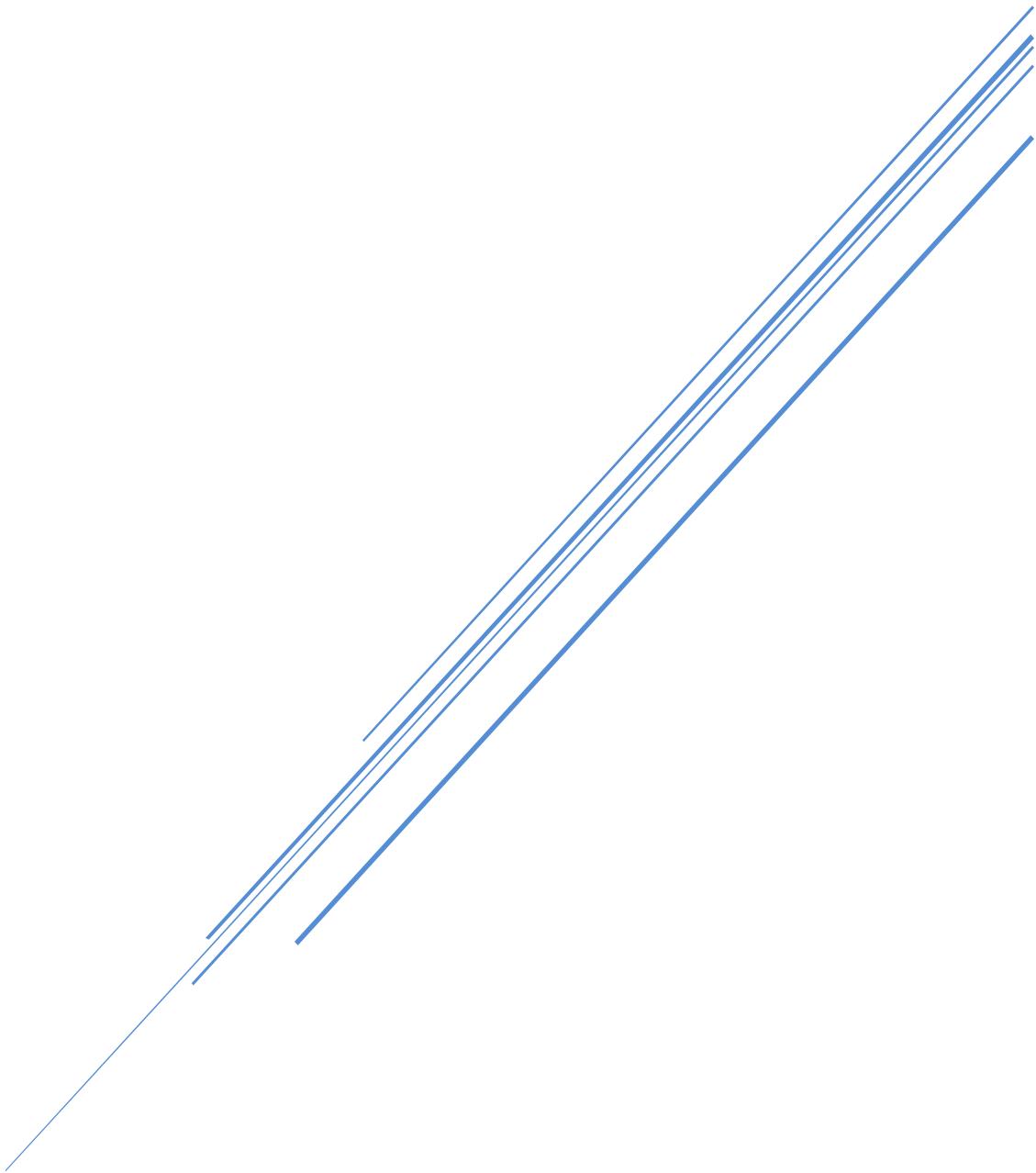


ELECTROFLUIMÁTICA



ALUMNO:

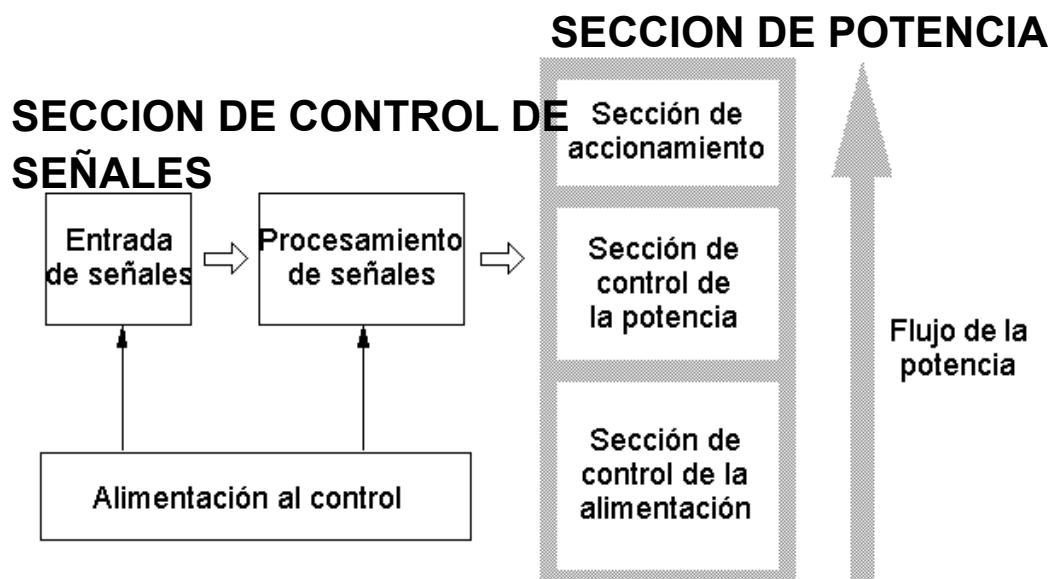
AÑO:

ELECTROFLUIMATICA

Electrofluidomatica: se trata de la aplicación de controlar eléctricamente el sentido de flujo de la potencia, tanto hidráulico como neumático.

La electroneumatica como la electrohidráulica, son la aplicación de las técnicas de automatización que en la actualidad viene cobrando vital importancia, en los procesos a nivel industrial. Con el avance de las técnicas de electricidad y electrónica se produjo la fusión entre sistemas, los cuales resultan más compactos y óptimos.

En el grafico siguiente se muestra la estructura de un sistema de control para aplicaciones en neumática e hidráulica



ESTRUCTURA DE UN SISTEMA DE CONTROL NEUMATICO/HIDRAULICO

Sección de control de señales

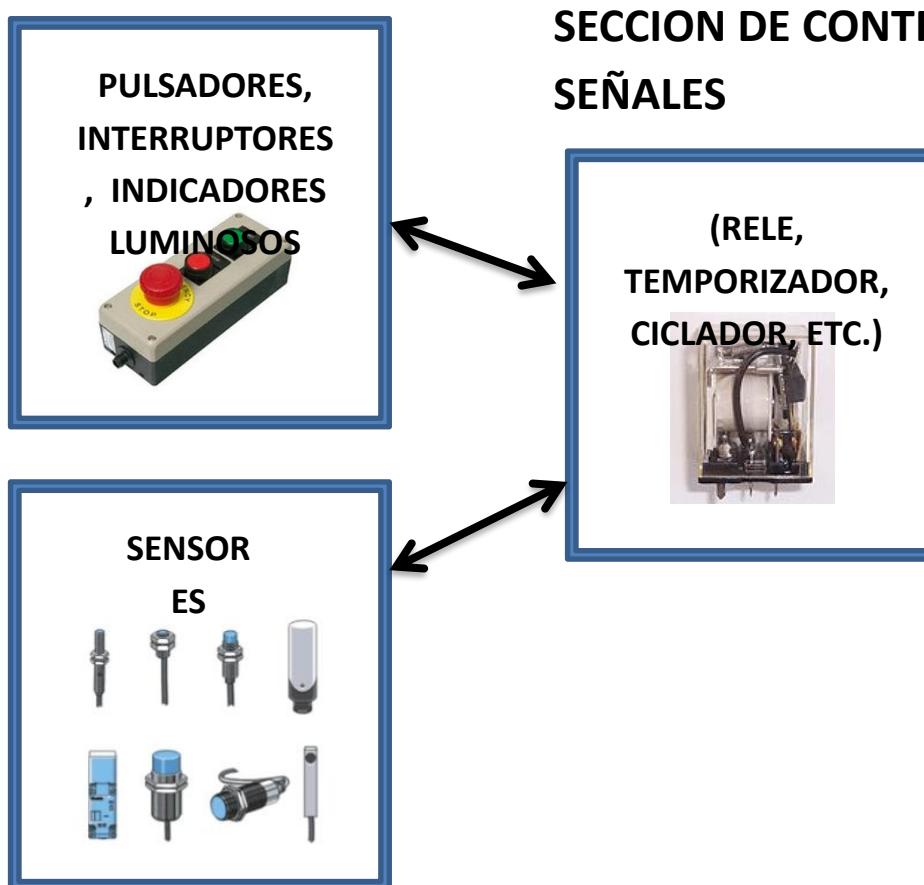
El sistema de control de señales se compone de tres bloques, entrada de señal, procesamiento de señal, y alimentación.

Entrada de señal: este bloque esta compuesto por pulsadores, interruptores, e indicadores luminosos, en este bloque se producen las señales de instrucción que van a parar al bloque de

procesamiento de señal, también se da una respuesta en indicadores luminosos, conformando así una unidad conocida como “terminal de dialogo hombre-maquina”.

Procesamiento de señal: este bloque esta compuesto por relés, temporizadores, contadores, y esta encargado de procesar las señales que provienen del bloque “entrada de señal” para luego realizar una acción sobre el control de potencia e indicar el estado del sistema.

Alimentación: este bloque es el encargado de proporcionar la energía eléctrica para los bloques que la requieran, deberá ser de dimensiones físicas y eléctricas adecuadas.



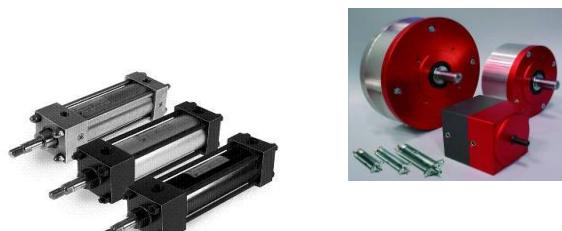
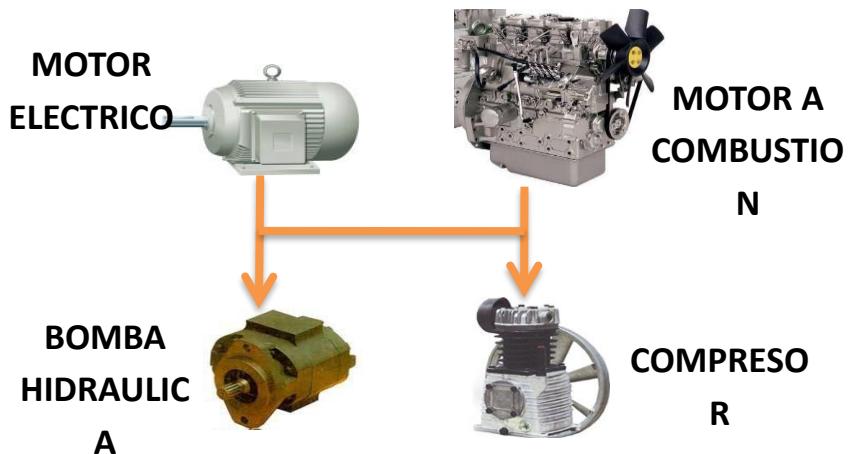
Sección de potencia

La sección de potencia se compone de: sección de control de la alimentación, sección de control de potencia, sección de accionamiento.

