

SESIÓN 4

EJERCICIOS BÁSICOS DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS

NEUMÁTICA E HIDRÁULICA
UPIITA – SEMESTRE 1, 2011



CONTENIDO

Componentes generales en
instalaciones neumáticas

Ejemplos de circuitos neumáticos

Introducción a diagramas de
espacio-fase y espacio tiempo

INTRODUCCIÓN

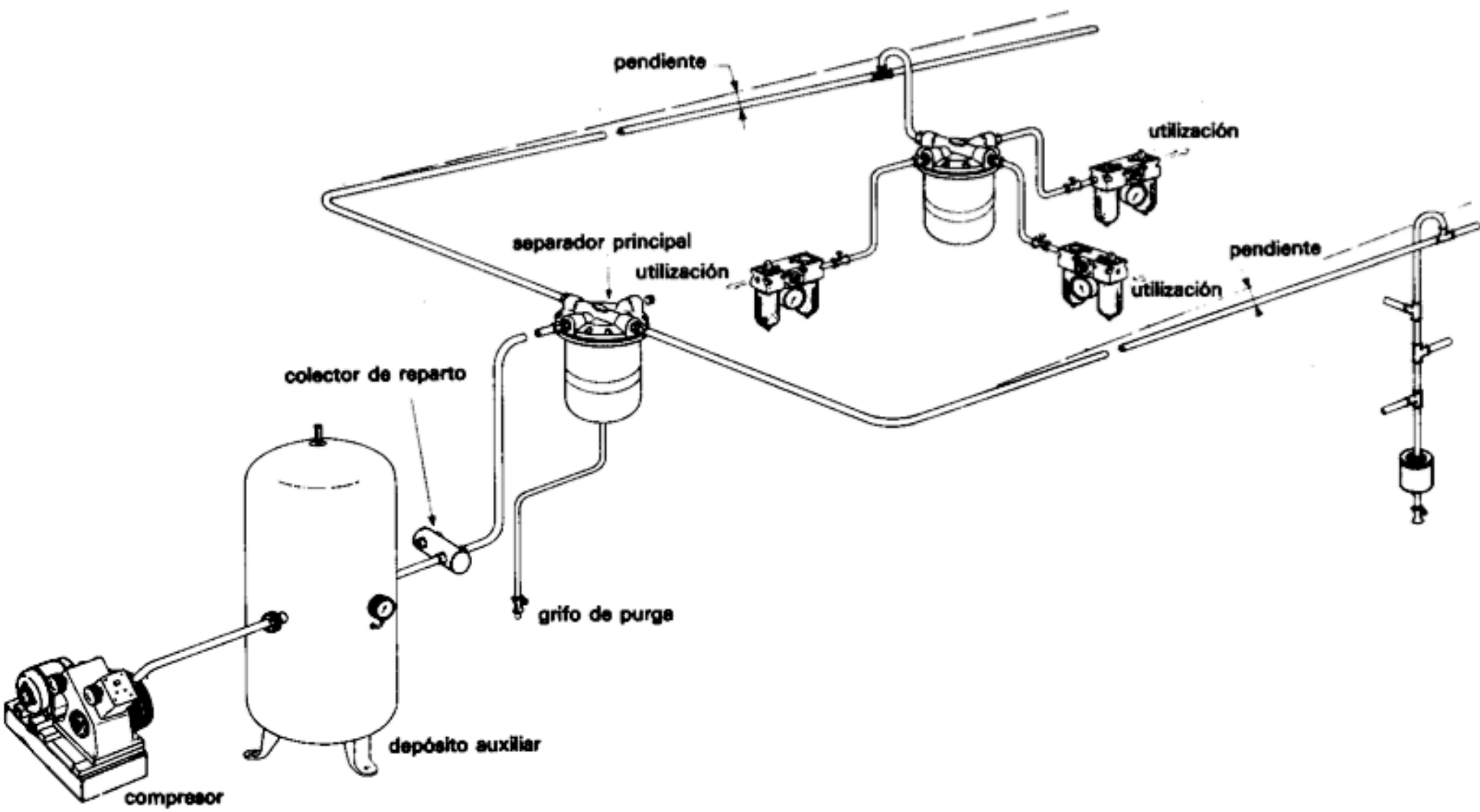
Los circuitos neumáticos representan instalaciones mecano-electricas para el control de aire a presión. Como hemos visto, existen normas internacionales que describen la nomenclatura (ISO 1219-1)

En esta sesión veremos algunos ejemplos de como usar la nomenclatura en ejemplos de circuitos básicos.

INSTALACIONES

DISTRIBUIDOR DE AIRE COMPRIMIDO

El aire comprimido generado por el compresor no es consumido directamente por el órgano de trabajo. Las instalaciones industriales están provistas también de elementos de almacenamiento, distribución y tratamiento del aire para que éste alcance las condiciones óptimas de empleo.



ACUMULADOR

Es un depósito de reserva de aire comprimido cuya misión es mantener el consumo de la red y evitar pérdidas de carga bruscas en la misma, en caso de fallo o accidente. En este elemento se elimina parte del agua (que se condensa en su parte inferior) por medio de un orificio de purga.

SEPARADOR

Las impurezas que arrastra el aire (polvo, residuos de aceite...) y especialmente la humedad son fuente importante de averías y en ciertos casos pueden estropear completamente los componentes neumáticos. Por eso es imprescindible que el aire comprimido esté libre de impurezas.

La mayor separación del agua y el aceite la realiza el separador, que no es otra cosa que un filtro muy sensible que por medios físicos o químicos retiene la humedad del aire y también las partículas de aceite procedentes del compresor. La presencia del agua es inevitable y depende de la humedad relativa del aire, función a su vez de la temperatura y las condiciones climatológicas ambientales.

RED DE AIRE

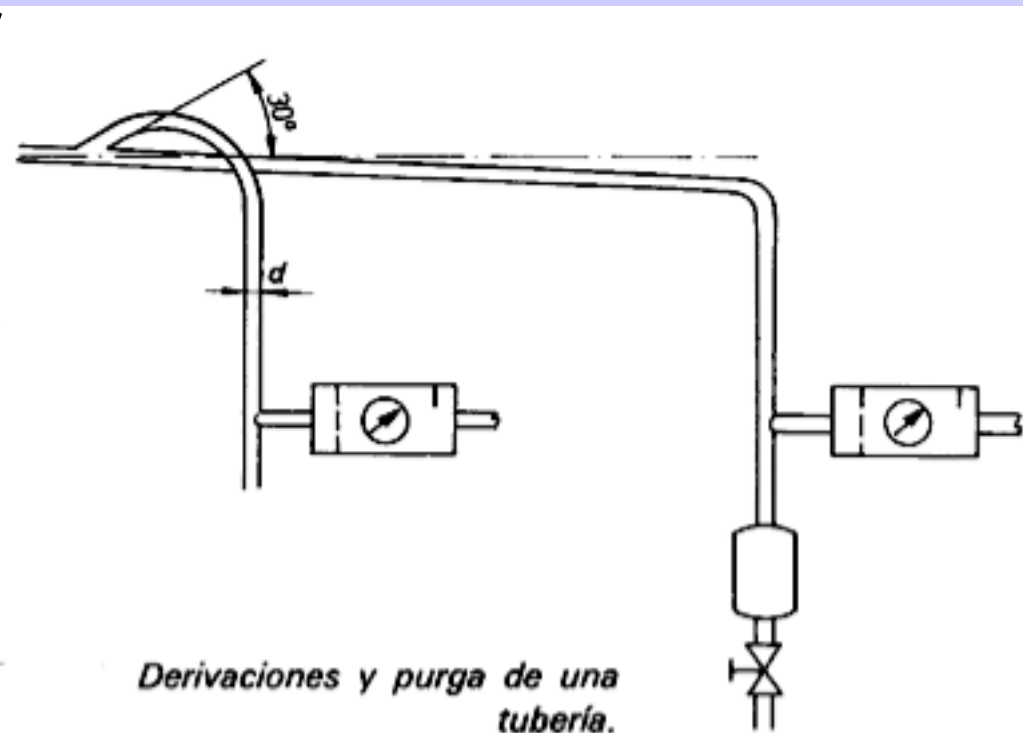
La red distribuidora propiamente dicha está compuesta por diversas tuberías de diámetro adecuado que conducen el aire comprimido, con las menores pérdidas posibles, hasta los puntos de consumo. El material de los tubos suele ser el cobre, latón, acero y plástico.

Los tubos deben ser de fácil instalación y resistentes a la corrosión. Las tuberías permanentes suelen ser de uniones soldadas aunque, a veces, este sistema presenta problemas de mantenimiento.

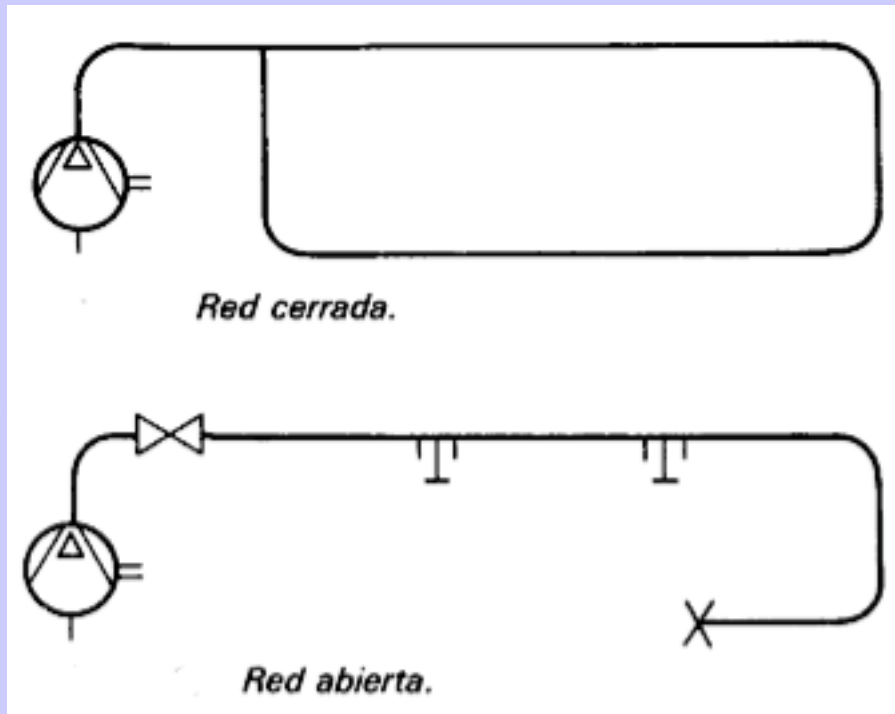
Las mangueras de goma y plástico flexibles se reservan para las derivaciones finales, especialmente éstas últimas, ya que su resistencia mecánica es superior. En este sentido, las tuberías de polietileno y poliamida se utilizan cada vez más, tanto por su economía como por su fácil montaje

RED DE AIRE

La red debe tener una pendiente del 2 al 3 % para conseguir la acumulación del agua condensada en un punto y lograr su evacuación por un orificio de purga. Para ello se instalan pequeños depósitos auxiliares en los bajantes provistos de grifo, y las tomas de servicio se efectúan siempre por encima de ellos. Las conexiones de los bajantes se harán por la parte superior de la conducción principal para impedir, en lo posible, el paso de agua condensada



RED DE AIRE

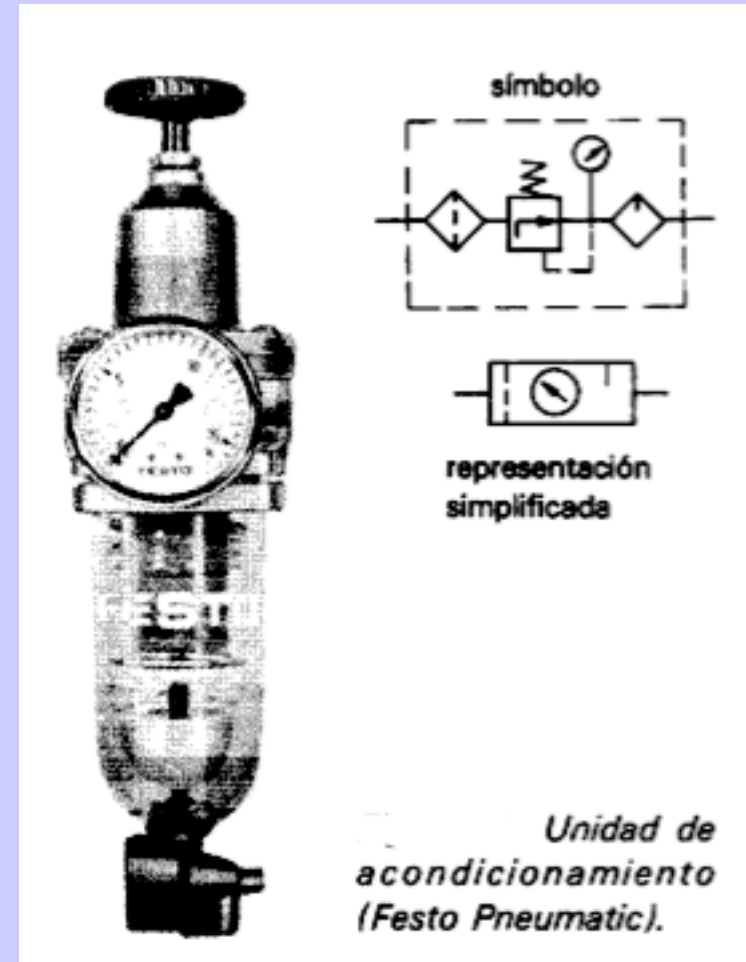


La red de distribución siempre debe ser del tipo cerrado para que la presión de servicio sea más estable y, a ser posible, con interconexiones porque, de este modo, se obtiene el control independiente de los diversos tramos. Nunca se debe realizar el montaje abierto de la figura.

