Universidad de Oviedo
Area de Ingeniería de Sistemas y Automática

sumario

1 · introducción

2 · válvulas distribuidoras

3 · accionamiento de las válvulas

4 · válvulas auxiliares

5 · montaje de las válvulas

introducción

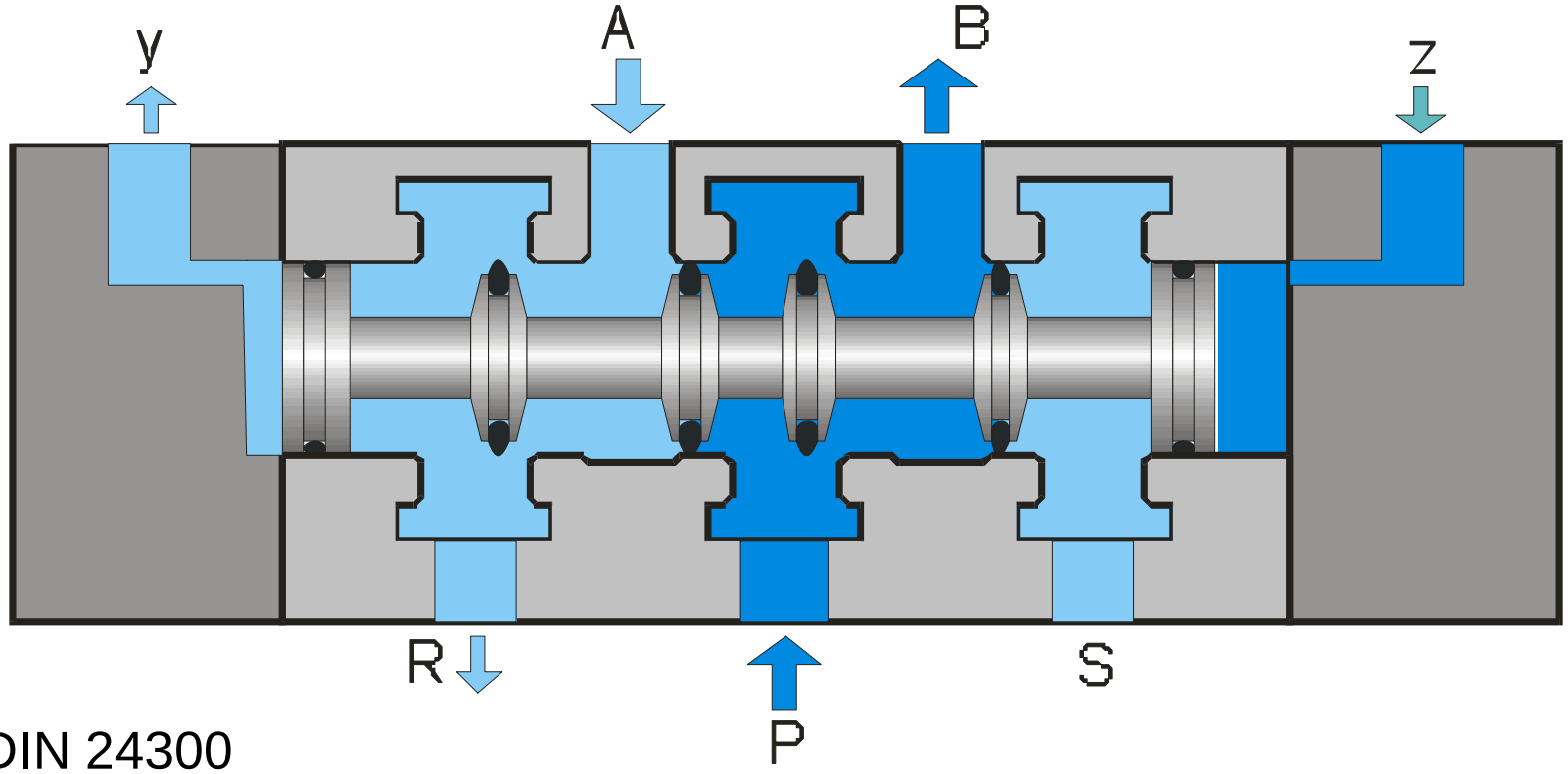
las válvulas son elementos que mandan o regulan la puesta en marcha, el paro y la dirección, así como la presión del aire. Según norma DIN 24300 y recomendaciones CETOP, se subdividen en cinco grupos:

- válvulas distribuidoras o de vías
- válvulas de bloqueo
- válvulas de presión
- válvulas de caudal
- válvulas de cierre

válvulas distribuidoras

se denomina **vía** a cada uno de los orificios a través de los cuales puede circular el aire en su proceso de trabajo o evacuación

en válvulas dotadas de pilotaje neumático, la conexión que permite la entrada de aire para el posicionamiento de la corrredera se denomina **entradas de pilotaje**

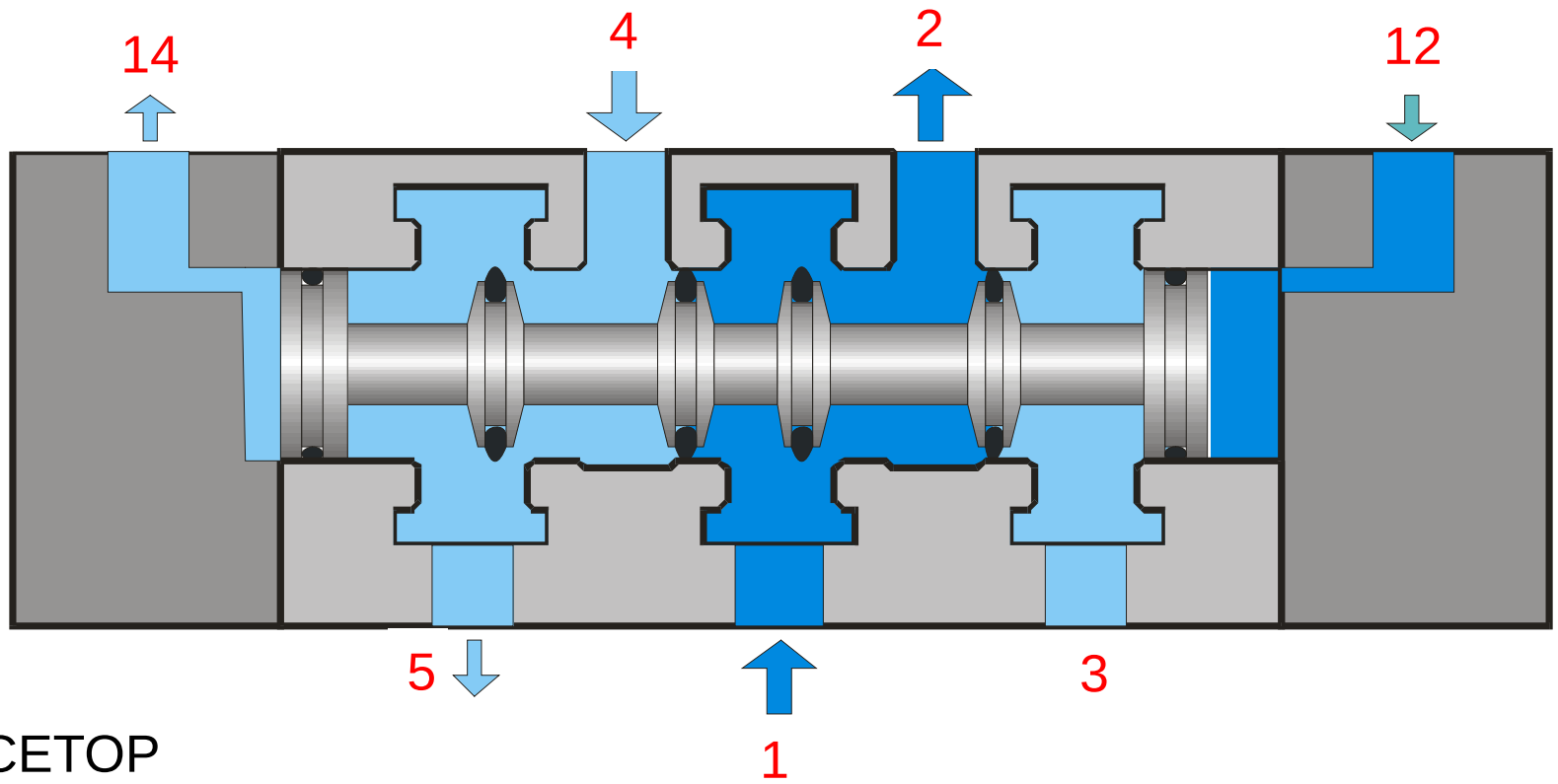


DIN 24300

válvulas distribuidoras

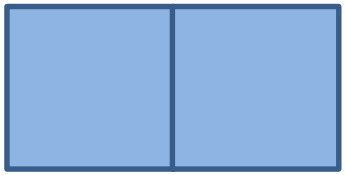
se denomina **vía** a cada uno de los orificios a través de los cuales puede circular el aire en su proceso de trabajo o evacuación

en válvulas dotadas de pilotaje neumático, la conexión que permite la entrada de aire para el posicionamiento de la corrredera se denomina **entradas de pilotaje**

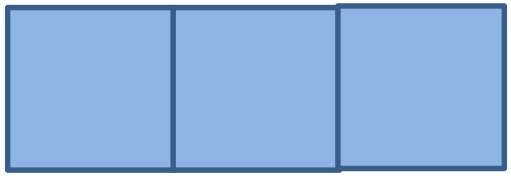


válvulas distribuidoras · posiciones

- tendremos tantas posiciones de maniobra en una válvula como posibilidades diferentes de comunicar las vías de entrada y salida entre sí.
- las posiciones se representarán mediante cuadrados (tantos como posiciones tenga la válvula).

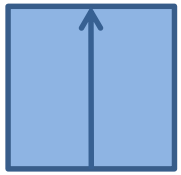


dos posiciones

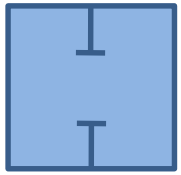


tres posiciones

válvulas distribuidoras · representación esquemática de una válvula



las líneas representan conductos que se forman en el interior de las válvulas distribuidoras desde una via de entrada a una de salida.
las flechas, el sentido de la circulación del aire en su interior



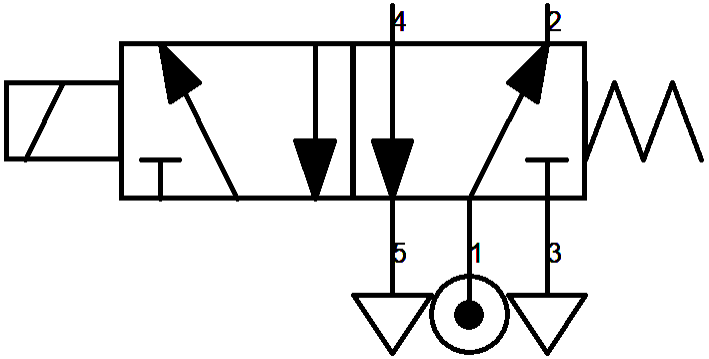
cuando una via tiene cerrado el paso del aire, se representa mediante una línea cortada. Esto simboliza que el flujo de aire se interrumpe

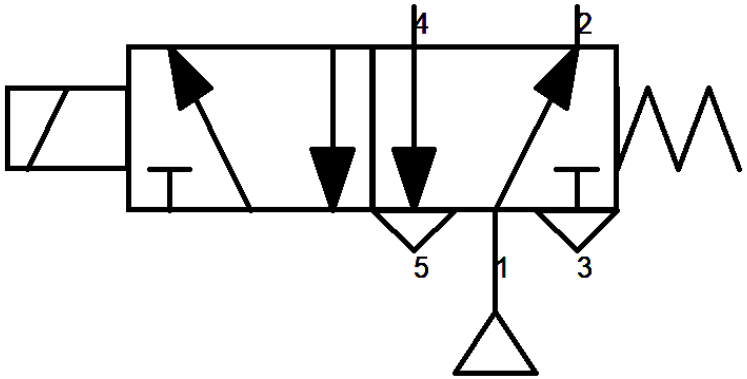
el número de vías y de posiciones de una válvula se representa mediante una fracción en la que el numerador se refiere a las vías, el denominador, a las posiciones p.e. válvula 5/3

válvulas distribuidoras · representación esquemática de una válvula

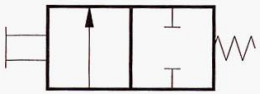
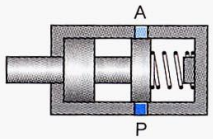
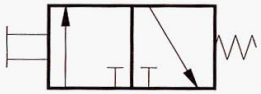
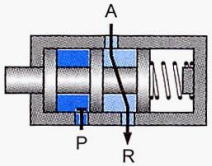
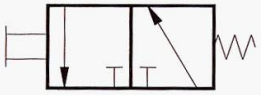
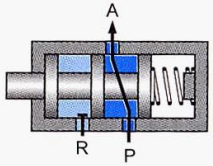
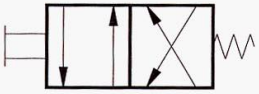
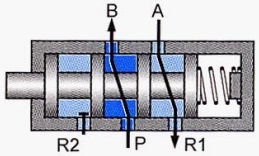
- en los orificios de escape figuran triángulos. Si el triángulo está alejado del cuadrado, la válvula dispone de rosca para adaptar un silenciador o una canalización de escapes a un colector. En caso contrario, el triángulo se dibuja pegado al cuadrado

- la entrada de aire se representa por un círculo con un punto central

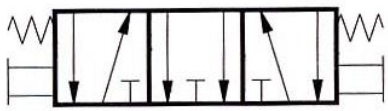


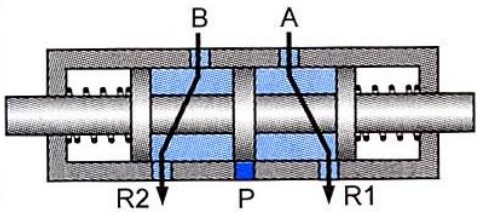


válvulas distribuidoras · símbolos (1)

Símbolo	Forma constructiva	Función	Aplicación
		Función de conexión 2/2 ON/OFF sin escape.	Motores de aire y sopladores neumáticos.
		3/2 Normalmente cerrada. NC	Cilindros de simple efecto y señales neumáticas.
		3/2 Normalmente abierta. NO	Cilindros de simple efecto y señales neumáticas inversas.
		4/2 Conexión entre utilizaciones A y B con escape común.	Cilindros de doble efecto.
		5/2 Conexión entre utilizaciones A y B con escapes separados.	Cilindros de doble efecto.

válvulas distribuidoras · simbolos (válvula 5/3 con medios a escape)

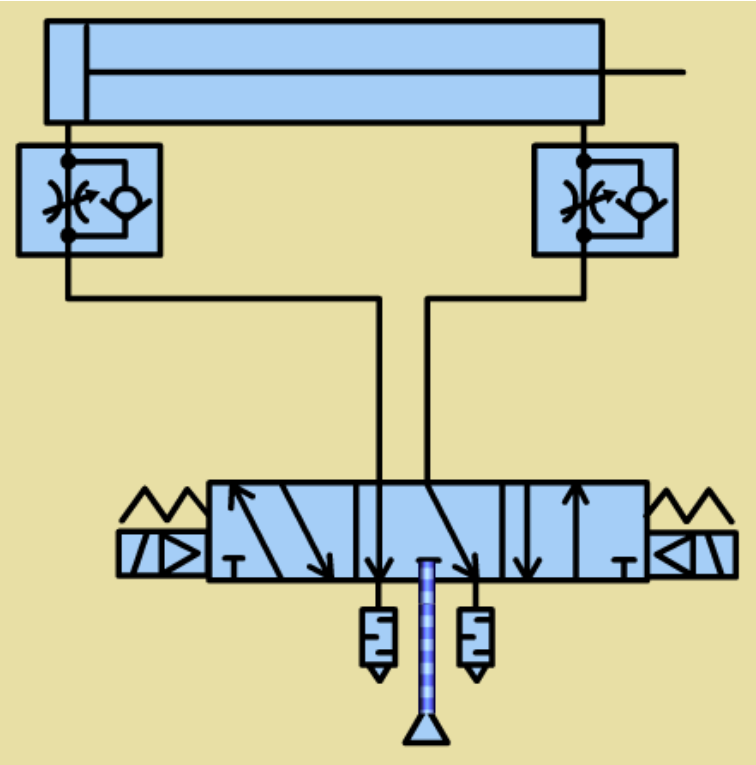




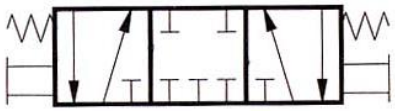
5/3
Centro abierto.
Como 5/2, pero con utilizaciones A y B a escape en posición central.