Sección de control de la alimentación; en esta sección se encuentra la conversión de la energía, y la preparación del medio de presión, bomba hidráulica, compresor de aire, presostatos, accionamientos eléctricos, etc.

Sección de control de potencia: una señal generada en la sección de control de señales es recibida por el interface, esta señal eléctrica se utiliza para controlar la energía hidráulica/neumática y luego ser convertida en energía mecánica.

Sección de accionamiento: esta sección esta compuesta por, los actuadores que convierten la energía hidráulica/neumática en energía mecánica, cilindros, motores, etc.



ACTUADORES (CILINDROS Y MOTORES)

La electroválvula es el dispositivo mas común utilizado como interface, entre el sistema eléctrico y el sistema neumático e hidráulico



ELECTROVALVULA

Sistemas de Control

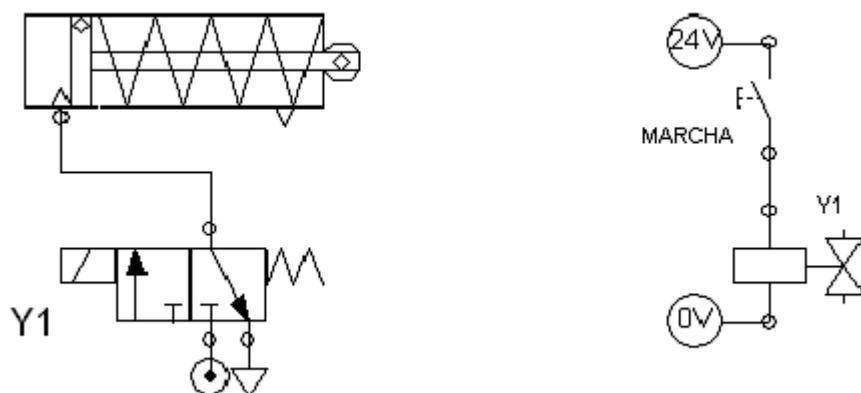
Clasificación:

-Lazo Abierto:



El control en lazo abierto necesita ser calibrado para que funcione bien y no mienta. No es inestable porque no tiene retroalimentación. Al no tener inestabilidad siempre funciona.

Ejemplo de lazo abierto

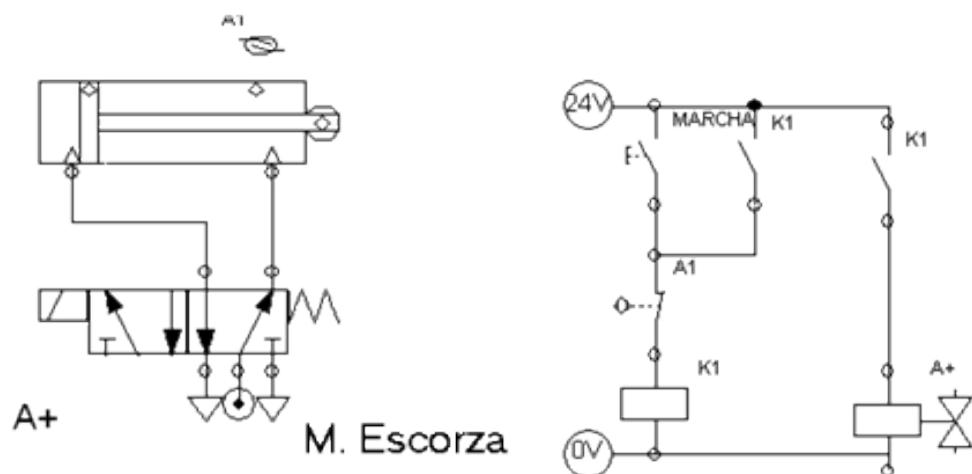


-Lazo cerrado:



El control en lazo cerrado no necesita ser calibrado. Se calibra solo. Tiene exactitud entre la entrada y la salida. Disminuye la no linealidad y ruidos entre la entrada y la salida. El lazo cerrado puede ser inestable.

Ejemplo de lazo cerrado



Relés y contactores

Aplicaciones de relés

En sistemas de control electroneumáticos se utilizan relés con los siguientes fines:

- Multiplicar de señales
- Retardar y convertir señales
- Enlazar informaciones
- Separar el circuito de control del circuito principal

Tratándose de sistemas de control puramente eléctricos, se utilizan adicionalmente para separar circuitos de corriente continua de circuitos de corriente alterna.

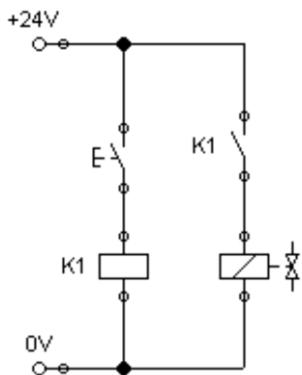


Figura 3.11: Esquema básico del circuito de un relé

Estructura de un relé

Un relé es un interruptor accionado electromagnéticamente, en el que el circuito controlado y el circuito controlador están separados entre sí galvánicamente. Esencialmente está compuesto por una bobina con núcleo de hierro (ver (3) (1) en la fig. 3.12), un inducido como elemento de accionamiento mecánico (4), un muelle de recuperación (2) y los contactos de conmutación (6). Al conectar una tensión en la bobina del electroimán se produce un campo electromagnético. De esta manera, el inducido móvil es atraído por el núcleo de la bobina. El inducido actúa sobre los contactos del relé. Dependiendo del tipo de relé, los contactos se abren o cierran. Si se interrumpe el flujo de corriente a través de la bobina, el inducido recupera su posición inicial mediante la fuerza de un muelle.

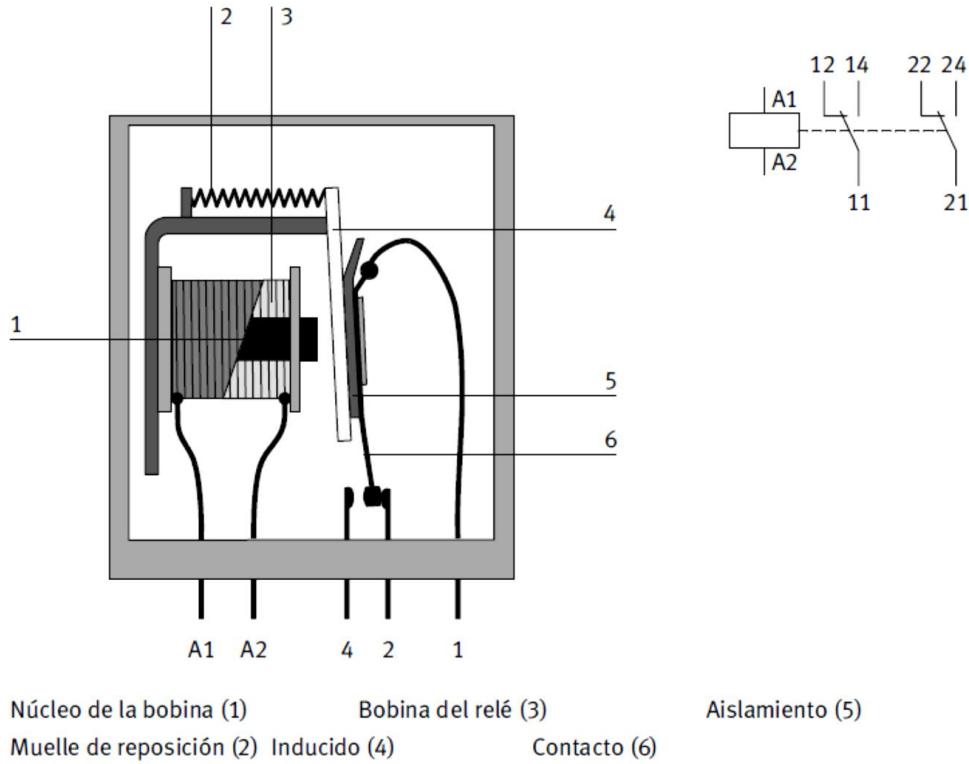


Figura 3.12: Relé: vista en corte y símbolo

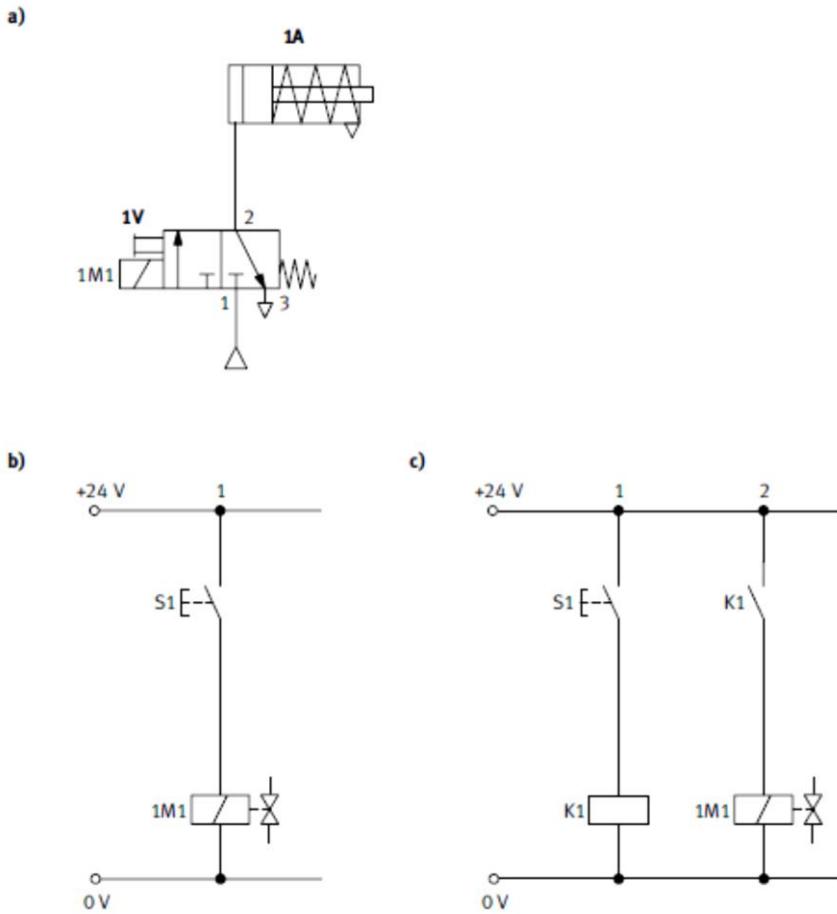
Con un relé se pueden activar uno o varios contactos. Además del tipo de relé antes descrito, existen otros tipos de interruptores o commutadores accionados eléctricamente, como, por ejemplo, el relé de remanencia, el relé de temporización y el contactor.

