

# CAPITULO 4: APLICACIÓN: SIMULACIÓN DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS

## 4.1.- CIRCUITOS BÁSICOS

En este apartado se explicarán los circuitos más sencillos para comprender el funcionamiento de los elementos más comunes en la tecnología neumática [62]. Asimismo, también se darán algunas nociones de la tecnología electro-neumática, con la simulación y explicación de dos circuitos sencillos. Nos servirá, junto con el apartado 4.2, como introducción para las máquinas que se presentarán en los apartado 4.3 y siguientes.

### 4.1.1.- CIRCUITOS ELEMENTALES



#### 1) Mando de un cilindro de simple efecto

Aplicación: El vástago de un cilindro de simple efecto debe salir al accionar un pulsador. Al soltar el pulsador debe volver a la posición inicial. Esquema (Fig. 4.1): Al accionar la válvula 3/2 pasa el aire comprimido de P a A, el escape R está cerrado. Al soltar el pulsador se realiza el retroceso de la válvula mediante el muelle. La cámara del cilindro y el conducto se ponen en escape de A hacia R, la alimentación de aire comprimido P está cerrada.

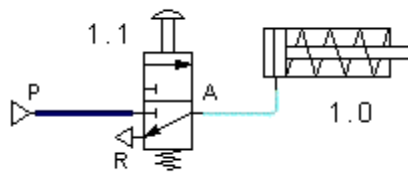
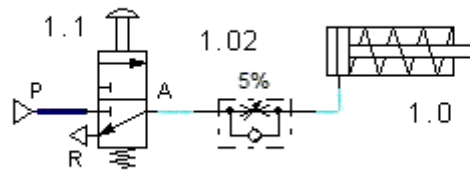


Fig. 4. 1 - Mando de un cilindro de simple efecto.

#### 2) Regulación de la velocidad en cilindros de simple efecto

Aplicación I: La velocidad de un cilindro de simple efecto debe ser regulada al avance.

Esquema (Fig. 4.2):

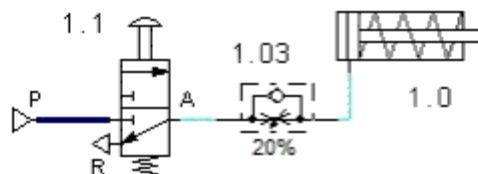


**Fig. 4. 2 - Regulación de la velocidad en cilindros de simple efecto al avance.**

Funcionamiento: En el caso de cilindros de simple efecto la velocidad puede ser disminuida por medio de un regulador en un solo sentido, con efecto de estrangulación de la alimentación del aire a la entrada del cilindro.

Aplicación II: La velocidad de vástago debe ser regulable al retroceso.

Esquema:

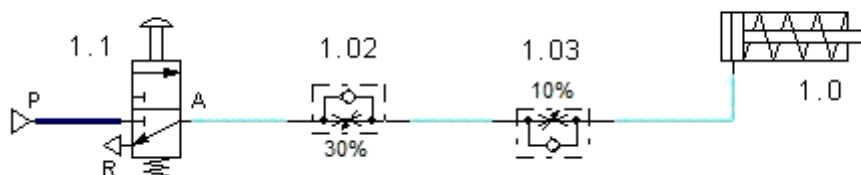


**Fig. 4. 3 - Regulación de la velocidad en cilindros de simple efecto al retroceso.**

Funcionamiento: En este caso la estrangulación actúa sobre el escape del aire comprimido.

Aplicación III: La velocidad del vástago de un cilindro de simple efecto debe ser regulable al avance y al retroceso por separado.

Esquema:



**Fig. 4. 4 - Doble regulación de la velocidad en cilindros de simple efecto.**

Funcionamiento: En este caso para regular separadamente, son necesarios dos reguladores en un solo sentido. (Podría utilizarse también un regulador en los dos sentidos).

### 3) Mando con selector de circuito

Aplicación: Un cilindro de simple efecto, debe poder efectuar su movimiento mandado desde dos puntos diferentes.

