



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 277**

51 Int. Cl.:  
**H03K 17/16** (2006.01)  
**H03K 17/082** (2006.01)  
**H01H 47/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09004836 .4**  
96 Fecha de presentación : **01.04.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2133996**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.12.2009**

54 Título: **Circuito para el control de un consumidor eléctrico.**

30 Prioridad: **09.06.2008 DE 10 2008 028 202**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.04.2011**

73 Titular/es: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH**  
**Rote-Tor-Strasse 14**  
**75038 Oberderdingen, DE**

72 Inventor/es: **Kraus, Randolf**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

**ES 2 357 277 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).

**DESCRIPCIÓN**

Circuito para el control de un consumidor eléctrico.

5 La invención se refiere a un circuito para el control de un consumidor eléctrico.

10 En caso de circuitos para el control de consumidores eléctricos es usado habitualmente un dispositivo de conmutación eléctricamente controlable, por ejemplo un transistor, para alimentar el consumidor eléctrico con una tensión o una corriente o para separar este de la tensión o de la corriente. Para ello, el dispositivo de conmutación es cerrado o abierto. El consumidor eléctrico puede ser por ejemplo una bobina de excitación de un relé, donde se excita el relé, cuando la bobina de excitación es suficientemente alimentada estando el dispositivo de conmutación cerrado, y de lo contrario se desexcita el relé.

15 Cuando el transistor que actúa como dispositivo de conmutación eléctricamente controlable es dañado por ejemplo a causa de sobretensiones, descargas electrostáticas etc., esto puede tener como consecuencia que el transistor sea conmutado en tránsito permanentemente con independencia de una señal de control aplicada a su entrada de control, por lo cual la bobina de excitación es alimentada permanentemente, es decir, el relé es excitado permanentemente. Esto puede dar lugar a condiciones críticas de seguridad, cuando por ejemplo una calefacción eléctrica es activada permanentemente por el relé, por lo cual puede ser causado un sobrecalentamiento.

20 La patente EP 1 239 573 A1 muestra un rectificador, cuya característica de tensión de salida se modifica en un caso de sobretensión.

**Objetivo y Solución**

25 La invención se basa en la tarea de proporcionar un circuito para el control de un consumidor eléctrico que permite un control seguro del consumidor eléctrico, particularmente cuando el dispositivo de conmutación eléctricamente controlable presenta un estado de conmutación indeseado debido a un funcionamiento erróneo o un defecto, es decir, un estado de conmutación que no debería producirse en este a causa de un control del dispositivo conmutador.

30 La invención resuelve esta tarea mediante el circuito según la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas así como preferidas de la invención son objeto de otras reivindicaciones y en lo sucesivo están descritas más en detalle. El texto de las reivindicaciones hace referencia explícita al contenido de la descripción.

35 El circuito según la invención para el control de un consumidor eléctrico comprende una fuente de alimentación, por ejemplo una fuente de alimentación conmutada que genera una tensión de salida, por ejemplo una tensión continua de salida regulada, a partir de una tensión de entrada, por ejemplo una tensión alterna de red, pudiendo ser ajustada la tensión de salida por un control adecuado de la fuente de alimentación, por ejemplo mediante una señal de control, por ejemplo a dos diferentes niveles de tensión de salida. El circuito comprende además un dispositivo de conmutación eléctricamente controlable, por ejemplo, un transistor o un relé, que alimenta el consumidor eléctrico con la tensión salida o no alimenta el consumidor eléctrico con la tensión salida en dependencia de su estado de conmutación. Una unidad de vigilancia del estado de conmutación está configurada para vigilar el estado de conmutación del dispositivo conmutador y controlar la fuente de alimentación de tal manera que se modifique, particularmente se reduzca la tensión de salida de la fuente de alimentación, cuando el estado de conmutación del dispositivo conmutador no coincide con un estado de conmutación deseado del dispositivo conmutador, es decir, cuando el dispositivo de conmutación no presenta o adquiere un estado de conmutación que corresponde a un estado de una señal de control del dispositivo conmutador. A causa de la variación de la tensión de salida en caso de un estado de conmutación indeseado, es decir, en caso de un error, el consumidor eléctrico en caso de un error es alimentado con una tensión de salida modificada, por ejemplo con una tensión de salida claramente reducida, por lo cual se descarta un peligro por el consumidor eléctrico.

