

Las transparencias son el material de apoyo del profesor para impartir la clase. No son apuntes de la asignatura. Al alumno le pueden servir como guía para recopilar información (libros, ...) y elaborar sus propios apuntes

En esta presentación se incluye un listado de problemas en el orden en el que se pueden resolver siguiendo el desarrollo de la teoría. Es trabajo del alumno resolverlos y comprobar la solución

Departamento: Ingeniería Eléctrica y Energética
Area: Máquinas y Motores Térmicos

CARLOS J RENEDO renedoc@unican.es
INMACULADA FERNANDEZ DIEGO fernandei@unican.es
JUAN CARCEDO HAYA juan.carcedo@unican.es
FELIX ORTIZ FERNANDEZ felix.ortiz@unican.es

3.1.- Neumática Industrial

3.2.- Hidráulica Industrial

1.- Neumática Industrial

- 1.1.- Introducción a la Neumática Industrial
- 1.2.- Tratamiento de Aire
- 1.3.- Generación y Distribución de Aire
- 1.4.- Actuadores Neumáticos
- 1.5.- Válvulas Distribuidoras
- 1.6.- Regulación, Control y Bloqueo
- 1.7.- Detectores de Señal
- 1.8.- Control de Actuadores
- 1.9.- Diseño de Circuitos
- 1.10.- Ciclos de Operación
- 1.11.- Marcha-Paro
- 1.12.- ElectroNeumática**

2.- Hidráulica Industrial

0.- Simbología Neumática e Hidráulica

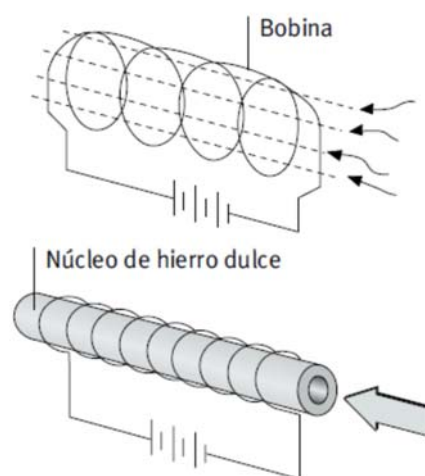
- **Dispositivos Eléctricos**
- **Bus de Válvulas**
- **Circuitos Eléctricos de Mando Directo**
- **Circuitos Eléctricos de Mando Indirecto**
- **Funciones Lógicas**
- **Retención de Señales**
- **Secuencias**
- ...

Dispositivos Eléctricos (I)

Las válvulas neumáticas se accionan al energizar una bobina arrollada sobre un núcleo magnético

Las bobinas incluidas en las válvulas no tienen capacidad de cortar la corriente eléctrica

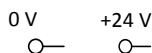
Las válvulas no incluyen el interruptor de corte de la corriente, por lo que tiene que colocarse uno externo



FESTO, "Fundamentos de Electroneumática"

Dispositivos Eléctricos (II)

Alimentación



Indicador Luminoso



Indicador Acústico



Pulsadores

Monoestable (cuando se pulsa)



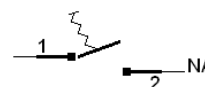
NA
Obturador



NC
Franqueador



Conmutadores



Interruptores

Biestable



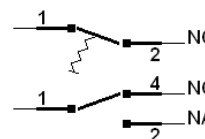
NA
Obturador



NC
Franqueador

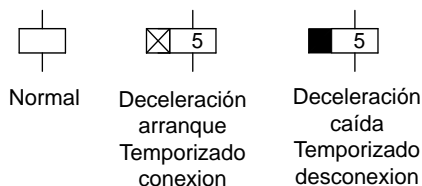


Conmutadores

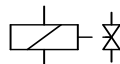


Dispositivos Eléctricos (III)

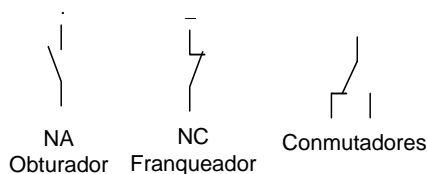
Reles (K)



Contacto, solenoide (Y)



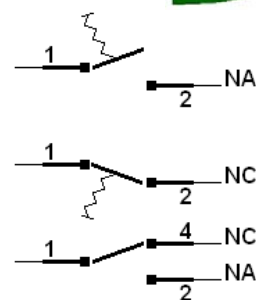
Contactos de reles o conctator



Dispositivos Eléctricos (IV)

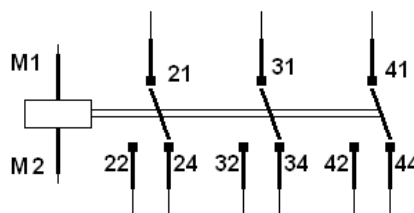
Entrada de señal:

- Pulsadores (señal instantánea, sólo mientras se pulsa)
- Interruptores (señal permanente)
- Finales de carrera
- Detectores de proximidad



Procesado de señal:

- Relés (una señal acciona varias salidas)
- Contactores (potencia)



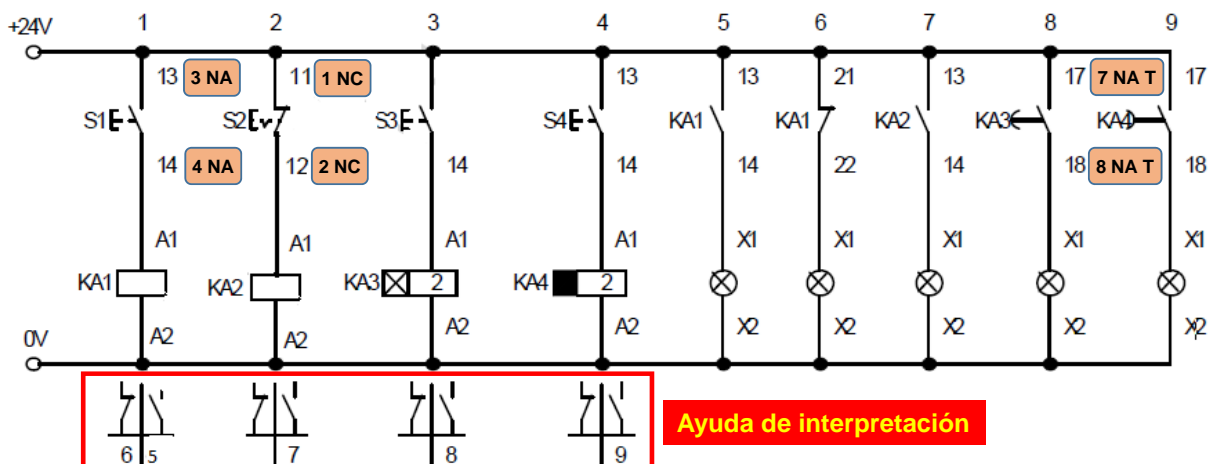
Conversión de señal:

- Electroválvulas (válvulas neumáticas pilotadas eléctricamente)
- Presostatos (interruptores por presión)

Dispositivos Eléctricos (V)

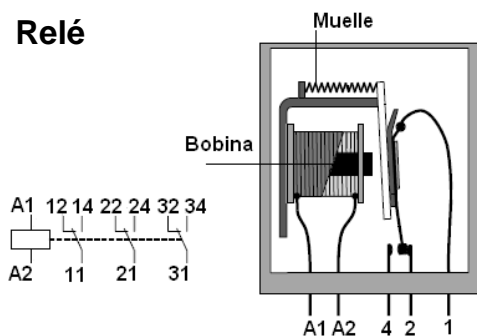
Se deben incluir dos cifras en los contactos donde la unidad indica:

- 1 y 2, contacto normalmente cerrados, NC
- 3 y 4, contacto normalmente abiertos, NA
- 5 y 6, contacto NC de apertura temporizada o de protección
- 7 y 8, contacto NA de cierre temporizado o de protección



Dispositivos Eléctricos (VI)

Relé

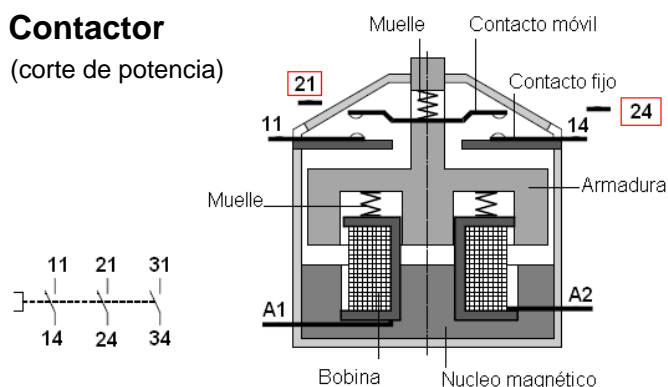


FESTO, "Fundamentos de Electroneumática"

FESTO, "Electropneumatics, Basic Level"

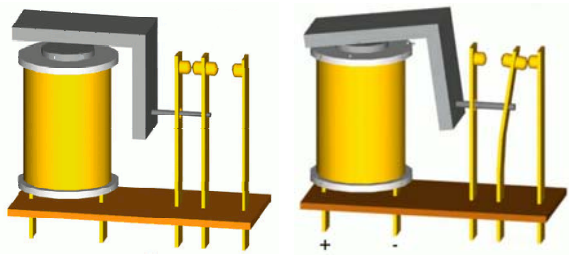
Contactor

(corte de potencia)



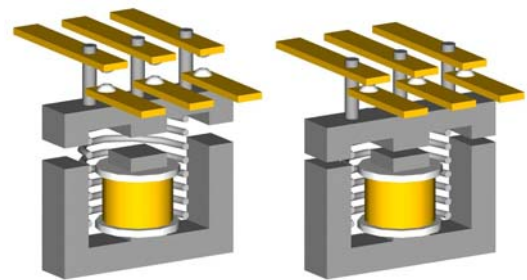
Dispositivos Eléctricos (VII)

Relé



<https://es.wikipedia.org/wiki/Rel%C3%A9>

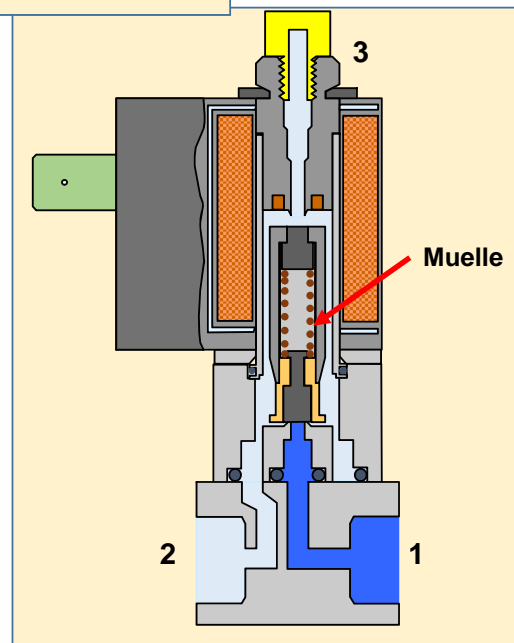
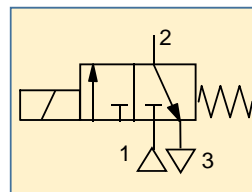
Contactador



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Three-phase_contactor_principle_horizontal.jpg?uselang=es

Dispositivos Eléctricos (VIII)

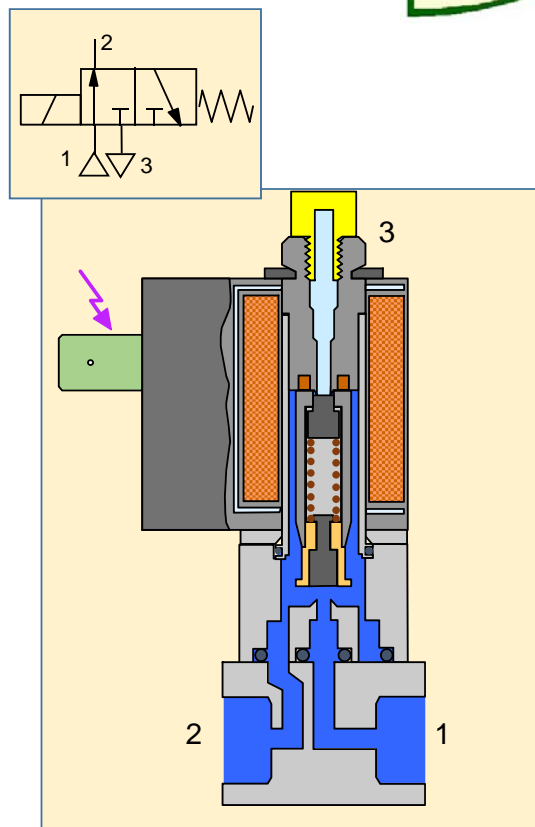
La válvula tiene un resorte de modo que, cuando está en reposo (bobina sin energizar), mantiene cerrada la conexión entre la alimentación neumática (1) y el puerto de salida (2), que permanece conectado al escape (3)



Dispositivos Eléctricos (VIII)

La válvula tiene un resorte de modo que, cuando está en reposo (bobina sin energizar), mantiene cerrada la conexión entre la alimentación neumática (1) y el puerto de salida (2), que permanece conectado al escape (3)

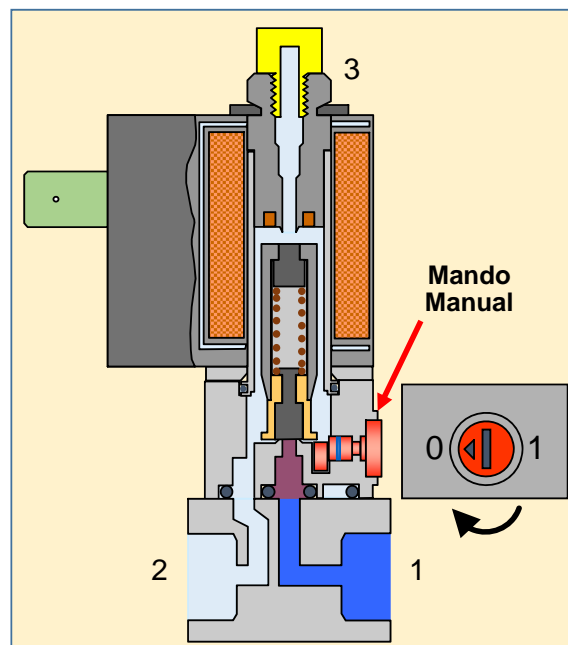
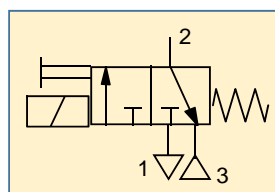
Al accionar la solenoide se vence la fuerza del muelle y se permite el paso del aire hacia la salida (1 a 2), a la vez que se cierra la conexión al escape (3)



Dispositivos Eléctricos con Mando Manual (I)

La válvula es similar a la vista anteriormente

Si la bobina no está energizada la salida (2) permanece cerrada y conectada al escape (3)

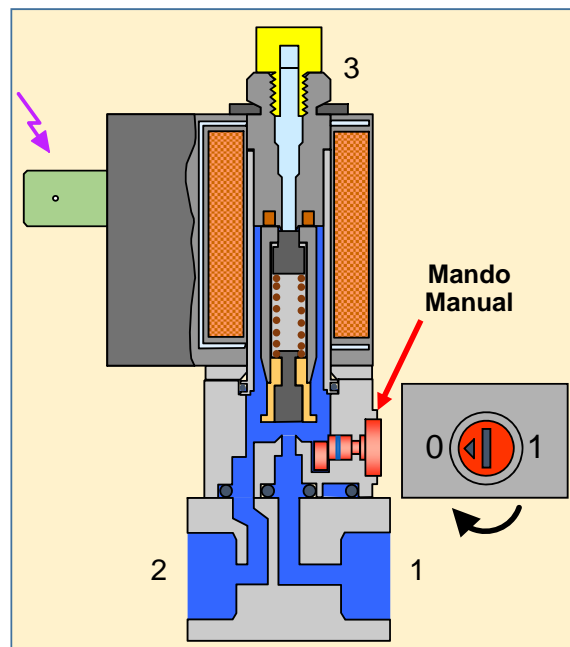
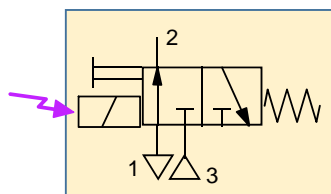


Dispositivos Eléctricos con Mando Manual (II)

La válvula es similar a la vista anteriormente

Si la bobina no está energizada la salida (2) permanece cerrada y conectada al escape

Al energizar la bobina se abre el paso al puerto de salida (1 a 2)



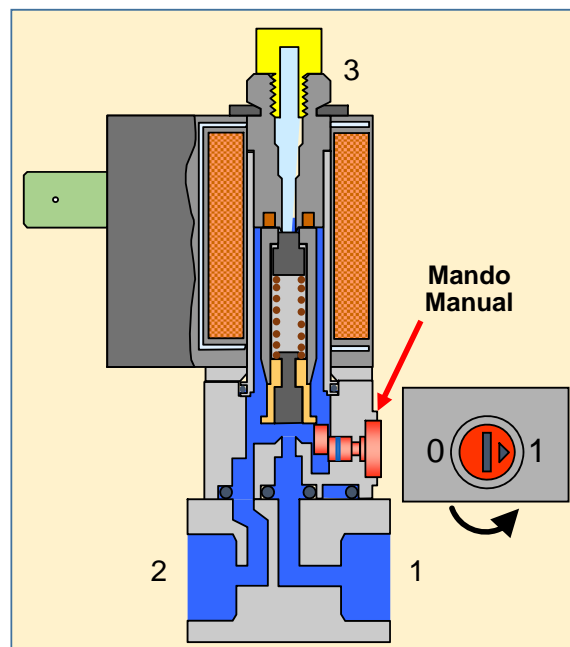
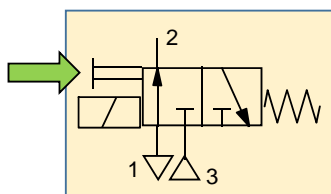
Dispositivos Eléctricos con Mando Manual (III)

La válvula es similar a la vista anteriormente

Si la bobina no está energizada la salida (2) permanece cerrada y conectada al escape

Al energizar la bobina se abre el paso al puerto de salida (1 a 2)

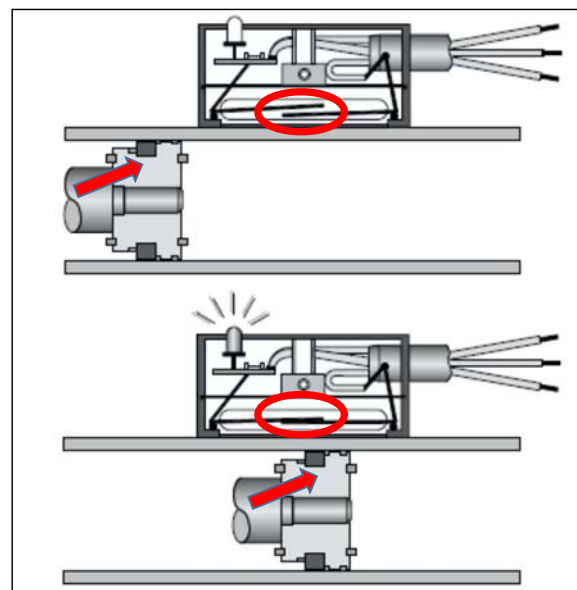
Si se acciona el mando manual auxiliar que posee la válvula se fuerza el paso de aire hacia el puerto de salida



Dispositivos Eléctricos (IX)

FESTO, "Electropneumatics, Basic Level"

Se pueden incluir **Detectores Magnéticos** de posición o proximidad, que se deben incluir en los circuitos eléctricos de mando



17

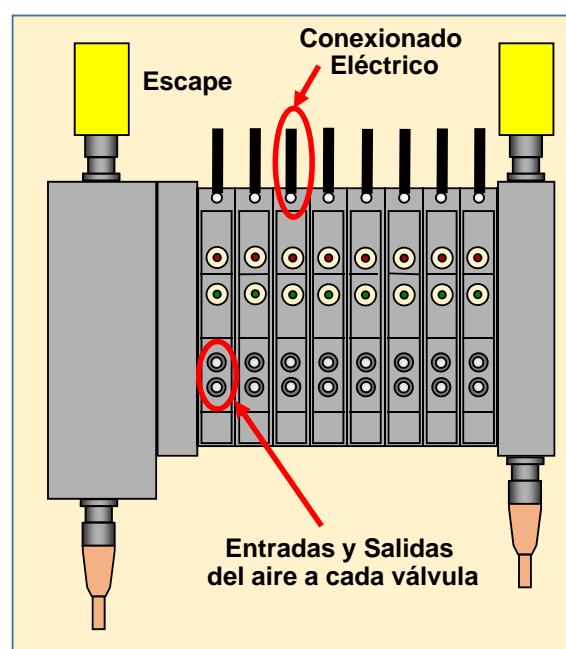
Bus de Válvulas Eléctricas

Se pueden colocar varias válvulas eléctricas de manera conjunta (típicamente hasta 16, depende del fabricante)

