

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 771 823**

51 Int. Cl.:

H01H 71/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2015** **E 15194869 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020** **EP 3029702**

54 Título: **Sistema de control de una carga eléctrica**

30 Prioridad:

02.12.2014 FR 1461785

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

07.07.2020

73 Titular/es:

SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)

35, rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR

72 Inventor/es:

CORTESE, GILLES y
BLONDEL, CHARLES

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 771 823 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

Sistema de control de una carga eléctrica

Campo técnico de la invención

5 La presente invención está relacionada con un sistema de control de una carga eléctrica, que consta de un interruptor y un indicador de señalización.

Estado de la técnica

10 Un sistema de control de una carga eléctrica, tal como una bombilla eléctrica, incluye convencionalmente un interruptor de control encargado de controlar el paso de una corriente eléctrica en la bombilla eléctrica. De manera conocida, el sistema puede incluir un indicador de señalización, tal como un indicador luminoso. Este permite, en concreto, visualizar el interruptor en la oscuridad. Está encendido cuando el interruptor está abierto para estar visible en la oscuridad y está apagado cuando el interruptor está cerrado, estando, entonces, la bombilla controlada encendida. Como regla general, este indicador luminoso está conectado en paralelo con el interruptor. Cuando el interruptor está en el estado abierto, la corriente eléctrica atraviesa, por lo tanto, el indicador luminoso y permite activarlo. Cuando el interruptor está en el estado cerrado, el indicador luminoso está cortocircuitado por el interruptor y, por lo tanto, está inactivo. Estando el indicador luminoso en serie con la bombilla eléctrica, la corriente que lo atraviesa cuando el interruptor está en el estado abierto debe permanecer limitada para no causar una iluminación, incluso escasa, de la bombilla eléctrica.

20 En tanto en cuanto las bombillas eran de tipo con incandescencia o halógeno, esta corriente era insuficiente para hacer iluminar la bombilla eléctrica. Hoy en día, la aparición de las bombillas llamadas "de bajo consumo" de tipo con LED o fluorescente genera unas nuevas dificultades. En efecto, estas bombillas no necesitan más que una corriente muy escasa para funcionar. Por lo tanto, resulta que la corriente de control del indicador luminoso, cuando el interruptor está en el estado abierto, se vuelve, a partir de ese momento, suficiente para causar una escasa iluminación de una bombilla de este tipo.

25 Una solución simple ya implementada es reducir la corriente de control del indicador luminoso. Sin embargo, el indicador luminoso, que, entonces, no dispone más que de una corriente de control ínfima, se vuelve muy poco visible. El documento de los Estados Unidos US 5.353.014 describe un dispositivo de control de indicador de este tipo conocido por la técnica anterior.

Otra solución ya empleada consiste en conectar un condensador en paralelo con la bombilla eléctrica. Sin embargo, esta solución resulta poco práctica de implementar.

30 La finalidad de la invención es proponer un sistema de control de una carga eléctrica, tal como, por ejemplo, una bombilla eléctrica, que consta de un interruptor y un indicador de señalización. Este sistema es compatible con todas las bombillas, incluso las que se llaman "de bajo consumo", sin causar una iluminación, incluso escasa, de la bombilla cuando el interruptor está en el estado abierto.

Exposición de la invención

35 Esta finalidad se logra por un sistema de control de una carga eléctrica destinado a recibir una tensión suministrada por una red eléctrica y que comprende:

- un interruptor de control, dispuesto para tomar un estado abierto o un estado cerrado,
- un indicador de señalización conectado en paralelo con el interruptor y dispuesto para tomar dos estados distintos vinculados cada uno al estado abierto o al estado cerrado del interruptor,
- 40 - un dispositivo de control conectado al indicador de señalización y dispuesto para limitar una tensión en los terminales de la carga eléctrica por debajo de un valor umbral cuando el interruptor está en el estado abierto.

Según un primer modo de realización, el dispositivo de control está conectado en serie con el indicador de señalización.

Según este primer modo de realización, el dispositivo de control incluye un dispositivo de nivelación dispuesto para absorber la diferencia entre la tensión suministrada por la red eléctrica y el valor umbral de tensión.

45 Según este primer modo de realización, el dispositivo de nivelación incluye, por ejemplo, dos diodos Transil conectados en serie. En una variante de realización, el dispositivo de nivelación incluye un transistor dispuesto para compensar las variaciones de la tensión suministrada por la red.

