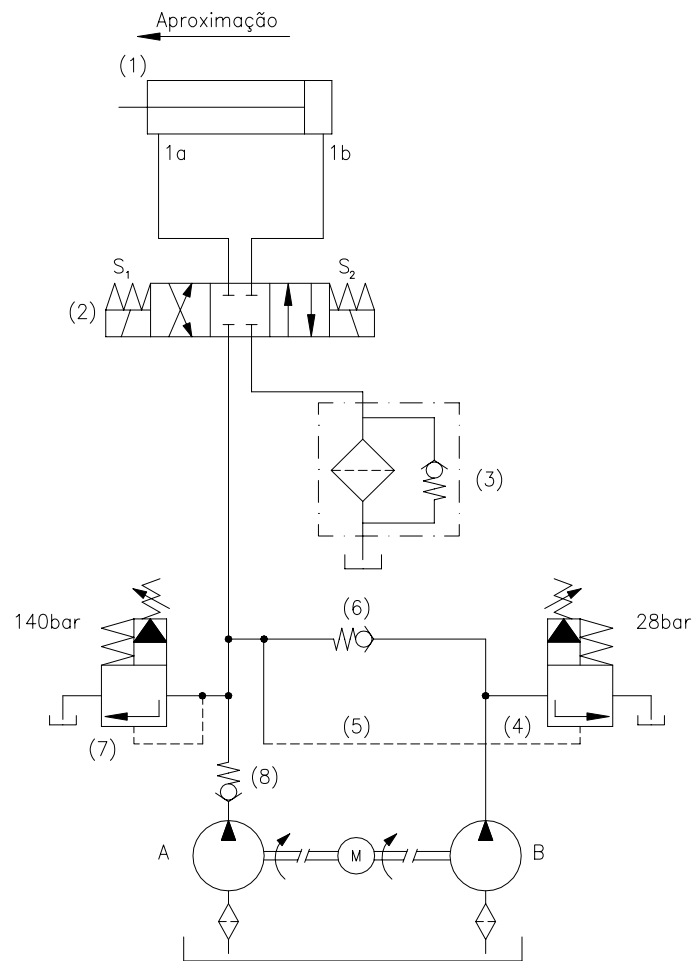


Figura 8 – “Circuito de Alta e Baixa Pressão” ou “Alta e Baixa Vazão”.

3.4. Válvula de seqüência

São usadas nos sistemas hidráulicos para determinar uma seqüência de passos no processo ou seqüência de movimentos entre dois atuadores. A válvula de seqüência é usada num sistema para acionar os atuadores em uma determinada ordem, e para manter uma pressão mínima predeterminada na linha de entrada durante a operação secundária.

Princípio de funcionamento: o fluido chega na conexão de entrada da válvula que se encontra bloqueada para a saída: é acionado o atuador que está ligado na tubulação conectada à entrada da válvula de seqüência (antes de entrar na mesma); quando esta etapa for concluída a pressão da linha aumenta até vencer a força da mola de regulagem, permitindo assim a passagem para a conexão de saída. No sentido contrário o fluxo passa por uma válvula de retenção simples (by pass), Fig. 9.

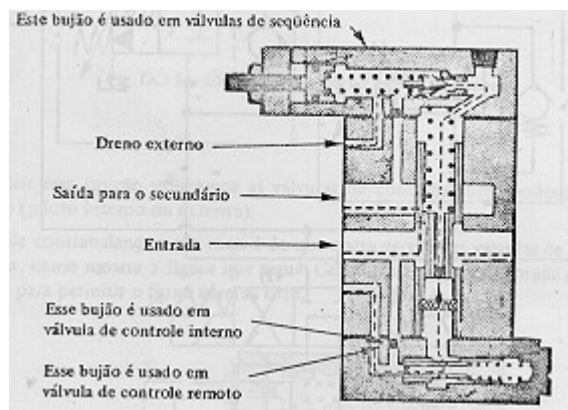


Figura 9 – Válvula de seqüência em corte.

Vale ressaltar que as válvulas de seqüência podem ser de piloto interno ou externo, de acordo com o tipo de sistema em utilização, porém o dreno deve ser externo e o valor regulado nela será menor que o valor ajustado na válvula de alívio.

Uma válvula de alívio pode ser transformada em válvula de seqüência observando-se a posição do dreno, bem como a necessidade de retorno livre (by pass).

As válvulas de alívio e descarga quando abertas deslocam o fluxo de óleo para o tanque e as válvulas de seqüência para a realização da próxima etapa de trabalho.