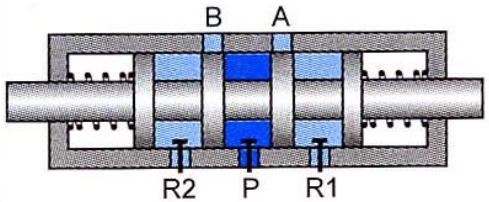
Cilindro de doble efecto, con posibilidad de ser despresurizado.

EV 5/3 Centros a escape



válvulas distribuidoras · símbolos (válvula 5/3 con medios cerrados)

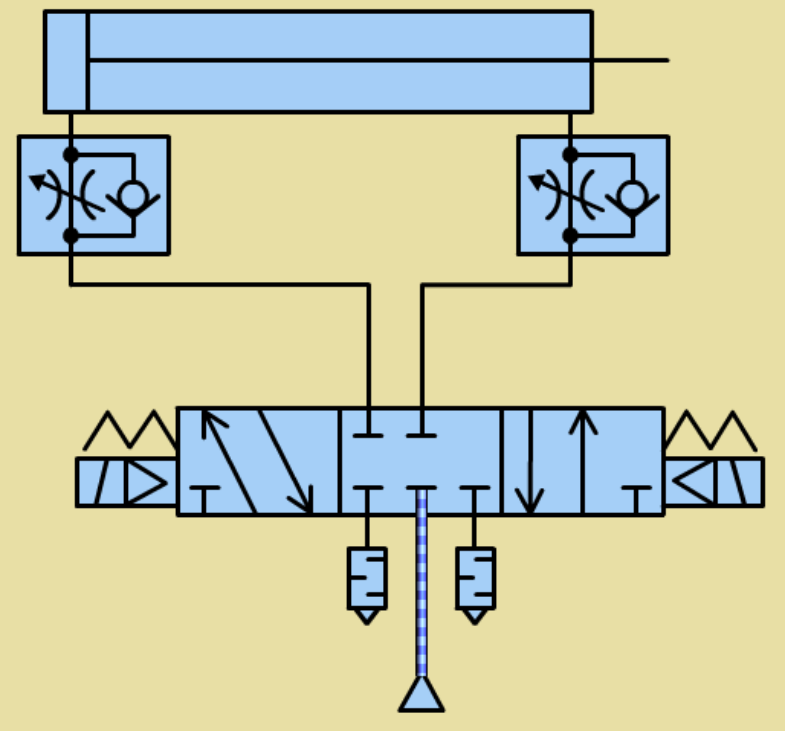




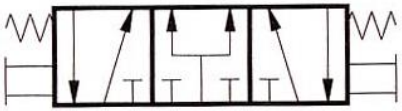
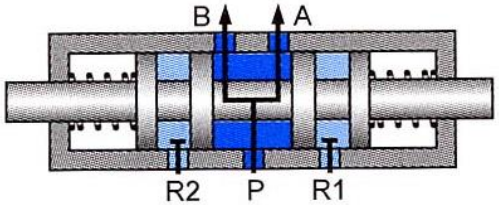
5/3
Centro cerrado.
Como 5/2, pero con todas las vías cerradas en posición central.

Cilindro de doble efecto, que se ha de detener en cualquier posición.

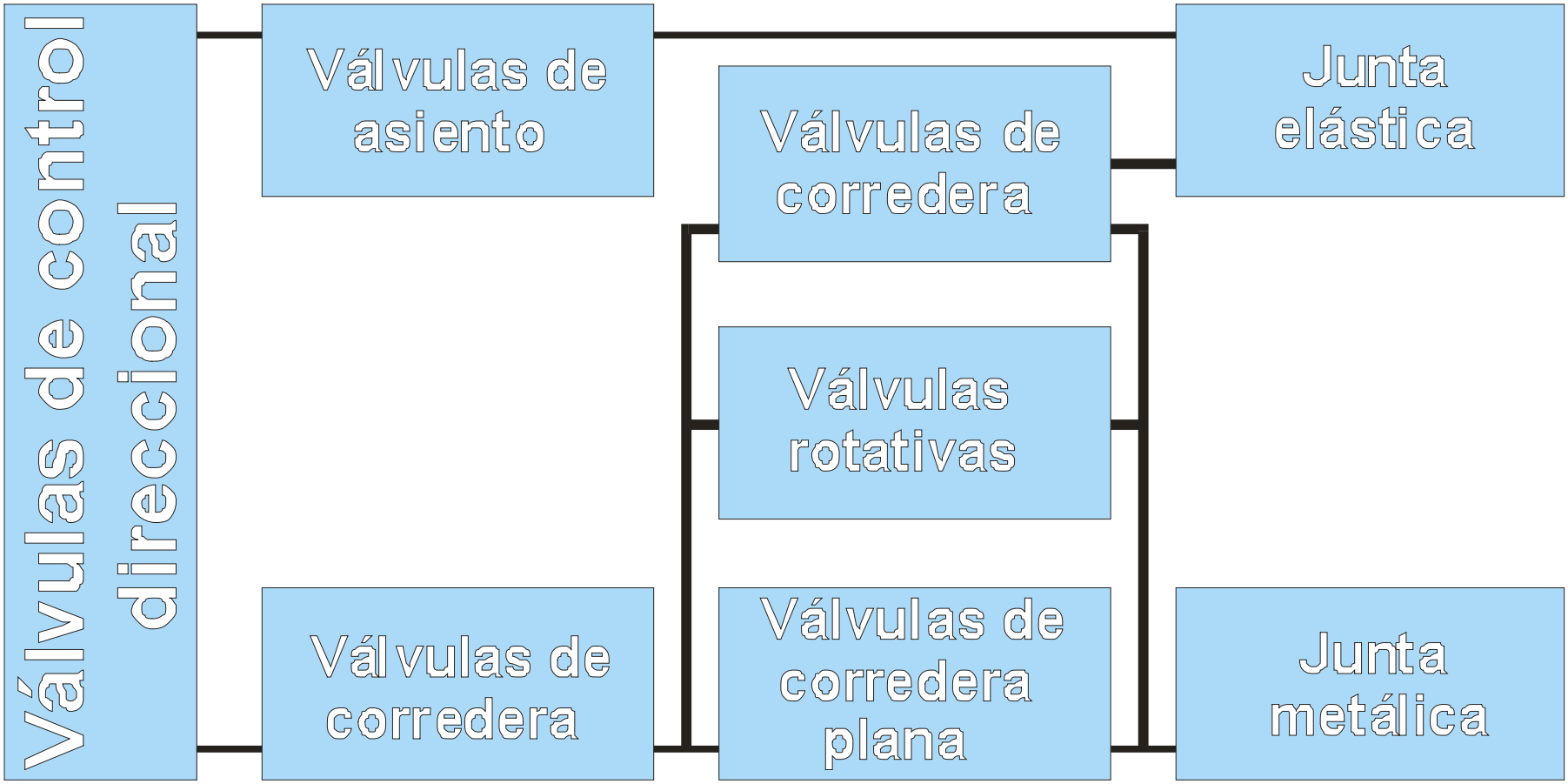
EV 5/3 Centros cerrados



válvulas distribuidoras · símbolos (válvula 5/3 con medios presurizados

		5/3 Centro presurizado. Como 5/2, pero con presión en las vías de utilización en posición central.	Aplicaciones especiales. Cilindros con unidad de bloqueo.

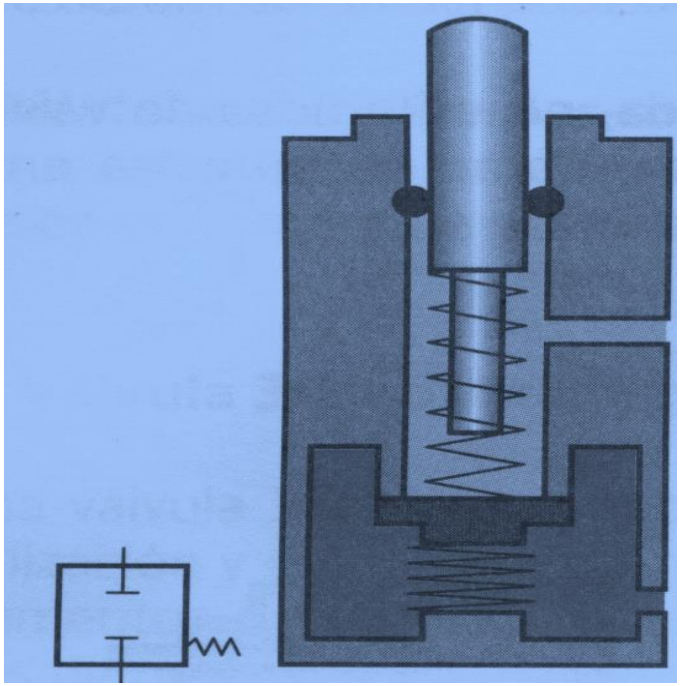
válvulas distribuidoras · método de cierre hermético de las válvulas



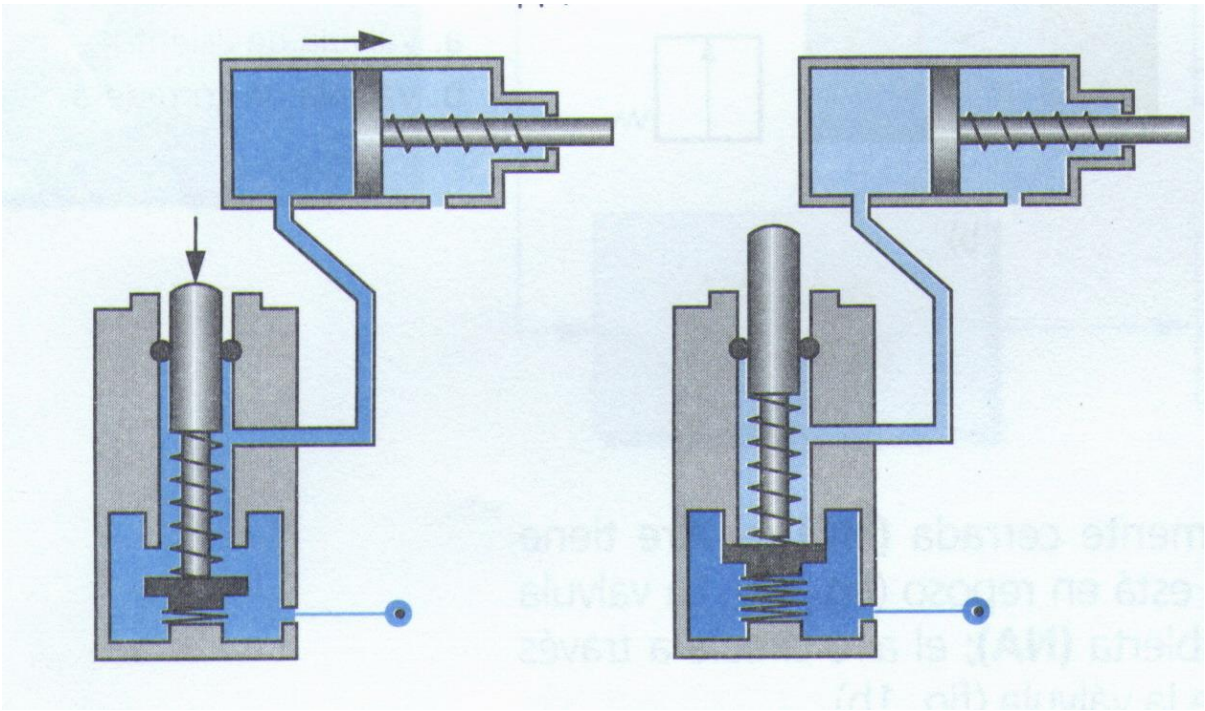
válvulas dist · método de cierre hermético · válvulas de asiento

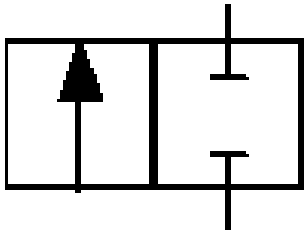
- en estas válvulas, los empalmes se abren y cierran por medio de bolas, discos, placas o conos
- la estanqueidad se asegura de una manera muy simple, generalmente por juntas elásticas
- los elementos de desgaste son muy pocos y, por tanto, estas válvulas tienen gran duración
- son insensibles a la suciedad y muy robustas

un pequeño desplazamiento del elemento de cierre nos permite obtener un caudal máximo con una pequeña apertura del orificio (aproximadamente el 25%)



