

Figura 7.1. Circuito eléctrico básico.

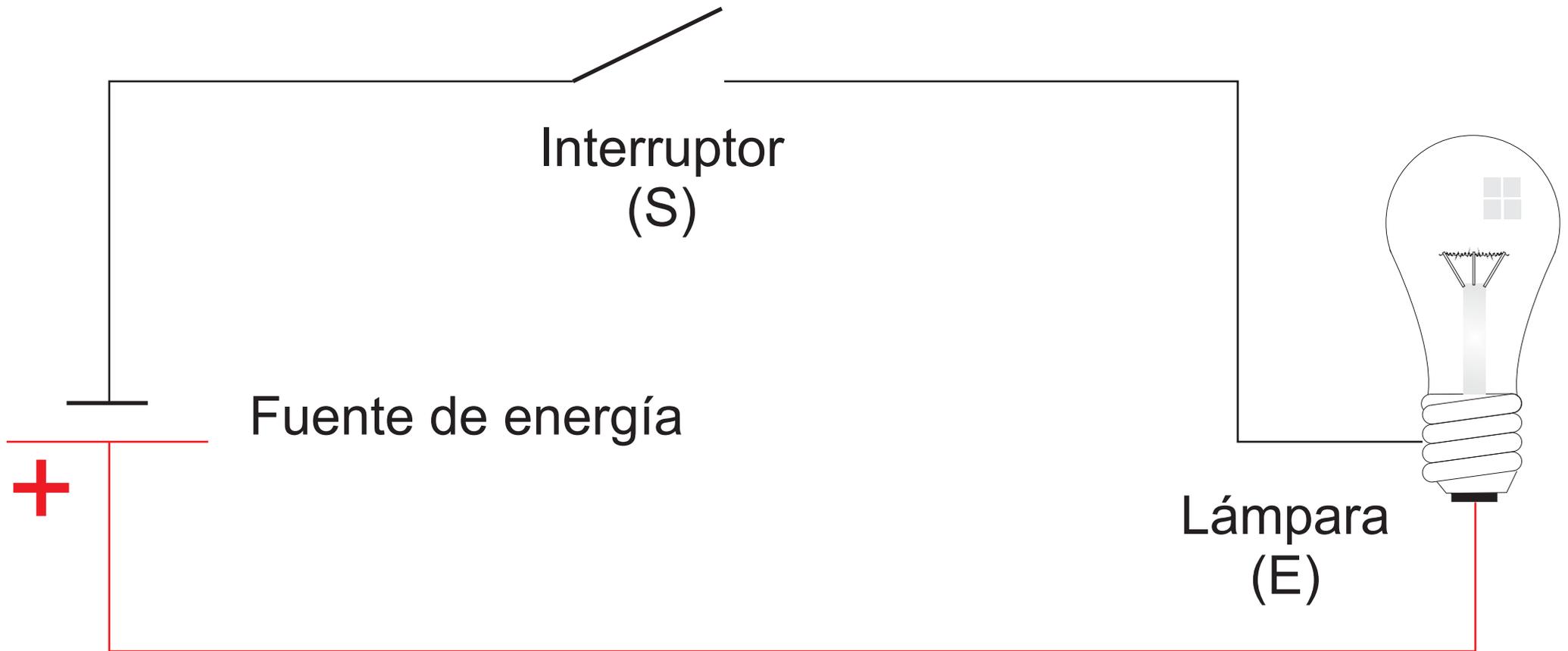


Figura 7.2. Interruptores tetrapolares con contactos diversos.

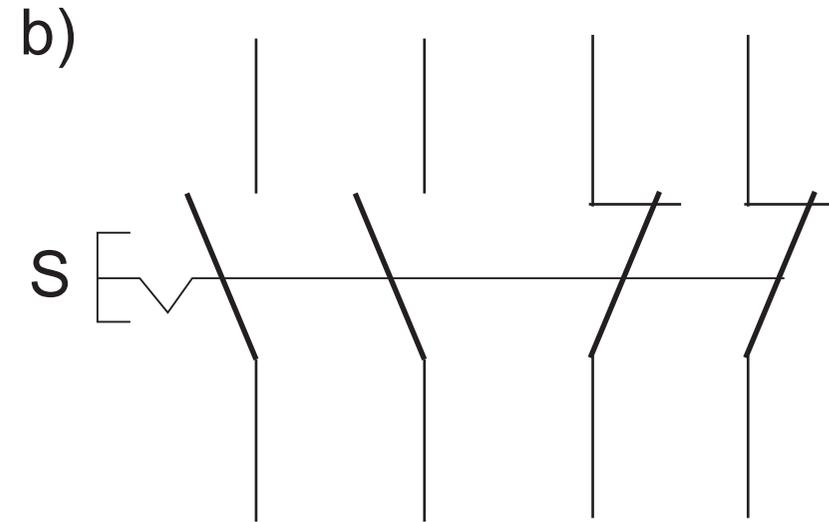
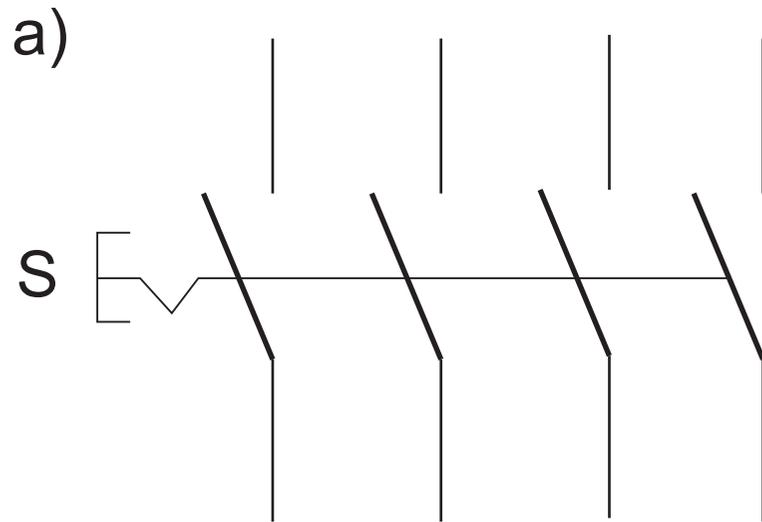


Figura 7.3. Relé electromagnético.



Figura 7.4. Funcionamiento básico del relé electromagnético.

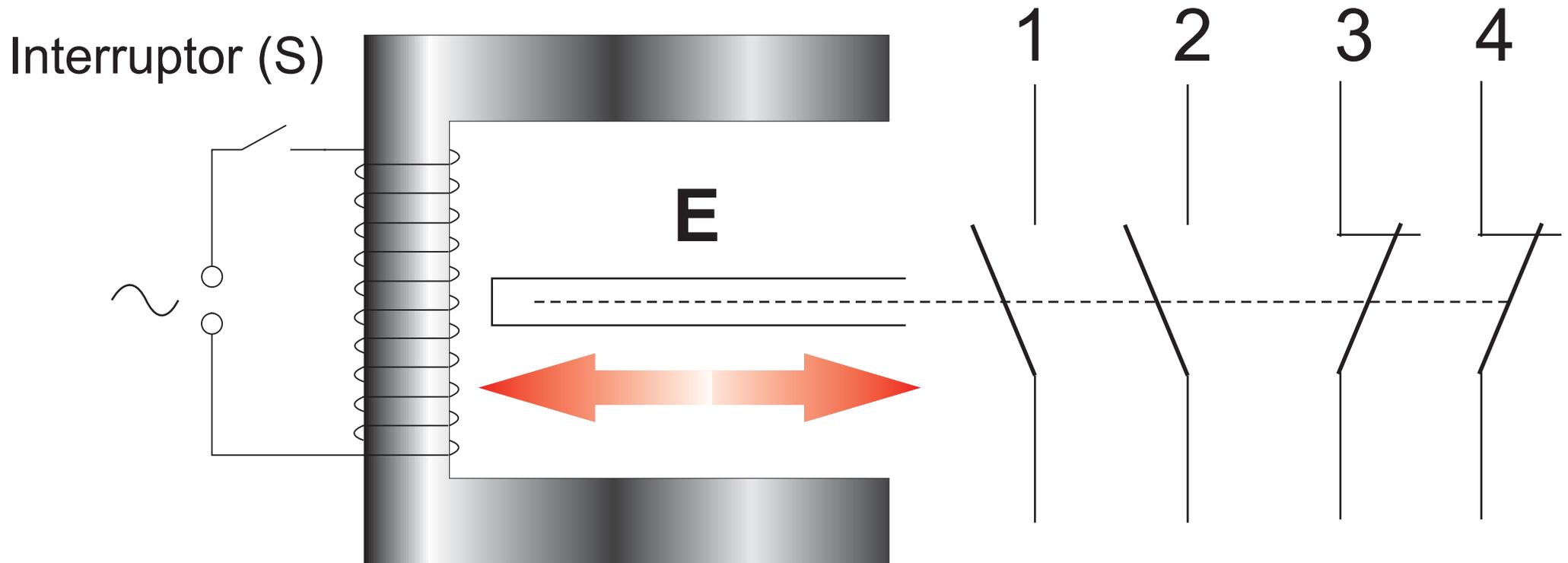


Figura 7.5. Relé. Vista interior y activación de contactos.

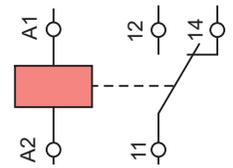
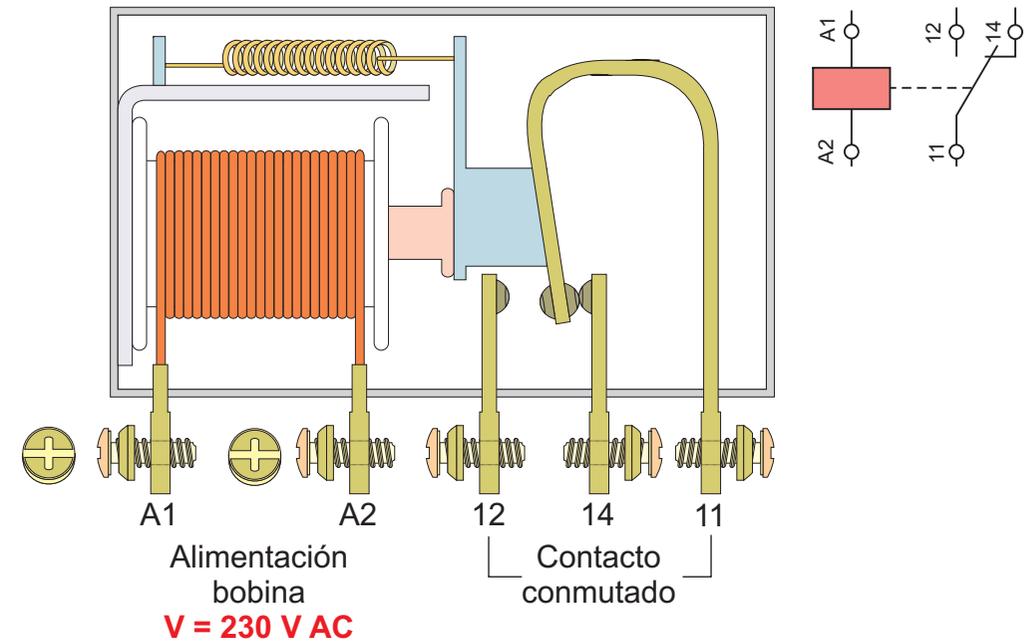
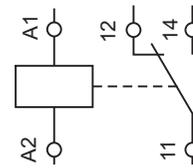
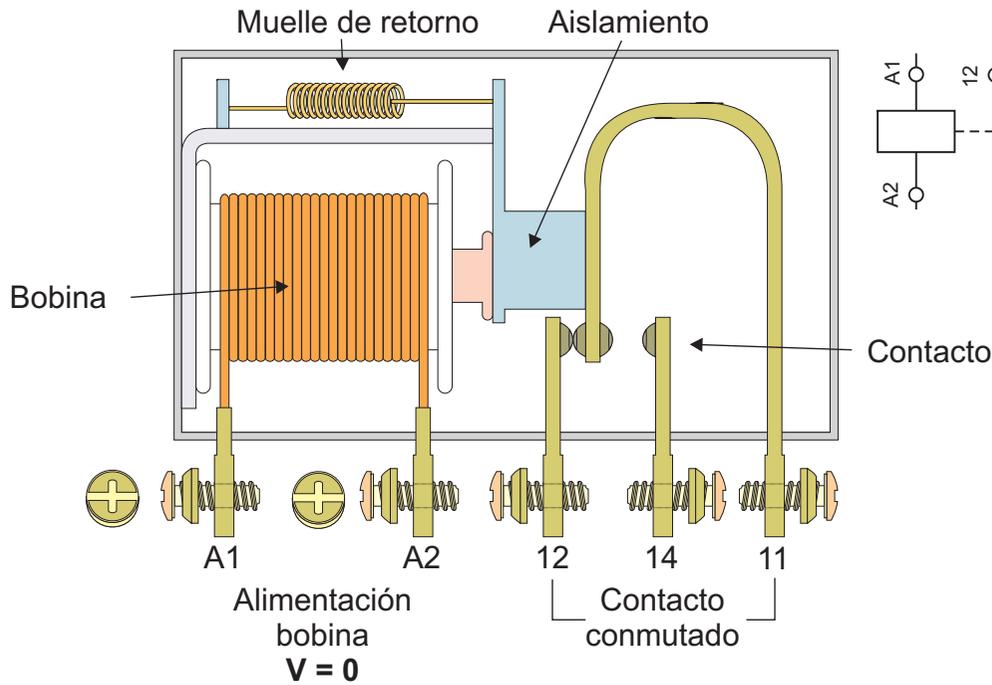


Figura 7.6. Relé, zócalo y esquema de conexionado.

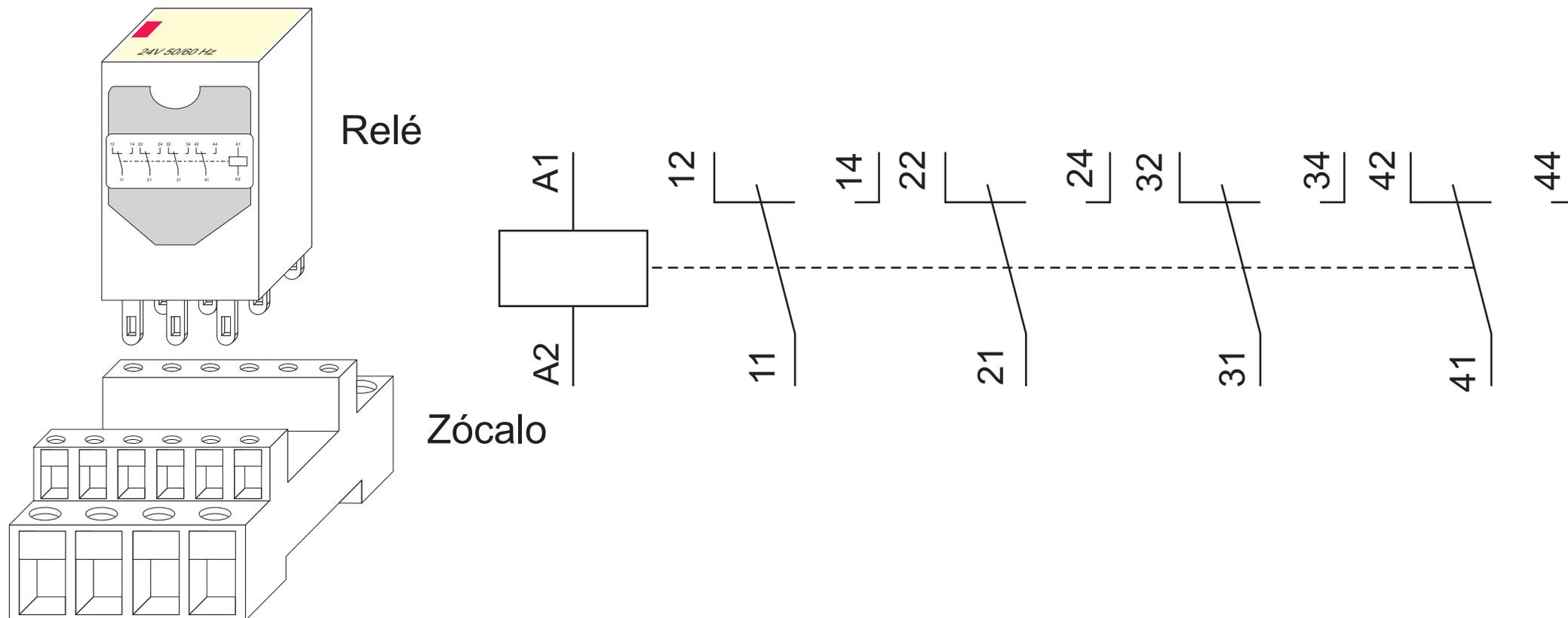
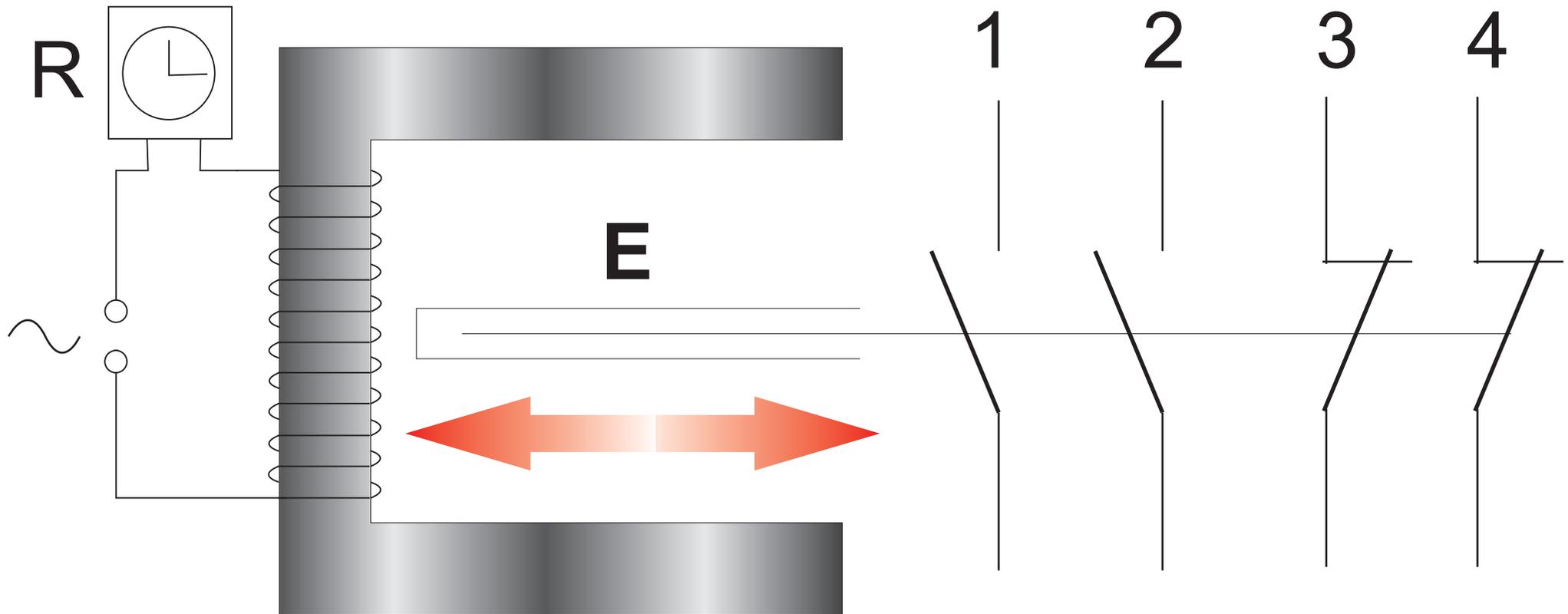


Figura 7.7. Relé temporizado.



Relé magnetotérmico

De protección contra sobre-cargas con protección tipo relé térmico + relé electromagnético. En viviendas, a este relé se le conoce como PIA (pequeño interruptor automático).

Relé diferencial

Destinado a la protección de personas contra contactos eléctricos directos e indirectos. Podemos encontrarlos en nuestra vivienda dentro del cuadro general de protección. Es característico un botón tipo “Test” que tiene en su exterior que ayuda a comprobar su estado de funcionamiento.

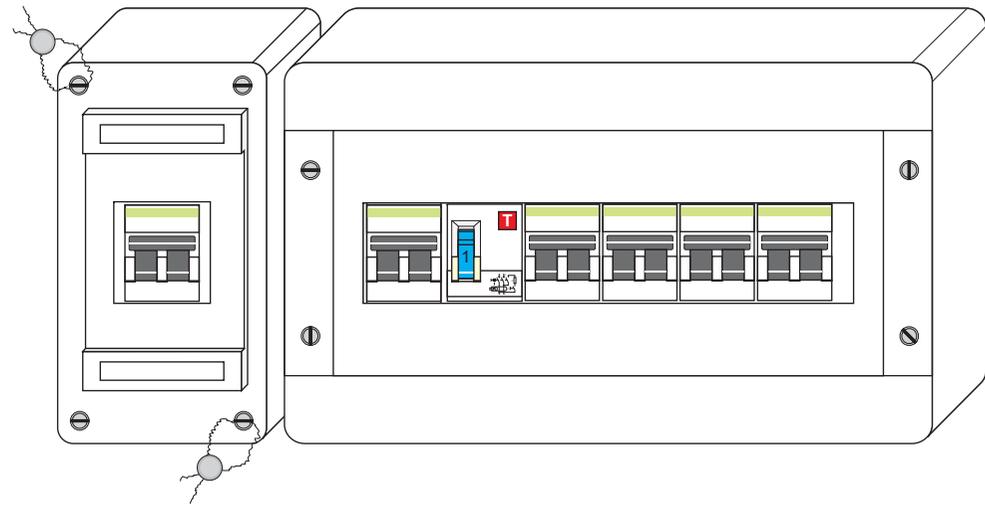


Figura 7.9. Ejemplo de uso de un relé electromagnético.