Permiten instalar conjuntamente todas las válvulas en un armario (mayores pérdidas de aire y de señal, pero más protegido que si se instala la válvula al lado del cilindro)

Cada válvula lleva sus tomas de aire (1, 2) y los cables eléctricos de mando

Hay un escape común

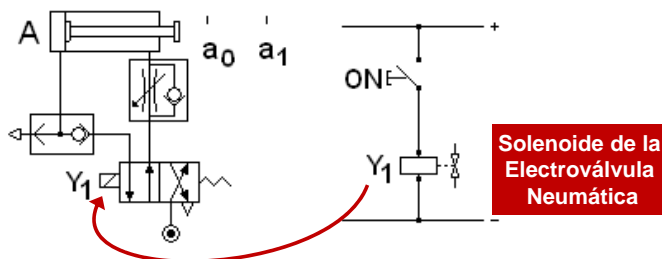


18

Circuitos Eléctricos de Mando Directo

Los contactos de las electroválvulas neumáticas no están pensados para soportar el arco eléctrico, se necesita un interruptor externo

El mando y los actuadores están a la misma tensión

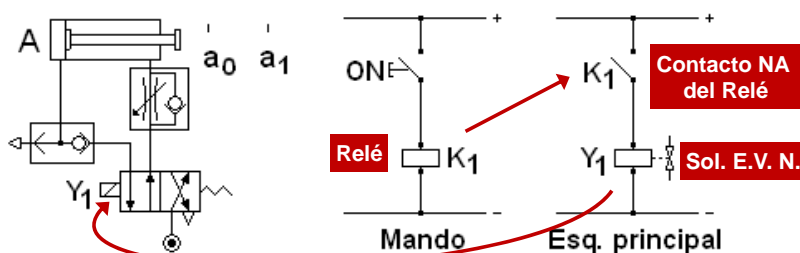


Circuitos Eléctricos de Mando Indirecto

Los contactos de las electroválvulas neumáticas no están pensados para soportar el arco eléctrico, se necesita un interruptor externo

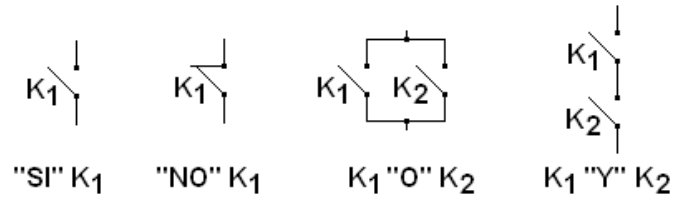
El mando y los actuadores pueden estar a la distinta tensión

Pasan distintas intensidades por mando y válvula



Funciones Lógicas

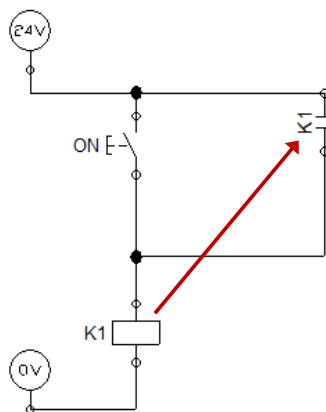
Con los interruptores eléctricos se puede diseñar cualquier función lógica



Retención de Señales

Mantener una señal tras un pulso de entrada

Válvulas neumáticas bistables sustituidas por monoestables y memorización eléctrica

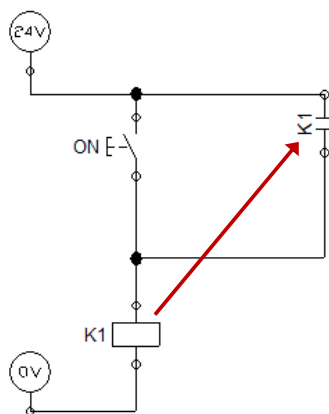


Tras un pulso en On ...
el contacto del relé hace que
su bobina permanezca excitada

Retención de Señales

Mantener una señal tras un pulso de entrada

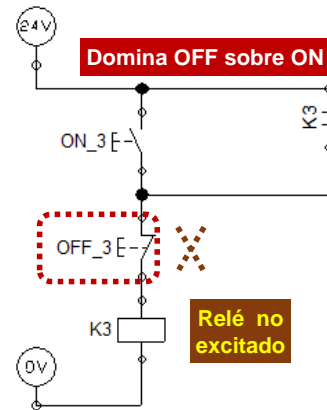
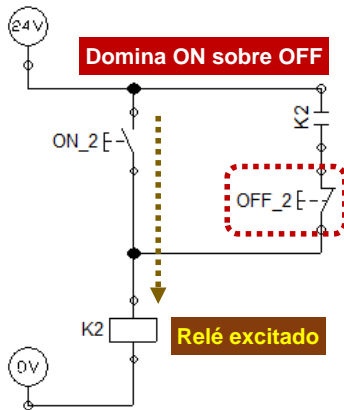
Válvulas neumáticas biestables sustituidas por monoestables y memorización eléctrica



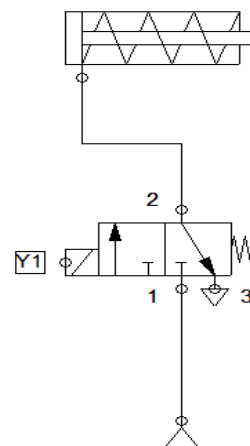
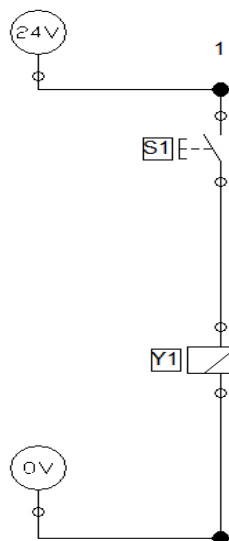
Tras un pulso en On ...
el contacto del relé hace que
su bobina permaneca excitada

• Necesidad de paro

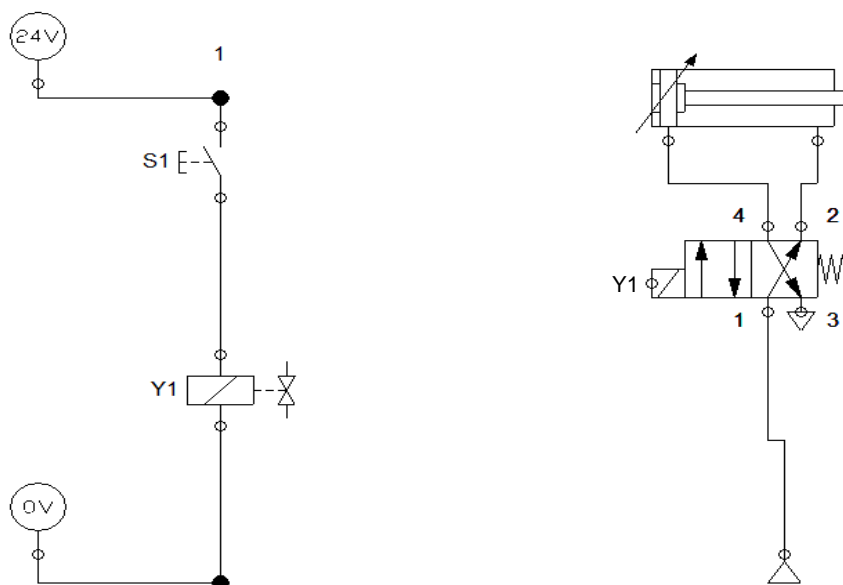
Si se pulsan ON y OFF simultaneamente



1. Mando directo de un cilindro de simple efecto. El vástago de un cilindro S.E. debe avanzar al activar un pulsador, retrocederá al soltarse

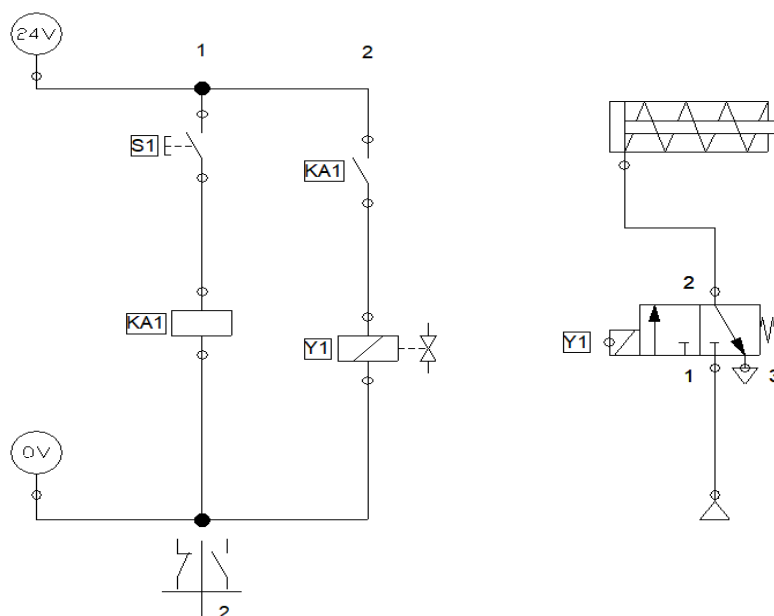


2. Mando directo de un cilindro de doble efecto. El vástago de un cilindro D.E. debe avanzar al activar un pulsador, retrocederá al soltarse



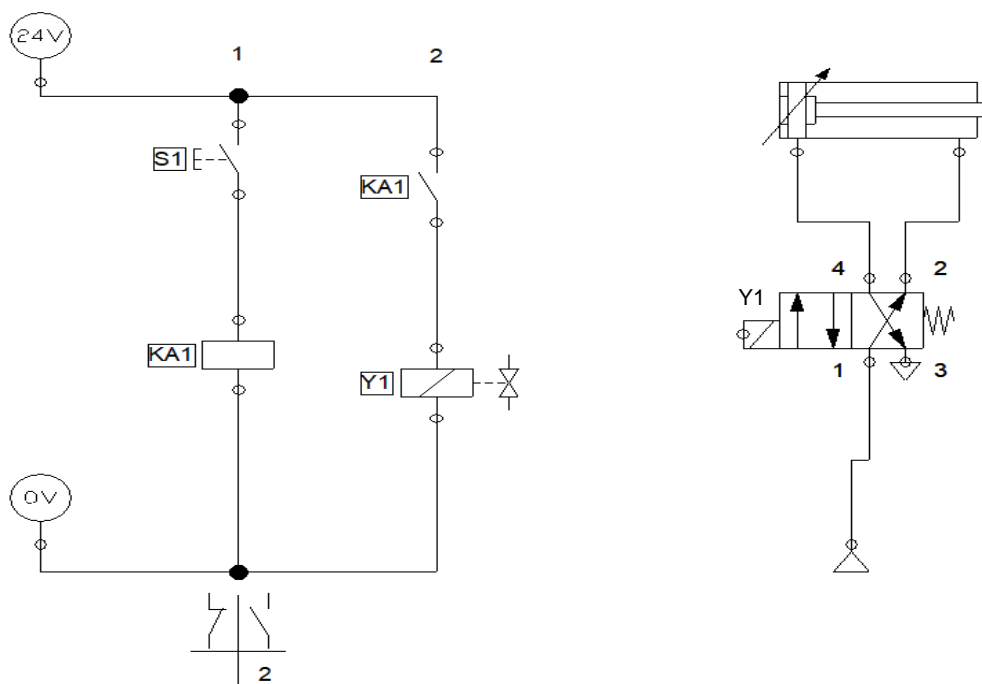
25

3. Mando indirecto de un cilindro de simple efecto con válvulas monoestables



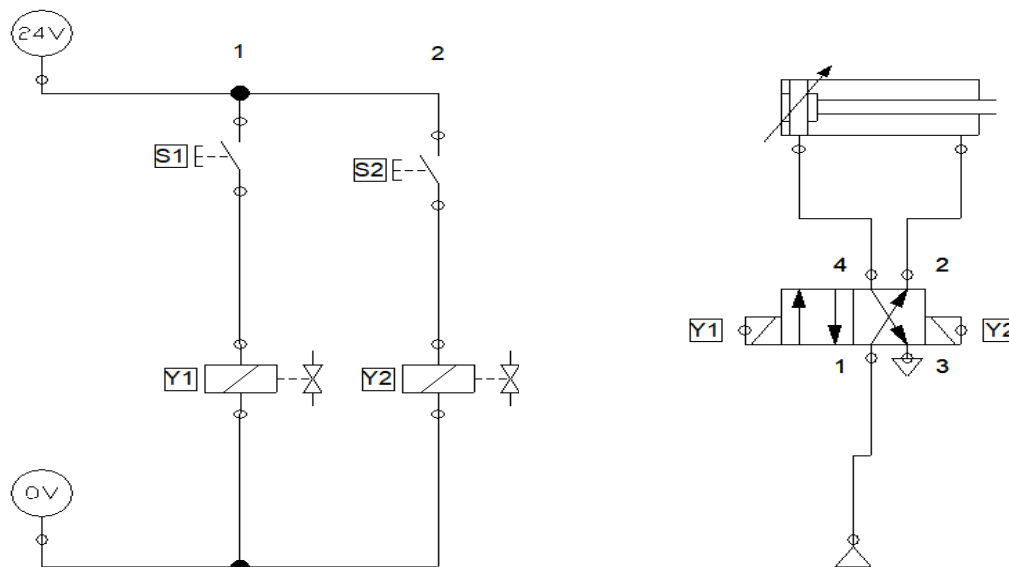
26

4. Mando indirecto de un cilindro de doble efecto con válvulas monoestables



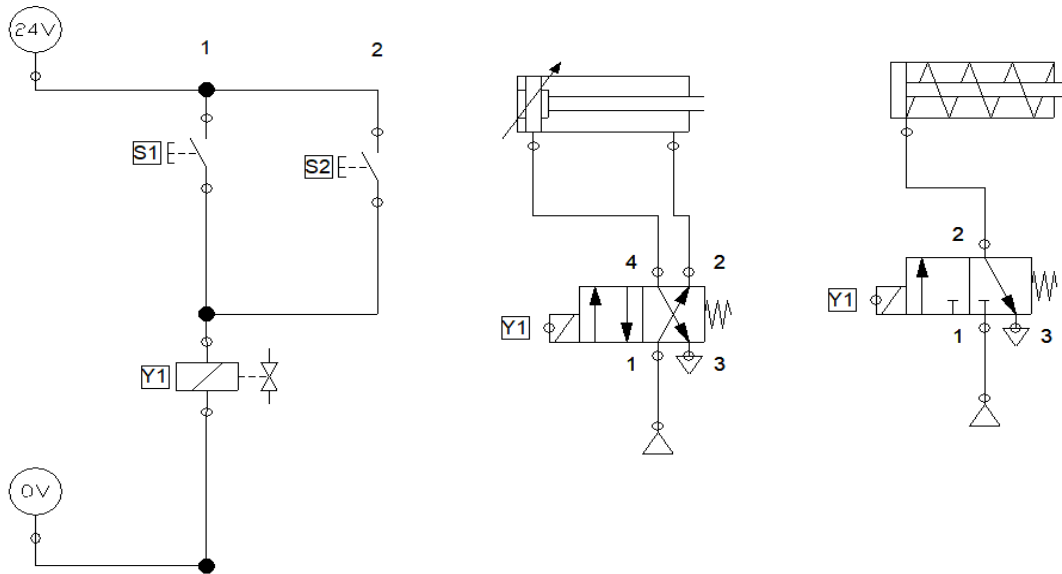
27

5. Accionamiento de un cilindro de D.E con una válvula biestable y dos pulsadores, uno para avance y otro para el retroceso

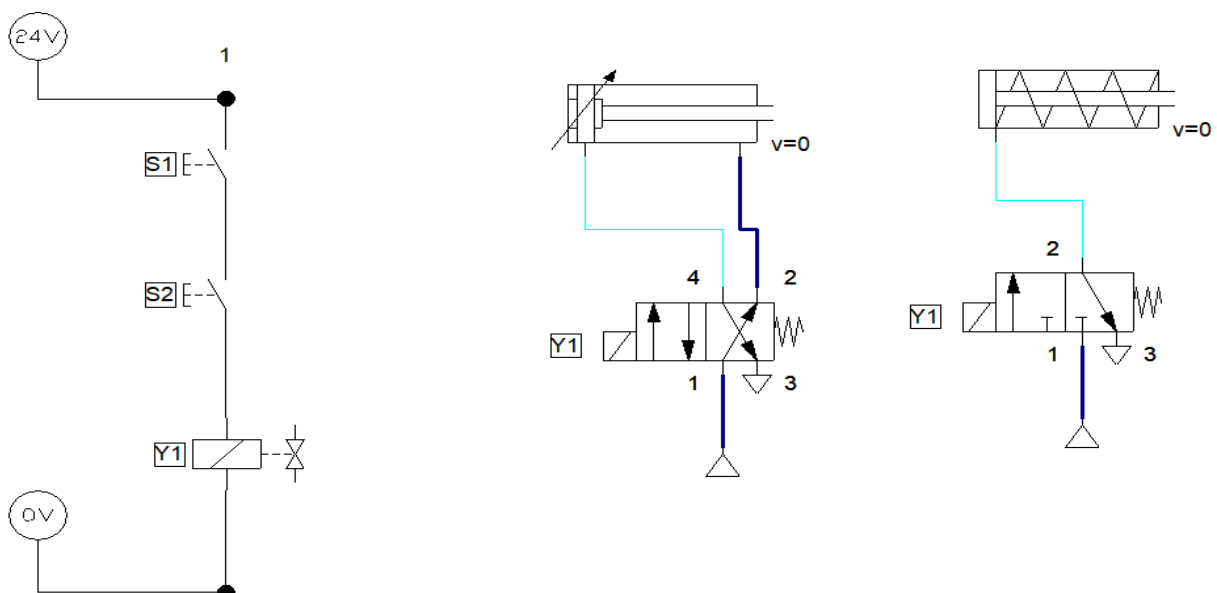


28

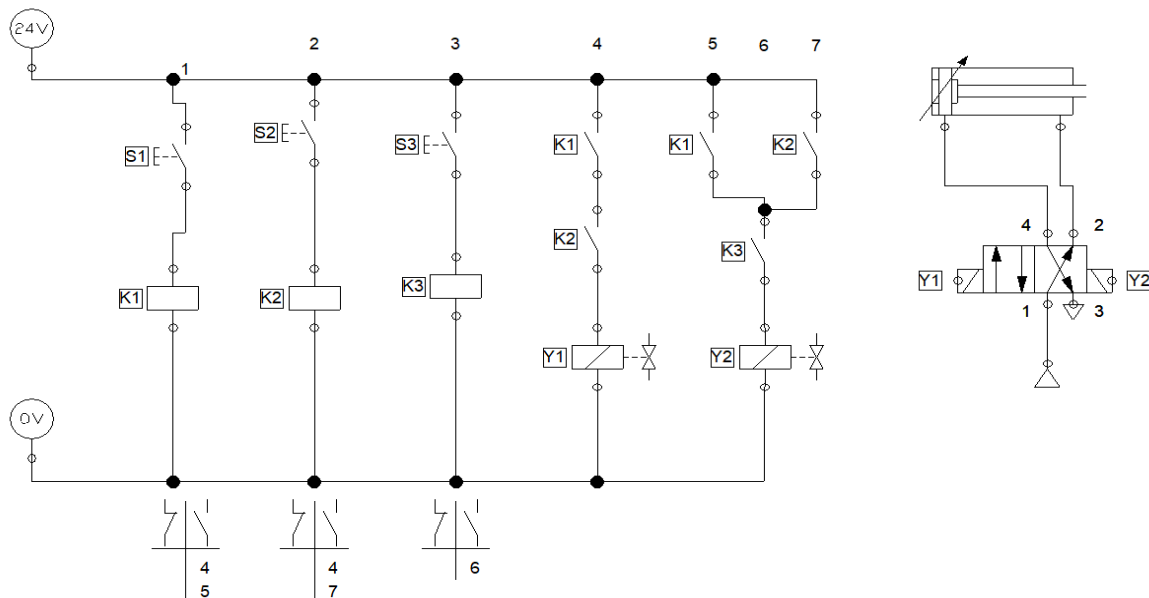
6. Accionamiento de un cilindro de S.E y D.E desde dos o mas puntos indistintamente



