

## IV. CIRCUITOS NEUMÁTICOS Y OLEO-HIDRAÚLICOS

### 17. SISTEMAS NEUMÁTICOS (II)

#### 17.1. ELEMENTOS DE CONTROL EN CIRCUITOS NEUMÁTICOS

Los elementos encargados de controlar la energía que se transmite a través del aire comprimido en los ctos. neumáticos hacia los elementos de consumo se denominan válvulas. Según la función que realizan pueden ser:

- Válvulas de control de dirección: interrumpen, dejan pasar o desvían un flujo con un control y presión definidos hacia unos u otros elementos de consumo.
- Válvulas de control de caudal: transmiten una presión de un puerto a otro, regulando la cantidad y el sentido del flujo que los atraviesa.
- Válvulas de control de presión: mantienen la presión constante en un valor determinado a partir del punto en el que se encuentran.

#### 17.2. VÁLVULAS DE CONTROL DE DIRECCIÓN

Las válvulas de control de dirección, o válvulas, son los elementos que gobiernan la dirección y el sentido en que circula el aire comprimido. Se caracterizan por dos números que indican el número de vías, número de orificios de la válvula, y el número de posiciones, que indica el número de formas de conexión de la válvula, normalmente dos o tres.  $X/Y$   $X = n^{\circ}$  vías  $Y = n^{\circ}$  posiciones

Las válvulas se representan simbólicamente por tantas cuadradas adyacentes como posiciones tenga y las vías mediante segmentos rectilíneos. La circulación de aire se representa con flechas que indican la dirección y los cierres, con líneas transversales. Cuando las válvulas son representadas, siempre se hace en posición de equilibrio pudiendo ser normalmente abierta (permite paso) o normalmente cerrada, impide el paso.

#### 17.2.a. VÁLVULAS SEGÚN SU CONSTRUCCIÓN

Las partes fundamentales de una válvula son:

- Un cuerpo o estructura básica provista de conductos internos y orificios de entrada y salida.
- Un elemento móvil que permita las distintas posiciones.
- Elementos de accionamiento encargados de comunicar el movimiento al elemento móvil.

Según la forma constructiva del elemento móvil, se distinguen dos tipos de válvulas: de asiento y de corredora.

Presión:

P/1

Trabajo:

A, B, C  
2, 4, 6

Escape:

R, S, T  
3, 5, 7

Flotaje:

Z, Y, X  
12, 14, 16

En las válvulas de asiento, el paso o cierre de la válvula se efectúa desde el apoyo o la separación de dos órganos de la propia válvula con pequeños desplazamientos lo que permite altas frecuencias de conmutación. No obstante, debido a la alta estanqueidad necesaria, la fuerza de conmutación es muy elevada, aunque la escasez de rozamiento provoca que los juntos tengan una gran duración.

En las válvulas de corredera el paso del aire se realiza mediante una corredera que permite o impide el paso del aire según su posición. Necesitan un recorrido mayor que los del asiento por lo que necesitan un mayor tiempo de respuesta y sufren un mayor desgaste. No obstante, la fuerza de conmutación es menor.

### 17.2.b. VÁLVULAS SEGÚN SU ACCIONAMIENTO

Aquellos dispositivos que originan el paso en una válvula de una posición a otra mediante el movimiento del elemento móvil, se denominan dispositivos de mando, y pueden ser:

- Accionamiento manual: la posición de la válvula depende de la operación llevada a cabo por un operador. Pueden ser: pulsador ( $\text{[O]}$ ), pulsador con enclavamiento ( $\text{[O] \downarrow |}$ ), palanca ( $\text{[O]}$ ), palanca con encl. ( $\text{[O] \downarrow |}$ ), pedal ( $\text{[Z]}$ ), etc... La tendencia a la automatización hace que sean poco utilizados.

- Accionamiento por un órgano mecánico móvil: pueden ser accionados por una leva ( $\text{[O]}$ ), por una leva ( $\text{[O]}$ ) con rodillo; o con una rueda y un rodillo unidireccionales ( $\text{[O] \downarrow |}$ )

- Accionamiento por un sistema eléctrico: el desplazamiento del elemento móvil se debe a la fuerza de un electroimán. Estos dispositivos permiten una gran automatización pudiendo ser accionados a distancia y con buenas frecuencias de conmutación. Se llaman: electroválvulas.

- Accionamiento neumático: la válvula se puede controlar mediante una señal neumática de pilotaje por presión ( $\text{[O]}$ ) o por depresión ( $\text{[O]}$ ).

Algunas válvulas poseen una posición de reposo, en la que permanecen hasta que actúa el dispositivo de mando, y a la que retornan, cuando cesa la señal de mando, mediante la acción de un muelle, o similar.

Existen otras válvulas que no tienen una única posición estable y actúan a modo de bistables, tendiendo a conservar el estado en que se encuentran, hasta que nos anule la señal de mando que los active y se active la de una nueva posición.