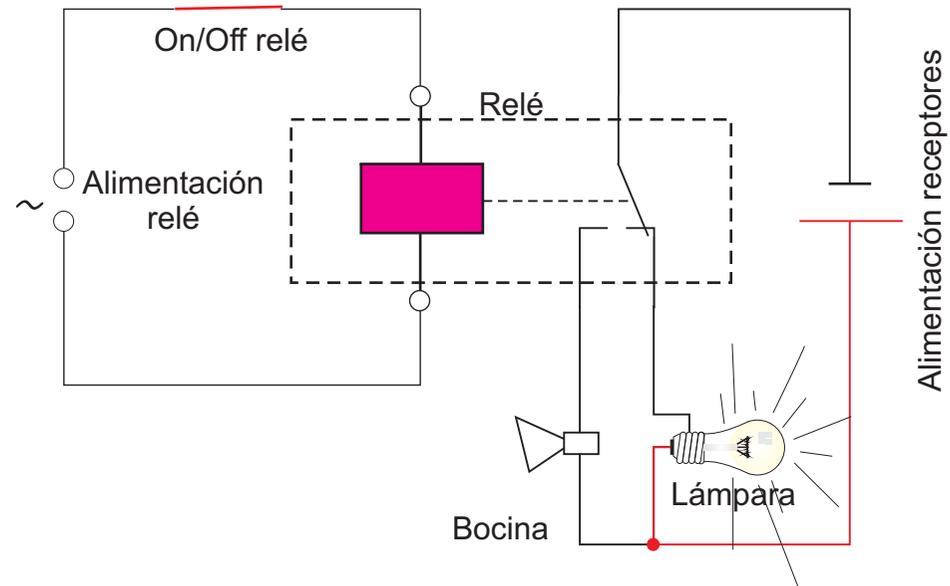
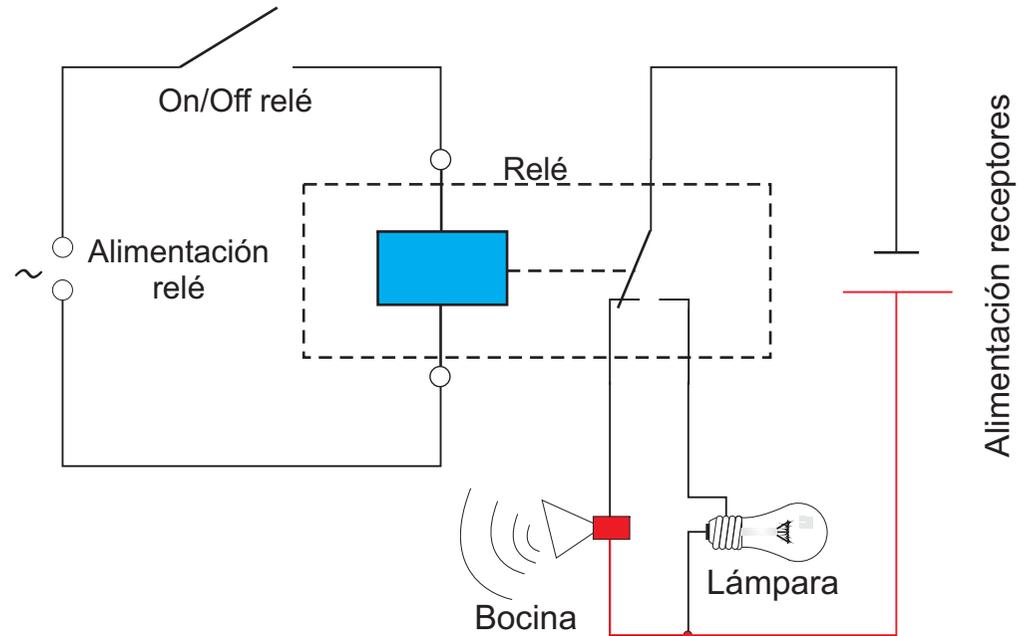
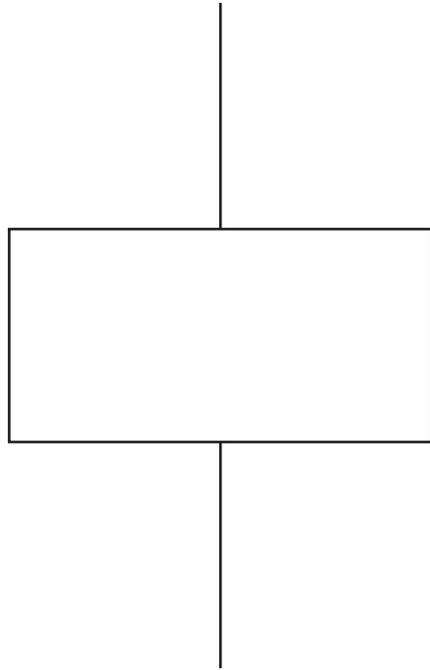
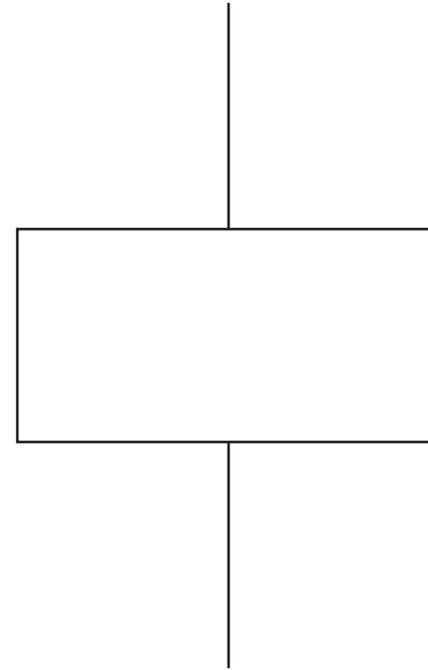


Figura 7.10. Símbolo normalizado del relé auxiliar.



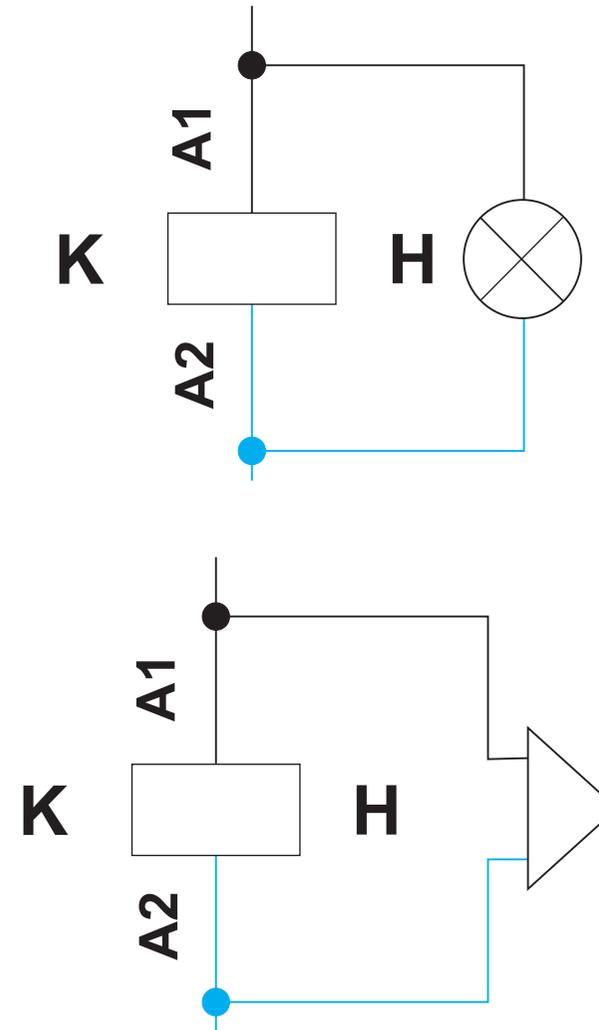
KA n°



KA 2

Figura 7.11. Relé conectado en paralelo con un avisador.

Cuando la activación de un relé es un hecho de importancia dentro un circuito automático, por ejemplo en labores de seguridad, se puede asociar en paralelo con la bobina del mismo un indicativo luminoso o acústico. La condición inicial es que el avisador debe funcionar a la misma tensión que la bobina del relé.



7 Dispositivos de actuación y control del tiempo

Figura 7.12. Representación de los contactos y ejemplo de nomenclatura.

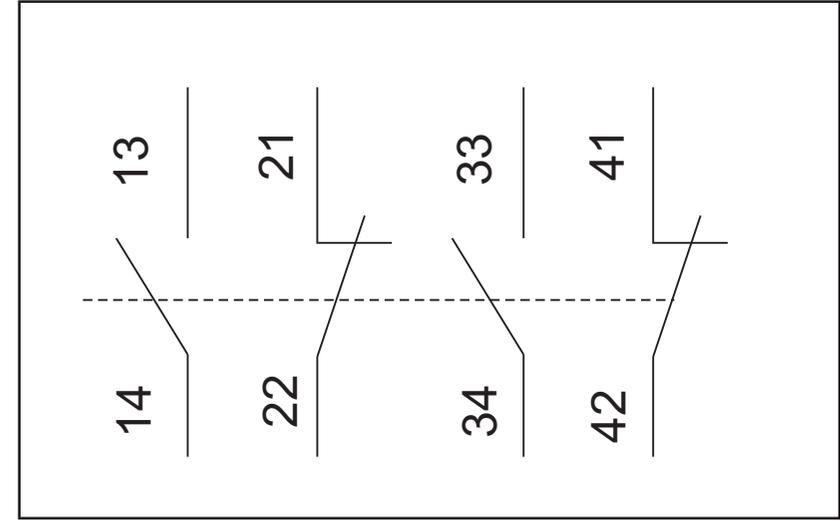
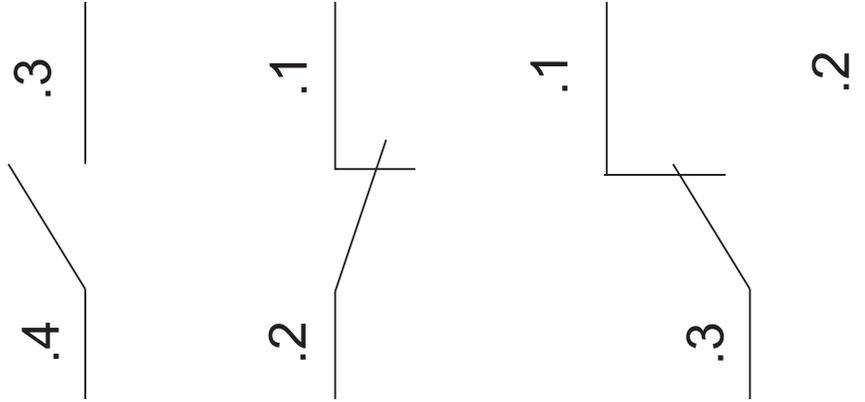


Figura 7.13. Representación de un relé auxiliar con todos los bornes.

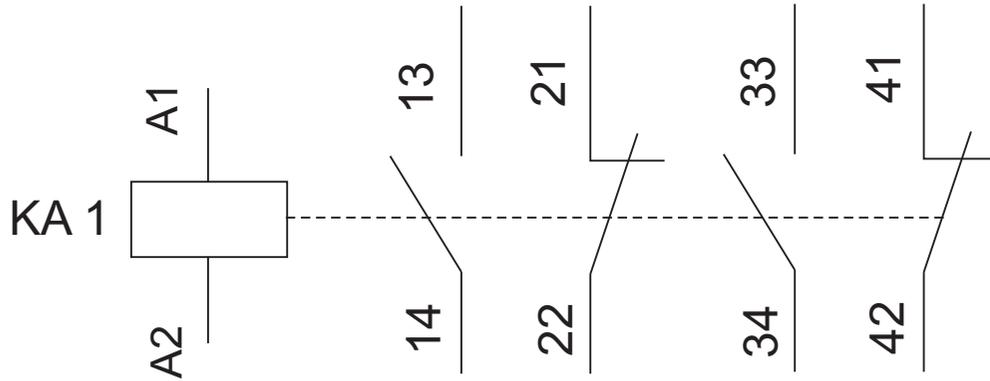


Figura 7.15. Simbología del contactor.

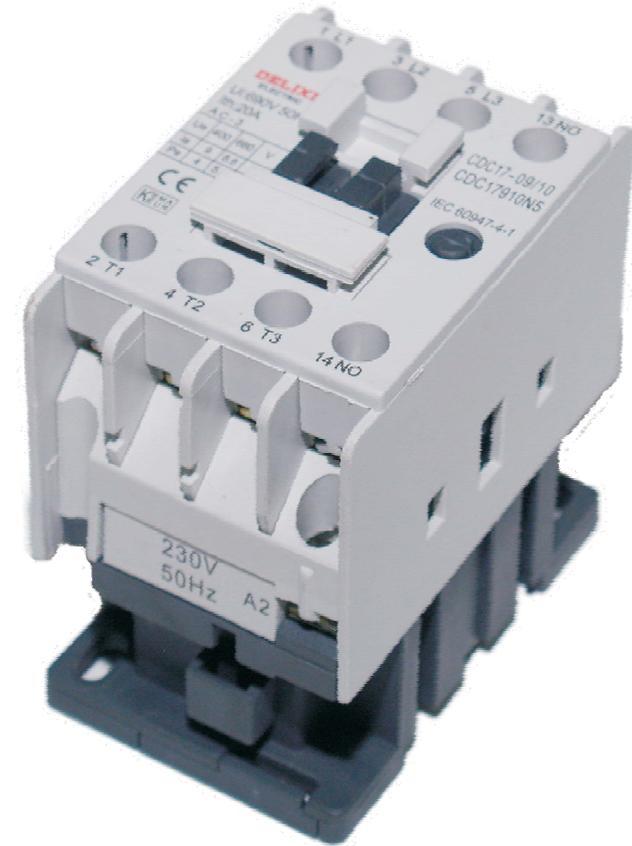
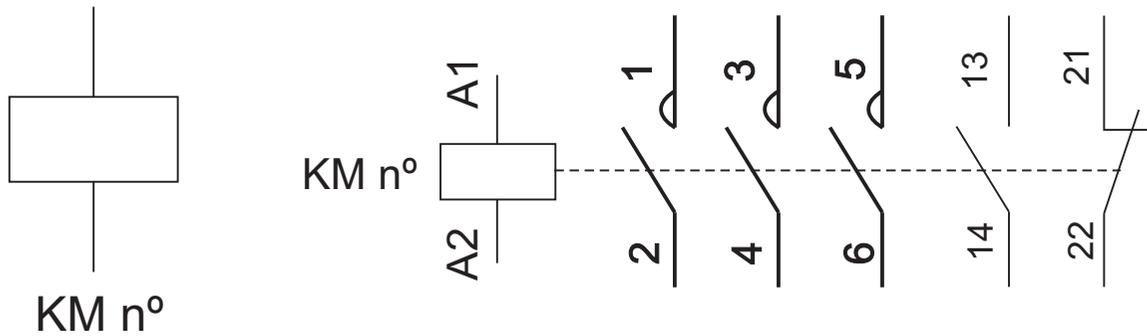


Figura 7.14. Contactor (Delixi).

Figura 7.16. Despiece del contactor.

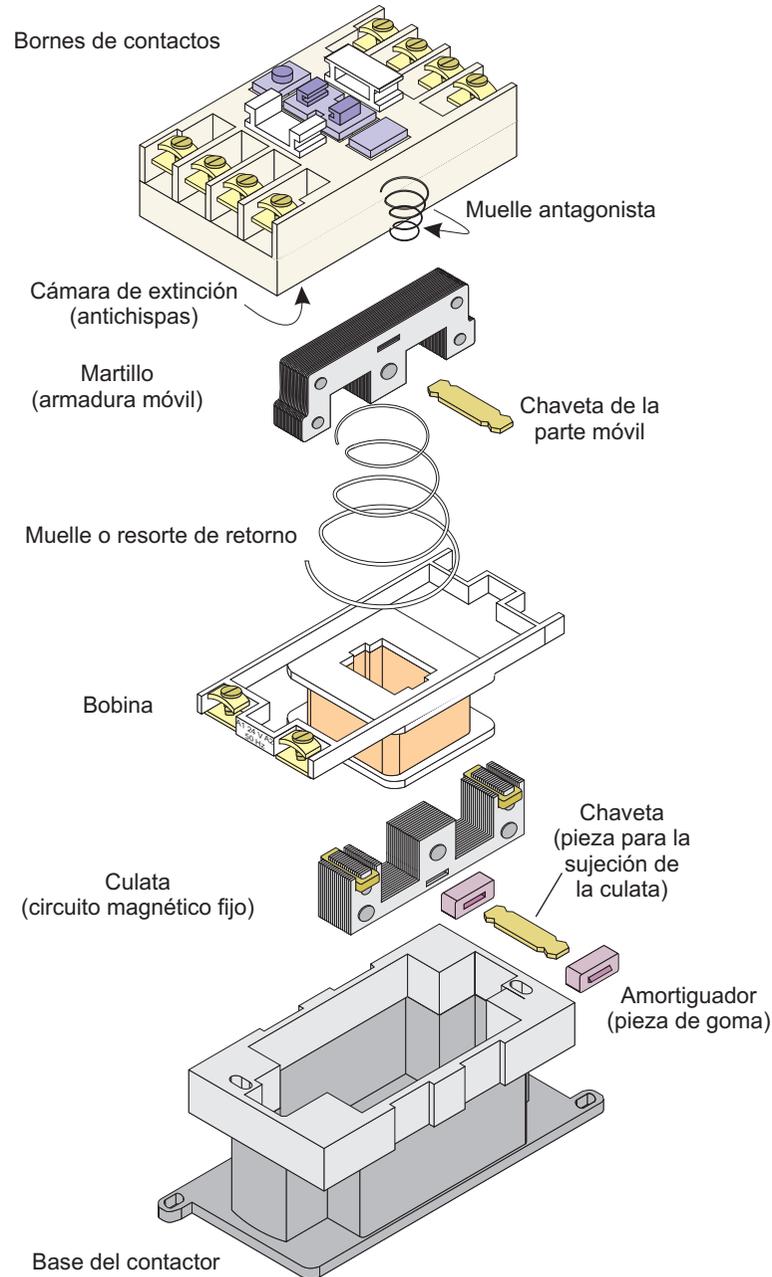


Figura 7.17. Carcasas de contactores.

El contactor tiene dos cubiertas claramente diferenciadas. De aspecto industrial, que permite el acoplamiento de componentes auxiliares como contactos temporizados, enclavamientos mecánicos, etc., y contactores de uso doméstico que disponen de una carcasa cerrada.

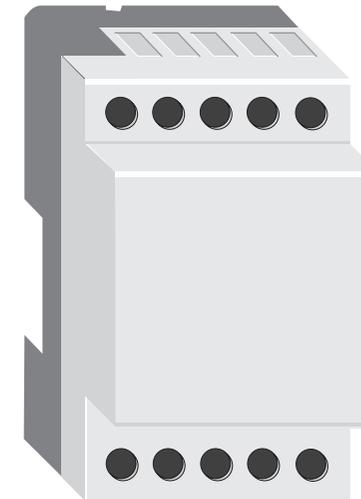
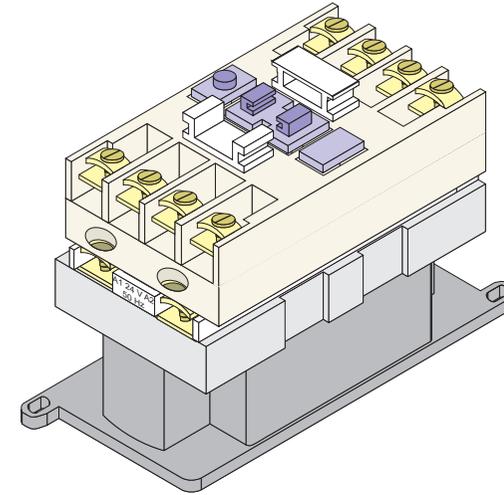


Figura 7.18. Detalle de la bobina y el juego de contactos.