No circuito hidráulico da Fig. 10, dois cilindros que serão movidos pela mesma fonte de pressão. Entretanto, tanto no avanço como no retorno, um dos cilindros deve completar o seu trabalho antes do segundo iniciar o seu.

Uma maneira de se conseguir isso e garantir realmente que um cilindro atinja o fim de curso de trabalho antes que o outro inicie o seu, é utilizando válvulas de seqüência.

Uma aplicação típica é de utilizar a primeira fase para um cilindro de travamento, e a segunda para controlar o movimento de uma furadeira depois que a peça estiver firmemente presa pelo cilindro da 1ª operação.

Para manter a pressão na primeira fase, a válvula é operada internamente. Entretanto, a conexão de dreno precisa ser externa porque o pòrtico secundário estará sobre pressão quando o êmbolo levantar para efetuar a seqüência de operações.

Se esta pressão pudesse penetrar na passagem de dreno, seria acrescida da força da mola, aumentando a pressão necessária para abrir a válvula.

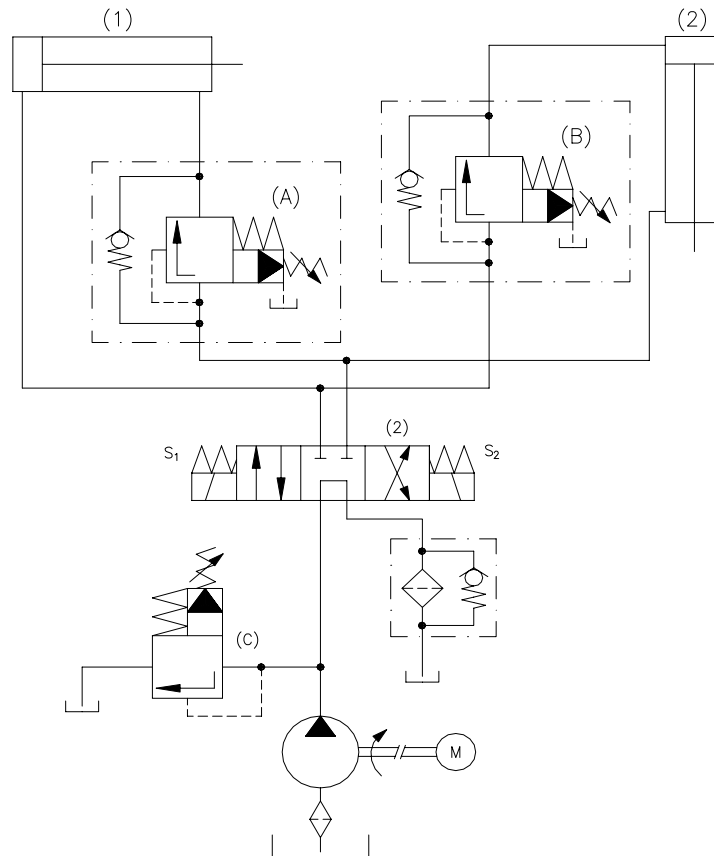


Figura 10 – Circuito hidráulico seqüencial.

3.5. Válvula redutora de pressão

Para proteger um circuito contra sobrecargas e limitar a pressão de trabalho, utilizam-se válvulas de alívio e segurança. Entretanto, muitas vezes, tem-se circuito hidráulico onde diversos ramos são alimentados por uma mesma fonte, mas que devem trabalhar a níveis de pressão diferentes. Para isso, utilizam-se válvulas redutoras de pressão.

Tem como função reduzir a pressão em determinadas partes do circuito hidráulico.

A válvula redutora de pressão pode ser conseguida a partir de uma válvula de alívio, inverte-se o êmbolo interno e troca-se as conexões: onde era a entrada passa a ser saída e onde era saída passa a ser entrada; a pilotagem continua no mesmo ponto e a exemplo das válvulas de seqüência, o dreno deve ser externo, Fig. 11.

Existem duas diferenças básicas entre essa válvula e as anteriores: a redutora de pressão é normal aberta; o piloto é na saída enquanto nas demais, o piloto é na entrada.

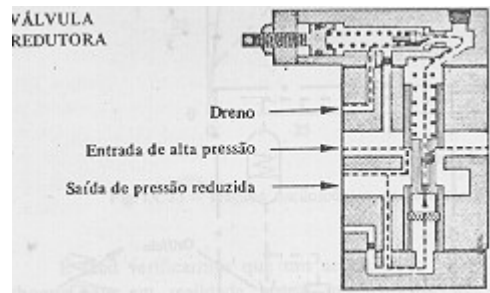


Figura 11 – Válvula redutora de pressão em corte.