Según otro modo de realización, el dispositivo de control está conectado en paralelo con el interruptor y el indicador de señalización está conectado a dicho dispositivo de control.

50 Según este otro modo de realización, el dispositivo de control incluye un atenuador dispuesto para permitir una alimentación del indicador de señalización antes o después del paso por cero de la tensión suministrada por la red.

Ventajosamente, el indicador de señalización será de tipo luminoso. Pero podrá ser de tipo sonoro o incluir un detector de estado del interruptor dispuesto para detectar el estado abierto o el estado cerrado del interruptor.

Breve descripción de las figuras

Otras características y ventajas se van a mostrar en la descripción detallada que sigue hecha respecto a los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 representa un sistema de control de una bombilla eléctrica conforme al estado de la técnica,
- las figuras 2A y 2B representan el sistema de control de una bombilla eléctrica conforme a la invención, según dos modos de realización distintos,
- las figuras 3A y 3B representan dos modos de realización del sistema de control representado en la figura 2A,
- la figura 3C representa unas curvas que ilustran el funcionamiento del primer modo de realización del sistema de control representado en las figuras 2A, 3A y 3B,
- la figura 4A representa un sistema de control de una bombilla eléctrica conforme a la invención, según un segundo modo de realización representado en la figura 2B,
- la figura 4B representa unas curvas que ilustran el funcionamiento del segundo modo de realización del sistema de control representado en la figura 4A.

Descripción detallada de al menos un modo de realización

La invención se refiere a un sistema de control de una carga eléctrica. La invención se aplica, más particularmente, para una carga eléctrica de tipo bombilla L1 de iluminancia, en concreto, de tipo con LED o fluorescente. En la continuación de la descripción, nos interesaremos, por lo tanto, por una carga eléctrica de tipo bombilla L1 de iluminancia.

Como se representa en la figura 1, un sistema de control incluye un interruptor SW de control conectado en serie con la bombilla L1 en un circuito de control. Controla el encendido o la extinción de la bombilla L1 eléctrica por control entre dos estados, un estado abierto y un estado cerrado.

El sistema incluye, igualmente, un indicador L2 de señalización. El indicador L2 de señalización está conectado en paralelo con el interruptor SW de control. De este modo, cuando el interruptor SW está en el estado abierto, una corriente i atraviesa el indicador de señalización, para activarlo, luego, circula a través de la carga, por ejemplo, la bombilla L1. Cuando el interruptor SW está en el estado cerrado, el indicador de señalización está cortocircuitado por el interruptor SW y una corriente atraviesa el interruptor para alimentar la bombilla L1.

El indicador de señalización es preferentemente un indicador L2 luminoso. Sin embargo, el indicador puede ser, por ejemplo, sonoro o incluir un detector de estado del interruptor SW dispuesto para detectar el estado abierto o cerrado del interruptor. Este detector incluye, por ejemplo, un módulo de comunicación que se carga cuando el interruptor está en el estado abierto. El módulo de comunicación se comunica con un receptor provisto de una unidad de procesamiento destinada a procesar la información de estado del interruptor SW. Esta información de estado se podrá emplear para diferentes tipos de aplicación, por ejemplo, la detección de actividad para unas personas ancianas, la detección de maniobra inusual o la detección de carga no cortada.

En la continuación de la descripción, nos interesaremos por un indicador L2 de señalización de tipo luminoso, pero hay que comprender que esta elección no es limitativa.

Se ha constatado que cuando la bombilla L1 es de tipo con LED o fluorescente, la corriente que alimenta el indicador L2 luminoso cuando el interruptor SW está abierto es susceptible de provocar una iluminación escasa de la bombilla L1.

Para mitigar este inconveniente, el sistema de control de la invención incluye un dispositivo 1 de control destinado a limitar la tensión en los terminales de la bombilla L1 por debajo de un valor umbral. En efecto, en la actualidad, se ha constatado que ninguna bombilla L1 ilumina, ni parpadea cuando se aplica una tensión inferior a un valor umbral determinado en sus terminales. Este valor umbral es, por ejemplo, igual a 20 Vcc o 20 Vca.

Si la tensión aplicada en los terminales de la bombilla L1 respeta este umbral, el indicador L2 luminoso puede consumir una corriente de varios miliamperios, suficiente para producir una intensidad luminosa visible.