VIDEOS DE ACTUACIÓN NEUMÁTICA

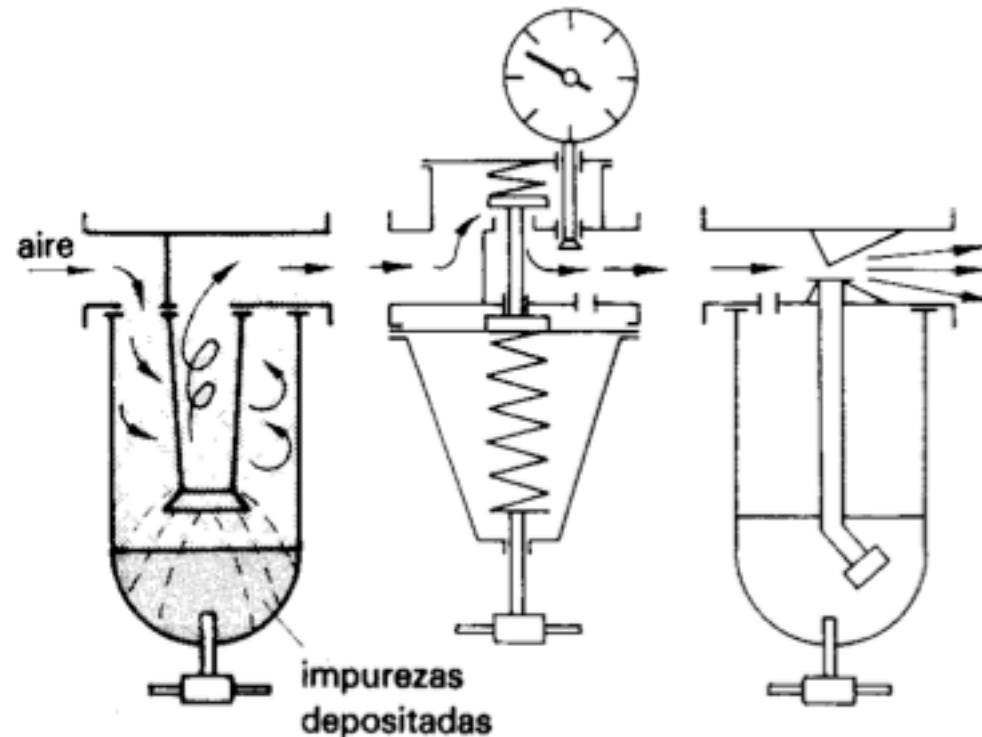
PREPARACIÓN DEL AIRE

Antes de la conexión a máquina se somete al aire comprimido a una operación de acondicionamiento o preparación, realizada por una unidad acondicionadora compuesta por un filtro, regulador de presión y engrasador. Dicha unidad adopta con frecuencia la disposición compacta de la figura



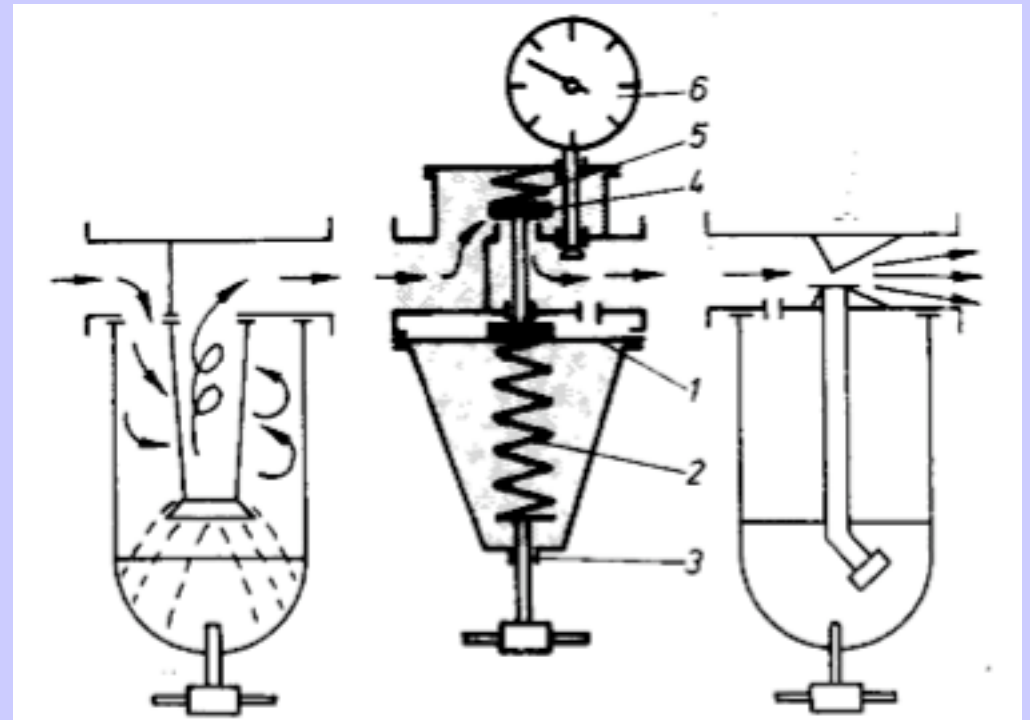
El funcionamiento de sus
componentes es como sigue...

Filtro. Sirve para eliminar las impurezas que aún pueda llevar el aire comprimido. Este circula a través de un cartucho filtrante que retiene las partículas en suspensión de tamaño superior a la capacidad del filtro y deposita el agua, que se acumula en el fondo del depósito, de donde se elimina periódicamente por medio de la purga manual o automática. Como es lógico, hay que realizar la limpieza periódica del filtro o proceder a su sustitución, según los casos, para garantizar el correcto funcionamiento del aparato.



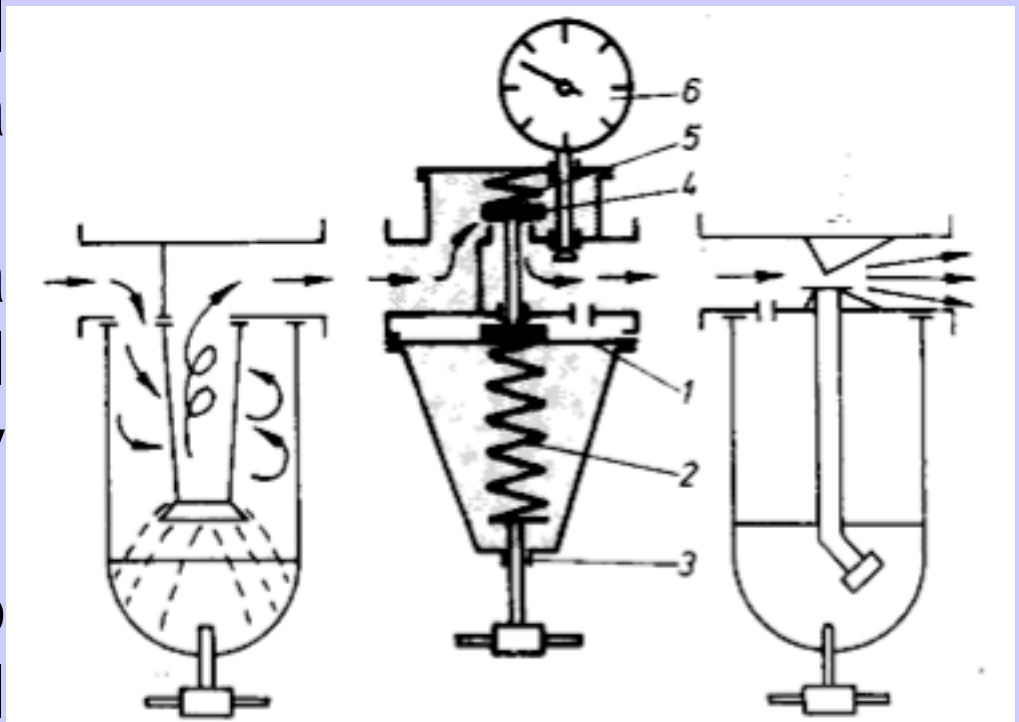
Regulador de presión. Una vez filtrado, el aire se introduce en el regulador de presión cuya misión es mantener una presión constante de trabajo con independencia de las posibles variaciones de la red.

La presión de entrada (siempre mayor que la de salida) es regulada por la membrana (1), solicitada por otro lado por el muelle pretensado (2). Cuando aquella aumenta, la membrana comprime al muelle y la válvula de asiento (4) se cierra, lo que supone la regulación de la presión por el caudal.



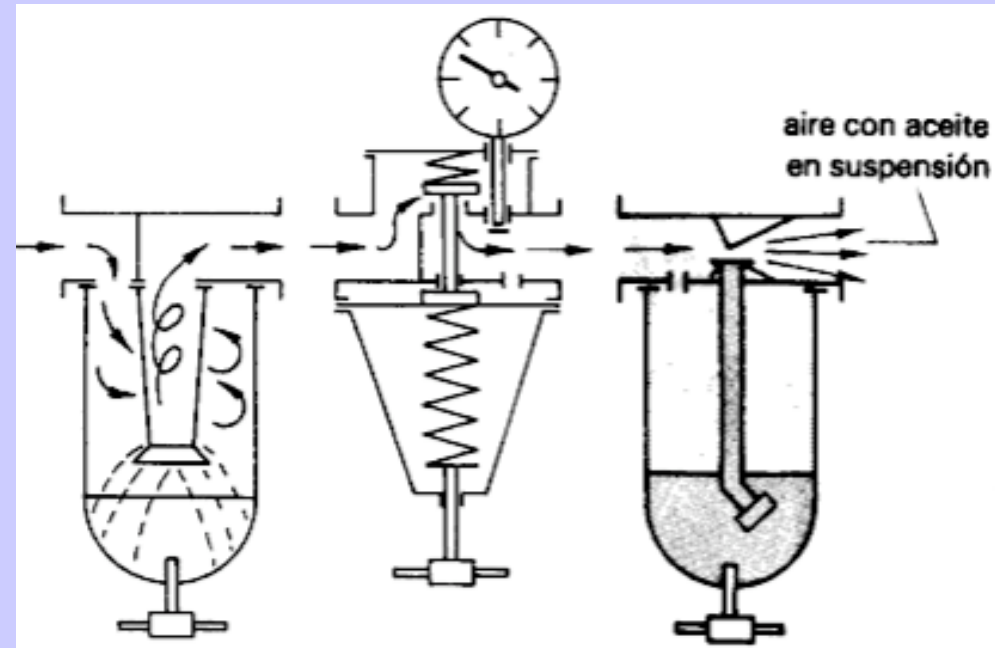
Regulador de presión.