Utilización de relés en la electroneumática

Con relés es posible procesar todas las señales en un sistema de control electroneumático. Antes existían grandes cantidades de sistemas de control por relés. Sus ventajas principales son su configuración sencilla y su funcionamiento fácil de entender. Dado que funcionan de modo bastante fiable, los sistemas de control por relés siguen utilizándose actualmente en aplicaciones industriales, por ejemplo, en sistemas de PARADA DE EMERGENCIA. Pero también se utilizan cada vez más para el procesamiento de señales en sistemas con controles lógicos programables.

Accionamiento directo e indirecto con relés

El vástagos de un cilindro de simple efecto deberá avanzar cuando se pulsa S1 y cuando se vuelve a soltar el pulsador, el vástagos deberá retroceder. En la fig. 8.1 se muestra el correspondiente esquema de distribución neumático.



- a) Esquema neumático
 b) Esquema eléctrico para el accionamiento directo
 c) Esquema eléctrico para el accionamiento indirecto

Figura 8.1: Los esquemas de distribución de un sistema de control de un cilindro de simple efecto.

Accionamiento directo de un cilindro de simple efecto

En la figura 8.1b se muestra el esquema eléctrico del sistema de control directo de un cilindro de simple efecto. Presionando el pulsador fluye corriente a través de la bobina 1M1 de la válvula de 3/2 vías. El electroimán hace conmutar la válvula y el vástagos avanza. Soltando el pulsador se interrumpe el circuito de corriente. El electroimán se desconecta, la válvula vuelve a su posición normal y el vástagos retrocede.

Accionamiento indirecto de un cilindro de simple efecto

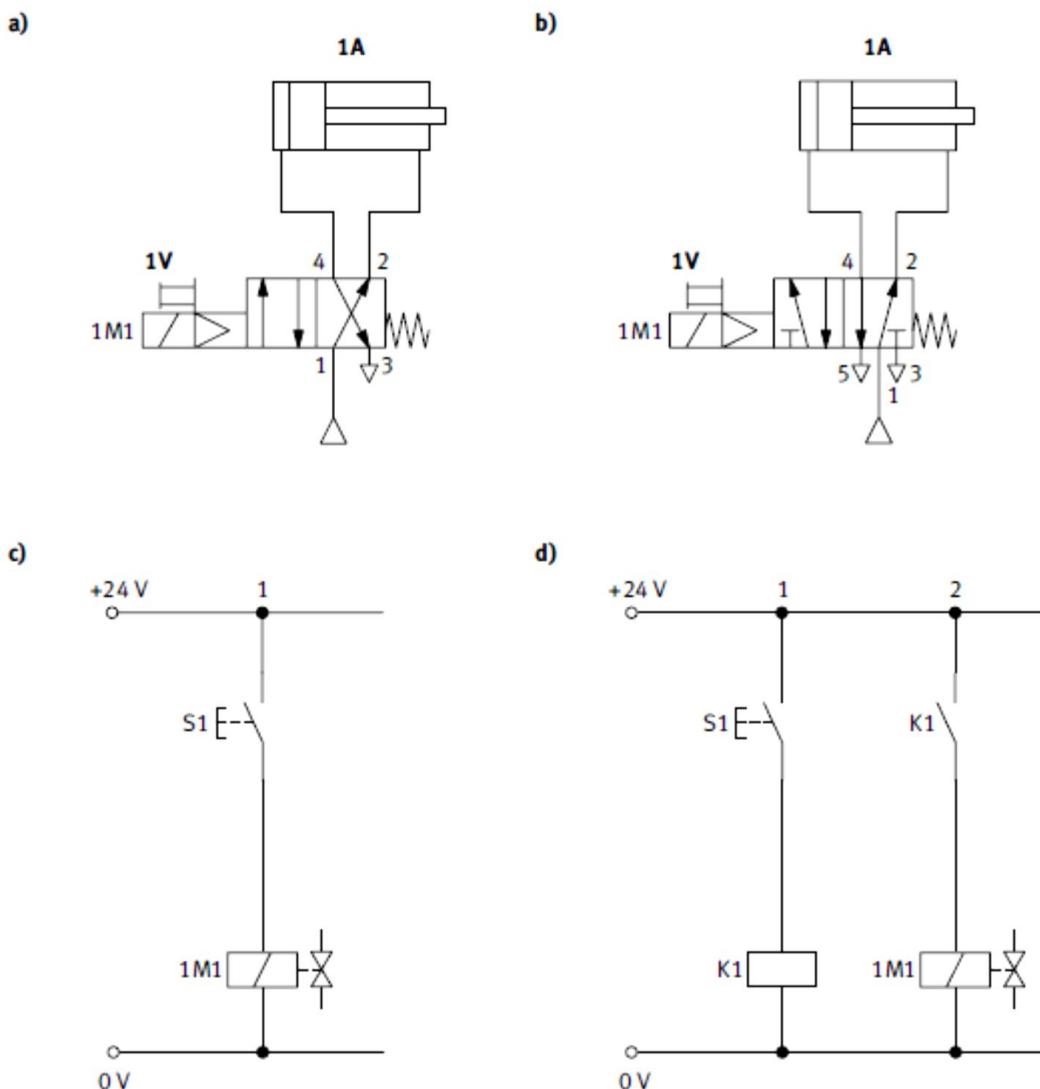
En el caso de un sistema de accionamiento indirecto (fig. 8.1c), presionando el pulsador fluye corriente a través de la bobina del relé. Se cierra el contacto K1 del relé y la válvula de vías comuta. El vástagos avanza. Soltando el pulsador se interrumpe el flujo a través de la bobina del relé. El relé se desconecta y la válvula de vías comuta a posición normal. El vástagos retrocede. El resultado es básicamente idéntico al del sistema de accionamiento directo. El accionamiento indirecto, más complicado, se utiliza en las siguientes circunstancias:

- Si el circuito de control y el circuito principal de corriente tienen tensiones diferentes (por ejemplo, 24 V y 230 V)

- Si la intensidad en la bobina de la válvula de vías supera la intensidad admisible en el pulsador (por ejemplo, intensidad en la bobina de 0,5 A; intensidad admisible en el pulsador de 0,1 A)
- Si con un mismo pulsador o un commutador se controlan varias válvulas
- Si es necesario considerar las relaciones entre varias señales provenientes de pulsadores diferentes

Control de un cilindro de doble efecto

El vástagos de un cilindro de doble efecto deberá avanzar cuando se pulsa S1 y cuando se vuelve a soltar el pulsador, el vástagos deberá retroceder.



- a) Esquema neumático con válvula de 4/2 vías
- b) Esquema neumático con válvula de 5/2 vías
- c) Esquema eléctrico con accionamiento directo
- d) Esquema eléctrico con accionamiento indirecto

Figura 8.2: Los esquemas de distribución de un sistema de control de un cilindro de doble efecto. La parte de control eléctrico es la misma que en el caso del control del cilindro de simple efecto. Dado que hay que aplicar presión y descargar las dos cámaras del cilindro, se utiliza una válvula de 4/2 vías o una de 5/2 vías (figuras 8.2a y 8.2b).

La denominación de válvulas de 4/2 y 5/2 vías se refiere a la cantidad de conexiones (4 ó 5) y a las posiciones de conmutación de las válvulas (2 posiciones).

Enlaces lógicos con relés

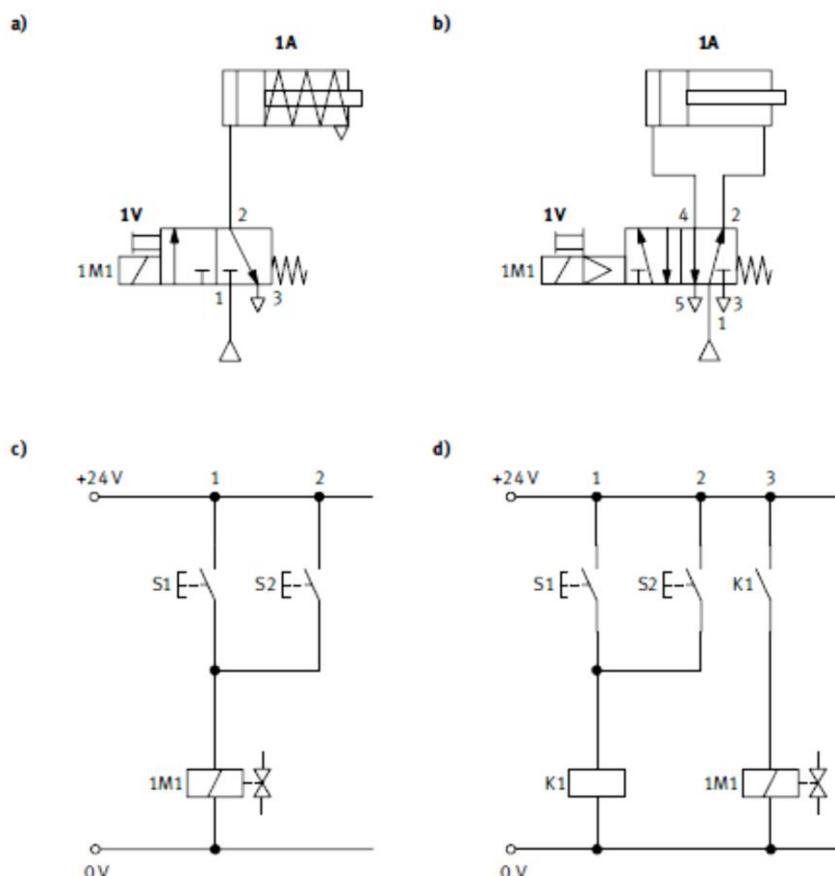
Con el fin de conseguir que los cilindros neumáticos ejecuten los movimientos deseados, con frecuencia es necesario combinar entre sí las señales provenientes de diversos elementos de mando.

Conexión en paralelo (enlace en O)

Utilizando por separado dos elementos de mando (pulsadores S1 y S2) deberá conseguirse que avance el vástagos de un cilindro.

Con ese fin, los contactos de los dos pulsadores están dispuestos en paralelo, tal como consta en el esquema de distribución (figuras 8.3c y 8.3d).

