

Automatización

(Cód. 600013)

Automatismos eléctricos I: circuitos de mando

Escuela Politécnica Superior
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

Índice

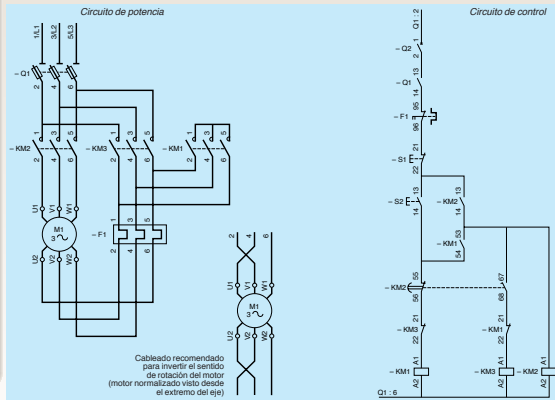
- 1 Esquemas
- 2 Actuadores
- 3 Receptores
- 4 Ejercicios
- 5 Apéndices

Partes de un automatismo eléctrico

La descripción **estructural/procesal** de un automatismo eléctrico se realiza con **dos esquemas**:

- **Esquema de mando.** Representa la parte de control del automatismo. En él figuran los elementos de mando, medida, señalización y regulación.
- **Esquema de potencia.** Representa los elementos que transportan la energía para alimentar los receptores de gran consumo (fundamentalmente motores).

Ej. arrancador estrella-triángulo con seccionador portafusibles:



Auxiliares de mando

Los elementos que aparecen en el esquema de mando se denominan **auxiliares de mando**:

Actuadores

Transforman una acción externa al automatismo en una señal eléctrica.

Ej.: **pulsador**, finales de carrera.



Receptores

Consumen energía eléctrica para realizar algún trabajo o señalar alguna acción.

Ej.: avisador acústico, **contactor**.



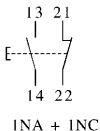
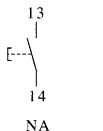
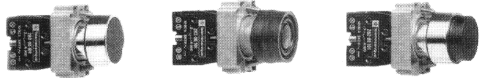
Índice

- 1 Esquemas
- 2 Actuadores
- 3 Receptores
- 4 Ejercicios
- 5 Apéndices

Pulsadores

Pulsador

Elemento electromecánico de conexión y desconexión. Para **activarlo** hay que **actuar** sobre él, pero al eliminar la actuación, el pulsador se desactiva por sí mismo.

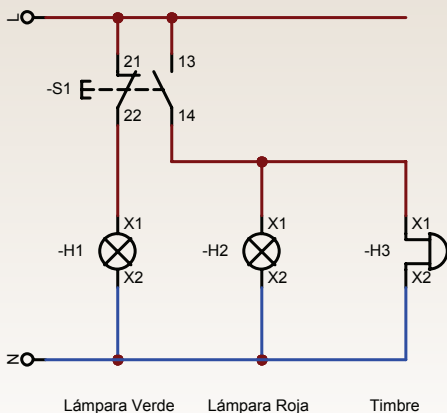


- **NA** = **NO** = Contacto normalmente abierto.
- **NC** = Contacto normalmente cerrado.

Ejemplos de pulsadores



Ejemplo de circuito con pulsador

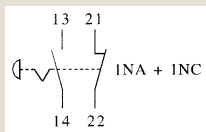
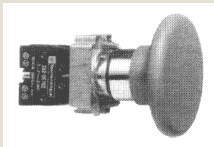


- En estado de **reposo** la lámpara **verde** está encendida.
- Al **presionar** en S1 se abre el contacto 21-22 y se cierra el contacto 13-14. La lámpara **verde** se apaga, la lámpara **roja** se enciende y el timbre empieza a sonar.
- Al **dejar de presionar** se vuelve al estado de reposo.

Interruptores

- Elemento electromecánico de conexión y desconexión al que hay que accionar para activarlo y también para desactivarlo.
- Su nombre, atendiendo a las normas, es **pulsador con enclavamiento**.

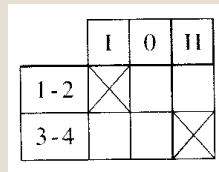
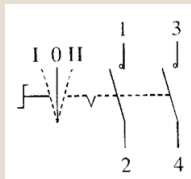
Ej. Interruptor con mando mecánico manual «de seta»



Conmutadores

Elemento electromecánico de conexión y desconexión, que tiene una posición de reposo y varias de accionamiento, pudiendo comportarse estas como interruptor o como pulsador.