Si la presión aumenta mucho, se verifica un escape de aire a través del orificio central de la membrana y el orificio (3). Por el contrario, si la presión desciende, el muelle (2) abre la válvula y se restablece el servicio. La citada válvula de asiento (4) es amortiguada por el muelle (5). La presión de trabajo se controla por medio del manómetro (6).



Engrasador. Los elementos neumáticos, al tener piezas móviles, deben recibir una pequeña dosis de aceite para su lubricación constante.

Para ello se utiliza el mismo aire comprimido que actúa de vehículo portador. El aparato lubricador que realiza esta función actúa según el efecto Venturi. Los aceites empleados deben ser minerales, exentos de acidez y de poca viscosidad. El engrasador va provisto de una mirilla y un tornillo de regulación para controlar el goteo. Es importante que el nivel del aceite de alimentación esté dentro de los límites indicados por el constructor del aparato.



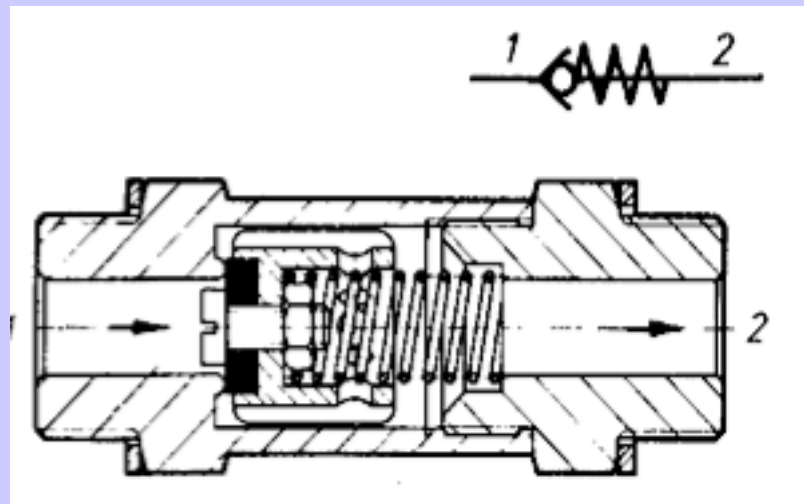
Válvulas y cilindros

Los cilindros neumáticos se pueden dividir en dos grandes grupos: de simple y de doble efecto. Los primeros realizan el esfuerzo activo en un solo sentido y el retorno depende de un muelle o membrana que devuelve el émbolo a su posición inicial. Los cilindros de doble efecto actúan de modo activo en los dos sentidos.

Las válvulas son elementos de control que permiten encauzar y/o regular el paso del fluido por un ducto. Hay diferentes tipos de válvulas, que se verán a detalle en sesiones futuras y exposiciones.

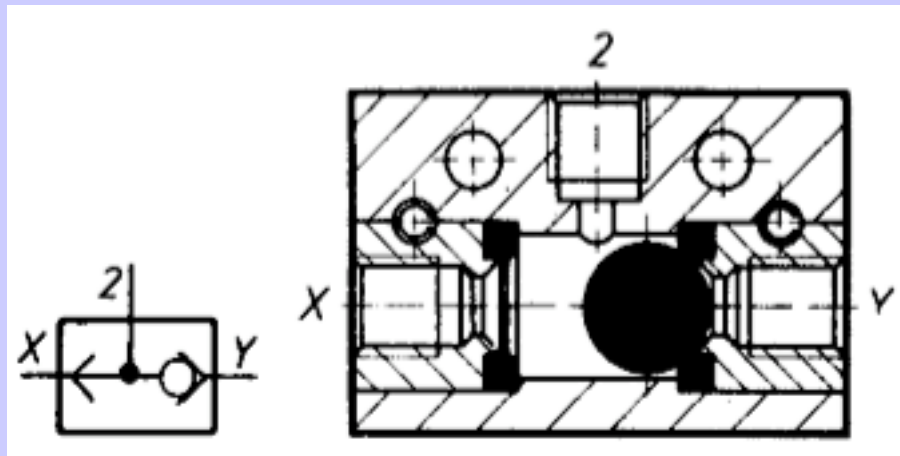
Válvulas antiretorno

Su misión es impedir el paso del aire comprimido en un sentido determinado y garantizar su libre circulación en el opuesto. La obturación del paso puede lograrse con una bola, disco, cono, etc., impulsada por la propia presión de trabajo o bien con la ayuda complementaria de un muelle. La válvula antirretorno de la figura permite el flujo de aire en el sentido que indican las flechas y bloquea el paso en sentido opuesto



SELECTORES DE CIRCUITO

Estas válvulas permiten la circulación de aire desde dos entradas opuestas a una sola salida común. En la figura se puede ver que el aire que entra por el conducto Y desplaza la bola hacia X bloquea esta salida y se va a través de la utilización (2). En caso de que se dé la entrada de aire por la vía X la bola se desplazará bloqueando la vía Y y el aire circulará hacia la utilización (2).



REGULADORES DE CAUDAL

Muchas veces es necesario el control de la velocidad de un cilindro para sincronizarlo con otros movimientos que se verifican en un sistema.

Para conseguirlo se controla el caudal de fluido mediante las válvulas reguladores de caudal.

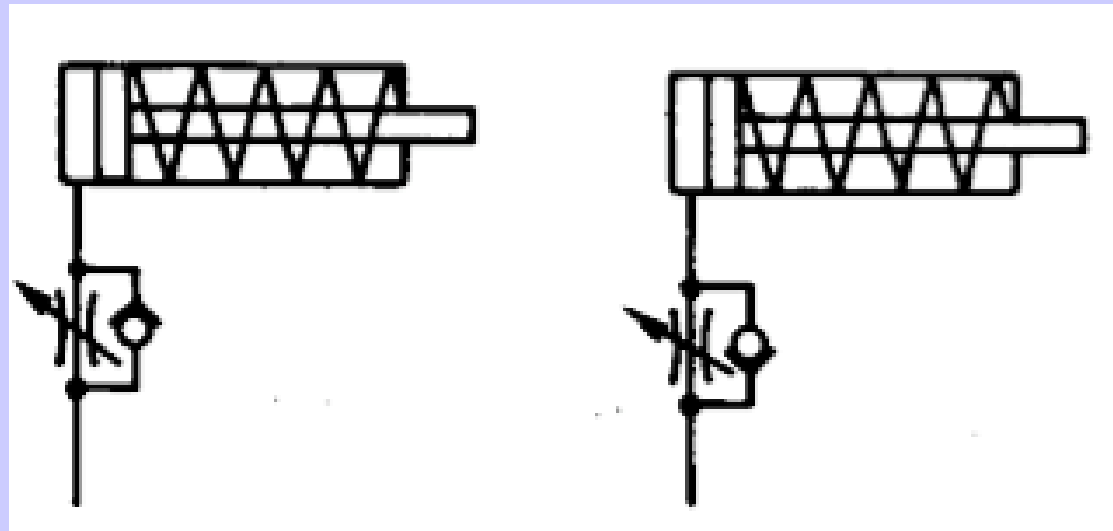
Existen dos clases de reguladores: de un solo sentido y de dos sentidos. De ellos, el primero tiene mayor interés y es el más utilizado

REGULADORES DE CAUDAL

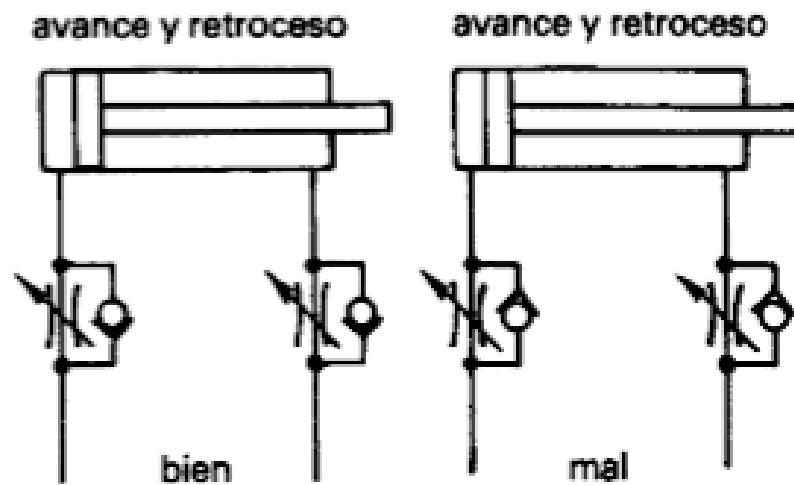
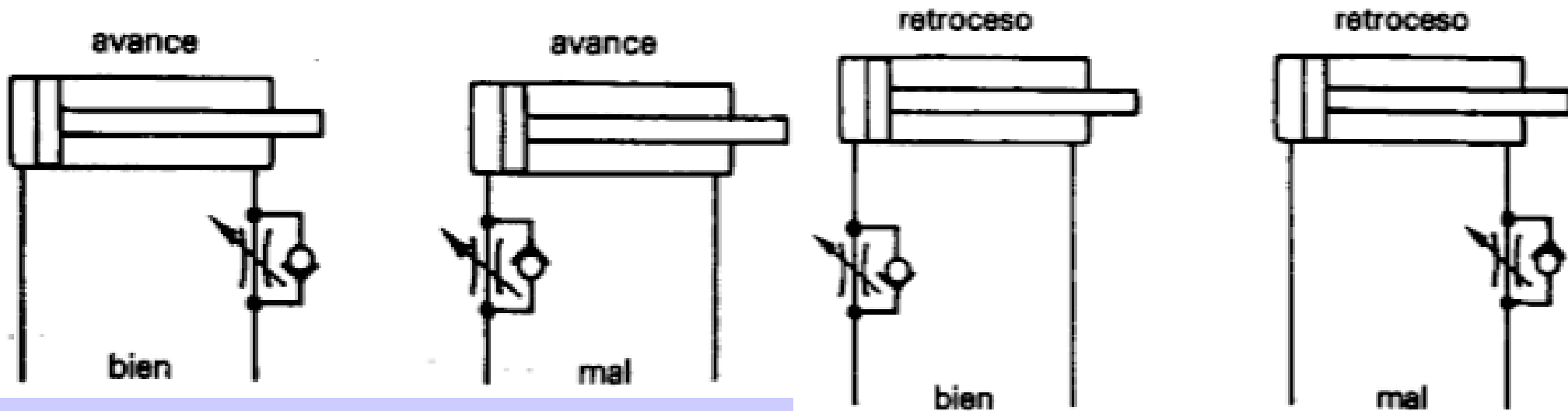
El aire penetra en el regulador por el orificio de alimentación (1) y no encuentra obstáculos para circular a través del dispositivo antirretorno hacia el orificio de salida (2); en cambio, no puede hacerlo en sentido contrario. Por otro lado, el caudal de aire se regula por medio del tornillo moleteado, cuya aguja obtura, en mayor o menor medida, el paso del mismo.

REGULADORES DE CAUDAL

En las figuras se aprecia la disposición del regulador de caudal para controlar la velocidad de avance y retroceso, respectivamente, de un cilindro de simple efecto.