- Mientras que no se presione ningún pulsador ($S1 \wedge S2 = 0$), la válvula mantiene su posición normal. El vástagos se halla retraído.
- Si se presiona uno de los dos pulsadores ($S1 \vee S2 = 1$), la válvula de vías comuta a posición de activación. El vástagos avanza.
- Si se sueltan ambos pulsadores ($S1 \wedge S2 = 0$), la válvula comuta a posición normal. El vástagos retrocede.



a) Esquema neumático con cilindro de simple efecto

b) Esquema neumático con cilindro de doble efecto

c) Esquema eléctrico con accionamiento directo

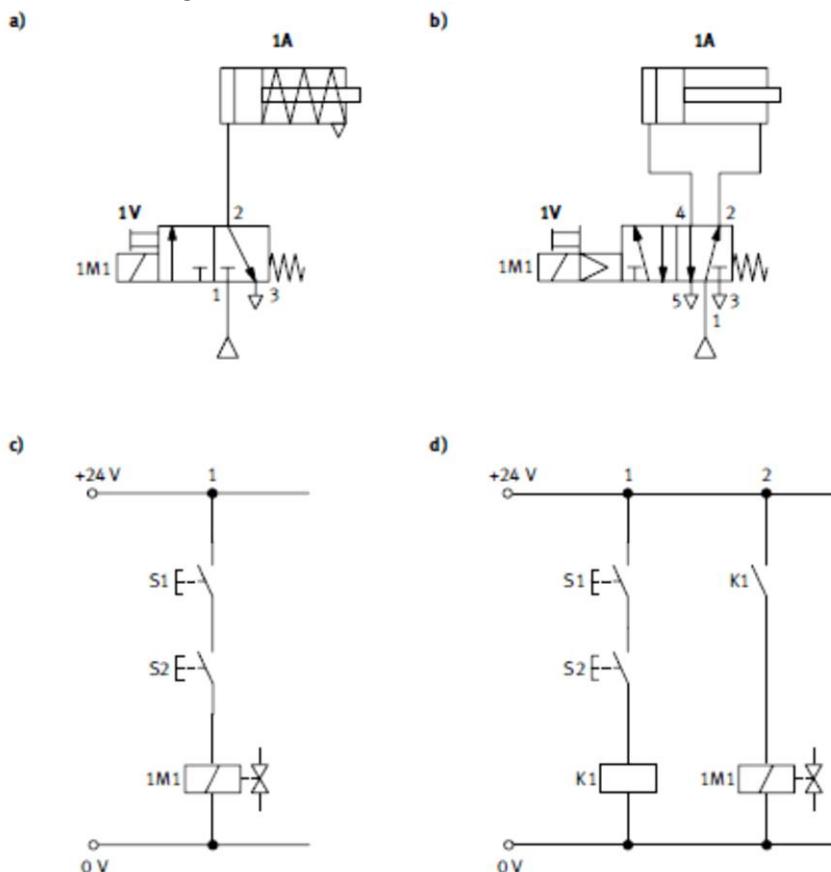
d) Esquema eléctrico con accionamiento indirecto

Figura 8.3: Conexión en paralelo de dos contactos (función en O)

Conexión en serie (enlace en Y)

El vástago de un cilindro únicamente deberá avanzar si se presionan los dos pulsadores S1 y S2 al mismo tiempo. Para ello, los contactos de los dos pulsadores están conectados en serie, tal como consta en el esquema de distribución (figuras 8.4c y 8.4d).

- Mientras que sólo se presione un pulsador o ninguno de ellos ($S1 \vee S2 = 0$), la válvula mantiene su posición normal. El vástago retrocede.
- Si se presionan los dos pulsadores al mismo tiempo ($S1 \wedge S2 = 1$), la válvula conmuta. El vástago avanza.
- Si se suelta uno de los dos pulsadores ($S1 \vee S2 = 0$), la válvula de vías conmuta a posición normal. El vástago retrocede.



- a) Esquema neumático con cilindro de simple efecto
- b) Esquema neumático con cilindro de doble efecto
- c) Esquema eléctrico con accionamiento directo
- d) Esquema eléctrico con accionamiento indirecto

Figura 8.4: Conexión en serie de dos contactos (función de Y)

Memorización de señales con relé y electroválvula biestable

En todos los sistemas explicados hasta ahora, el vástago únicamente avanza si se presiona el pulsador de la señal de entrada. Si se suelta el pulsador durante el movimiento de avance, el vástago retrocede sin haber alcanzado la posición final delantera.

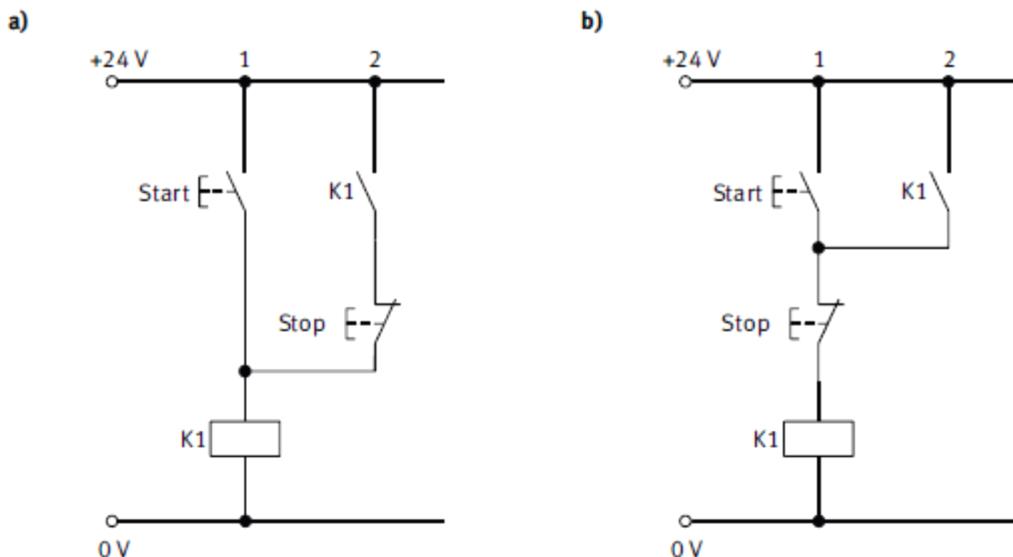
Memorización de la señal mediante un circuito con relés y función de autorretención

Sin embargo, en la práctica suele ser necesario que el vástago siga avanzando aunque el usuario sólo presione muy brevemente el pulsador. Esto significa que la válvula debe mantener su posición aunque se suelte el pulsador. Es decir, que es necesario memorizar la activación del pulsador.

Si se presiona el pulsador «MARCHA» del esquema que consta en la figura 8.5a, se excita el relé. El relé cierra el contacto K1. Al soltar el pulsador «MARCHA», sigue fluyendo corriente a través

de la bobina proveniente del contacto K1 y el relé mantiene su estado activado. La señal de «MARCHA» está memorizada.

Se trata de un sistema de conmutación por relé con función de autorretención.



a) Con marcha prioritaria (activación)

b) Con paro prioritario (desactivación)

Figura 8.5: Circuito de autorretención con relés

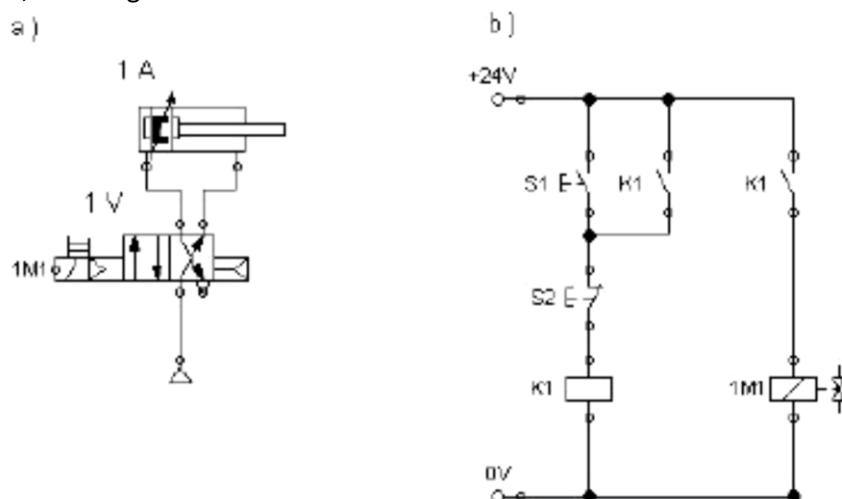
Sólo cuando se presiona el pulsador «PARO» se interrumpe la corriente y se desactiva el relé. Si se presionan simultáneamente los pulsadores «MARCHA» y «PARO», se excita el relé. Esta configuración se llama de marcha prioritaria con autorretención.

La solución que se muestra en la figura 8.5b tiene el mismo comportamiento que la solución que aparece en la figura 8.5a, siempre y cuando únicamente se presione el pulsador «MARCHA» o sólo el pulsador «PARO».

Si se presionan los dos pulsadores, el comportamiento es diferente. El relé no se excita. Este configuración se llama de paro prioritario con autorretención.

Control manual de avance y retroceso con relés y autorretención

El vástago de un cilindro deberá avanzar cuando se pulsa S1 y cuando se presiona el pulsador S2, el vástago deberá retroceder. Para memorizar la señal se utiliza un relé con autorretención.



a) Esquema neumático con cilindro de doble efecto

b) Esquema eléctrico

Figura 8.6: Control manual del avance y del retroceso con memorización de señales mediante un relé con autorretención.

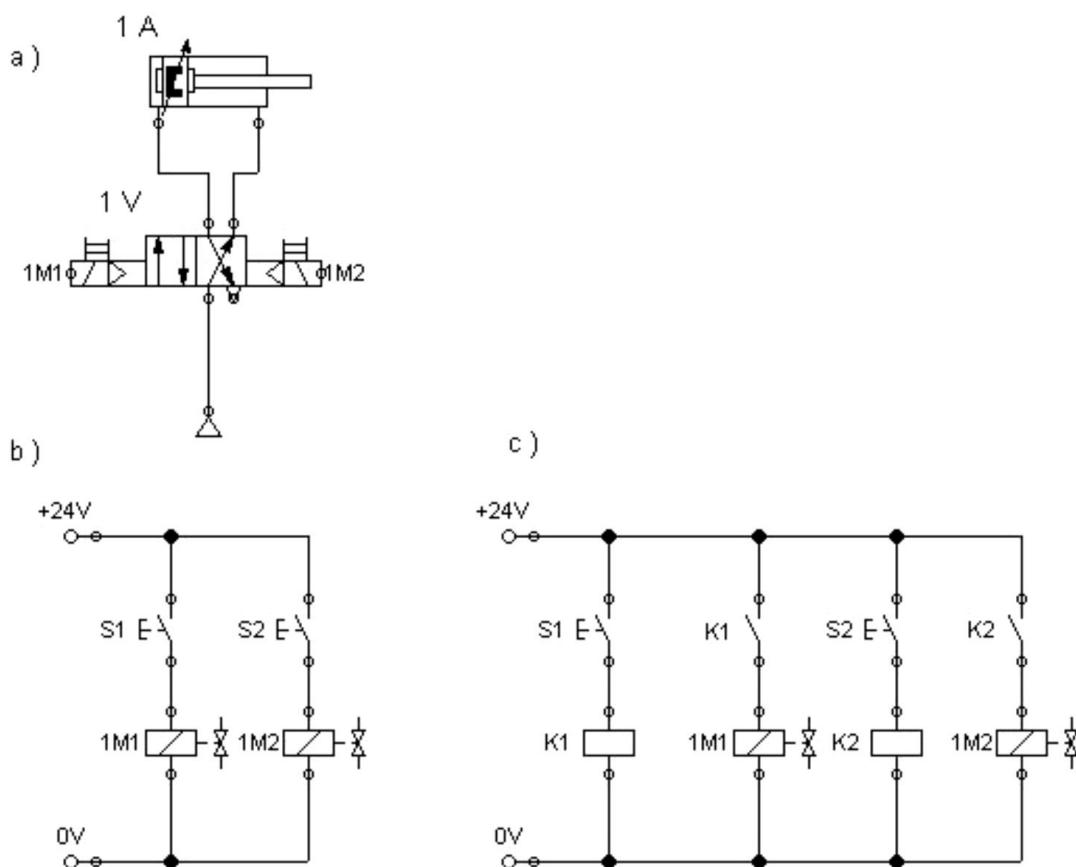
Presionando el pulsador S1, el relé pasa a modalidad de autorretención (fig. 8.6b). Mediante otro contacto de relé se activa la válvula de vías. El vástagos avanza. Si presionando el pulsador S2 se interrumpe la autorretención, el vástagos retrocede.

Dado que se trata de un contacto de desconexión prioritaria, al presionar los dos pulsadores el vástagos retrocede o mantiene su posición final posterior.

