

EEST N° 1 - SISTEMAS TECNOLOGICOS – 3er año

Profesores: Julián Salazar, Ariel Bonfils, Fernando Legarreta.

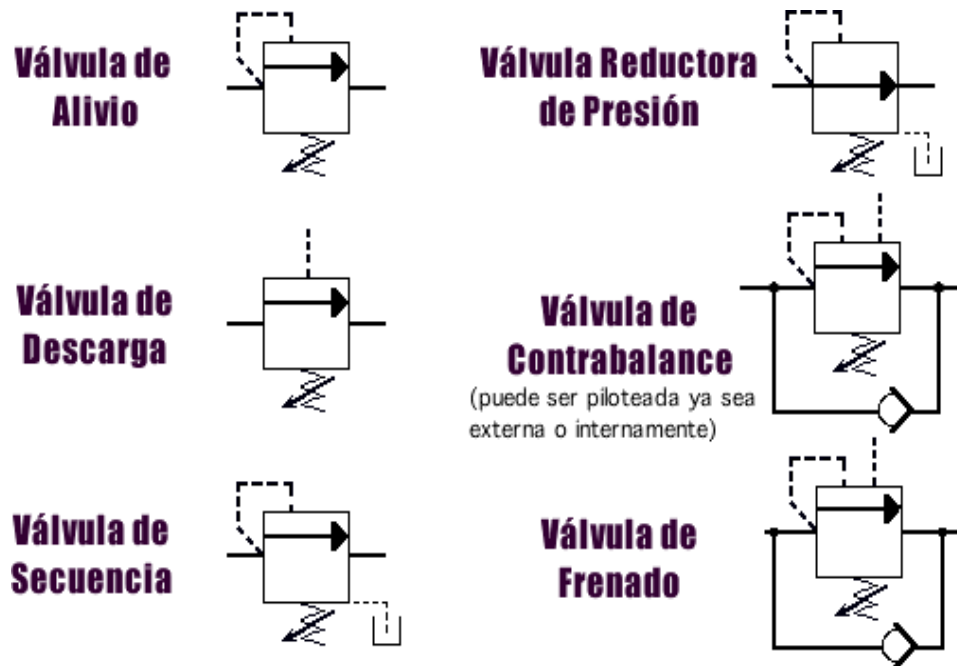
Actividad n° 12 - Sistemas Hidráulicos (segunda parte):

Válvulas hidráulicas

Válvulas de control de presión

La manipulación de la fuerza a través un sistema hidráulico, se realiza mediante válvulas de control de presión. Para el control preciso de la fuerza, se han desarrollado seis tipos de controles de presión. Estos son: la válvula de alivio, la válvula de descarga, la válvula de secuencia, la válvula reductora de presión, la válvula de contrabalance y la válvula de frenado.

Descripción General



Válvula de frenado:

La válvula de frenado tiene dos propósitos: evita que una carga acelere excesivamente el motor y, cuando la válvula de control direccional está centrada, detiene el motor a una velocidad controlada.

Válvula de descarga:

Cuando la presión del sistema alcanza el valor de la válvula de descarga, la válvula se abre, desviando el flujo desde la bomba mayor de vuelta hacia el tanque a la presión mínima.

Válvula de alivio de presión:

Esta válvula limita la presión máxima del sistema.

Válvula de secuencia:

Si se la ajusta correctamente, la válvula de secuencia asegura que el cilindro se extienda totalmente antes de que arranque el motor.

Válvula de contrabalance:

Las válvulas de contrabalance se utilizan para ayudar al cilindro para que haga bajar la carga a una velocidad controlada.

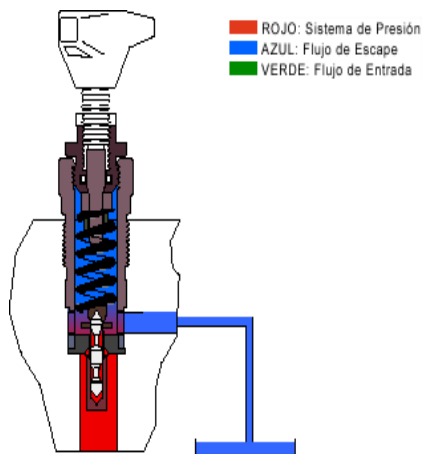
Válvula reductora de presión:

La válvula reductora de presión limita la presión al motor, de tal manera que se limita la fuerza movimiento torsional de salida del motor.

