

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 692**

51 Int. Cl.:

**H02H 9/04** (2006.01)

**H02H 1/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2014** **E 14167929 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016** **EP 2804278**

54 Título: **Circuito de autoalimentación para un relé de protección**

30 Prioridad:

**13.05.2013 KR 20130053838**

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

**27.03.2017**

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)  
127 LS-ro, Dongan-gu  
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-848, KR**

72 Inventor/es:

**AHN, HONG SEON**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 606 692 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 de autoalimentación para un relé de protección

5 **Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a un relé de protección y, en particular, a un circuito de autoalimentación para un relé de protección que suministra directamente una fuente de alimentación eléctrica desde un sistema de alimentación eléctrica como un objetivo de monitorización.

**Antecedentes de la invención**

15 En un sistema de alimentación eléctrica, se usa un interruptor automático o una apartamenta para separar una sección o aislar una corriente de defecto, y un interruptor automático o una apartamenta de este tipo incluye un relé de protección como un controlador para realizar el control eléctrico, tal como la detección de una corriente de defecto y controlar, por ejemplo, la interrupción automática.

20 En general, un relé de protección tiene un dispositivo de fuente de alimentación de corriente continua (abreviada como CC en lo sucesivo en el presente documento) que usa una batería, y algunos relés de protección tienen una configuración de suministro de autoalimentación para asegurar la fuente de autoalimentación frente a una corriente de entrada de corriente alterna (abreviada como CA en lo sucesivo en el presente documento) procedente de un transformador de corriente que proporciona una información de medición de un sistema de alimentación eléctrica, y este tipo de relé de protección se conoce como relé de protección de tipo autoalimentación.

La presente divulgación se refiere a un relé de protección de tipo autoalimentación de este tipo.

30 Un ejemplo de una técnica relacionada con respecto al circuito de autoalimentación para un relé de protección se describirá con referencia a las figuras 1 y 2.

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente una configuración de un circuito de autoalimentación para un relé de protección de acuerdo con un ejemplo de una técnica relacionada, y la figura 2 es un diagrama de circuito detallado del circuito de autoalimentación de la figura 1.

35 Como se ilustra en la figura 1, el circuito de autoalimentación para un relé de protección de acuerdo con un ejemplo de una técnica relacionada incluye una sección de circuito de rectificación 30 y una sección de circuito de fuente de alimentación 40.

40 En la figura 1, el número de referencia 20 designa un transformador de corriente instalado en una línea de alimentación 10 de un sistema de alimentación eléctrica para detectar una cantidad de corriente que fluye a través de la línea de alimentación 10 y proporciona la cantidad de corriente detectada. El número de referencia 50 designa una unidad de microordenador (abreviada como MCU en lo sucesivo en el presente documento) que determina si se ha producido una corriente de accidente tal como una corriente de cortocircuito eléctrico o una corriente de sobrecarga eléctrica en el sistema de alimentación eléctrica sobre la base de una corriente detectada o de una tensión detectada en un relé de protección y que emite una señal de control de interrupción (en otras palabras, una señal de control de disparo) a un interruptor automático. El número de referencia 60 designa una resistencia que convierte una señal de corriente de detección procedente del transformador de corriente 20 en una tensión proporcional.

50 La sección de circuito de rectificación 30 recibe una corriente de CA de la señal de corriente de detección procedente del transformador de corriente 20, rectifica la corriente de CA recibida en una corriente de CC y proporciona la misma. El circuito rectificador está configurado en general por un diodo de puente.

55 La sección de circuito de fuente de alimentación 40 es un circuito que evita que una tensión suministrada a la MCU 50 del relé de protección aumente hasta un nivel que supere un nivel requerido, y una configuración detallada de la misma se ilustra en la figura 2.

60 Como se ilustra en la figura 2, la sección de circuito de fuente de alimentación 40 puede incluir un comparador 41 y un conmutador de semiconductor 42 controlados para activarse o desactivarse por el comparador 41.