Memorización de señales mediante una electroválvula biestable

Una electroválvula biestable mantiene su posición de commutación aunque la bobina correspondiente ya no está excitada. Por ello, puede asumir la función de memoria.

El vástagos de un cilindro deberá controlarse presionando brevemente dos pulsadores S1: avanzar, S2: retroceder)



- Esquema neumático con cilindro de doble efecto
- Esquema eléctrico con control directo
- Esquema eléctrico con control indirecto

Figura 8.7: Control manual de avance y retroceso con memorización de señales mediante una electroválvula biestable.

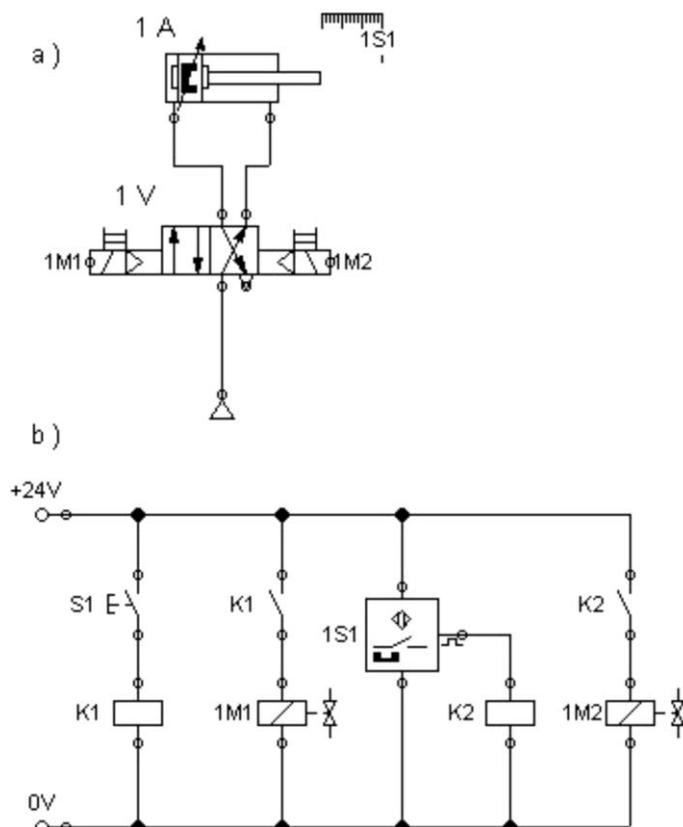
Los dos pulsadores actúan de modo directo e indirecto sobre las bobinas de una electroválvula biestable (figuras 8.7b y 8.7c)

Al presionar el pulsador S1, se excita la bobina 1M1. La electroválvula biestable comuta y el vástagos avanza. Aunque se suelte el pulsador mientras avanza el vástagos, el vástagos sigue avanzando hasta la posición final delantera, ya que la válvula mantiene su estado de commutación.

Si se presiona el pulsador S2, se excita la bobina 1M2. La electroválvula biestable conmuta y el vástagos retrocede. Aunque se suelte el pulsador S2, el movimiento se ejecutan sin cambio alguno.

Control automático del retroceso mediante una electroválvula biestable

Al presionar el pulsador S1 deberá avanzar el vástagos de un cilindro de doble efecto. Una vez que alcanzó la posición final delantera, el vástagos debe retroceder automáticamente. Para ello se monta un detector de posición magnético S1 en la posición final delantera que provoca la conmutación de la electroválvula a través del relé K2. En la figura 8.6b se muestra el esquema de distribución para el retroceso automático del vástagos. Presionando el pulsador S1, el vástagos avanza. Una vez que el vástagos alcanza la posición final delantera, la bobina 1M2 puede recibir corriente a través del detector de posición 1S1 para que el vástagos vuelva a retroceder.



a) Esquema neumático

b) Esquema eléctrico con control indirecto

Figura 8.8: Control de retroceso automático con memorización de señales mediante una electroválvula biestable.

Comparación entre la memorización de señales con un relé con función de autorretención y una electroválvula biestable.

La memorización de la señal en la parte de potencia del sistema de control puede estar a cargo de una electroválvula biestable o, también, de un relé con función de autorretención. Los esquemas muestran un comportamiento diferente en presencia simultánea de la señal de activación y desactivación, así como en caso de un fallo de la alimentación de la corriente eléctrica o de un defecto como, por ejemplo, ruptura del cable (tabla 8.1).

Situación	Memorización de la señal con electroválvula biestable	Memorización de la señal con autorretención eléctrica combinada con una válvula de reposición por muelle	
		Activación prioritaria	Desactivación prioritaria
Señales de activación y desactivación simultáneas	No cambia el estado de conmutación de la válvula	Activación de la válvula	La válvula comuta a posición normal
Fallo de alimentación eléctrica	No cambia el estado de conmutación de la válvula	La válvula comuta a posición normal	La válvula comuta a posición normal

Tabla 8.1: Comparación entre memorización de señales con autorretención y con electroválvula biestable

Conmutación retardada con relé

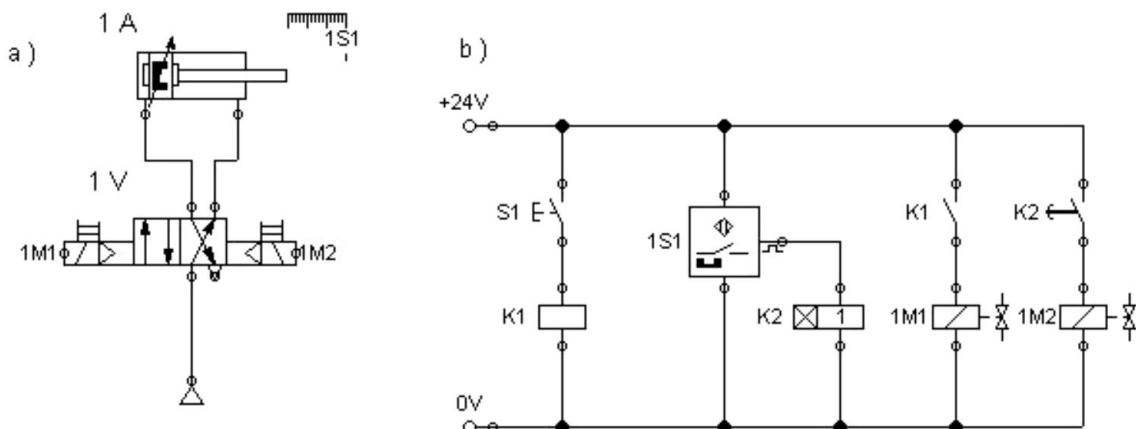
En muchas aplicaciones de automatización es necesario que el vástagos de un cilindro neumático mantenga su posición durante un tiempo determinado. Ese es el caso, por ejemplo, en el sistema de accionamiento de una prensa, que debe aplicar presión uniendo dos piezas hasta que el pegamento surta efecto y queden unidas las piezas definitivamente.

Para esta tarea se utilizan relés con retardo a la conexión o a la desconexión, también denominados temporizadores. Se trata de relés que provocan o interrumpen una operación de conmutación con un retardo definido.

Control de un cilindro en función del tiempo

El vástagos de un cilindro deberá avanzar si se presiona brevemente el pulsador S1. Cuando llegue a la posición final delantera, deberá permanecer allí durante diez segundos y, a continuación, deberá retroceder automáticamente.

La figura 8.9 muestra el esquema eléctrico para el retroceso tras un tiempo de espera. Presionando el pulsador S1, el vástagos avanza. Al llegar a la posición final delantera, se cierra el contacto del detector 1S1. La corriente fluye a través de la bobina del relé K2. El contacto K2 se mantiene abierto hasta que transcurrió el tiempo previsto (en este caso, 1 segundo). A continuación, se cierra el contacto y el vástagos retrocede.



a) Esquema neumático

b) Esquema eléctrico

Figura 8.9: Retroceso retardado (relé de activación retardada, memorización de la señal mediante electroválvula biestable)

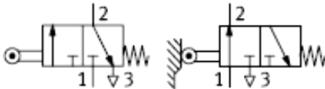
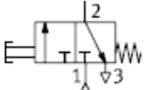
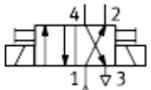
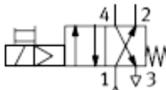
Denominación y símbolos de válvulas neumáticas

En la siguiente tabla se muestran los tipos más importantes de válvulas de vías.

Símbolo	Referencia	Funcionamiento
	Válvula de 2/2 vías - Normalmente cerrada - Normalmente abierta	Válvula con dos posiciones de conmutación y dos conexiones.
	Válvula de 3/2 vías - Normalmente cerrada - Normalmente abierta	Válvula con dos posiciones de conmutación y tres conexiones.
	Válvula de 4/2 vías	Válvula con dos posiciones de conmutación y cuatro conexiones.
	Válvula de 5/2 vías	Válvula con dos posiciones de conmutación y cinco conexiones.
	Válvula de 5/3 vías, centro a escape	El émbolo del cilindro no aplica fuerza sobre el vástago. El vástago puede moverse libremente.
	Válvula de 5/3 vías, centro cerrado	El vástago no se mueve. El vástago está inmovilizado aunque no se encuentre en la posición final.
	Válvula de 5/3 vías, centro a presión	En cilindros de doble efecto, el vástago avanza con menos fuerza.

Tipos de accionamiento de válvulas neumáticas

En la siguiente tabla se ofrece una información general sobre los tipos de accionamiento más importantes de las válvulas de vías.

Símbolo	Referencia	Funcionamiento
	Válvula con rodillo, recuperación por muelle, monoestable	El accionamiento de esta válvula está a cargo de levas o dispositivos similares. Se utiliza especialmente para consultar posiciones finales.
	Accionamiento manual, recuperación por muelle, monoestable	Esta válvula se acciona manualmente. Al soltar, la recuperación es por muelle.
	Electroválvula con accionamiento manual auxiliar, monoestable	Esta válvula se acciona mediante una bobina y la reposición es por muelle cuando se desconecta la corriente piloto.
	Electroválvula con accionamiento manual auxiliar, biestable	Esta válvula se acciona mediante bobinas y mantiene su posición hasta que se activa la otra bobina respectivamente.
	Electroválvula con servopilotaje neumático	Esta válvula se acciona mediante una bobina. La bobina controla el circuito neumático auxiliar que acciona la corredera.

Accionamiento de un cilindro de simple efecto

En la figura 5.9a se muestra una electroválvula que controla los movimientos de un cilindro de simple efecto. La válvula tiene tres conexiones y dos posiciones.

- Si no se aplica corriente en la bobina de la válvula de vías, se descarga a través de la válvula el aire contenido en la cámara del cilindro. El vástago retrocede.
- Si fluye corriente a través de la bobina, la válvula de vías comuta y se aplica presión en la cámara del cilindro. El vástago avanza.
- Si no se aplica corriente en la bobina, la válvula vuelve a comutar. Se descarga el aire de la cámara del cilindro y el vástago retrocede.

VALVULAS DIRECCIONALES HIDRAULICAS

Concepto

Consisten de un cuerpo con pasajes internos, que son conectadas y desconectadas por una parte móvil llamada carrete.