As válvulas são atuadas pela pressão de saída, que tende a fechá-la quando é atingido o ajuste efetuado, evitando assim um aumento indesejável de pressão. As válvulas redutoras podem ser de ação direta ou operada por piloto.

Na Fig. 10, uma redutora pode ser montada logo após a válvula de seqüência (B), a fim de assegurar que a pressão fornecida ao cilindro (2) nunca ultrapasse um nível selecionado, acima do qual o cilindro executaria uma força excessiva comprometendo a broca da furadeira.

Na Fig. 12 mostra um circuito hidráulico com regulagem de pressão no cilindro, com ligação em seqüência e dependência da pressão para o avanço e retorno de um segundo cilindro.

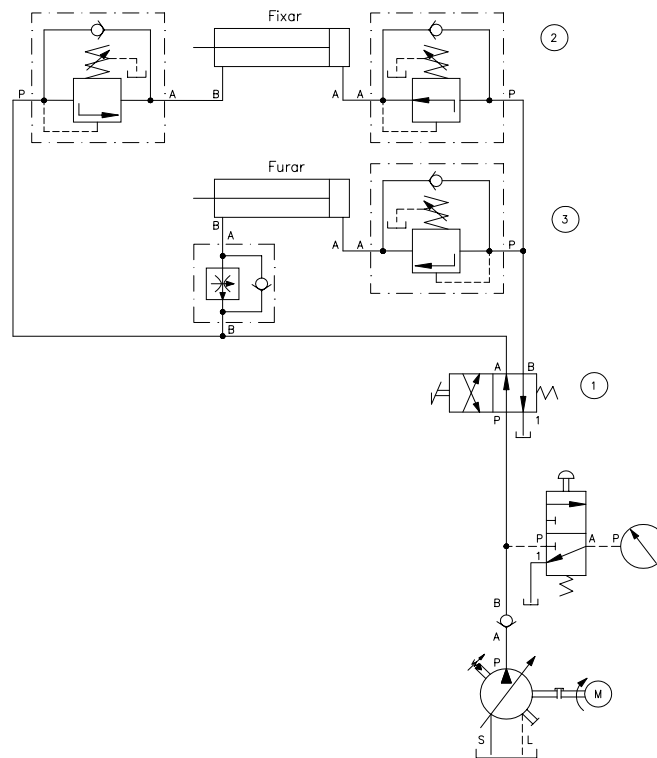


Figura 12 – Cilindro hidráulico com regulagem de pressão no cilindro.

4. Ventagem e controle remoto

Fazer a ventagem de um sistema hidráulico significa despressurizá-lo por meio de uma conexão ligada na válvula limitadora de pressão; fazendo-se necessário quando da partida/parada das bombas hidráulicas, principalmente em sistemas de média/alta pressão, bem como naqueles onde esses componentes permanecem muito tempo em funcionamento sem efetiva realização de trabalho.

Com isso tem-se a elevação da vida útil das bombas com a significativa redução no consumo de energia elétrica, uma vez que os picos de partida/parada serão muito mais suaves.

A ventagem pode ser feita manualmente, porém nos circuitos industriais é feita por uma válvula direcional acionada por solenóide. Tal válvula pode vir montada no corpo da válvula reguladora de pressão principal ou separada desta, dependendo do princípio construtivo da mesma, Fig. 13.

Ao ser acionada, a válvula direcional permite a passagem do fluxo, que atuará sobre o poppet de regulagem, diretamente para o tanque com baixa resistência ao deslocamento do mesmo, assim no lado da mola, a pressão cai e o

êmbolo principal da limitadora de pressão fica aberto por ação da pressão na área anterior do mesmo (lado contrário da mola) devido a diferença de pressão causada pelo pequeno orifício de passagem. Enquanto houver fluxo pela válvula direcional, a válvula reguladora de pressão estará aberta.

