

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 552**

51 Int. Cl.:

H01H 9/56 (2006.01)

H01H 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2012 E 12177917 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2551874**

54 Título: **Circuito eléctrico de control de relés**

30 Prioridad:

28.07.2011 DE 102011052251

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

06.10.2016

73 Titular/es:

**PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG (100.0%)
Flachmarktstrasse 8
32825 Blomberg, DE**

72 Inventor/es:

**TEUTENBERG, JÜRGEN y
KOCH, PETER**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 585 552 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

CIRCUITO ELÉCTRICO DE CONTROL DE RELÉS**DESCRIPCIÓN**

5 La invención se refiere a un circuito eléctrico de control de relés para controlar un relé con un primer elemento de conexión, estando realizado el circuito de control de relés para realizar la activación del relé accionando el elemento de conexión dentro de una ventana de tiempo y presentando el relé una duración de conexión mínima para una transición entre dos estados de conexión.

10 Por el estado de la técnica se conocen diversos circuitos para el control analógico de relés. Al respecto se desea en parte permitir una activación del relé sólo durante una ventana de tiempo limitada. La ventana de tiempo puede entonces arrancarse de cualquier manera, por ejemplo periódicamente, por control electrónico o simplemente de forma manual. Un arranque electrónico puede realizarse en función de cualesquiera criterios, como por ejemplo determinados estados de servicio de un aparato o de una
15 instalación. Por el estado de la técnica se conocen múltiples aplicaciones, en particular procedentes de la técnica de la seguridad y no se describirán aquí en detalle.

Una aplicación se refiere a un circuito de operación a dos manos. Cuando se accionan máquinas, por ejemplo troqueladoras o prensas, debe quedar asegurado que un trabajador haya retirado sus manos de una zona de peligro de la máquina. Correspondientemente, accionando un elemento de conexión con una de las manos, según la nomenclatura aquí utilizada el segundo elemento de conexión y la segunda mano, se arranca la ventana de tiempo y accionando el primer elemento de conexión con la primera mano se activa el relé, siempre que se accione el primer elemento de conexión dentro de una ventana de tiempo predeterminada. Si se sobrepasa la ventana de tiempo, queda bloqueada automáticamente la activación del relé. Así queda asegurado que el trabajador utiliza ambas manos en una ventana de tiempo limitada para accionar ambos elementos de conexión. Los elementos de conexión pueden básicamente accionarse directamente de forma manual, pero está más difundido un accionamiento electrónico mediante dos interruptores separados. Un circuito separado para ambas manos, que por ejemplo está implementado como circuito analógico, evalúa los estados de los interruptores y provoca la conexión de los elementos de conexión.

Al controlar el relé es problemático que el accionamiento del primer elemento de conexión pueda realizarse poco antes de finalizar la ventana de tiempo, con lo que se queda por debajo del tiempo mínimo de conexión. El tiempo mínimo de conexión se basa por ejemplo en un tiempo de reacción para la mecánica del relé o similar. No obstante, cuando el tiempo entre el accionamiento del elemento de conexión y el final de la ventana de tiempo es inferior al tiempo mínimo de conexión del relé, puede suceder que algunos relés no se comporten de manera inequívoca. Puede producirse un breve cierre del relé, sin que quede asegurado que el proceso de conexión está finalizado. En ocasiones no es posible determinar si se ha realizado la conexión del relé. Además puede aparecer un breve impulso sobre los contactos del relé, que en instalaciones externas puede originar perturbaciones.

Por el documento DE 24 49 725 A1 se conoce una conexión para dos manos que cuando se suelta sólo uno de sus órganos de conexión, interrumpe inmediatamente un movimiento de cierre de un dispositivo. Una orden de mando se emite a una máquina herramienta sólo cuando ambos órganos de conexión se accionan dentro de un margen de tiempo de 0,5 segundos.

Además se conoce por el documento DE 18 04 332 A1 un accionamiento a dos manos para conectar el cual un operario tiene que accionar dos órganos de mando separados simultáneamente con respectivas manos. Al accionar cada uno de los dos órganos de mando se genera en cada caso un impulso y se conduce a un temporizador. Si llegan los impulsos de ambos órganos de mando dentro de un intervalo de tiempo predeterminado al temporizador, originan los mismos el arranque del temporizador, que mantiene activo el dispositivo a controlar incluso tras extinguirse los impulsos. Los impulsos deben entonces solaparse parcialmente. Cuando se acciona permanentemente un órgano de mando, se extingue el impulso, con lo que el accionamiento de otro órgano de mando no puede originar el arranque del dispositivo.