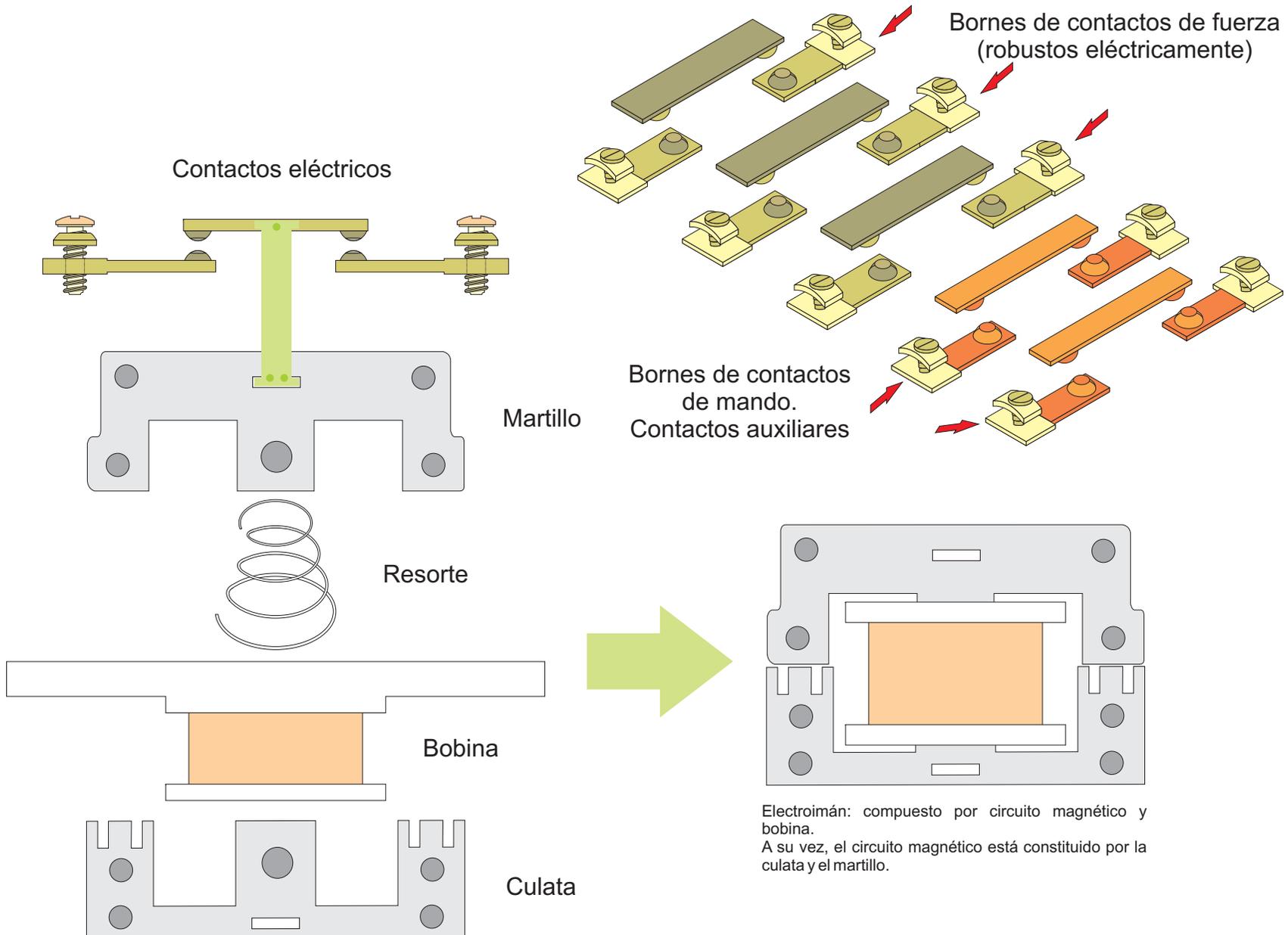
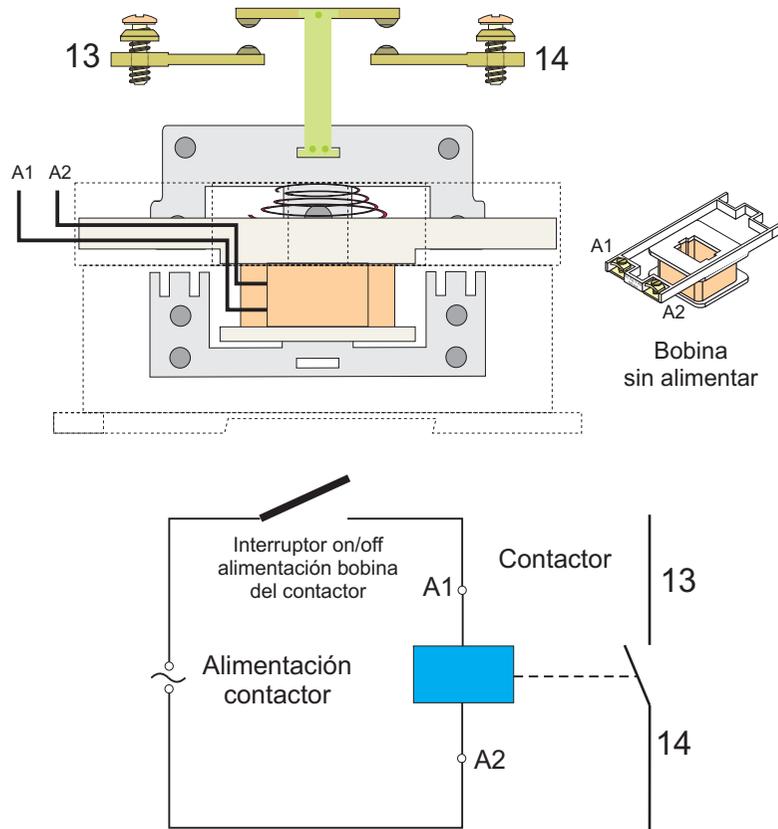


Figura 7.19. Funcionamiento del contactor. Detalle de un contacto.

Estado del contactor. Caso 1. Bobina del contactor sin excitar.

Al no existir corriente, no hay campo magnético capaz de desplazar el martillo hacia la culata. El martillo está unido físicamente al grupo de contactos del contactor.



Caso 2. Bobina del contactor excitada.

El campo magnético creado por la bobina del contactor al ser alimentado con corriente eléctrica, conseguirá desplazar el conjunto formado por el martillo y el grupo de contactos eléctricos asociados, realizando la conexión (o desconexión) de los mismos.

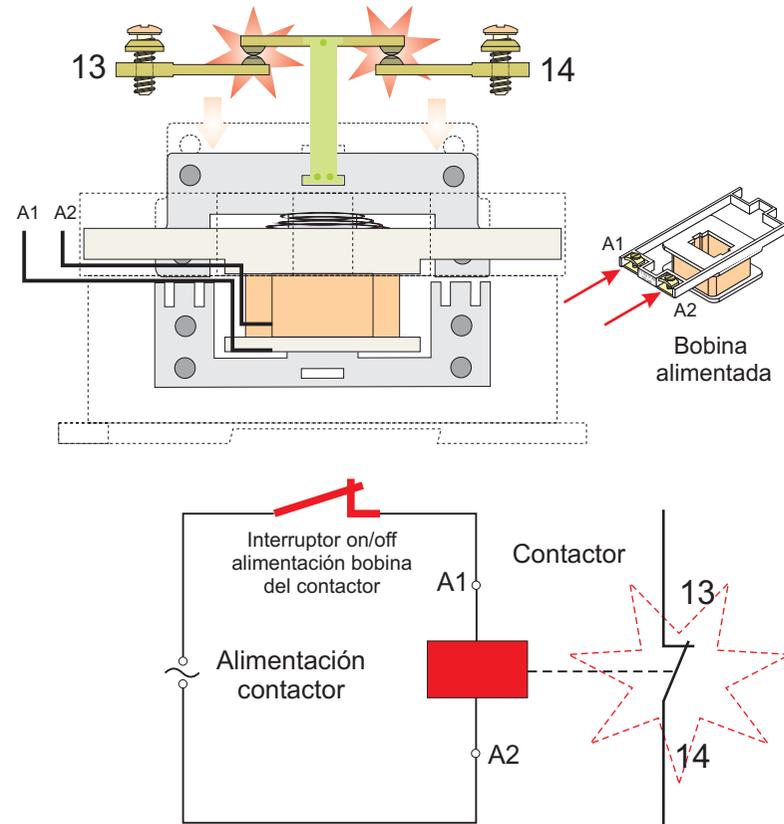


Figura 7.20. Funcionamiento del contactor. Detalle del juego de contactos.

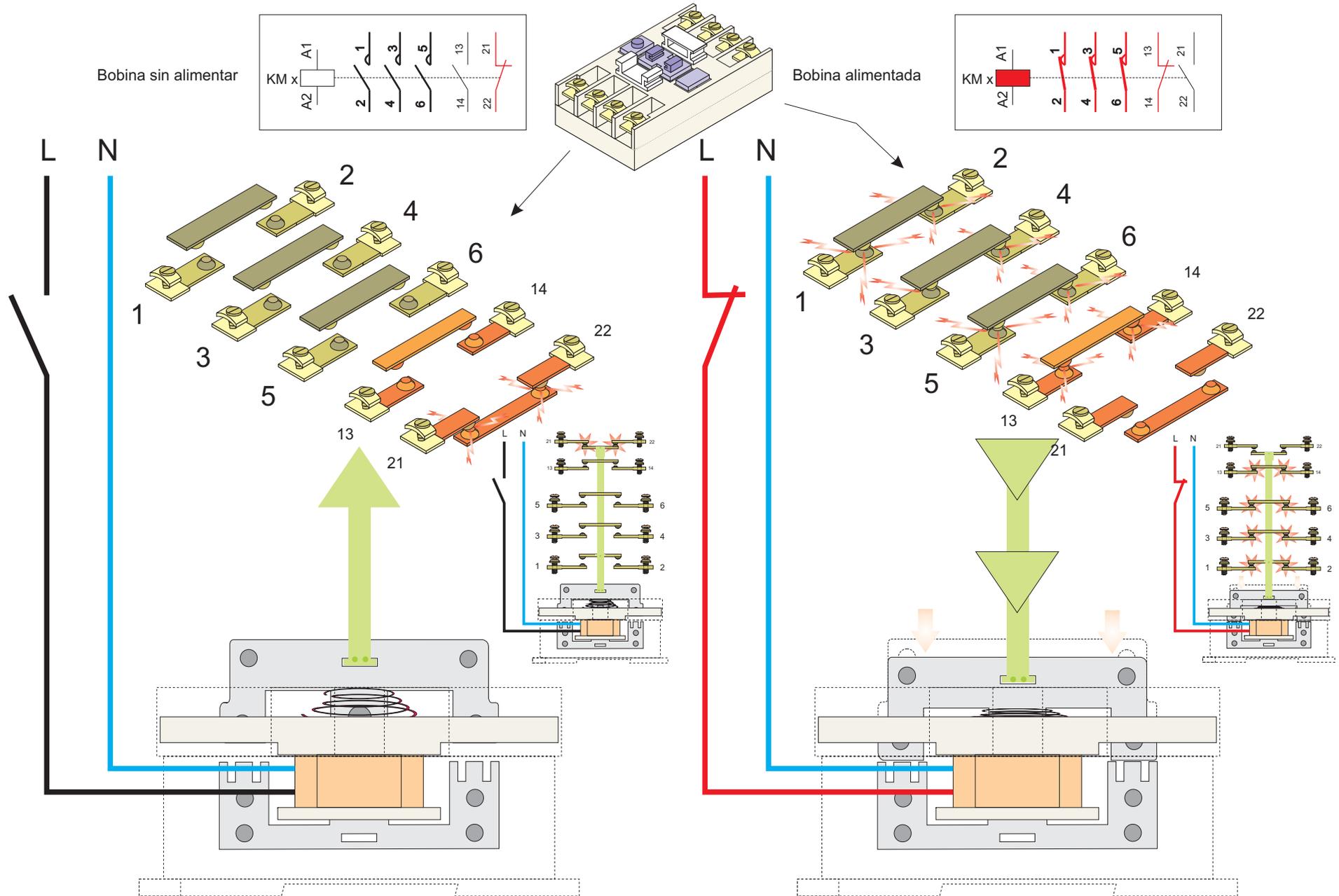


Figura 7.21. Ejemplo de una placa de características.

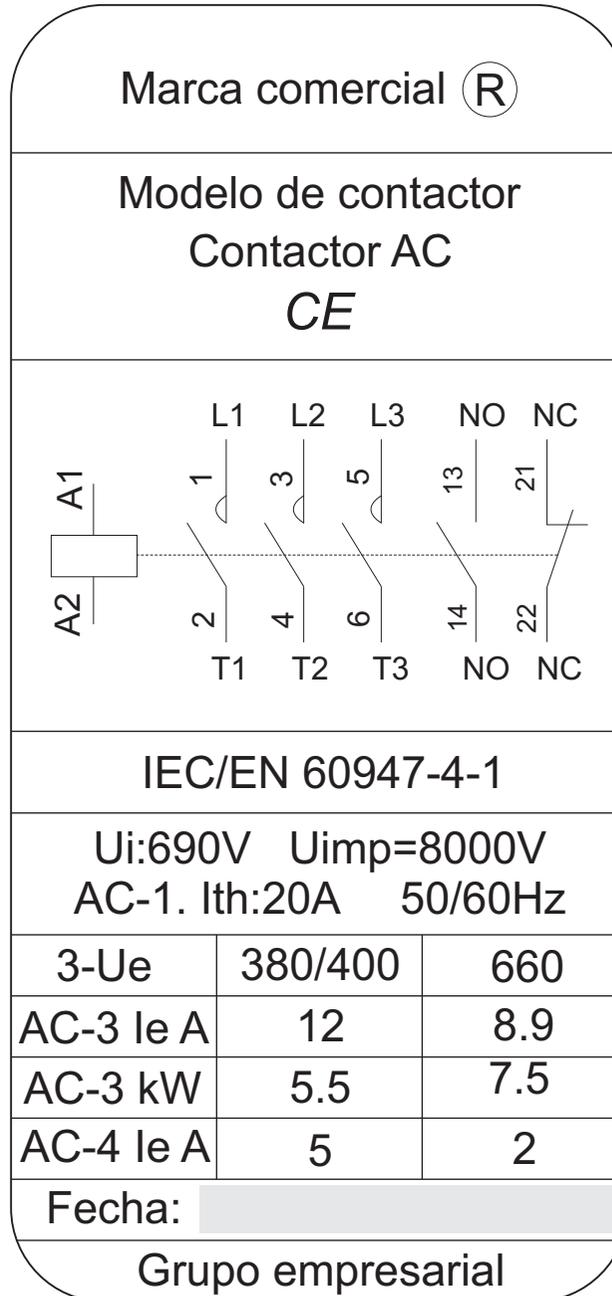


Figura 7.22. Acoplamiento de un bloque auxiliar a un contactor.

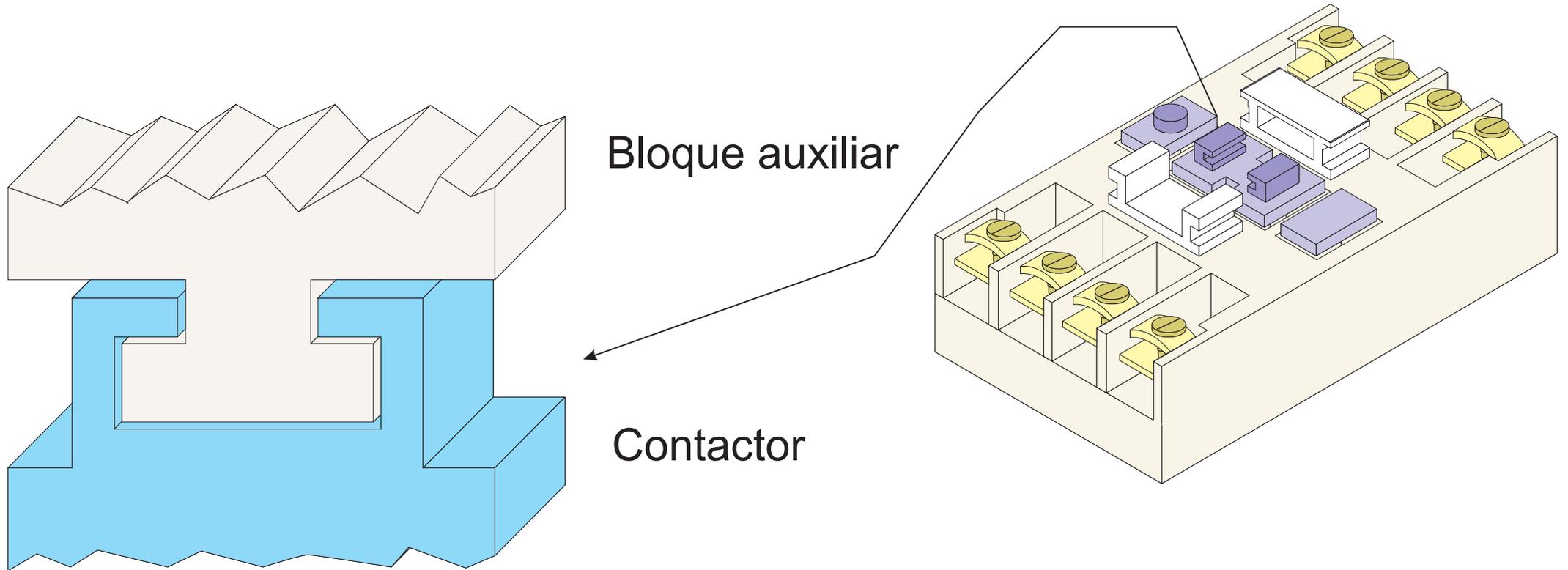


Figura 7.23. Cámara de un contacto.

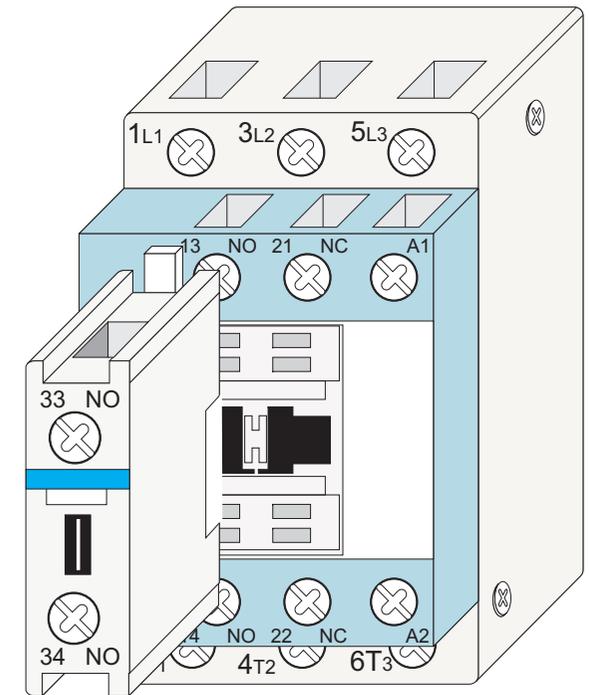
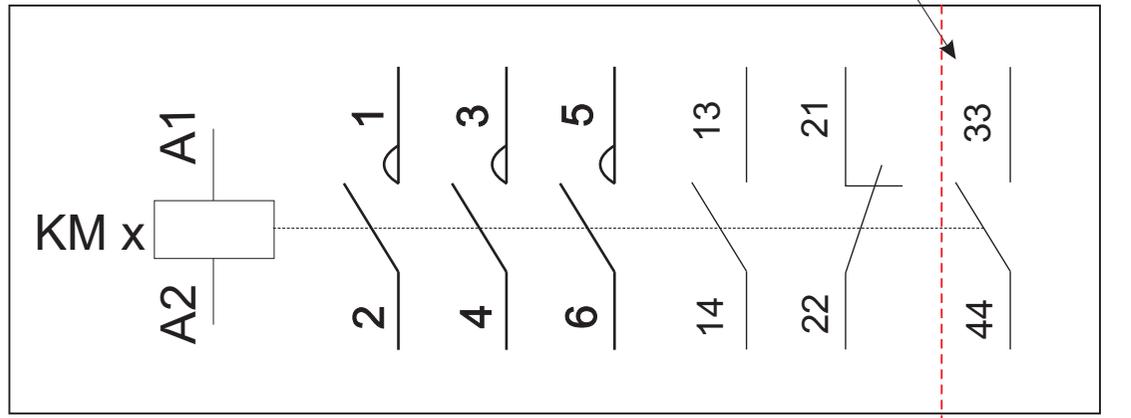
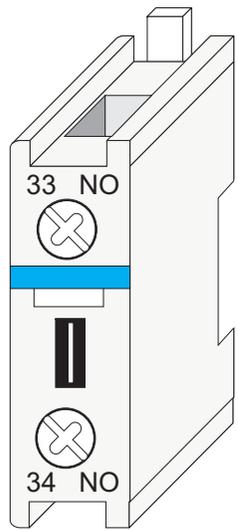


Figura 7.24. Cámara de cuatro contactos.