Ej. conmutador de tres posiciones con enclavamiento y mando mecánico manual rotatorio



Accionadores de dispositivos

Mandos mecánicos:

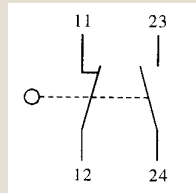
manual de pulsador	- S1 E--
manual de tirador	- S1]--
manual rotativo	- S1 F--
manual «de seta»	- S1 D--
manual de palanca	- S1 ⚡--
manual de llave	- S1 ⚙--
desenganche automático	- S1 π---
de roldana	- S1 ○--
de leva	- S1 G--

Mandos eléctricos

por efecto de proximidad	- S1 ⬠--
por roce	- S1 ⬠--

Ej.: pulsador con mando de roldana
(final de carrera)

AutoStop

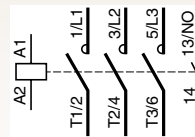


Índice

- 1 Esquemas
- 2 Actuadores
- 3 Receptores
- 4 Ejercicios
- 5 Apéndices

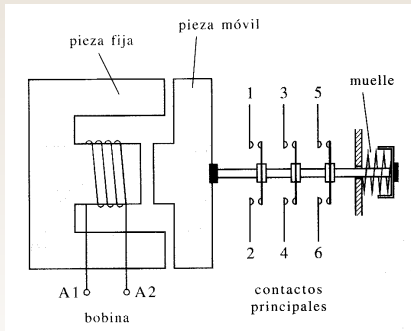
Contactor (relé)

- Elemento mecánico de conexión con una sola posición de reposo y accionado generalmente mediante electroimán.
- Debe ser capaz de establecer, soportar e interrumpir la corriente que circula por el circuito en condiciones normales de funcionamiento.
- Debe soportar las condiciones de sobrecarga de servicio (arranque de motores), pero no otras (cortocircuitos).

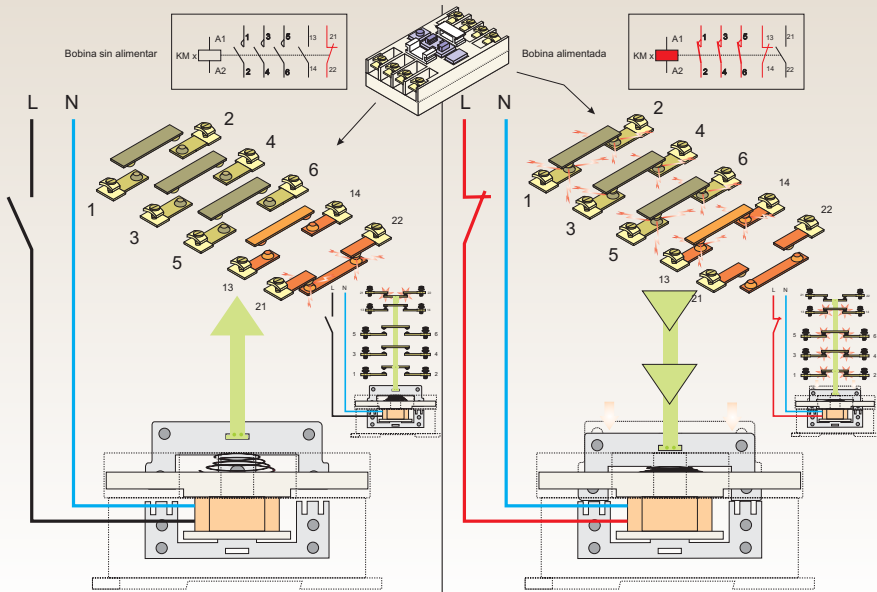


Constitución de un contactor

- **Electroimán:** elemento motor del contactor. Partes:
 - Circuito magnético: parte móvil + fija.
 - Bobina.
- **Contactos principales (polos):** elementos encargados de establecer e interrumpir la corriente del circuito de potencia. Según su número pueden ser bipolar, tripolar o tetrapolar.
- **Contactos auxiliares:** se utilizan en el circuito de mando.
 - Instantáneos: NC, NA o una combinación de ambos.
 - Temporizados.