7. Accionamiento de un cilindro de S.E y D.E desde dos o mas puntos simultáneamente

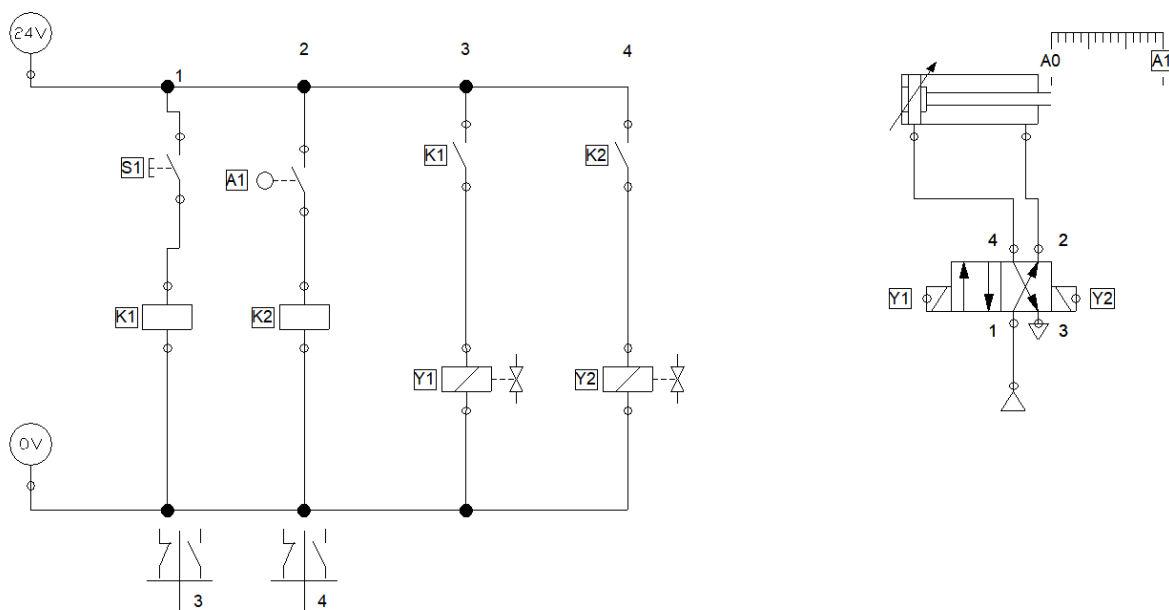


8. Mando de un cilindro de doble efecto con comportamiento de memoria que avance con P1 y P2, retroceso P1 y P3 o P2 y P3



31

9. Retroceso automático de un cilindro D.E mediante final de carrera

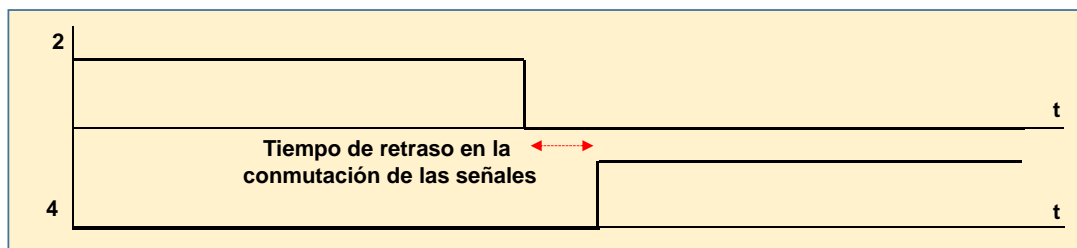
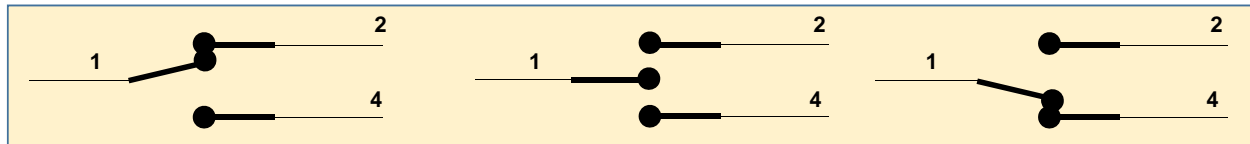


32

Secuencias (I)

El diseño del mando los circuitos electroneumáticos se puede hacer de modo similar al mando neumático, con método intuitivo y con métodos sistemáticos

Hay que considerar que en los pulsadores e interruptores conmutados hay un tiempo en el que no se produce señal en ninguna de las dos salidas, lo que origina cierto retraso



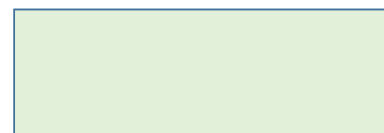
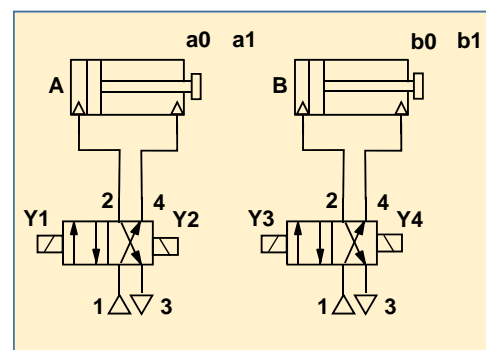
Secuencias: Método Intuitivo (I)

➤ con Distribuidores Biestables

Se dibujan los cilindros (A B)

Sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

Los distribuidores con sus bobinas (Y1 Y3 Y2 Y4)



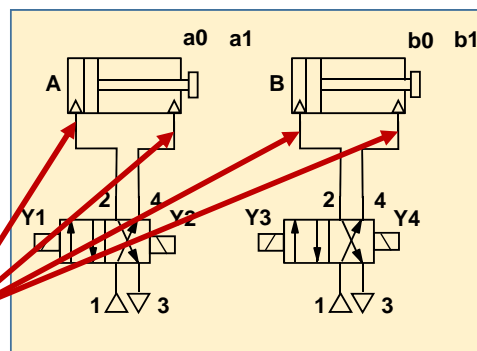
Secuencias: Método Intuitivo (I)

➤ con Distribuidores Biestables

Se dibujan los cilindros (A B)

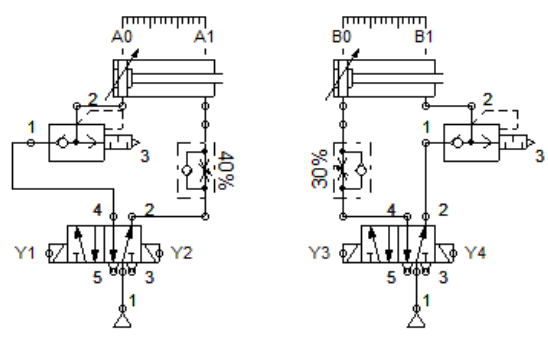
Sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

Los distribuidores con sus bobinas (Y1 Y3 Y2 Y4)



Por simplicidad, se ha obviado la inclusión de la regulación de velocidad de los cilindros (reguladores unidireccionales de caudal y/o escapes rápidos)

p. ej. para:
A avance lento y retroceso rápido
B avance rápido y retroceso lento



Secuencias: Método Intuitivo (I)

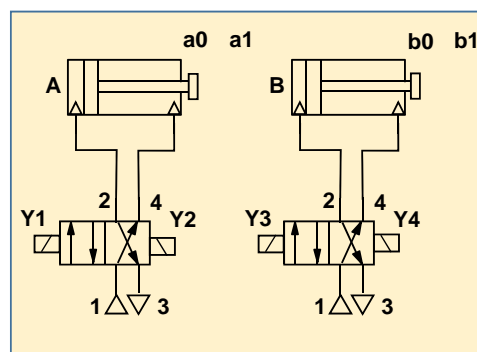
➤ con Distribuidores Biestables

Se dibujan los cilindros (A B)

Sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

Los distribuidores con sus bobinas (Y1 Y3 Y2 Y4)

Se indica la secuencia: **A+ B+ A- B-**



A+ B+ A- B-

Secuencias: Método Intuitivo (I)

➤ con Distribuidores Biestables

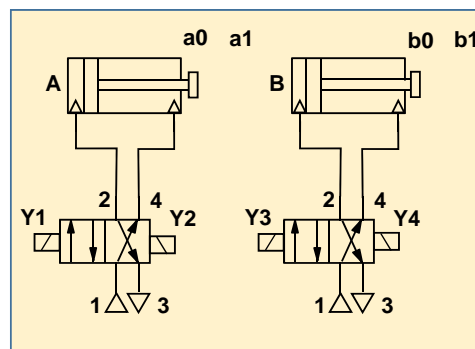
Se dibujan los cilindros (A B)

Sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

Los distribuidores con sus bobinas (Y1 Y3 Y2 Y4)

Se indica la secuencia: A+ B+ A- B-

Se indican la secuencia de bobinas que se deben activar para cada movimiento (Y1 Y3 Y2 Y4)



Y1 Y3 Y2 Y4
A+ B+ A- B-

Secuencias: Método Intuitivo (I)

➤ con Distribuidores Biestables

Se dibujan los cilindros (A B)

Sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

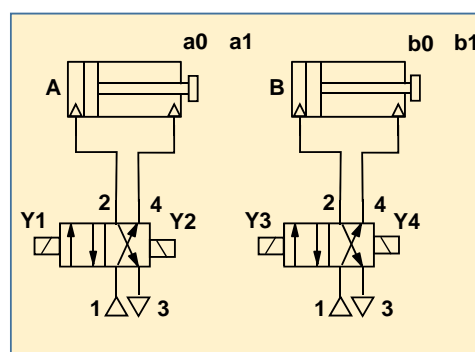
Los distribuidores con sus bobinas (Y1 Y3 Y2 Y4)

Se indica la secuencia: A+ B+ A- B-

Se indican la secuencia de bobinas que se deben activar para cada movimiento (Y1 Y3 Y2 Y4)

Se indican las señales de

- Inicio de secuencia (ON)
- Inicio de movimiento de actuador (a1 b1 a0)
- Final de secuencia (b0)



Y1 Y3 Y2 Y4
A+ B+ A- B-
ON a1 b1 a0 b0

Secuencias: Método Intuitivo (II)

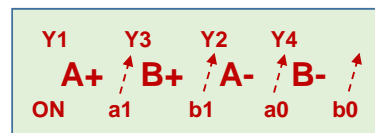
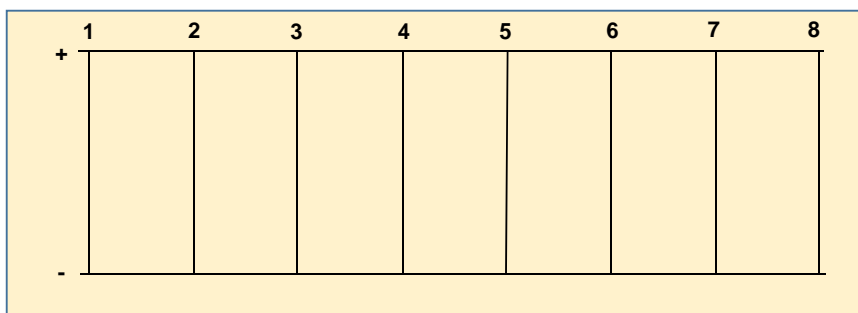
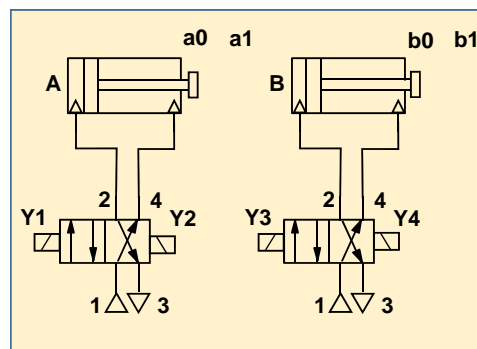
➤ con Distribuidores Biestables

Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y3 Y2 Y4) ⇒ 4

Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4



Secuencias: Método Intuitivo (II)

➤ con Distribuidores Biestables

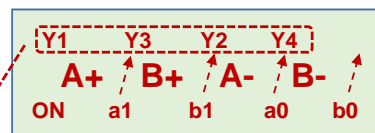
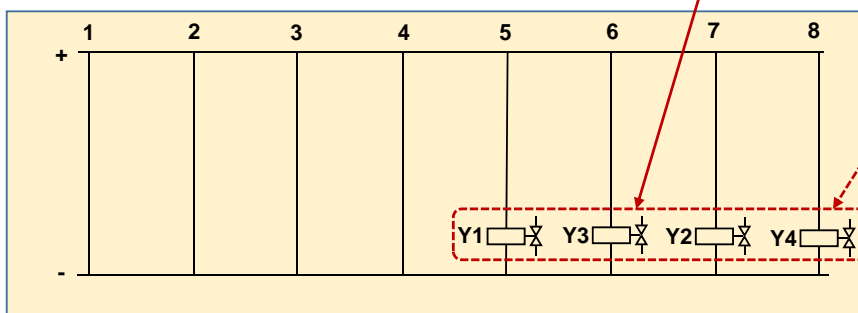
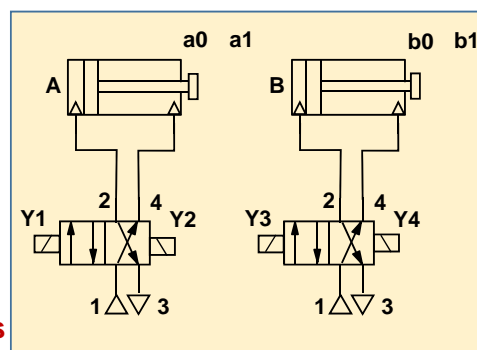
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y3 Y2 Y4) ⇒ 4

Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

En las líneas se indican, en su secuencia, las bobinas de los distribuidores



Secuencias: Método Intuitivo (II)

➤ con Distribuidores Biestables

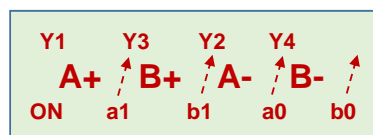
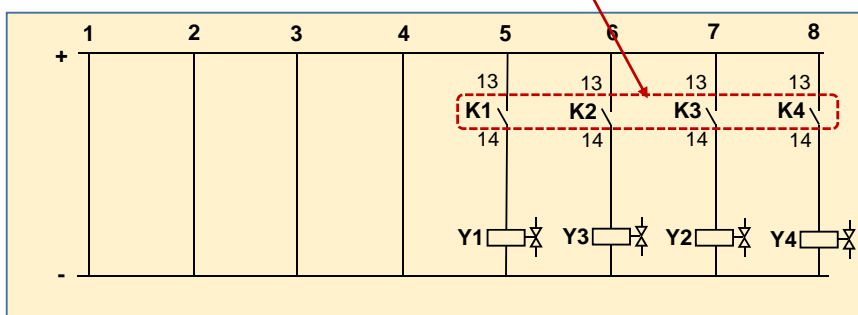
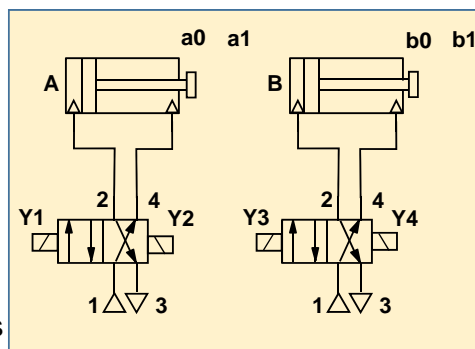
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y3 Y2 Y4) ⇒ 4

Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

En las líneas se indican, en su secuencia, las bobinas de los distribuidores, y encima los **contactos NA de los relés** que las activan



Secuencias: Método Intuitivo (II)

➤ con Distribuidores Biestables

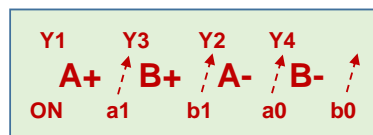
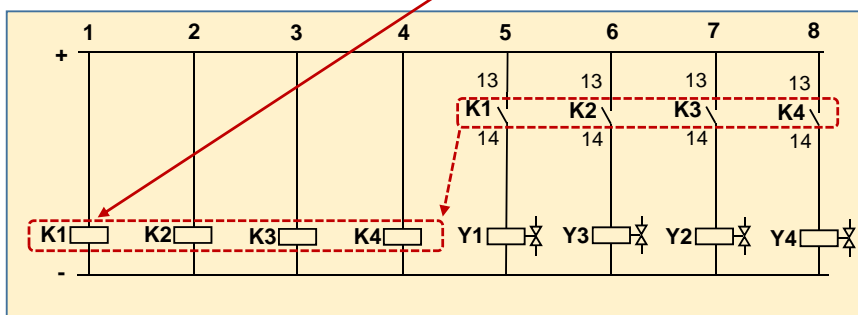
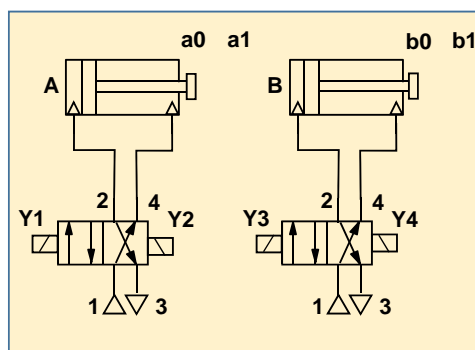
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y3 Y2 Y4) ⇒ 4

Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

En las otras líneas se incluyen los **relés**



Secuencias: Método Intuitivo (II)

➤ con Distribuidores Biestables

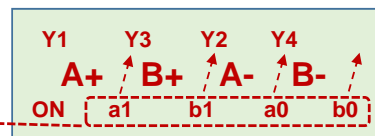
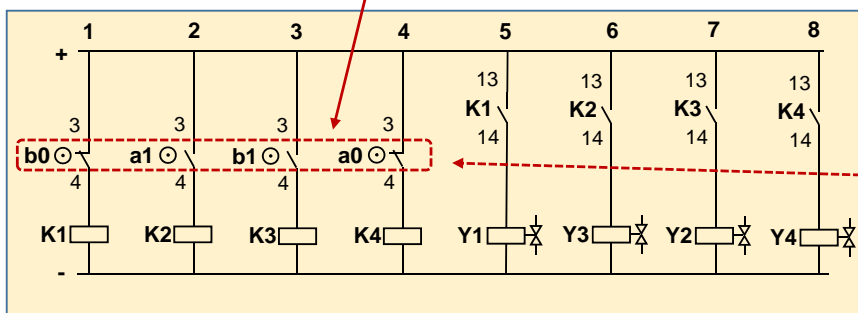
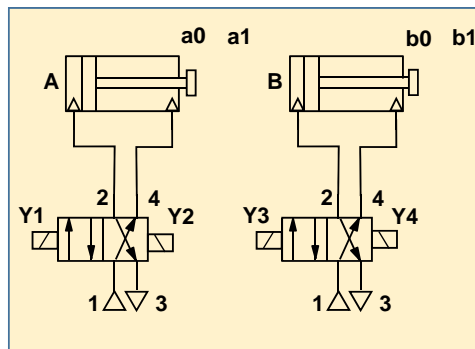
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y3 Y2 Y4) ⇒ 4

Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

En las otras líneas se incluyen los relés, y encima de ellos los **detectores de señal NA** que los activan (con su situación inicial de abierto o cerrado)



Secuencias: Método Intuitivo (II)

➤ con Distribuidores Biestables

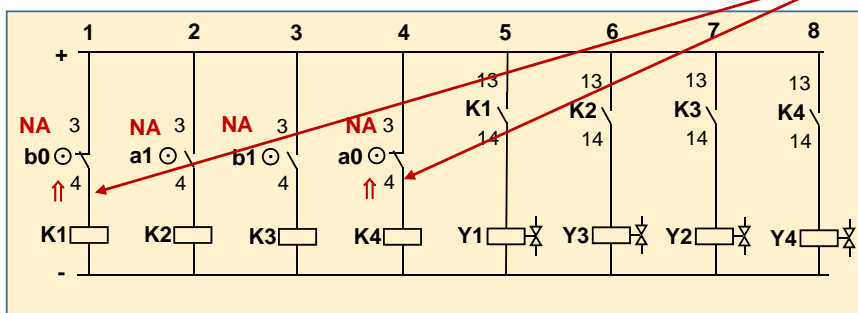
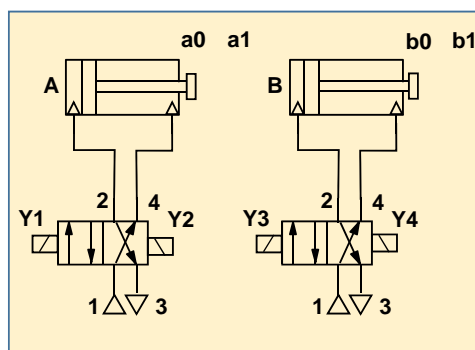
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y3 Y2 Y4) ⇒ 4