Aquí veremos dos en particular:

Válvula de Alivio de Accionamiento Directo:

Se puede controlar la presión máxima del sistema mediante una válvula de presión normalmente cerrada. Con el puerto primario de la válvula conectado a un sistema de presión y el puerto secundario conectado al depósito, el cabezal móvil es activado por un nivel de presión predeterminado; al llegar a este punto se conectan los pasajes primario y secundario, y el flujo se desvía al depósito. Este tipo de control de presión se denomina válvula de alivio.



Una válvula de alivio de accionamiento directo es una válvula en la que el cabezal móvil se mantiene cerrado mediante la fuerza directa de un resorte mecánico que es normalmente ajustable. La tensión del resorte se fija mediante una perilla de ajuste, para mantener el cabezal móvil cerrado hasta que la presión del sistema ejercida contra el cabezal móvil alcance la presión de apertura deseada. Cuando la presión del sistema alcance el valor de alivio total, todo el fluido pasa por el cabezal móvil al pasaje del depósito. Las válvulas de flujo elevado requieren resortes mayores para facilitar el montaje de conjuntos de válvulas de mayor tamaño. Los resortes mayores contribuyen a un mando manual de presión mayor en la válvula. El mando manual de presión es la diferencia entre la presión de apertura y la presión de flujo total.

Cuestionario:

1. El puerto secundario de una válvula de alivio de accionamiento directo se conecta al depósito.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
2. Las válvulas de alivio de accionamiento directo vienen solamente en tamaños grandes debido a que deben utilizar un resorte de gran tamaño directamente contra un cabezal móvil.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
3. Una válvula de alivio de accionamiento directo se puede usar para controlar la presión máxima del sistema.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
4. Dibuje el símbolo de la válvula.

Reducción de Presión:

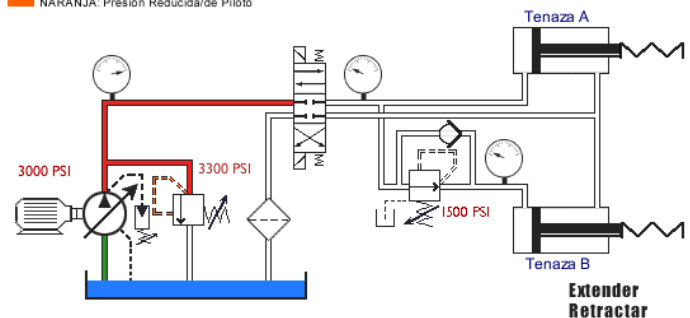
Una válvula reductora de presión es una válvula de control de presión normalmente abierta utilizada para limitar la presión en una o más ramas de un circuito hidráulico. La reducción de presión tiene como resultado una reducción en la fuerza generada. La válvula reductora de presión es el único tipo de válvula de presión que se encuentra normalmente abierta. Una válvula de control de presión normalmente abierta tiene los pasajes primario y secundario conectados. La presión en la parte inferior del carrete se percibe desde la línea del piloto que se conecta al puerto secundario. Debe recordar que una válvula reductora de presión está normalmente abierta.

ROJO: Sistema de Presión
AZUL: Flujo de Escape
VERDE: Flujo de Entrada
NARANJA: Presión Reducida/de Piloto

Ahora, coloquemos la válvula reductora de presión en un circuito real para ver su aplicación. El circuito de la tenaza del ejemplo requiere que el cilindro de tenaza B aplique una fuerza menor que el cilindro de tenaza

A. Una válvula reductora de presión colocada justo antes del cilindro de la tenaza B permite que el flujo vaya al cilindro hasta que la presión alcance el ajuste de la válvula.