La sección de circuito de fuente de alimentación 40 de la figura 2 puede incluir además una primera resistencia R1, un diodo D1, un condensador C1, una segunda resistencia R2 y una sección de circuito de generación de tensión de referencia 43.

65

En este caso, la primera resistencia R1 es una resistencia limitadora de corriente para limitar una cantidad de corriente que fluye hacia el conmutador de semiconductor 42, y el diodo D1 es un diodo de prevención de flujo de retorno para impedir que una corriente fluya hacia atrás hacia el circuito rectificador 30.

5 El condensador C1 es un condensador de alisado y de suministro de tensión constante para alisar una corriente de CC que fluye a través del diodo D1 desde el circuito rectificador 30 para proporcionar una tensión de salida de CC Vsalida como una tensión constante predeterminada y la segunda resistencia R2 es una resistencia para convertir la corriente de CC que fluye a través del diodo D1 desde el circuito rectificador 30 en una señal de tensión y proporcionar la misma.

10 La segunda resistencia R2 es una resistencia de formación de tensión para cargar la corriente continua procedente del condensador C1 para proporcionar un valor de tensión de salida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 al comparador 41.

15 La sección de circuito de generación de tensión de referencia 43 es una sección de circuito para proporcionar una tensión de referencia de prevención de sobretensión preestablecida con el fin de evitar que una tensión suministrada a la MCU 50 aumente hasta un nivel que supere un nivel requerido. La sección de circuito de generación de tensión de referencia 43 proporciona una tensión de referencia correspondiente como una entrada al comparador 41. La tensión de referencia proporcionada por la sección de circuito de generación de tensión de referencia 43 puede determinarse para corresponder a una tensión de funcionamiento de la MCU 50.

20 El comparador 41 compara el valor de tensión de salida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 proporcionada desde la segunda resistencia R2 con el valor de tensión de referencia introducido desde la sección de circuito de generación de tensión de referencia 43 y, cuando el valor de tensión de salida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 no es más pequeño que el valor de tensión de referencia, el comparador 41 emite una señal de control para activar el conmutador de semiconductor 42. Cuando el valor de tensión de salida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 es menor que el valor de tensión de referencia, el comparador 41 no emite una señal de control para activar el conmutador de semiconductor 42.

30 El conmutador de semiconductor 42 se controla para activarse o desactivarse por la señal de control del comparador 41. Es decir, el conmutador de semiconductor 42 se activa por la señal de control para activar el conmutador de semiconductor 42 y, cuando la señal de control para activar el conmutador de semiconductor 42 no se emite desde el comparador 41, el conmutador de semiconductor 42 se desactiva.

35 En lo sucesivo en el presente documento se describirán, con referencia a las figuras 1 y 2, operaciones del circuito de autoalimentación para un relé de protección de acuerdo con la técnica relacionada configurada según lo descrito anteriormente.

40 Cuando la sección de circuito de rectificación 30 recibe una corriente de CA de una señal de corriente de detección procedente del transformador de corriente 20, rectifica la corriente de CA para dar una corriente de CC y proporciona la corriente de CC, la corriente de CC correspondiente se alisa a una tensión de CC predeterminada de acuerdo con la carga y la descarga del condensador C1 y se suministra como una tensión de salida Vsalida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 a la MCU 50.

45 Cuando la sección de circuito de rectificación 30 rectifica continuamente la corriente de CA para dar una corriente de CC y proporciona la corriente de CC, la salida de tensión Vsalida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 se aumenta continuamente por encima de la tensión de trabajo de la MCU 50.

50 Entonces, el valor de tensión de salida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 proporcionado desde la segunda resistencia R2 no es menor que (es decir, es igual o mayor que) el valor de tensión de referencia introducido desde la sección de circuito de generación de tensión de referencia 43, por lo tanto, el comparador 41 emite la señal de control para activar el conmutador de semiconductor 42.