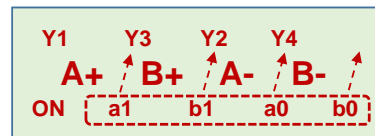
Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

En las otras líneas se incluyen los relés, y encima de ellos los **detectores de señal NA** que los activan (con su **situación inicial** de abierto o cerrado)



↑ Si está pisado inicialmente (0) el final de carrera



Secuencias: Método Intuitivo (II)

➤ con Distribuidores Biestables

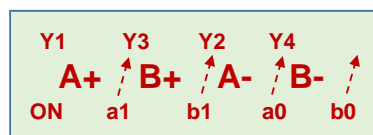
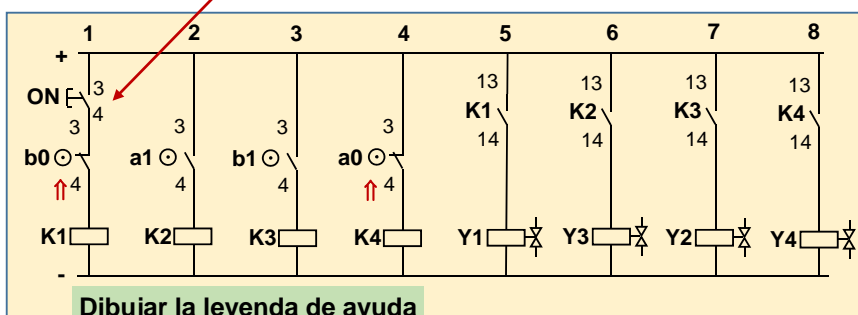
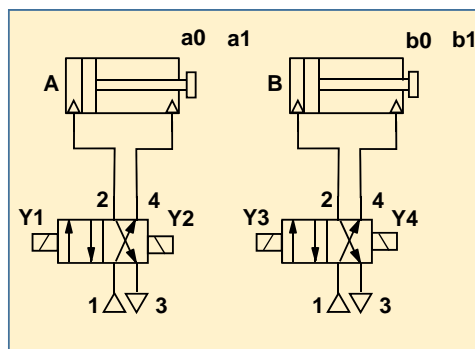
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y3 Y2 Y4) ⇒ 4

Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

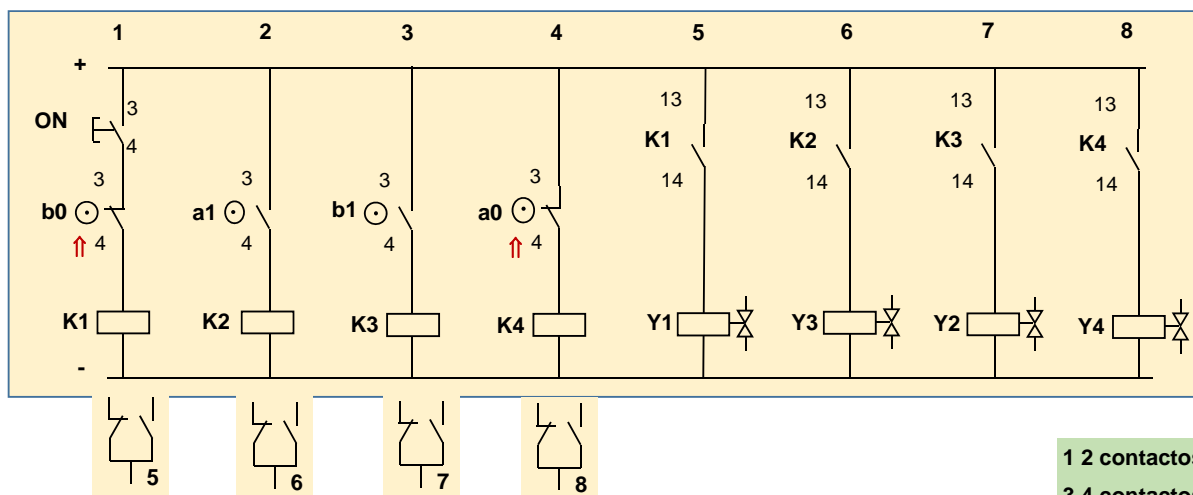
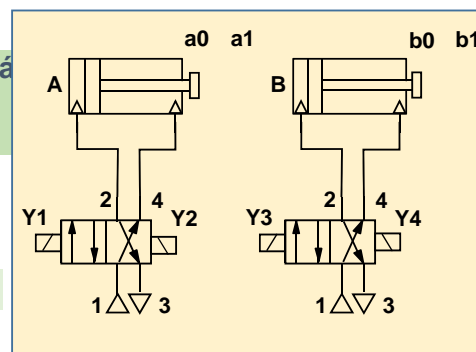
Se incluye el **mando de inicio**, ON



Inicialmente K4 e Y4 están excitados, lo que acorta su vida

Secuencias: Método Intuitivo (II)

A+ B+ A- B-



1 2 contactos NC
3 4 contactos NA

Secuencias: Método Intuitivo (III)

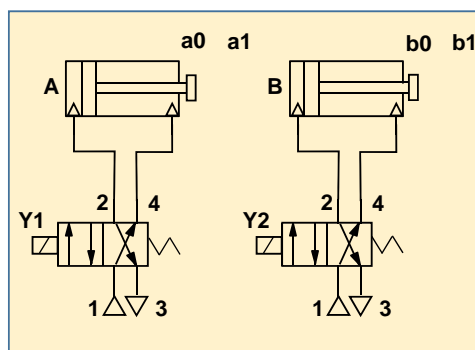
➤ con Distribuidores Monoestables

Se dibujan los cilindros (A B)

Sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

Se dibujan los distribuidores

Se indica la secuencia: **A+ B+ A- B-**



A+ B+ A- B-

Secuencias: Método Intuitivo (III)

➤ con Distribuidores Monoestables

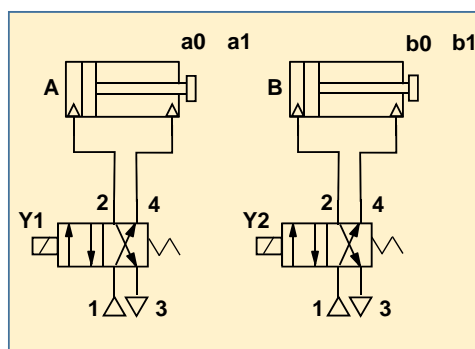
Se dibujan los cilindros (A B)

Sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

Se dibujan los distribuidores

Se indica la secuencia: **A+ B+ A- B-**

Se indica la secuencia de bobinas que activa y "desactiva" cada cilindro (Y1 Y2 Y1(off) Y2(off))



Y1 Y2 Y1(off) Y2(off)
A+ B+ A- B-

Secuencias: Método Intuitivo (III)

➤ con Distribuidores Monoestables

Se dibujan los cilindros (A B)

Sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

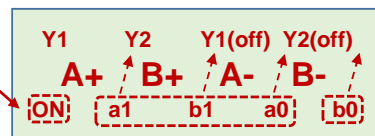
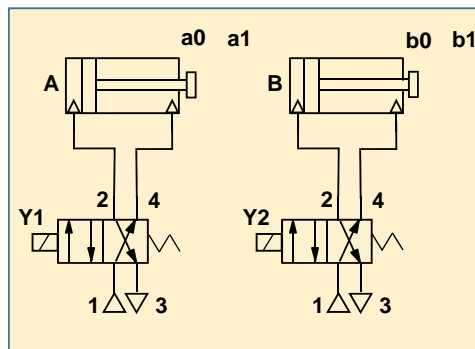
Se dibujan los distribuidores

Se indica la secuencia: **A+ B+ A- B-**

Se indica la secuencia de bobinas que activa y "desactiva" cada cilindro (Y1 Y2 Y1(off) Y2(off))

Se indican las señales de

- Inicio de secuencia (ON)
- Inicio de movimiento de actuador (a1 b1 a0)
- Final de secuencia (b0)



Secuencias: Método Intuitivo (IV)

➤ con Distribuidores Monoestables

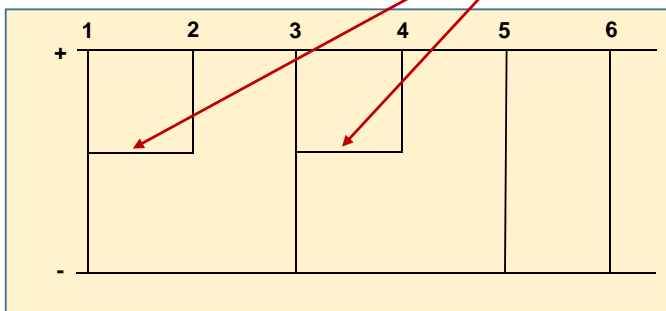
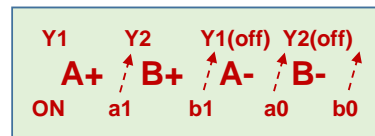
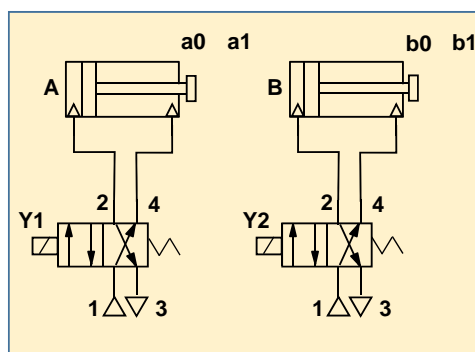
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y2) ⇒ 2

Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

Por ser monoestables hay que **retener una señal** para cada cilindro



Secuencias: Método Intuitivo (IV)

➤ con Distribuidores Monoestables

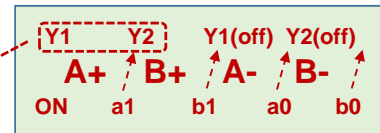
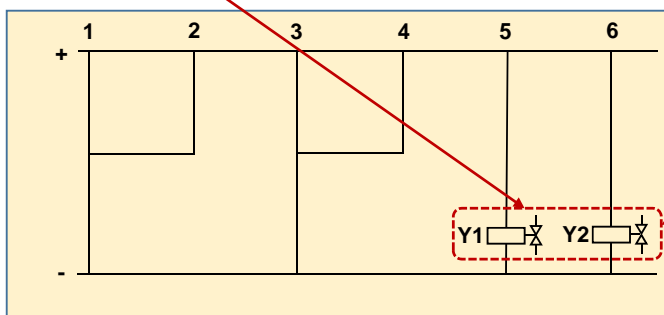
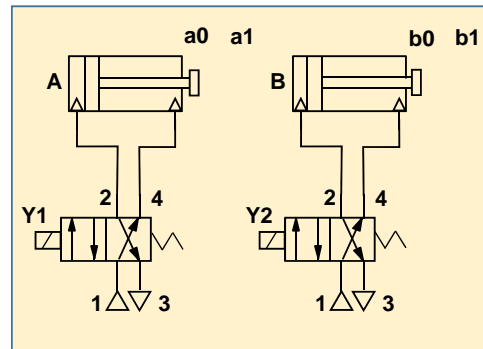
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y2) ⇒ 2

Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

En las líneas se indican, en su secuencia, las **bobinas de los distribuidores**



Secuencias: Método Intuitivo (IV)

➤ con Distribuidores Monoestables

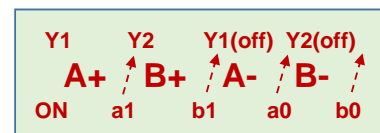
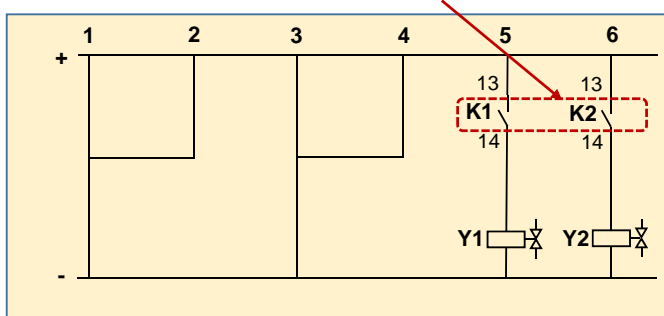
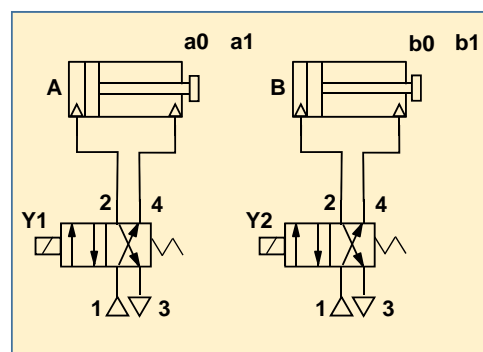
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y2) ⇒ 2

Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

En las líneas se indican, en su secuencia, las bobinas de los distribuidores, y encima los **contactos NA de los relés** que las activan



Secuencias: Método Intuitivo (V)

➤ con Distribuidores Monoestables

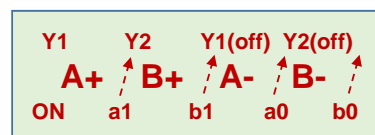
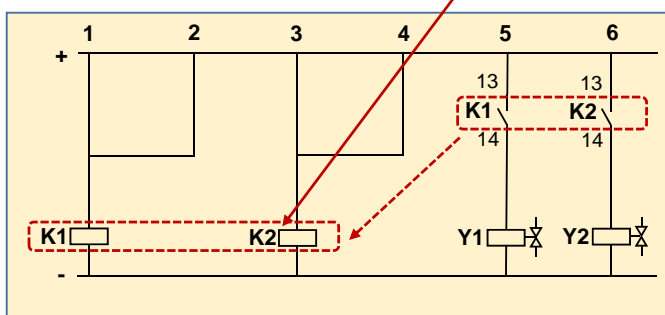
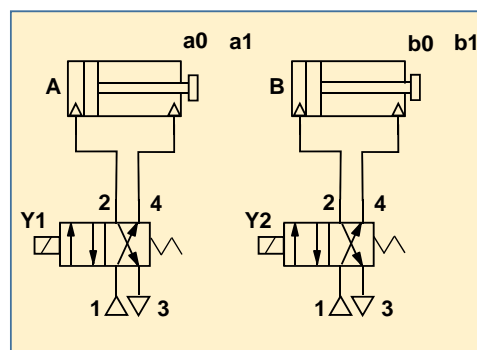
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y2) ⇒ 2

Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

En las otras líneas se incluyen **los relés**



Secuencias: Método Intuitivo (V)

➤ con Distribuidores Monoestables

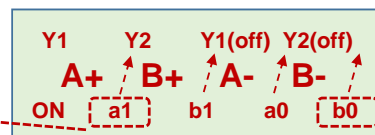
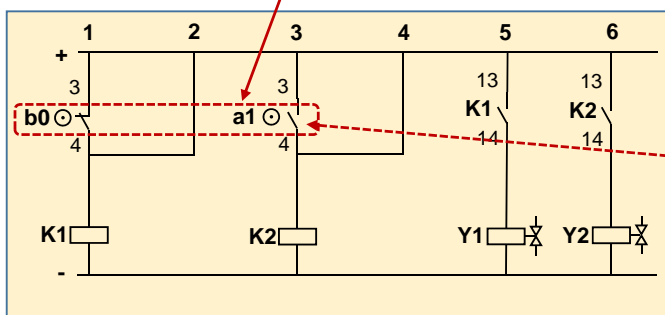
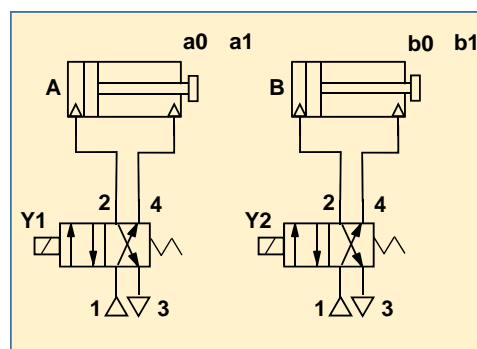
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y2) ⇒ 2

Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

En las otras líneas se incluyen los relés, y encima de ellos **los detectores de señal NA** que los activan



Secuencias: Método Intuitivo (V)

➤ con Distribuidores Monoestables

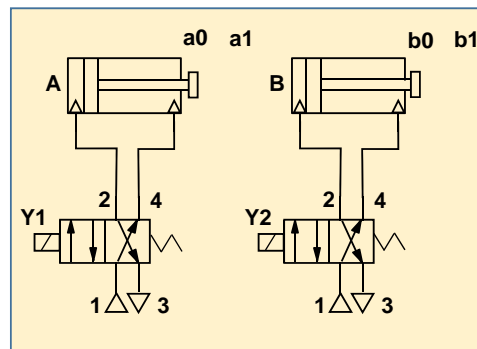
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y2) ⇒ 2

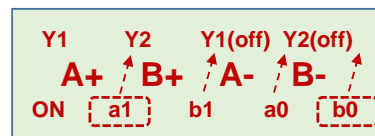
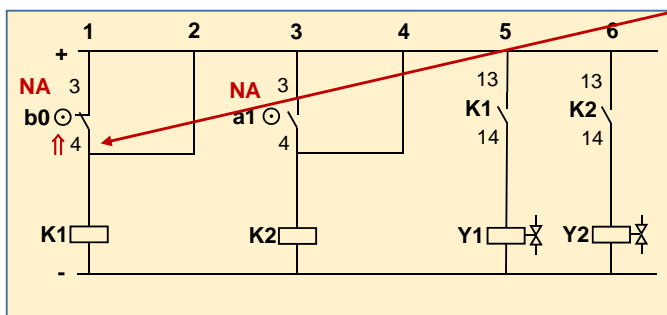
Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

En las otras líneas se incluyen los relés, y encima de ellos los detectores de señal NA que los activan (con su **situación inicial** de abierto o cerrado)



↑ Si está pisado inicialmente (0) el final de carrera



Secuencias: Método Intuitivo (V)

➤ con Distribuidores Monoestables

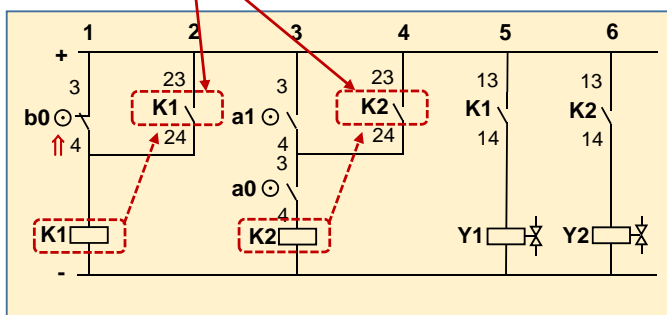
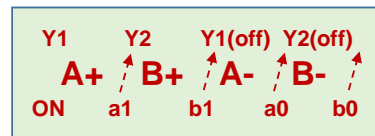
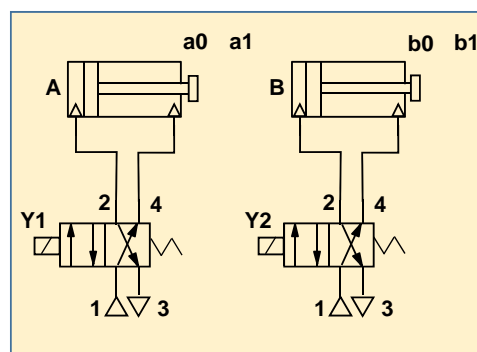
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y2) ⇒ 2

Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

En el **mantenimiento** de las señales se realiza con un **contacto NA del relé**



Secuencias: Método Intuitivo (V)

➤ con Distribuidores Monoestables

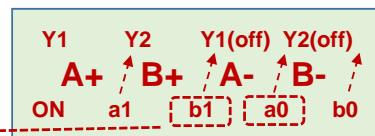
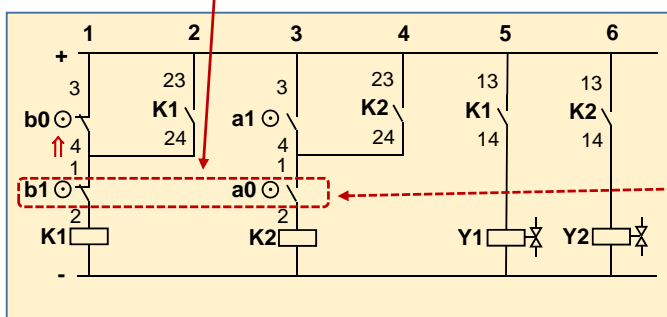
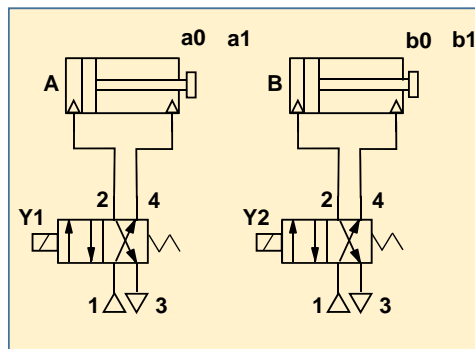
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y2) ⇒ 2

Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

En el mantenimiento de las señales con un contacto NA del relé y en las líneas se incluyen las **señales de desconexión de las bobinas (off) NC**



Secuencias: Método Intuitivo (V)

➤ con Distribuidores Monoestables

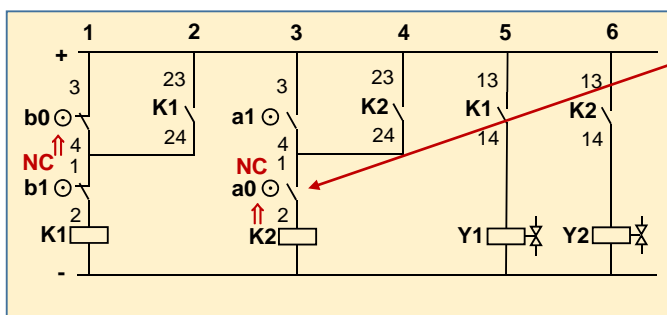
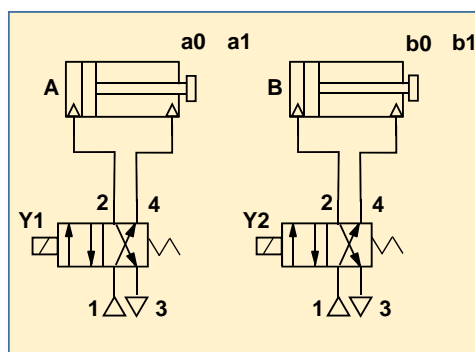
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y2) ⇒ 2

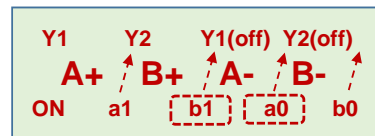
Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

En el mantenimiento de las señales con un contacto NA del relé y en las líneas se incluyen las señales de desconexión de las bobinas (off) NC (**en su posición**)



↑ Si está pisado inicialmente (0) el final de carrera



Secuencias: Método Intuitivo (V)

➤ con Distribuidores Monoestables

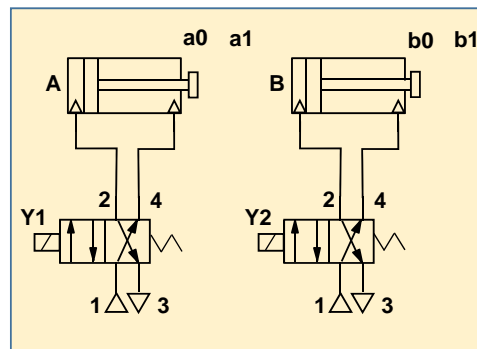
Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y2) ⇒ 2

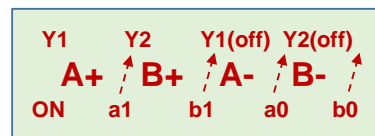
Cada señal de activación es otra "línea" eléctrica

(a0 a1 b0 b1) ⇒ otras 4

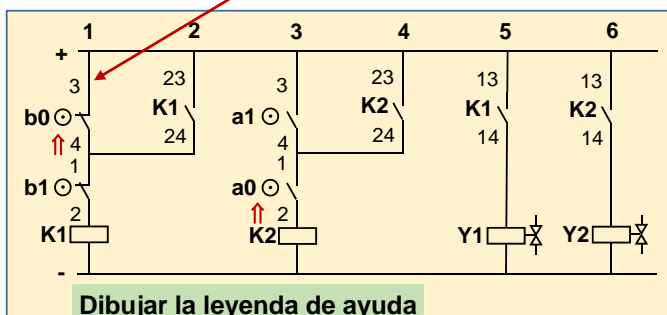
Se incluye la **señal de inicio**, ON, en el mando



Utiliza menos elementos que con biestables



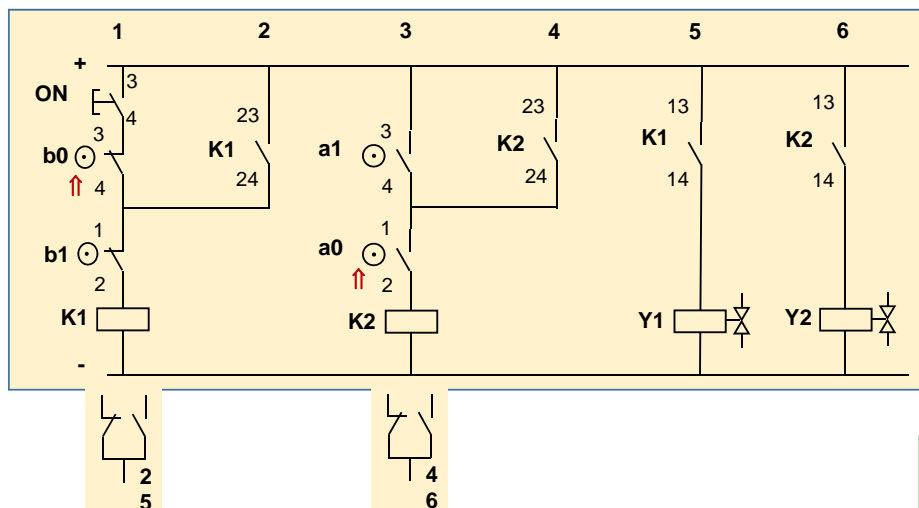
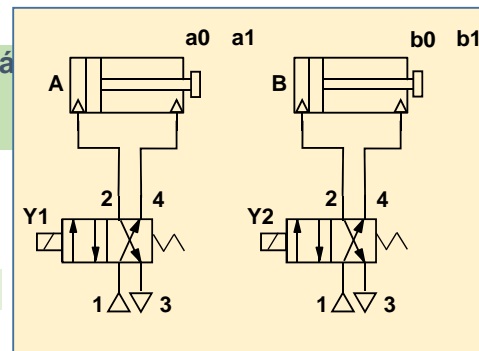
Inicialmente no está excitada ninguna bobina



Dibujar la leyenda de ayuda

Secuencias: Método Intuitivo (V)

A+ B+ A- B-



1 2 contactos NC
3 4 contactos NA

Secuencias: Método en Cascada (I)

➤ Necesita Distribuidores Biestables

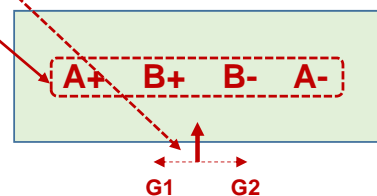
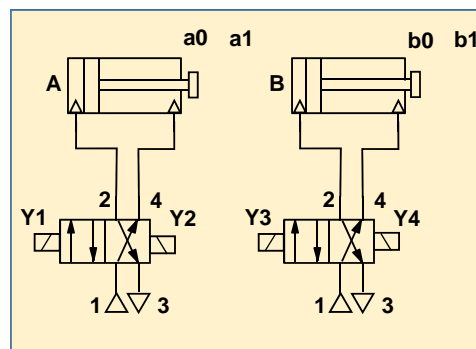
Sólo vale para 2 grupos

Se dibujan los cilindros (A B)

Sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

Se dibujan los distribuidores

Se indica la secuencia: **A+ B+ B- A-** 2 Grupos



Secuencias: Método en Cascada (I)

➤ Necesita Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

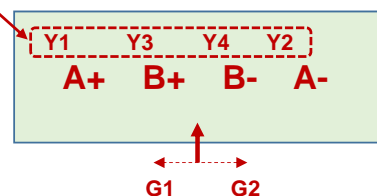
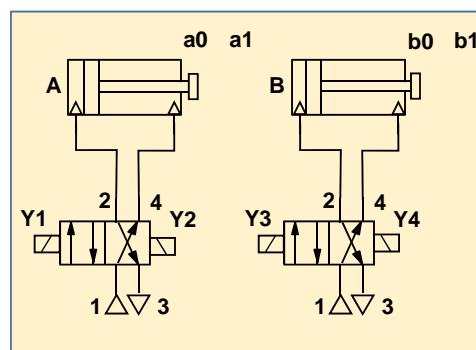
Se dibujan los cilindros (A B)

Sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

Se dibujan los distribuidores

Se indica la secuencia: **A+ B+ B- A-** 2 Grupos

Se indica la secuencia de bobinas que se deben activar para cada movimiento (Y1 Y3 Y4 Y2)



Secuencias: Método en Cascada (I)

➤ Necesita Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

Se dibujan los cilindros (A B)

Sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

Se dibujan los distribuidores

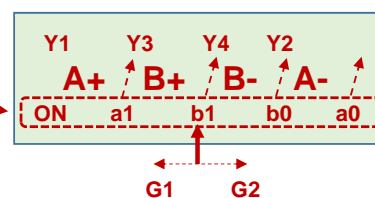
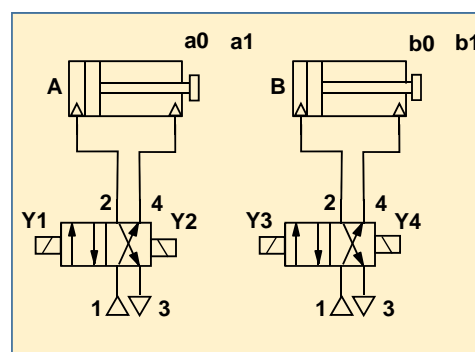
Se indica la secuencia: **A+ B+ B- A-**

2 Grupos

Se indica la secuencia de bobinas que se deben activar para cada movimiento (Y1 Y3 Y4 Y2)

Se indican las señales de

- Inicio de secuencia (ON)
- Movimiento de actuador (a1)
- Salto de grupo (b1)
- Movimiento de actuador (b0)
- Final de secuencia (a0)



63

Secuencias: Método en Cascada (II)

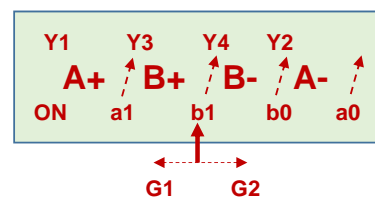
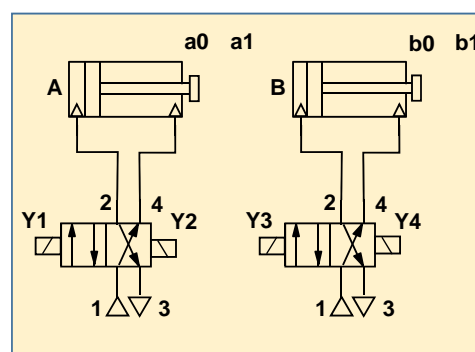
➤ Necesita Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

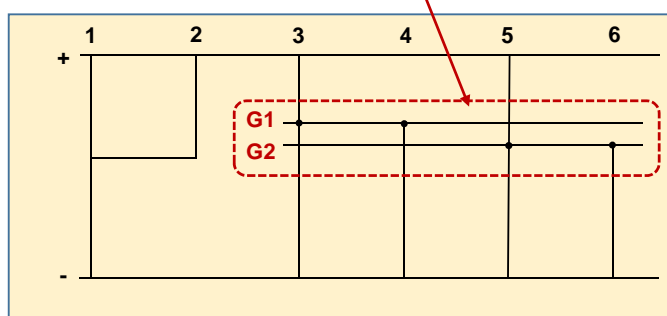
Cada bobina implica una "línea" eléctrica, ⇒ 4

Una línea de mando y otra para retener ⇒ otras 2

Hay que dibujar los 2 grupos



64



Secuencias: Método en Cascada (II)

➤ Necesita Distribuidores Biestables

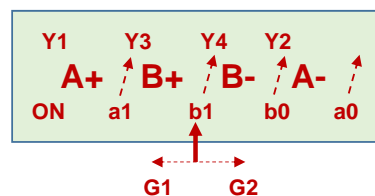
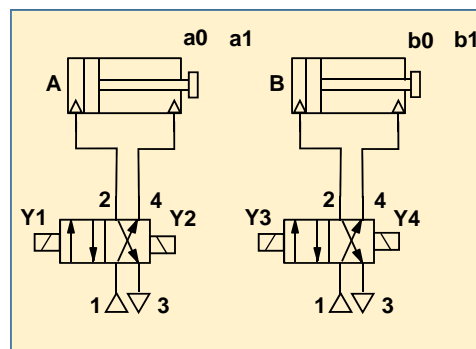
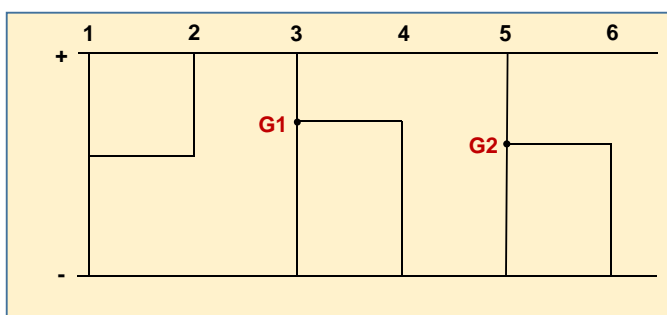
Sólo vale para 2 grupos

Cada bobina implica una "línea" eléctrica, ⇒ 4

Una línea de mando y otra para retener ⇒ otras 2

Hay que dibujar los 2 grupos

El "esquema eléctrico" de los grupos se puede simplificar



Secuencias: Método en Cascada (II)

➤ Necesita Distribuidores Biestables

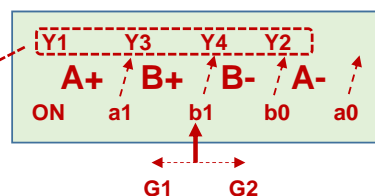
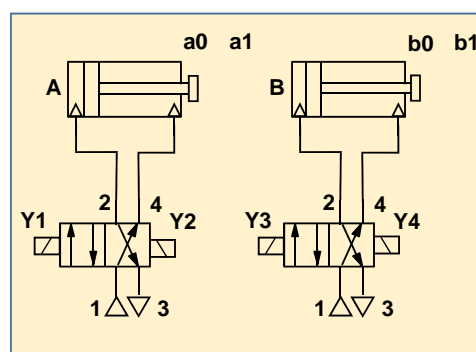
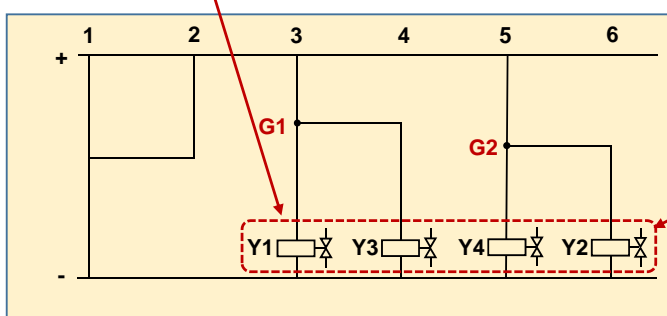
Sólo vale para 2 grupos

Cada bobina implica una "línea" eléctrica, ⇒ 4

Una línea de mando y otra para retener ⇒ otras 2

Hay que dibujar los 2 grupos

En las líneas se indican, en su secuencia, las bobinas de los distribuidores

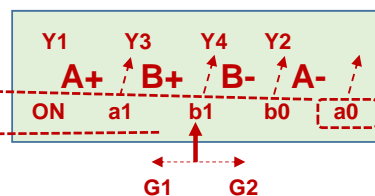
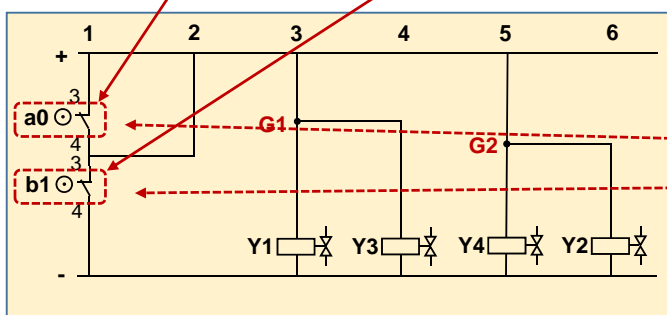
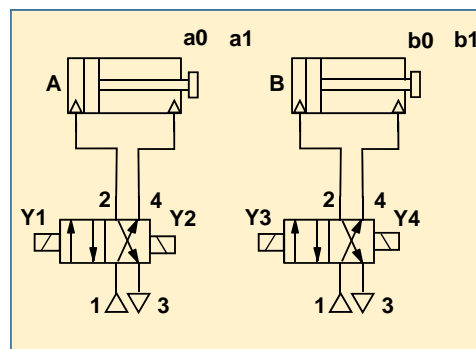


Secuencias: Método en Cascada (III)

➤ Necesita Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

En el mando se incluyen las señales de **cambio de grupo y de final de la secuencia**

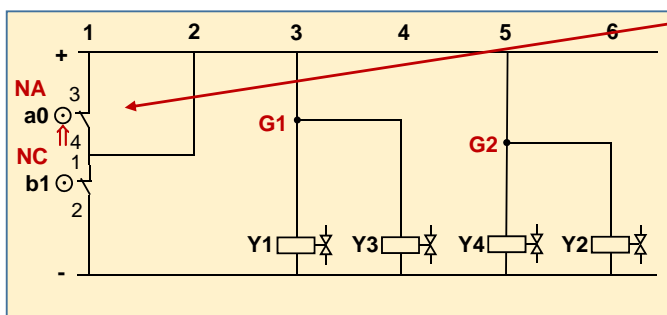
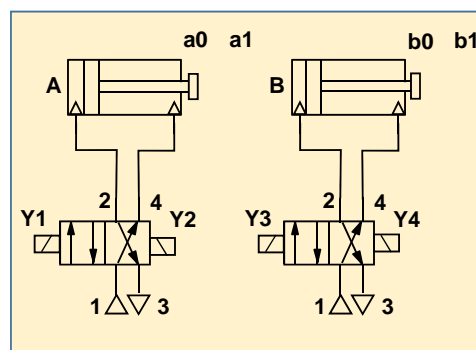


Secuencias: Método en Cascada (III)

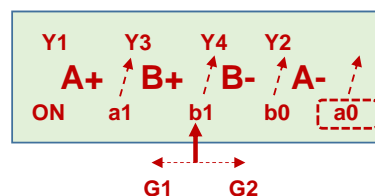
➤ Necesita Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

En el mando se incluyen las señales de cambio de grupo y de final de la secuencia (**en su posición**)



↑ Si está pisado inicialmente (0) el final de carrera



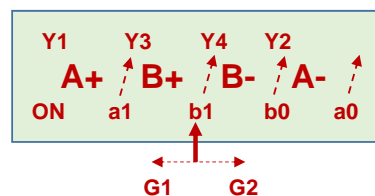
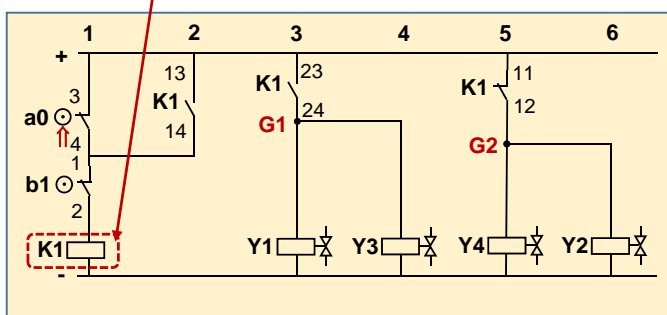
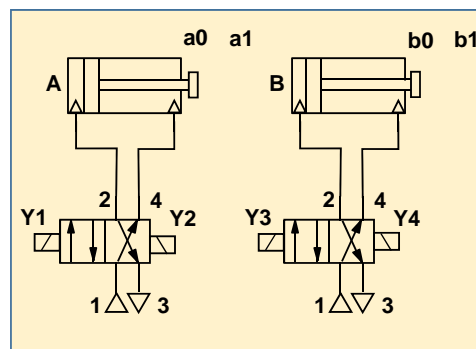
Secuencias: Método en Cascada (III)

➤ Necesita Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

En el mando se incluyen las señales de cambio de grupo y de final de la secuencia (en su posición)