En este punto, la válvula empieza a cerrarse, limitando la acumulación subsiguiente de la presión. A medida que el fluido se filtra al depósito a través del pasaje de descarga de la válvula, la presión empieza a bajar y la válvula vuelve a abrirse. El resultado es una presión reducida modulada equivalente al ajuste de la válvula.



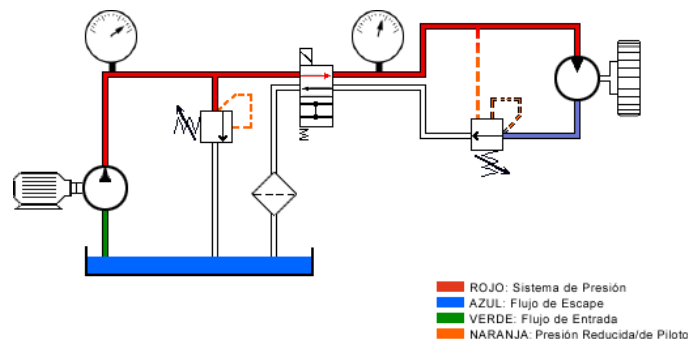
Cuestionario:

1. Una válvula reductora de presión es el único tipo de válvula de control de presión que se encuentra normalmente abierta.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
2. Las válvulas reductoras de presión se utilizan para limitar la presión máxima del sistema.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
3. Al contrario de lo que ocurre con otras válvulas de control de presión, la válvula reductora de presión percibe su piloto desde el puerto secundario de la válvula.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
4. Identifique en el gráfico, en base a su simbología la válvula reductora de presión.

Válvula de Frenado:

Una válvula de frenado es una válvula de control de presión normalmente cerrada con los pilotos directo y remoto conectados simultáneamente para su operación. Esta válvula se usa con frecuencia con motores hidráulicos para el frenado dinámico.

Como cualquier resistencia corriente abajo incrementa la carga sobre el motor hidráulico, se pilotea en forma remota mediante la presión de trabajo para mantener la válvula abierta durante el funcionamiento. Esto elimina la contrapresión sobre el motor.



Cuando se desenergiza la válvula direccional, se pierde la presión del piloto remoto, lo que permite que la válvula se cierre. La inercia de la carga abre la válvula a través del piloto interno, proporcionando un frenado dinámico.

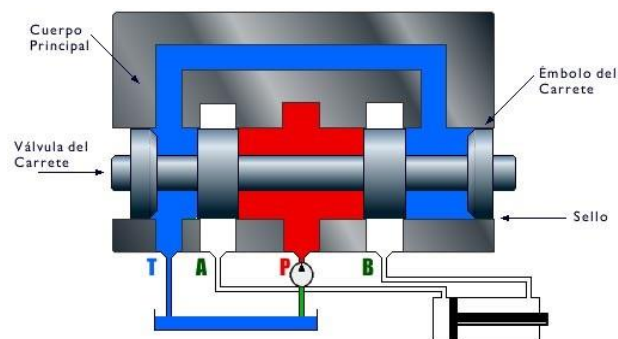
Cuestionario

1. La válvula de frenado utiliza un piloto remoto para mantener una contrapresión constante sobre el motor.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
2. La válvula de frenado tiene dos pilotos con el fin de permitir que el instalador tenga más opciones para las instalaciones de cañerías.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
3. Cuando la válvula de control direccional está centrada, la válvula de frenado permite que una cantidad controlada de contrapresión se acumule en la línea entre el motor y la válvula de frenado para lograr el frenado dinámico.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
4. Identifique en el gráfico la válvula de frenado.

Válvulas direccionales:

Las válvulas de control direccional se utilizan para iniciar, detener y cambiar la dirección del fluido que fluye en un sistema hidráulico. De hecho, la válvula de control direccional designa el tipo de diseño del sistema hidráulico, que puede ser abierto o cerrado. Los ejercicios de esta sección le brindan la oportunidad de ver en la práctica cómo funcionan estas válvulas y la importancia que tienen para el funcionamiento correcto del sistema.