Según la invención, el dispositivo 1 de control está dispuesto, por lo tanto, para no hacer que el indicador L2 luminoso consuma más que una cierta forma de corriente correspondiente a una tensión suficientemente escasa en los terminales de la bombilla L1. Por lo tanto, el indicador L2 luminoso no está alimentado más que en las fases donde la tensión suministrada por la red sea inferior al valor umbral determinado. Sin embargo, el parpadeo del indicador L2 luminoso permanecerá invisible a simple vista.

Para aplicar esta tensión en los terminales de la bombilla L1 cuando el interruptor SW está abierto, se pueden explotar dos períodos distintos en la tensión V_R sinusoidal aplicada por la red eléctrica:

- alrededor del pico de la tensión V_R sinusoidal suministrada por la red,
- alrededor del paso a cero de la tensión V_R sinusoidal suministrada por la red.

5 De este modo, gracias al dispositivo de control de la invención, el indicador L2 no está alimentado más que cuando la tensión V_R suministrada por la red está alrededor de sus picos o alrededor de sus pasos por cero.

Con referencia a la figura 2A, el dispositivo 1 de control se puede conectar en serie con el indicador L2 luminoso. Con referencia a la figura 2B, el dispositivo 1 de control está conectado en paralelo con el interruptor y está dispuesto para alimentar el indicador L2 luminoso.

10 Con referencia a las figuras 2A, 3A y 3B, para una nivelación de la tensión suministrada por la red, el dispositivo 1 de control incluye un dispositivo nivelador que permite absorber la diferencia entre la tensión V_R suministrada por la red y la tensión a aplicar a la bombilla L1, inferior a la tensión umbral definida más arriba. Este dispositivo nivelador está conectado en serie con el indicador L2 luminoso. Ventajosamente, el dispositivo 1 de control puede incluir un diodo D1 conectado en serie con el dispositivo nivelador, con el fin de no conservar más que una alternancia de la tensión V_R suministrada por la red, que reduce aun más la corriente consumida por el indicador L2 luminoso.

En esta primera realización con nivelación de la tensión suministrada por la red, como se representa en la figura 3A, el dispositivo nivelador del dispositivo 1 de control está, por ejemplo, constituido por dos diodos Transil DT1, DT2 conectados en serie con la bombilla L1 y el indicador L2 luminoso. El indicador L2 luminoso no ve, de este modo, más que la corriente correspondiente a una tensión suministrada por la red superior a la tensión V_E en los terminales del nivelador formado por los dos diodos Transil.

En esta primera realización con nivelación de la tensión V_R suministrada por la red, el dispositivo nivelador del dispositivo 1 de control es, por ejemplo, de tensión variable. De este modo, incluye un diodo Transil DT3 y un dispositivo conectado en serie con el diodo Transil DT3 y que permite compensar las variaciones de la tensión V_R suministrada por la red. Este dispositivo incluye un transistor T1 de tipo MOS, una resistencia R1, un diodo Zener DZ1 programable, por ejemplo, del tipo TL431 y una resistencia R_G de rejilla. El drenaje D del transistor MOS está conectado al diodo Transil DT3 y su rejilla G está conectada al diodo Transil DT3 mediante la resistencia de rejilla R_G . El diodo Zener DZ1 programable tiene su cátodo conectado a la rejilla G del transistor T1 MOS, su ánodo conectado al primer terminal del indicador L2 luminoso y su referencia conectada a la fuente S del transistor T1 MOS. La resistencia R1 está conectada, por un lado, al primer terminal del indicador L2 luminoso y, por otro lado, a la fuente S del transistor T1 MOS. La resistencia de rejilla R_G está conectada entre el drenaje D y la rejilla G del transistor MOS. En esta solución, cuando la tensión V_R suministrada por la red varía, la única tensión que puede variar es la tensión V_E entre el drenaje D y la fuente D del transistor MOS. El transistor T1 MOS compensa, de este modo, las variaciones de la tensión V_R suministrada por la red.

La figura 3C ilustra el funcionamiento de las soluciones representadas en las figuras 3A y 3B. Se puede ver en la figura 35 3C que el dispositivo 1 de control permite nivelar la tensión V_R suministrada por la red. La tensión vista por el indicador L2 luminoso es, por lo tanto, escasa y no está alimentado más que sobre unos períodos cortos durante el que la tensión suministrada por la red es inferior al valor umbral determinado.