50 El consumidor eléctrico es una bobina de excitación de un relé. Preferiblemente se reduce la tensión de salida de la fuente de alimentación hasta un nivel de tensión que impide una excitación o una conmutación en tránsito del relé o provoca una desexcitación o un cierre del relé, cuando el estado de conmutación del dispositivo conmutador en caso de un error no corresponda a un estado de conmutación deseado del dispositivo conmutador. De esta manera, en caso de error se puede provocar, que un consumidor controlado por el relé sea separado de una alimentación de tensión, por ejemplo de la tensión de alimentación.

60 En un perfeccionamiento, el dispositivo de conmutación eléctricamente controlable es un transistor en tecnología bipolar o del tipo MOS. En un perfeccionamiento, el circuito comprende el consumidor eléctrico, donde el dispositivo de conmutación eléctricamente controlable y el consumidor eléctrico están insertados en bucle en serie entre las salidas de la fuente de alimentación, a las cuales está aplicada la tensión de salida.

65 En un perfeccionamiento, la unidad de vigilancia del estado de conexión genera una señal de control en dependencia de un resultado de la vigilancia y somete a la fuente de alimentación la señal de control y la fuente de alimentación genera la tensión de salida con un nivel que depende de la señal de control.

En un perfeccionamiento, la unidad de vigilancia del estado de conexión comprende una unidad lógica de control que genera una señal de tensión de onda cuadrada o una señal de corriente continua en dependencia de una señal

de control para el dispositivo de conmutación eléctricamente controlable en una salida, un transistor, una primera resistencia, un primer diodo y un segundo diodo, un primer condensador y un segundo condensador, donde la primera resistencia y el primer condensador son insertados en bucle en serie entre un nodo del dispositivo conmutador eléctricamente controlable y del consumidor eléctrico y un potencial de referencia, estando un nodo de la primera resistencia y del primer condensador conectado a una conexión de control del transistor, estando insertado en bucle en serie el segundo condensador y el primer diodo entre la salida de la unidad lógica de control y la conexión de control del transistor, estando conectado el cátodo del primer diodo al ánodo del segundo diodo y al segundo condensador y estando conectado el cátodo del segundo diodo al potencial de referencia y la señal de control es generada por el transistor. Preferiblemente, la unidad de vigilancia del estado de conmutación comprende además un diodo Zener, un optoacoplador y una segunda resistencia, estando conectado en paralelo el diodo Zener de un recorrido colector-emisor o de un recorrido drenaje-fuente del transistor, estando insertados en bucle en serie la segunda resistencia, un diodo luminoso del optoacoplador y el diodo Zener entre las salidas de la fuente de alimentación y la señal de control está aplicada a una salida del optoacoplador.

Estas y otras características se deducen, además de las reivindicaciones, también de la descripción y de los dibujos, pudiendo ser realizadas las características individuales en cada caso por sí solas o varias en forma de combinaciones alternativas en una forma de realización de la invención y en otros campos y pueden representar realizaciones ventajosas y patentables por sí mismas, para las que en el presente caso se solicita protección. La subdivisión de la solicitud en partes individuales así como títulos provisionales no limita las declaraciones hechas bajo este concepto en su validez general.

### Descripción breve de los dibujos

Las formas de realización ventajosas de la invención están representadas esquemáticamente en el dibujo y en lo sucesivo están descritas más en detalle. Aquí muestra:

Fig. 1 un circuito para el accionamiento de un consumidor eléctrico según una primera forma de realización.

La Fig. 1 muestra un circuito para el control de un consumidor eléctrico en forma de una bobina de excitación de un relé R según una primera forma de realización.

El circuito comprende una fuente de alimentación 100 que genera una tensión continua de salida UA regulada a partir de una tensión de entrada en forma de una tensión alterna de red UE. La fuente de alimentación 100 comprende en la interconexión representada un rectificador en puente 101, un transmisor 102 con aislamiento galvánico, condensadores de filtrado C3 y C4, un diodo de rectificador D5 y un regulador de conmutación 103, que es alimentado por un devanado auxiliar del transmisor 102. El regulador de conmutación 103 controla de manera convencional el funcionamiento de la fuente de alimentación 100, en el cual la tensión continua de salida UA de la fuente de alimentación 100 es ajustable mediante una señal de control US que es aplicada por una unidad de vigilancia del estado de conexión 200 al regulador de conmutación 103. El regulador de conmutación regula la tensión continua de salida UA en dependencia de la señal de control US, bien a un valor de funcionamiento normal, por ejemplo 12 V, o a un valor stand-by, por ejemplo 1 V o menos.