Varios montajes - correctos e incorrectos- con cilindros de doble efecto, en los que se pretende controlar la velocidad de avance o de retroceso



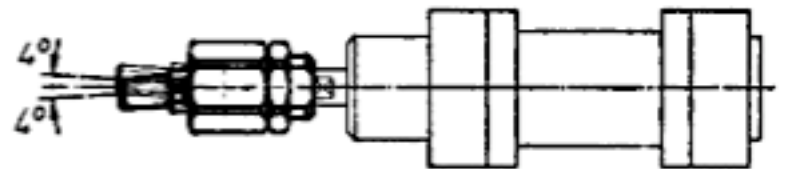
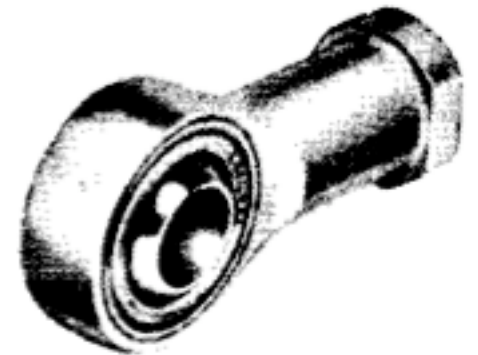
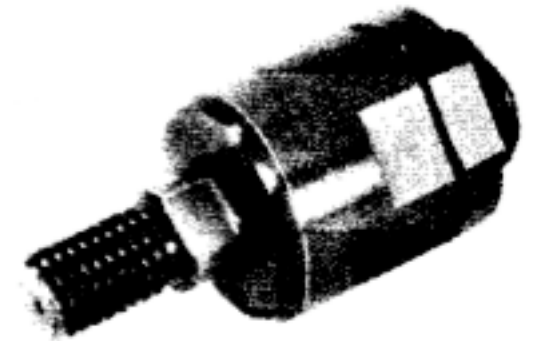
ACCESORIOS

Los hay de muy diversas clases y funciones, desde silenciadores para escapes hasta conectores múltiples pasando por placas de montaje, cuya enumeración sería muy prolija. No obstante quizás es conveniente comentar la cuestión de las fijaciones de los cilindros y las uniones de los vástagos por su alto interés mecánico.

ACCESORIOS

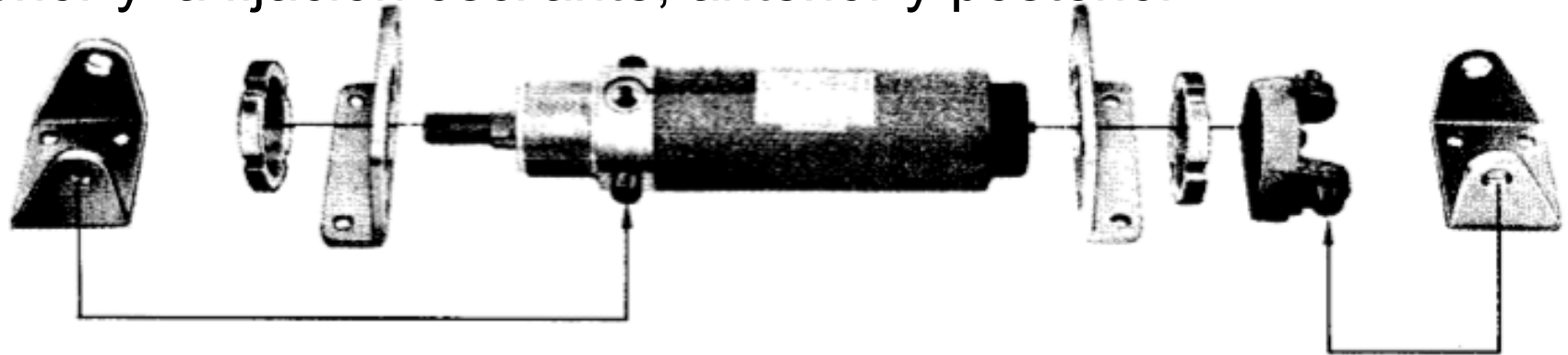
Rótulas. Para evitar los problemas que se presentan con las uniones de los vástagos con el órgano

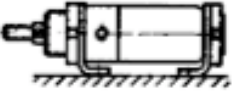
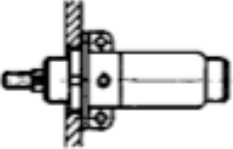
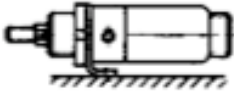

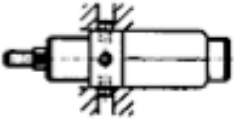
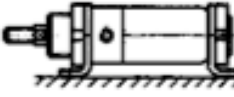
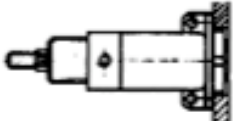
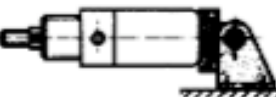
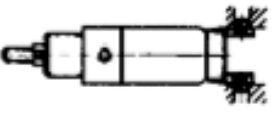
móvil de la máquina o equipo, debidos a la defectuosa alineación del cilindro, se emplean rótulas de diversos tipos que se montan en el extremo del vástago y, al ser orientadas, evitan las sollicitaciones de flexión en la unión problemática.



Fijaciones. Para aumentar la versatilidad de sus componentes neumáticos algunos constructores ofrecen ejecuciones universales que pueden combinarse entre sí de diversas maneras mediante simples operaciones de montaje.

Tal es el caso del cilindro de la figura que carece de fijaciones propias y combinando diferentes accesorios se puede lograr: la fijación paralela, horizontal y vertical; la fijación frontal anterior y posterior y la fijación oscilante, anterior y posterior.



fijación horizontal	fijación frontal o posterior		fijación oscilante	
				
				

INSTALACIONES NEUMÁTICAS

En una instalación neumática capaz de funcionar automáticamente se da la siguiente organización interna, según el flujo que siguen las señales.

Captación de la información ->
Tratamiento de la información -> O
Organos de gobierno -> O
Organos de trabajo

La captación de información es un bloque formado por todos los elementos capaces de recoger datos que definen la situación de la máquina o equipo en cada momento. Estos elementos son los finales de carrera, los detectores de proximidad, etcétera.

INSTALACIONES NEUMÁTICAS

Las señales procedentes de los captadores de información son analizadas y controladas por el grupo siguiente y convenientemente tratadas, se envían a los órganos de gobierno. Los elementos que componen este segundo grupo son las memorias, los temporizadores, etc.

Las señales tratadas que llegan a los órganos de gobierno carecen de capacidad de mover los órganos de trabajo. Por eso, aquellos son los encargados de mandar, de suministrar el caudal de aire adecuado a los órganos de trabajo. Este grupo lo componen generalmente válvulas pilotadas de 3/2, 4/2 6 5/2.

INSTALACIONES NEUMÁTICAS

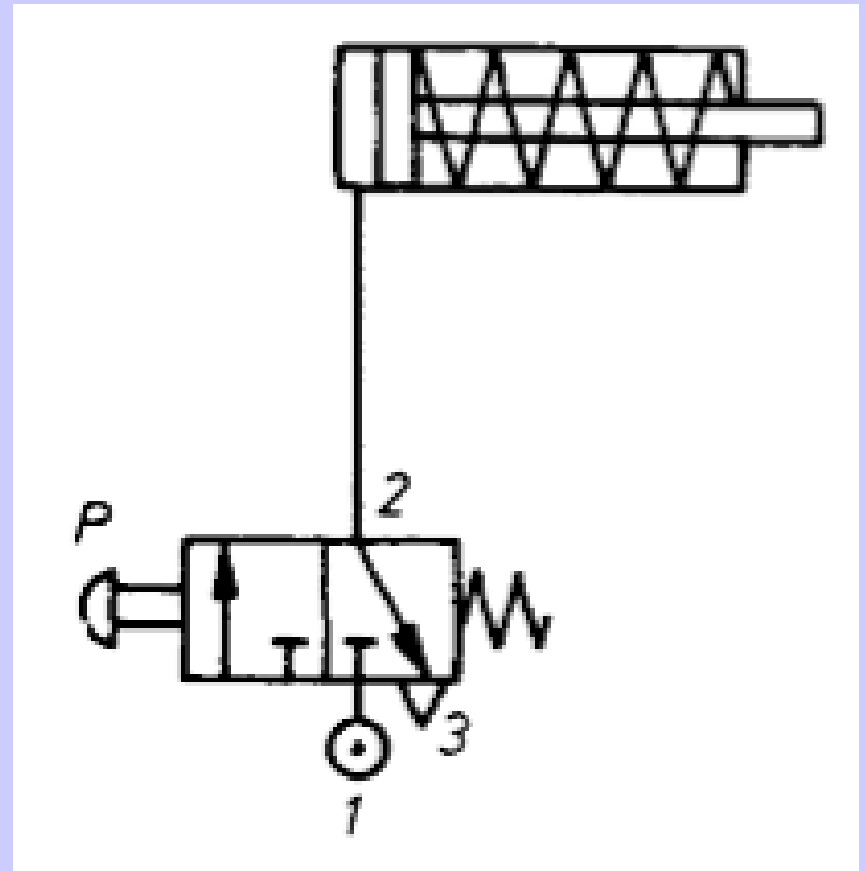
Finalmente, los elementos de trabajo son los encargados de aplicar físicamente la energía acumulada en el fluido para realizar las operaciones correspondientes. Como es natural, en una instalación no-automática no se dan todos estos bloques de elementos, pues la captación y el tratamiento de la información la realiza el mismo operador.

EJEMPLOS

Mando directo de un cilindro de simple efecto mediante pulsador

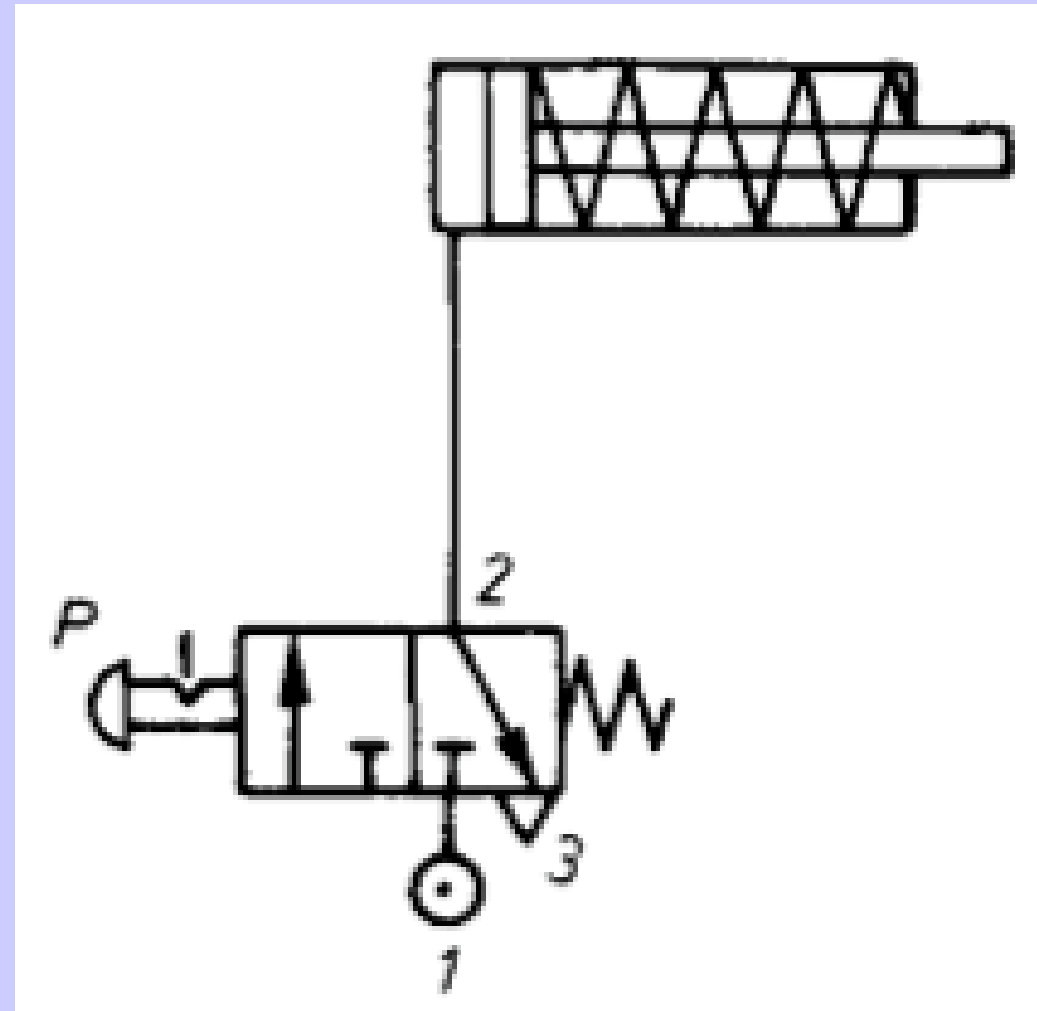
El mando de un cilindro de simple efecto puede hacerse con una válvula 3/2 (pulsador). El esquema de este circuito elemental aparece en la figura.