Partiendo del estado de la técnica antes citado, es objetivo de la presente invención indicar un circuito eléctrico de control de relés en el que quede asegurado que tras accionar el primer elemento de conexión puede realizarse la conexión del relé de manera fiable, se evitan estados de conexión indefinidos para el relé y se reducen repercusiones en partes de instalaciones externas.

El objetivo se logra en el marco de la invención mediante las características de la reivindicación independiente. Ventajosas variantes de la invención se indican en las reivindicaciones secundarias.

65 Según la invención se logra el objetivo mediante un circuito eléctrico de control de relés para controlar un relé, que dispone de una duración mínima de conexión para la transición entre dos estados de conexión, con un primer elemento de conexión, estando realizado el circuito de control de relés para realizar la

activación del relé accionando el primer elemento de conexión dentro de una ventana de tiempo, incluyendo el circuito de control de relés un circuito de acoplamiento, que está realizado para cuando se acciona el primer elemento de conexión dentro de la ventana de tiempo mantener la activación del relé durante al menos la duración mínima de conexión y el circuito de control de relés incluye un primer temporizador y un primer transistor, estando dispuesto el primer transistor para interrumpir la alimentación eléctrica del relé cuando está bloqueado, el primer temporizador está dispuesto y realizado para conectar a conducción el primer transistor durante su descarga mientras dura la ventana de tiempo y el circuito de acoplamiento está realizado para mantener la conducción del primer transistor cuando se acciona el primer elemento de conexión.

La idea básica de la presente invención es así mantener una activación del relé mediante el acoplamiento hasta que se haya realizado el proceso de conexión iniciado accionando el primer elemento de conexión. Al comienzo del proceso de conexión fluye a través del relé una corriente que puede utilizarse para el acoplamiento. El acoplamiento provoca que la corriente se mantenga y se siga activando el relé. El acoplamiento puede actuar sobre la parte del circuito de control de relés que realiza la ventana de tiempo y que hace posible una activación del relé mediante el primer elemento de conexión. La activación del relé puede realizarse directamente mediante el circuito de control de relés o bien el circuito de control de relés genera una señal de control que provoca la conexión del relé a través de otro circuito. Ambas posibilidades se incluyen aquí según la invención.

El primer temporizador define la duración de la ventana de tiempo y puede iniciarse desde fuera, por ejemplo, tal como antes se ha descrito, accionando el segundo elemento de conexión. Con el arranque de la ventana de tiempo se conecta a conducción el primer transistor, con lo que se realiza la alimentación eléctrica del relé. El acoplamiento actúa sobre la entrada de control del transistor tal que el primer transistor se conecta a conducción cuando hay un flujo de corriente a través del relé, es decir, cuando se realiza un accionamiento mediante el primer elemento de conexión. A la vez provoca el primer temporizador que el primer transistor se conecte a conducción sin acoplamiento sólo durante la ventana de tiempo, con lo que cuando se acciona el primer elemento de conexión fuera de la ventana de tiempo no puede iniciarse una activación del relé y tampoco se presenta ningún acoplamiento.

En una variante ventajosa de la invención presenta el circuito de control de relés un segundo elemento de conexión y el circuito de control de relés está realizado para iniciar la ventana de tiempo cuando se acciona el segundo elemento de conexión. En consecuencia se define el comienzo de la ventana de tiempo mediante el accionamiento del segundo elemento de conexión. Una tal variante es adecuada por ejemplo para una operación a dos manos.

El correspondiente circuito para operación a dos manos presenta el circuito de control de relés aquí descrito. Adicionalmente se prevén dos interruptores eléctricos, a través de los cuales se realiza directa o indirectamente el accionamiento de los elementos de conexión, en particular a través de una conexión analógica para dos manos uno de los interruptores está realizado para accionarlo con una primera mano y el otro interruptor para accionarlo con una segunda mano. Los interruptores están realizados tal que los mismos precisan de un accionamiento manual, en particular de un accionamiento que puede realizarse con una mano. En este circuito de accionamiento para dos manos queda asegurado que los procesos de conexión del relé se finalizan y que no existe ningún estado de conexión indefinido o desconocido del relé.