El circuito comprende además un dispositivo de conmutación eléctricamente controlable en forma de un transistor T1 que alimenta o no la bobina de excitación con la tensión continua de salida UA en dependencia de su estado de conexión. El transistor T1 y la bobina de excitación son insertados en bucle en serie entre las salidas de la fuente de alimentación 100, a las cuales es aplicada la tensión continua de salida UA.

La unidad de vigilancia del estado de conmutación 200 está destinada a vigilar el estado de conmutación del transistor T1 y a controlar la fuente de alimentación 100 o el regulador de conmutación 103 de tal manera que se reduzca la tensión de salida continua UA al valor stand-by, cuando el estado de conmutación del transistor T1 no corresponda a un estado de conmutación deseado o a un estado de conmutación esperado del transistor T1. El estado de conmutación del transistor T1 por ejemplo no corresponde al estado de conmutación deseado, cuando un nivel de una señal de control del transistor UB que es aplicada por una unidad lógica de control 201 de la unidad de vigilancia del estado de conmutación 200 a la base del transistor T1, debería provocar una desconexión o cerrar el transistor T1, permaneciendo el transistor T1 sin embargo conductivo, por ejemplo debido a un deterioro del transistor T1 por una sobretensión. Puesto que la bobina de excitación en este caso de error indeseado sigue siendo alimentada por el transistor T1, el relé R permanece excitado o se excita, por lo cual sigue siendo alimentado con energía un consumidor, no mostrado, alimentado por el relé R. Esto puede conducir a estados de servicio críticos.

Para evitar dichas condiciones de funcionamiento críticas, se reduce en el caso de error arriba citado la tensión continua de salida UA de la fuente de alimentación 100 al valor stand-by, que impide con seguridad una excitación del relé RS o provoca una desexcitación del relé RS.

Para determinar si el estado de conmutación del transistor T1 no corresponde a un estado de conmutación deseado, es decir, si se presenta un estado de error, la unidad de vigilancia del estado de conmutación 200 comprende la unidad lógica de control 201 que genera una señal de tensión de onda cuadrada o una señal de corriente continua en dependencia de la señal de control UB para el transistor T1 en una salida 202, un transistor T2, una primera resistencia R1, una segunda resistencia R2, un primer diodo D1 y un segundo diodo D2, un primer condensador C1, un segundo condensador C2, un diodo Zener D3 y un optoacoplador 203.

## ES 2 357 277 T3

Un aislamiento galvánico con ayuda del transmisor 102 con aislamiento galvánico no es obligatoriamente necesario para el funcionamiento del circuito. Cuando se usa por ejemplo un transmisor que no tiene la función de un aislador galvánico, el optoacoplador 203 puede ser sustituido por un transistor sencillo.

5 La primera resistencia R1 y el primer condensador C1 son insertados en bucle en serie entre un nodo del transistor T1 y la bobina de excitación y un potencial de referencia GND, estando conectados un nodo de la primera resistencia R1 y del primer condensador C1 a la base del transistor T2, el segundo condensador C2 y el primer diodo D1 están insertados en bucle en serie entre la salida 202 de la unidad lógica de control 201 y la base del transistor T2, y el cátodo del primer diodo D1 está conectado al ánodo del segundo diodo D2 y al segundo condensador C2 y el cátodo del segundo diodo D2 está conectado al potencial de referencia GND.

10 El diodo Zener D3 está conectado paralelamente al recorrido de colector- emisor del transistor T2, la segunda resistencia R2, un diodo luminoso D4 del optoacoplador 203 y el diodo Zener D3 son insertados en bucle en serie entre las salidas de la fuente de alimentación 100. En una salida del optoacoplador 203 está presente la señal de control US.

Sucesivamente se describe el funcionamiento del circuito mostrado en la Fig. 1.