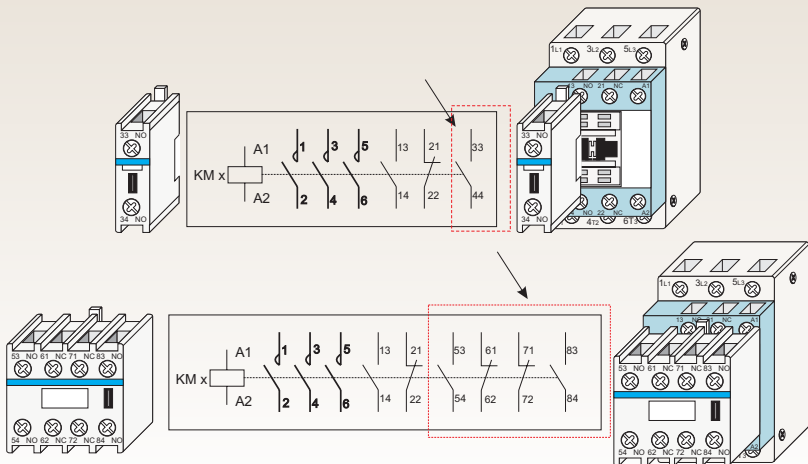


Funcionamiento de un contactor

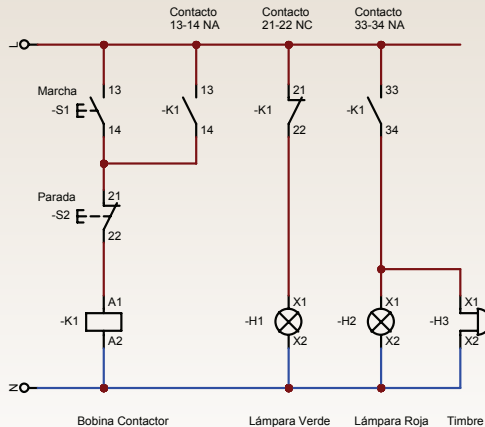


Bloques de contactos auxiliares

Puede aumentarse el número de contactos auxiliares de un contactor, mediante el acoplamiento de **bloques de contactos auxiliares**. Sus contactos cambian simultáneamente con los del propio contactor.



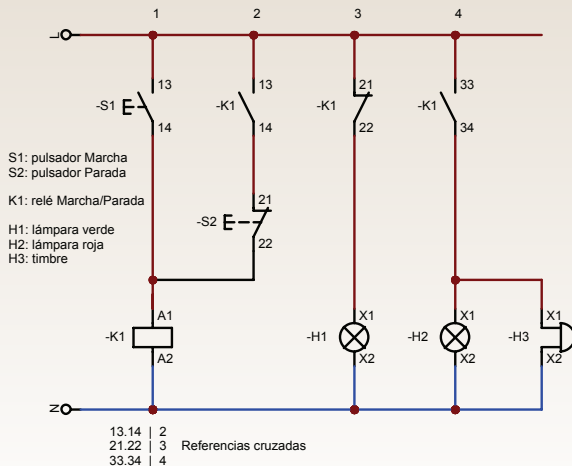
Ej. circuito de enclavamiento (prioridad a la parada)



Si se pulsan **Marcha** y **Parada** a la vez, la **Parada** tiene prioridad.

- En estado de **reposo** la lámpara H1 **verde** está encendida.
- Al **presionar** S1 (Marcha) se activa el relé auxiliar K1 y:
 - se cierra el contacto 13-14,
 - se abre el contacto 21-22 (la lámpara **verde** se apaga) y
 - se cierra el contacto 33-34 (la lámpara H2 **roja** se enciende y el timbre H3 empieza a sonar).
- Al **soltar** S1 el relé K1 queda activado a través su contacto 13-14.
- Al **presionar** S2 (Parada) K1 se desactiva y se vuelve a la situación de reposo.

Ej. circuito de enclavamiento (prioridad a la marcha)



Ecuación de estado de K1

$$K_1^+ = S_1 + K_1 \cdot \overline{S_2}$$

Para aligerar la escritura
escribiremos

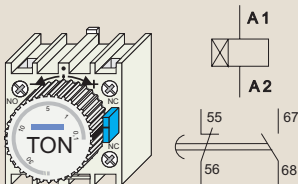
$$K_1 = S_1 + K_1 \cdot \overline{S_2}$$

Relé temporizador (con retardo)

Los contactos asociados se abren o se cierran un tiempo después del cambio de estado de su órgano de mando.

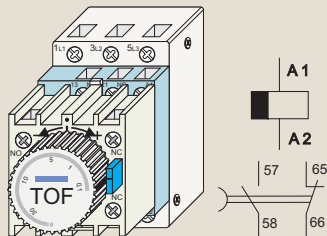
Retardo a la conexión

- **Activación:** los contactos basculan después del tiempo regulado.
- **Desactivación:** los contactos vuelven instantáneamente a la posición de reposo.