Esquema (Fig. 2.26c):

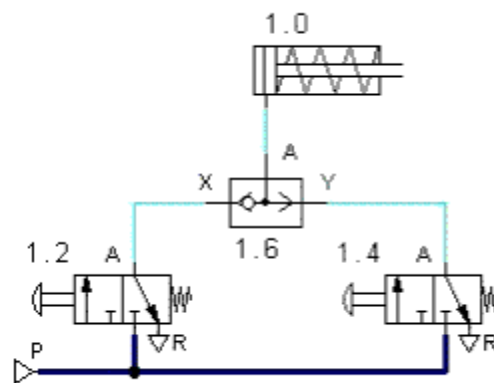


Fig. 4. 5 - Mando con selector de circuito.

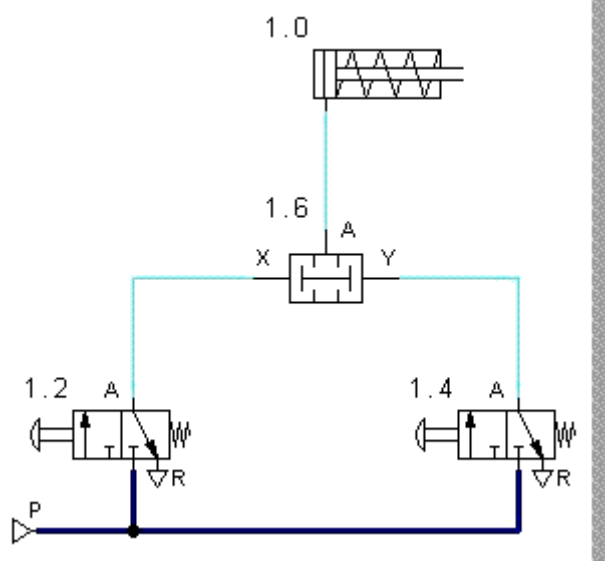
Funcionamiento: Cuando se acciona 1.2, el aire circula de P hacia A, y también de X a A, en 1.6 hacia el cilindro, al igual que si se pulsa 1.4. En ausencia del selector, cuando se pulsase 1.2 ó 1.4 el aire se dirigiría hacia el escape de la otra válvula en vez de hacerlo hacia el cilindro.

### 4) Mando de simultaneidad

Aplicación: El vástago de un cilindro de s.e. solamente debe salir al accionar dos válvulas

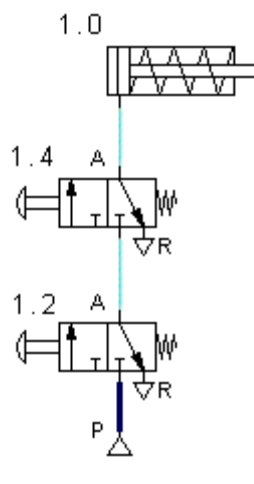
3/2.

Esquema a)



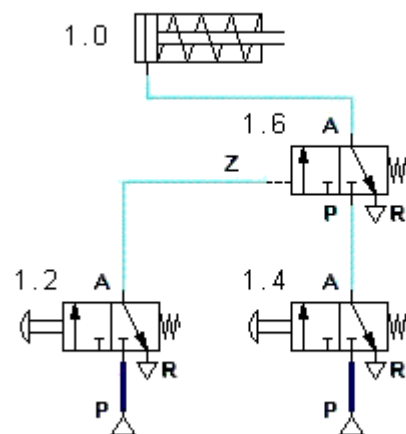
**Fig. 4. 6 - Mando de simultaneidad en paralelo.**

Funcionamiento: El accionamiento de la válvula 1.2 y 1.4 da aire en X e Y de la válvula de simultaneidad que alimenta al cilindro a través de A. Esquema b)



**Fig. 4. 7 - Mando de simultaneidad en serie.**

Funcionamiento: Montaje en serie. Se deben accionar las válvulas 1.2 y 1.4, entonces puede salir el cilindro de simple efecto. Esquema c)



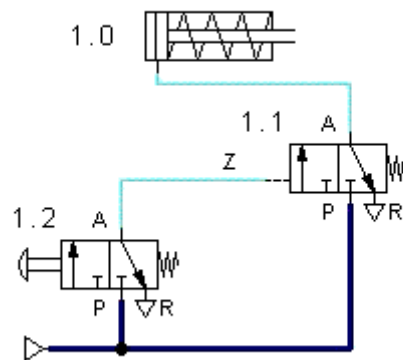
**Fig. 4. 8 - Mando de simultaneidad en paralelo-serie.**

Funcionamiento: Se deben accionar las válvulas 1.2 y 1.4, entonces puede salir el cilindro de simple efecto, gobernado por 1.6.