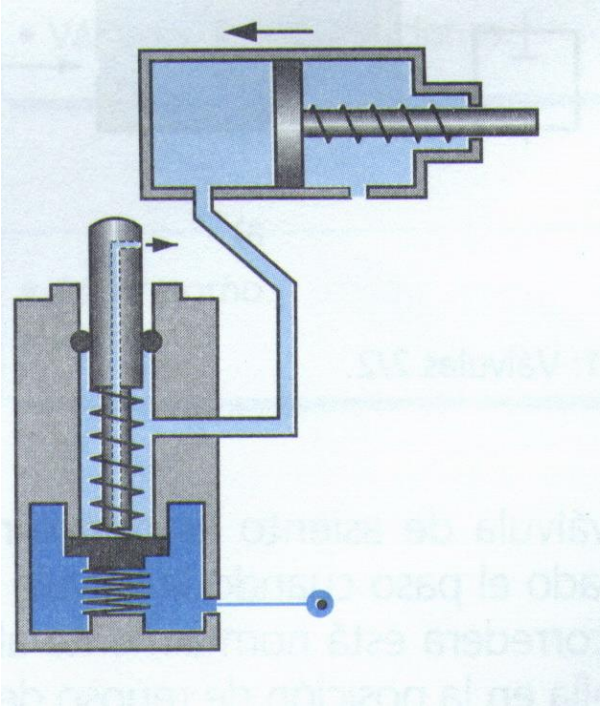
válvulas distribuidoras · método de cierre hermético · de asiento 2/2



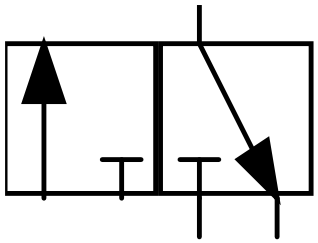


PM01 Mando directo de un CSE V2/2

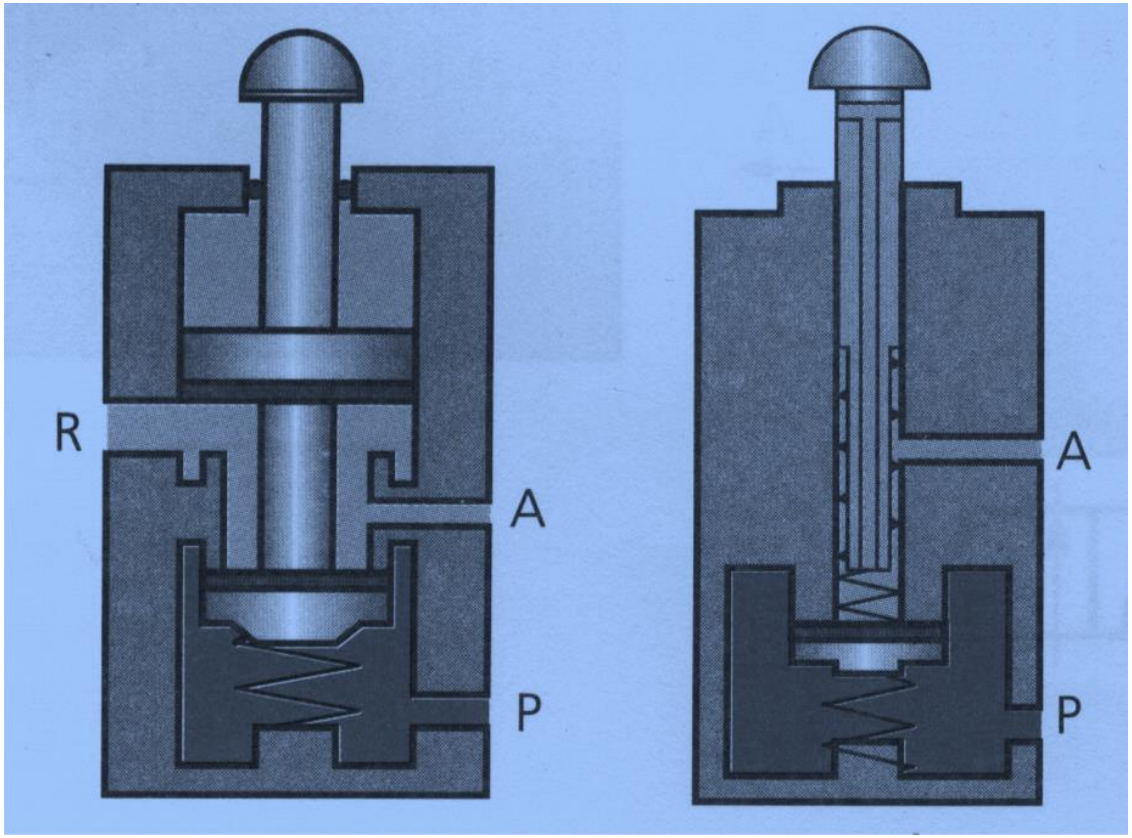
válvulas distribuidoras · método de cierre hermético · de asiento 2/2

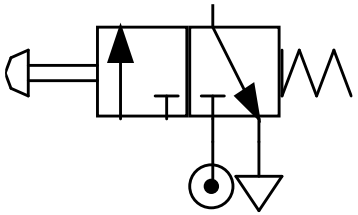


AE PM01 Mando directo de un CSE V3/2



válvulas distribuidoras · método de cierre hermético · de asiento 3/2 NC



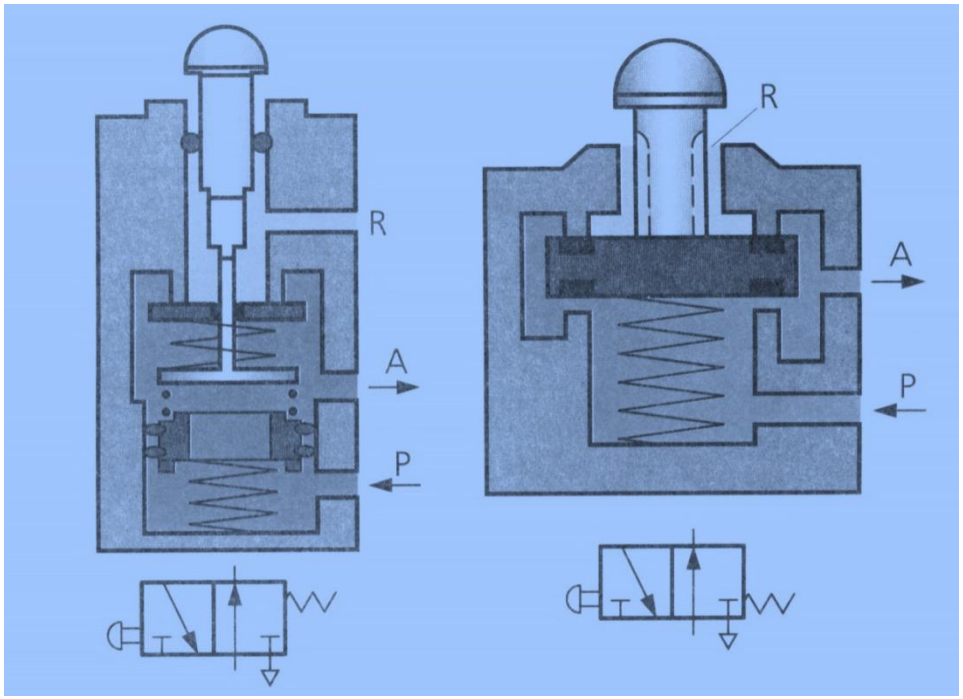


al producirse el cambio de posición, existe un instante en el que las tres vías están comunicadas

primero se cierra el escape y después se comunican P y A

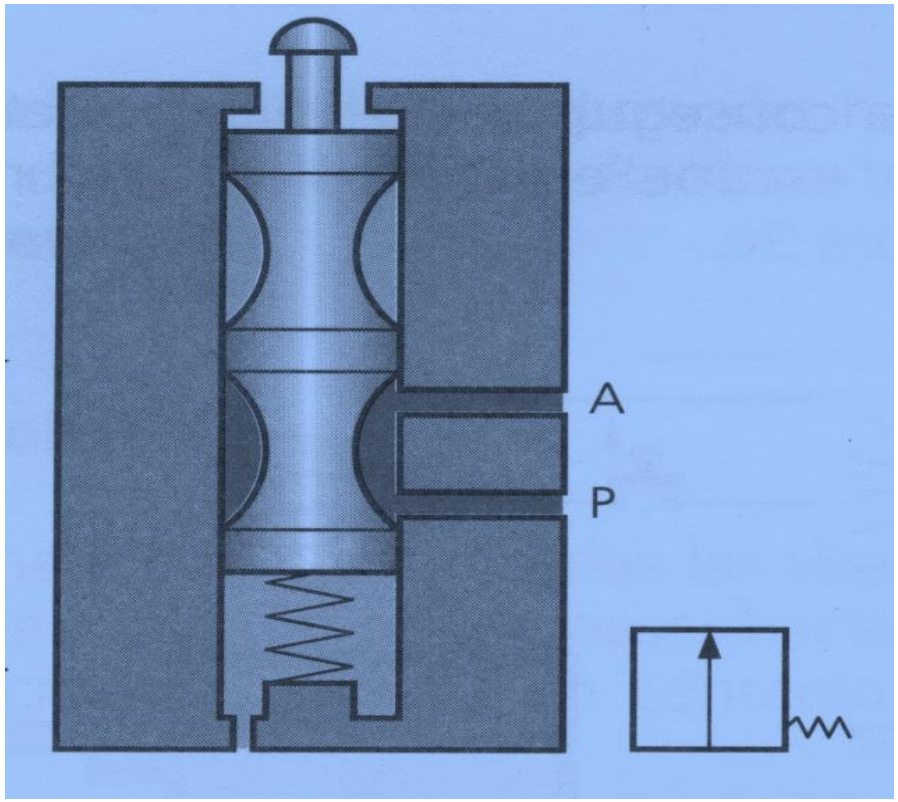
válvulas distribuidoras · método de cierre hermético · de asiento 3/2 NA

- el aire circula desde el orificio de presión hacia la salida de utilización en estado de reposo. El accionamiento impide el paso de aire: provoca el corte de la comunicación y une el escape con el aire de la toma de utilización
- **la construcción de la válvula puede permitir la conexión de las tres vías en la fase de conmutación**. La importancia de esta comunicación se ha de analizar en cada caso concreto



válvulas distribuidoras · método de cierre hermético · de corredera

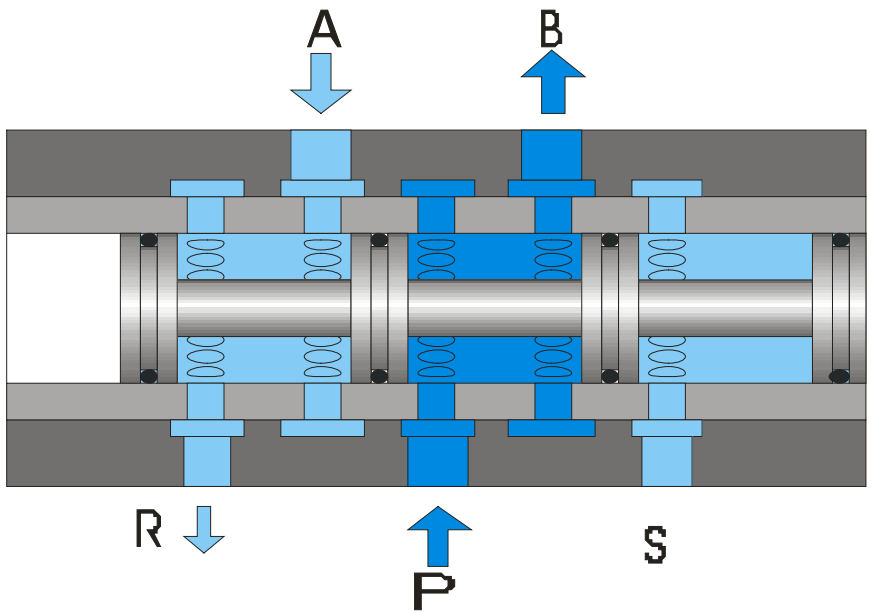
en estas válvulas, los diversos orificios se unen o cierran por medio de una **corredera de émbolo** (un eje con discos que dividen el interior de la válvula en compartimentos estancos)

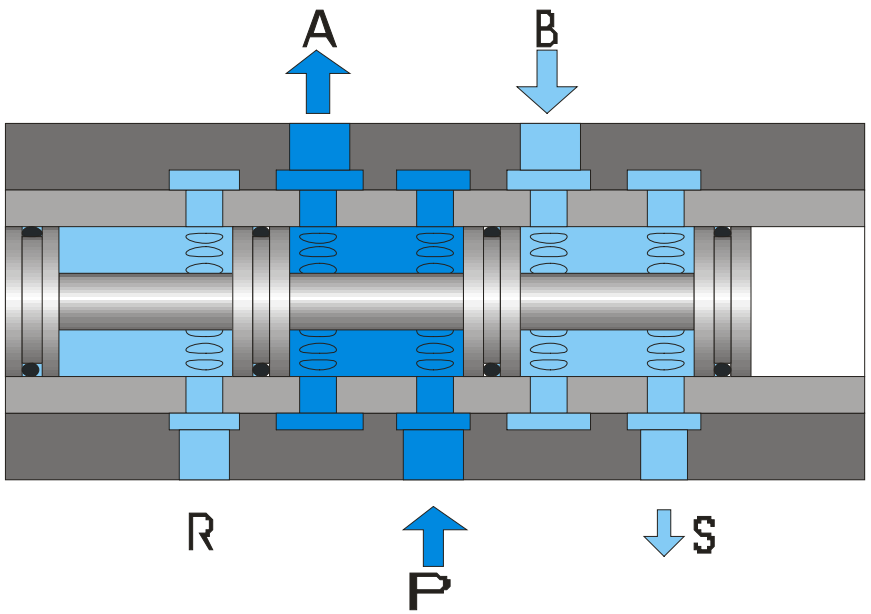


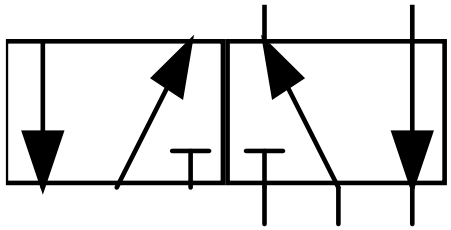
la presión del aire no actúa sobre el sistema de accionamiento, lo que permite que las fuerzas precisas sean menores que en las válvulas de asiento. Por el contrario, los desplazamientos necesarios son más elevados

válvulas distribuidoras · método de cierre hermético · 5/2 con juntas en la corredera

las juntas tóricas están fijadas en las ranuras de la corredera y se mueven en un alojamiento metálico