Para limitar la tensión en los terminales de la bombilla L1 a unos valores situados por debajo del valor umbral determinado, es posible, igualmente, no alimentar el indicador L2 luminoso más que durante las fases donde la tensión suministrada por la red está alrededor de cero. Como se representa en la figura 2B, el dispositivo 1 de control está conectado, entonces, en paralelo con el interruptor SW y está dispuesto para alimentar el indicador L2 luminoso. Con referencia a la figura 4A, el dispositivo 1 de control incluye, de este modo, una solución de tipo atenuador conectada en paralelo con el indicador L2 luminoso. El indicador L2 luminoso no está alimentado, entonces, más que durante una duración escasa, antes o después del paso por cero de la tensión V_R suministrada por la red. Esta solución de tipo atenuador incluye, en concreto, un tiristor TH1 que está dispuesto para conducir la corriente al final de la alternancia positiva de la tensión V_R suministrada por la red y que bloquea la corriente cuando la tensión V_R suministrada por la red pasa por cero. En esta figura 4A, los dos diodos Zener DZ2 montados en serie pies contra cabeza y la resistencia R2 forman un dispositivo nivelador que permite suministrar una tensión alterna V_Z estable sea la que sea la tensión V_R suministrada por la red. La tensión V_Z formada de este modo se aplica a un filtro de paso bajo constituido por la resistencia R3 y por el condensador C1. Un componente DIAC está conectado a la puerta del tiristor TH1.

Tan pronto como la tensión V_{C1} en los terminales del condensador C1 se vuelve superior a un valor umbral determinado, el componente DIAC se ceba y permite que el condensador C1 se descargue en la puerta del tiristor TH1. Esta corriente de puerta ig ceba el tiristor TH1 y permite que el indicador L2 luminoso esté alimentado.

55 Al cebado del componente DIAC, el condensador C1 se descarga y la tensión V_{C1} en los terminales del condensador C1 cae bruscamente. Cuando la tensión V_{C1} vuelve a pasar debajo del valor umbral precisado más arriba y se vuelve inferior al umbral de cebado del componente DIAC. Entonces, el indicador L2 luminoso ya no está alimentado hasta

que el condensador C1 esté de nuevo cargado suficientemente para recebar el componente DIAC. No siendo el tiristor TH1 bidireccional, el diodo D3 permite la descarga del condensador C1 durante la alternancia negativa de la tensión V_R suministrada por la red.

5 De este modo, con este esquema, el indicador L2 luminoso recibe unos impulsos en el momento donde la sinusoide de la tensión V_R suministrada por la red es inferior al valor umbral, por ejemplo, igual a 20 V.

Las curvas representadas en la figura 4B ilustran este funcionamiento.

Por supuesto, es evidente que podría emplearse cualquier otra solución que permitiera no aplicar una tensión escasa, inferior a la tensión umbral predefinida.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de control de una carga eléctrica destinado a recibir una tensión (V_R) suministrada por una red eléctrica y que comprende:

- 5 - un interruptor (SW) de control, dispuesto para tomar un estado abierto o un estado cerrado,
 - un indicador (L2) de señalización conectado en paralelo con el interruptor (SW) y dispuesto para tomar dos estados distintos vinculados cada uno al estado abierto o al estado cerrado del interruptor (SW),

caracterizado porque incluye:

- 10 - un dispositivo (1) de control conectado al indicador (L2) de señalización y dispuesto para limitar una tensión en los terminales de la carga eléctrica por debajo de un valor umbral cuando el interruptor (SW) está en el estado abierto.

2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo (1) de control está conectado en serie con el indicador (L2) de señalización.

15 3. Sistema según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el dispositivo (1) de control incluye un dispositivo de nivelación dispuesto para absorber la diferencia entre la tensión (V_R) suministrada por la red eléctrica y el valor umbral de tensión.

4. Sistema según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el dispositivo de nivelación incluye dos diodos Transil (DT1, DT2) conectados en serie.

5. Sistema según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el dispositivo de nivelación incluye un transistor (T1) dispuesto para compensar las variaciones de la tensión (V_R) suministrada por la red.

20 6. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo (1) de control está conectado en paralelo con el interruptor (SW) y **porque** el indicador (L2) de señalización está conectado a dicho dispositivo (1) de control.

7. Sistema según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el dispositivo (1) de control incluye un atenuador dispuesto para permitir una alimentación del indicador (L2) de señalización antes o después del paso por cero de la tensión (V_R) suministrada por la red.