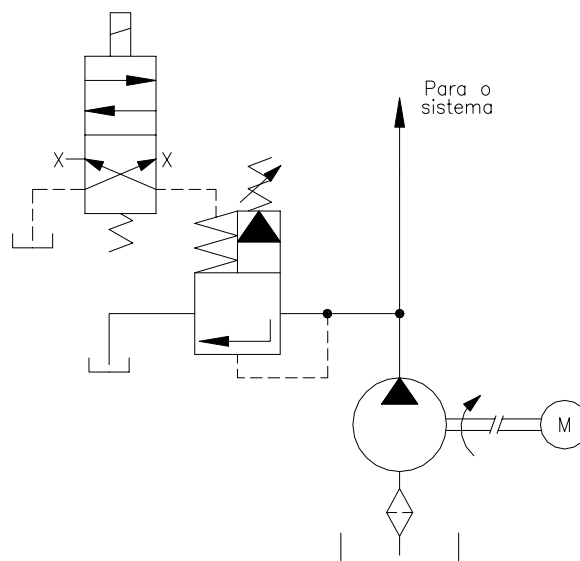


Figura 13 – Ventagem da válvula de alívio pilotada.

Controle remoto

É possível ainda conectar esta tomada da reguladora de pressão principal à outra válvula de alívio a fim de se controlar a pressão remotamente, Fig.14. O controle remoto permitirá que se controle uma válvula reguladora de pressão de um ponto distante do local onde ela está montada no circuito, por exemplo, próximo ao operador, permite que em combinação com a ventagem, pela junção de controles hidráulicos direcionais, consiga-se diversos valores de pressão de ação indireta (grande vazão). Tanto a válvula direcional como as demais reguladoras de pressão podem ser de pequeno porte, uma vez que a vazão que passará por elas será inferior àquela que fluirá pela válvula limitadora de pressão principal.

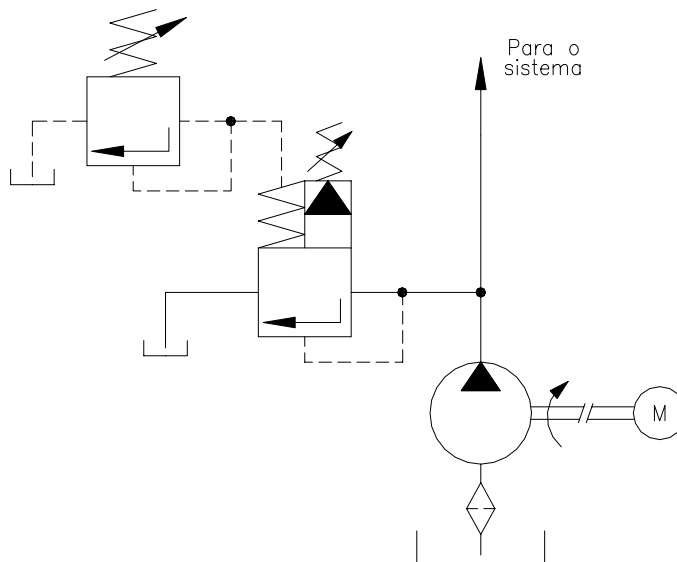


Figura 14 – Controle remoto da válvula de alívio pilotada (sistema de duas pressões).

Quando se quer permitir uma combinação de válvulas direcionais e válvulas de alívio de operação direta, para se obter tantas pressões quantas forem a necessidade da máquina, Fig. 15.

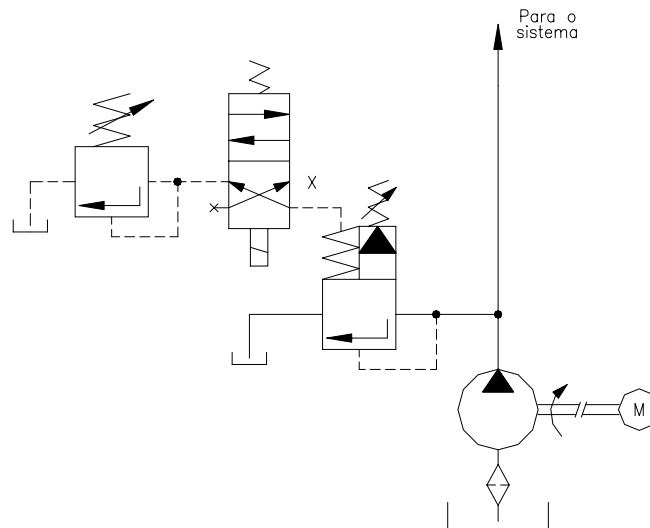


Figura 15 - Combinação de ventagem e controle remoto.

5. Conclusão

Para que um sistema hidráulico possa operar, são necessários elementos que, limitando, reduzindo, regulando ou interrompendo a pressão, permitem um controle sequencial de determinadas operações pré-estabelecidas ou instantâneas.