20 Cuando la tensión continua de salida UA es generada con su valor de funcionamiento normal y la bobina de excitación no debe ser alimentada, la unidad lógica de control 201 genera la señal de control UB en la base del transistor T1 con un nivel bajo y en la salida 202 de la unidad lógica de control 201 se emite una tensión continua. En caso de funcionamiento reglamentario del transistor T1 se cierra este, es decir, no es eléctricamente conductivo. La base del transistor T2 es arrastrada vía la resistencia R1 y la bobina de excitación hacia la masa, por lo cual cierra el transistor T2.

25 La tensión continua de salida UA es regulada para este caso de funcionamiento al valor de funcionamiento normal, formando el diodo Zener D3, la resistencia R2, el optoacoplador 203 y el regulador de conmutación 103 un bucle de regulación. Cuando la tensión de salida UA asciende por encima del valor de funcionamiento normal, se sobrepasa la tensión de rotura del diodo Zener D3, por lo cual es provocado un flujo de corriente por la resistencia R2, el diodo luminoso D4 y el diodo Zener D3. El flujo de corriente por el diodo luminoso D4 provoca una modificación de la señal de control US en el regulador de conmutación 103, por lo cual el regulador de conmutación 103 reduce la potencia transmitida por el transmisor 102, por lo cual disminuye a su vez la tensión continua de salida UA.

30 Cuando debe excitarse el relé RS, se emite a la salida 202 de la unidad lógica de control 201 primero una tensión de onda cuadrada que provoca una tensión negativa en la base del transistor T2 a causa de los diodos D1 y D2 y los condensadores C1 y C2. La unidad lógica de control 201 genera de manera retardada o simultáneamente la señal de control UB en la base del transistor T1 con un nivel alto, por lo cual el transistor T1 conmuta en tránsito. Esto provoca un flujo de corriente por la resistencia R1 en dirección del nodo T2, R1, C1 y D1, por lo cual a causa de la señal de onda cuadrada en la salida 202 de la unidad lógica de control 201 la tensión en la base del transistor T2 no asciende a valores que permitan una conmutación en tránsito del transistor T2. La señal US por consecuencia no modifica su estado.

35 Cuando el relé RS debe desexcitarse, la unidad lógica de control 201 genera la señal de control UB en la base del transistor T1 nuevamente con un nivel bajo y a la salida 202 de la unidad lógica de control 201 se emite de nuevo la tensión continua. Cuando el transistor T1 a pesar del nivel bajo efectúa un control completo en su base, debido a un defecto, la tensión en la base del transistor T2 sube a valores que provocan una saturación del transistor T2, puesto que ya no tiene lugar una descarga del condensador C1 a causa de la señal de corriente continua en la salida 202 de la unidad lógica de control 201.

40 El transistor T2 saturado cortocircuita en secuencia el diodo Zener D3, por lo cual a causa del bucle de regulación se reduce la tensión continua de salida UA en aquella tensión que ha bajado con el transistor T2 cerrado en el diodo Zener D3. A causa de la tensión continua de salida UA ahora intensamente reducida fluye únicamente una corriente mínima por la bobina de excitación ES, por lo cual el relé RS se desexcita y ya no se puede excitar más. El circuito por consecuencia se encuentra en un estado no crítico.

45 Incluso, cuando debido a una sobretensión ambos transistores T1 y T2 son permanentemente conductivos, la señal US se genera con un nivel que da lugar a la generación de la tensión continua de salida con el valor stand-by, por lo cual se produce un estado no-crítico con el relé RS desexcitado.

50 Un fallo de la unidad de vigilancia del estado de conmutación 200 o de la unidad lógica de control 201 puede ser interceptado igualmente, puesto que para este caso la unidad lógica de control 201 ya no emite ninguna señal intermitente, por lo cual se produce igualmente el estado no crítico con el relé RS desexcitado.

55 Las formas de realización mostradas permiten un accionamiento seguro del consumidor eléctrico, particularmente cuando los dispositivos de conmutación eléctricamente controlables ya no pueden ser abiertos debido a un funcionamiento erróneo.

**Documentos citados en la descripción**

Esta lista de los documentos relacionados por el solicitante ha sido recopilada exclusivamente para la información del lector y no forma parte del documento de patente europea. La misma ha sido confeccionada con la mayor diligencia; la OEP sin embargo no asume responsabilidad alguna por eventuales errores u omisiones.