Al accionar el pulsador P, el aire a presión penetra desde la entrada (1) hacia el cilindro, a través de la conexión (2), lo que ocasiona el avance o movimiento positivo del vástago. Al soltar el pulsador, el aire escapa al exterior mientras el vástago efectúa la carrera negativa o de retroceso a la posición inicial.



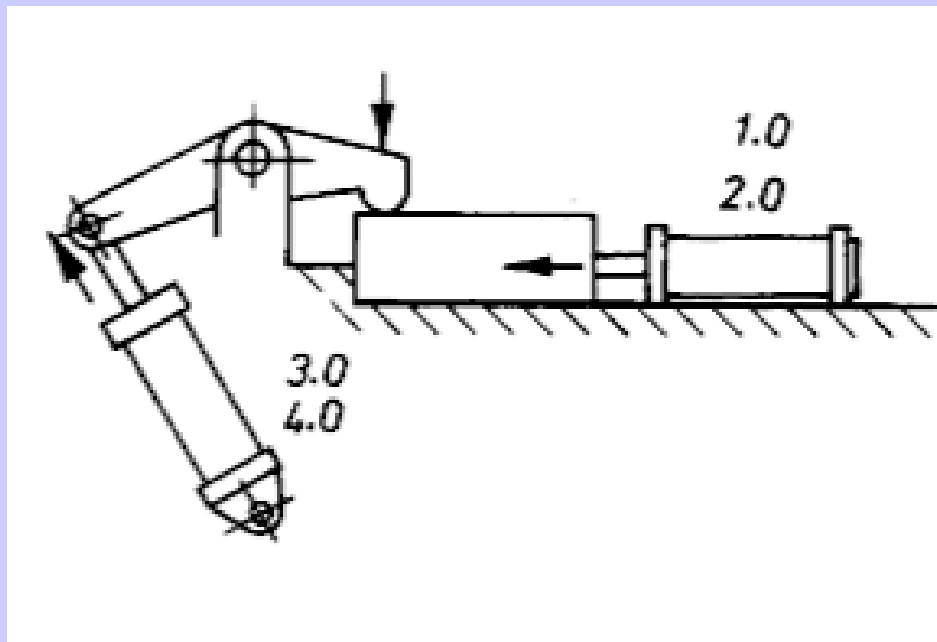
Mando directo de un cilindro de simple efecto mediante pulsador

Para evitar que el operador tenga que apretar todo el tiempo el pulsador puede emplearse una válvula con enclavamiento. Es un mando muy empleado en máquinas herramientas para la fijación de piezas.

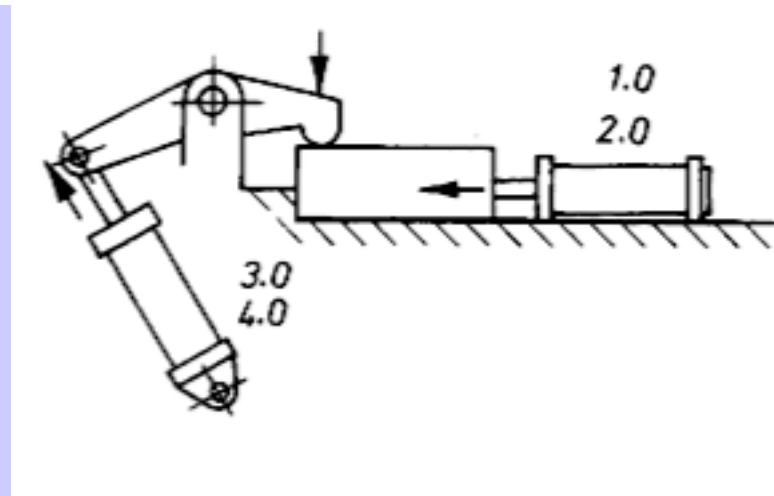
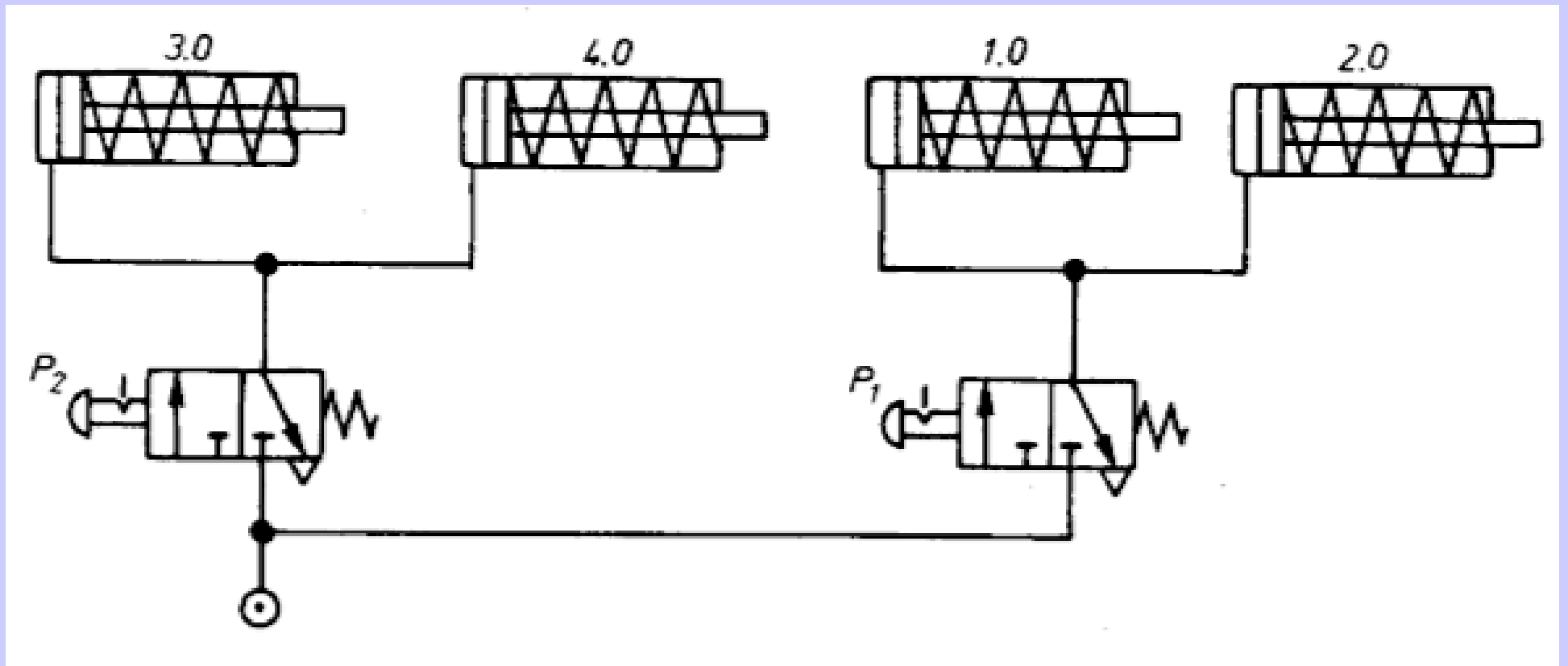


EJERCICIO

Considere una operación de fijación provista de cuatro cilindros de simple efecto, dos de situación y dos de fijación, propiamente dicha. Cada pulsador controla dos de ellos; primero se aprieta el pulsador P1 para que los cilindros 1.0 y 2.0 posicionen la pieza contra el tope; después se aprieta el pulsador P2 y actúan los cilindros 3.0 y 4.0.

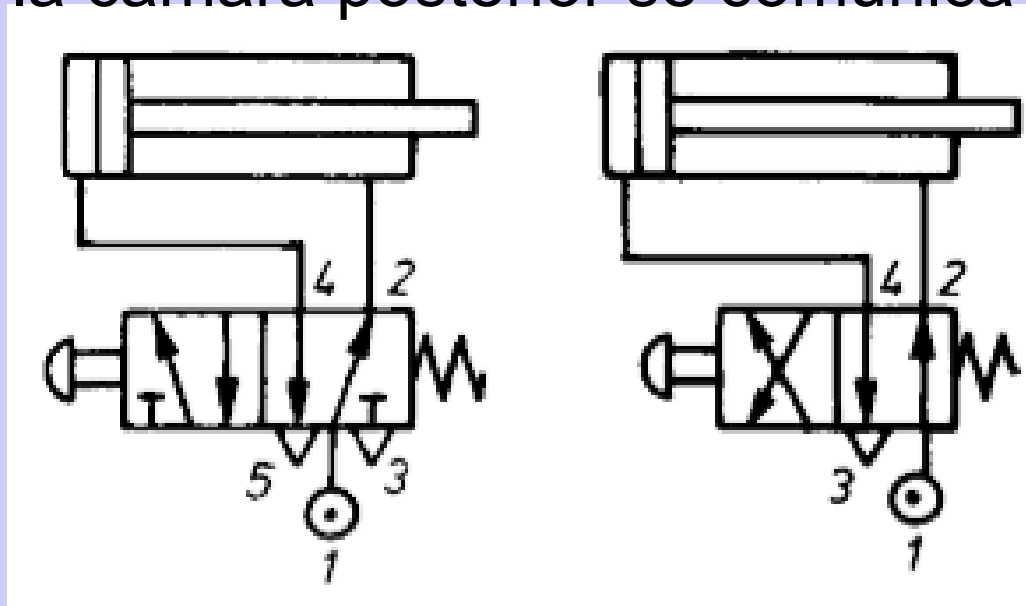


Solución



Mando directo de un cilindro de doble efecto mediante pulsador

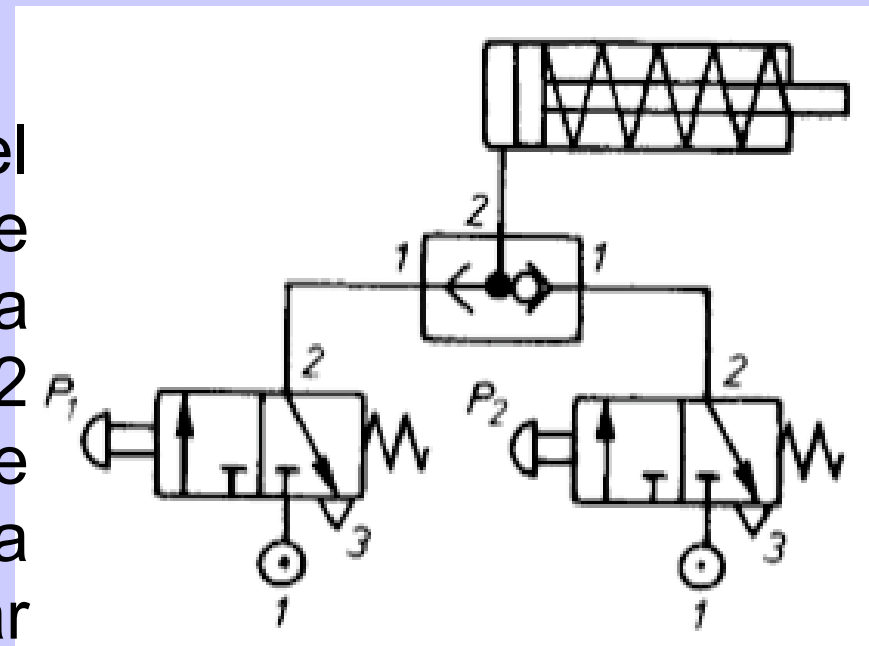
Para el mando de cilindros de doble efecto se utilizan válvulas 4/2 y 5/2. En la figura, al accionar el pulsador el aire a presión llega a la cámara posterior del cilindro a través del orificio (4) mientras que por el orificio (2) escapa el aire de la cámara anterior expulsado por el avance del vástago. Al soltar el pulsador se produce el retroceso del vástago porque el aire a presión llega ahora por (2) a la parte anterior del cilindro, mientras que la cámara posterior se comunica con el escape.