Básicamente es posible también operar el circuito eléctrico de control de relés de otra forma. El circuito de operación a dos manos es sólo un ejemplo de utilización del circuito de control de relés. No obstante, por diversas razones, en particular por aspectos de seguridad, puede ser necesario accionar un relé mediante dos elementos de conexión. Entonces puede iniciarse la ventana de tiempo a través del segundo elemento de conexión, mediante un accionamiento manual o mediante un circuito eléctrico o electrónico. También es posible un accionamiento periódico del segundo elemento de conexión.

En otra variante de la invención está/están realizados el primer elemento de conexión y/o el segundo elemento de conexión como pulsador/es. La configuración de los elementos de conexión como pulsadores hace posible un accionamiento sencillo, con lo que también puede realizarse con fiabilidad una activación del relé en una corta ventana de tiempo. En un perfeccionamiento ventajoso están realizados los pulsadores tal que los mismos retornan automáticamente a su estado inicial, con lo que puede realizarse rápidamente un nuevo accionamiento.

En una variante ventajosa de la invención incluye el circuito de acoplamiento un transistor de acoplamiento y está realizado para generar cuando se acciona el primer elemento de conexión en la ventana de tiempo mediante el relé un acoplamiento con la entrada de conexión del primer transistor. El acoplamiento provoca en este caso un flujo de corriente hacia el primer elemento de conexión, con lo que el mismo puede conectarse. Con preferencia está realizado el control del transistor de acoplamiento tal que por ejemplo está conectado un circuito serie formado por dos resistencias en paralelo al relé, estando conectada la entrada de control del transistor de acoplamiento entre ambas resistencias. El transistor de acoplamiento está realizado ventajosamente como transistor bipolar.

En otra variante de la invención incluye el circuito de control de relés un segundo temporizador y un segundo transistor, estando dispuesto el segundo transistor para interrumpir la alimentación eléctrica del relé cuando está bloqueado y estando dispuesto y realizado el segundo temporizador para conectar a conducción el segundo transistor durante su descarga mientras dura la ventana de tiempo junto con la duración mínima de la conexión.

Figura 1 un esquema de conexiones de un circuito eléctrico de control para un relé con el correspondiente relé según una primera forma de ejecución de la presente invención,
 figura 2 un diagrama de tiempos con la duración del primer y del segundo temporizador según la primera forma de ejecución y
 figura 3 un esquema de conexiones de un circuito eléctrico de control de relés según una segunda forma de ejecución de la presente invención.

La figura 1 muestra un circuito eléctrico de control de relés 1 para controlar un relé 2 según una primera forma de ejecución de la presente invención. El circuito eléctrico de control de relés 1 se describe en este ejemplo de ejecución a modo de ejemplo como parte de un circuito de operación a dos manos, tal como se describirá a continuación.

El circuito eléctrico de control de relés 1 incluye un primer y un segundo elementos de conexión 3, 4, tal como se muestra en la figura 1. Los elementos de conexión 3, 4 son cualesquiera elementos de conexión conocidos por el estado de la técnica mediante los cuales se conecta el circuito eléctrico de control de relés 1, cuando se acciona el correspondiente elemento de conexión 3, 4, a los correspondientes contactos con una tensión de servicio Vcc. El primer elemento de conexión 3 está realizado como contacto del cierre, mientras que el segundo elemento de conexión 4 está realizado como contacto de apertura. Ambos elementos de conexión 3, 4 se accionan mediante un circuito de operación a dos manos, no mostrado. El circuito de operación a dos manos está realizado para accionar los elementos de conexión 3, 4 cuando se accionan dos interruptores igualmente no mostrados. Tales circuitos de operación a dos manos se conocen por el estado de la técnica, por lo que no entraremos aquí en detalle al respecto.