Y el **relé**



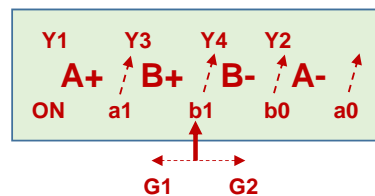
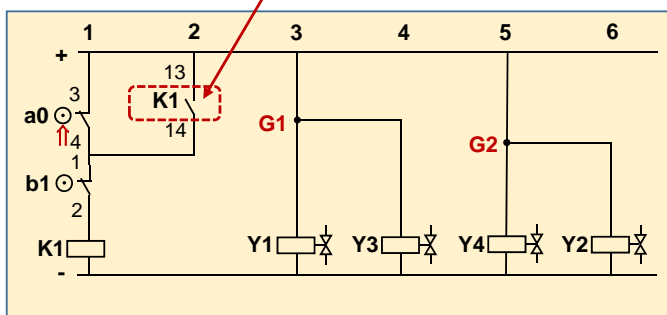
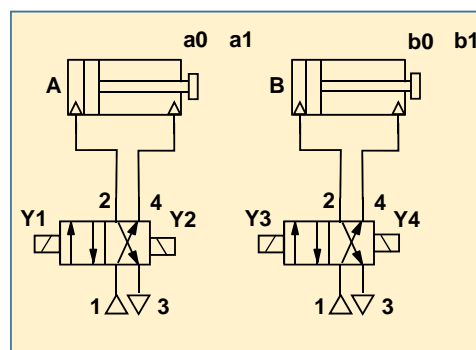
Secuencias: Método en Cascada (III)

➤ Necesita Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

En el mando se incluyen las señales de cambio de grupo y de final de la secuencia

Y el relé y **el contacto NA que mantiene su señal**



Secuencias: Método en Cascada (III)

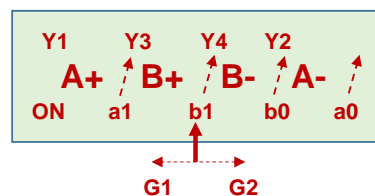
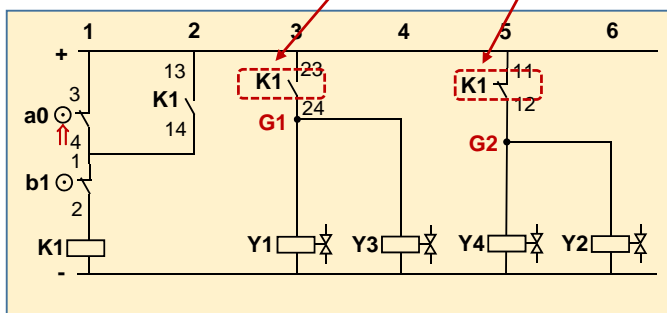
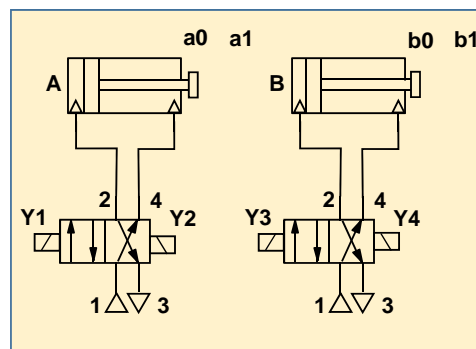
➤ Necesita Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

En el mando se incluyen las señales de cambio de grupo y de final de la secuencia

Y el relé y el contacto NA que mantiene su señal

Se incluyen los **contactos del relé que marcan el grupo** (NA para el G1 y NC para el G2)

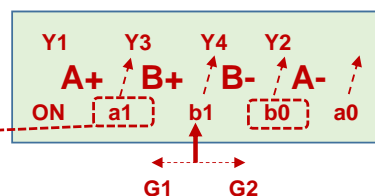
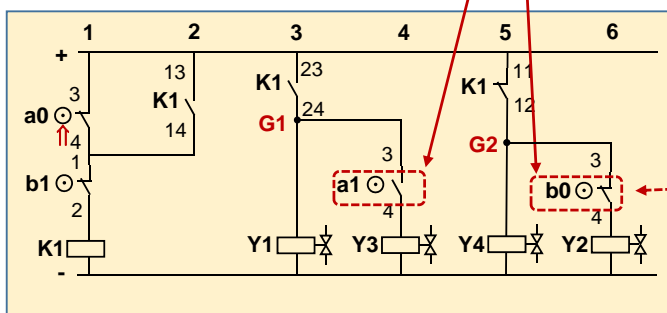
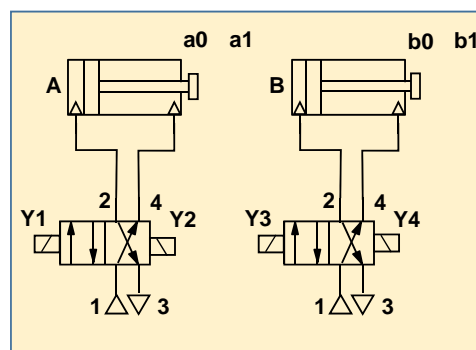


Secuencias: Método en Cascada (III)

➤ Necesita Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

Se añaden los **detectores de cambio de actuador**

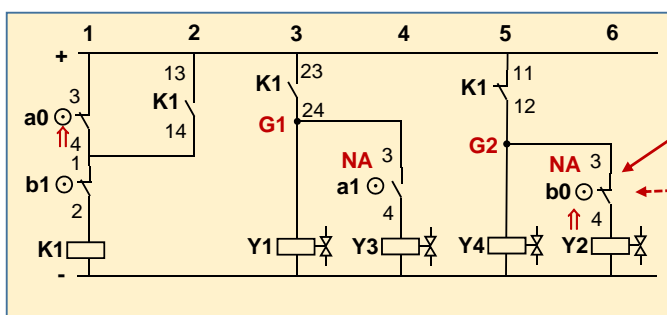
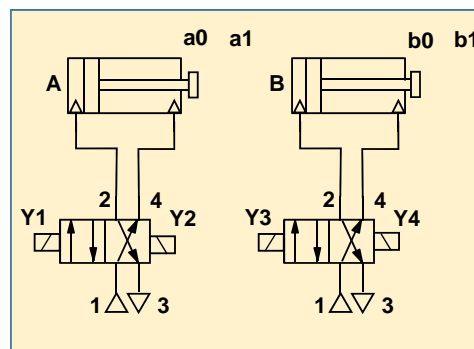


Secuencias: Método en Cascada (III)

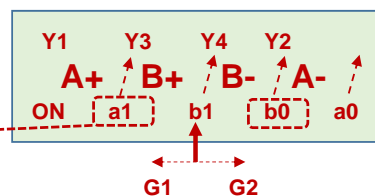
➤ Necesita Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

Se añaden los detectores de cambio de actuador
(en su posición)



↑ Si está pisado inicialmente (0) el final de carrera



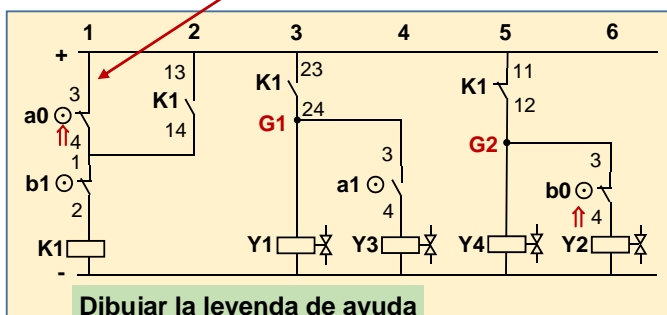
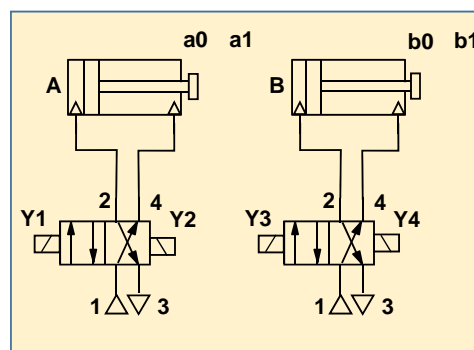
Secuencias: Método en Cascada (III)

➤ Necesita Distribuidores Biestables

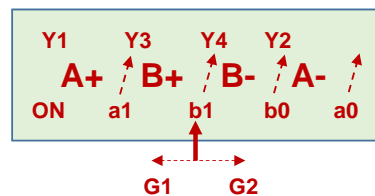
Sólo vale para 2 grupos

Se añaden los detectores de cambio de actuador
(en su posición)

Se incluye el mando de inicio, ON

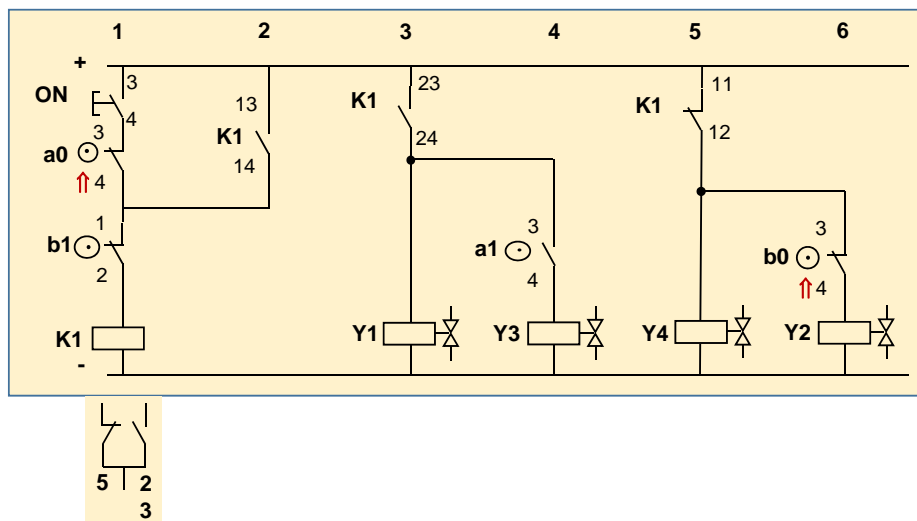
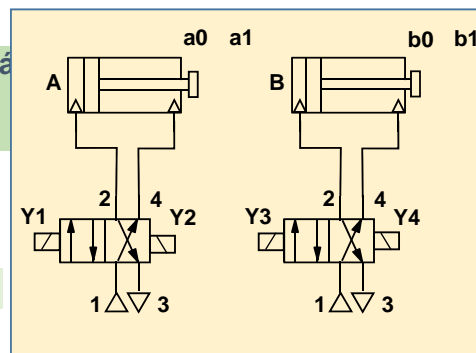


Dibujar la leyenda de ayuda



Secuencias: Método en Cascada (III)

A+ B+ B- A-



1 2 contactos NC
3 4 contactos NA



Secuencias: Método paso a Paso (I)

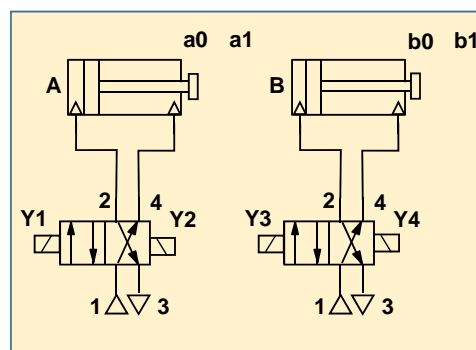
➤ con Distribuidores Biestables

Se dibujan los cilindros (A B)

Y sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

Se dibujan los distribuidores

Se indica la secuencia: **A+ B+ B- A-**



A+ B+ B- A-

Secuencias: Método paso a Paso (I)

➤ con Distribuidores Biestables

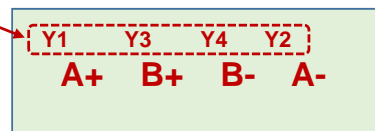
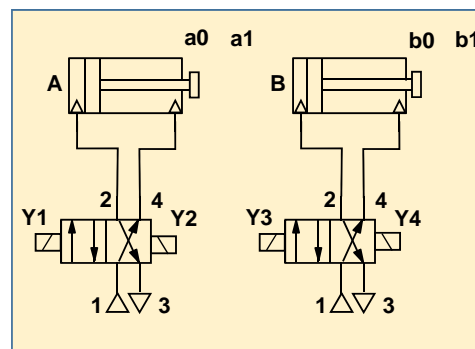
Se dibujan los cilindros (A B)

Y sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

Se dibujan los distribuidores

Se indica la secuencia: **A+ B+ B- A-**

Se indican la secuencia de bobinas que se deben activar para cada movimiento, y la que los "desactiva" (**Y1 Y3 Y4 Y2**)



Secuencias: Método paso a Paso (I)

➤ con Distribuidores Biestables

Se dibujan los cilindros (A B)

Y sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

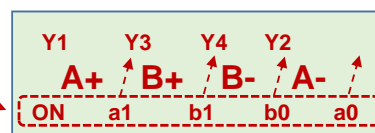
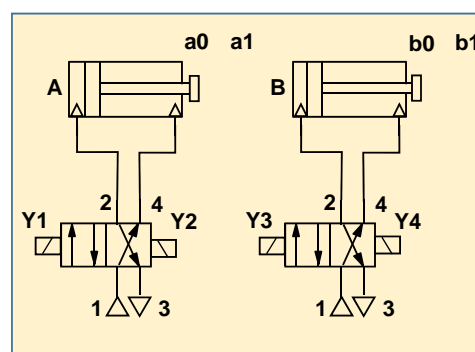
Se dibujan los distribuidores

Se indica la secuencia: **A+ B+ B- A-**

Se indican la secuencia de bobinas que se deben activar para cada movimiento, y la que los "desactiva" (**Y1 Y3 Y4 Y2**)

Se indican las señales de

- Inicio de secuencia (**ON**)
- Movimiento de actuadores (**a1 b1 b0**)
- Final de secuencia (**a0**)
- Inicio de ciclo (**Set**)



Secuencias: Método paso a Paso (II)

➤ con Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

Cada bobina implica una "línea" eléctrica

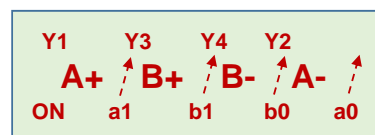
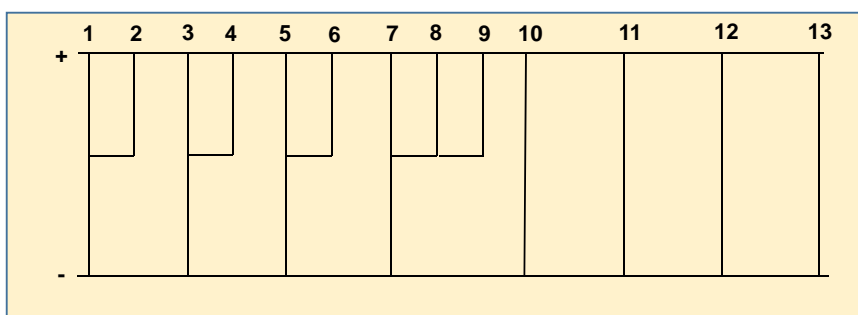
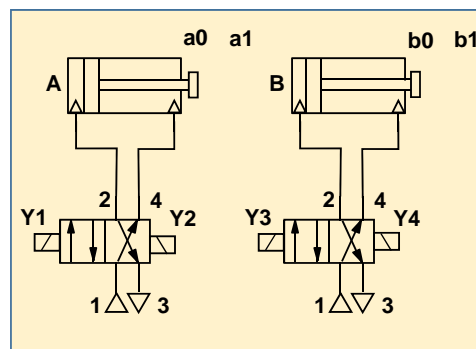
(Y1 Y3 Y2 Y4) ⇒ 4

Cada señal de activación son dos "líneas" eléctricas
(una para mantenimiento de señal)

(a- a+ b- b+) x2 ⇒ 8

Una línea adicional para "inicio de ciclo" **Ojo a esto**

Inicio de ciclo ⇒ 1

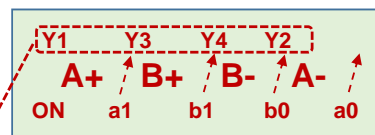
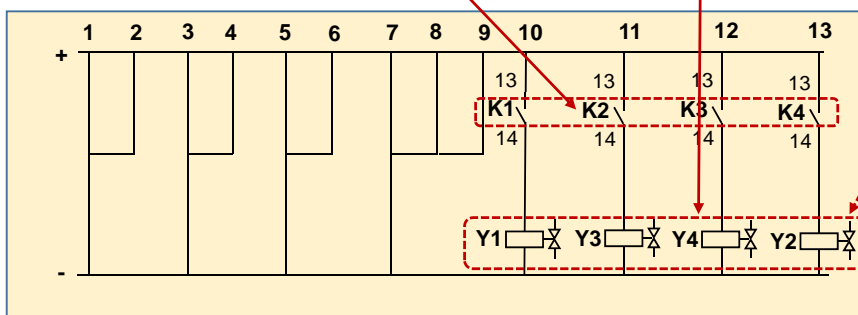
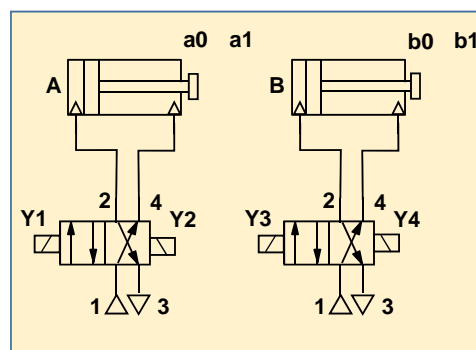


Secuencias: Método paso a Paso (III)

➤ con Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

Se introducen las **bobinas de las distribuidoras** y los **contactos NA de los relés** que las accionan



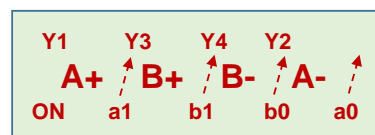
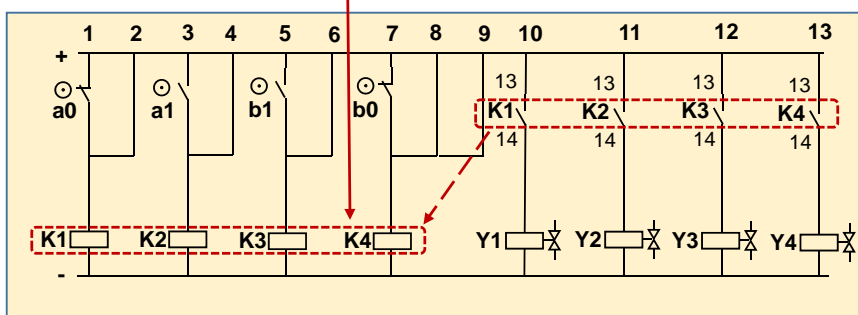
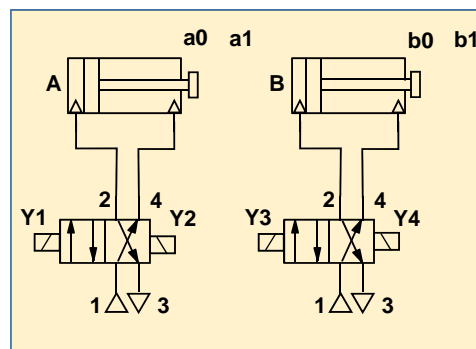
Secuencias: Método paso a Paso (III)

➤ con Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

Se introducen las bobinas de las distribuidoras y los contactos NA de los relés que las accionan

Se introducen los **relés**



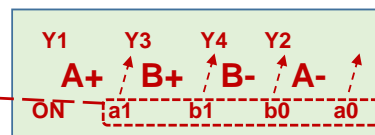
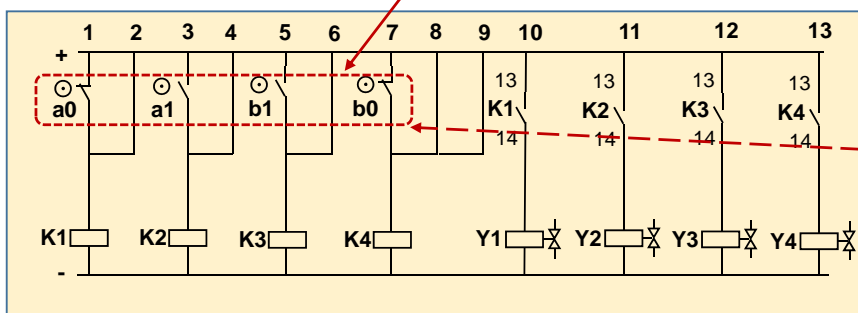
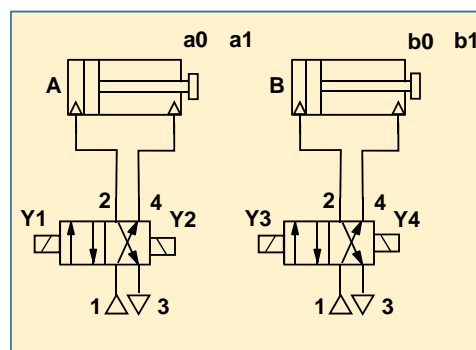
Secuencias: Método paso a Paso (III)