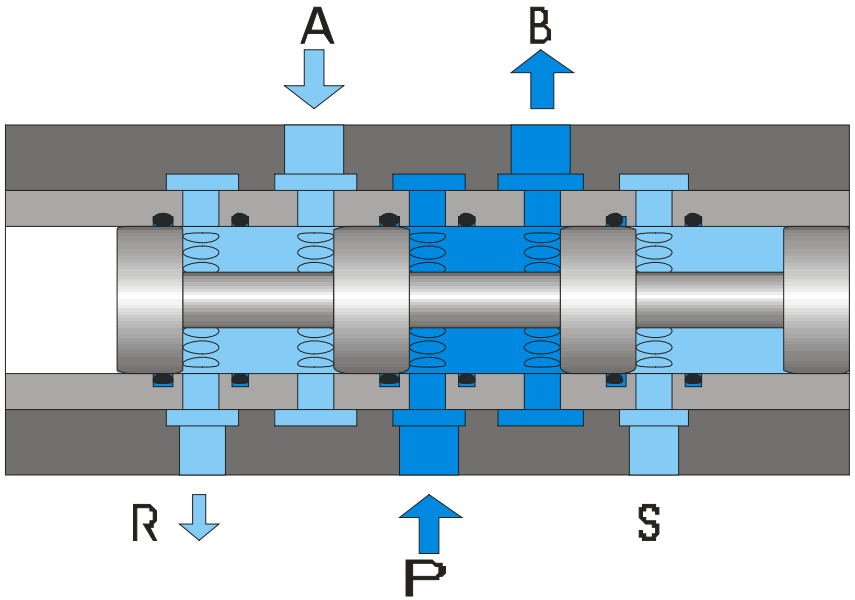


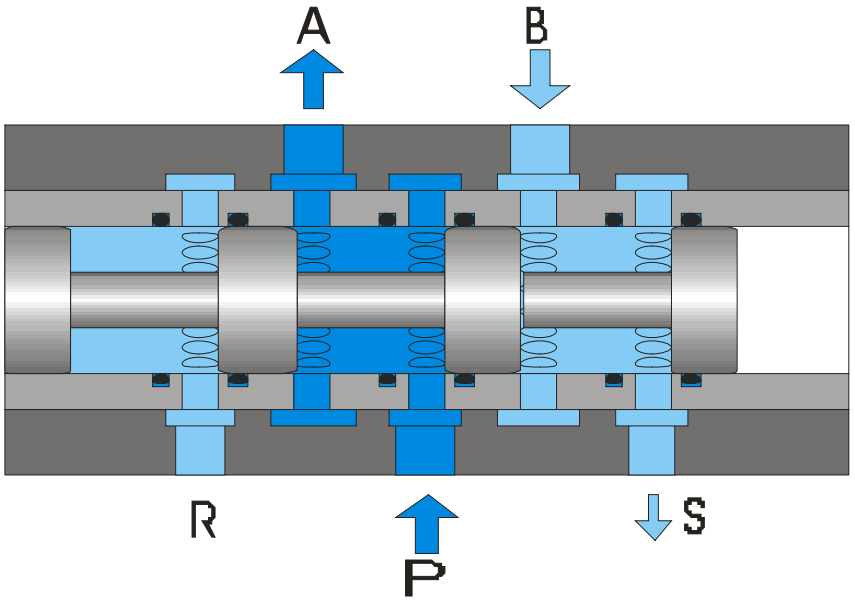




válvulas distribuidoras · método de cierre hermético · 5/2 con juntas en el cuerpo

las juntas están fijadas en el cuerpo de la válvula y mantienen su posición por medio de separadores

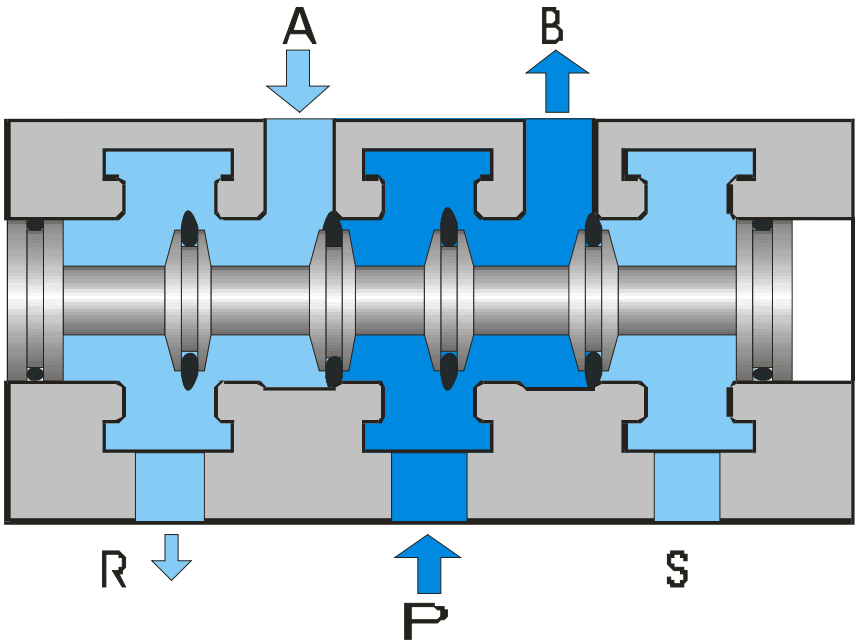


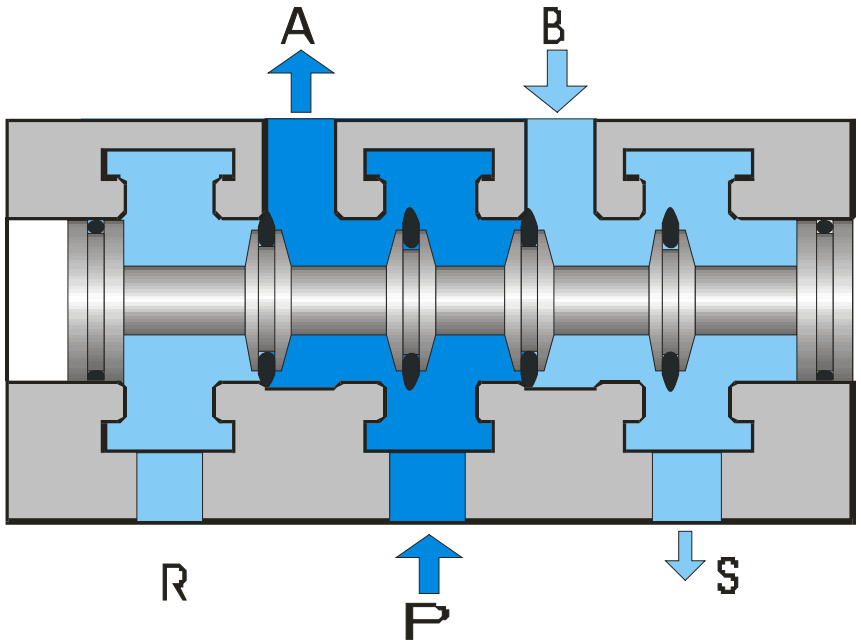


válvulas distrib. · mét. de cierre hermético · 5/2 con corredera de anillo ovalado

- esta configuración proporciona un cierre hermético sin fugas, con un rozamiento mínimo y por lo tanto una duración extremadamente larga

- ningún anillo tiene que cruzar frente a un mecanizado, sino solamente abrir o cerrar su propio asiento



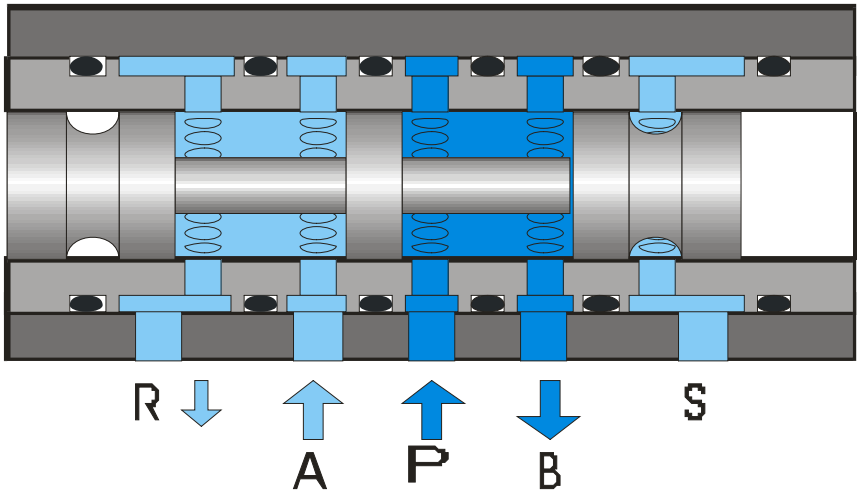


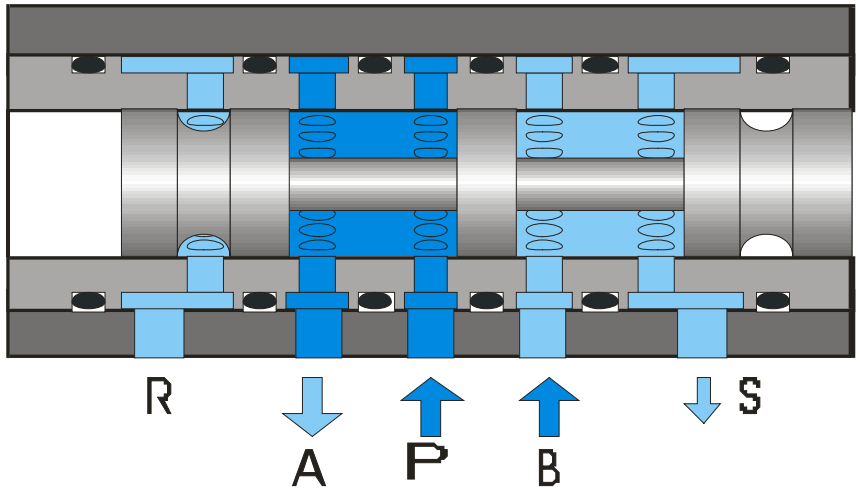
válvulas distrib. · mét. de cierre hermético · 5/2 con corredera sin juntas

- las válvulas de corredera metálica con superficies de contacto ajustadas, tienen una resistencia de rozamiento muy baja, un funcionamiento cíclico rápido y una duración extremadamente larga

- sin embargo, incluso con un mínimo espacio de 0,003 mm, se producen fugas de aproximadamente 1 l/min

- el flujo a través de las vías se controla por la posición de una corredera de metal, nylon u otro plástico





válvulas distribuidoras · válvula de 5 vias

válvulas distribuidoras · válvula de 5 vias en un robot soldador

válvulas distribuidoras · características constructivas

asiento

- cierre y apertura por medio de bola o disco
- fuerza de accionamiento elevada
- desgaste mínimo
- paso de caudal elevado con desplazamiento mínimo
- tiempo de respuesta corto
- cierre estanco

corredera

- la apertura o cierre de la válvula se realiza mediante una corredera de émbolo
- la fuerza necesaria para accionar la válvula es pequeña
- el desplazamiento que se requiere es grande
- estanqueidad difícil

accionamientos de las válvulas

accionamiento directo: el órgano de mando está directamente montado sobre la válvula y actúa sobre su sistema de apertura o cierre (corredera o émbolo). Se dividen en:

1. mecánicos
2. musculares
3. neumáticos
4. eléctricos

accionamiento indirecto: el sistema de accionamiento actúa sobre un elemento auxiliar que transmite la señal a la válvula. Este accionamiento puede ser:

1. servopilotaje
2. pilotaje diferencial
3. pilotaje por depresión

accionamientos de las válvulas · accionamiento directo

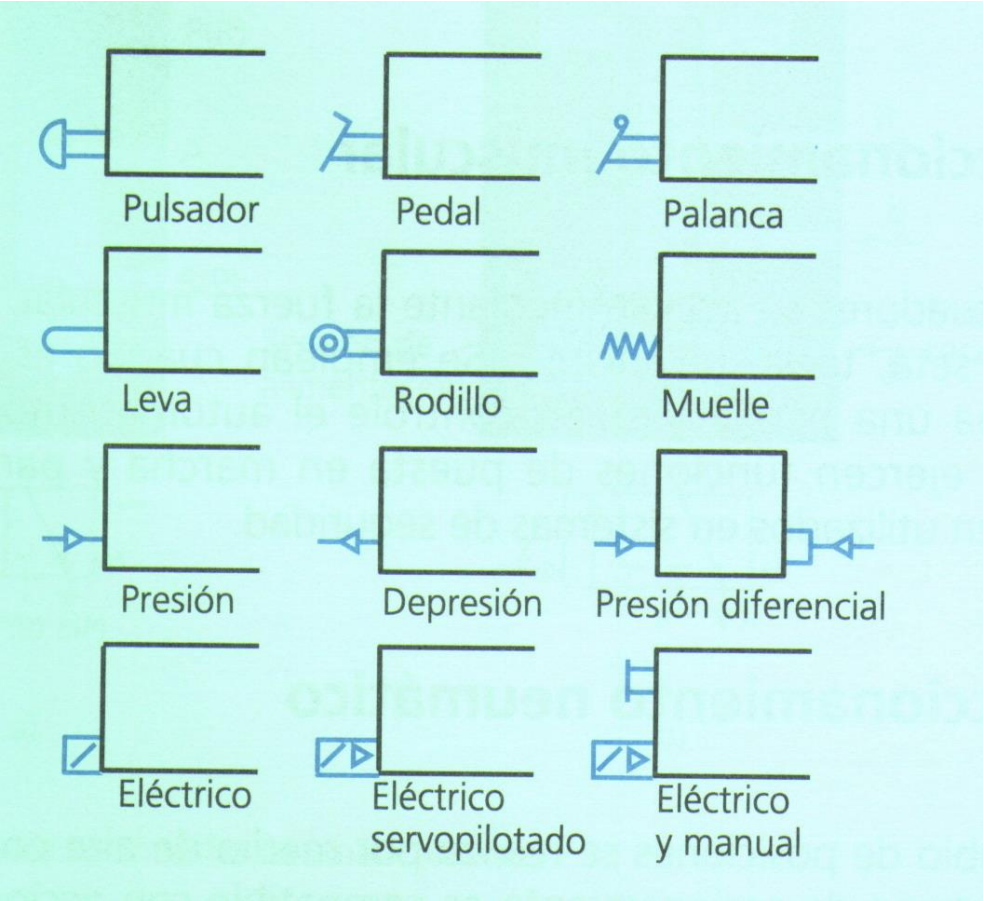
una de las características más importantes de una válvula es el modo de llevar a cabo su cambio de posición; es decir, el sistema de accionamiento o dispositivo de mando