55 Por lo tanto, cuando se activa el conmutador de semiconductor 42, la corriente continua procedente de la sección de circuito de rectificación 30 se deriva para que fluya a una tierra, y no fluye corriente alguna hacia la MCU 50 nunca más.

60 En este estado, la MCU consume una corriente, de modo que la tensión de salida Vsalida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 se reduce para ser menor que el valor de tensión de referencia.

A continuación, el comparador 41 no emite una señal de control para activar el conmutador de semiconductor 42 y, por lo tanto, el conmutador de semiconductor 42 se desactiva y una corriente fluye de nuevo hacia la MCU 50.

65 Esta operación puede repetirse para suministrar una tensión de CC predeterminada que no supere la tensión de trabajo de la MCU 50 para la MCU 50.

5 Sin embargo, en el circuito de autoalimentación para un relé de protección de acuerdo con la técnica relacionada como se ha descrito anteriormente, la primera resistencia R1 se usa para limitar una cantidad de corriente que fluye desde una corriente de perturbación tal como una corriente transitoria o una corriente de sobretensión transitoria desde el transformador de corriente 20 hacia el conmutador de semiconductor 42 para proteger el conmutador de semiconductor 42 pero, en este caso, ya que la primera resistencia R1 está diseñada como que tiene un valor de resistencia tan pequeño como unos pocos miliohmios ( $m\Omega$ ) para funcionar solo para una corriente por debajo de unas decenas de amperios sin daño.

10 Por lo tanto, si una corriente que tiene más de unas decenas de amperios fluye hacia la primera resistencia R1, la primera resistencia R1 puede dañarse para provocar daño a la MCU 50 en la etapa posterior. Este problema puede surgir aunque el conmutador de semiconductor 42 tenga una gran capacidad.

15 El documento US 6.246.562 desvela un dispositivo de control de un electroimán que comprende una bobina de retención conectada en serie con un conmutador electrónico a los terminales de una tensión de suministro de la bobina.

### Sumario de la invención

20 Por lo tanto, un aspecto de la presente divulgación es proporcionar un circuito de autoalimentación para un relé de protección capaz de funcionar de manera estable sin dañar un elemento de circuito incluso con una corriente de entrada al nivel de decenas de amperios a un centenar de amperios.

25 Para lograr estas y otras ventajas, se presenta un circuito de autoalimentación, según se define en la reivindicación independiente 1 adjunta.

De acuerdo con una realización, el circuito de autoalimentación para un relé de protección puede comprender además:

30 un segundo diodo bidireccional conectado en paralelo a la bobina de inductancia y que tiene un extremo conectado a una tierra y activado cuando una tensión de la bobina de inductancia formada por una corriente de sobretensión transitoria inicial no es menor que una tensión predeterminada, para descargar la tensión aumentada de la bobina de inductancia a la tierra con el fin de resolver la tensión, para proteger de este modo la sección de circuito de fuente de alimentación y la unidad de microordenador del relé de protección frente a la corriente de sobretensión transitoria inicial.

35 De acuerdo con otra realización más, cada uno de los diodos bidireccionales primero y segundo está configurado por un par de diodos, conectados en serie en sentidos mutuamente opuestos.

40 De acuerdo con otra realización más, los diodos están configurados por diodos Zener o diodos supresores de tensión transitoria.

La bobina de inductancia puede estar formada por una bobina de devanado que tiene un espesor que permite que una corriente de 100 amperios fluya a su través.

45 Otro alcance de aplicabilidad de la presente solicitud resultará más evidente a partir de la presente divulgación dada en lo sucesivo en el presente documento. Sin embargo, debería entenderse que la presente divulgación y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferidas de la invención, se dan solamente a modo de ilustración, ya que diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la descripción detallada.

### 50 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan y constituyen una parte de esta divulgación, ilustran unas realizaciones a modo de ejemplo y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

60 la figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un circuito de autoalimentación para un relé de protección de acuerdo con un ejemplo de una técnica relacionada;

la figura 2 es un diagrama de circuito que ilustra una configuración de circuito detallada del circuito de autoalimentación de la figura 1; y

la figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un circuito de autoalimentación para un relé de protección de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente divulgación.