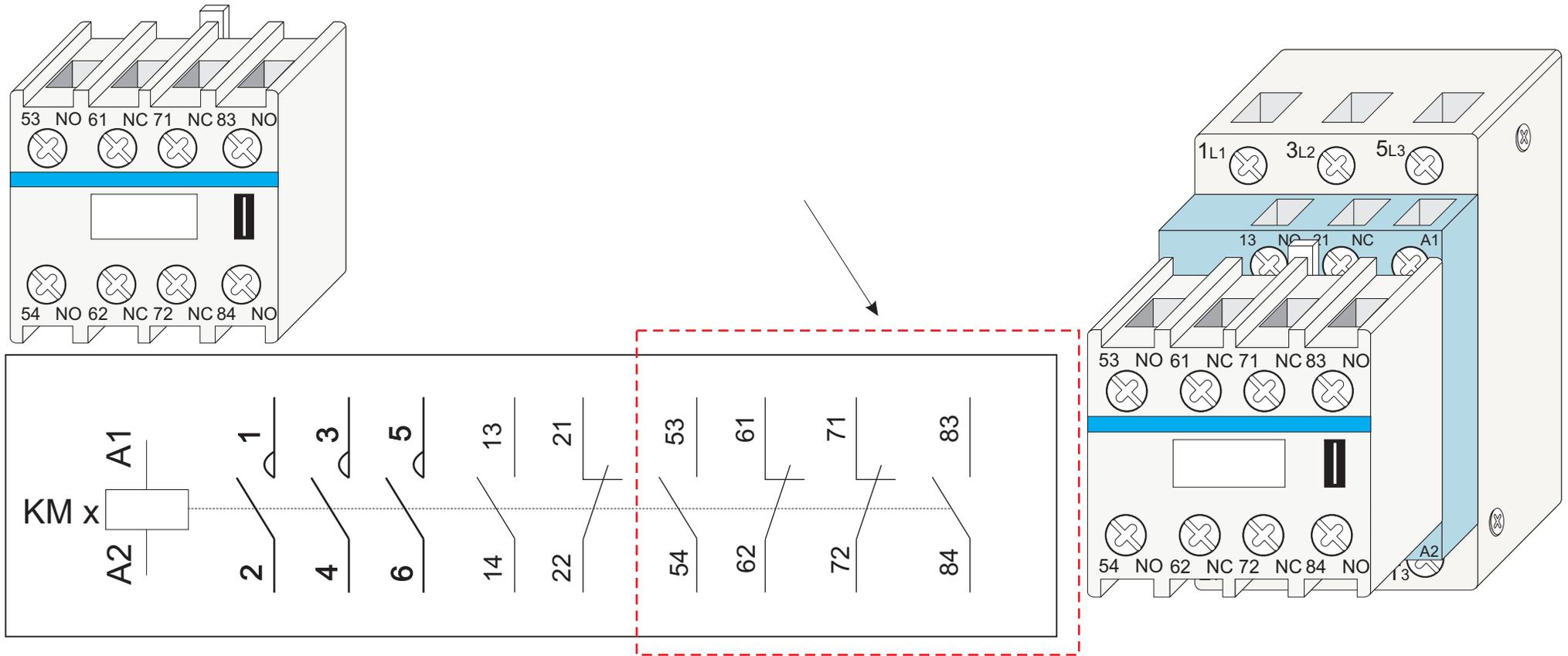


Figura 7.25. Bloque de contactos temporizados. Símbolos para los temporizadores TON y TOF.

En las cámaras de contactos temporizados, encontramos dos tipos de temporización:

- Con retardo a la conexión (TON, Timer ON Delay).
- Con retardo a la desactivación (TOF, Timer OFF Delay).

Normalmente, las cámaras temporizadas neumáticas utilizan como elemento principal un fuelle de goma y un resorte antagonista dentro de él. Un tornillo solidario al conjunto fuelle-cámara, servirá para la regulación del tiempo. No se consideran instrumentos de precisión.

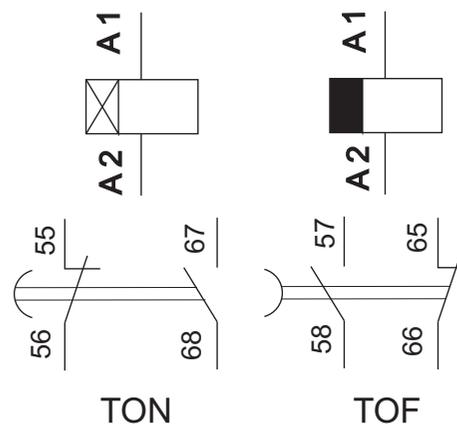
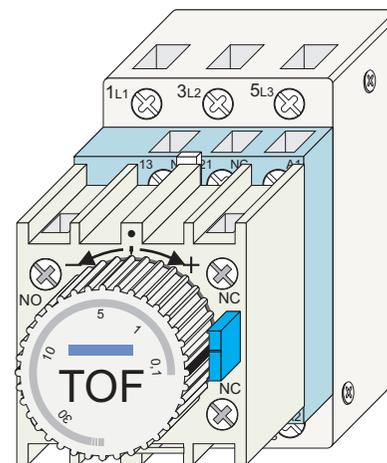
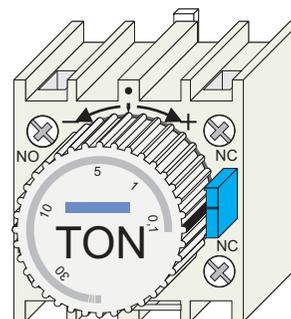


Figura 7.26. Circuito de un relé con cuatro contactos NA, con la bobina sin alimentar.

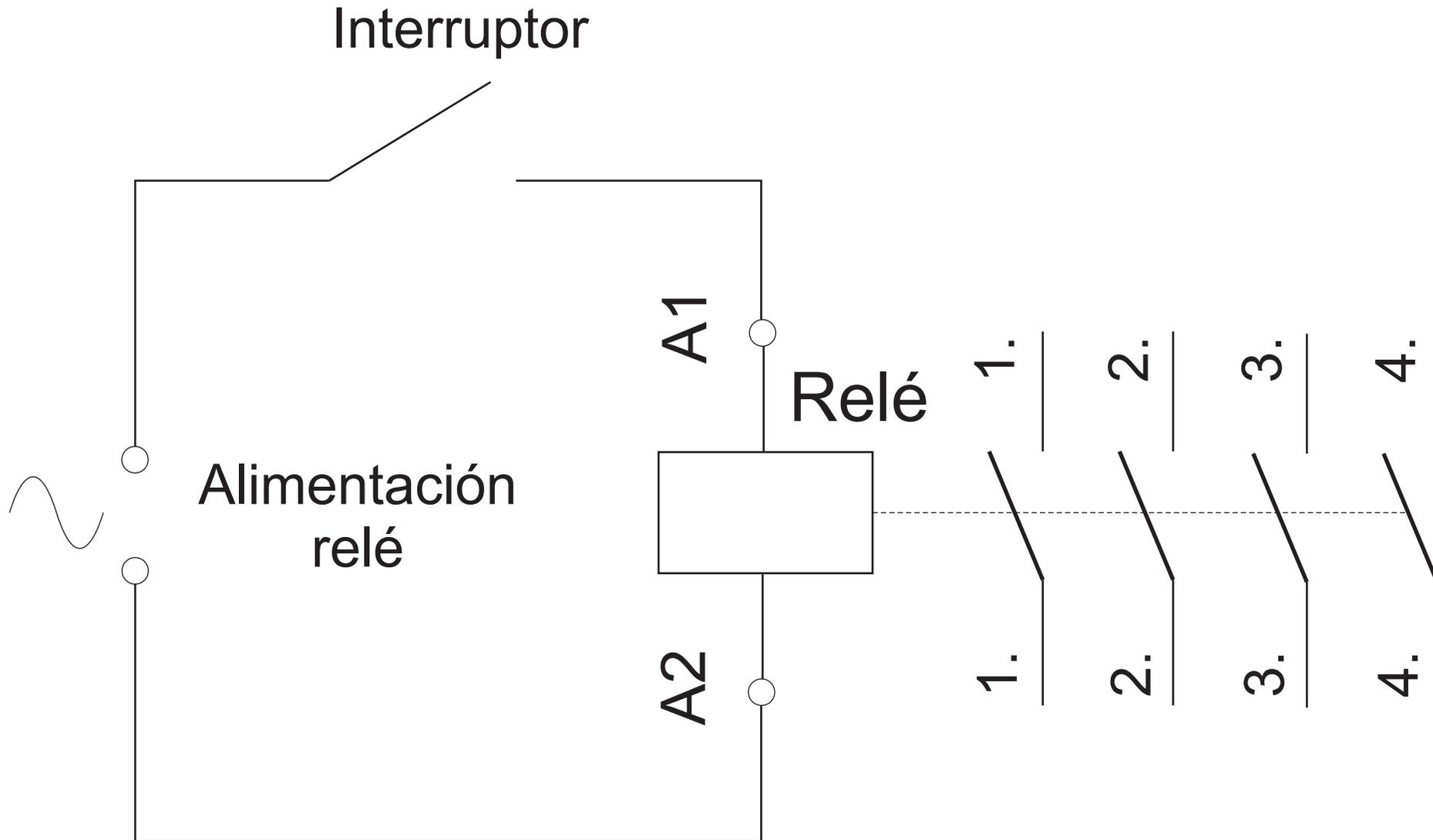


Figura 7.27. Circuito de un relé con cuatro contactos NA, con la bobina alimentada.

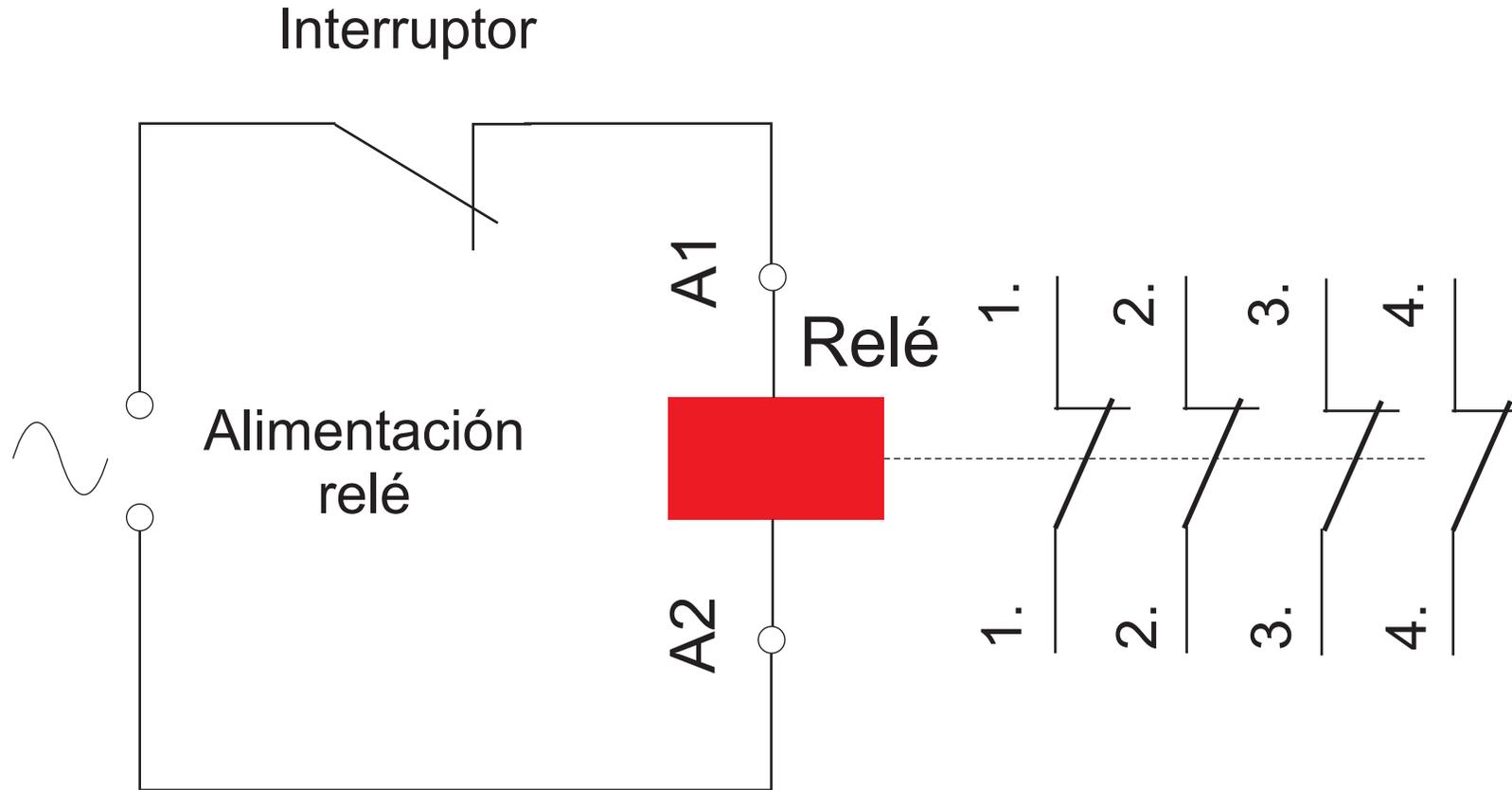


Figura 7.28. Detalle de un sólo de los contactos del relé.

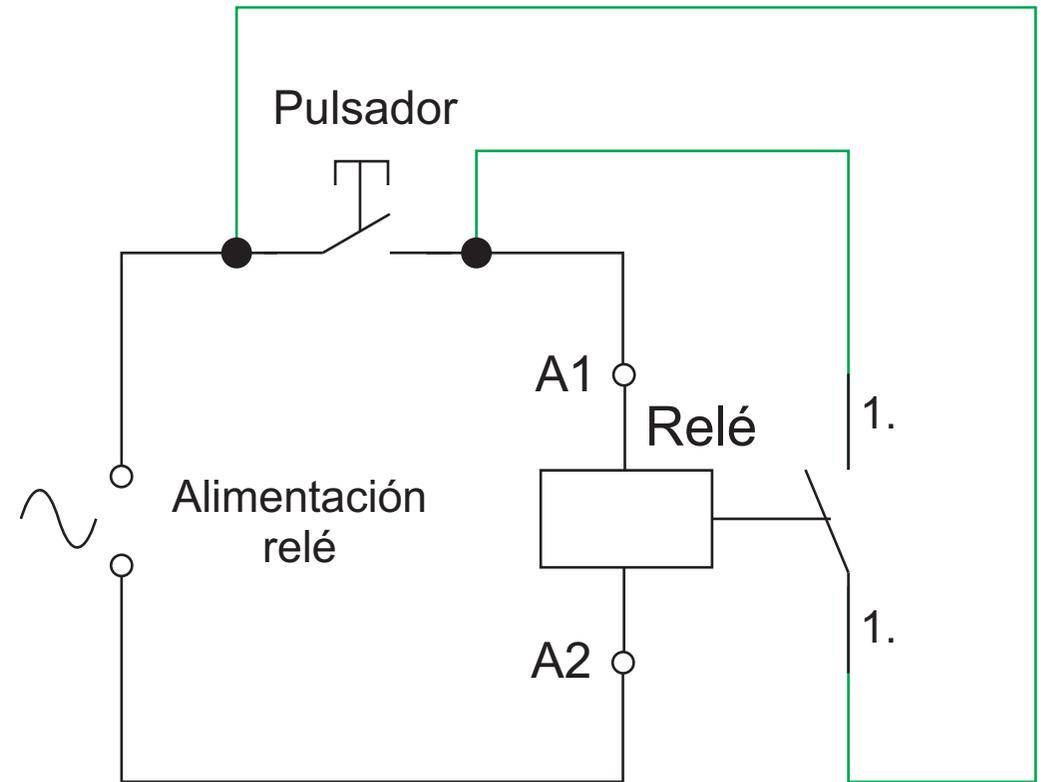
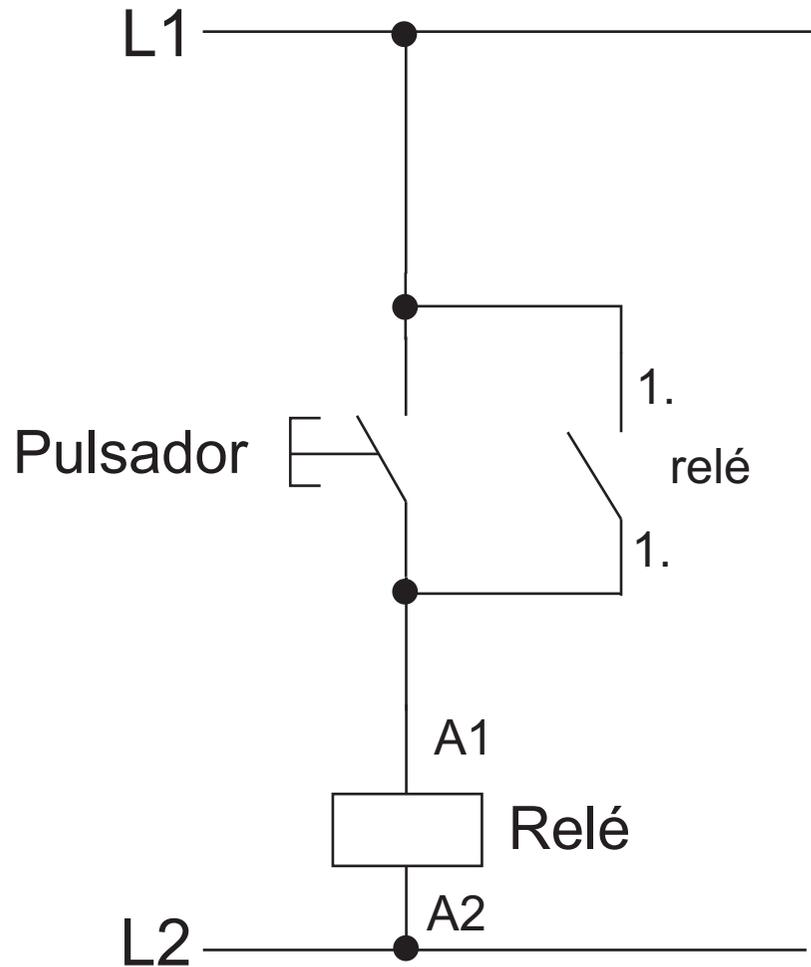


Figura 7.29. Contactor con bornes redundados.

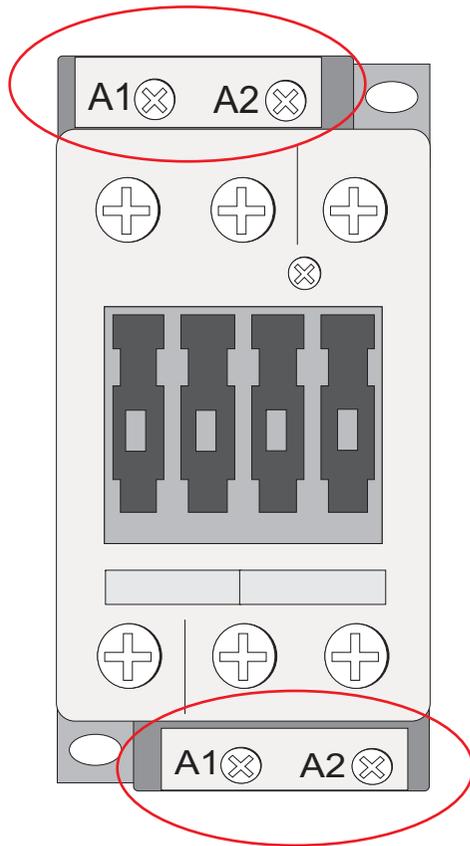


Figura 7.30. Contactor con doble devanado.

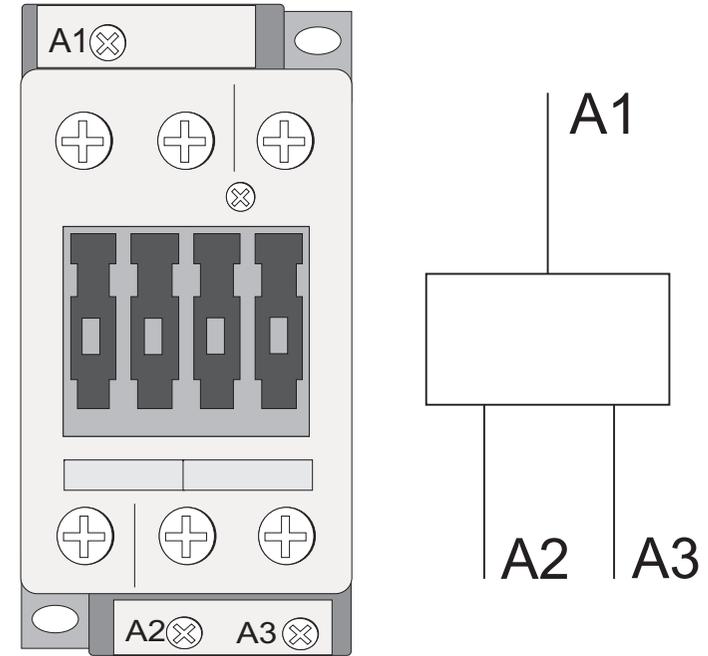


Figura 7.31. Cuando el pulsador es presionado, la bobina está doblemente alimentada.