muscular ⇒

mecánico ⇒

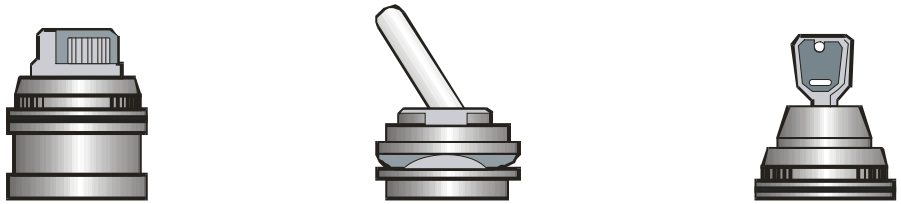
neumático ⇒

eléctrico ⇒

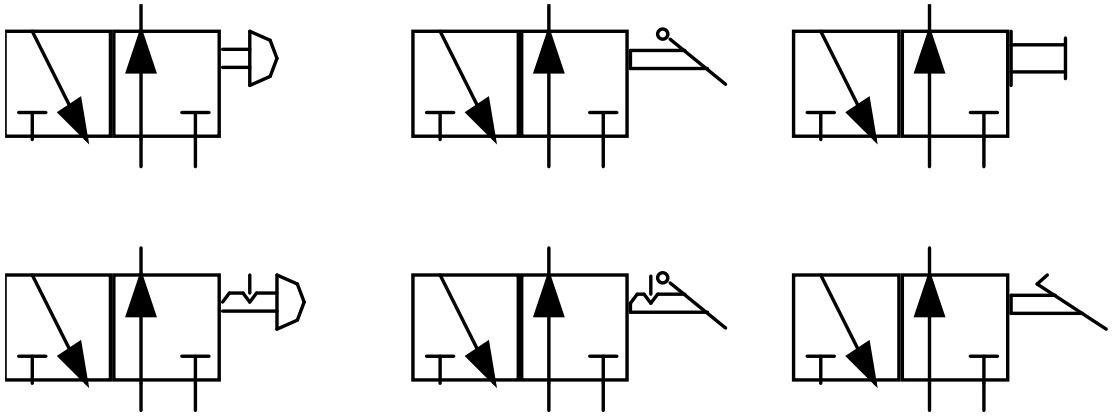


accionamientos de las válvulas · accionamiento manual

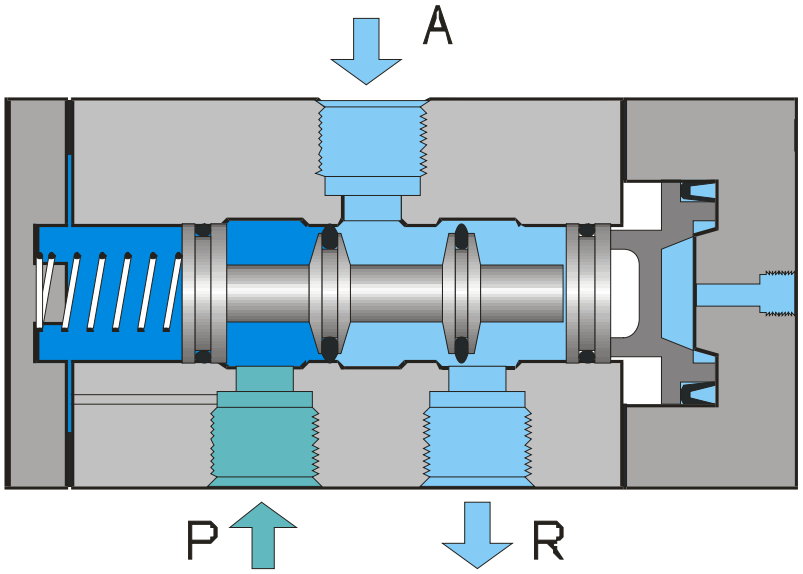
Accionamientos manuales monoestables

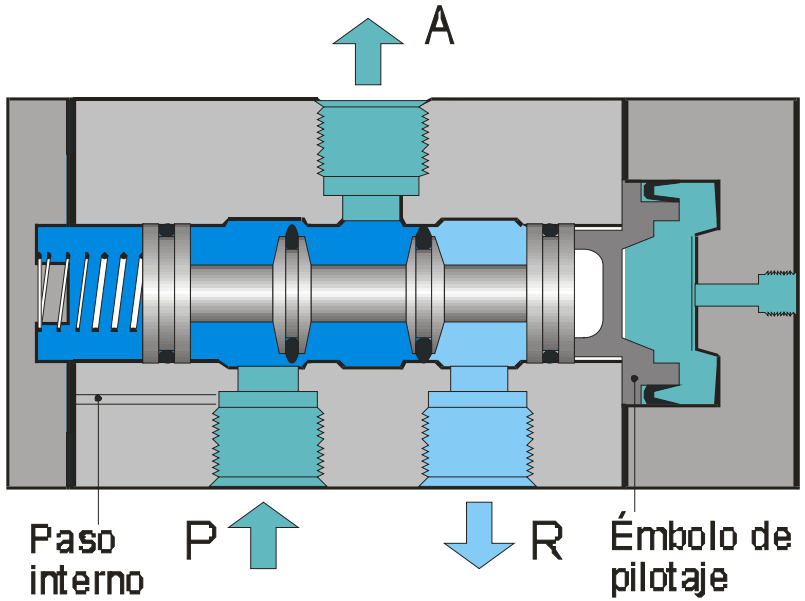


Accionamientos manuales biestables

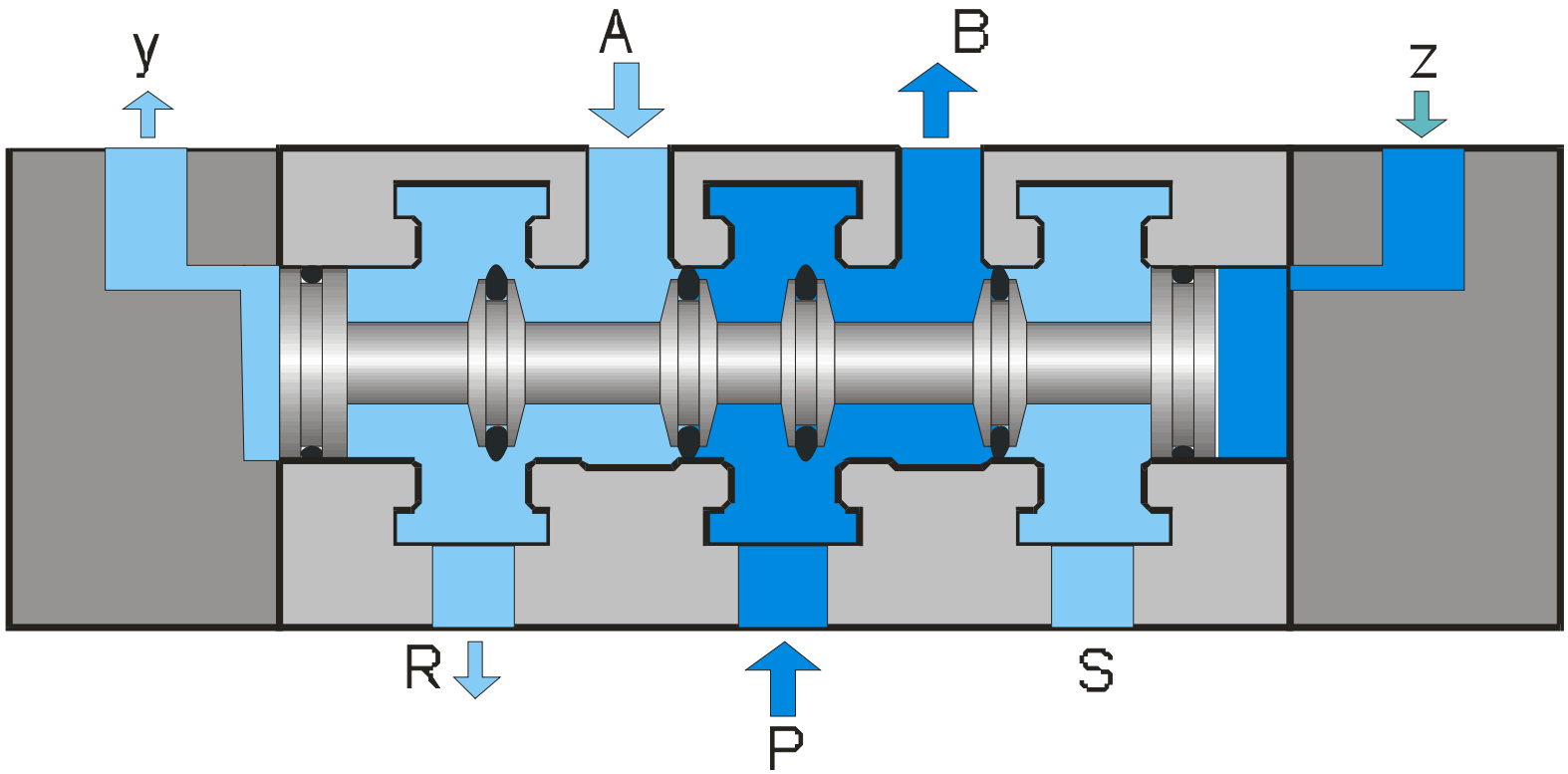


una válvula monoestable pilotada por aire es accionada por la presión del aire que actúa sobre un émbolo, y **retorna a su posición normal gracias a un retorno neumático, un resorte mecánico o una combinación de ambos**, cuando se elimina la presión de la señal



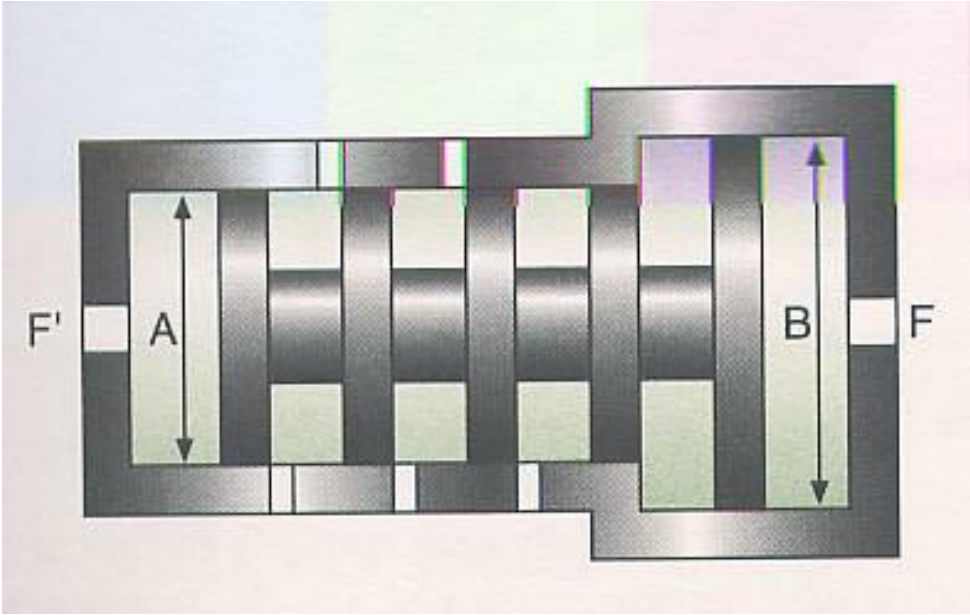


accionamientos de las válvulas · válvula 5/2 con doble pilotaje neumático (biestable)



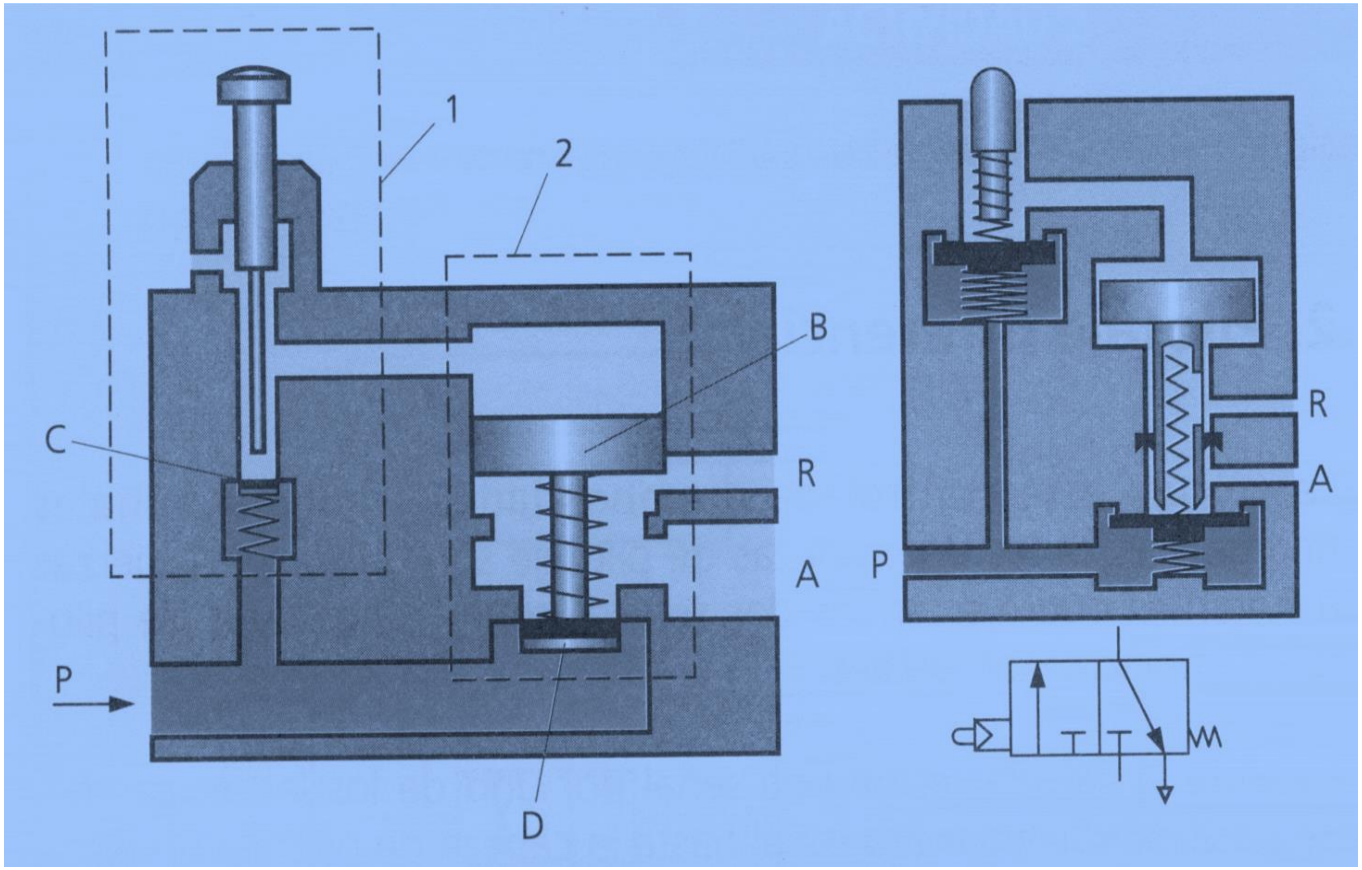
accionamientos de las válvulas · pilotaje diferencial

- la válvula está controlada a ambos lados mediante señales neumáticas
- las secciones de las cabezas de pilotaje son diferentes. Por tanto la fuerza resultante que se aplica en la cabeza de mayor superficie es dominante cuando coexistan las dos señales neumáticas
- el pilotaje diferencial se utiliza en circuitos en los que se quiera dar preferencia a una de las señales (Z o Y)