El segundo elemento de conexión 4 está conectado mediante dos resistencias de carga 5 con un primer y un segundo temporizadores 6, 7, realizados como etapas de tiempo RC. Los temporizadores 6, 7 incluyen un condensador 8 común como acumulador de energía, que se carga sin accionar el segundo elemento de conexión 4 a través del mismo y de la resistencia de carga 5. Los temporizadores 6, 7 incluyen correspondientemente una primera y una segunda resistencia 9, 10 respectivamente, a través de las cuales se descarga el condensador 8 cuando se acciona el segundo elemento de conexión 4.

En un circuito de alimentación del relé 2 están previstos un primer y un segundo transistor 11, 12 tal que cuando se bloquea cada uno de los transistores 11, 12 se interrumpe la alimentación de corriente al relé 2. Los transistores 11, 12 están realizados a modo de ejemplo como transistores bipolares. El primer transistor 11 está conectado con el primer temporizador 6 tal que a través del primer temporizador 6 se realiza el control en la entrada de control del primer transistor 11. El segundo transistor 12 está conectado mediante su entrada de control con el segundo temporizador 7. Los temporizadores 6, 7 provocan que el transistor 11, 12 unido con los mismos se conecte a conducción durante la descarga del condensador 8. Cuando se acciona el primer elemento de conexión 3 fluye una corriente a través del relé 2, con lo que se realiza la activación del relé 2 cuando ambos transistores 11, 12 están conectados a conducción.

Los temporizadores 6, 7 están dimensionados tal que el primer temporizador 6 conecta a conducción el primer transistor 11 mientras dura una etapa de tiempo predeterminada, mientras que el segundo temporizador 7 conecta a conducción el segundo transistor 12 durante un tiempo que corresponde al de la ventana de tiempo más una duración mínima de conexión del relé 2.

El circuito eléctrico de control 1 incluye además un circuito de acoplamiento 13, conectado en paralelo al relé 2. El circuito de acoplamiento 13 incluye dos resistencias de acoplamiento 14, que forman en paralelo al relé 2 un divisor de tensión, un transistor de acoplamiento 15, que a modo de ejemplo está realizado como transistor bipolar y cuya base está conectada entre las resistencias de acoplamiento 14, así como una resistencia de libre circulación 16, mediante la cual está conectado el circuito de acoplamiento 13 con la entrada de control del primer transistor 11.

A continuación se describirá el funcionamiento del circuito eléctrico de control de relés 1 con referencia adicional a la figura 2.

Cuando no se acciona el interruptor se encuentran ambos elementos de conexión 3, 4 en una posición de reposo, en la que el primer elemento de conexión 3 está abierto y el segundo elemento de conexión 4 está cerrado. Correspondientemente se cargan continuamente ambos temporizadores 6, 7 a través del segundo elemento de conexión 4 y las resistencias de carga 5. Además fluye una corriente a través de las

resistencias 9, 10, por lo que los transistores 11, 12 están conectados a conducción. Accionando los interruptores se accionan a través del circuito analógico de dos manos ambos elementos de conexión 3, 4. El accionamiento se realiza casi simultáneamente, siendo una tolerancia usual un decalaje en el tiempo en la gama de unos 10 ms. A continuación se descargan ambos temporizadores 6, 7 mediante una corriente a través de las resistencias 9, 10, permaneciendo primeramente los transistores 11, 12 en el estado de conducción. Correspondientemente está conectado el relé 2 a una masa en el circuito eléctrico de control de relés 1.

El primer temporizador 6 provoca que el primer transistor 11 se conecte a conducción mientras dura la ventana de tiempo, representada en la figura 2. El segundo transistor 12 se conecta a conducción mediante el segundo temporizador 7 mientras dura la ventana de tiempo más la duración de conexión mínima. Cuando el accionamiento del primer elemento de conexión 3, debido por ejemplo a un retardo imprevisto, un defecto o similar se realiza con un retardo aún dentro de la ventana de tiempo, se activa el relé 2. Cuando la activación del relé 2 comienza dentro de la ventana de tiempo y el tiempo restante es mayor que la duración mínima de conexión, se conecta a conducción el primer transistor 11 mediante el temporizador 6 hasta que pueda realizarse una transición entre los estados de conexión del relé.