**Descripción detallada de la invención**

A continuación, se dará una descripción detallada de las realizaciones a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos. En aras de una breve descripción con referencia a los dibujos, se darán los mismos números de referencia a los mismos componentes o a componentes equivalentes, y no se repetirá la descripción de los mismos.

Se describirá un circuito de autoalimentación para un relé de protección de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente divulgación con referencia a la figura 3 como un diagrama de bloques que ilustra una configuración del circuito de autoalimentación.

El circuito de autoalimentación para un relé de protección de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente divulgación incluye una sección de circuito de rectificación 30 y una sección de circuito de fuente de alimentación 40.

En la figura 3, se omite en el dibujo un transformador de corriente (véase el número de referencia 20 de la figura 1) instalado en una línea de alimentación (véase el número de referencia 10 de la figura 1) de un sistema de alimentación eléctrica para detectar una cantidad de corriente que fluye a través de la línea eléctrica y proporcionar la misma.

En la figura 3, el número de referencia 50 designa una unidad de microordenador (abreviada como MCU en lo sucesivo en el presente documento) que determina si se ha producido una corriente de defecto en un sistema de alimentación eléctrica sobre la base de una corriente de detección o de una tensión de detección y que emite una señal de control de interrupción (en otras palabras, una señal de control de apertura de circuito o una señal de disparo) a un interruptor automático, y el número de referencia 60 designa una resistencia de carga de medición (en otras palabras, una resistencia para la formación de tensión) que convierte una señal de corriente de detección procedente del transformador de corriente en una señal de tensión proporcional y que proporciona la misma.

La resistencia de carga de medición 60 está conectada a la MCU 50 para proporcionar la señal de tensión (no mostrada) (véase la figura 1).

La sección de circuito de rectificación 30 recibe una corriente de CA de la señal de corriente de detección procedente del transformador de corriente 20, rectifica la corriente de CA recibida y proporciona la misma. La sección de circuito de rectificación 30 puede configurarse mediante un diodo de puente.

La sección de circuito de fuente de alimentación 40 es un circuito que aplica básicamente la alimentación de CC requerida para la MCU 50 del relé de protección, como una tensión constante. La sección de circuito de fuente de alimentación 40 sirve para evitar que una tensión suministrada aumente hasta un nivel que supere un nivel requerido.

Como se ilustra en la figura 3, la sección de circuito de fuente de alimentación 40 puede incluir un comparador 41 y un conmutador de semiconductor 42 controlado para activarse o desactivarse por el comparador 41.

En este caso, el conmutador de semiconductor 42 puede estar configurado por un transistor de efecto de campo de metal - óxido - semiconductor de canal n (denominado de manera abreviada como MOSFET), o un conmutador de semiconductor que incluye un tiristor, un transistor bipolar de puerta aislada (denominado de manera abreviada como IGBT), y similares.

El comparador 41 compara el valor de tensión de salida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 proporcionado a partir de la segunda resistencia R2 con el valor de tensión de referencia introducido desde la sección de circuito de generación de tensión de referencia 43 y, cuando el valor de tensión de salida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 no es más pequeño que el valor de tensión de referencia, el comparador 41 emite una señal de control para activar el conmutador de semiconductor 42. Cuando el valor de tensión de salida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 es menor que el valor de tensión de referencia, el comparador 41 no emite una señal de control para activar el conmutador de semiconductor 42.

El conmutador de semiconductor 42 se controla para activarse o desactivarse por la señal de control del comparador 41. Es decir, el conmutador de semiconductor 42 se activa por la señal de control para activar el conmutador de semiconductor 42 y, cuando la señal de control para activar el conmutador de semiconductor 42 no se emite desde el comparador 41, el conmutador de semiconductor 42 se desactiva.