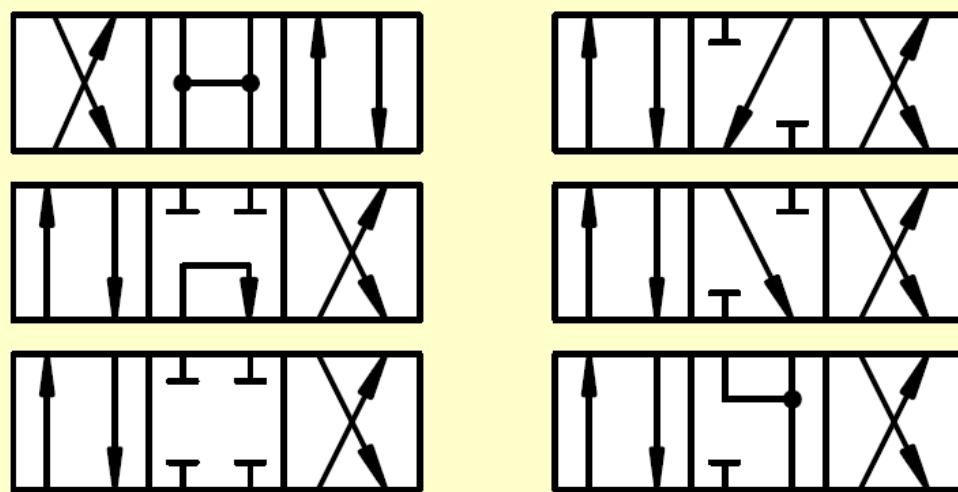
Identificación

- Número de posiciones.
- Número de vías.
- Posición normal.
- Tipo de accionamiento.

Clasificación

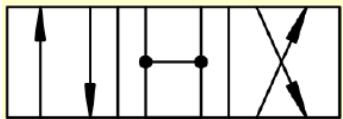
- De Acción Directa
- Pilotadas.

Tipos de centro



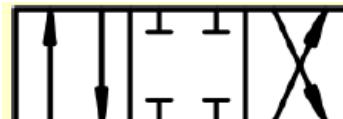
Centros mas utilizados

CENTRO ABIERTO



- Interconecta todos los pórticos.
- La presión es removida del cilindro o motor.
- El flujo de la bomba va directamente al tanque a baja presión.
- No recomendado para cilindros verticales, en los que se quiera mantener la carga en cierta posición.

CENTRO CERRADO



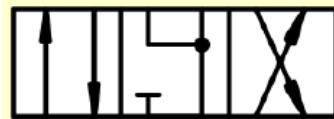
- Bloquea todos los pórticos.
- Permite que el flujo sea usado en otras operaciones del circuito o dirigido al tanque a través de la válvula de alivio.

CENTRO TANDEM



- Bloquea los pórticos del cilindro o motor y dirige el flujo de la bomba al tanque a baja presión.
- Puede ser usado para circuitos en serie.

CENTRO FLOTANTE



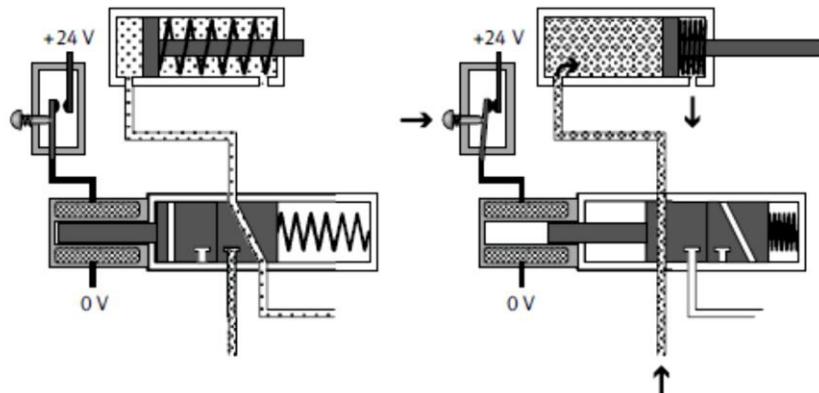
- Bloquea el pórtico de presión mientras conecta al tanque todos los demás.
- Es comúnmente usado en circuitos con válvulas check pilotadas.
- Usado en las válvulas pilotos de las direccionales centradas por resorte.

Accionamiento de un cilindro de doble efecto

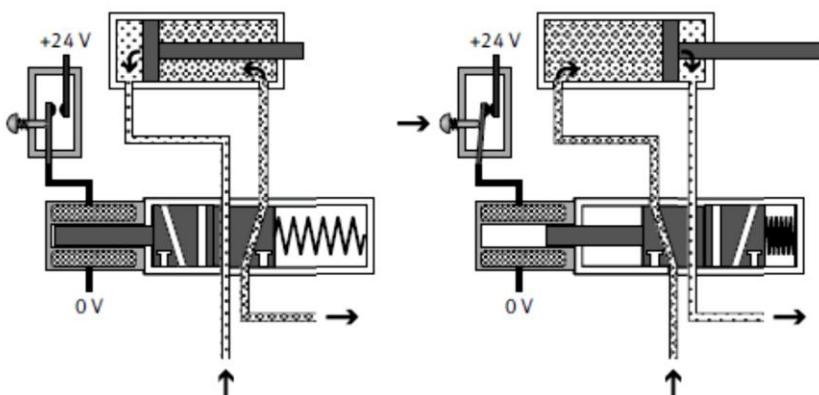
El cilindro de doble efecto que se muestra en la figura 5.9b es controlado por una válvula de vías que tiene cinco conexiones y dos posiciones.

- Si no se aplica corriente en la bobina, se descarga el aire de la cámara izquierda del cilindro y se aplica presión en la cámara del lado derecho. El vástago retrocede.
- Si fluye corriente eléctrica a través de la bobina, la válvula conmuta. Se aplica presión en la cámara del lado izquierdo y se descarga la cámara del lado derecho. El vástago avanza.
- Si no se aplica corriente en la bobina, la válvula vuelve a conmutar y el vástago retrocede.

a)



b)



a) De simple efecto

b) De doble efecto

Figura 5.9: Accionamiento de cilindros con electroválvulas

Detectores

Los detectores tienen la función de captar informaciones y de transmitir señales procesables a las unidades de evaluación. En numerosas aplicaciones se utilizan detectores de diversas formas y modos de funcionamiento. Considerando su gran variedad, es importante clasificarlos sistemáticamente. Los detectores pueden clasificarse de acuerdo con los siguientes criterios:

- Modo de funcionamiento (óptico, inductivo, mecánico, por fluidos, etc.)
- Magnitud de medición (recorrido, presión, distancia, temperatura, valor pH, intensidad de luz, presencia de piezas, etc.)
- Señal de salida (analógica, digital, binaria, etc.)

En la técnica de la automatización se utilizan principalmente detectores con salida digital, ya que son mucho menos sensibles a posibles interferencias que los detectores con salida analógica. Además, las unidades de control de tecnología digital pueden procesar directamente las señales digitales, mientras que las señales analógicas primero tienen que transformarse en señales digitales mediante un convertidor correspondiente.

Los detectores más difundidos en la automatización industrial son los así llamados detectores de posición, con los que se comprueba la presencia (o la aproximación) de una pieza.

Detectores de posición

Los detectores de posición comutan sin establecer contacto y, por lo tanto, sin que sea necesaria la presencia de una fuerza mecánica externa. Por ello tienen una larga duración y son muy fiables. Se puede distinguir entre los siguientes tipos:

- Detectores con contacto de conmutación mecánico
 - Contacto Reed
 - Detectores con salida electrónica
 - Detectores de posición inductivos
 - Detectores de posición capacitivos
 - Detectores de posición ópticos

Detectores magnéticos

Los contactos Reed son detectores de posición de accionamiento magnético. Estos detectores tienen dos lengüetas de contacto que se encuentran en un tubo de vidrio lleno de gas inerte. Por efecto de un imán se cierra el contacto entre las dos lengüetas, de modo que puede fluir corriente eléctrica (ver fig. 4.1).

Tratándose de contactos Reed normalmente cerrados, las lengüetas están pretensadas mediante un pequeño imán. Esta precarga se supera mediante un imán mucho más potente. Los contactos Reed tienen una gran duración y su tiempo de respuesta es muy corto (aprox. 0,2 ms). Además, no precisan mantenimiento, aunque no deben utilizarse en zonas expuestas a campos magnéticos fuertes (por ejemplo en las cercanías de máquinas de soldadura por resistencia o equipos de tomografía computerizada).

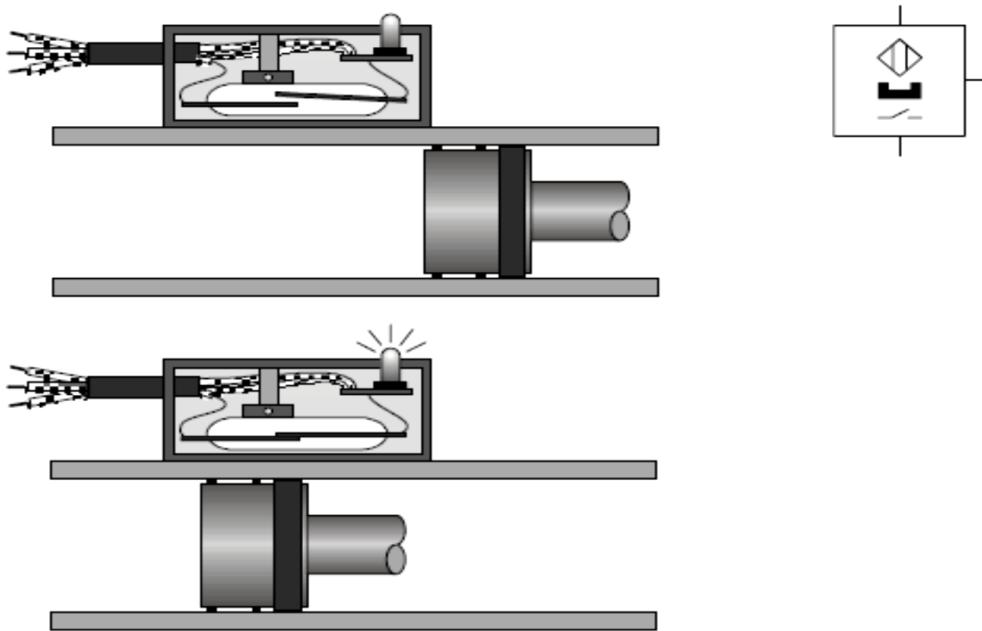


Figura 4.1: Contacto Reed (normalmente abierto): diagrama esquemático y símbolo



Figura 4.2: Contacto Reed: imagen real

Detectores electrónicos

Los detectores electrónicos pueden ser inductivos, ópticos y capacitivos. Normalmente están provistos de tres conexiones eléctricas:

- Conexión para la alimentación de tensión
- Conexión a masa
- Conexión para la señal de salida

En los detectores electrónicos, la conmutación no está a cargo de un contacto móvil. En vez de ello, la salida se conecta eléctricamente a la tensión de alimentación o a masa (= tensión de salida 0 V).

En lo que respecta a la polaridad de la señal de salida, existen dos tipos de detectores electrónicos de posición:

- En el caso de los detectores que comutan a positivo, la salida tiene la tensión cero (OFF) si en la zona de reacción del detector no se encuentra una pieza. La aproximación de una pieza provoca la conmutación de la salida (ON), de modo que se aplica tensión de alimentación.
- En el caso de detectores que comutan a negativo, se aplica tensión de alimentación en la salida si en la zona de reacción del detector no se encuentra una pieza. La aproximación de una pieza provoca la conmutación de la salida, con lo que la tensión es de 0 V.