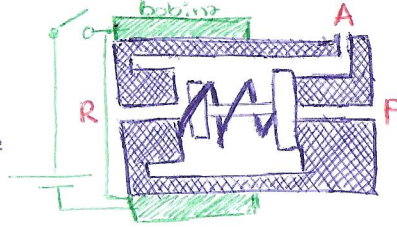
El dispositivo de mando y la forma de retorno se representan simbólicamente en los laterales de la válvula.

  
electrov.



## 17.2.b.I. ELECTROVÁLVULAS

Son válvulas pilotadas eléctricamente en uno o ambos sentidos. Van provistas



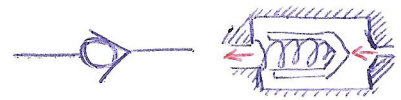
de un electroimán cuya bobina provoca el desplazamiento de un vástago que lleva a la válvula a la posición de trabajo y que retorna, cuando cesa la corriente, mediante un muelle.

## 17.2.b.II. VÁLVULAS CON PILOTAJE NEUMÁTICO

Al aplicar una señal de presión, se desplaza el vástago de accionamiento, que se suele simbolizar mediante líneas discontinuas, cambiando la posición de la válvula.

El pilotaje se puede realizar con un aumento de la presión, pilotaje positivo, o un descenso de la presión, pilotaje negativo. En las válvulas bistables, para que la válvula cambie es preciso que se envíe la última señal de mando y que aparezca una nueva.

## 17.2.c. VÁLVULAS UNIDIRECCIONALES (ANTIRRETORNO)



Cierran por completo el paso de aire comprimido en un sentido y lo dejan perfectamente libre en el otro.

## 17.2.d. VÁLVULA SELECTORA

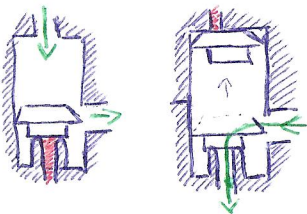


Se utilizan cuando se desea que coincidan en una tubería dos flujos neumáticos distintos, sin que se interfieran. Si existe entrada de aire en cualquiera de los dos o en ambos entonces hay aire a la salida, realizando una función lógica Or.

## 17.2.e. VÁLVULA DE ECAPERÁPIDO



Si se deja de aplicar presión al orificio de entrada, el aire pasa automáticamente al orificio de descarga. Se usa con cilindros o en expulsadores de gases.

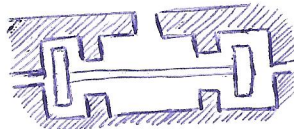
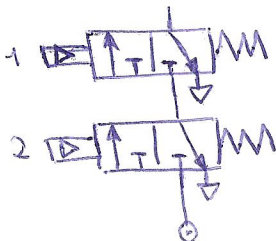


## 17.2.f. VÁLVULA DE SIMULTANEIDAD



Posee dos entradas de aire y realiza la función lógica AND, de forma que solo hay presión a la salida si ambas entradas tienen señal. Se suele emplear en los de seguridad.

Se puede construir mediante la asociación de dos válvulas 3/2 NC de pilotaje neumático.



## 17.3. VÁLVULAS DE CONTROL DE CAUDAL

Las válvulas de control de caudal desifican la cantidad de fluido que pas atraviesa por unidad de tiempo. Según regulan el caudal en una o dos direcciones pueden ser: unidireccionales o bidireccionales.

### 17.3.a. Reguladores unidireccionales



El aire comprimido sólo puede circular a través de ellos hacia los lugares de regulación de forma que en un sentido una válvula antirretorno obliga al aire a pasar a través de un regulador, mientras que en el otro pas libremente.

El tornillo del regulador permite aumentar y disminuir el flujo y se suelen utilizar para regular la velocidad de desplazamiento de los cilindros neumáticos y para crear retardos en los dos de mando pudiendo verse para el flujo de escape o el flujo de alimentación.

### 17.3.b. Reguladores bidireccionales



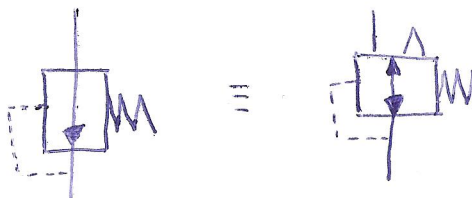
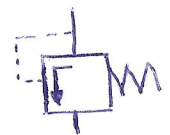
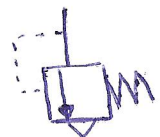
Son idénticos a los reguladores unidireccionales, excepto que carecen de válvula antirretorno lo que provoca que regulen el caudal en ambos sentidos.

## 17.4. VÁLVULAS DE CONTROL DE PRESIÓN

Estas válvulas acción sobre la presión del aire manteniéndola regulada desde un valor nulo hasta un máximo equivalente a la presión de ~~escape~~ alimentación. La regulación se eleva a cabo mediante un elemento roscado.