Las válvulas de control direccional se utilizan para iniciar, detener y cambiar la dirección del flujo en un circuito hidráulico. Aunque pueden estar diseñadas en el estilo de válvula antiextrusión o tipo giratorio, el control direccional de tipo de carrete es el más común. El diseño comprende un cuerpo principal con pasajes internos que se conectan o se sellan mediante una válvula de carrete que se desliza a lo largo del émbolo de la válvula. Las válvulas de carrete direccionales se sellan a lo largo del espacio entre el émbolo del carrete móvil y la carcasa. El grado de sellado depende del espacio, la viscosidad del fluido y la presión. Debido a esta ligera fuga, las válvulas direccionales de tipo de carrete no pueden bloquear hidráulicamente el actuador por sí mismas.



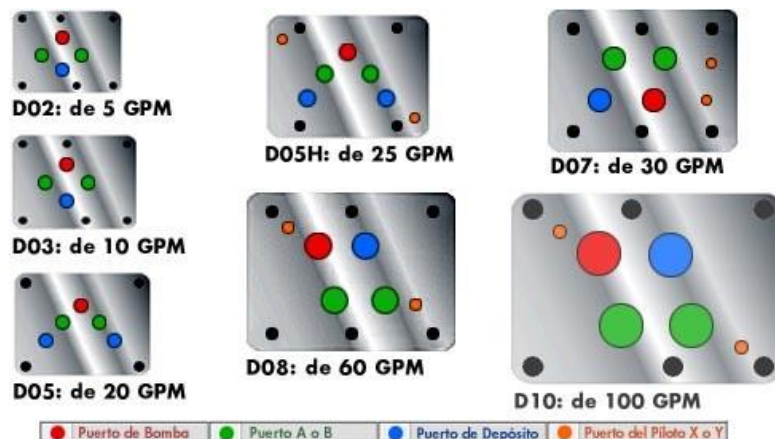
Las válvulas de control direccional se designan en principio según la cantidad de posiciones posibles, vías o conexiones de puerto, y la manera en que se activan o energizan. Por ejemplo, la cantidad de conexiones de puertos se designan como vías o pasos posibles del flujo. Una válvula de cuatro vías debe tener cuatro puertos: P, T, A y B. Una válvula de tres posiciones se indica mediante tres casillas conectadas. Existen varias maneras de accionar o desplazar la válvula. Estas son: botón de presión, palanca de mano, pedal, mecánica, piloto hidráulico, piloto de aire, solenoide y resorte:



Las válvulas de control direccional también se pueden designar como normalmente abiertas o normalmente cerradas. Estas designaciones hacen referencia a válvulas de dos posiciones, tales como las siguientes: válvula de dos vías normalmente cerrada, de compensación por resorte, accionada por solenoide; válvula de dos vías normalmente abierta, de compensación por resorte, accionada por solenoide; válvula de tres vías normalmente cerrada, de compensación por resorte, accionada por solenoide; válvula de tres vías normalmente abierta, de compensación por resorte, accionada por solenoide:

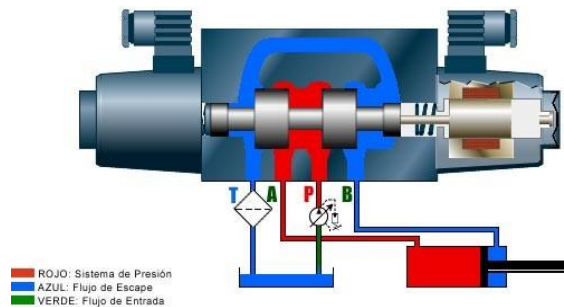


Las válvulas de control direccional de tipo de carrito utilizadas en las aplicaciones industriales se montan en una placa base o en un múltiple. La disposición de los puertos sigue una norma industrial y se designa por tamaño de válvula. El tamaño de la válvula de control direccional depende de la capacidad de flujo, que es fundamental para el funcionamiento correcto de la válvula. La capacidad de flujo de una válvula es determinada por los tamaños de los puertos y por la caída de presión a través de la válvula. El tamaño y modelo de montaje se designan en términos de una escala de flujos nominales: D02 de 5 GPM, D03 de 10 GPM, D05 de 20 GPM, D05H de 25 GPM, D07 de 30 GPM, D08 de 60 GPM y D10 de 100 GPM.