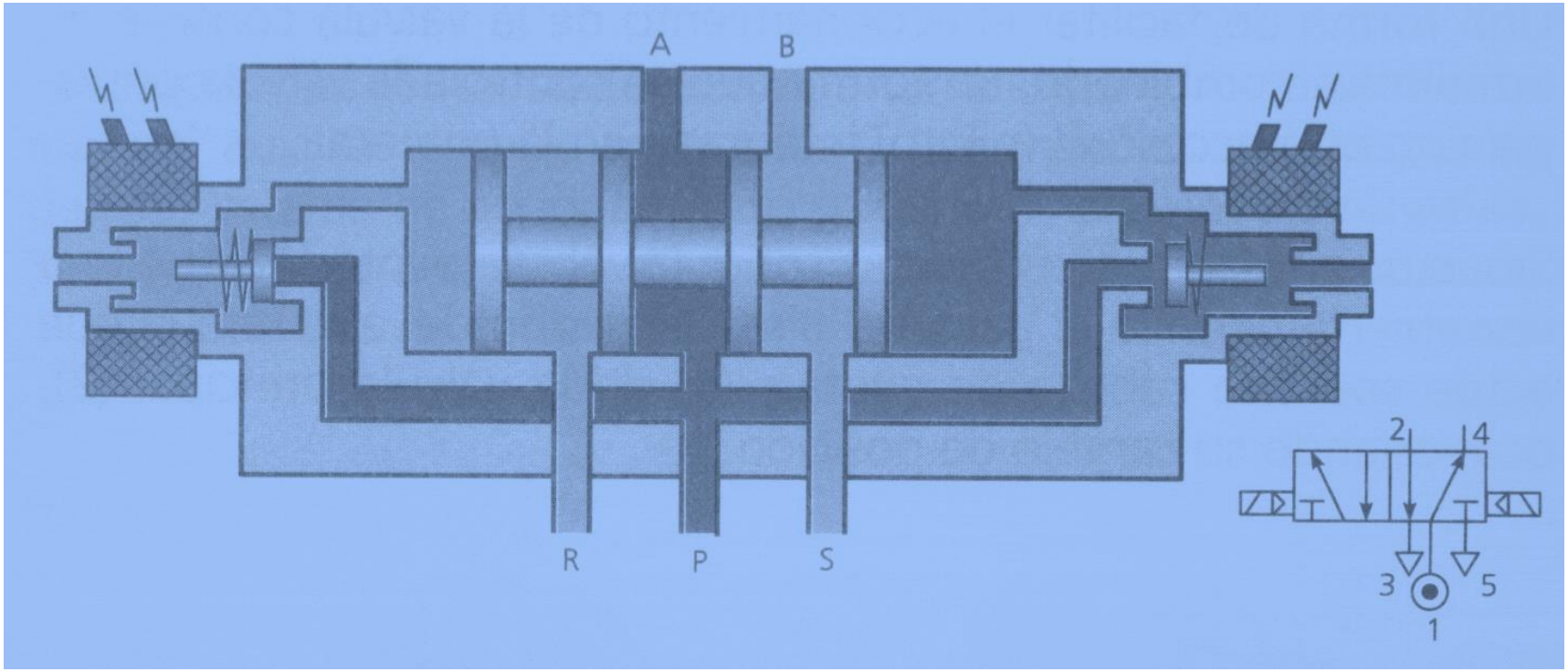
accionamientos de las válvulas · servopilotaje muscular

en las válvulas de asiento, cuanto mayor sea la sección del elemento que tenemos que mover, mayor será la fuerza necesaria para su accionamiento. Una forma de facilitar el accionamiento de la válvula consiste en un pilotaje combinado, de forma que se controla la válvula principal con otra accesoria (piloto) integrada en la primera.



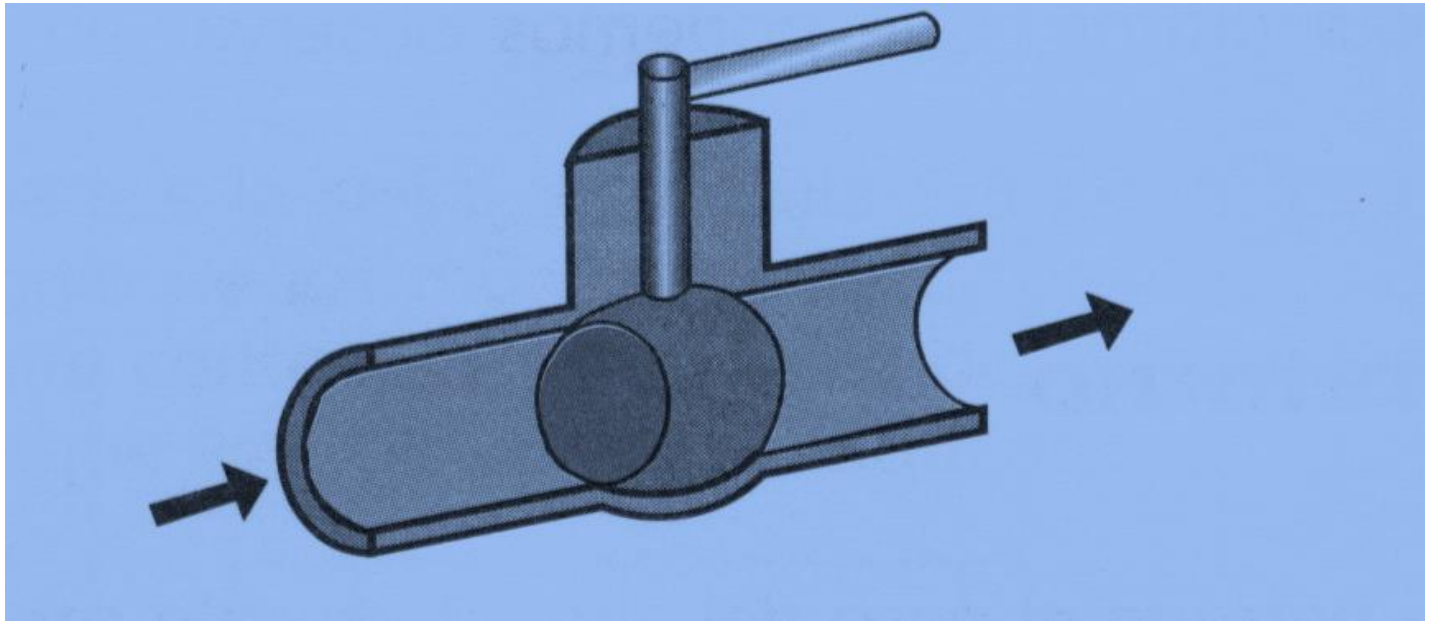
accionamientos de las válvulas · servopilotaje eléctrico

- la válvula comunica las vías P y A cuando se excita el electroimán correspondiente
- para conmutar la válvula, es necesario desexcitar el electroimán que está en funcionamiento y enviar una señal eléctrica al electroimán del lado contrario. De esta forma, se mueve la corredera y P se pondrá en comunicación con A



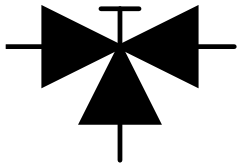
válvulas auxiliares · válvula de cierre

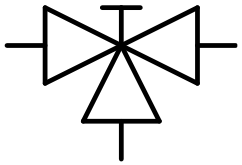
la válvula de cierre tiene la misión de interrumpir totalmente el paso del aire en ambos sentidos



NA

NC

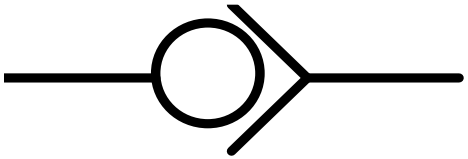




válvulas auxiliares · válvula antiretorno

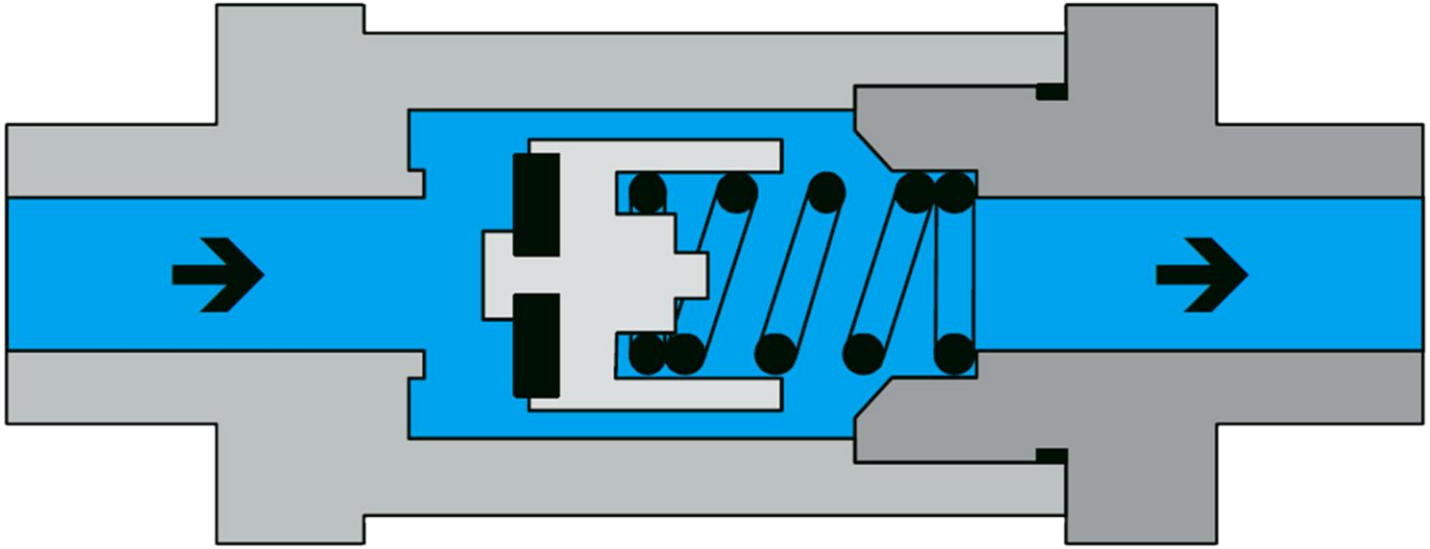
las válvulas de bloqueo o antirretorno, son válvulas que permiten el paso de aire en un solo sentido

la obturación en uno de los sentidos se puede conseguir mediante una **bola**, **cono**, **disco** o incluso una simple **membrana**; solución, esta última, que podemos observar en las bombas de las bicicletas



válvulas auxiliares · válvula antiretorno

- cuando el aire comprimido intenta pasar en el sentido de cierre, el dispositivo de bloqueo (bola, cono, disco...) es empujado y tapa el orificio, impidiendo la circulación. La presión del aire refuerza el efecto de cierre
- en sentido contrario, el aire circulará libremente cuando su presión origine una fuerza que supere a la del resorte
- una aplicación típica de esta válvula es conectarla en paralelo con otro elemento que sólo pueda ser atravesado en un sentido



válvulas auxiliares · válvulas de caudal

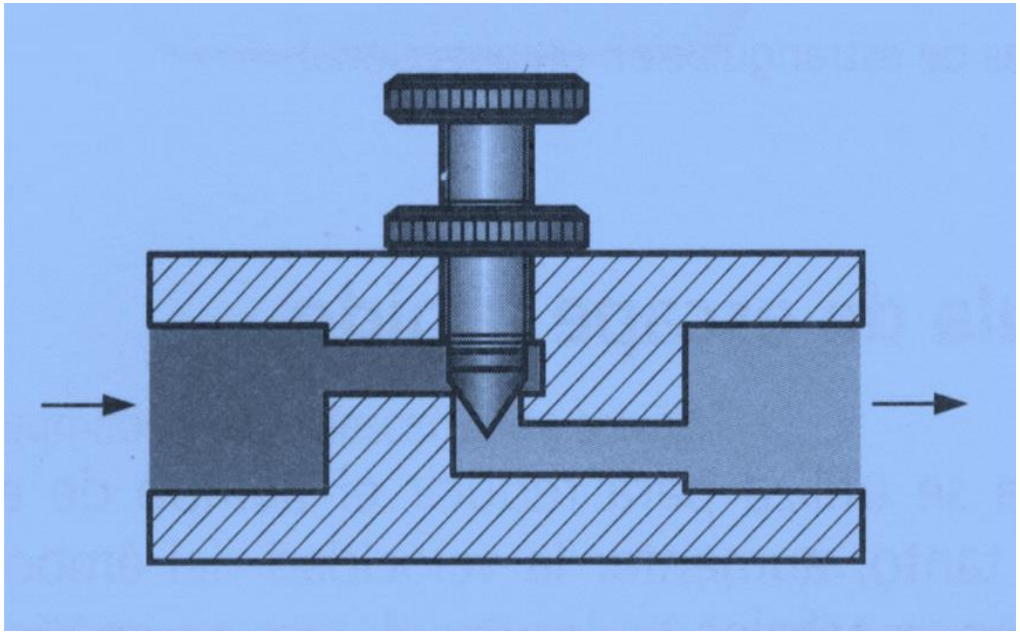
regulan la cantidad de fluido que las atraviesa por unidad de tiempo (caudal)

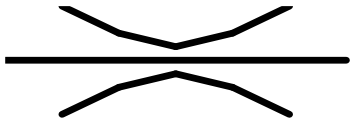
su función dentro del circuito neumático será influir sobre la *velocidad* final del elemento de trabajo o provocar retardos en los circuitos de mando (temporizadores)

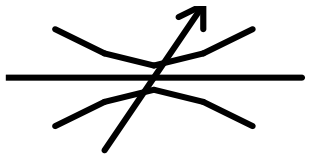
- válvula de estrangulación
- válvula reguladora de caudal unidireccional
- válvula de escape rápido

válvulas auxiliares · válvulas de estrangulación

- es una válvula que produce un estrechamiento en la conducción, de forma que origina una disminución del caudal que la atraviesa
- el estrechamiento puede ser **constante** o **variable**. En este último caso, la regulación de la válvula se realiza manualmente
- la construcción de esta válvula es muy sencilla. Consiste, básicamente, en un **tornillo con punta cónica** que limita el paso del aire en la medida deseada