➤ con Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

Se introducen las bobinas de las distribuidoras y los contactos NA de los relés que las accionan

Se introducen los relés y las **señales que los activan**



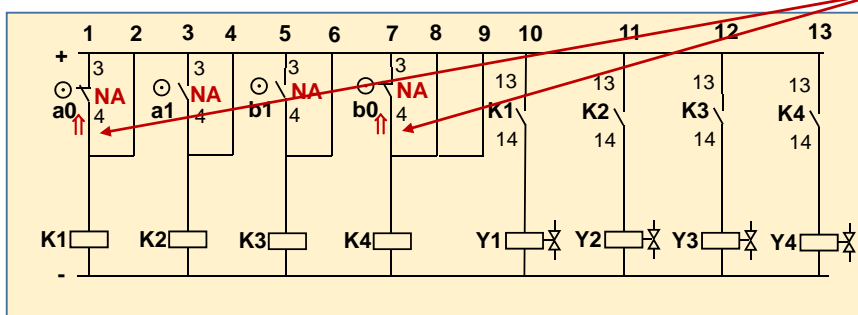
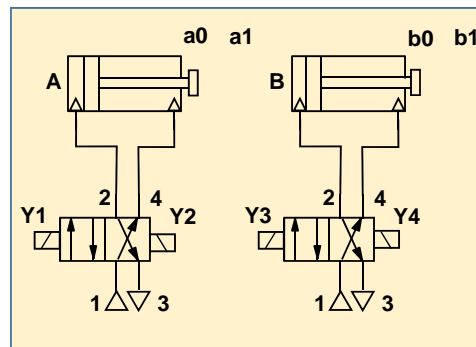
Secuencias: Método paso a Paso (III)

➤ con Distribuidores Biestables

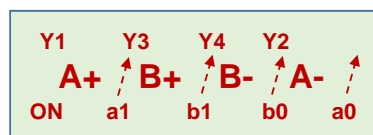
Sólo vale para 2 grupos

Se introducen las bobinas de las distribuidoras y los contactos NA de los relés que las accionan

Se introducen los relés y las señales que los activan
(en su posición)



↑ Si está pisado inicialmente (0) el final de carrera



Secuencias: Método paso a Paso (III)

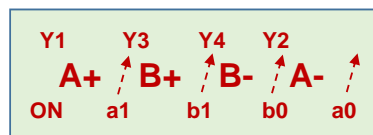
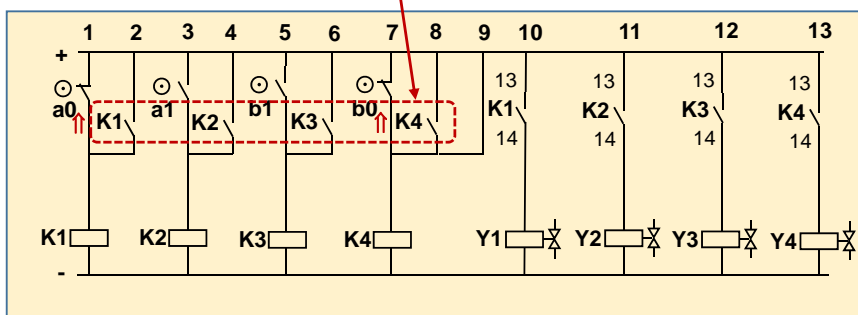
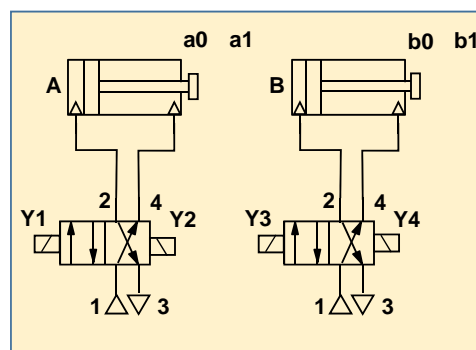
➤ con Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

Se introducen las bobinas de las distribuidoras y los contactos NA de los relés que las accionan

Se introducen los relés y las señales que los activan
(en su posición)

Y el **mantenimiento de la señal** con los contactos NC de los relés

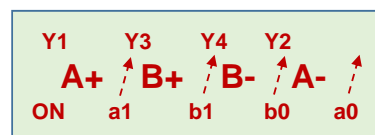
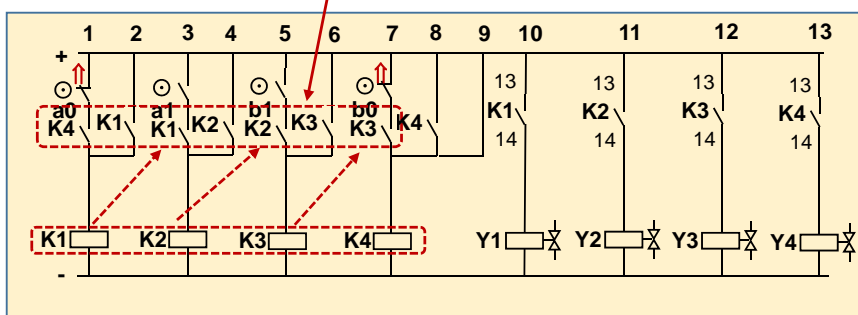
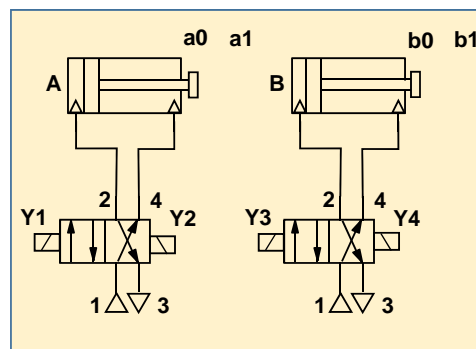


Secuencias: Método paso a Paso (III)

➤ con Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

Se incluye la **activación de los relés** (NA del relé anterior)

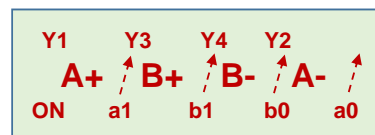
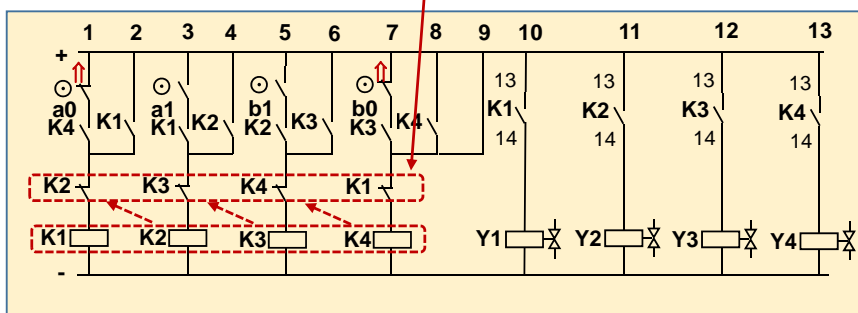
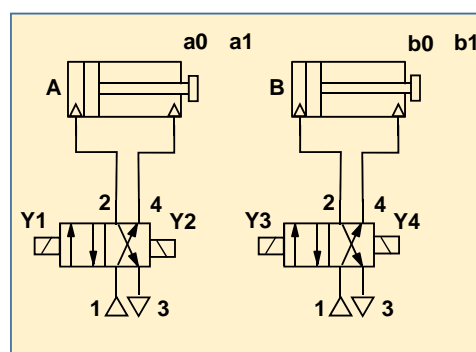


Secuencias: Método paso a Paso (III)

➤ con Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

Se incluye la activación de los relés (NA del relé anterior) **y la desactivación** (NC relé siguiente)



Secuencias: Método paso a Paso (III)

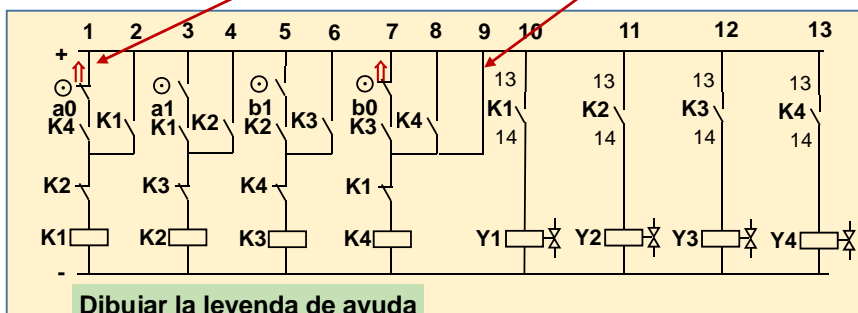
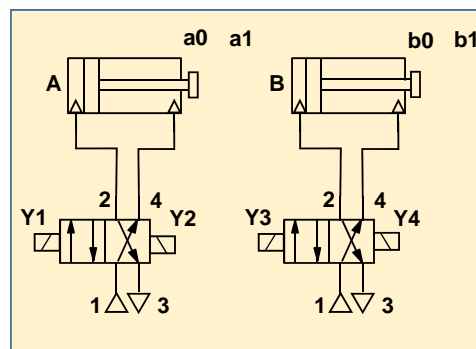
➤ con Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

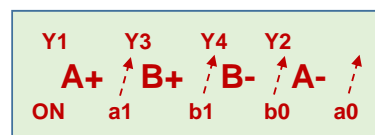
Se incluye la activación de los relés (NA del relé anterior) **y la desactivación** (NC relé siguiente)

Se incluyen las señales de **arranque**, ON y de **inicio de ciclo** (Set)

Ojo a esto



Dibujar la leyenda de ayuda



Secuencias: Método paso a Paso (III)

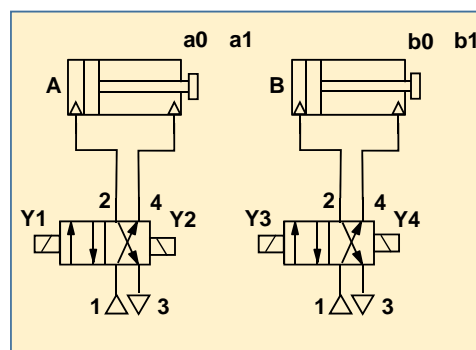
➤ con Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

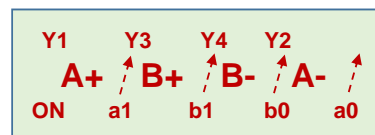
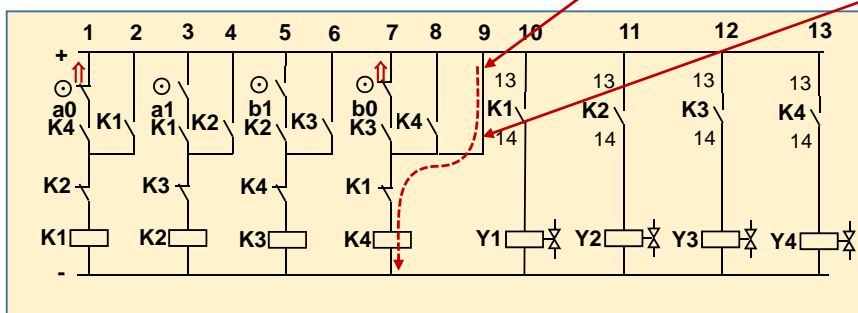
Se incluye la activación de los relés (NA del relé anterior) **y la desactivación** (NC relé siguiente)

Se incluyen las señales de **arranque**, ON y de **inicio de ciclo** (Set)

Ojo a esto



Se debe activar K4



Secuencias: Método paso a Paso (III)

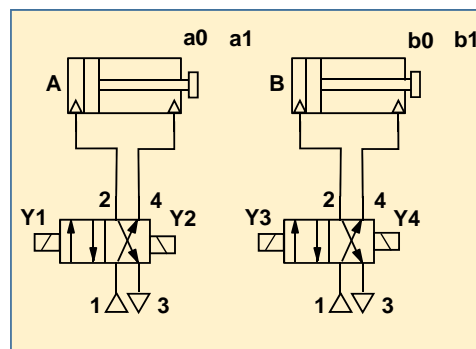
➤ con Distribuidores Biestables

Sólo vale para 2 grupos

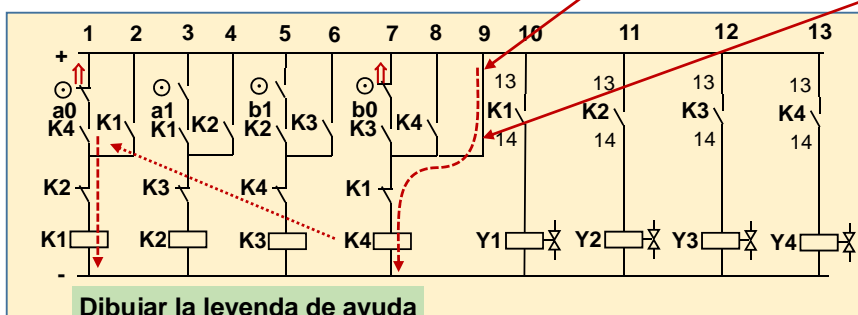
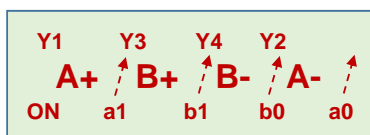
Se incluye la activación de los relés (NA del relé anterior) **y la desactivación** (NC relé siguiente)

Se incluyen las señales de **arranque**, ON y de **inicio de ciclo** (Set)

Ojo a esto



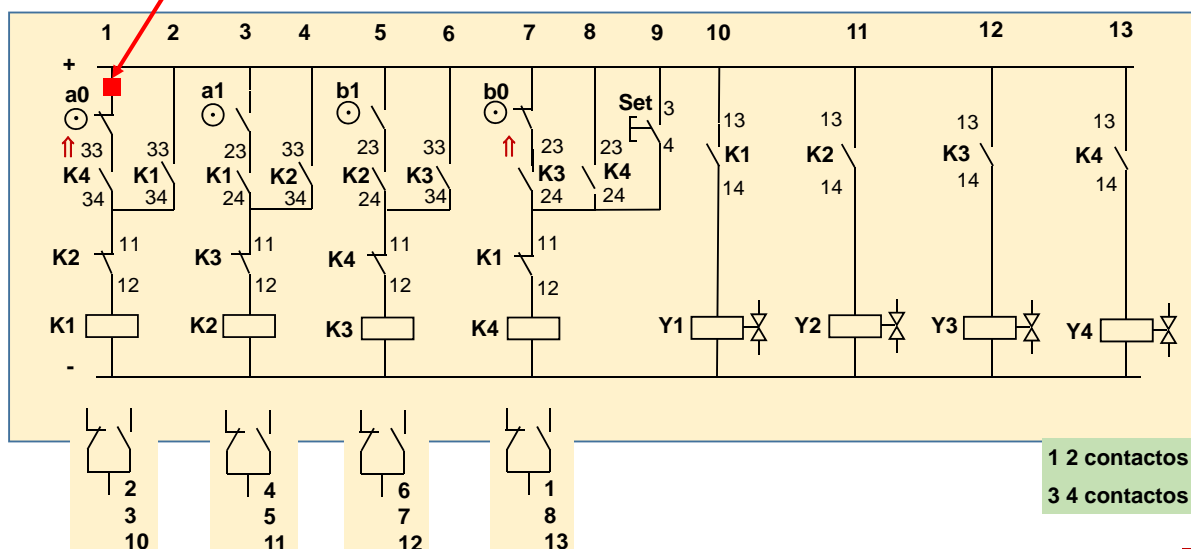
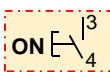
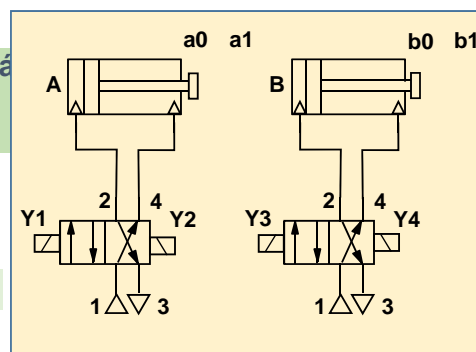
Se debe activar K4 para que se pueda activar K1



Dibujar la leyenda de ayuda

Secuencias: Método paso a Paso (III)

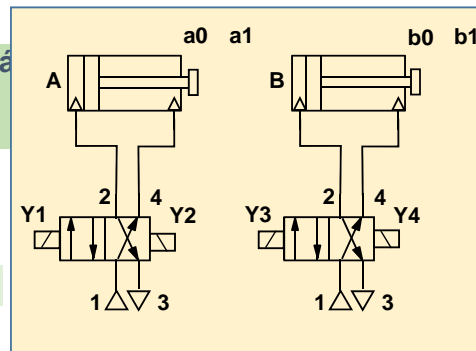
A+ B+ B- A-



1 2 contactos NC
3 4 contactos NA

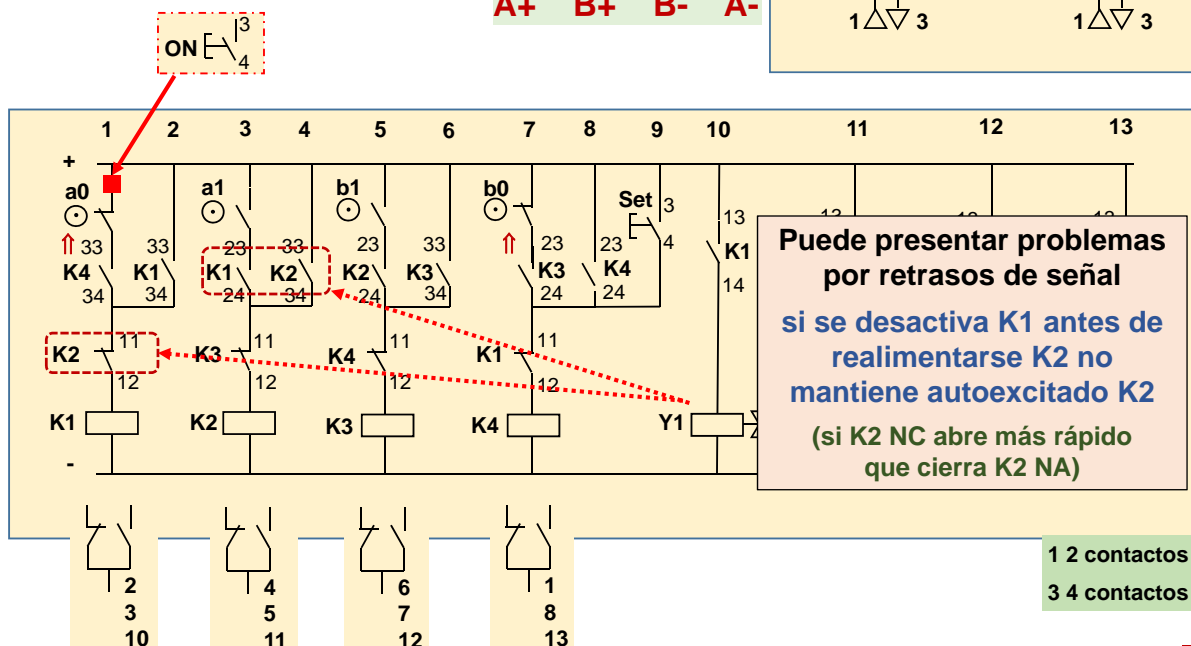
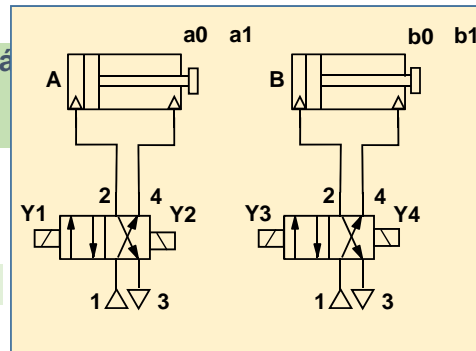
Secuencias: Método paso a Paso (III)

A+ B+ B- A-



Secuencias: Método paso a Paso (III)

A+ B+ B- A-



Secuencias: Método paso a Paso (IV)

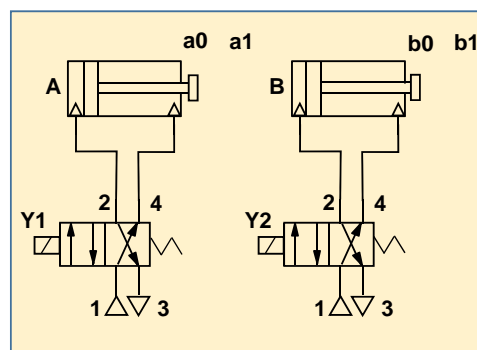
➤ con Distribuidores Monoestables

Se dibujan los cilindros (A B)