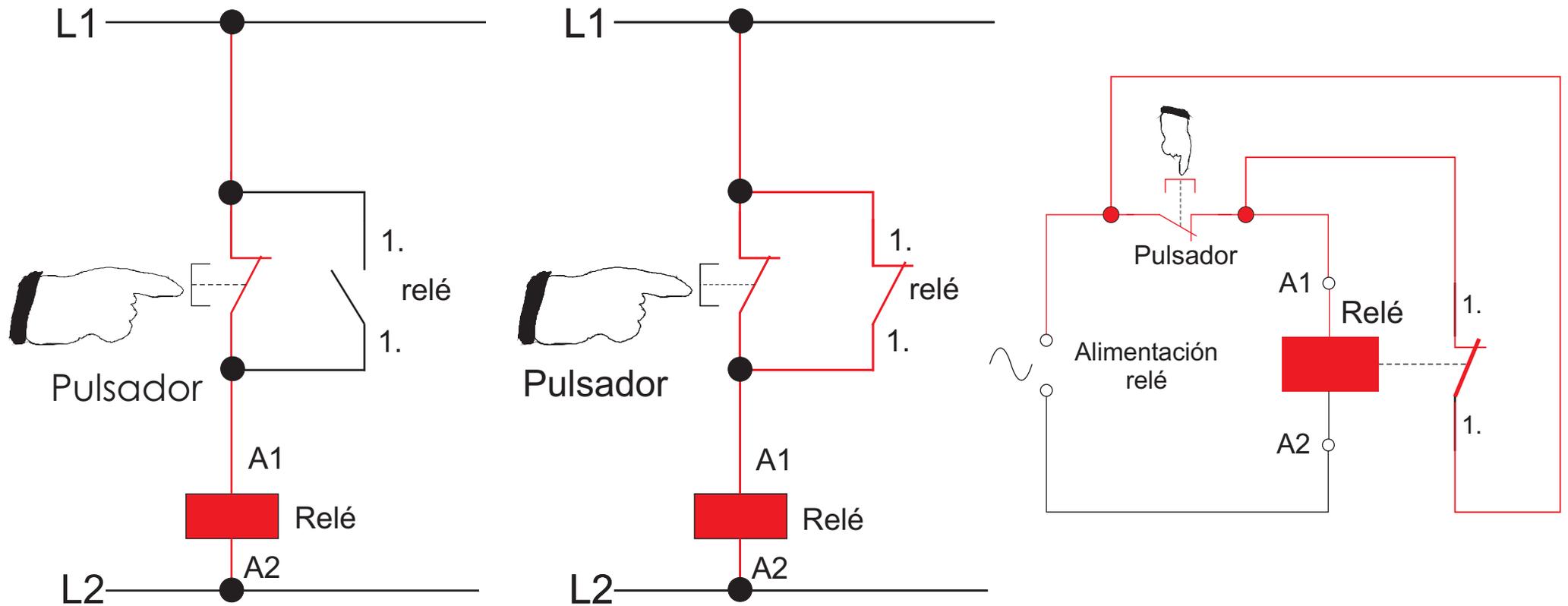


Figura 7.32. Cuando la bobina es excitada, efectúa un circuito memoria.

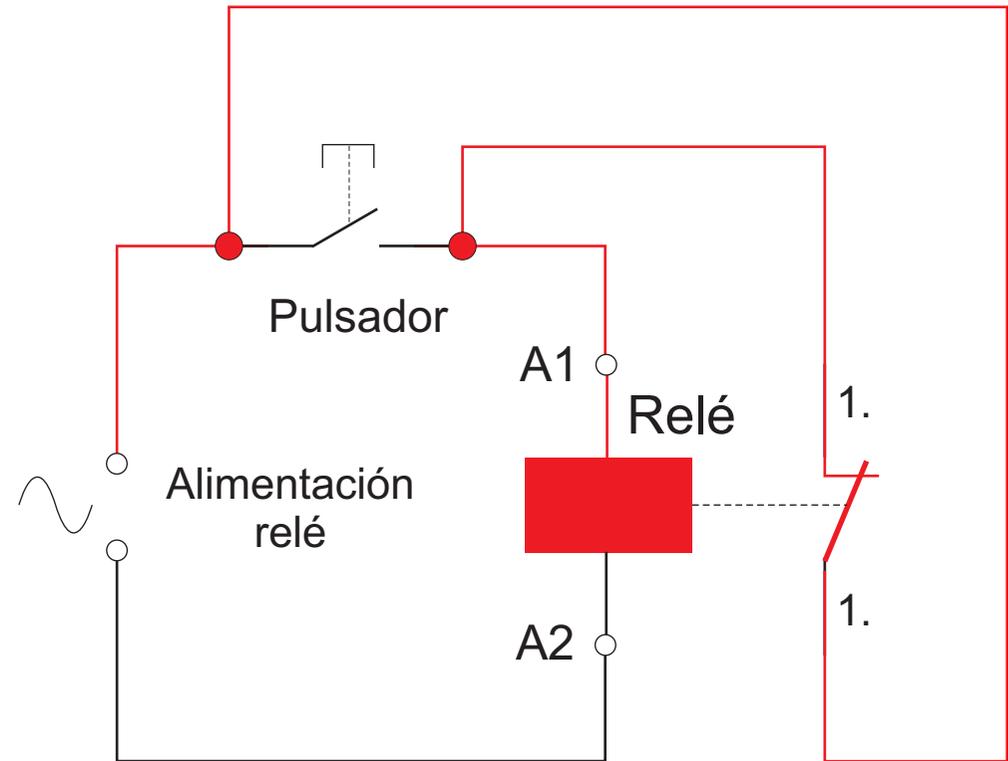
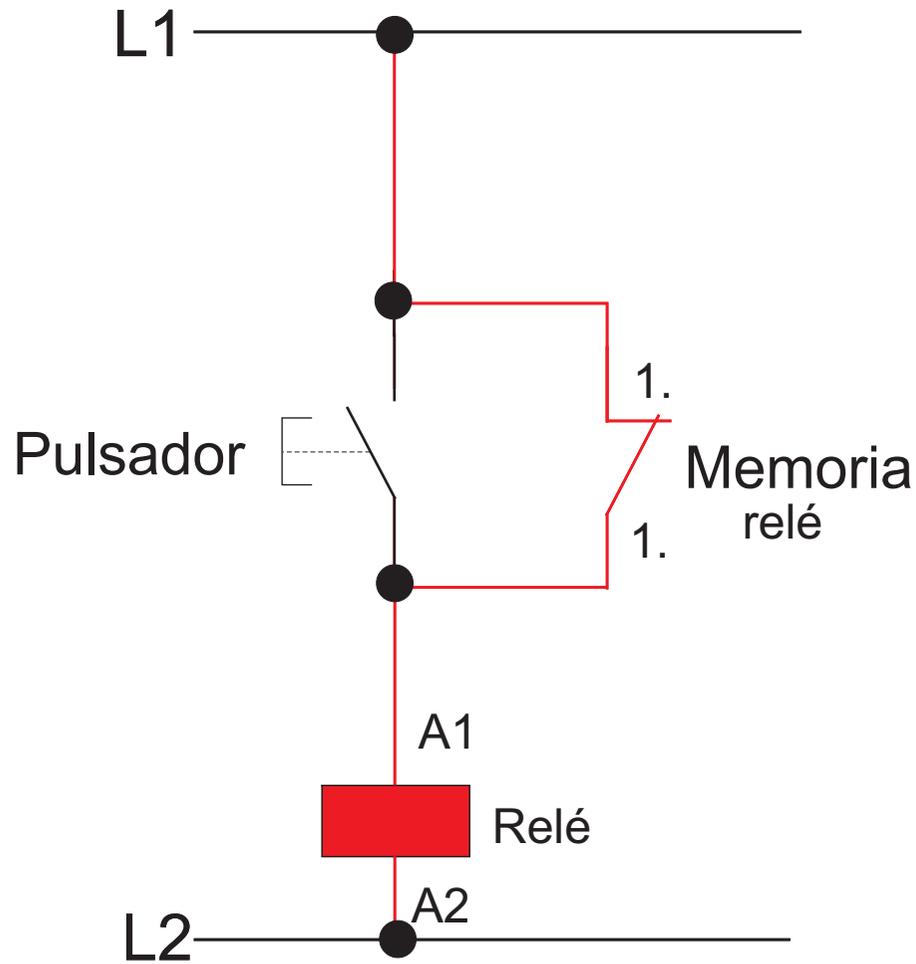


Figura 7.33. El pulsador de paro interrumpe la corriente, y por tanto, la realimentación.

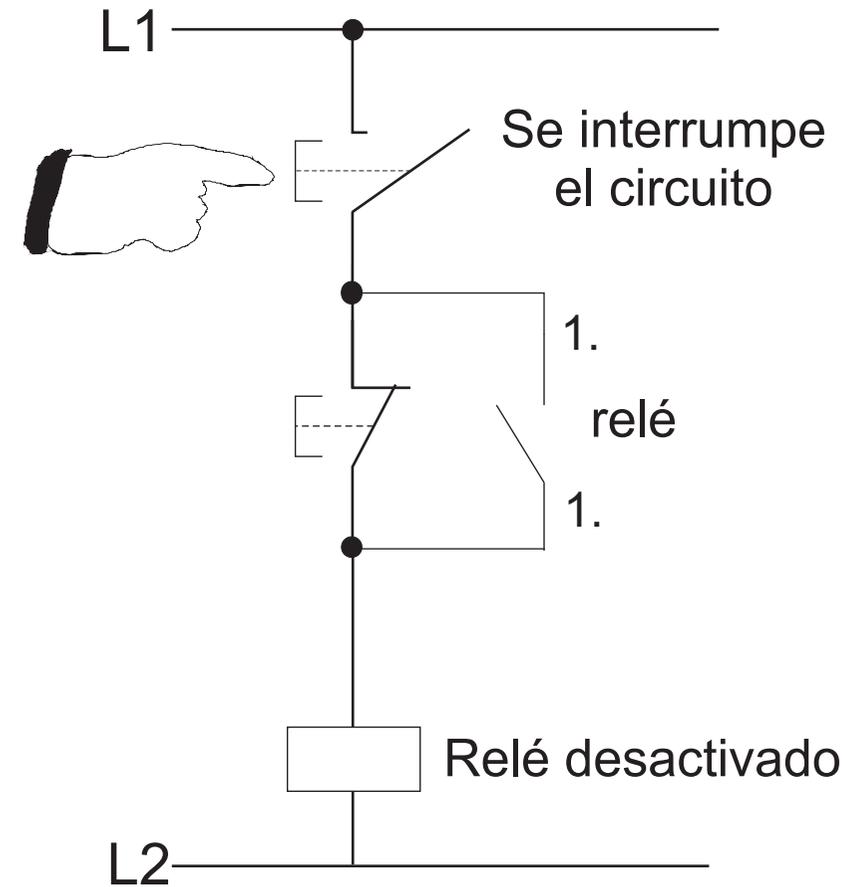
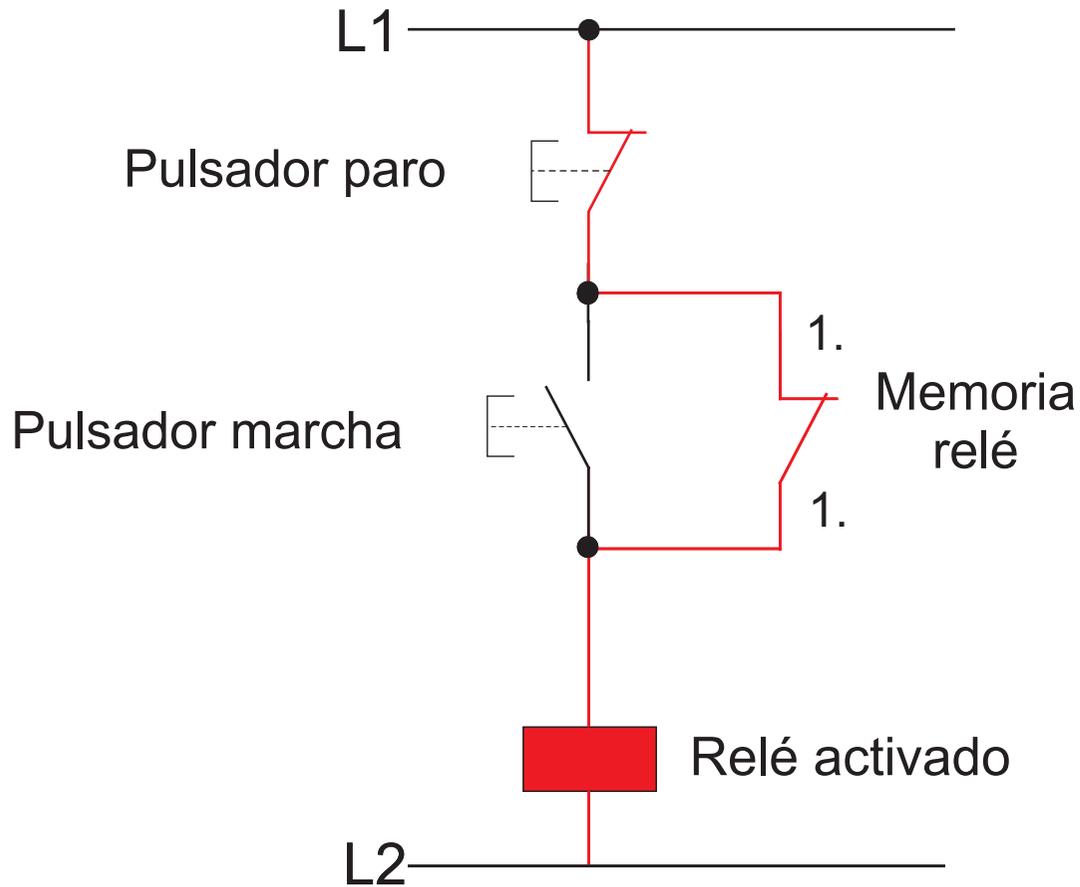


Figura 7.34. Esquema básico marcha-paro.

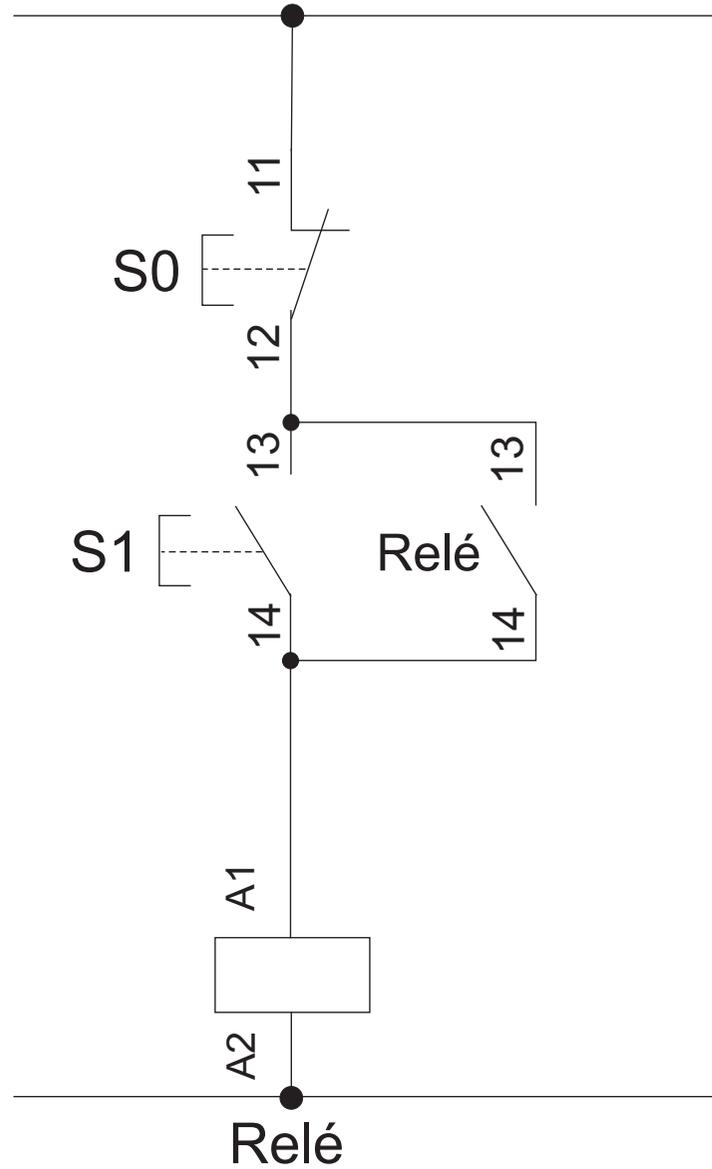


Figura 7.35. Botonera marcha-paro.

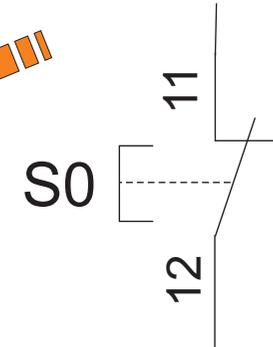
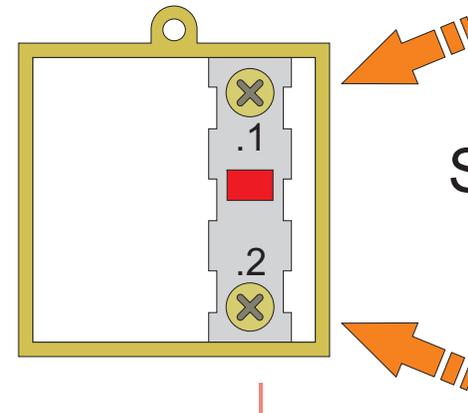
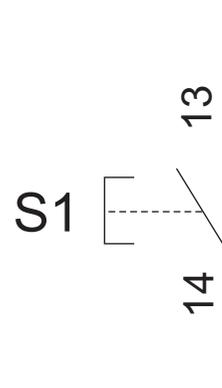
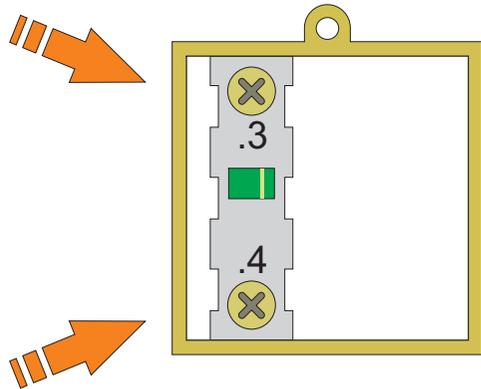
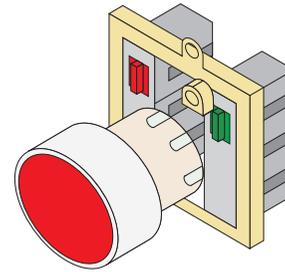
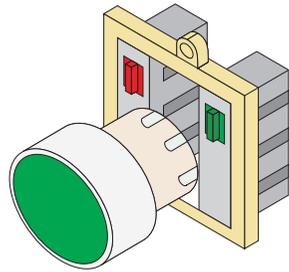
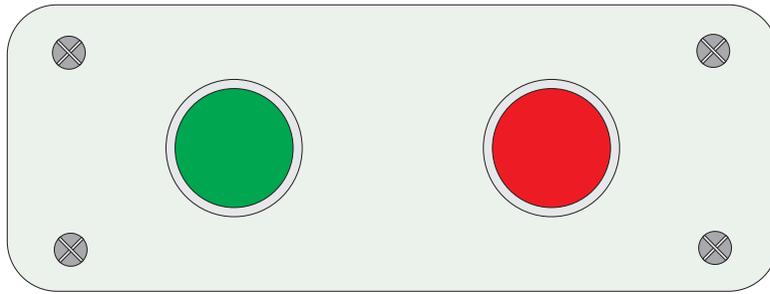


Figura 7.36. Cronograma del temporizador con retardo a la conexión "TON".