La sección de circuito de fuente de alimentación 40 de la figura 3 incluye además: una bobina de inductancia L1, un diodo D1, un condensador C1, una resistencia R2, una sección de circuito de generación de tensión de referencia 43, un segundo diodo bidireccional D2 y un primer diodo bidireccional D3.

La bobina de inductancia L1 está conectada al conmutador de semiconductor 42 de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 en serie. Cuando la corriente de CC suministrada desde la sección de circuito de rectificación 30

se aumenta rápidamente, la bobina de inductancia L1 puede interrumpir la corriente de CC hasta que se sature magnéticamente de acuerdo con sus características generales y, después de la saturación magnética, la bobina de inductancia L1 aumenta gradualmente la corriente de CC que fluye y, en este caso, se aumenta una tensión a través de la bobina de inductancia L1 mediante la corriente de CC.

5 De acuerdo con una realización preferida de la presente divulgación, la bobina de inductancia L1 está formada por una bobina de devanado que tiene un espesor suficiente para que una corriente de cien amperios fluya en su interior.

10 El diodo D1 es un diodo de prevención de flujo de retorno para impedir que una corriente fluya hacia atrás hacia el circuito rectificador 30.

15 El condensador C1 es un condensador de alisado y de suministro de tensión constante que alisa una corriente de CC que fluye a través del diodo D1 desde el circuito rectificador 30 para proporcionar una tensión de salida de CC  $V_{salida}$  como una tensión constante predeterminada.

La segunda resistencia R2 es una resistencia que convierte la corriente de CC que fluye a través del diodo D1 desde el circuito rectificador 30 en una señal de tensión y que proporciona la misma.

20 La segunda resistencia R2 es una resistencia de formación de tensión que carga la corriente de CC desde el condensador C1 para proporcionar un valor de tensión de salida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 al comparador 41.

25 La sección de circuito de generación de tensión de referencia 43 es una sección de circuito que proporciona una tensión de referencia de prevención de sobretensión predeterminada (es decir, una preestablecida) con el fin de evitar que una tensión suministrada a la MCU 50 se aumente a un nivel que supere el nivel requerido. La sección de circuito de generación de tensión de referencia 43 proporciona una tensión de referencia correspondiente como una entrada al comparador 41. La tensión de referencia proporcionada por la sección de circuito de generación de tensión de referencia 43 puede determinarse para que corresponda a una tensión de trabajo de la MCU 50.

30 El segundo diodo bidireccional D2 está conectado a la bobina de inductancia L1 en paralelo y un extremo del mismo está conectado a una tierra, con el fin de proteger la sección de circuito de fuente de alimentación 40 y la MCU 50 del relé de protección frente a una corriente de sobretensión transitoria inicial.

35 Cuando una tensión de la bobina de inductancia L1 formada por la corriente de sobretensión transitoria inicial no es menor que una tensión predeterminada, es decir, cuando la tensión de la bobina de inductancia L1 es mayor que o igual a la tensión predeterminada, el segundo diodo bidireccional D2 se activa para descargar la tensión aumentada a través de la bobina de inductancia L1 a la tierra con el fin de resolverla. En este caso, la tensión predeterminada es una tensión umbral del segundo diodo bidireccional D2.

40 El primer diodo bidireccional D3 está conectado entre un terminal de salida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 y una tierra.

45 En un caso en el que la sección de circuito de rectificación 30 suministra continuamente la corriente de CC y la MCU 50 consume solo una pequeña cantidad de potencia, la tensión de CC suministrada desde la sección de circuito de fuente de alimentación 40 a la MCU 50 del relé de protección, es decir, la tensión de salida  $V_{salida}$  de la sección de circuito de fuente de alimentación 40, se aumenta rápidamente. En este caso, cuando la tensión de salida aumentada  $V_{salida}$  supera la tensión umbral, el primer diodo bidireccional D3 se activa para formar una ruta de derivación de la corriente. En consecuencia, la corriente de CC que fluye desde el circuito rectificador 30 a la MCU 50 fluye a una tierra a través del primer diodo bidireccional D3 con el fin de consumirse y, por lo tanto, se reduce la tensión de CC suministrada a la MCU 50, es decir, la tensión de salida  $V_{salida}$  de la sección de circuito de fuente de alimentación 40.