### 5) Mando indirecto de un cilindro de simple efecto

Aplicación (Fig. 2.26d): El vástago de un cilindro de simple efecto de gran volumen (gran  $\varnothing$ , gran recorrido, gran distancia entre las válvulas y el cilindro) debe salir al accionar una válvula y retroceder a su posición inicial al soltar dicha válvula.

Esquema:



**Fig. 4. 9 - Mando indirecto de cilindro de simple efecto.**

Funcionamiento: El accionamiento de la válvula 1.2 deja libre el paso de aire de P a A, dando señal en Z de la válvula 1.1. Conmutando la válvula 1.1 se obtiene paso de

aire de P a A y con ello el avance del vástago del cilindro de simple efecto.

## 6) Mando de un cilindro de doble efecto

Aplicación: El vástago de un cilindro de doble efecto debe salir al accionar un pulsador, al soltar el pulsador debe volver a su posición inicial.

Esquemas (Fig. 2.27a):

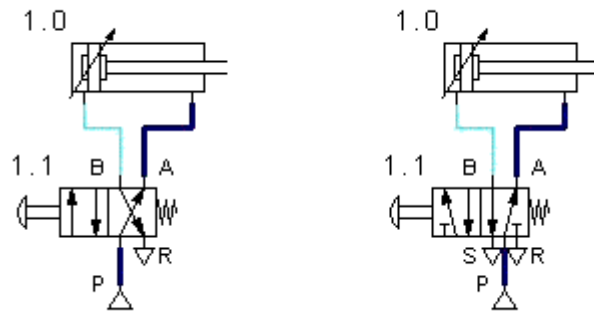


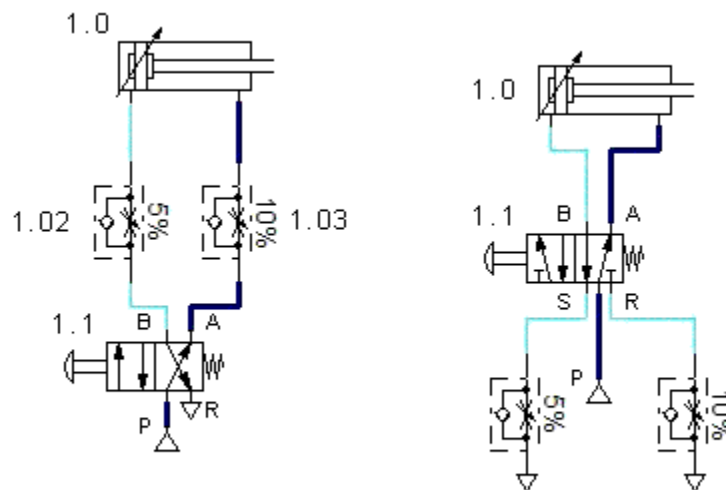
Fig. 4. 10 - Mando de cilindro de doble efecto.

Funcionamiento: La conmutación del cilindro de doble efecto se puede realizar tanto con una válvula 4/2 como con una 5/2. En la posición básica de la válvula de 4/2, está conectado P con A y B con R. Accionando el pulsador se realiza la conmutación de la válvula, P se comunica con B y A con R. El vástago del cilindro pasa de la posición inicial a la final.

## 7) Regulación de velocidad de un cilindro de doble efecto

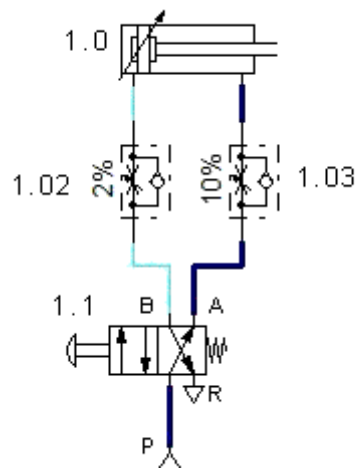
Aplicación: Las velocidades de salida y entrada deben poder ser reguladas separadamente.