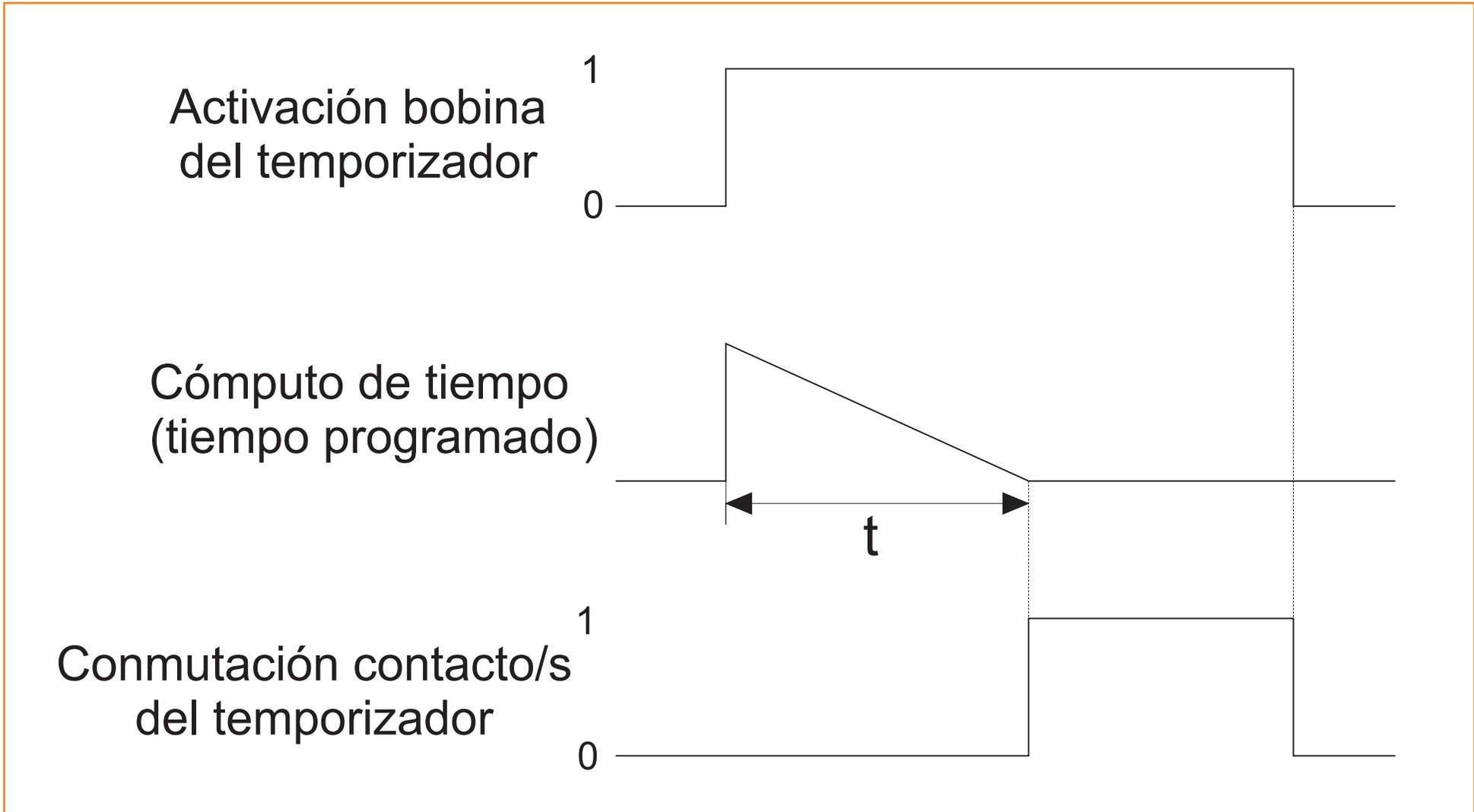
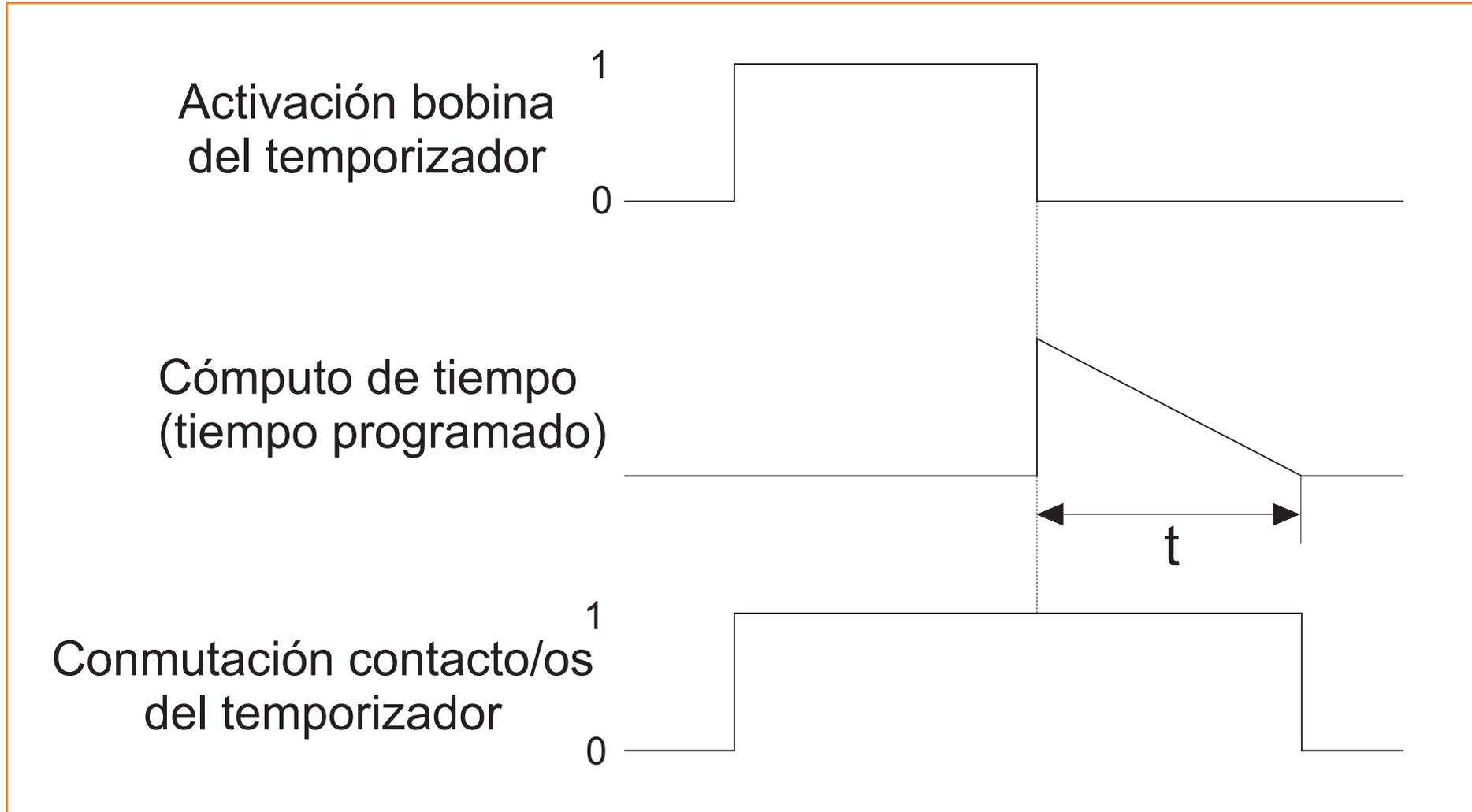


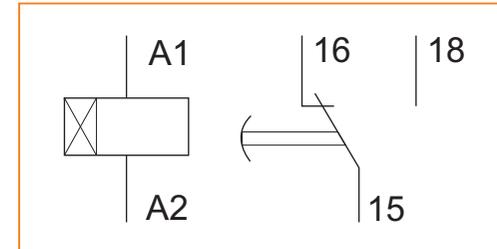
Figura 7.37. Cronograma del temporizador con retardo a la desconexión "TOF".



El temporizador se representa por las letras KT n°.

Figura 7.38. Símbolo temporizador “TON”.

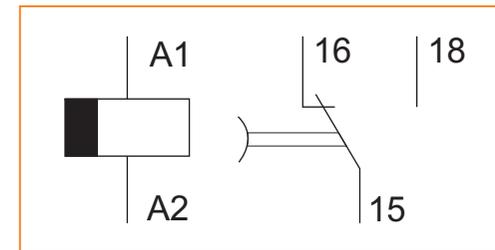
TON. Timer On Delay, hace referencia a los temporizadores con retardo a la conexión.



TOF. Timer Off Delay, hace referencia a los temporizadores con retardo a la desconexión.

Figura 7.39. Símbolo temporizador “TOF”.

TON-TOF. Hace referencia a los temporizadores con retardo a la conexión-desconexión, donde:



A1-A2 alimentación bobina del temporizador.

15-16-18 contacto conmutado del temporizador.

Figura 7.40. Símbolo temporizador “TON-TOF”.

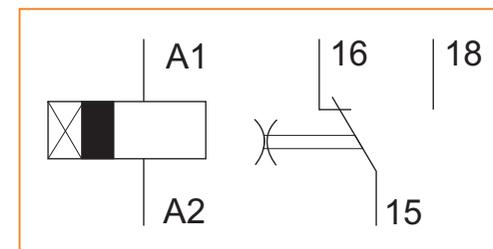


Figura 7.41. Cronograma del temporizador con retardo a la activación-desactivación

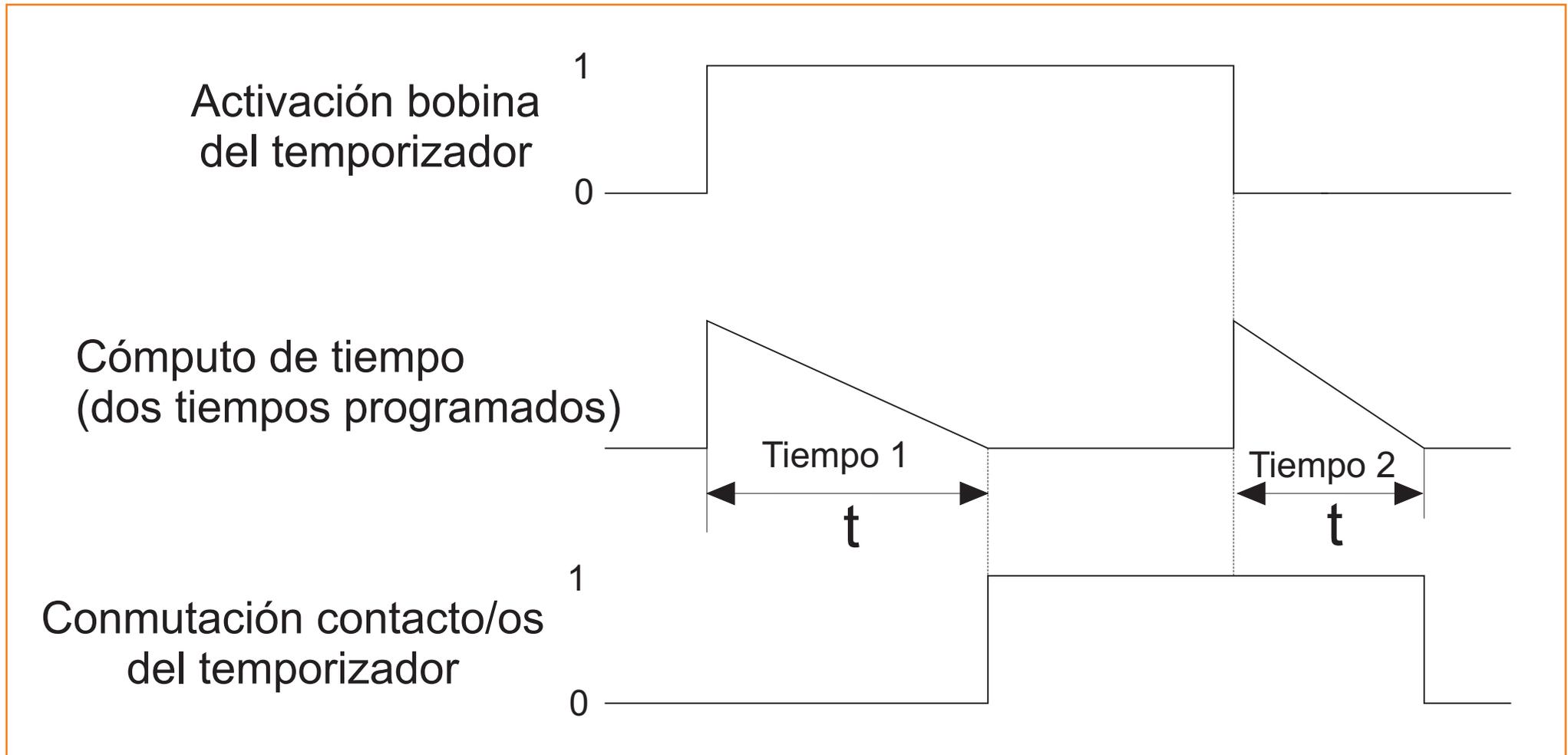


Figura 7.42. Cronograma del temporizador con salida intermitente "síncrona".

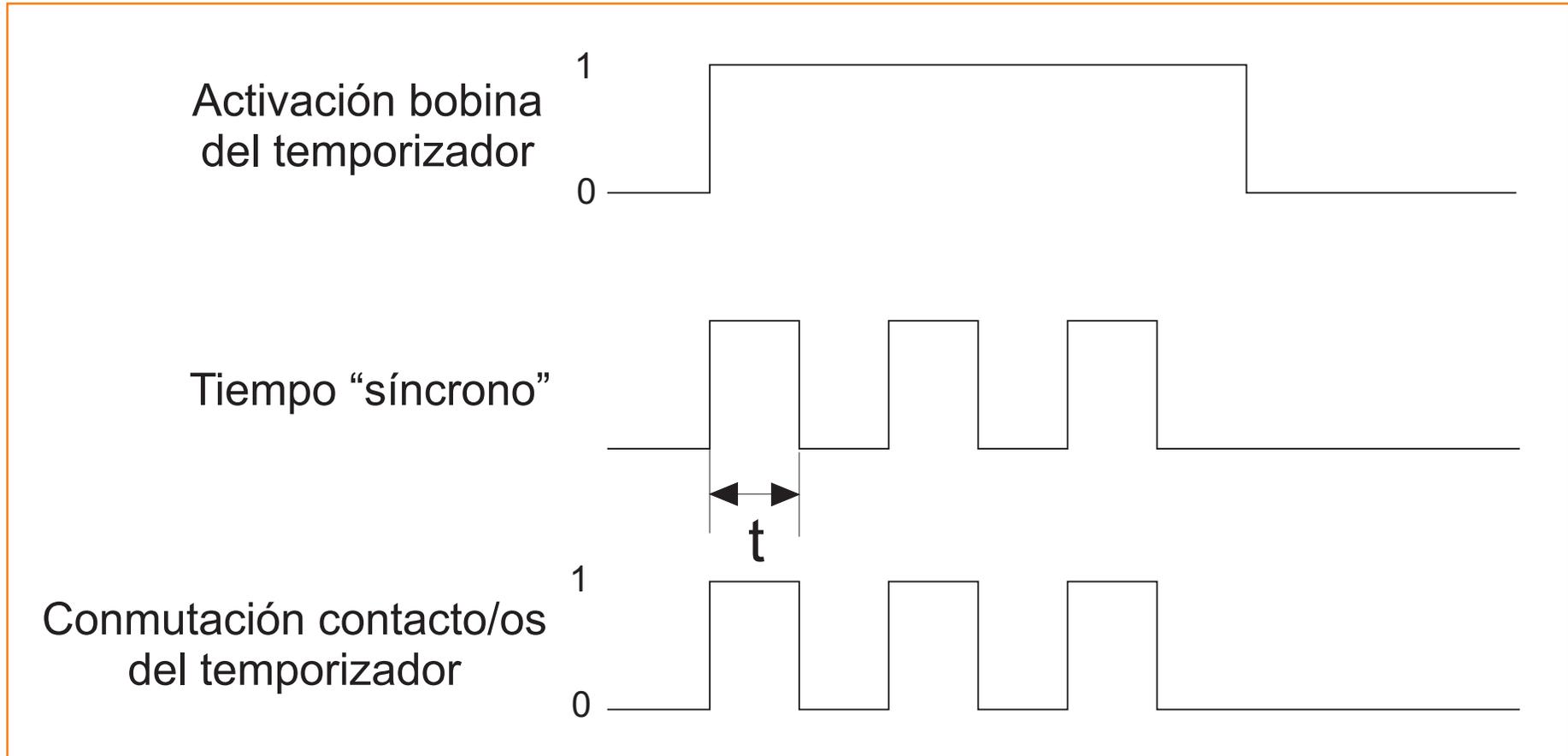


Figura 7.43. Cronograma del temporizador con salida intermitente “asíncrona”.

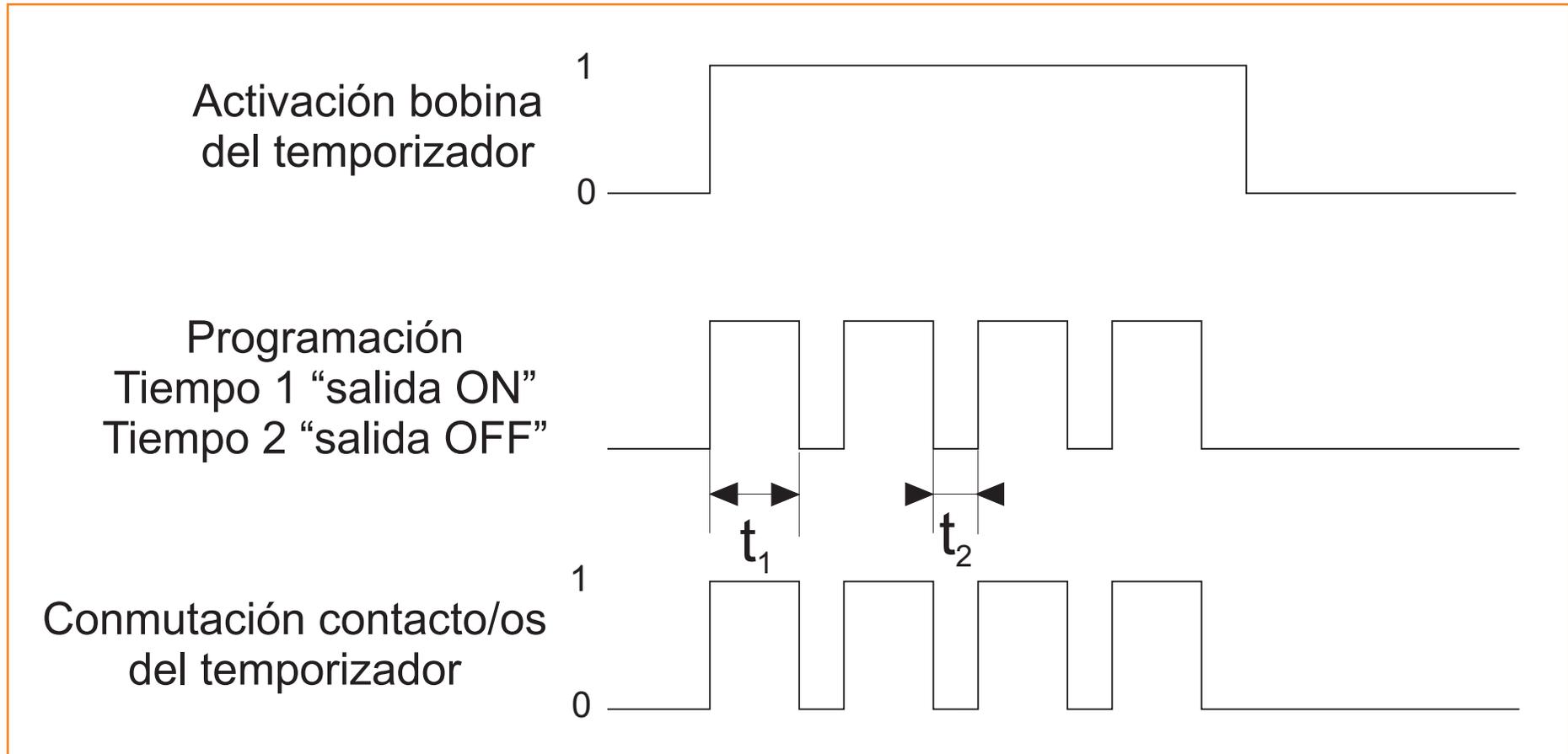


Figura 7.44. Cronograma de una temporización concreta

Existen otras temporizaciones además de las comentadas en este tema, y aunque algunos modelos de temporizadores electrónicos permiten configurar una estructura de temporización concreta, se suelen usar micro autómatas programables, porque facilitan considerablemente esta labor.

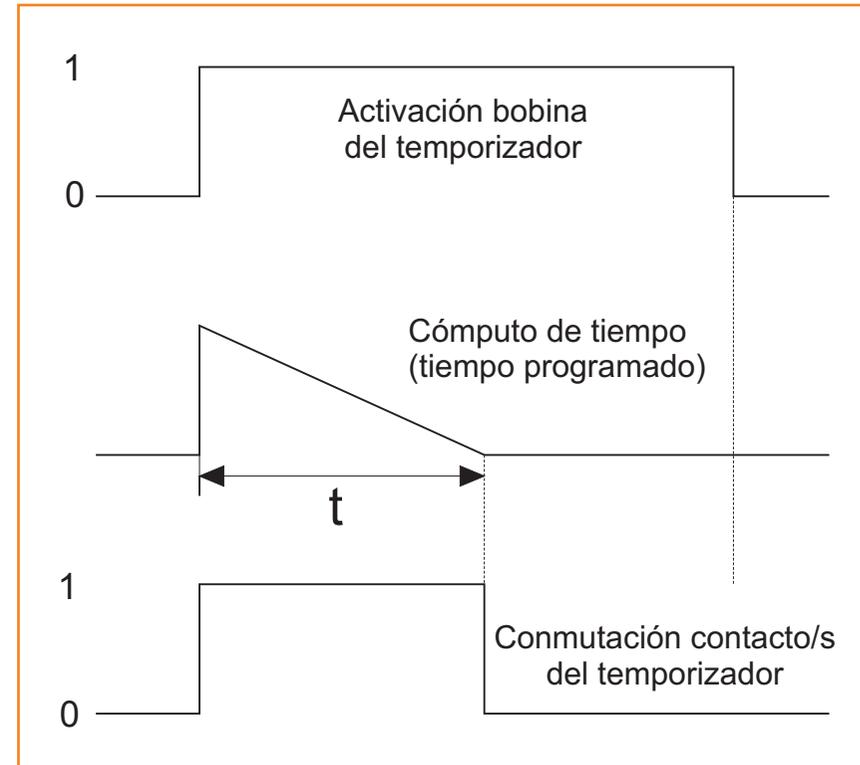
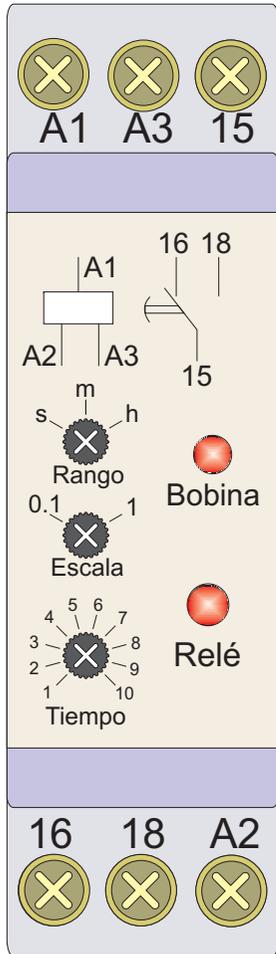
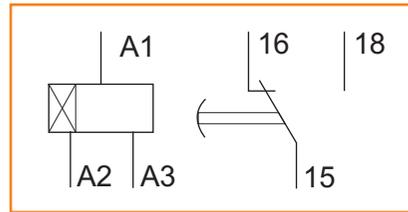
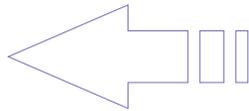


Figura 7.45. Ejemplo de temporizadores electrónicos.