55 De acuerdo con una realización preferida de la presente divulgación, el primer diodo bidireccional D3 y el segundo diodo bidireccional D2, como un par de diodos, respectivamente, están configurados para conectarse en serie en sentidos mutuamente opuestos. De este modo, puede cortarse un flujo de corriente en ambos sentidos hasta que las tensiones umbrales del primer diodo bidireccional D3 y del segundo diodo bidireccional D2 alcancen las tensiones umbrales de los mismos respectivamente y, cuando se forma una sobretensión que supera las tensiones umbrales en la bobina de inductancia L1 o se forma como la tensión de salida  $V_{salida}$  de la sección de circuito de fuente de alimentación 40, el primer diodo bidireccional D3 y el segundo diodo bidireccional D2 pueden activarse para consumir la sobretensión.

60 De acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente divulgación, el primer diodo bidireccional D3 y el segundo diodo bidireccional D2 están configurados por un diodo Zener, respectivamente. Por lo tanto, pueden obtenerse los efectos de cortar un flujo de corriente en ambos sentidos hasta que las tensiones umbrales del primer diodo bidireccional D3 y del segundo diodo bidireccional D2, formadas como tensiones Zener, alcancen

respectivamente, las tensiones Zener y se activen cuando se forma una sobretensión que supera las tensiones Zener en la bobina de inductancia L1 o la tensión de salida Vsalida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40, para consumir la misma.

5 En la presente divulgación, el primer diodo bidireccional D3 y el segundo diodo bidireccional D2 pueden configurarse mediante unos diodos supresores de tensión transitoria (abreviados en lo sucesivo en el presente documento como TVS).

10 Mientras tanto, se describirán con referencia a la figura 3 las operaciones del circuito de autoalimentación para un relé de protección de acuerdo con la realización a modo de ejemplo de la presente divulgación configurada según lo descrito anteriormente.

15 Cuando la sección de circuito de rectificación 30 recibe una corriente de CA de una señal de detección procedente del transformador de corriente (no mostrado pero puede hacer referencia al número de referencia 20 de la figura 1), rectifica la corriente de CA para dar una corriente de CC y proporciona la corriente de CC, la corriente de CC correspondiente se alisa a una tensión de CC constante de acuerdo con la carga y la descarga del condensador C1 y se suministra como una tensión de salida Vsalida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 a la MCU 50.

20 Cuando la sección de circuito de rectificación 30 rectifica continuamente la corriente de CA para dar una corriente de CC y proporciona la corriente de CC y la MCU 50 consume solo una pequeña cantidad de la potencia eléctrica, la tensión de salida Vsalida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 se aumenta continuamente por encima de una tensión de trabajo de la MCU 50.

25 Entonces, el valor de tensión de salida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 proporcionado desde la segunda resistencia R2 no es menor que (es decir, es igual o mayor que) el valor de tensión de referencia introducido desde la sección de circuito de generación de tensión de referencia 43 y, por lo tanto, el comparador 41 emite la señal de control para activar el conmutador de semiconductor 42.

30 Por lo tanto, cuando se activa el conmutador de semiconductor 42, la corriente de CC procedente de la sección de circuito de rectificación 30 se deriva para que fluya a una tierra, y no fluye corriente alguna hacia la MCU 50 nunca más.

35 En este estado, la tensión de salida Vsalida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 se reduce para que sea más pequeña que el valor de tensión de referencia.

A continuación, el comparador 41 no emite una señal de control para activar el conmutador de semiconductor 42 y, por lo tanto, el conmutador de semiconductor 42 se desactiva y una corriente fluye de nuevo hacia la MCU 50.

40 Esta operación puede repetirse para suministrar una tensión de CC predeterminada que no supere de la tensión de trabajo de la MCU 50 a la MCU 50.