**Documentos de patente mencionados en la descripción**

- EP 1239573 A1 [0004]

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 357 277 T3

## REIVINDICACIONES

1. Circuito para el control de un consumidor eléctrico (ES), comprendiendo:

- una fuente de alimentación (100) que genera una tensión de salida (UA) a partir de una tensión de entrada (UE), siendo la tensión de salida (UA) ajustable,
- un dispositivo de conmutación eléctricamente controlable (T1) que alimenta el consumidor eléctrico (ES) con la tensión de salida (UA) o no alimenta el consumidor eléctrico (ES) con la tensión de salida (UA) en función de su estado de conmutación, y
- una unidad de vigilancia del estado de conmutación (200), que está destinada a
  - vigilar el estado de conmutación del dispositivo conmutador (T1) y
  - controlar la fuente de alimentación (100) de tal manera, que la tensión salida (UA) de la fuente de alimentación (100) sea modificada, particularmente reducida, cuando el estado de conmutación del dispositivo conmutador (T1) no corresponda a un estado de conmutación deseado del dispositivo conmutador (T1),

**caracterizado** por el hecho de que

- el consumidor eléctrico es una bobina de excitación (ES) de un relé (RS).

2. Circuito según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que la tensión de salida (UA) de la fuente de alimentación (100) es reducida a un nivel de tensión que impide una excitación del relé (RS) o provoca una desexcitación del relé (RS), cuando el estado de conmutación del dispositivo conmutador (T1) no corresponde a un estado de conmutación deseado del dispositivo conmutador (T1).

3. Circuito según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por el hecho de que el dispositivo de conmutación eléctricamente controlable es un transistor (T1).

4. Circuito según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que el circuito comprende el consumidor eléctrico (ES), en el cual el dispositivo de conmutación eléctricamente controlable (T1) y el consumidor eléctrico (ES) son insertados en bucle en serie entre las salidas de la fuente de alimentación (100), a las cuales es aplicada la tensión de salida (UA).

5. Circuito según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que la unidad de vigilancia del estado de conmutación (200) genera una señal de control (US) en función de un resultado de la vigilancia, somete a la fuente de alimentación (100) la señal de control (US) y la fuente de alimentación (100) genera la tensión de salida (UA) con un nivel que depende de la señal de control (US).

6. Circuito según la reivindicación 5, **caracterizado** por el hecho de que la unidad de vigilancia del estado de conmutación comprende:

- una unidad lógica de control (201) que genera una señal de tensión de onda cuadrada o una señal de corriente continua en dependencia de una señal de control (UB) para el dispositivo de conmutación eléctricamente controlable (T1) en una salida (202),
- un transistor (T2),
- una primera resistencia (R1),
- un primer diodo (D1) y un segundo diodo (D2),
- un primer condensador (C1) y un segundo condensador (C2), donde
  - la primera resistencia (R1) y el primer condensador (C1) están insertados en bucle en serie entre un nodo del dispositivo conmutador eléctricamente controlable (T1) y del consumidor eléctrico (ES) y un potencial de referencia (GND), estando conectado un nodo de la primera resistencia (R1) y del primer condensador (C1) a una conexión de control del transistor (T2),
  - el segundo condensador (C2) y el primer diodo (D1) están insertados en bucle en serie entre la salida (202) de la unidad lógica de control (201) y la conexión de control del transistor (T2),

## ES 2 357 277 T3

- el cátodo del primer diodo (D1) está conectado al ánodo del segundo diodo (D2) y al segundo condensador (C2),
- el cátodo del segundo diodo (D2) está conectado al potencial de referencia (GND) y
- la señal de control (US) es generada por el transistor (T2).

5

7. Circuito según la reivindicación 6, **caracterizado** por el hecho de que la unidad de vigilancia del estado de conmutación comprende:

10

- un diodo Zener (D3),
- un optoacoplador (203),
- una segunda resistencia (R2), donde
  - el diodo Zener (D3) de un recorrido colector-emisor o un recorrido drenaje-fuente del transistor (T2) está conectado en paralelo,
  - la segunda resistencia (R2), un diodo luminiscente (D4) del optoacoplador (203) y el diodo Zener (D3) están insertados en bucle en serie entre las salidas de la fuente de alimentación (100) y
  - la señal de control (US) está aplicada a una salida del optoacoplador (203).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