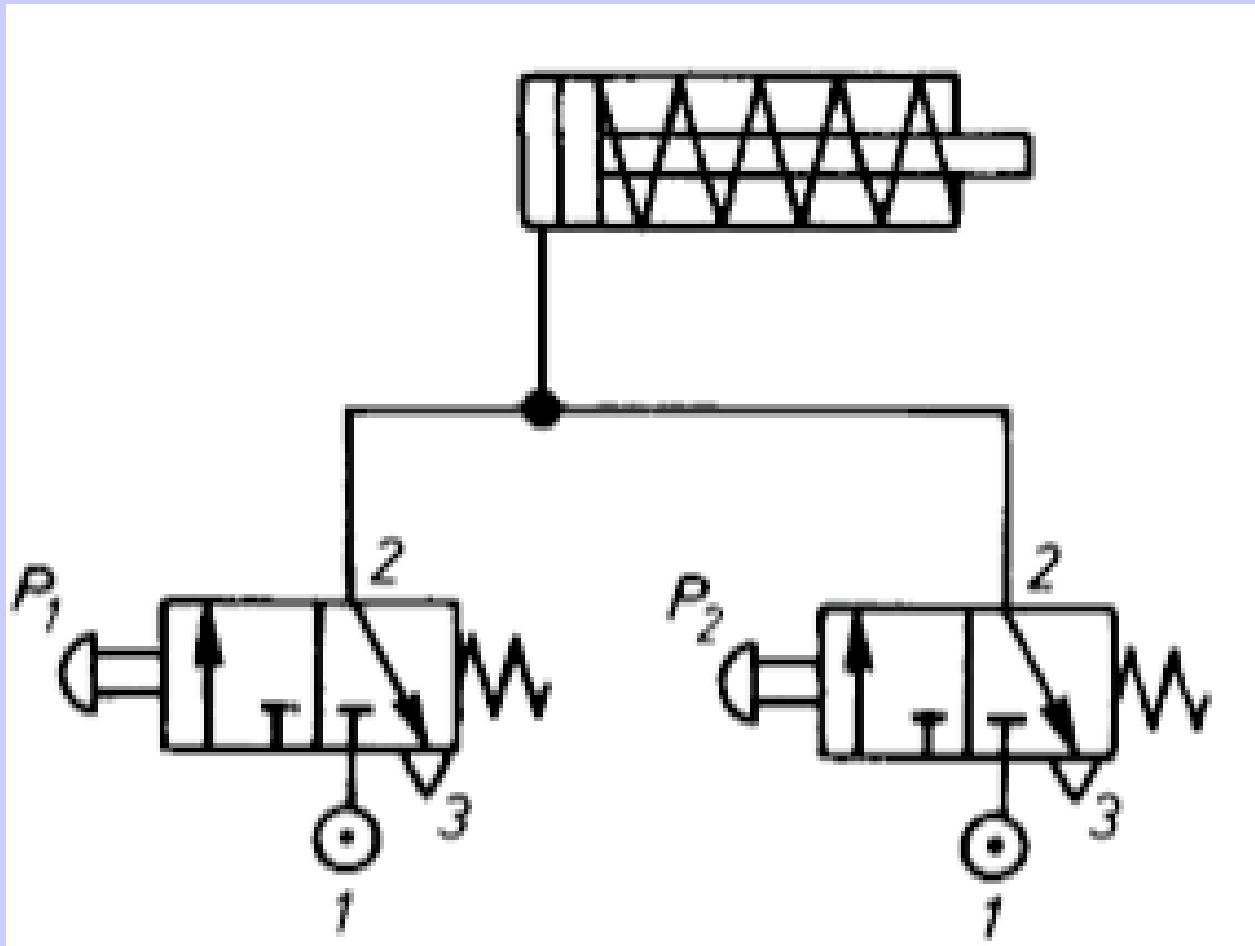
Mando de un cilindro de simple efecto desde dos puntos distintos.

Para solucionar el problema hay que recurrir a una válvula selectora de circuito o módulo.

Al accionar el pulsador P1 se manda el aire a presión por la entrada (1) de dicha válvula y el cilindro efectúa la carrera positiva. Cuando se pulsa P2 ocurre lo mismo pero con la entrada de aire por la otra vía de la válvula selectora. Caso de no accionar cualquiera de los dos pulsadores el aire se escapa por la vía (3) de cualquiera de ellos y el vástago del cilindro retrocede



¿Qué pasa si no hay válvula selectora?



Mando condicional de un cilindro de simple efecto

Esto significa que el cilindro responde a la acción simultánea de dos pulsadores. Si P1 y P2 no se accionan, el vástago no avanza. Esta forma de mando puede obtenerse de tres maneras:

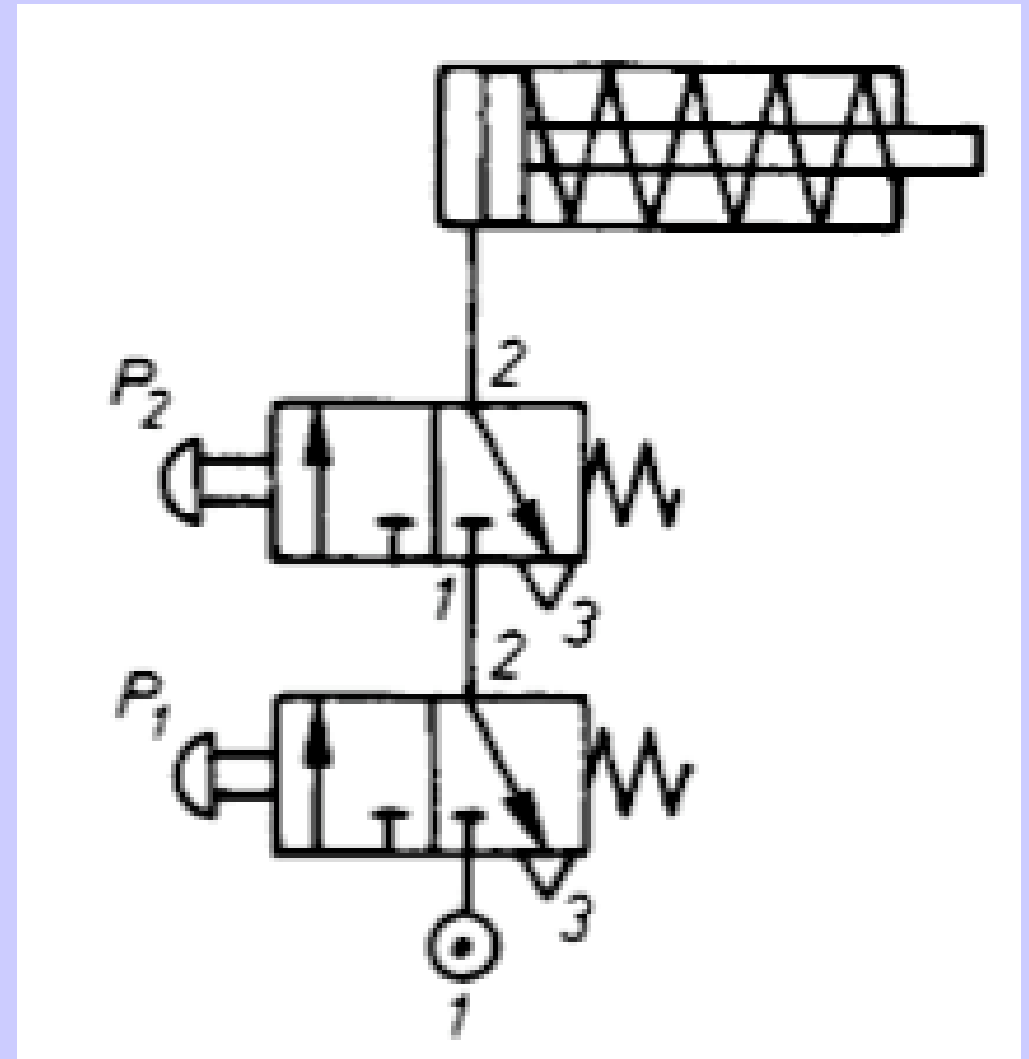
Montaje en serie de los pulsadores

Montaje con válvula de simultaneidad

Mediante válvula 3/2 pilotada neumáticamente y con retomo por muelle

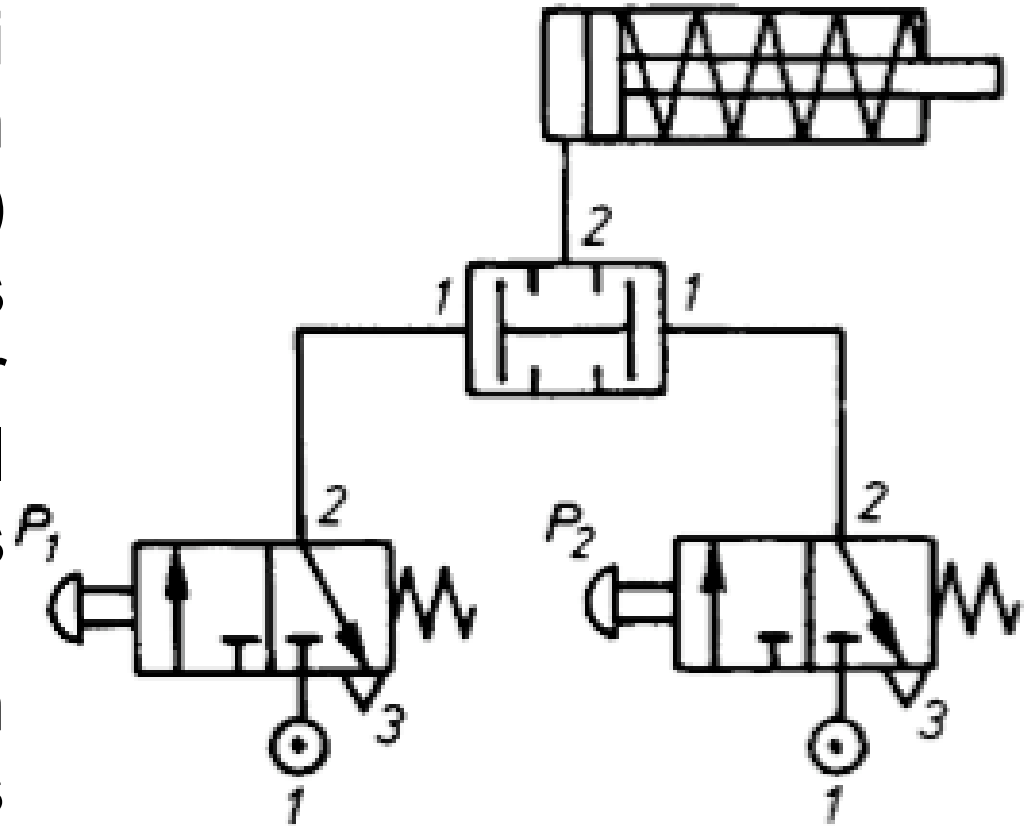
Montaje en serie de los pulsadores

Es evidente que el aire no puede llegar a P2 si no se da paso pulsando P1.