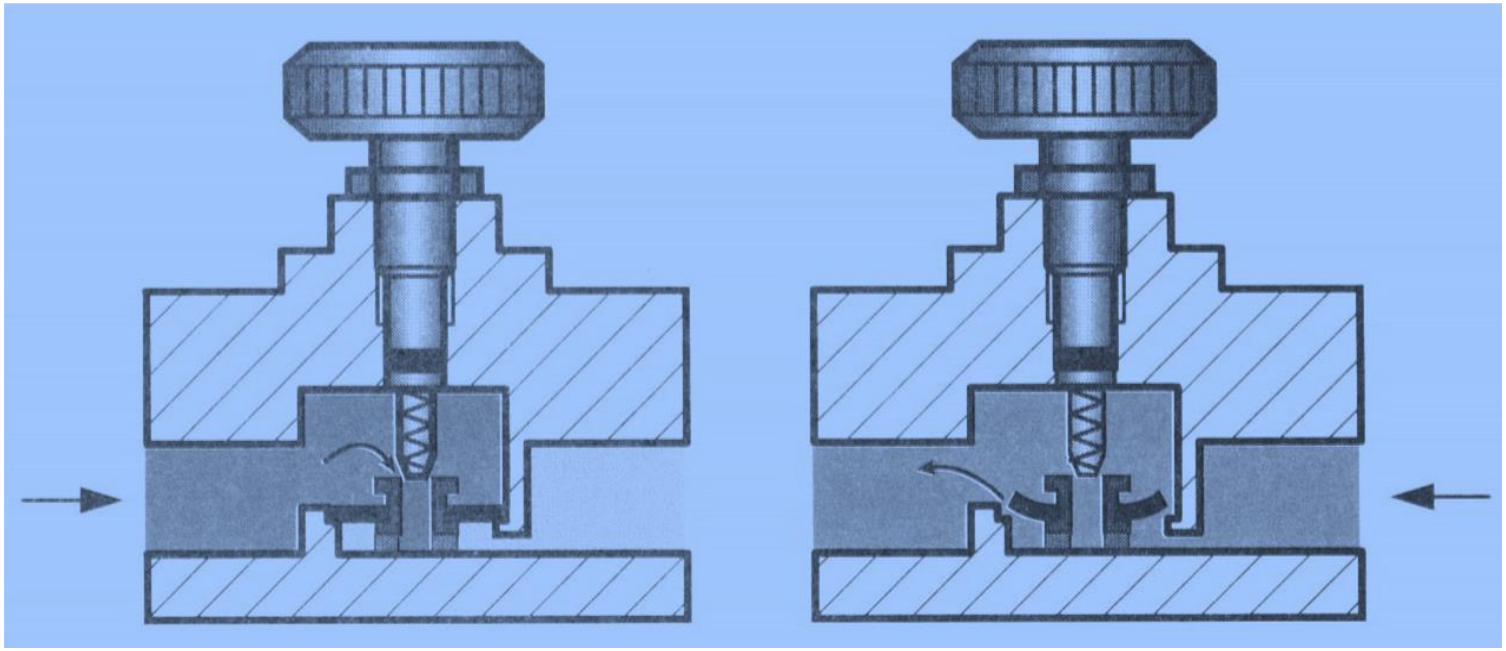


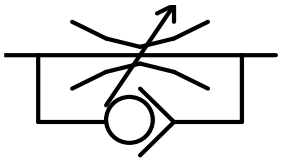




válvulas auxiliares · válvula reguladora de caudal unidireccional

- si se pretende regular el caudal en un solo sentido, será preciso disponer de un **estrangulador** y un **antirretorno** montados sobre el mismo cuerpo
- el aire pasará a través del antirretorno cuando circule en el sentido en el que está abierto, ya que es el camino que le ofrece menos resistencia
- cuando circule en sentido contrario, empujará el dispositivo de cierre sobre el asiento, por lo que deberá atravesar el estrechamiento, con la consiguiente disminución de caudal





válvulas auxiliares · control de la velocidad de un cilindro

la velocidad final de un actuador neumático varía, según la aplicación, entre 0,1 y 1 m/s. Su valor depende de:

- la relación entre la fuerza de empuje y la fuerza resistente
- el caudal de alimentación en la cámara de trabajo
- la presión residual en la cámara de descarga

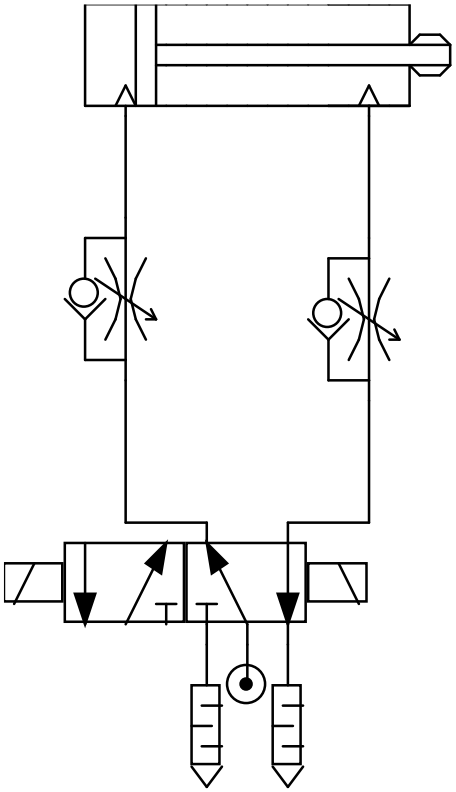
este control debe emplearse en casos especiales, ya que una carga en el sentido de movimiento del émbolo aceleraría éste por encima del valor ajustado y el cilindro quedaría a merced de la inercia

el movimiento se produce a tirones, como consecuencia de que cada pequeño avance ocasiona una caída de presión que se recupera con la llegada de más aire comprimido

su aplicación se recomienda únicamente en cilindros de simple efecto y poco volumen

este método consiste en dejar circular el aire libremente hacia la cámara de trabajo y regular el aire que sale de la cámara de descarga. Para ello, se coloca un estrangulador en la línea de escape

el desplazamiento del vástago es más uniforme y suave, ya que se efectúa una retención en el aire de la cámara estrangulada, lo que origina un colchón de aire que amortigua el avance

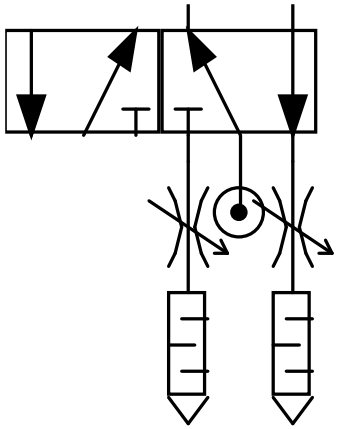


demo

en algunas aplicaciones, los reguladores se colocan en los escapes del distribuidor

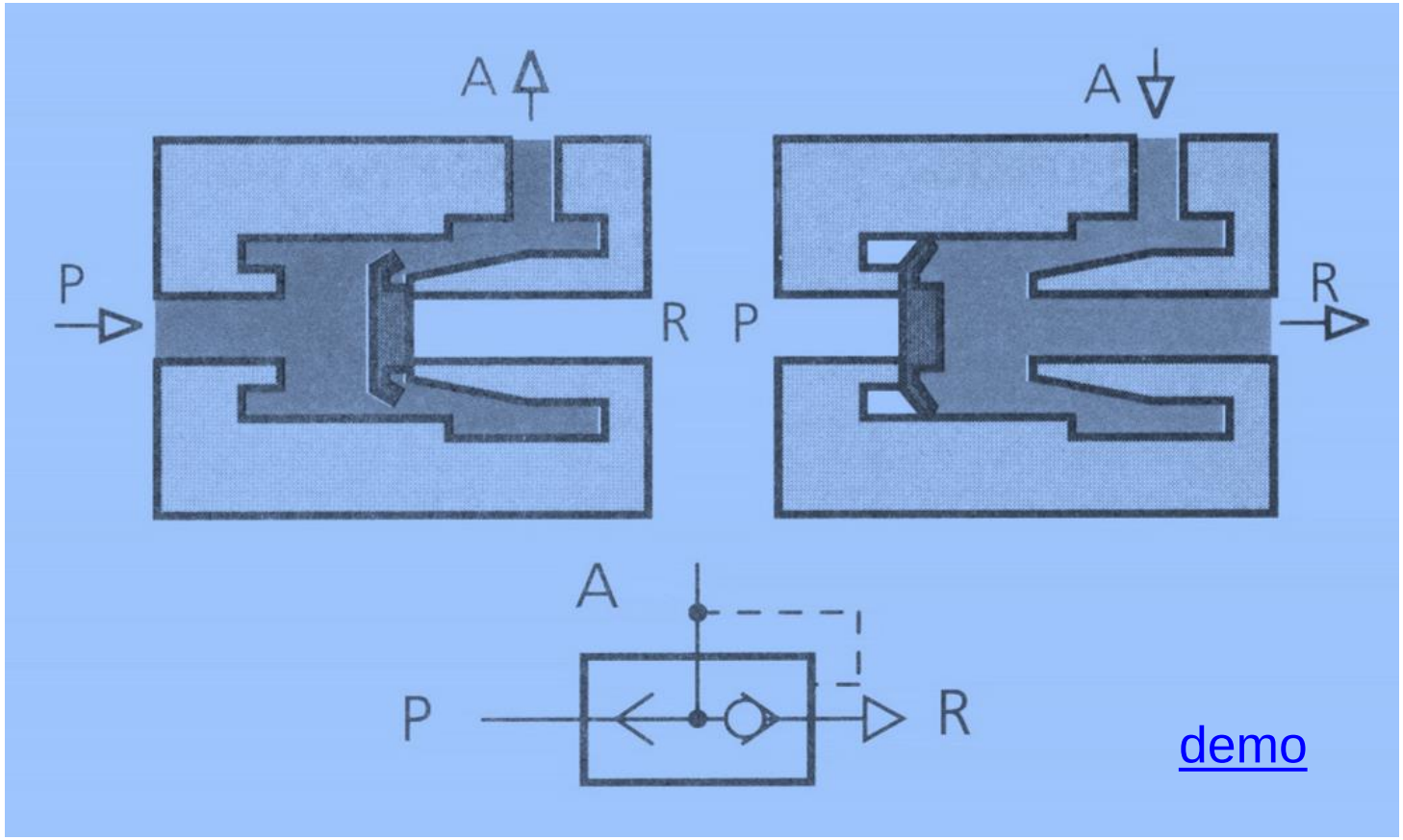
la utilización de una válvula de cinco vías permite un control independiente en ambos sentidos. Para ello se colocan los reguladores en las conexiones de escape

ésta es la principal diferencia práctica entre un distribuidor 4/2 y un 5/2



válvulas auxiliares · válvula de escape rápido

para facilitar el escape, **la sección de R suele ser tres veces mayor que la de P**

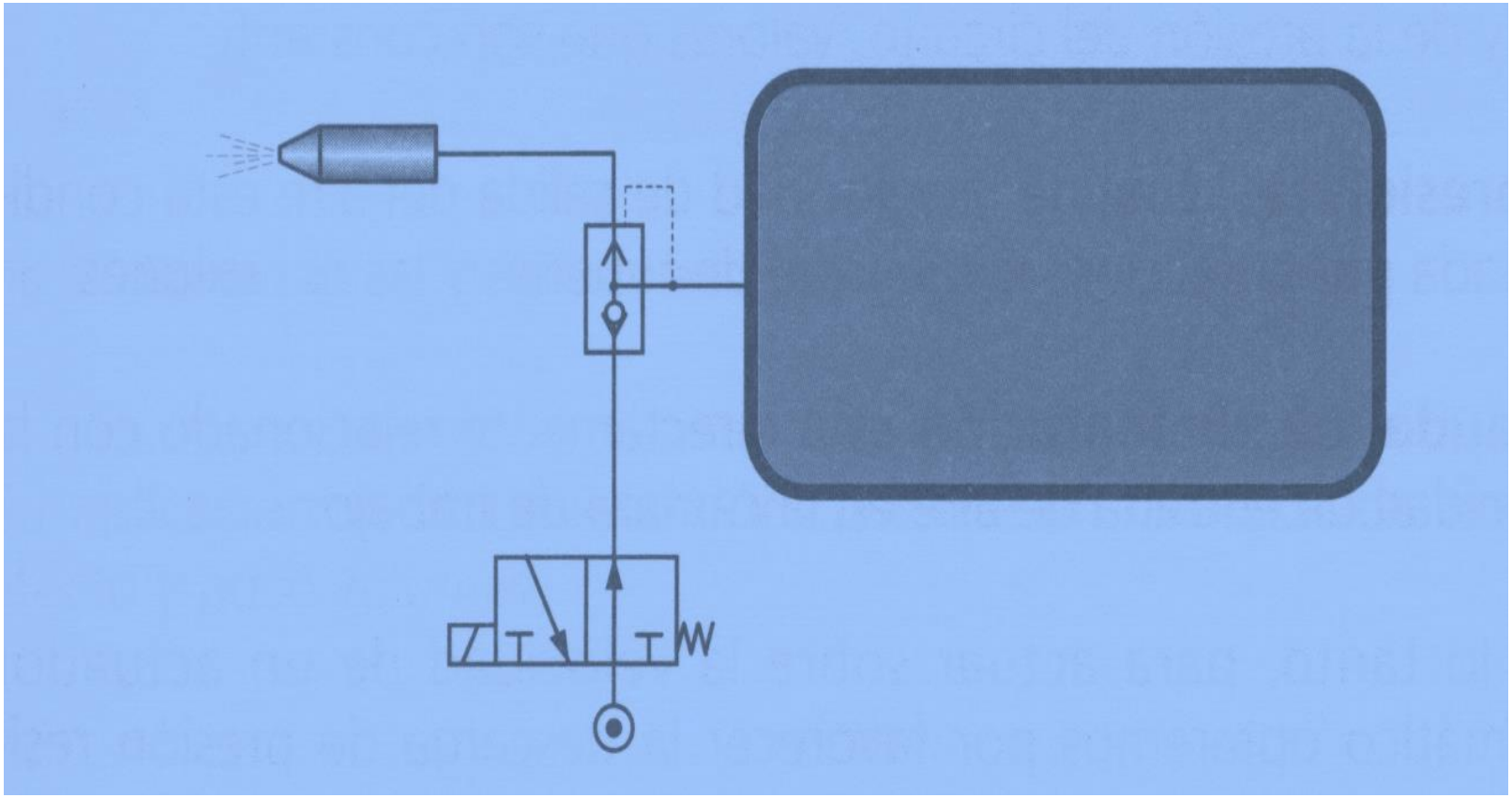


válvulas auxiliares · válvula de escape rápido

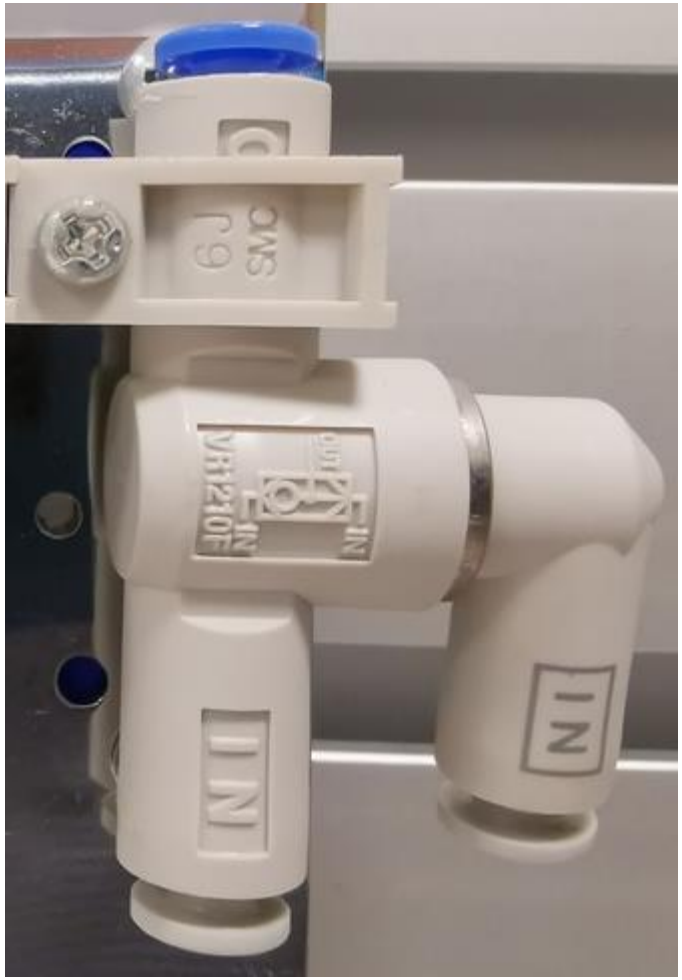
para facilitar el escape, **la sección de R suele ser tres veces mayor que la de P**