Cuando se acciona el primer elemento de conexión 3 hacia el final de la ventana de tiempo, se arranca como antes la activación del relé 2, no conectándose entonces el primer transistor 13 una vez transcurrida la ventana de tiempo mediante el temporizador 6. Mediante el acoplamiento a través del circuito de acoplamiento 13, se mantiene la conexión a conducción del primer transistor 11 y puede proseguir la activación del relé 2. Una vez transcurrida la ventana de tiempo más la duración mínima de conexión, provoca la segunda etapa de tiempo 7 que el segundo transistor 12 ya no se conecte a conducción, sino que se bloquee, con lo que se interrumpe la activación del relé 2. Correspondientemente se interrumpe un acoplamiento eventualmente existente a través del circuito de acoplamiento 13, con lo que también el primer transistor 11 bloquea.

Cuando se acciona el primer elemento de conexión 3 fuera de la ventana de tiempo, se encuentra el primer transistor 11 en el estado de bloqueo, por lo que no puede fluir corriente alguna a través del relé 2. Correspondientemente no puede establecerse ningún acoplamiento a través del circuito de acoplamiento 13 y no se realiza la activación del relé 2.

Una vez activado el relé 2, o en el caso de que se sobrepase la ventana de tiempo no realizado el accionamiento del relé 2, finaliza mediante el circuito para dos manos el accionamiento de los elementos de conexión 3, 4. Correspondientemente se carga de nuevo el condensador 8, con lo que el circuito de control de relés 1 se prepara para un nuevo accionamiento.

A continuación y con referencia a la figura 3 se describirá una forma de ejecución modificada del circuito eléctrico de control de relés 1. Cuando haya coincidencia con el circuito eléctrico de control 1 del primer ejemplo de ejecución, remitimos a la correspondiente descripción relativa al primer ejemplo de ejecución. Se renuncia a descripciones repetitivas.

En este ejemplo de ejecución se muestra el relé directamente en el circuito de control de relés 1, pero también puede estar previsto separado en una forma de ejecución alternativa. En este caso se genera mediante el circuito de control de relés 1 una señal de control, que provoca la conexión del relé a través de otro circuito.

El circuito eléctrico de control de relés 1 del segundo ejemplo de ejecución muestra explícitamente el primer y el segundo elementos de conexión 3, 4.

A diferencia de la primera forma de ejecución, incluye el circuito eléctrico de control 1 en la segunda forma de ejecución un segundo temporizador 7 realizado doble con el correspondiente segundo transistor 12 realizado doble. Los segundos transistores 12 están conectados en serie en el circuito de alimentación del relé 2. Las segundas resistencias 10 de los segundos temporizadores 7 están realizadas iguales, para provocar un control en paralelo de ambos segundos transistores 12. Esta manera se aumenta la seguridad respecto al primer ejemplo de ejecución. Cuando funciona incorrectamente uno de ambos segundos transistores 12, estando conectado permanentemente a conducción el correspondiente segundo transistor 12, se provoca mediante el otro segundo transistor 12 una interrupción de la activación del relé 2 una vez transcurrida la ventana de tiempo más la duración mínima de conexión.

No existen otras desviaciones adicionales respecto al circuito eléctrico de control de relés 1 del primer ejemplo de ejecución. El funcionamiento es tal como se ha descrito en relación con el primer ejemplo de ejecución.

En una forma de ejecución alternativa que no se muestra en las figuras y con la cual pueden combinarse tanto el primer como también el segundo ejemplo de ejecución de la presente invención, está sustituido el segundo elemento de conexión 4 por un circuito superpuesto. El circuito controla la carga del

condensador 8 de los temporizadores 6, 7, con lo que la ventana de tiempo se inicia independientemente de un accionamiento. Este circuito superpuesto puede estar realizado de cualquier forma y arrancar la ventana de tiempo según cualesquiera criterios.