Y sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

Se dibujan los distribuidores

Se indica la secuencia: **A+ B+ B- A-**



A+ B+ B- A-

Secuencias: Método paso a Paso (IV)

➤ con Distribuidores Monoestables

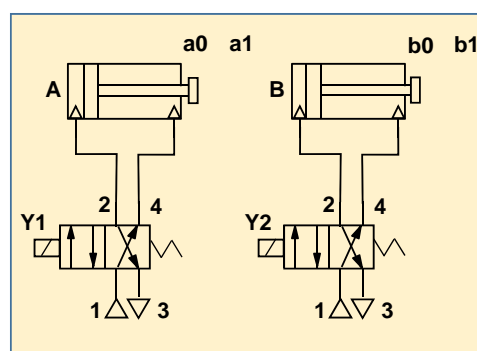
Se dibujan los cilindros (A B)

Y sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

Se dibujan los distribuidores

Se indica la secuencia: **A+ B+ B- A-**

Se indican la secuencia de bobinas que se deben activar para cada movimiento, y la que los "desactiva" (**Y1 Y2 Y2(off) Y1(off)**)



Y1 Y2 Y2(off) Y1(off)
A+ B+ B- A-

Secuencias: Método paso a Paso (IV)

➤ con Distribuidores Monoestables

Se dibujan los cilindros (A B)

Y sus finales de carrera (a0 a1 b0 b1)

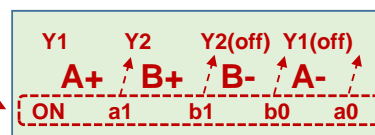
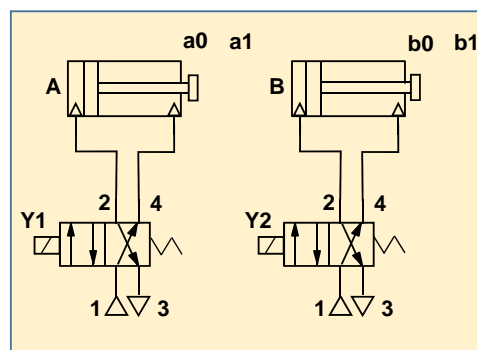
Se dibujan los distribuidores

Se indica la secuencia: **A+ B+ B- A-**

Se indican la secuencia de bobinas que se deben activar para cada movimiento, y la que los "desactiva" (Y1 Y2 Y2(off) Y1(off))

Se indican las señales de

- Inicio de secuencia (ON)
- Movimiento de actuadores (a1 b1 b0)
- Final de secuencia (a0)



Secuencias: Método paso a Paso (V)

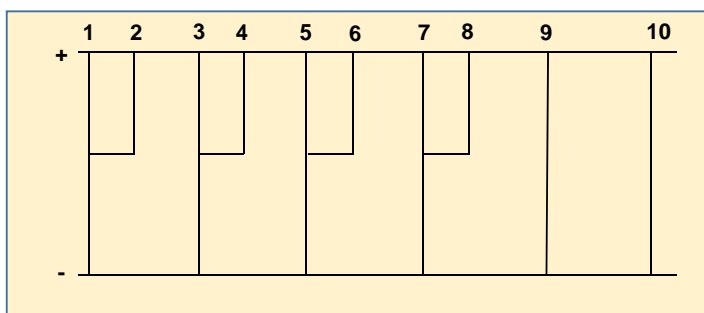
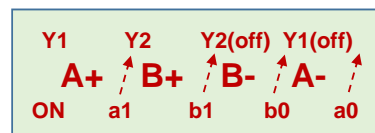
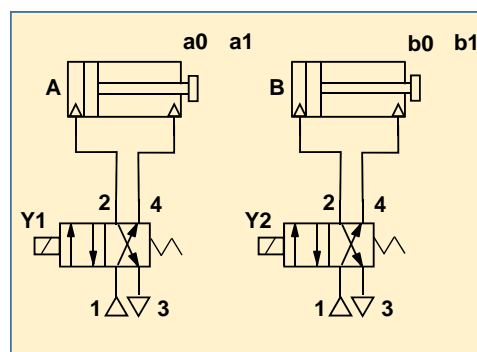
➤ con Distribuidores Monoestables

Cada bobina implica una "línea" eléctrica

(Y1 Y2) ⇒ 2

Cada señal de activación son dos "líneas" eléctricas (una para mantenimiento de señal)

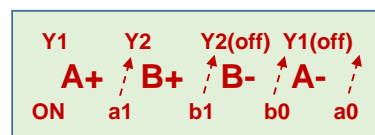
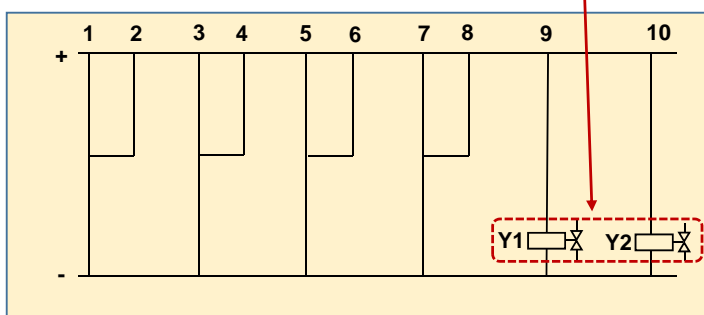
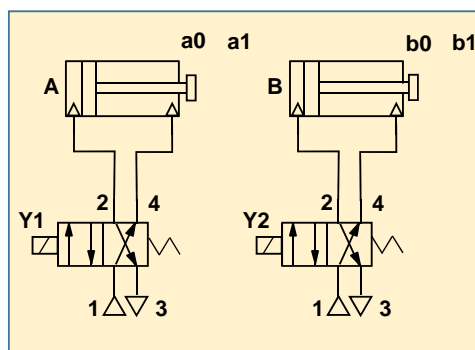
(a0 a1 b0 b1) x2 ⇒ otras 8



Secuencias: Método paso a Paso (VI)

➤ con Distribuidores Monoestables

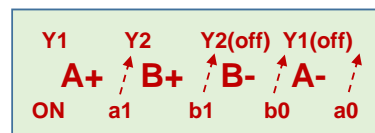
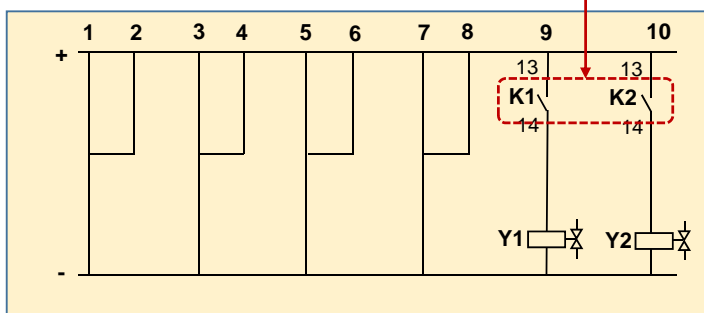
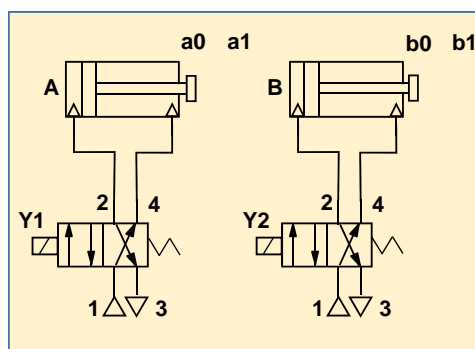
Se colocan, en su secuencia, las **bobinas de los distribuidores**



Secuencias: Método paso a Paso (VI)

➤ con Distribuidores Monoestables

Se colocan, en su secuencia, las bobinas de los distribuidores, y los **contactos NA de los relés** que las activan

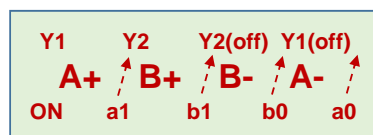
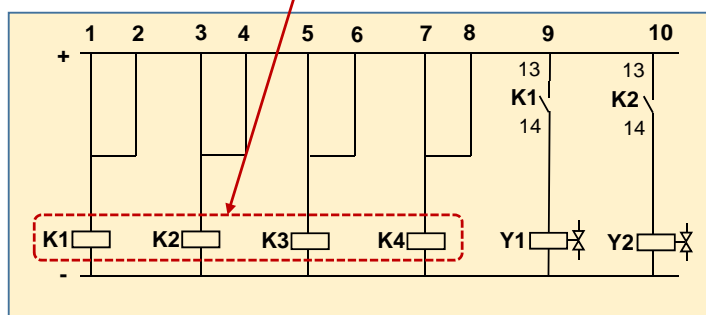
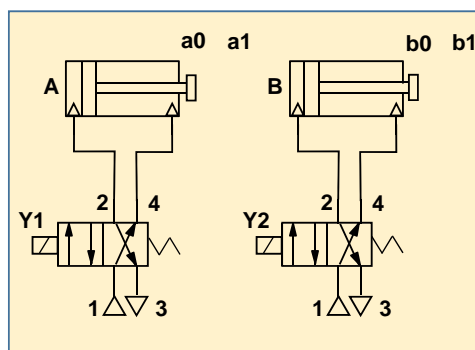


Secuencias: Método paso a Paso (VI)

➤ con Distribuidores Monoestables

Se colocan, en su secuencia, las bobinas de los distribuidores, y los contactos NA de los relés que las activan

Se incluyen los **relés** de las líneas

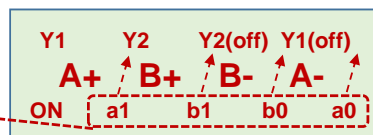
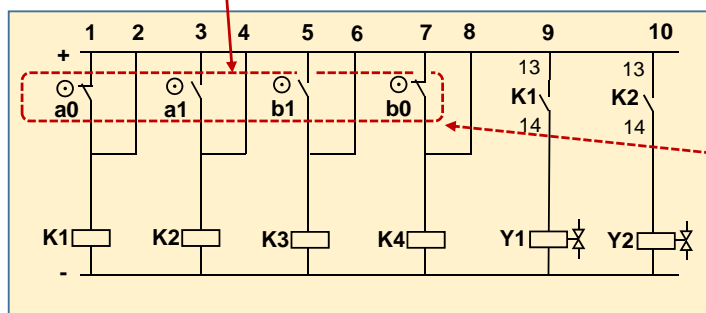
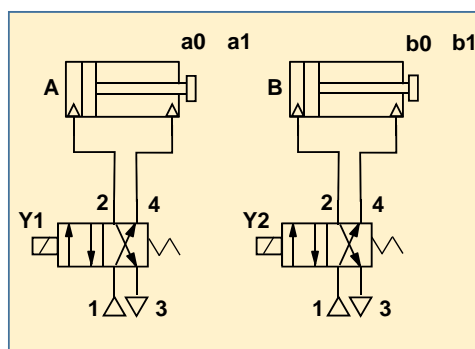


Secuencias: Método paso a Paso (VI)

➤ con Distribuidores Monoestables

Se colocan, en su secuencia, las bobinas de los distribuidores, y los contactos NA de los relés que las activan

Se incluyen los relés de las líneas, y los **captadores de señal** que los activan



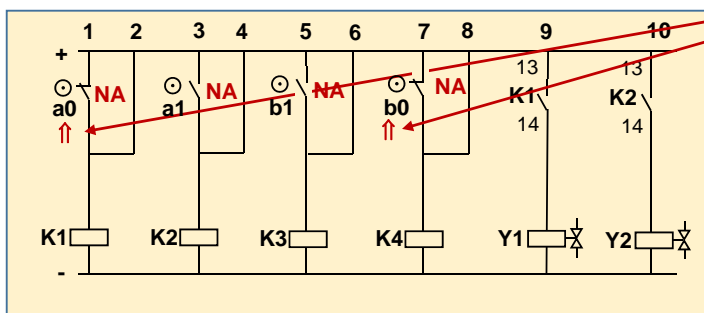
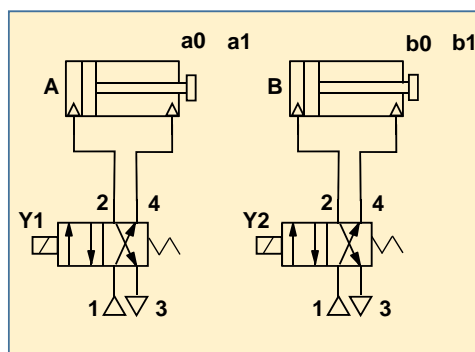
Secuencias: Método paso a Paso (VI)

➤ con Distribuidores Monoestables

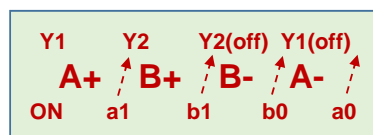
Se colocan, en su secuencia, las bobinas de los distribuidores, y los contactos NA de los relés que las activan

Se incluyen los relés de las líneas, y los captadores de señal que los activan

(en su posición)



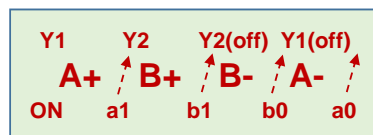
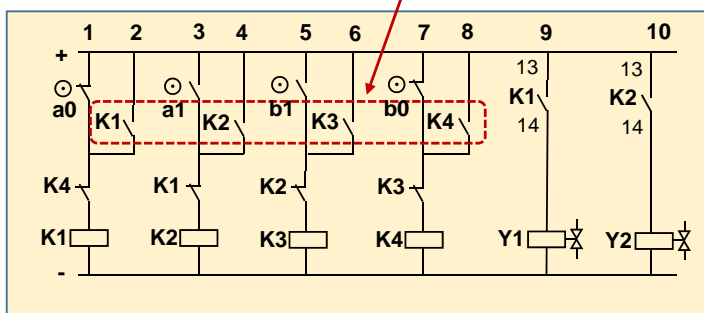
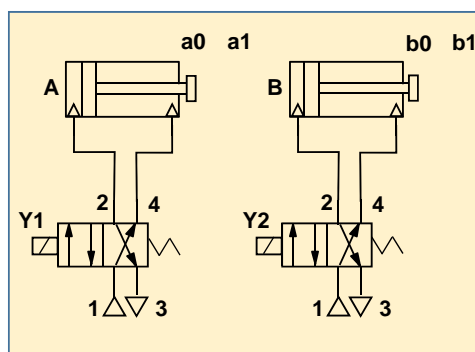
↑ Si está pisado inicialmente (0) el final de carrera



Secuencias: Método paso a Paso (VI)

➤ con Distribuidores Monoestables

Se añade el **mantenimiento de las señales** con un contacto NA del relé

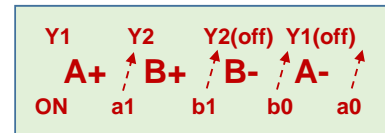
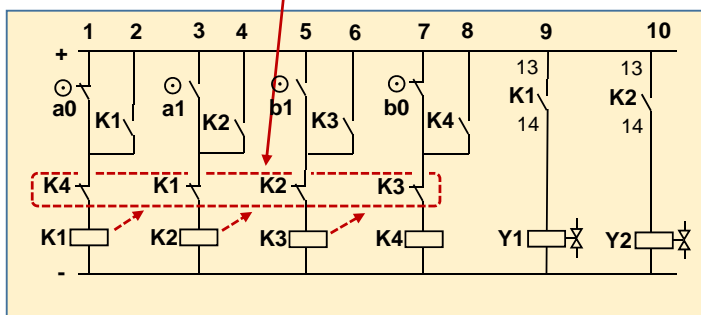
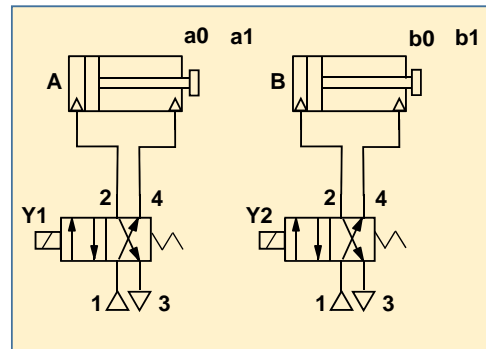


Secuencias: Método paso a Paso (VI)

➤ con Distribuidores Monoestables

Se añaden el mantenimiento de las señales con un contacto NA del relé

Y la **desconexión** con el contacto NC del relé anterior



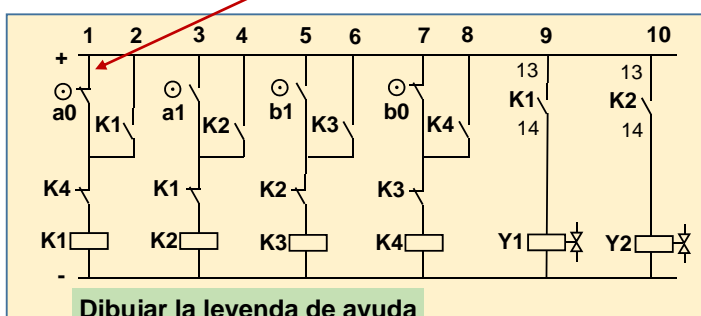
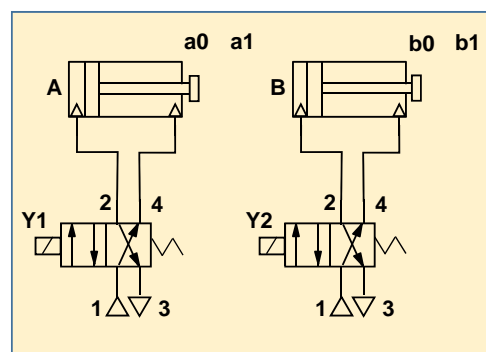
Secuencias: Método paso a Paso (VI)

➤ con Distribuidores Monoestables

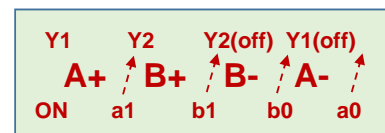
Se añaden el mantenimiento de las señales con un contacto NA del relé

Y la desconexión con el contacto NC del relé anterior

Se incluye el mando de **inicio**, ON

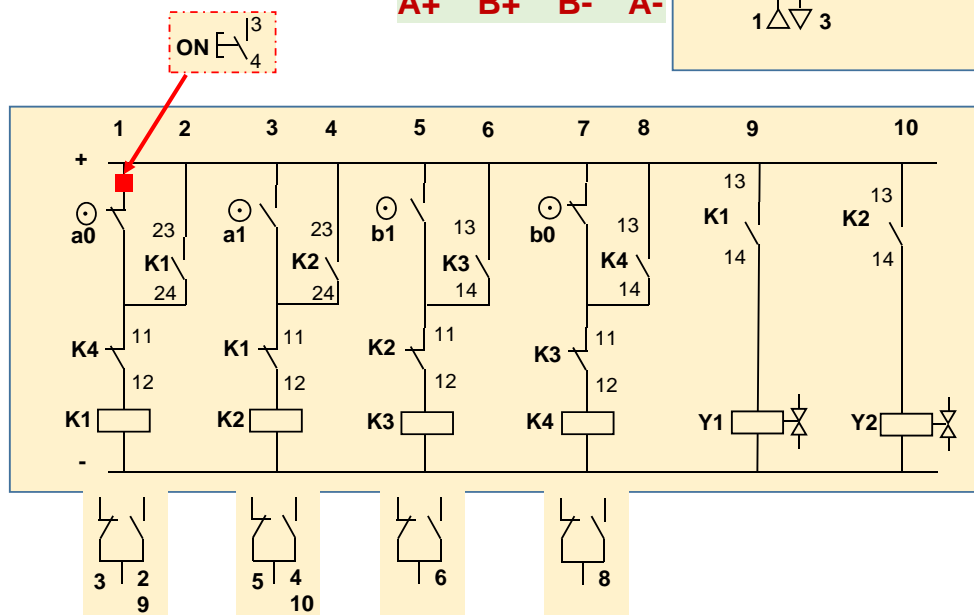
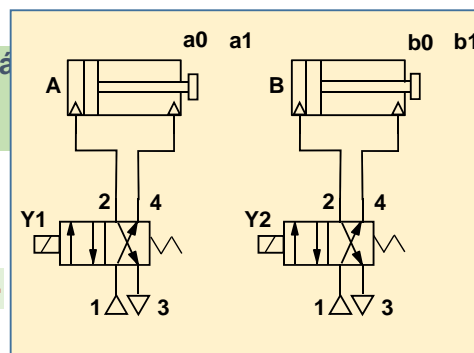


Dibujar la leyenda de ayuda



Secuencias: Método paso a Paso (VI)

A+ B+ B- A-



- MANDO ELECTRONICO
- MANDO CON AUTOMATAS
- RESET E INICIO DE CICLOS
- PARO DE EMERGENCIA
- ...