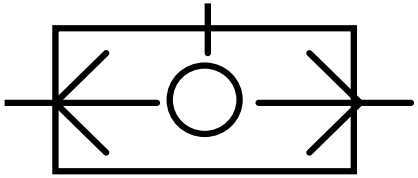
válvulas auxiliares · válvula de escape rápido · aplicación

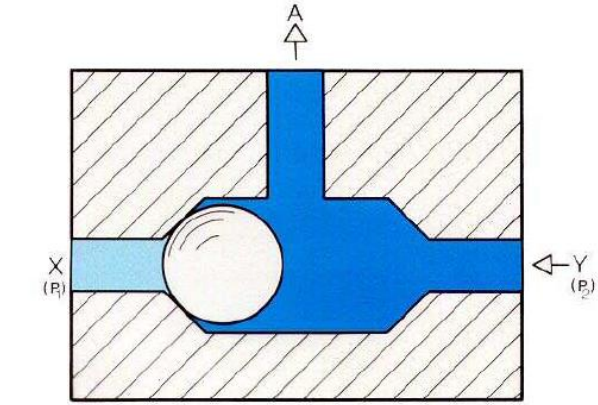
se aprovecha la elevada velocidad de salida del aire a través del orificio de escape, al que se conecta una tobera

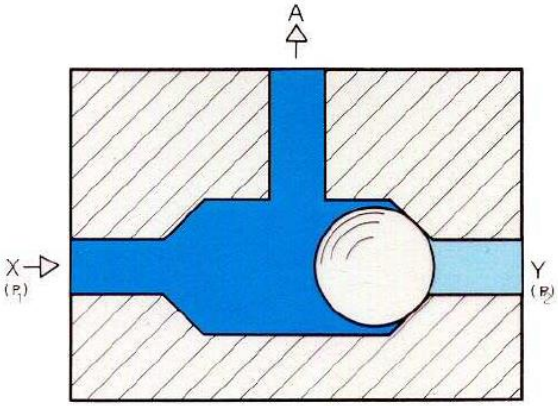


válvulas auxiliares · selectora de circuitos OR

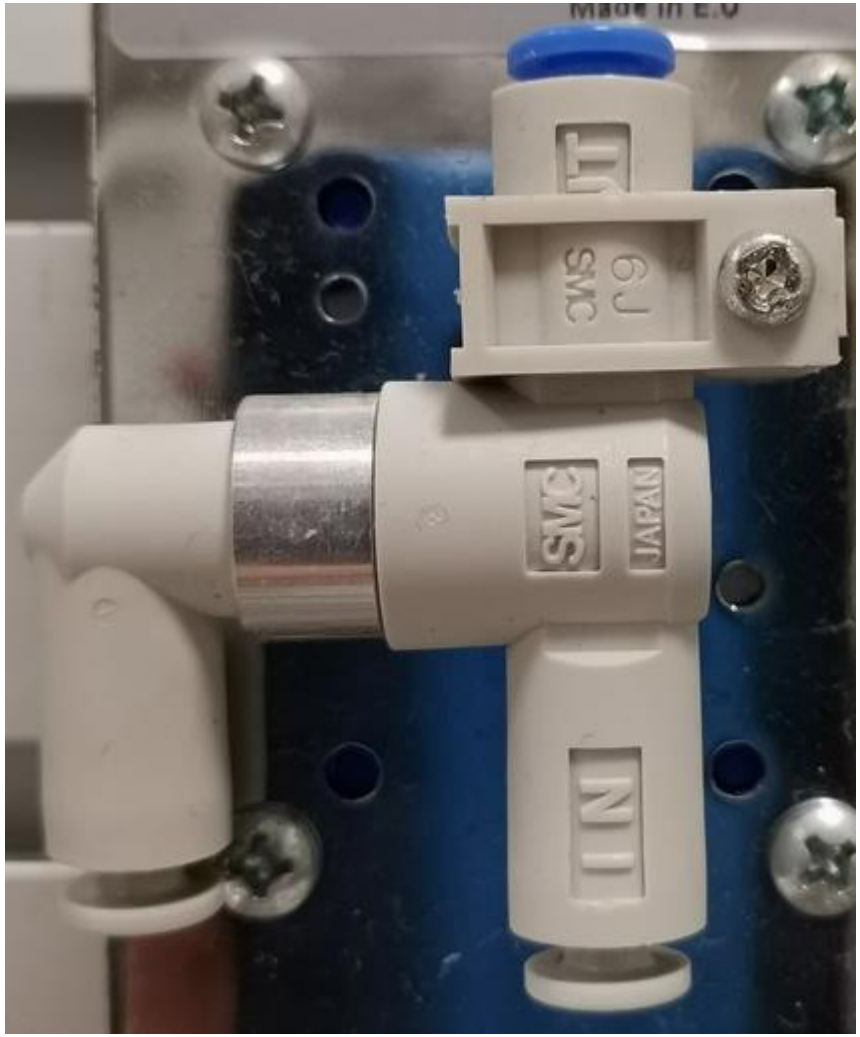


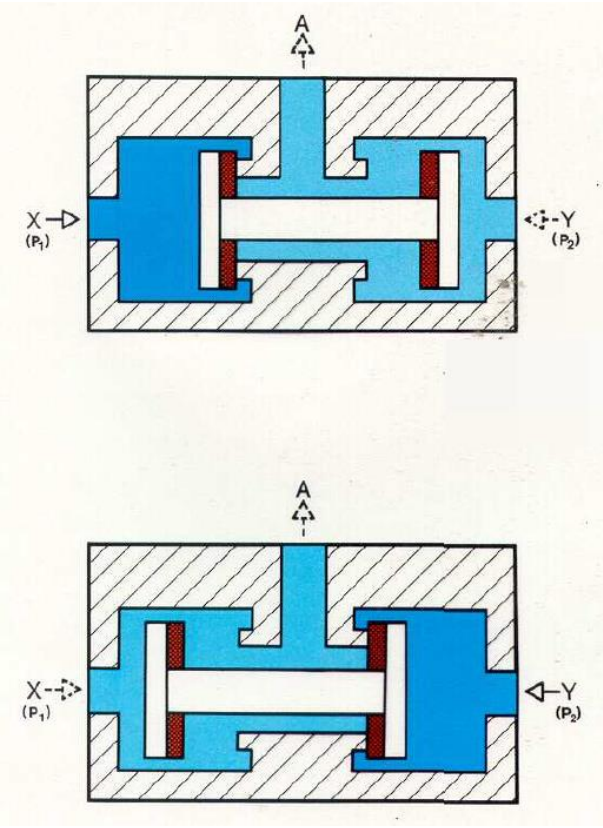






válvulas auxiliares · valvula de simultaneidad AND

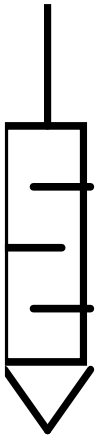


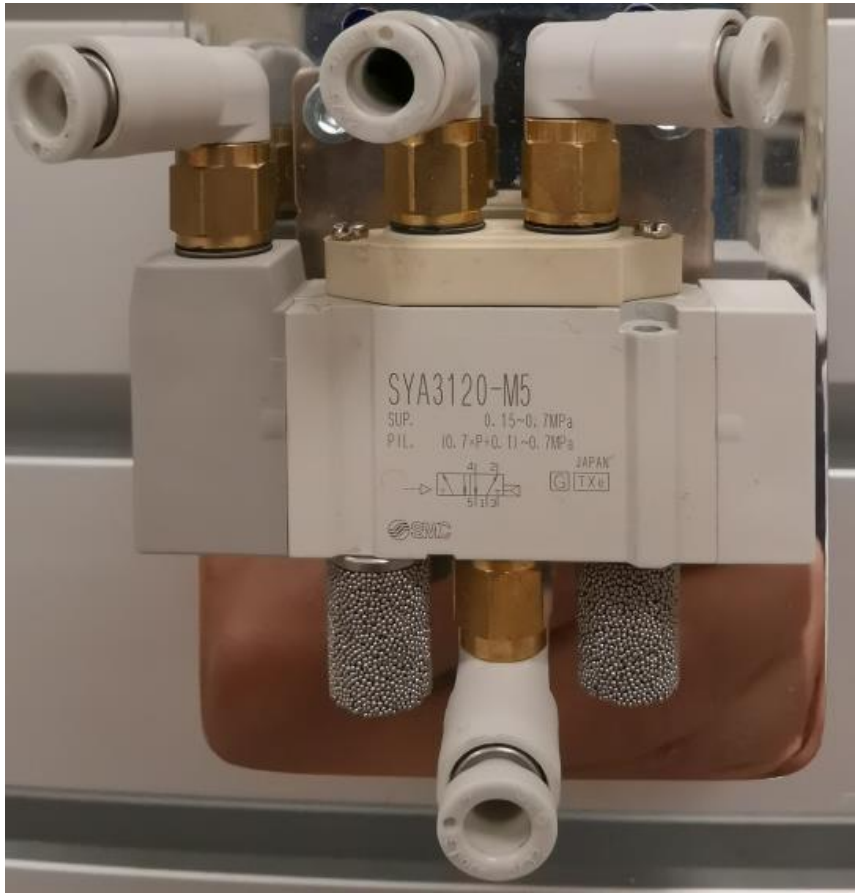
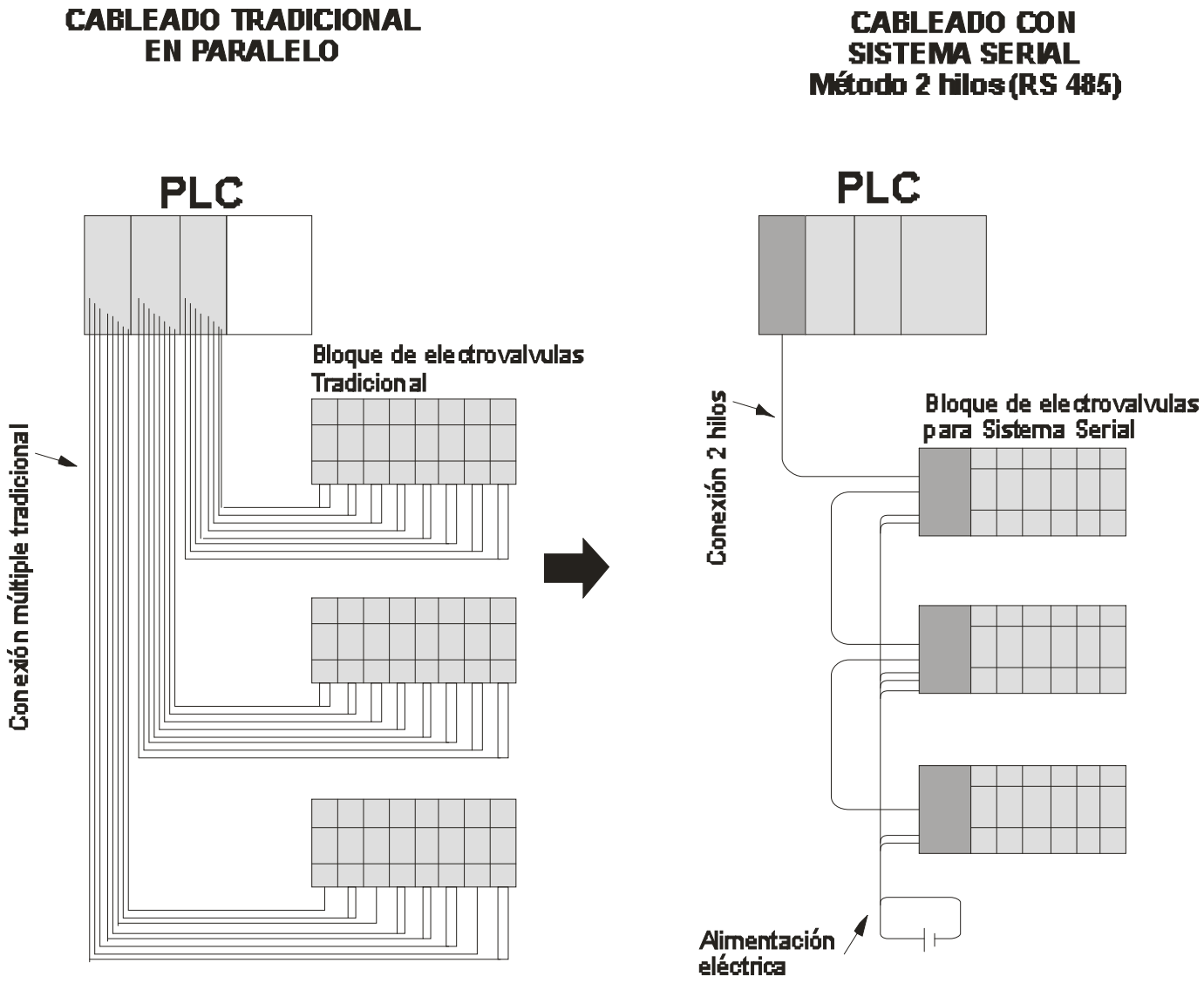


válvulas auxiliares · silenciador de escape

son elementos que se emplean para reducir al mínimo o amortiguar el ruido que producen los escapes de aire a la atmósfera y, a la vez, proteger al elemento en que van montados de la entrada de impurezas

- bronce poroso sinterizado.
- plástico





montaje de las válvulas · tipos de cableado de válvulas