Este temporizador permite conectar su bobina de alimentación a dos tensiones diferentes, por ejemplo, 230 V ~ (A1-A2), o 24 V ~ (A1-A3)



Este temporizador incorpora un contacto abierto y otro cerrado.

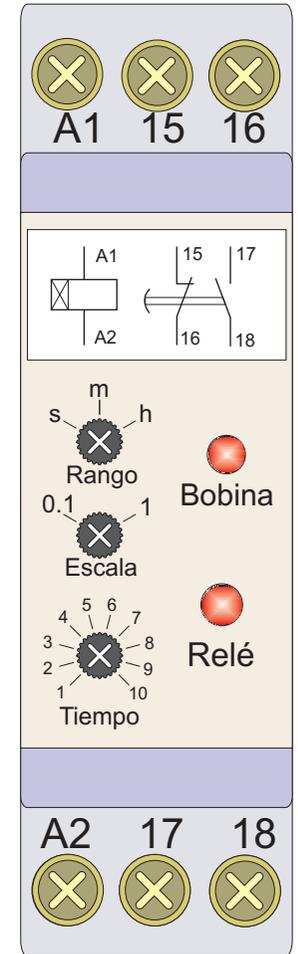
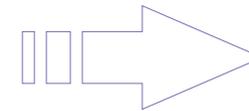
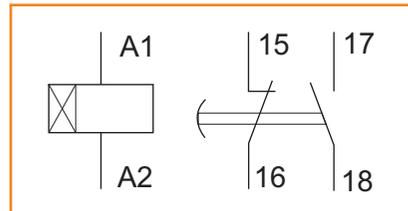
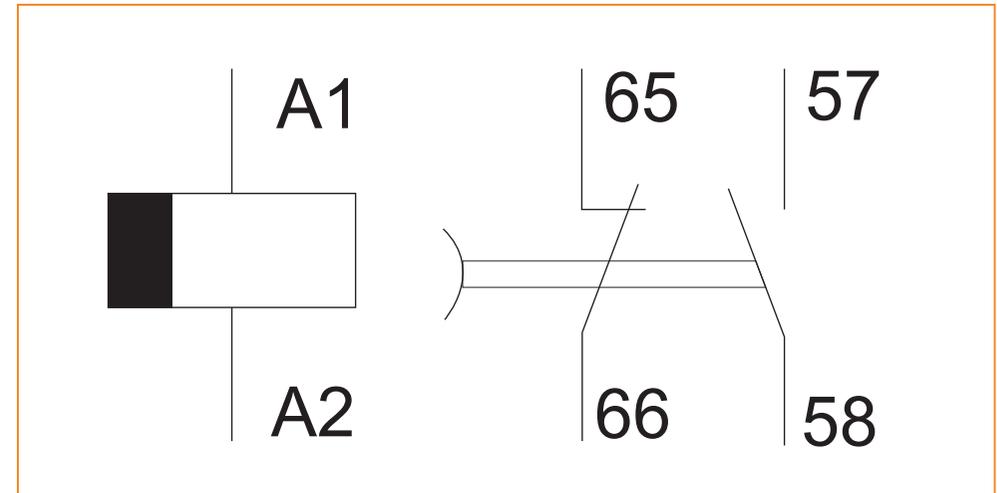
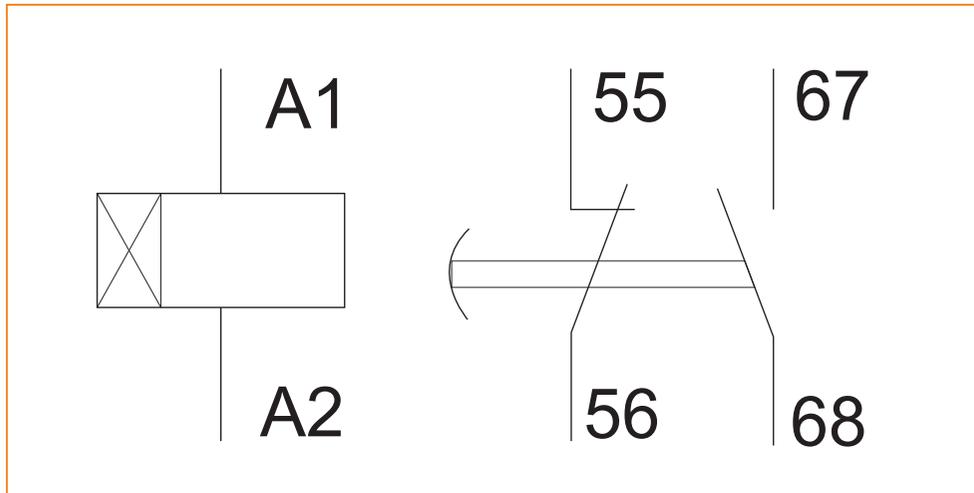


Figura 7.46. Símbolos temporizadores neumáticos "TON y TOF".



Si el temporizador tiene bobina independiente, por ejemplo un electrónico, se debe representar, tanto la bobina como los contactos con las siglas KT n°.

Figura 7.47.

Temporizador electrónico.

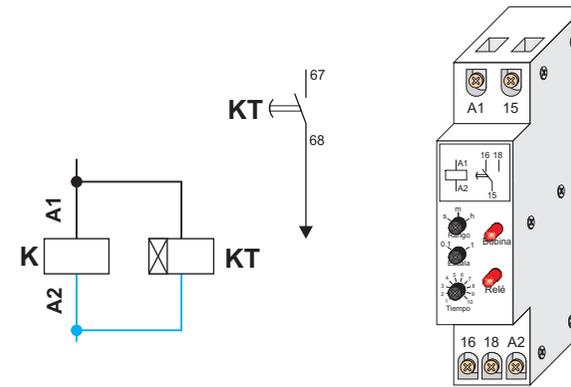


Figura 7.48. Temporizador Neumático.

Por otro lado, si el temporizador es un bloque aco-plado a un contactor, los contactos de éste llevarán el indicativo del contactor.

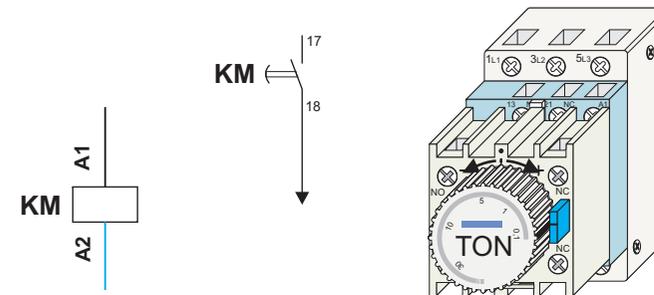


Figura 7.49. Pilotos indicativos.

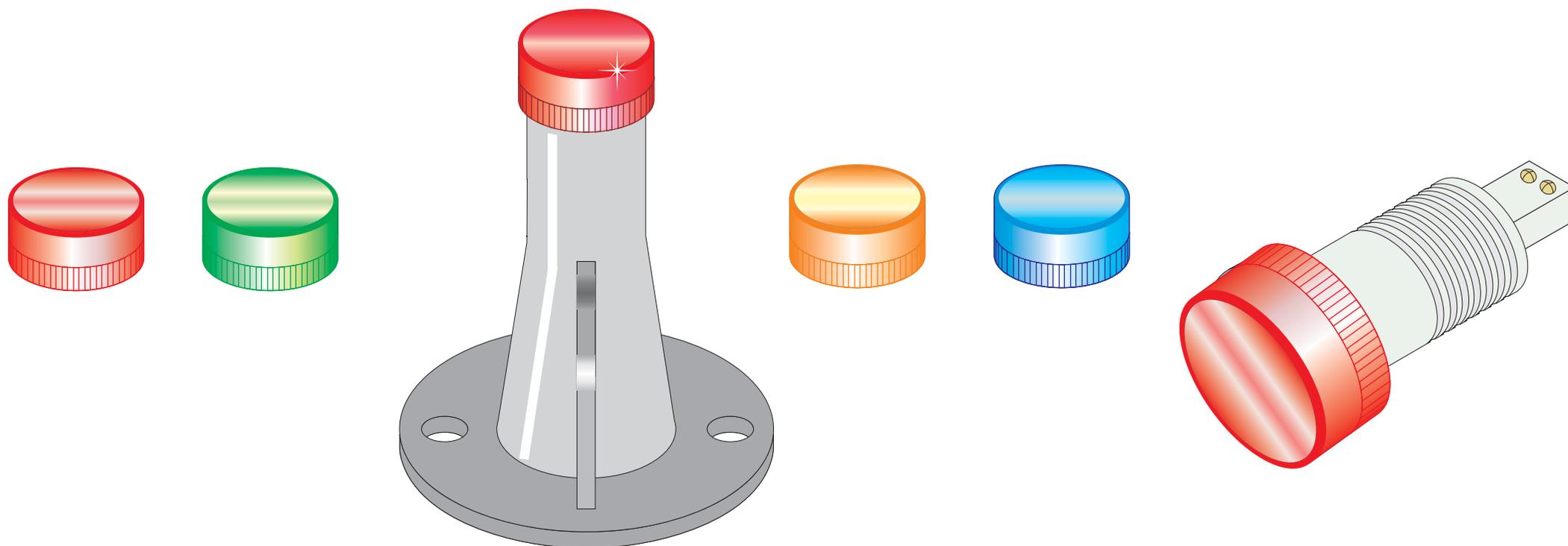


Figura 7.50. Baliza luminosa.

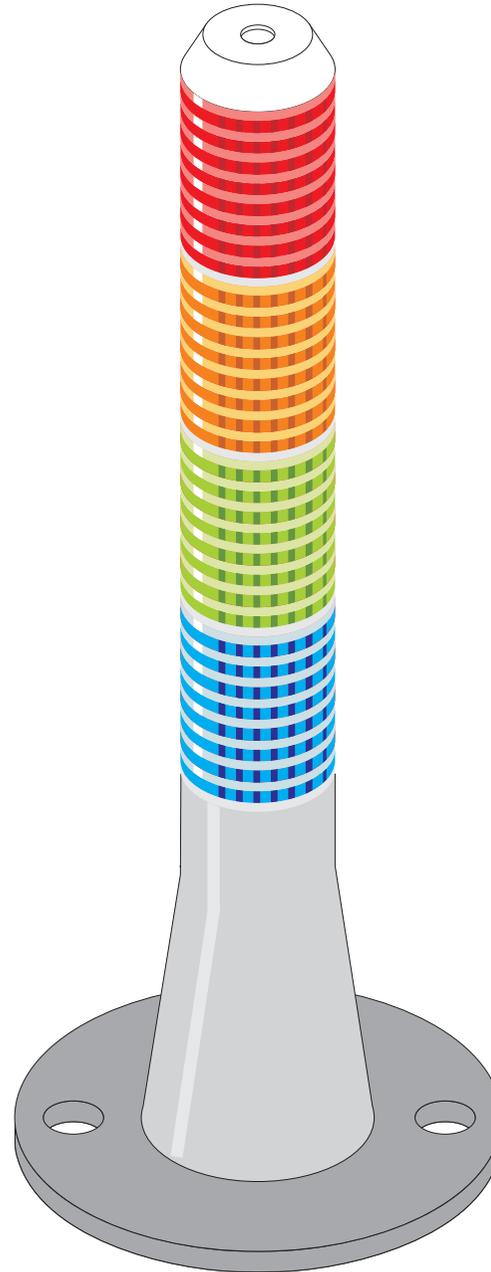
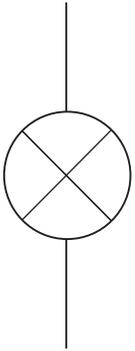
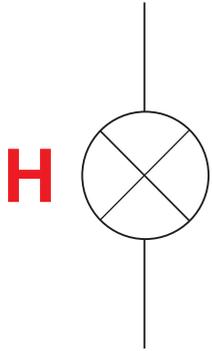
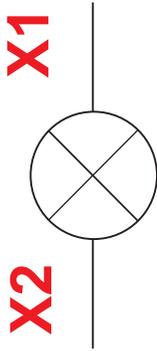
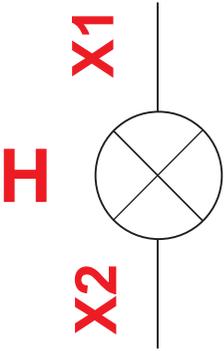


Figura 7.51. Símbolo del piloto.

Símbolo	Identificador	Terminales	Final
	H 	X1  X2	H X1  X2

El encapsulado del piloto puede incorporar -además de la propia lámpara- algunas utilidades propias de circuitos de automatismos.

Función de encendido síncrona, donde el piloto se activa de forma intermitente.

Figura 7.52. Piloto de activación intermitente.

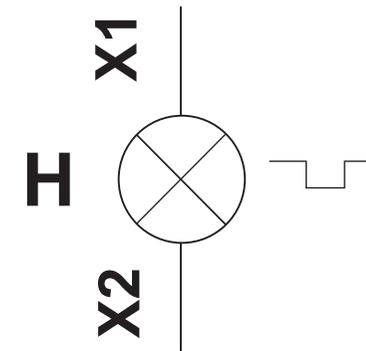


Figura 7.53. Piloto con transformador de tensión incorporado.

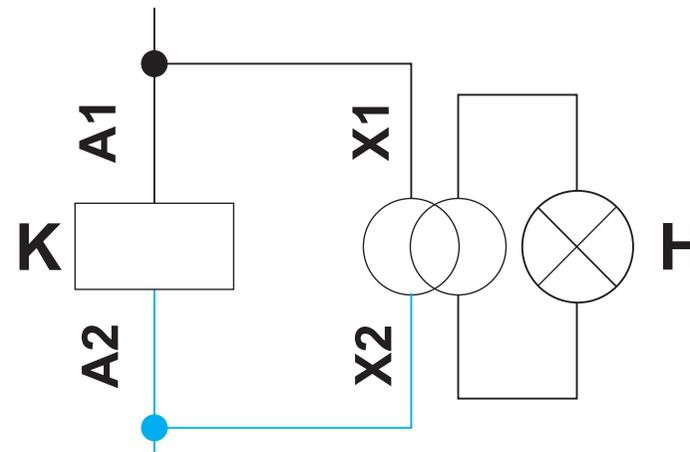


Figura 7.54. Sirena y bobina industrial.

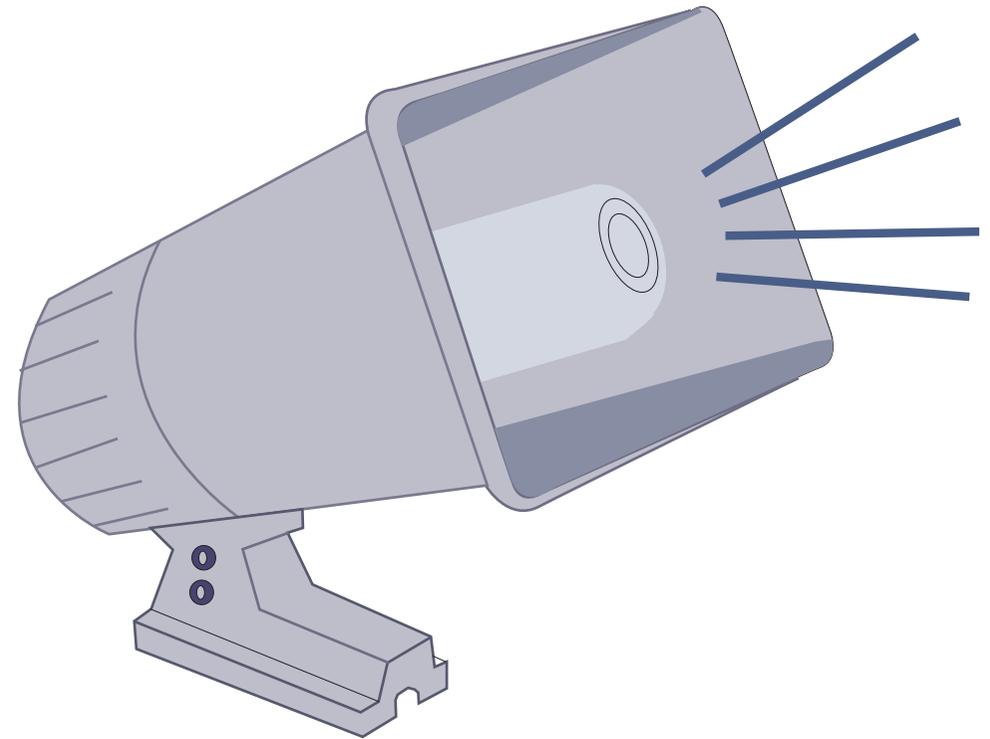
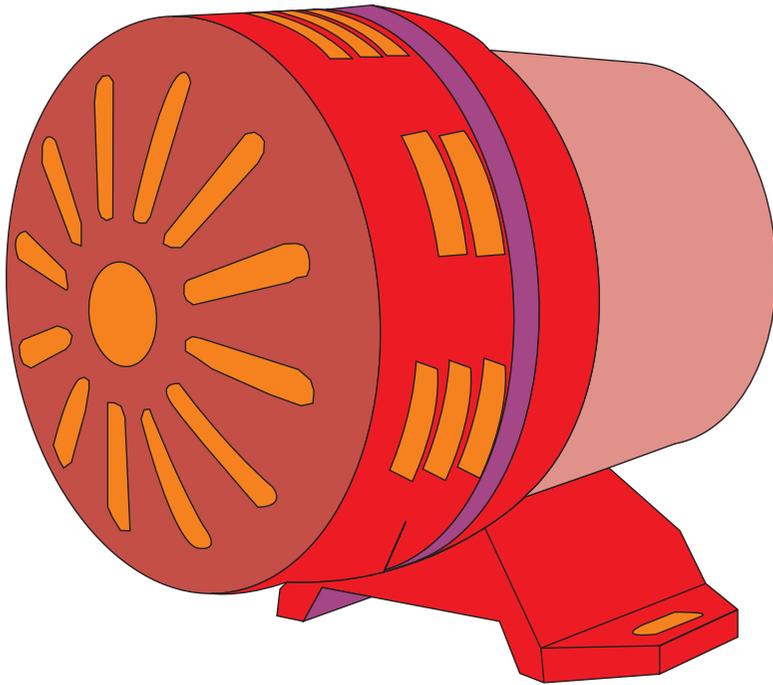
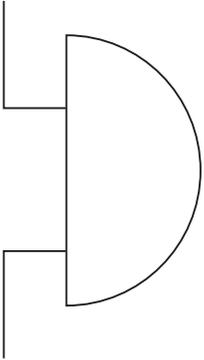
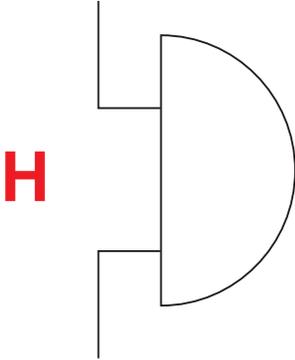
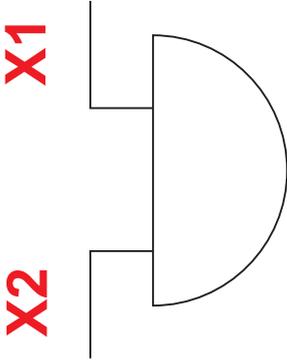
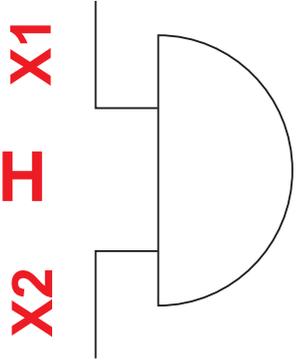


Figura 7.55. Pequeño zumbador y bocina para cuadro eléctrico.



Figura 7.56. Símbolo del timbre.

Símbolo	Identificador	Terminales	Final
	H 	X1 X2 	X1 H X2 

Aunque la normativa ha reducido los símbolos de los receptores acústicos, toda-vía se siguen diferenciando dispositivos particulares de sonería, a través de sus símbolos.

Figura 7.57. Zumbador.

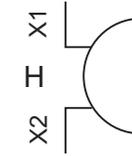


Figura 7.58. Sirena.

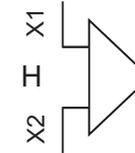


Figura 7.59. Bocina.

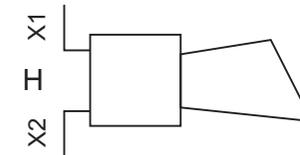


Figura 7.60. Silbato electrónico.

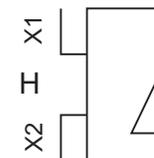


Figura 7.61. Electroválvula a la apertura.