45 Además del estado normal, por ejemplo, si se introduce una corriente de detección al nivel de decenas de amperios a cientos de amperios procedente del transformador de corriente, el consumo de potencia eléctrica de la MCU 50 es pequeño, y una velocidad de control de activación del conmutador de semiconductor 42 por el comparador 41 no es muy rápida, entonces, el valor de tensión de salida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 puede aumentarse para ser excesivamente alto.

50 Incluso en este caso, ya que el circuito de autoalimentación para un relé de protección de acuerdo con la realización a modo de ejemplo de la presente divulgación incluye el primer diodo bidireccional D3 que se activa cuando aumenta rápidamente la tensión de CC suministrada a la MCU 50 del relé de protección de la sección de circuito de fuente de alimentación 40, es decir, la tensión de salida Vsalida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40, se forma una ruta de derivación de la corriente que fluye a través del primer diodo bidireccional D3 hasta una tierra que se forma para reducir inmediatamente la tensión de CC aumentada rápidamente y, por lo tanto, la sección de circuito de fuente de alimentación 40 y la MCU 50 pueden protegerse frente a la tensión de salida aumentada Vsalida de la sección de circuito de fuente de alimentación 40 debido a una gran corriente de detección procedente del transformador de corriente en el nivel de decenas de amperios a cientos de amperios.

60 Además, cuando una tensión de la bobina de inductancia L1 formada por una corriente de sobretensión transitoria inicial no es menor que una tensión predeterminada, es decir, cuando la tensión de la bobina de inductancia L1 es igual a o mayor que una tensión umbral predeterminada del segundo diodo bidireccional D3, puede activarse el segundo diodo bidireccional D3 para descargar la tensión aumentada de la bobina de inductancia L1 a una tierra para resolverla.

65 Como se ha descrito anteriormente, ya que el circuito de autoalimentación para un relé de protección de acuerdo con la realización a modo de ejemplo de la presente divulgación incluye la bobina de inductancia conectada en serie

5 al conmutador de semiconductor de la sección de circuito de fuente de alimentación para aumentar gradualmente una corriente de CC que fluye y para tener una tensión a través de la bobina de inductancia aumentada cuando se aumenta rápidamente la corriente de CC suministrada desde la sección de circuito de rectificación, el circuito de autoalimentación y la MCU del relé de protección pueden estar protegidos frente a la corriente de CC aumentada rápidamente suministrada desde la sección de circuito de rectificación debido a una introducción de una corriente de sobretensión transitoria inicial.

10 Además, ya que el circuito de autoalimentación para un relé de protección de acuerdo con la realización a modo de ejemplo de la presente divulgación incluye el primer diodo bidireccional activado cuando se aumenta rápidamente la tensión de CC suministrada a la MCU del relé de protección desde la sección de circuito de fuente de alimentación, puede formarse una ruta de derivación de la corriente a través del primer diodo bidireccional para reducir la tensión de CC aumentada.

15 Además, ya que el circuito de autoalimentación para un relé de protección de acuerdo con la realización a modo de ejemplo de la presente divulgación incluye el segundo diodo bidireccional, que está conectado a la bobina de inductancia en paralelo y tiene un extremo conectado a una tierra, y que se activa cuando una tensión de la bobina de inductancia formada por una corriente de sobretensión transitoria inicial no es más alta que una tensión predeterminada para descargar la tensión aumentada de la bobina de inductancia a la tierra para resolverla, la sección de circuito de fuente de alimentación y la MCU del relé de protección pueden protegerse frente a la corriente de sobretensión transitoria inicial.

20

25 En el circuito de autoalimentación para un relé de protección de acuerdo con la realización a modo de ejemplo de la presente divulgación, ya que cada uno del primer diodo bidireccional y el segundo diodo bidireccional está configurado por un par de diodos que están conectados en los sentidos mutuamente opuestos, puede cortarse un flujo de corriente en ambos sentidos hasta que alcance las tensiones umbral de cada uno de los pares de diodos y, cuando se forma una sobretensión que supera las tensiones umbral como la tensión de salida de la bobina de inductancia o de la sección de circuito de fuente de alimentación, el primer diodo bidireccional o el segundo diodo bidireccional pueden activarse para consumir la sobretensión.