Detectores de posición inductivos

Un detector de posición inductivo está compuesto por un circuito oscilante (1), un flip-flop (2) y un amplificador (3) (ver fig. 4.3). Al aplicar una tensión en las conexiones, el circuito oscilante genera un campo magnético alterno (de alta frecuencia) en el frente del detector.

Un conductor eléctrico que se acerca a este campo magnético alterno provoca una «amortiguación» del circuito oscilante. La unidad electrónica conectada detrás, compuesta de flip-flop y amplificador, evalúa el comportamiento del circuito oscilante y activa la salida.

Los detectores de posición inductivos pueden utilizarse para detectar todos los materiales que son buenos conductores, es decir, metales y, también, grafito.

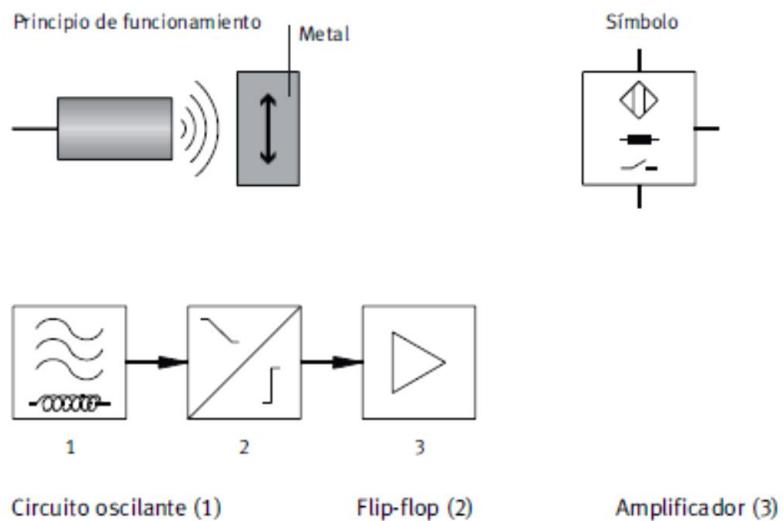


Figura 4.3: Detector inductivo de posición: principio de funcionamiento, esquema eléctrico funcional y símbolo



Figura 4.4: Detector inductivo: imagen

Detectores de posición capacitivos

Un detector de posición capacitivo consta de una resistencia eléctrica (R) y de un condensador (C) que juntos componen un circuito oscilante RC y, además, de una unidad electrónica para evaluar la oscilación.

Entre el electrodo activo y el electrodo conectado a masa del condensador, se crea un campo electrostático.

En la parte frontal del detector se forma un campo de dispersión. Si una pieza entra en ese campo de dispersión, cambia la capacidad del condensador (ver fig. 4.5).

El circuito oscilante se atenúa y la unidad electrónica conectada detrás confirma la salida.

Los detectores de posición capacitivos no solamente reaccionan en presencia de materiales muy conductores (por ejemplo, metales), sino, también, en presencia de un aislante con gran constante dieléctrica (por ejemplo, plásticos, vidrio, cerámica, líquidos y madera).

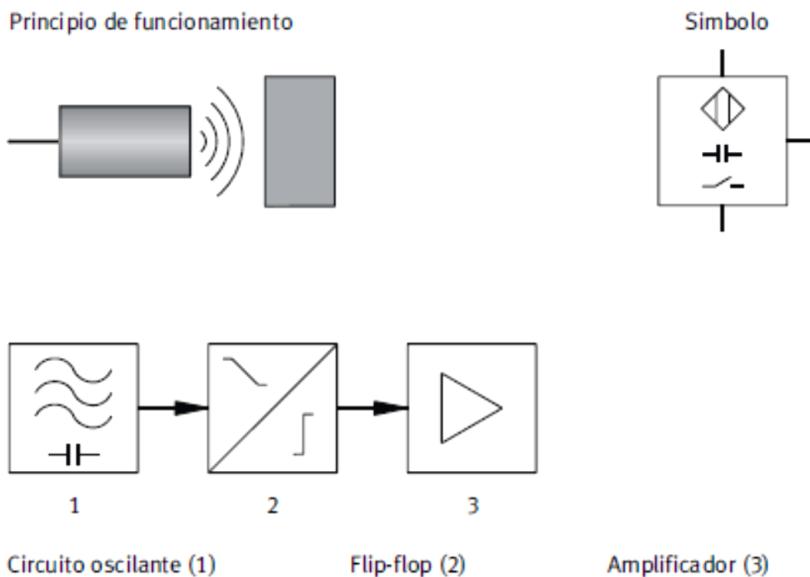


Figura 4.5: Detector capacitivo de posición: principio de funcionamiento, esquema eléctrico funcional y símbolo

Detectores de posición ópticos

Los detectores ópticos tienen un emisor y un receptor. Estos detectores utilizan componentes ópticos (luz roja e infrarroja) y electrónicos y módulos para la detección de piezas que se encuentran entre el emisor y el receptor.

Los diodos luminosos semiconductores (LED) son emisores especialmente fiables de luz roja e infrarroja.

Son pequeños, robustos, económicos, fiables y duraderos y, además, pueden montarse de modo muy sencillo en sistemas técnicos. La luz roja tiene la ventaja que es visible sin necesidad de usar medios auxiliares, lo que simplifica la orientación (el ajuste) de los ejes ópticos de los detectores.

Los receptores de los detectores ópticos suelen ser fotodioides o fototransistores.

Puede diferenciarse entre tres tipos de detectores ópticos:

- Barrera de luz unidireccional
- Barrera de luz de reflexión
- Detector por reflexión

Barrera de luz unidireccional

La barrera de luz unidireccional tiene un emisor y un receptor separados en el espacio. Estos componentes están montados de tal manera que el haz de luz emitido por el emisor se proyecta directamente sobre el receptor (por ejemplo, un fototransistor) (ver fig. 4.6). Si un objeto, una pieza o, también, una persona, se interpone entre el emisor y el receptor, se interrumpe el haz de luz y se genera una señal que provoca una operación de conmutación (ON/OFF) en la salida.

principio de funcionamiento

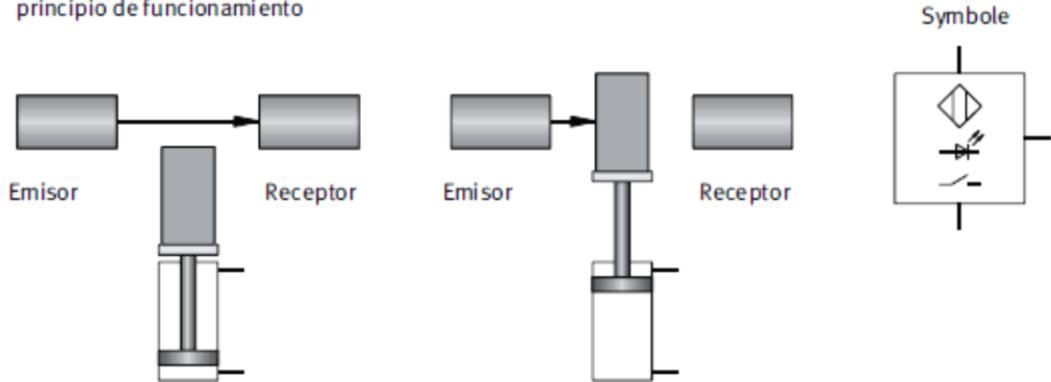


Figura 4.6: Barrera de luz unidireccional: diagrama esquemático y símbolo

Barrera de luz de reflexión

En las barreras de luz de reflexión, el emisor y el receptor se encuentran uno junto al otro, montados en el mismo cuerpo. El reflector se encarga de reenviar el haz de luz proveniente del emisor hacia el receptor. El montaje se realiza de tal manera que el haz de luz emitido por el emisor se refleja casi totalmente hacia el receptor. Si un objeto, una pieza o, también, una persona, se interpone entre el emisor y el reflector, se interrumpe el haz de luz y se genera una señal que provoca una operación de conmutación (ON/OFF) en la salida.

principio de funcionamiento

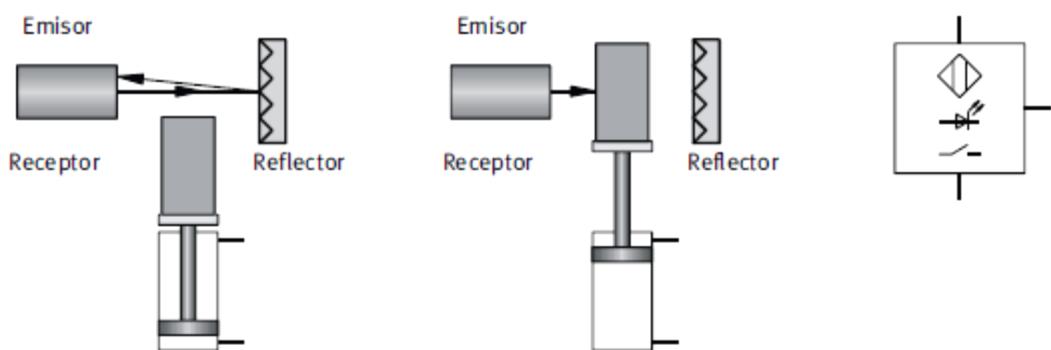


Figura 4.8: Barrera de luz de reflexión: diagrama esquemático y símbolo

Detectores por reflexión

El emisor y el receptor del detector por reflexión están montados uno junto al otro en un mismo cuerpo. A diferencia de la barrera de luz de reflexión, el detector de reflexión no tiene un reflector propio. Más bien se aprovecha la capacidad de reflexión del objeto o de la pieza que se entra en la zona cubierta por el detector. Si el haz de luz se topa con una pieza de superficie reflectante, la luz es dirigida hacia el receptor y así conmuta la salida del detector. Considerando esta forma de funcionamiento, el detector por reflexión únicamente puede utilizarse para detectar piezas que tienen una gran capacidad de reflexión (por ejemplo, superficies metálicas, colores claros).

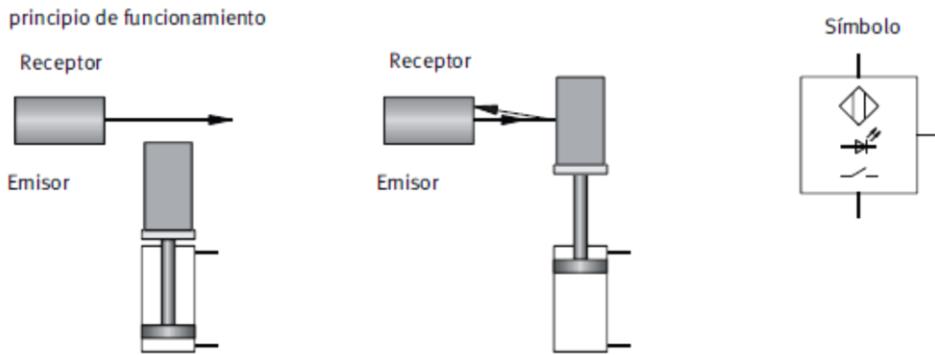


Figura 4.9: Detector por reflexión: diagrama esquemático y símbolo

Sensores de presión

Existen diversos tipos de sensores de presión:

- Presostato mecánico con señal de salida binaria
- Presostato electrónico con señal de salida binaria
- Sensores de presión electrónicos con señal de salida analógica

Presostato mecánico con señal de salida binaria

En el caso de un presostato mecánico, la presión actúa sobre la superficie de un émbolo. Si la presión es superior a la fuerza del muelle, el émbolo se desplaza y actúa sobre los contactos de los elementos de conmutación.