Esquema a) (Fig. 2.27b)



**Fig. 4. 11 - Regulación de la velocidad en cilindro de doble efecto I.**

Funcionamiento: Estrangulación del aire de escape. Se crea un cojín de aire que facilita una velocidad relativamente lenta, independiente de la carga. Con válvulas 4/2 se deben utilizar reguladores en un solo sentido. Con válvulas 5/2 reguladores en dos sentidos. Esquema b)



**Fig. 4. 12 - Regulación de la velocidad en cilindro de doble efecto II.**

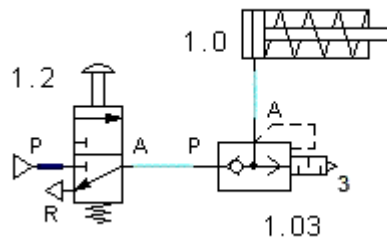
Funcionamiento: Estrangulación del aire de alimentación. Arranque más suave, pero

sin precisión en la regulación y muy dependiente de la carga. Es preferible la solución anterior.

## 8) Aumento de la velocidad en cilindros de simple y doble efecto

Aplicación I (Fig.2.26a): Aumentar la velocidad de retroceso en un cilindro de simple efecto.

Esquema:

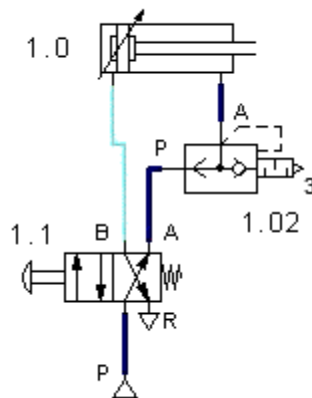


**Fig. 4. 13 - Aumento de la velocidad en cilindro de simple efecto.**

Funcionamiento: Una válvula de escape rápido realiza la purga del cilindro y del conducto.

Aplicación II: El aumento de velocidad en el avance de un cilindro de doble efecto.

Esquema:



**Fig. 4. 14 - Aumento de la velocidad en cilindro de doble efecto.**

Funcionamiento: Una válvula de escape rápido realiza la purga del depósito del cilindro y del conducto.



## 9) Mando indirecto de un cilindro de doble efecto

Aplicación: Accionar mediante dos válvulas (1.2 y 1.3) un cilindro de doble efecto de tal forma que, el vástago sale al accionarla válvula 1.2, y al soltarla permanece en la posición final de carrera delantera hasta que se dé una contraseñal para el retroceso (válvula 1.3).

Esquema:

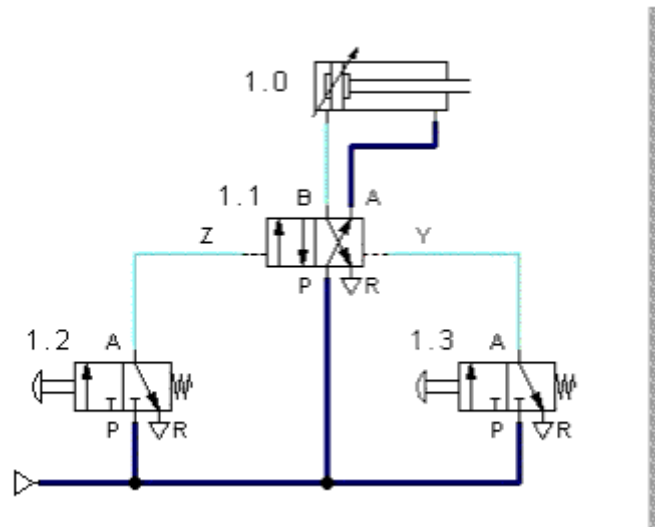


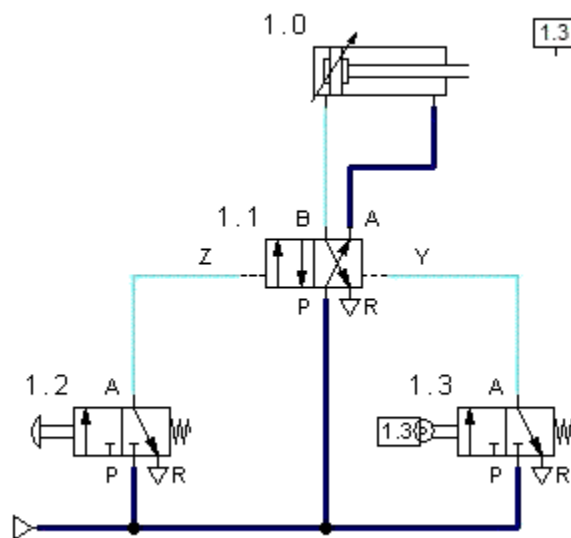
Fig. 4. 15 - Mando indirecto de cilindro de doble efecto.

Funcionamiento: Si se acciona la válvula 1.2 conmuta a la válvula 4/2 (1.1), mediante una señal en Z. El vástago del cilindro sale. El cilindro se queda en esta posición hasta que, una señal de la válvula 1.3 conmuta la válvula 1.1 en Y, volviendo el cilindro a su posición inicial.

## 10) Retroceso de un cilindro de doble efecto por final de carrera

Aplicación: El vástago de un cilindro de doble efecto debe retroceder al llegar a la posición final de carrera delantera, en caso de que la válvula que manda el avance no esté accionada.

Esquema:



**Fig. 4. 16 - Retroceso de cilindro de doble efecto por final de carrera.**

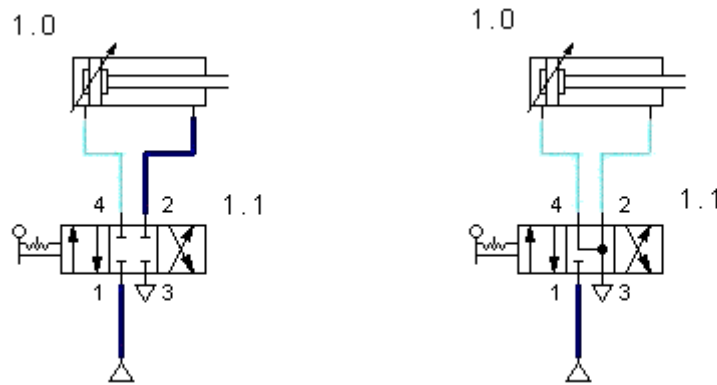
Funcionamiento: Mando como en 9, pero la válvula 1.3 es de rodillo. Una línea de marcación 1.3 indica que la válvula es accionada en la posición final de vástago salido del cilindro 1.0.

### **11) Mando de un cilindro de doble efecto con válvula 4/3**

Aplicación: Control de la posición, el avance y retroceso de un cilindro de doble efecto.

Esquema a): Funcionamiento: La válvula 4/3 permite el control total en todo momento (incluida posición).

Esquema b): Funcionamiento: En la posición intermedia se pierde el control, ya que las cámaras quedan purgadas y el cilindro libre; si existe reacción se moverá en ese sentido (incluida la gravedad).

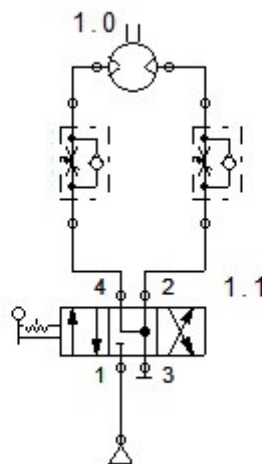


**Fig. 4. 17 - Mando de un cilindro de doble efecto con válvula 4/3.**

## **12) Control y regulación de velocidad de motores neumáticos**

Aplicación: Regulación del número de revoluciones de un motor neumático con dos sentidos de circulación sobre válvulas de estrangulación independientes para cada sentido de giro.

Esquema:



**Fig. 4. 18 - Control y regulación de velocidad de un motor neumático (sin animación).**

Funcionamiento: Con la válvula 4/3 y usando el tapón ciego del escape en la posición intermedia, mantenemos el circuito presurizado en dicha posición (esto mejora el rendimiento y la velocidad de reacción). Si se deja el escape libre, en dicha posición el circuito se purga.