25 8. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el indicador (L2) de señalización es de tipo luminoso.

9. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el indicador de señalización es de tipo sonoro.

30 10. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el indicador de señalización incluye un detector de estado del interruptor (SW) dispuesto para detectar el estado abierto o el estado cerrado del interruptor (SW).

Fig. 1

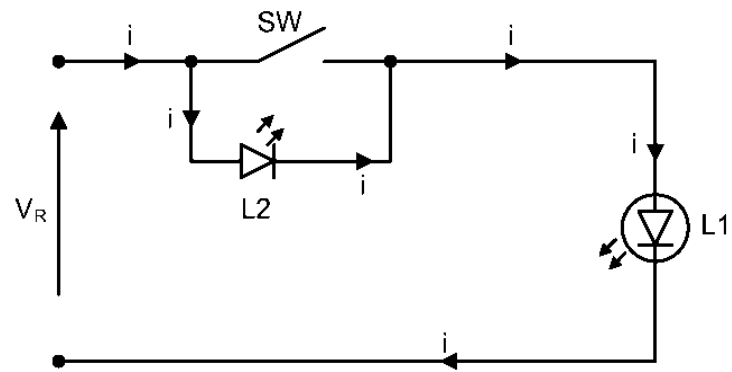


Fig. 2A

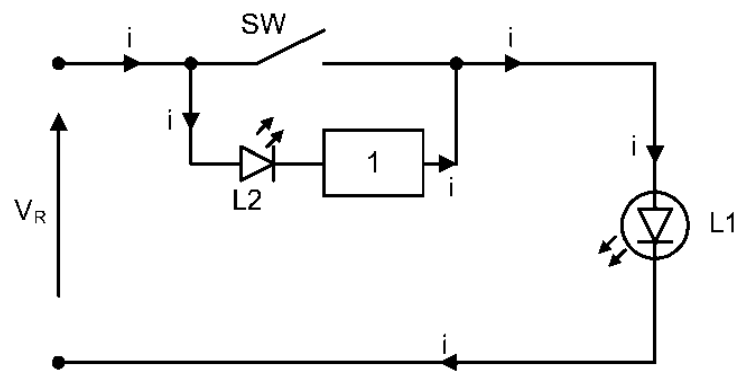


Fig. 2B

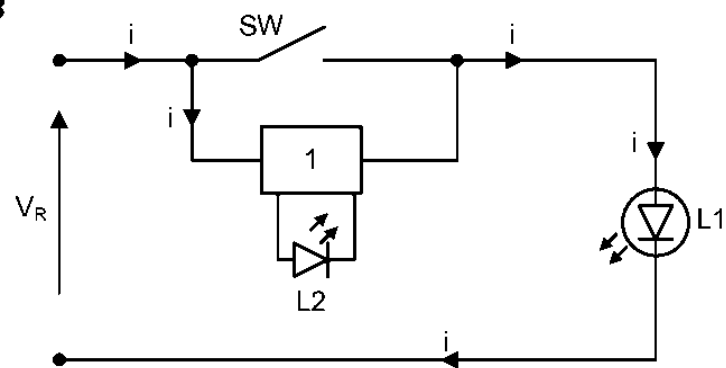


Fig. 3A

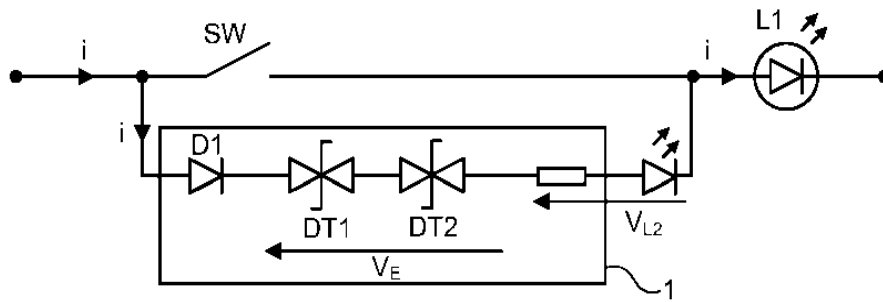


Fig. 3B

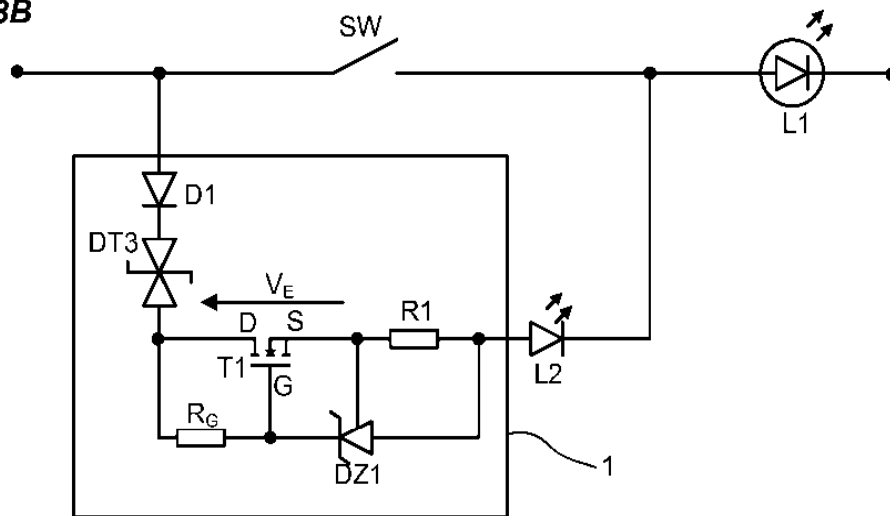


Fig. 3C

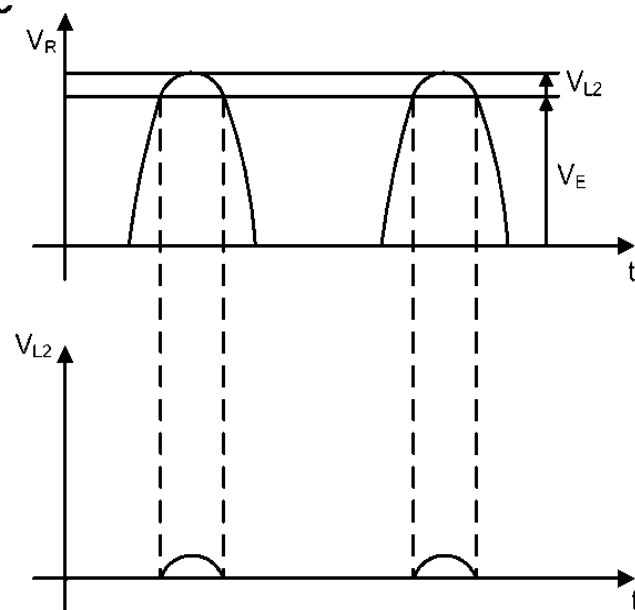


Fig. 4A

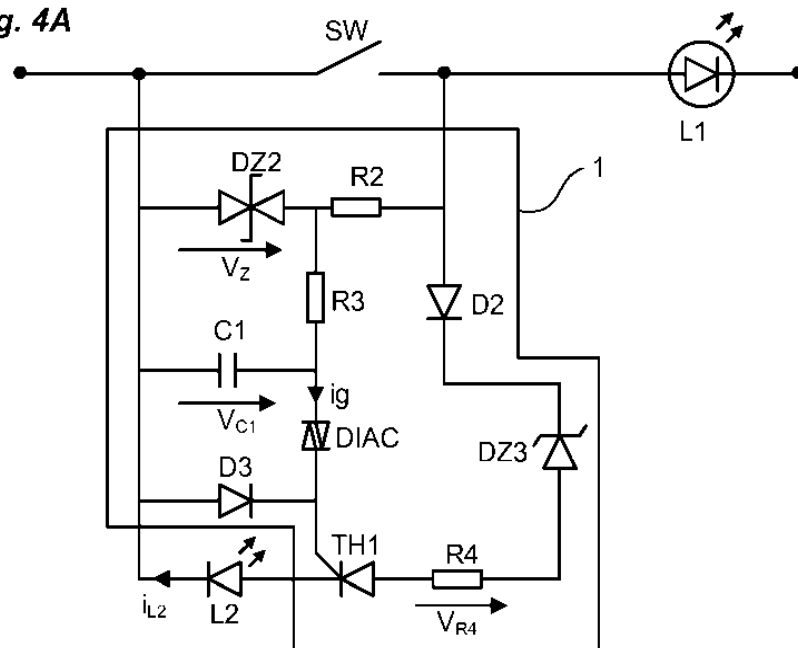


Fig. 4B