5 **Lista de referencias**

	1	circuito eléctrico de control de relés
	2	relé
	3	primer elemento de conexión
10	4	segundo elemento de conexión
	5	resistencia de carga
	6	primer temporizador
	7	segundo temporizador
	8	condensador
15	9	primera resistencia
	10	segunda resistencia
	11	primer transistor
	12	segundo transistor
	13	circuito de acoplamiento
20	14	resistencia de acoplamiento
	15	transistor de acoplamiento
	16	resistencia de libre circulación

REIVINDICACIONES

- 5 1. Circuito eléctrico de control de relés (1) para controlar un relé (2), que dispone de una duración mínima de conexión para la transición entre dos estados de conexión, con un primer elemento de conexión (3),
estando realizado el circuito de control de relés (1) para realizar la activación del relé (2) accionando el primer elemento de conexión (3) dentro de una ventana de tiempo,
10 **caracterizado porque** el circuito de control de relés (1) incluye un circuito de acoplamiento (13), que está realizado para cuando se acciona el primer elemento de conexión (3) dentro de la ventana de tiempo mantener la activación del relé (2) durante al menos la duración mínima de conexión y el circuito de control de relés (1) incluye un primer temporizador (6) y un primer transistor (11), estando dispuesto el primer transistor (11) para interrumpir la alimentación eléctrica del relé (2) cuando está bloqueado,
15 el primer temporizador (6) está dispuesto y realizado para conectar a conducción el primer transistor (11) durante su descarga mientras dura la ventana de tiempo y el circuito de acoplamiento (3) está realizado para mantener la conducción del primer transistor (11) cuando se acciona el primer elemento de conexión (3).
- 20 2. Circuito eléctrico de control de relés (1) según la reivindicación 1,
caracterizado porque el circuito de control de relés (1) presenta un segundo elemento de conexión (4) y el circuito de control de relés (1) está realizado para iniciar la ventana de tiempo cuando se acciona el segundo elemento de conexión (4).
- 25 3. Circuito eléctrico de control de relés (1) según una de las reivindicaciones 1 ó 2,
caracterizado porque el primer elemento de conexión (3) y/o el segundo elemento de conexión (4) está/n realizado/s como pulsador/es.
- 30 4. Circuito eléctrico de control de relés (1) según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 3,
caracterizado porque el circuito de acoplamiento (13) incluye un transistor de acoplamiento (15) y está realizado para generar cuando se acciona el primer elemento de conexión (3) en la ventana de tiempo mediante el relé (2) un acoplamiento con la entrada de conexión del primer transistor (11).
- 35 5. Circuito eléctrico de control de relés (1) según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque el circuito de control de relés (1) incluye un segundo temporizador (7) y un segundo transistor (12), estando dispuesto el segundo transistor (12) para interrumpir la alimentación eléctrica del relé (2) cuando está bloqueado,
40 estando dispuesto y realizado el segundo temporizador (7) para conectar a conducción el segundo transistor (12) durante su descarga mientras dura la ventana de tiempo junto con la duración mínima de la conexión, iniciándose el segundo temporizador (7) junto con el primer temporizador (6).
- 45 6. Circuito eléctrico de control de relés (1) según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque el primer y/o el segundo temporizador (6, 7) está/n realizado/s como etapa de tiempo RC.
- 50 7. Circuito eléctrico de control de relés (1) según la reivindicación 6 en combinación con la reivindicación 5,
caracterizado porque el primer y un segundo temporizadores (6, 7) están realizados como etapas de tiempo RC y presentan un condensador (8) común.