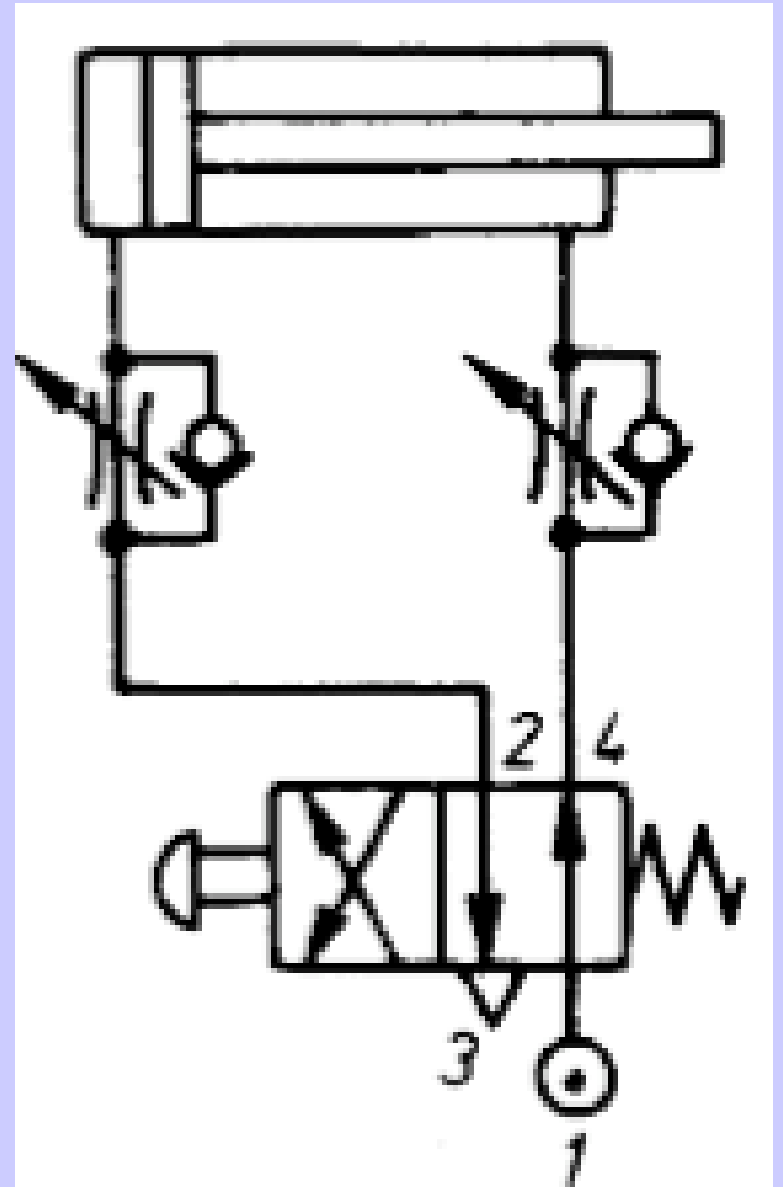
Montaje con válvula de simultaneidad

Como se sabe esta válvula impide la salida por (2) si no hay señal simultánea en las dos entradas (1) conectadas a los pulsadores. Por consiguiente, para que el cilindro se mueva es preciso apretar a la vez P1 y P2. Al cesar la acción sobre uno cualquiera de los pulsadores el vástago retrocede a su posición inicial.



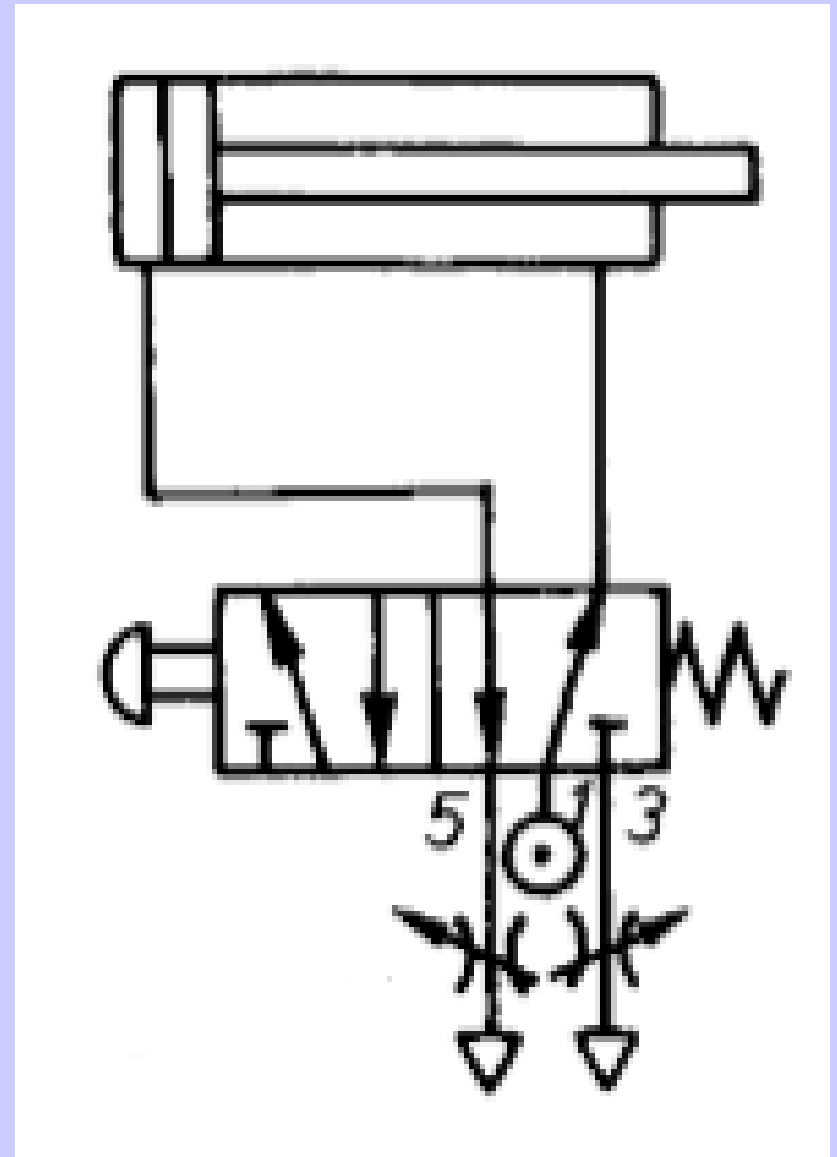
Control de la velocidad en los cilindros de doble efecto

La regulación se efectúa de igual forma que en los cilindros de simple efecto pero con válvulas 4/2.



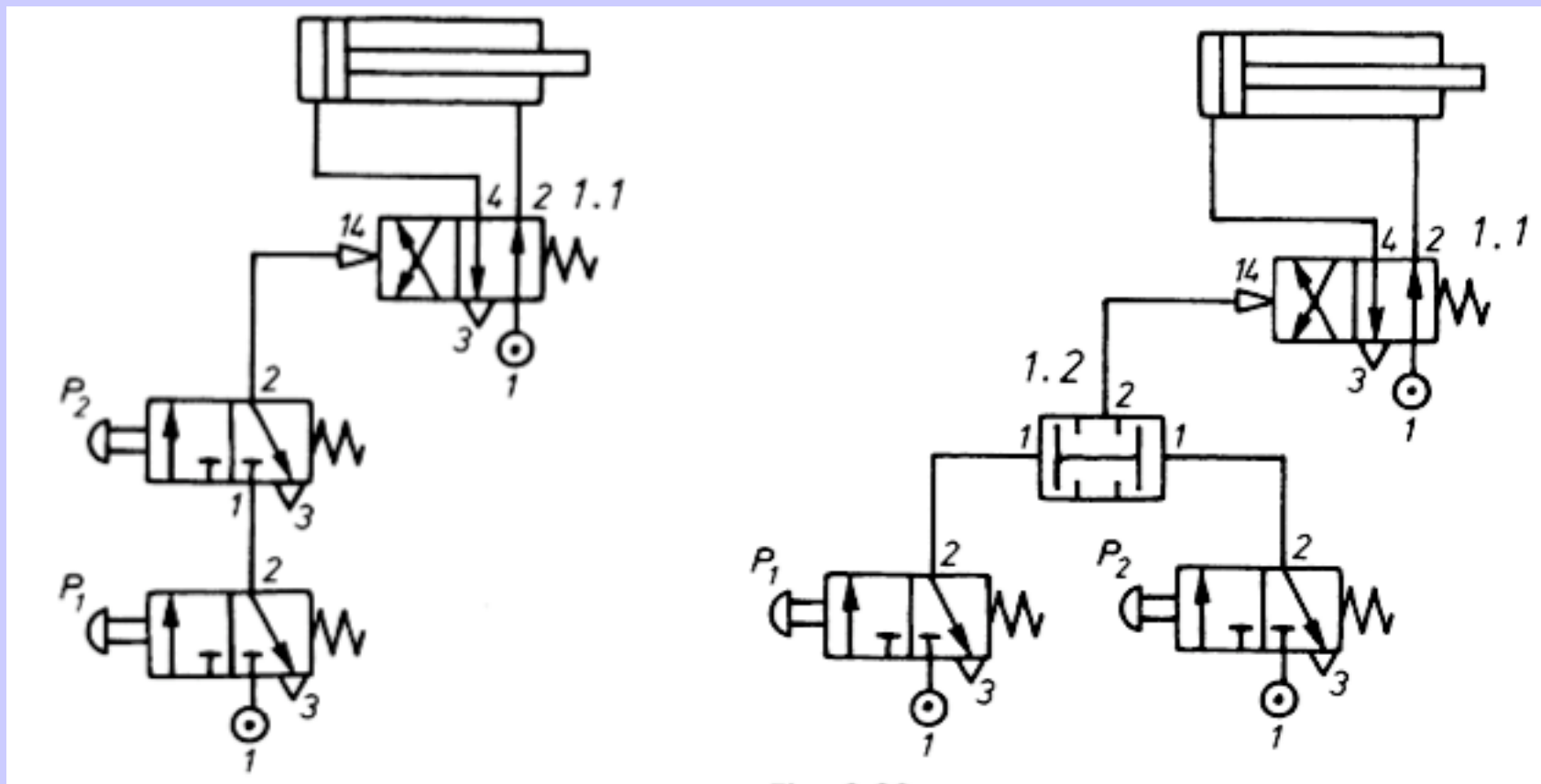
Control de la velocidad en los cilindros de doble efecto

Si se emplean válvulas 5/2 se pueden colocar reguladores montados en los escapes, aunque esta solución, evidentemente económica, resulta de difícil puesta a punto y mantenimiento.



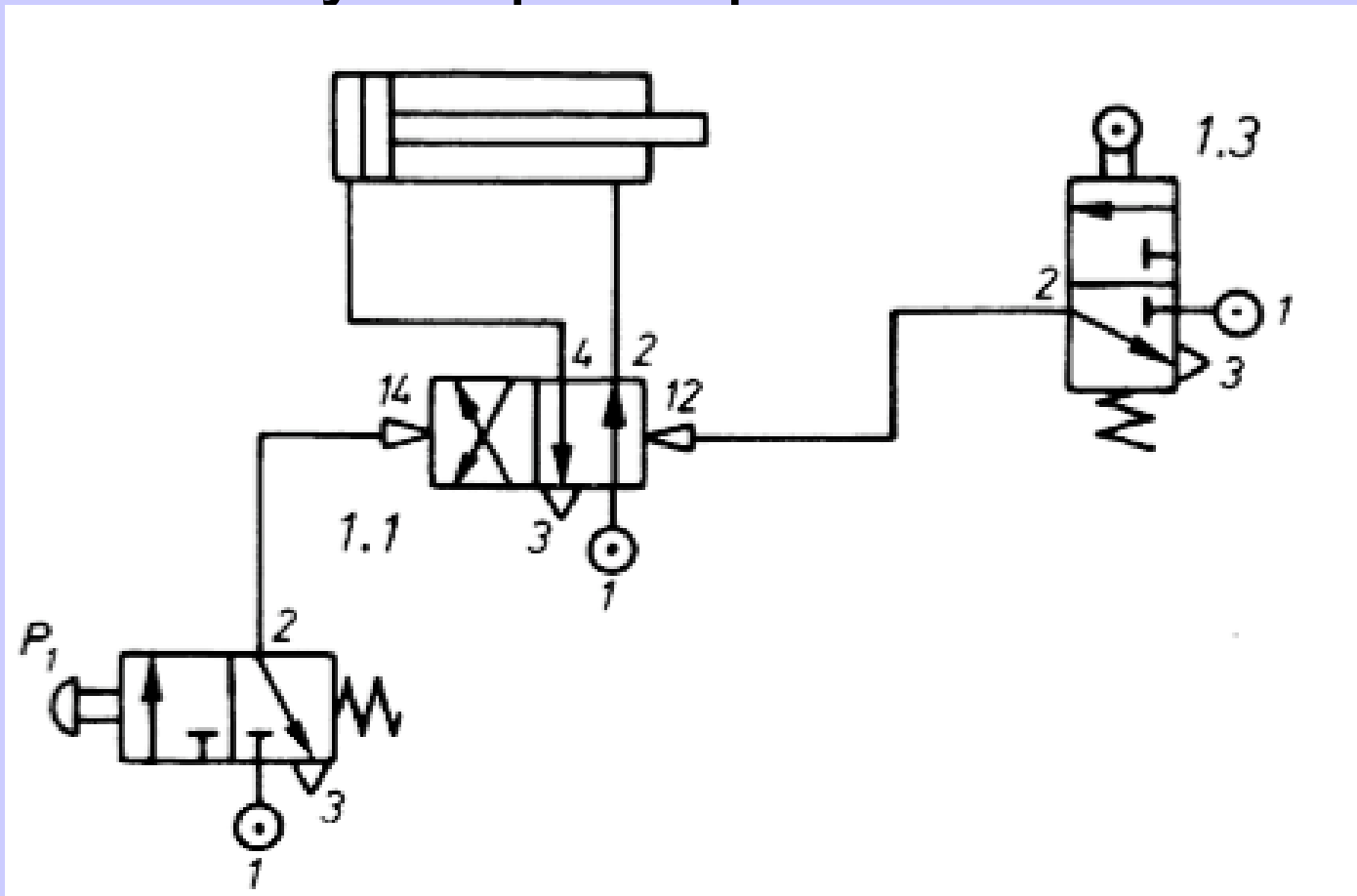
Mando condicional de un cilindro de doble efecto

Se puede obtener mediante el montaje en serie de dos válvulas 3/2 que pilotan una válvula 4/2; con las mismas válvulas pero intercalando una válvula de simultaneidad; o bien mediante una válvula pilotada 3/2.