Se utiliza para distintas finalidades:

- Como válvula de seguridad para mantener la presión por debajo de un cierto valor, cuando la presión es mayor se abre una vía de escape hasta que la presión se reduce al valor deseado.
- Para alimentar elementos del cito. que trabajan a distinta presión, válvulas de secuencia, permitiendo el pas o de aire solo cuando alcanza un valor determinado.
- Para mantener la presión estabilizada en torno a un valor concreto, regulador de presión, mediante el movimiento de una membrana que mantiene el valor de salida constante a pesar de las fluctuaciones del de entrada, pero menor que éste.



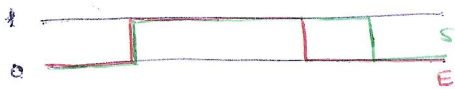
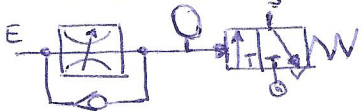


## 17.5. TEMPORIZADORES

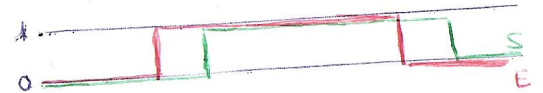
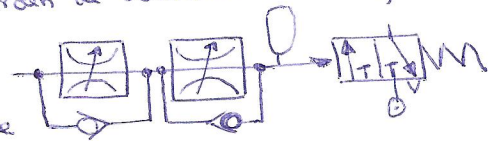
Los temporizadores se basan en que el aire comprimido que pasa a través de una estrangulación variable tarda cierto tiempo en elevar un depósito, hasta que éste alcance la presión suficiente para accionar una válvula pilotada neumáticamente. Para conseguir un temporizador se combinan: un regulador unidireccional, un depósito y una válvula pilotada neumáticamente.

Existen tres clases de temporizadores:

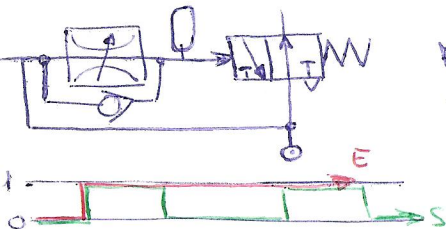
- Temporizadores a la conexión: el retardo se produce desde que se genera el orden de actuación, hasta que se produce la actuación. S



- Temporizadores a la desconexión: el retardo se produce desde que se anula el orden de actuación hasta que cesa dicha actuación.



- Temporizadores a la conexión y a la desconexión: se produce temporización a la orden actuación como cuando se anula.



Mediante un temporizador se puede convertir una señal continua en un impulso que se repite según el estrangulamiento.

## 17.6. REPRESENTACIÓN DE MOVIMIENTOS SECUENCIALES

Una serie de movimientos son secuenciales cuando se realizan en un orden determinado, es un movimiento no comienza hasta que haya terminado y se haya controlado el anterior. A la hora de representar movimientos secuenciales hay que seguir estas normas:

- Los cilindros y elementos de potencia se identifican con: 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, etc...
- Los órganos de gobierno indican con la primera cifra a que elemento de potencia controlan y con la segunda se identifican como órganos de control: 1.1, 2.1, 3.1, 4.1, etc...
- Los captadores de información indican con el primer dígito el elemento de control al que están asociados y con la segunda cifra si intervienen en la salida del vástago: 1.2, 2.2, 3.2, ... o si intervienen en la entrada del vástago: 1.3, 2.3, 3.3, 4.3, etc...
- Los elementos de regulación indican el elemento de potencia al que están conectados y con los otros dígitos se identifican como elementos de regulación: 1.01, 1.03, 2.02, 2.03, 3.02, etc...
- Los elementos auxiliares se nombran como: 0.1, 0.2, 0.3, etc...
- Los movimientos se representan en orden cronológico y si el vástago se mueve hacia afuera (+) pero si se mueve hacia adentro (-)

Las secuencias de movimiento se pueden representar gráficamente siguiendo un orden concreto: actuadores, reguladores, gobernadores, captadores y auxiliares. Se puede realizar la representación de dos formas distintas:

- Diagramas de desplazamiento-fase.

- Diagramas de desplazamiento-tiempo.

En los diagramas de desplazamiento-fase, los movimientos se representan en función de los cambios de estado de los elementos de potencia, así a cada cambio de estado se le denomina una fase. Cuando la secuencia comprende varios movimientos de elementos de potencia, se representan unos debajo de otros. El inconveniente de estos diagramas es que no se puede conocer la velocidad de los movimientos.

En los diagramas desplazamiento-tiempo, los movimientos se representan en función del tiempo, lo que permite determinar el tiempo que tarda un elemento de potencia en cambiar de estado.

Generalmente, a ambos tipos de diagramas se les añade los gráficos de los finales de carrera y demás sensores y mandos presentes en el etc.