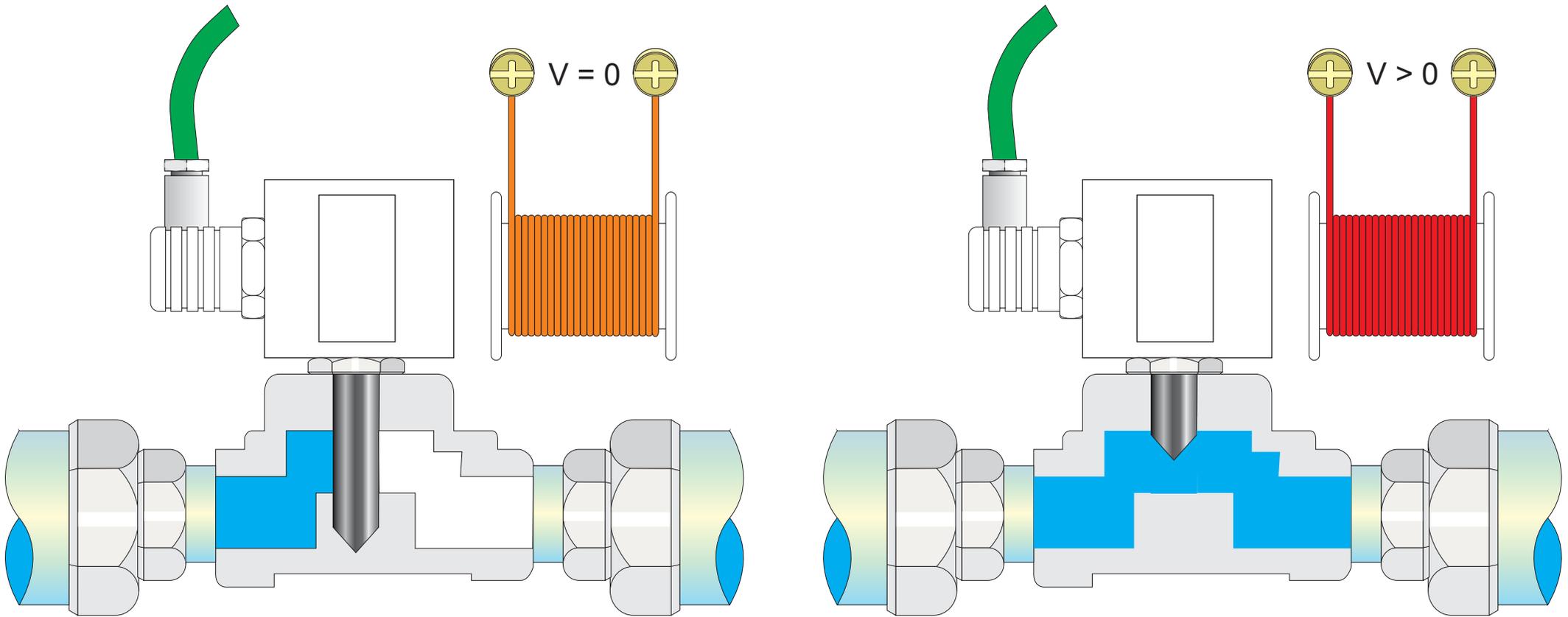
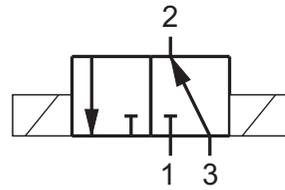
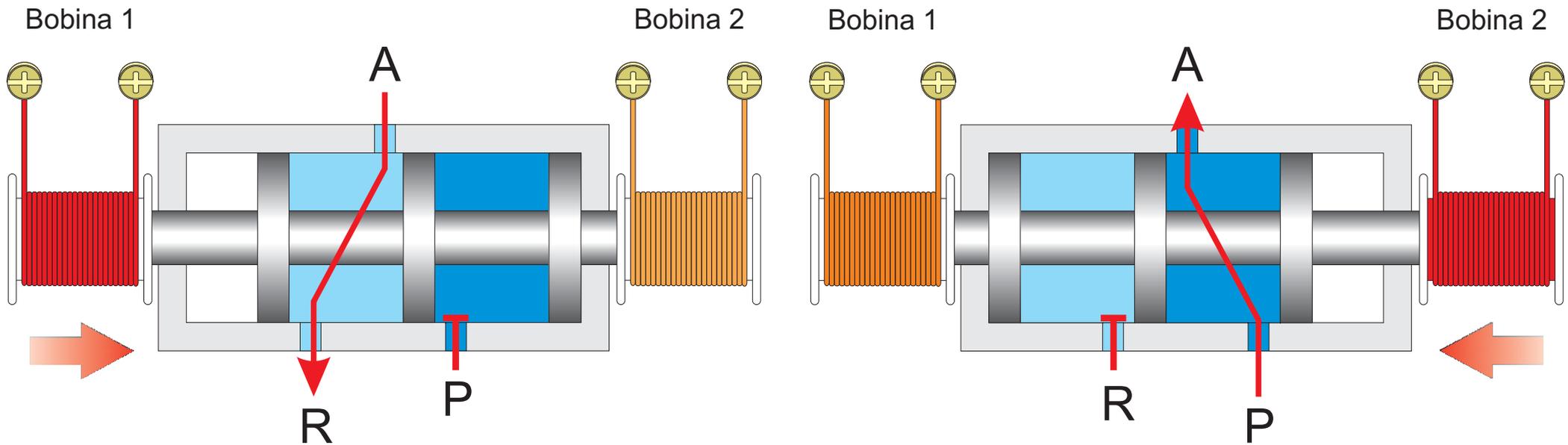


Figura 7.62. Electroválvula biestable.

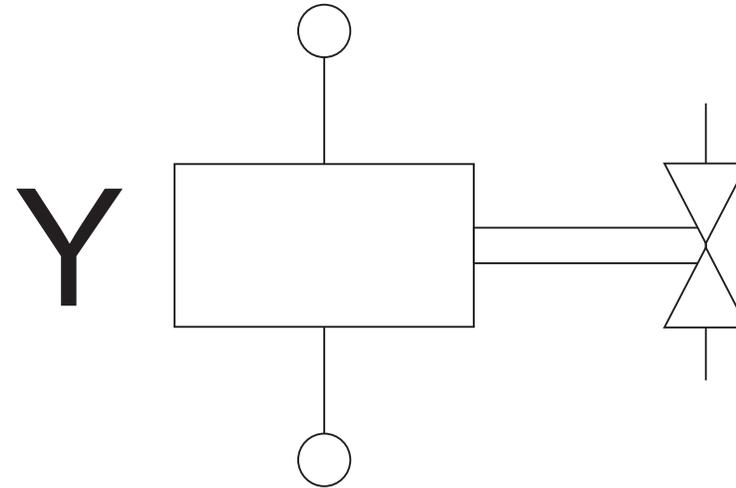


Válvula biestable



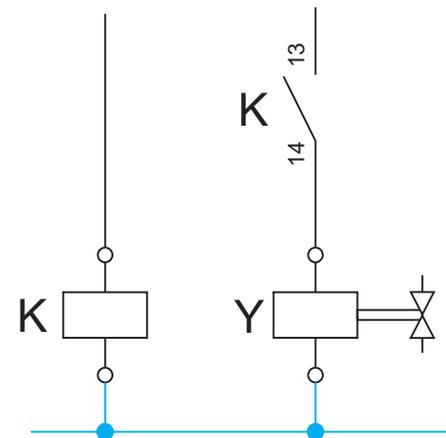
Las electroválvulas se identifican con la letra “Y”, y el símbolo usado para representar su bobina de activación en automatismos es el siguiente:

Figura 7.63. Símbolo bobina de electroválvula.



Por otro lado, la electroválvula por sí sola no puede retroalimentarse, siendo necesario el uso de un relé para su mantenimiento en una posición determinada.

Figura 7.64. Relé con electroválvula.



7 Dispositivos de actuación y control del tiempo

Figura 7.65. Ejemplo de uso de receptores con motores y electroválvulas.

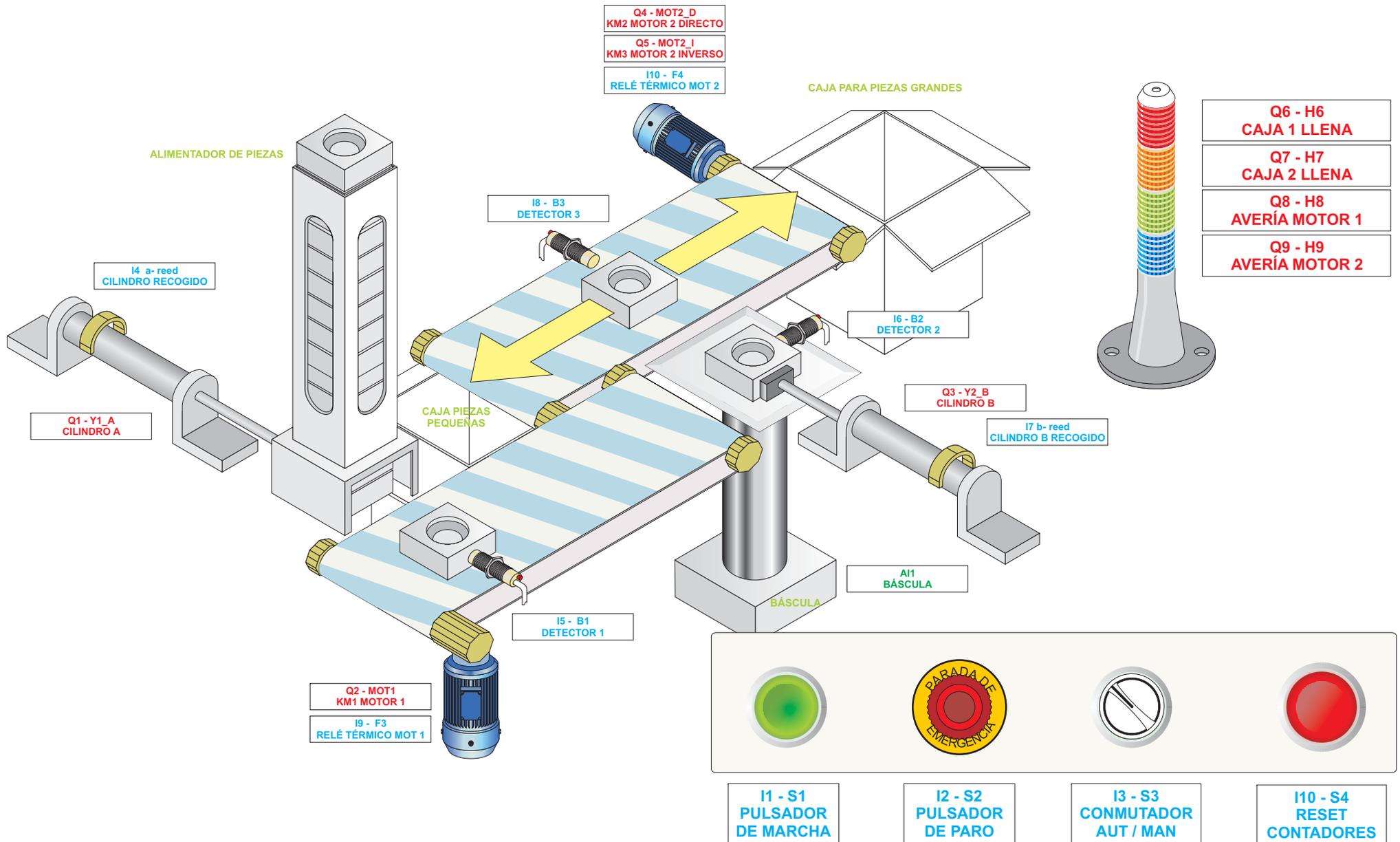


Figura 7.66. Un cuadro eléctrico dará servicio a una máquina herramienta.

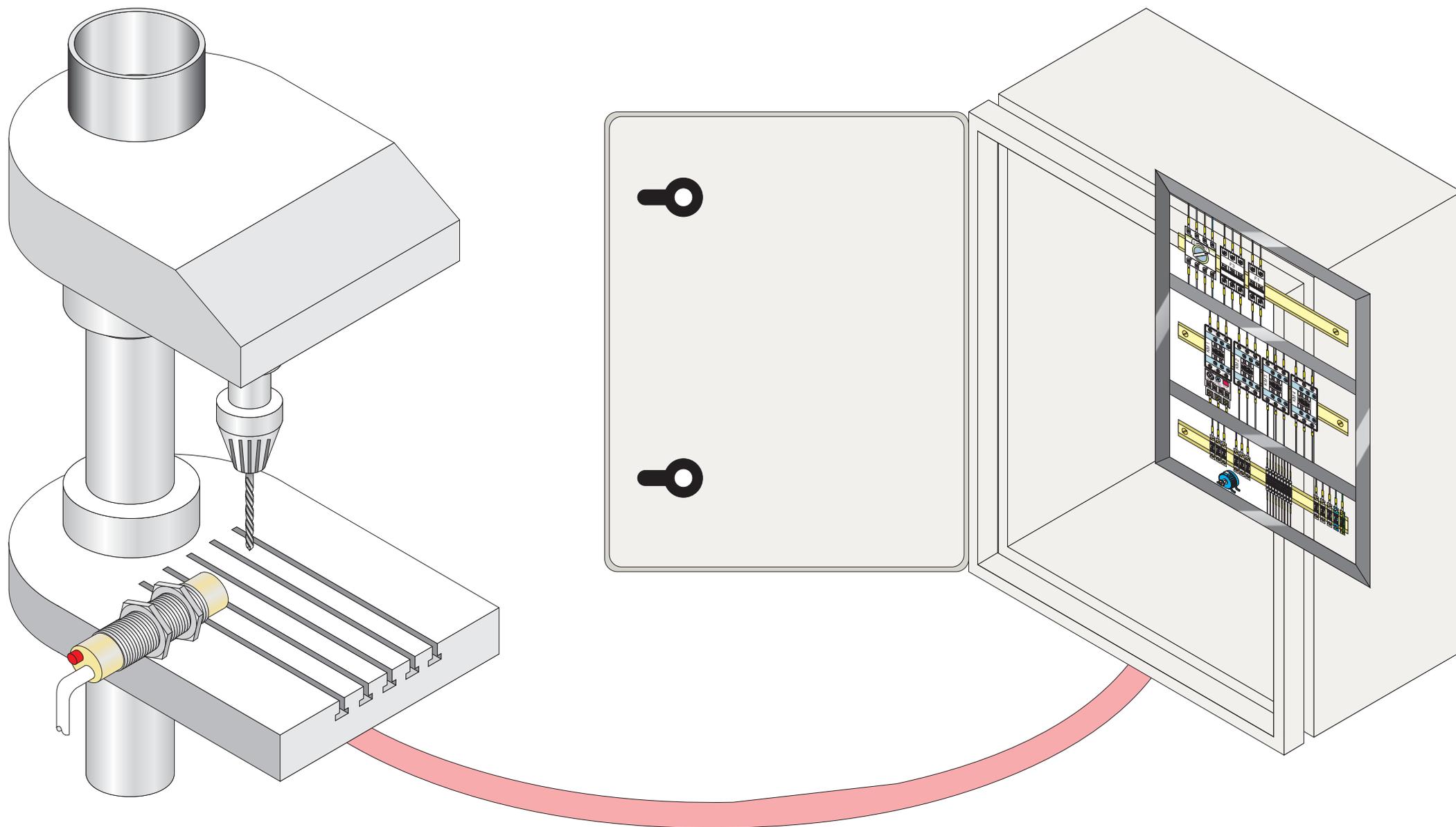


Figura 7.67. Máquina herramienta.



Figura 7.68. Esquema eléctrico de un relé de estado sólido.

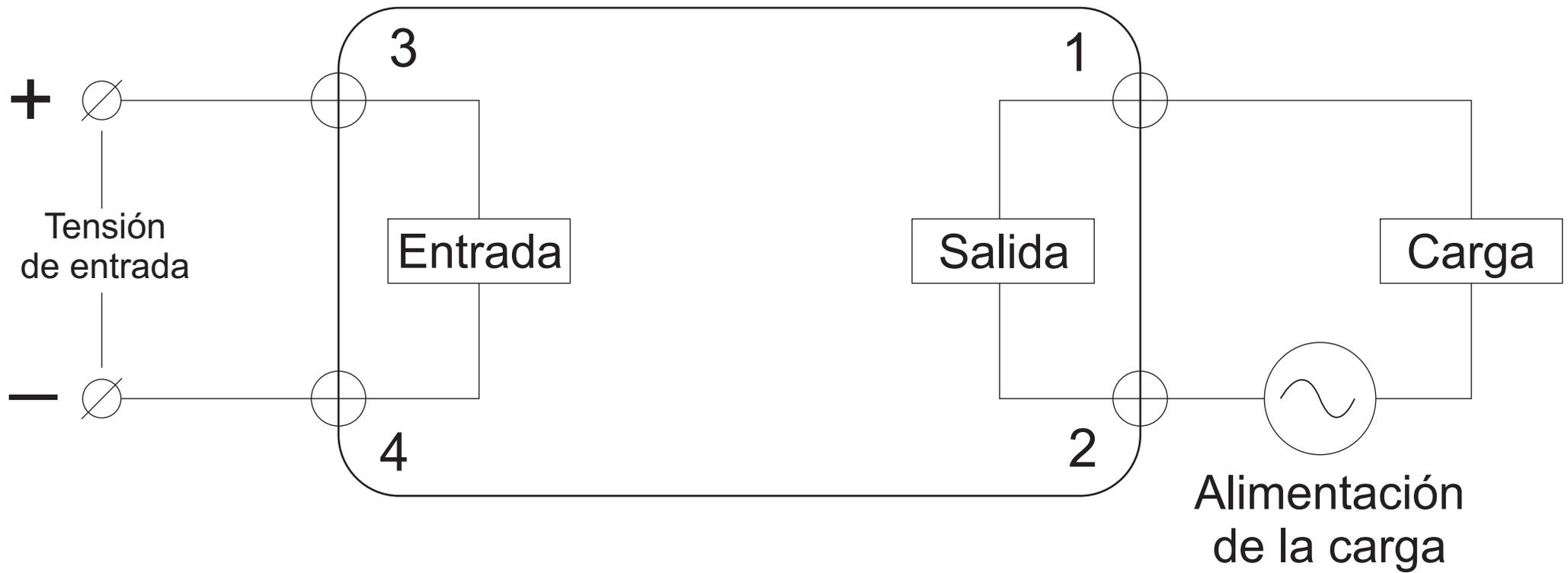
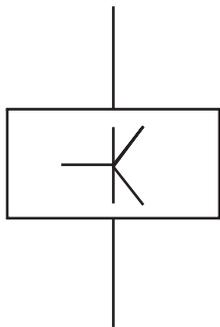


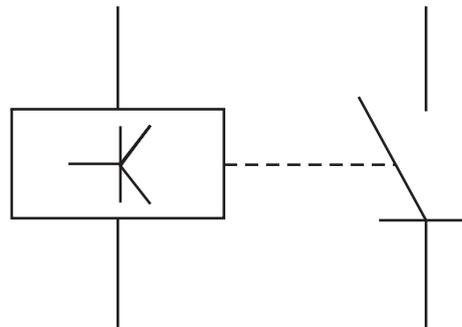
Figura 7.69. Símbolos relé de estado sólido.

Símbolos

Relé
electrónico



Relé con contacto de
cierre por semiconductor



Relé con contacto
de cierre estático

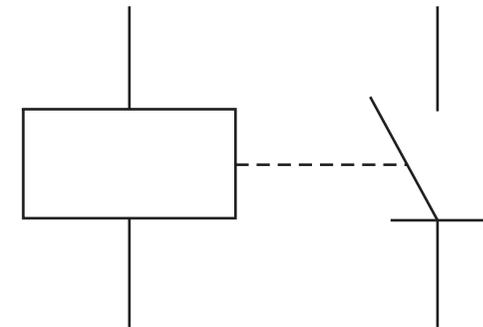


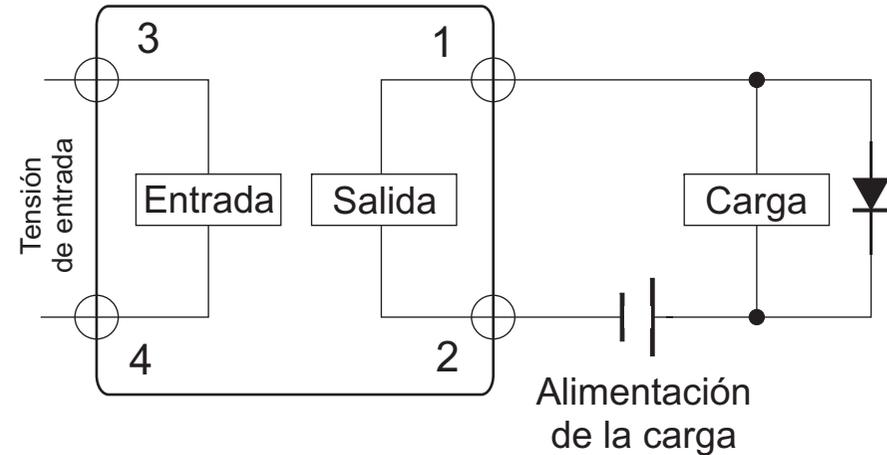
Figura 7.70. Relés de estado sólido (Crouzet).



Para eliminar las sobreten-siones en relés de salida a corriente continua con carga inductiva, lo más eficaz es ubicar un diodo en paralelo con la carga.

Figura 7.71.

Protección del relé con salida a corriente continua.



Para protección contra so-brecargas y cortocircuitos en relés de salida a corriente alterna, se instala un fusible en serie con la carga.

Figura 7.72.

Protección del relé con salida a corriente alterna.