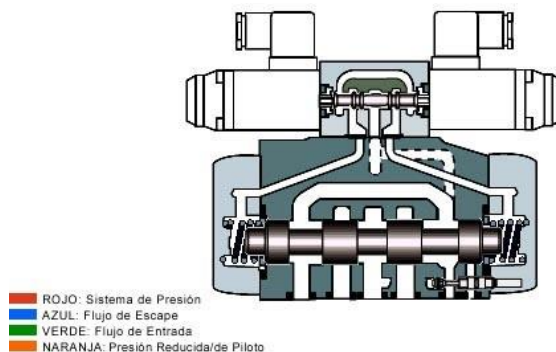
Accionamiento Directo

Una válvula de control direccional de accionamiento directo puede ser manual o accionada por solenoide. La expresión "accionamiento directo" implica que algún tipo de fuerza se aplica directamente al carrete, haciendo que el carrete se desplace. En nuestro ejemplo, al energizar el solenoide o bobina se crea un campo electromagnético que tiende a tirar de la armadura hacia dentro del campo magnético. Mientras esto ocurre, el eje de impulsión conectado desplaza el carrete en la misma dirección mientras comprime el resorte de retorno. Mientras el carrete de la válvula se desplaza, el puerto P se abre al puerto A y el puerto B se abre a T, o sea, al depósito. Esto permite que el cilindro se extienda. Cuando el espiral se desenergiza, los resortes de retorno desplazan el carrete de vuelta a su posición central.



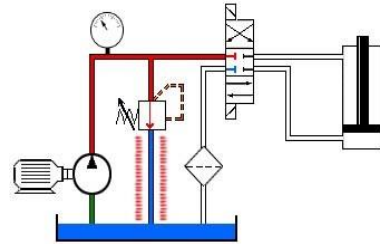
Accionada por Piloto

Para el control de sistemas que requieren flujos de gran caudal, normalmente de más de 35 galones por minuto, se deben usar las válvulas de control direccional accionadas por piloto, debido a que se necesita más fuerza para desplazar el carrete. La válvula superior, denominada válvula accionada por piloto, se usa para desplazar hidráulicamente la válvula inferior, o válvula principal. Para lograr esto, se manda aceite desde una fuente externa o interna hacia la válvula accionada por piloto. Cuando se energiza la válvula accionada por piloto, se manda aceite a un lado del carrete principal. Esto desplaza el carrete, abriendo el puerto de presión hacia el puerto de trabajo y dirigiendo el flujo de retorno de vuelta al depósito.



Centro Abierto versus Centro Cerrado

Podemos clasificar a la mayoría de los circuitos hidráulicos en dos tipos básicos: de posición de centro abierto o de centro cerrado. De hecho, la válvula de control direccional define el tipo de circuito. Los circuitos de centro abierto se definen como circuitos que mandan el flujo de la bomba de vuelta al depósito a través de la válvula de control direccional durante el tiempo de detención o neutral. Típicamente, este tipo de circuito utiliza una bomba de volumen fijo, como una bomba de engranajes. Si se bloquea el flujo en neutral o cuando la válvula de control direccional está centrada, el flujo es forzado sobre la válvula de alivio.



ROJO: Sistema de Presión
AZUL: Flujo de Escape
VERDE: Flujo de Entrada
NARANJA: Presión Reducida/de Piloto

Es posible que esto genere una cantidad excesiva de calor y representaría un diseño incorrecto. Un circuito de centro cerrado bloquea el flujo de la bomba en la válvula de control direccional, en neutral o cuando está centrada. Debemos utilizar una bomba compensada por presión, como una bomba de pistón, que sea capaz de disminuir su caudal (o un circuito de descarga usado con una bomba de volumen fijo).

La válvula de control direccional de tres posiciones incorpora una posición central o neutral que define el circuito como abierto o cerrado, según la interconexión de los puertos P y T, y designa el tipo de aplicación de trabajo según la configuración de los puertos A y B. Los cuatro tipos más comunes de válvulas de tres posiciones son: tipo abierto, tipo cerrado, de tipo flotante y de tipo tándem.