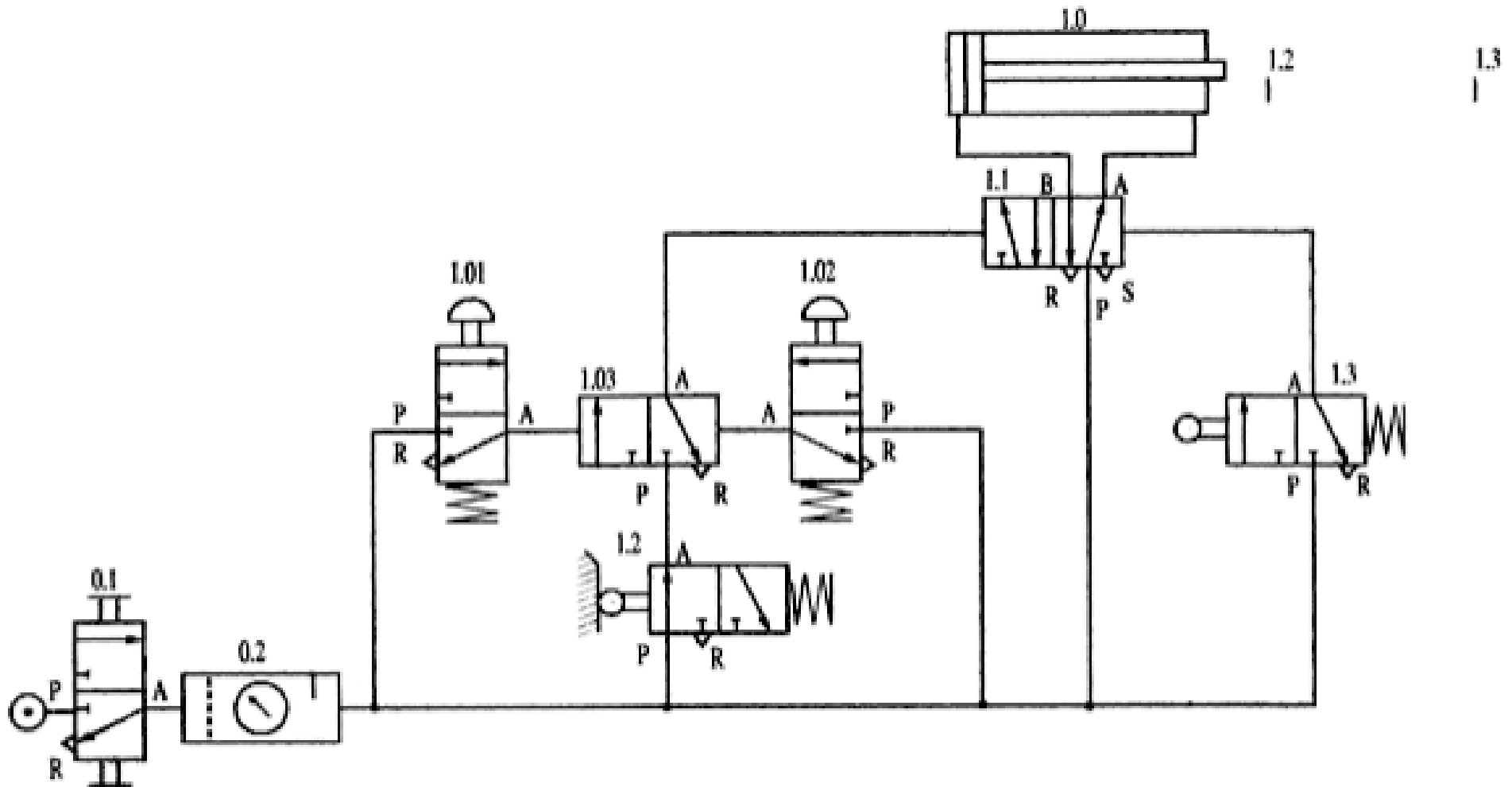
Mando condicional de un cilindro de doble efecto

En todos los casos es preciso actuar sobre los dos pulsadores P1 y P2 para que el cilindro se mueva.



Problema en clase

Considere el siguiente circuito neumático:



ACTIVIDADES

Identifique en el circuito los elementos:

- a) Válvula 5/2, de dos estados. Accionamiento neumático.
- b) Válvula 3/2, de dos estados. Accionamiento neumático.

¿Qué elementos hay que accionar para que el cilindro salga?

¿Qué efecto tiene en el circuito el accionamiento neumático de los elementos 0.1 y 1.02?

DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS

Los movimientos de los actuadores u órganos motrices se representan con más detalle en estos diagramas:

- Diagrama espacio - fase.
- Diagrama espacio - tiempo.

DIAGRAMA ESPACIO-FASE

Aquí se representa el ciclo de un elemento de trabajo en función de las fases respectivas (fase: cambio del estado de cualquier unidad operativa) y se anota el espacio recorrido. Cuando para un mando existen varios elementos de trabajo, quedan representados éstos de la misma manera y dibujados uno bajo el otro. La relación queda establecida por las fases. Para un cilindro neumático A resulta, por ejemplo, el diagrama de espacio y fase mostrado en la Figura

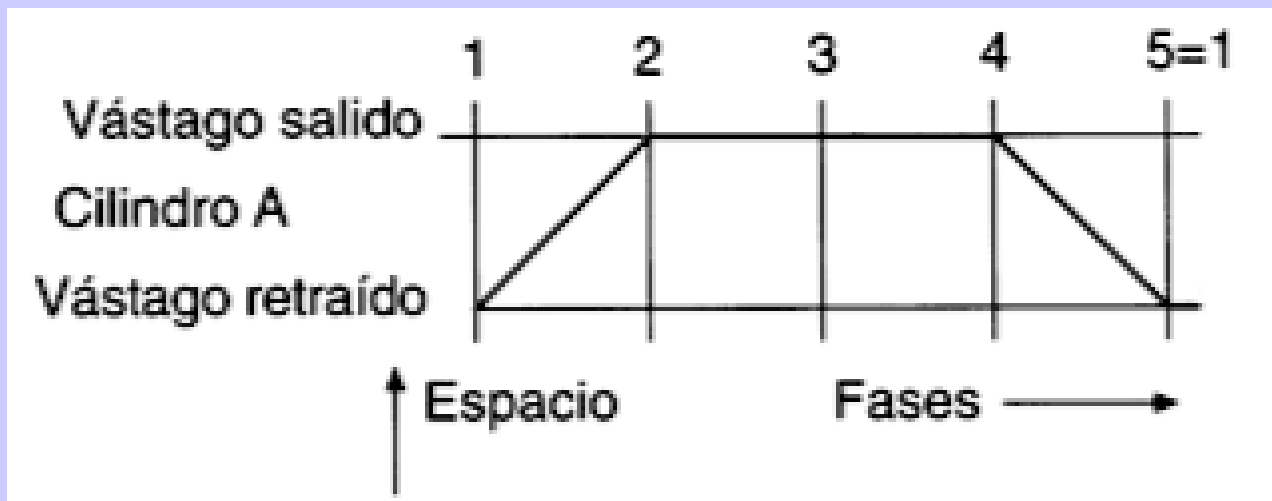
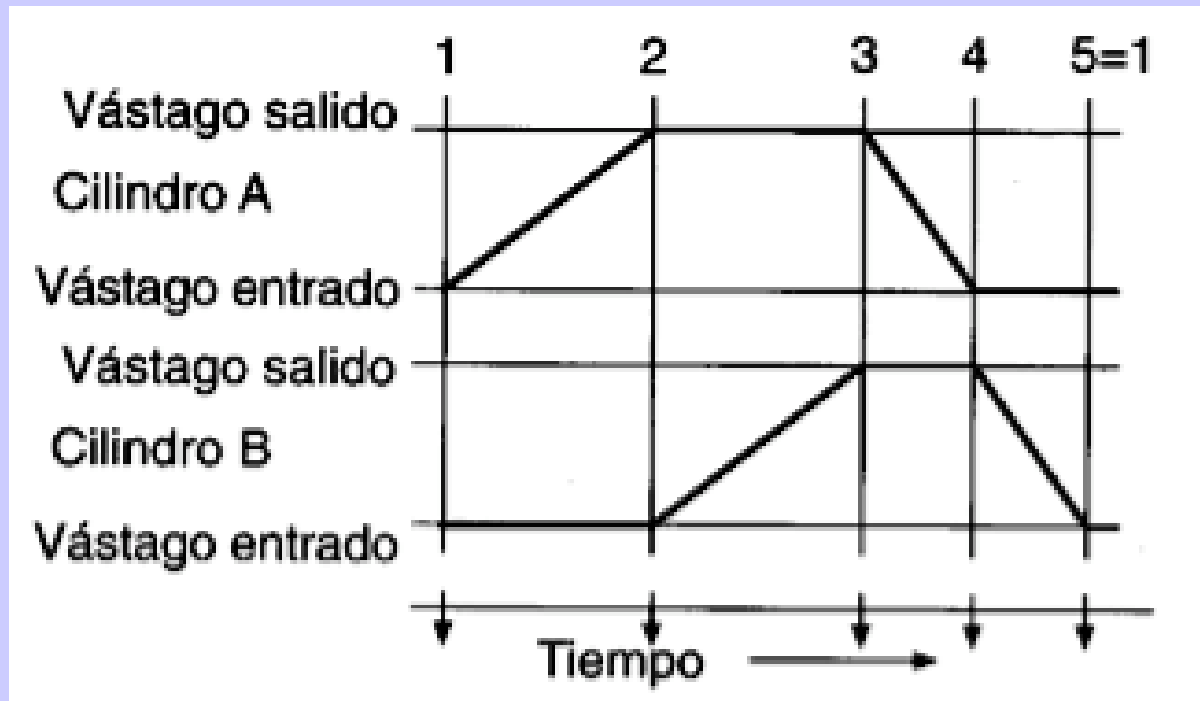


DIAGRAMA ESPACIO-TIEMPO

El espacio de una unidad operatoria se representa en función del tiempo. En contraposición al diagrama de espacio - fase, se aplica aquí el tiempo (t) a escala, representando la unión entre las distintas unidades.



CONCLUSIONES

Hemos abordado componentes generales que intervienen en la instalación de sistemas neumáticos

Descrito ejemplos sencillos de circuitos neumáticos usando la nomenclatura estandarizada

Se abordó brevemente los diagramas de espacio-fase y espacio-tiempo

Presentaciones

Parámetros a calificar:

Exposición teórica

Casos prácticos

Creatividad

Contenido

Exposición