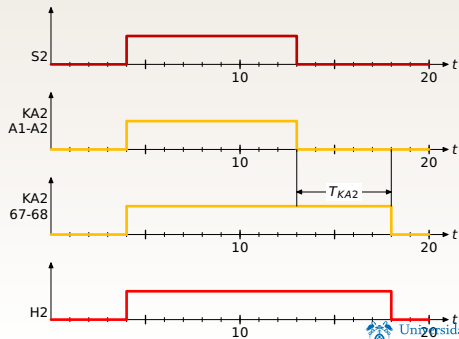
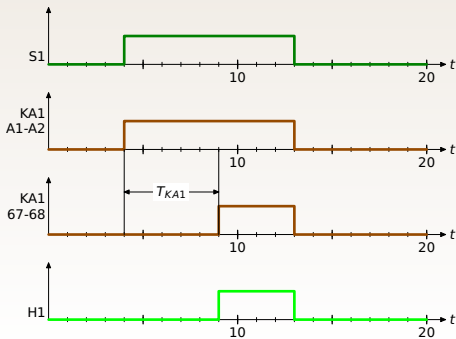
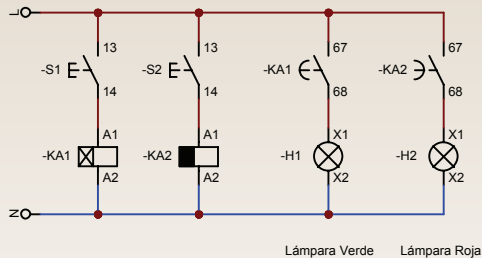


Retardo a la desconexión

- **Activación:** los contactos basculan instantáneamente.
- **Desactivación:** los contactos vuelven a la posición de reposo tras el tiempo regulado.



Relé temporizador: diagrama de tiempos



Índice

- 1 Esquemas
- 2 Actuadores
- 3 Receptores
- 4 Ejercicios
- 5 Apéndices

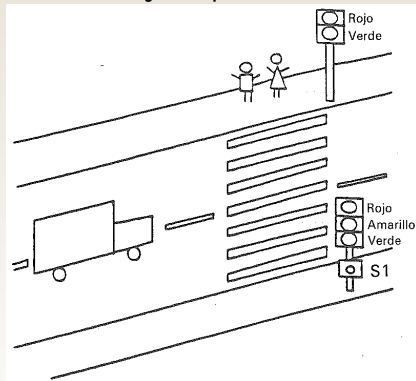
Ejercicio 1— Semáforo para peatones

Problema

En un paso de cebra se encuentra un semáforo para peatones. Mediante la actuación de un **pulsador** se deberá desarrollar la conocida secuencia de «rojo» para vehículos y «verde» para peatones.

A los vehículos les corresponderá una **fase amarilla de 5 s** y una **fase roja de 25 s**. La **fase verde** para los peatones debe durar solamente **20 s**.

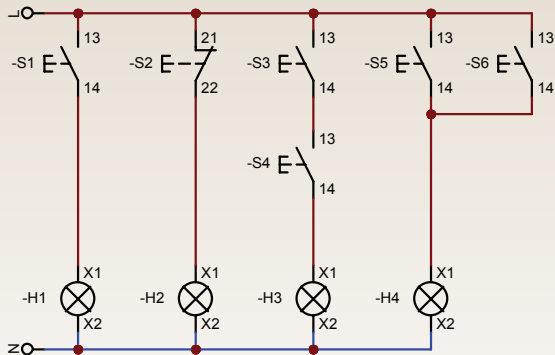
Dibujos esquemático:



Índice

- 1 Esquemas
- 2 Actuadores
- 3 Receptores
- 4 Ejercicios
- 5 Apéndices

Tablas de verdad de algunas configuraciones de contactos



S_1	$H_1 = S_1$
OFF	OFF
ON	ON

S_2	$H_2 = \neg S_2 = \overline{S_2}$
OFF	ON
ON	OFF

S_3	S_4	$H_3 = S_3 \wedge S_4 = S_3 \cdot S_4$
OFF	OFF	OFF
OFF	ON	OFF
ON	OFF	OFF
ON	ON	ON

S_5	S_6	$H_4 = S_5 \vee S_6 = S_5 + S_6$
OFF	OFF	OFF
OFF	ON	ON
ON	OFF	ON
ON	ON	ON