As válvulas reguladoras de pressão têm por função básica limitar ou determinar a pressão do sistema hidráulico através da modulação da pressão para a obtenção de uma determinada função do equipamento acionado.

A regulagem de pressão nos sistemas hidráulicos é feita por meio de válvulas, em sua maioria, de posicionamento infinito, ou seja, podem assumir diversas posições desde totalmente aberta até totalmente fechada, dependendo da vazão e da diferença de pressão. Essas válvulas podem ser de operação direta ou indireta.

O nome da reguladora de pressão geralmente descreve sua ação no sistema hidráulico. Na prática, esses controles são normalmente abertos ou normalmente fechados.

Podem ser drenados interna ou externamente, dependendo das características de atuação. O ajuste através de parafuso é o tipo mais comum. Podem existir outros como: cames, pedais, alavancas etc.

As válvulas reguladoras de pressão podem possuir diferentes tipos de construção, porém, o princípio de funcionamento será sempre o mesmo.

O problema mais comum no funcionamento das válvulas reguladoras de pressão é no êmbolo (poppet) de comando que se desgasta formando uma marcação de forma anelar no ponto de contato com a sede.

Portanto, qualquer válvula reguladora de pressão pode ser obtida a partir da válvula de alívio, fazendo-se pequenas alterações. Para isto, basta um certo conhecimento e dedicação dos técnicos responsáveis pela manutenção nos processos produtivos.

O completo domínio de seus princípios de funcionamento trará benefícios significativos e otimizará o aproveitamento das mesmas nas diversas aplicações industriais.

5. Referências

- Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática, Coletânea de Artigos Técnicos, volume I e II.
- Festo Didactic, 1995, "Introdução a Hidráulica - H511", Brasil.
- Festo Didactic, 1987, "Técnicas, Aplicação e Montagem de Comandos Hidráulicos - H521", Brasil.
- Racine -Albarus Hidráulica Ltda, 1989, "Manual de Hidráulica Básica", pp 153-170.
- Rexroth Hidráulica Ltda, 1981, "Hidráulica Básica", Vol. 1, pp 111-123.
- Sperry Vickers, 1986, "Manual de Hidráulica Industrial", pp 9.1-9.17.

FUNCTIONS, FUNCTIONING AND OPTIMIZED POSITIONING OF THE VALVES CONTROLLERS OF PRESSURE IN THE HYDRAULICAL CIRCUITS OIL.

Mara Nilza Estanislau Reis

Departamento de Engenharia Mecânica da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Av. Dom José Gaspar, 500 – Coração Eucarístico – Belo Horizonte – MG – Brasil – 30535-610
mara@pucminas.br

Sinthya Gonçalves Tavares

Departamento de Engenharia Mecânica da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Av. Dom José Gaspar, 500 – Coração Eucarístico – Belo Horizonte – MG – Brasil – 30535-610
gtavar@terra.com.br

Paulo Renato Monteiro

Departamento de Engenharia Mecânica da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Av. Dom José Gaspar, 500 – Coração Eucarístico – Belo Horizonte – MG – Brasil – 30535-610
paulo.rmonteiro@uol.com.br

Abstract

The valves pressure controllers assume diverse functions in the hydraulic systems, such as: to establish the maximum pressure, to reduce the pressure of certain lines of the circuit, to establish sequences of movements, amongst others. The base of operation of these valves is a balance between pressure and the force exerted for a spring. The majority is of infinite positioning being able to assume some positions between the one of total open and of total closed, depending on the outflow and the differential of pressure. The valves pressure controllers usually are nominated in agreement by its primary functions, or either, lockwire, sequence, safety valves, etc. and, have for basic function, to limit or to determine the pressure of the hydraulic system for the attainment of one determined function of the set in motion equipment. Still they are classified by the type of connections, the size and the band of work pressures. On the other hand, the devices of pressure control are represented by relief valves and security, of discharge, of I counterbalance, of sequence, reducing and suppressors of shock. In this work, circuits are presented oil-hydraulic engineers suggested for use in practical lessons of Hydraulic and Pneumatic Commands where they are gifts regulating valves of pressure acting in the following situations: limiting the maximum pressure of the system, determining a level of work pressure, determining two different levels of pressure, determining at the same time two distinct levels of pressure, unloading the pump. The functions and functioning of these devices will be argued and analyzed aiming at the otimização of the positioning in the circuit.

Keywords: regulating valves of pressure, hydraulic circuits oil, practical lessons of Laboratory of Hydraulic and Pneumatic Commands.