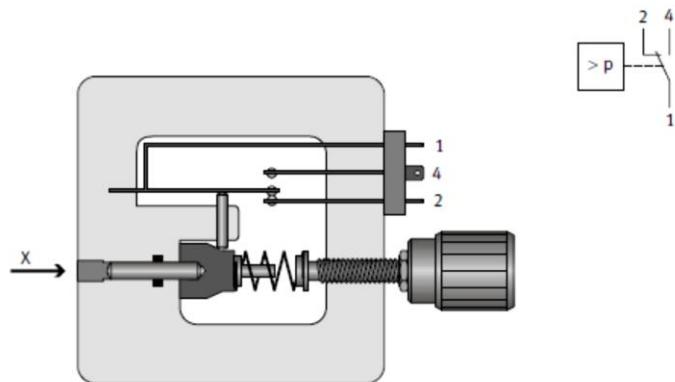
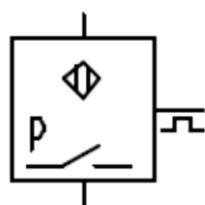


Figura 4.10: Presostato de émbolo: diagrama esquemático y símbolo

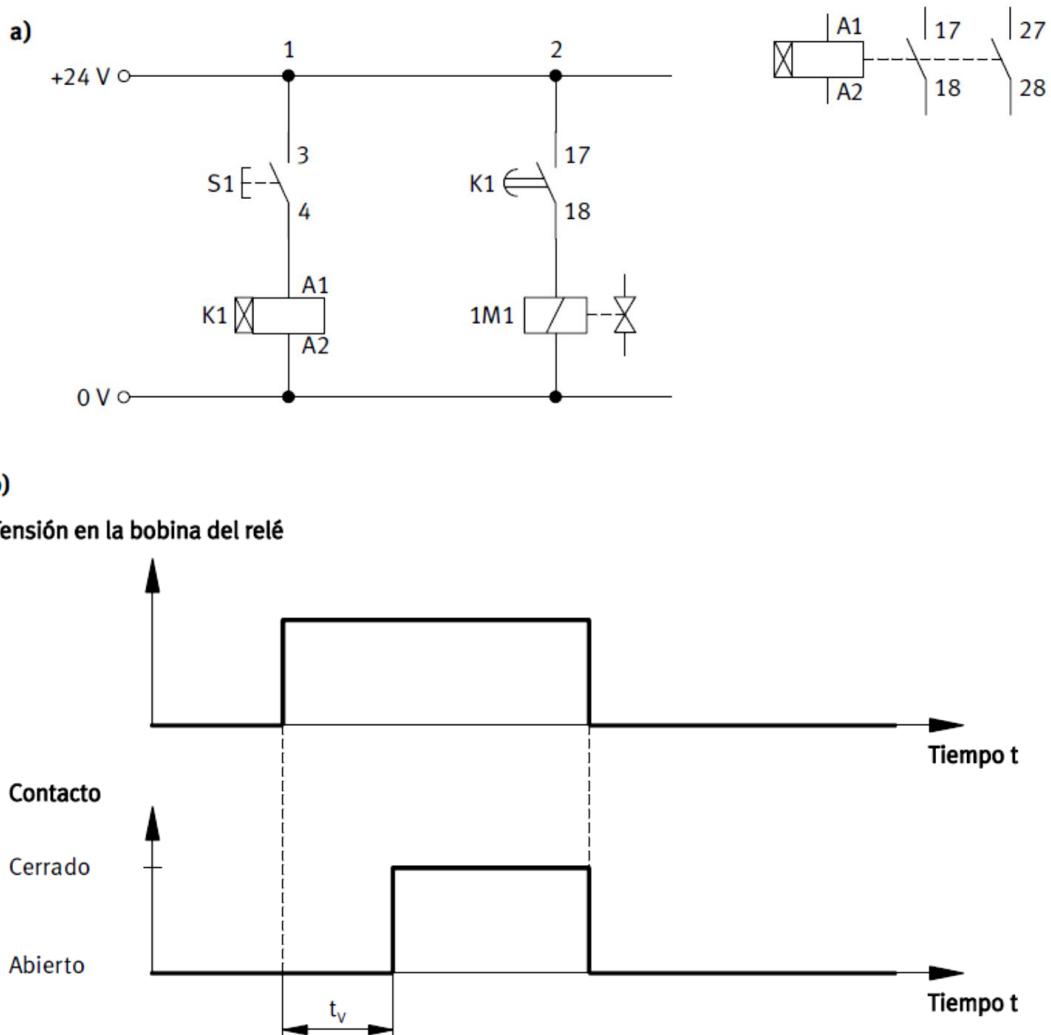
Presostato electrónico con señal de salida binaria

La versión más difundida de este tipo de sensor de presión es el presostato de membrana, en el que no se actúa mecánicamente sobre un contacto, ya que la salida comuta de modo electrónico. Sobre una membrana se montan sensores sensibles a la presión o a la fuerza. La señal emitida se evalúa por una unidad electrónica. Cuando la presión supera un valor definido previamente, comuta la salida.



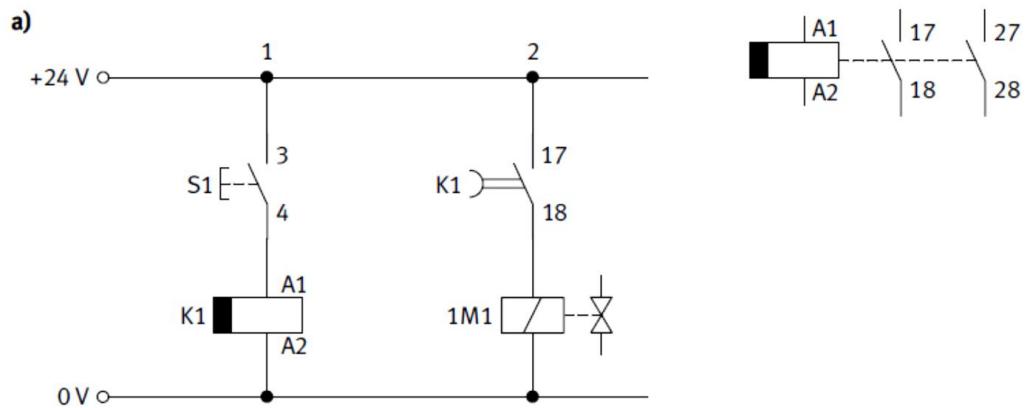
Relé de temporización

Los relés temporizadores se clasifican en relés con retardo a la conexión y relés con retardo a la desconexión. En el caso de los relés con retardo a la conexión, el inducido reacciona después de transcurrido un tiempo t_v , mientras que la desconexión se produce de inmediato. En el caso de los relés con retardo a la desconexión sucede exactamente lo contrario. La conmutación de los contactos se produce en concordancia con este comportamiento (ver figs. 3.13 y 3.14). Es posible ajustar el tiempo de retardo t_v .

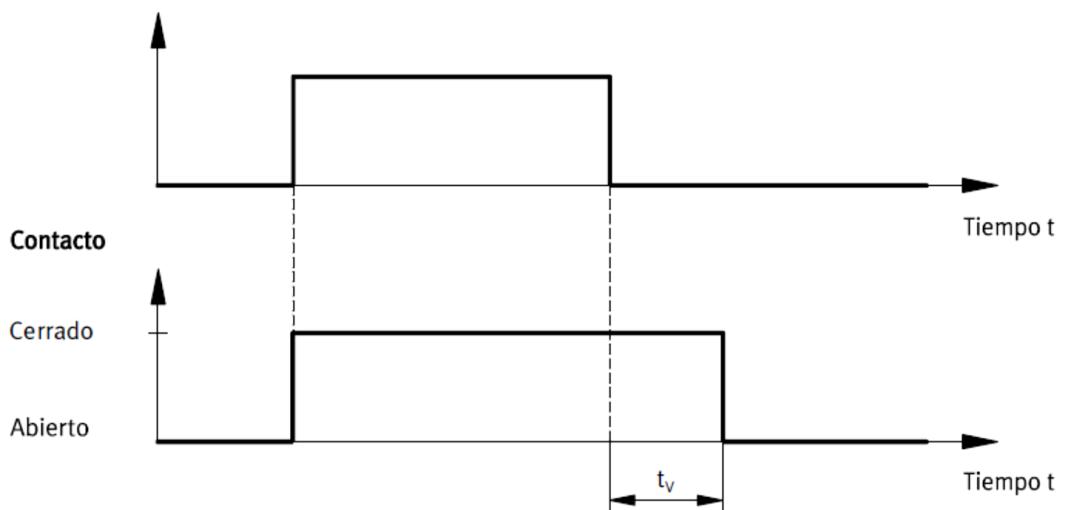


a) Forma de representación en el esquema de distribución b) Comportamiento de las señales

Figura 3.13: Relé con retardo a la conexión



b)
Tensión en la bobina del relé



a) Forma de representación en el esquema de distribución b) Comportamiento de las señales

Figura 3.14: Relé con retardo a la desconexión

Trabajo Práctico 1.
Circuito Simple con Válvula Monoestable.

Realizar esquemas del sistema de un circuito electroneumático simple.

Trabajo Práctico 2.
Circuito con Válvula Biestable.

Realizar los esquemas correspondientes a un sistema electroneumático para gobernar una electroválvula biestable por medio de dos interruptores.

Trabajo Práctico 3.
Circuito con Válvula Biestable.
Superposición de señales corregida.

Realizar los esquemas correspondientes a un sistema electroneumático para gobernar una electroválvula biestable por medio de dos interruptores, evitando la superposición de señales.

Trabajo Práctico 4.
Circuito con Válvula Biestable con final de carreras.

Realizar los esquemas correspondientes a un sistema electroneumático para gobernar una electroválvula biestable por medio de un interruptor y un final de carreras.

Trabajo Práctico 5.
Circuito mando directo e indirecto.

Realizar los esquemas correspondientes a un sistema electroneumático para gobernar una electroválvula monoestable por medio de un circuito simple de mando directo y otro de mando indirecto.

Trabajo Práctico 6.
Circuito Autorretención.

Realizar los esquemas correspondientes a un sistema electroneumático para gobernar una electroválvula monoestable por medio de un circuito de autorretención con un pulsador de avance y otro de retroceso.

Remplazar el pulsador de retroceso por un final de carreras.

Trabajo Práctico 7.
Circuito Condicional.

Realizar los esquemas correspondientes a un sistema electroneumático para gobernar una electroválvula monoestable por medio de un circuito de autorretención, con la condición de que el cilindro debe estar completamente retraído antes de empezar a avanzar.

Trabajo Práctico 8.
Circuito de Secuencia de dos Cilindros 1.

Realizar los esquemas correspondientes a un sistema electroneumático de dos cilindros, gobernados uno por una electroválvula biestable y el otro por una monoestable.

Trabajo Práctico 9.
Circuito de Secuencia de dos Cilindros 2.

Realizar los esquemas correspondientes a un sistema electroneumático de dos cilindros, gobernados uno por dos electroválvulas monoestables.

Trabajo Práctico 10.
Circuito de Secuencia de dos Cilindros, Memorización.

Realizar los esquemas correspondientes a un sistema electroneumático de dos cilindros, gobernados uno por dos electroválvulas monoestables y memorización de señales.