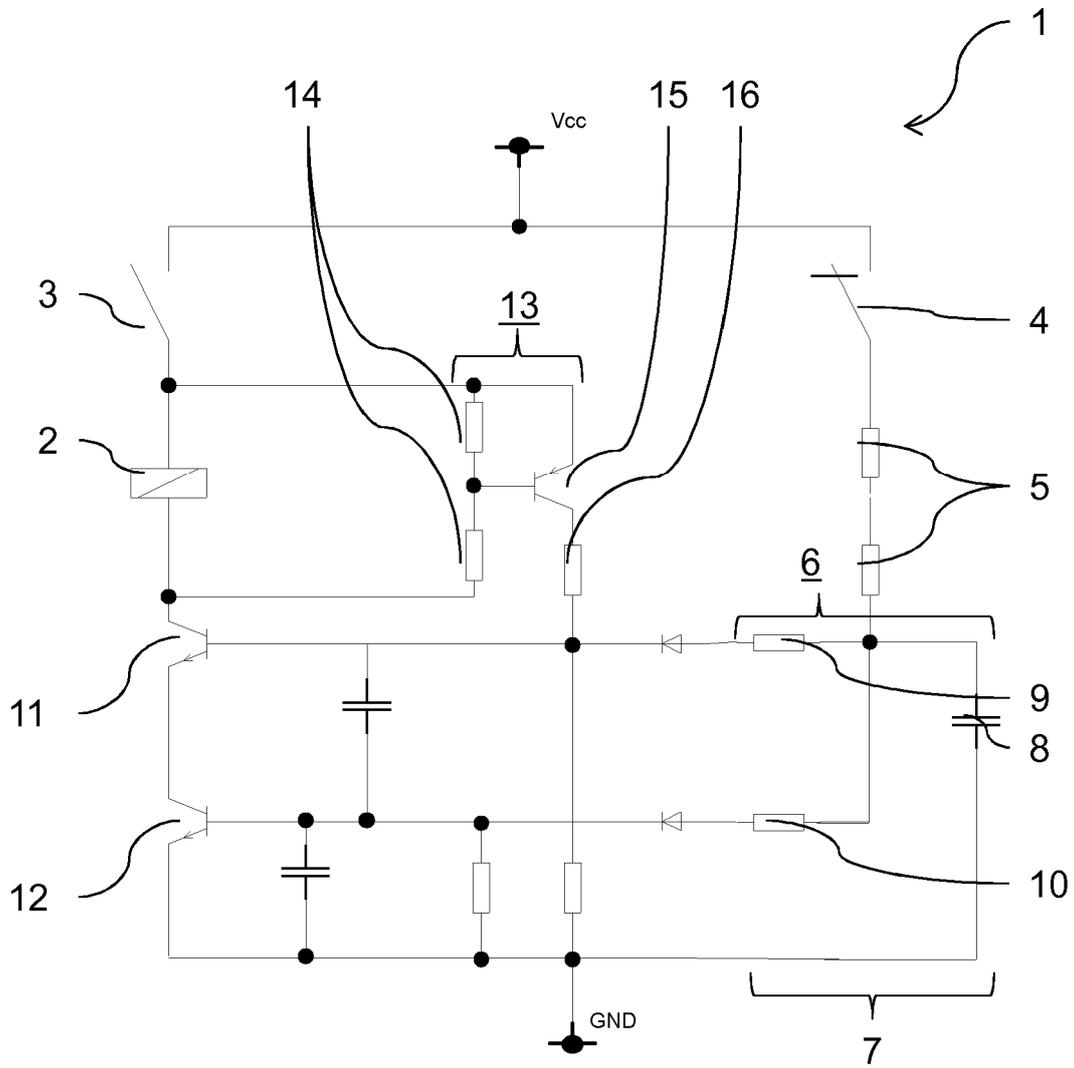


FIG. 1

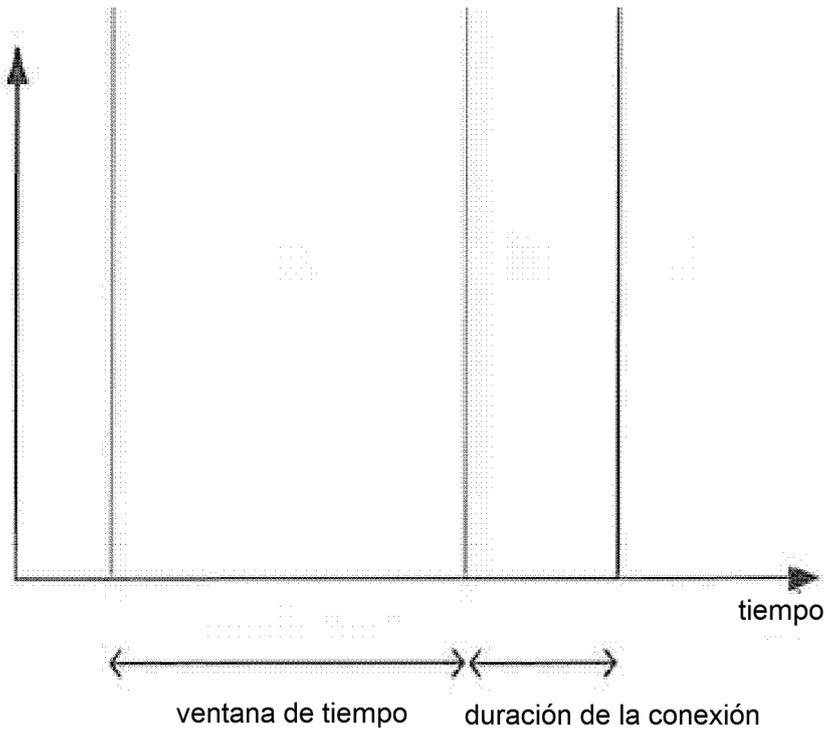