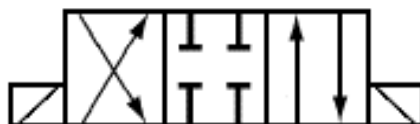
TIPO ABIERTO



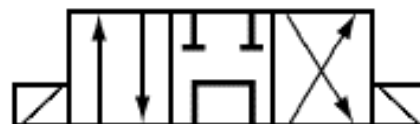
TIPO FLOTANTE



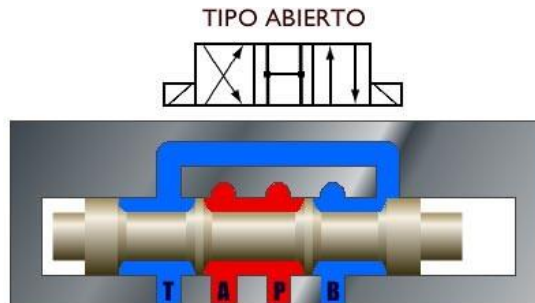
TIPO CERRADO



TIPO TÁNDEM



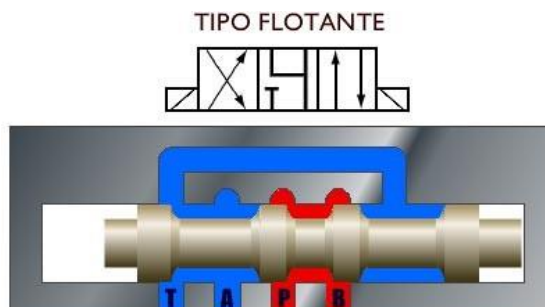
Esta configuración de tipo abierto conecta P, T, A y B entre sí, proporcionando un centro abierto y fuerza de trabajo que se drena al depósito. Esta configuración se usa a menudo en circuitos de motor para permitir su funcionamiento desacoplado en neutral.



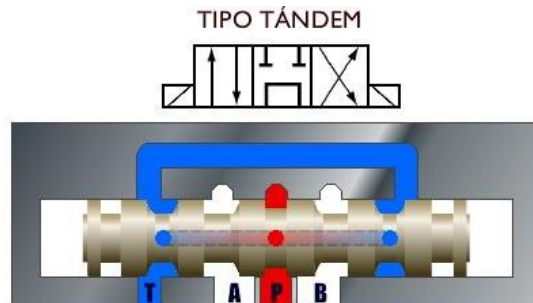
Esta configuración de tipo cerrado bloquea P, T, A y B en neutral, proporcionando un centro cerrado. Este tipo cerrado es común en los circuitos paralelos, en los que se desea detener y retener una carga en mitad del ciclo.



Esta configuración de tipo flotante bloquea P mientras interconecta los puertos A y B con T. Como P está bloqueado, el circuito pasa a ser de centro cerrado. Este tipo cerrado se usa normalmente en circuitos paralelos donde un motor hidráulico corre desacoplado en neutral (y debe usarse como válvula accionada por piloto en cualquier válvula de tres posiciones de gran tamaño).



Esta configuración de tipo tándem conecta P a T mientras bloquea los puertos de trabajo A y B. Con P y T conectados, tenemos un circuito de centro abierto. Este tipo de centro se usa en conexión con una bomba de desplazamiento fijo. Como A y B están bloqueados, la carga se puede retener en neutral.



Al especificar un tipo de válvula de control direccional, se debe tener en cuenta el tipo de circuito requerido y la aplicación de trabajo.

Cuestionario:

1. Un sistema de posición de centro cerrado mantiene un flujo constante, pero sin presión cuando se centra la válvula de control direccional.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
2. El tipo de bomba (fija versus compensada por presión) determina si se trata de un sistema de centro abierto o cerrado.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
3. En un sistema de centro abierto, el flujo pasa a través del centro de la válvula y de vuelta al depósito a baja presión cuando la válvula está centrada.
 - a) Verdadero
 - b) Falso