FIG. 2

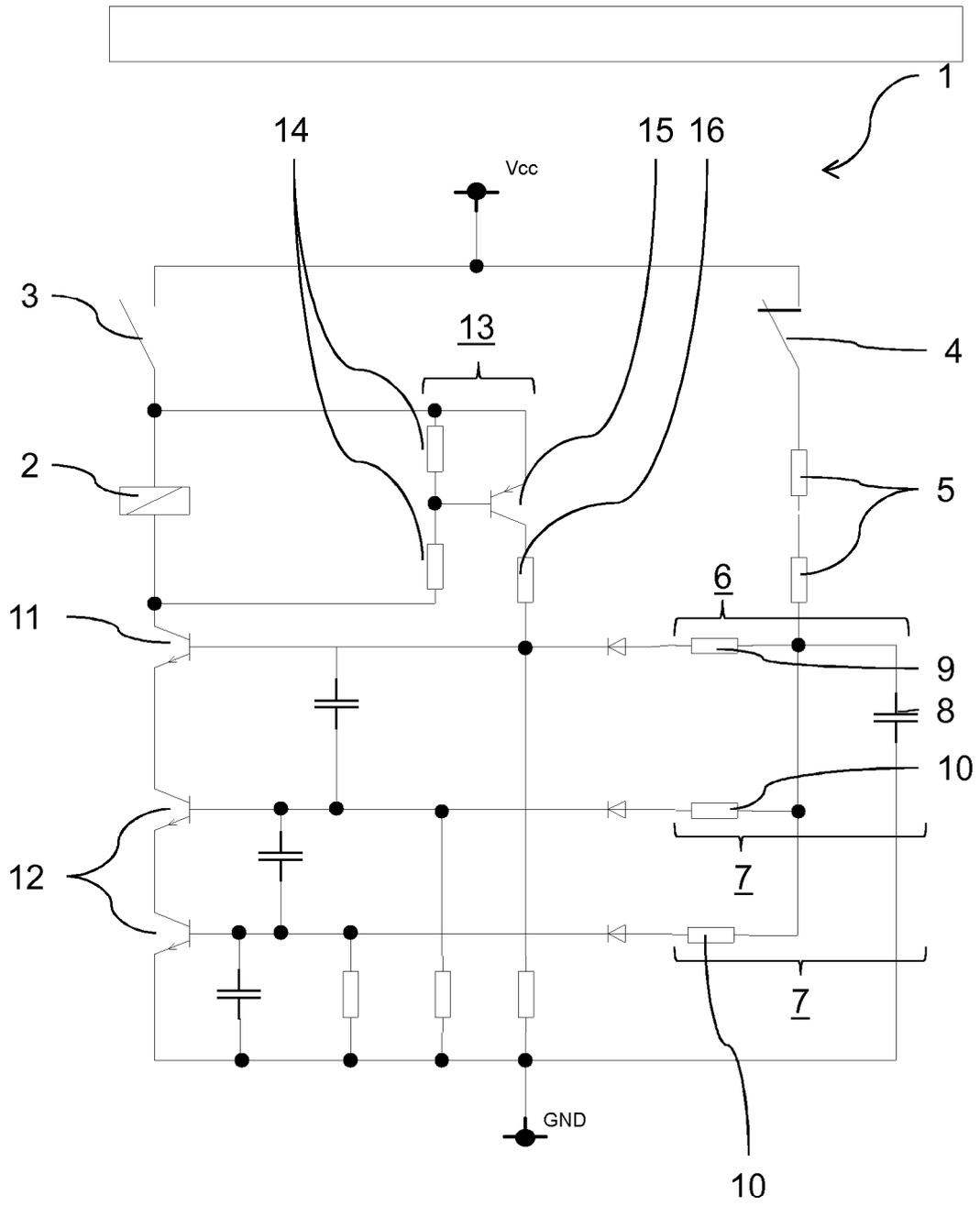


FIG. 3