30 Las realizaciones y ventajas anteriores son meramente ilustrativas y no deben considerarse como limitativas de la presente divulgación. Las presentes enseñanzas pueden aplicarse fácilmente a otros tipos de aparatos. Esta descripción tiene por objeto ser ilustrativa, y no limitar el alcance de las reivindicaciones. Muchas alternativas, modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la materia. Los rasgos distintivos, las estructuras, los métodos y otras características de las realizaciones a modo de ejemplo descritas en el presente documento pueden combinarse de diversas maneras para obtener unas realizaciones a modo de ejemplo adicionales y/o alternativas.

35

40 Ya que los presentes rasgos distintivos pueden materializarse de varias formas sin apartarse de sus características, también debería entenderse que las realizaciones descritas anteriormente no están limitadas por ninguno de los detalles de la descripción anterior, a menos que se especifique lo contrario, sino que más bien deberían considerarse ampliamente dentro de su alcance según se define en las reivindicaciones adjuntas y, por lo tanto, se tiene por objeto que todos los cambios y modificaciones que entren dentro de las fronteras y los límites de las reivindicaciones, o equivalentes de tales fronteras y límites, sean, por lo tanto, abarcados por las reivindicaciones adjuntas.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un circuito de autoalimentación para un relé de protección, **caracterizado por que** el circuito de autoalimentación comprende:

5 una sección de circuito de rectificación (30) configurada para rectificar una corriente alterna procedente de un transformador de corriente (20) que detecta la cantidad de una corriente eléctrica que fluye a través de una línea de alimentación eléctrica (10) de un sistema de alimentación eléctrica;

10 una sección de circuito de fuente de alimentación (40) conectada a un terminal de salida de la sección de circuito de rectificación (30) y configurada para incluir un comparador (41) que compara si una tensión de salida de la sección de circuito de rectificación (30) supera una tensión de referencia y un conmutador de semiconductor (42) en un primer extremo conectado a una tierra y configurado para conmutarse mediante una salida procedente del comparador (41), la sección de circuito de fuente de alimentación está configurada para suministrar la tensión de salida de la sección de circuito de rectificación (30) como una tensión constante a una unidad de microordenador (50) del relé de protección;

15 el circuito de autoalimentación está **caracterizado por que** comprende además:

20 una bobina de inductancia (L1) conectada en serie al conmutador de semiconductor (42) de la sección de circuito de fuente de alimentación (40) y entre el terminal de salida de la sección de circuito de rectificación (30) y un segundo extremo del conmutador de semiconductor (42), en el que la bobina de inductancia (L1) está configurada para, cuando se aumenta rápidamente una corriente continua suministrada desde la sección de circuito de rectificación (30), aumentar gradualmente la corriente continua que fluye para tener de este modo una tensión aumentada a su través; y

25 un primer diodo bidireccional (D3) conectado entre un terminal de salida de la sección de circuito de fuente de alimentación (40) y una tierra y activado para formar una ruta de derivación de una corriente eléctrica cuando se aumenta rápidamente una tensión de corriente continua suministrada desde la sección de circuito de fuente de alimentación (40) a la unidad de microordenador (50) del relé de protección.

2. El circuito de autoalimentación de la reivindicación 1, que comprende además:

30 un segundo diodo bidireccional (D2) conectado en paralelo a la bobina de inductancia (L1) y que tiene un extremo conectado a una tierra y activado, cuando una tensión de la bobina de inductancia (L1) formada por una corriente de sobretensión transitoria inicial no es menor que una tensión predeterminada, para descargar la tensión aumentada de la bobina de inductancia (L1) a la tierra con el fin de resolver la tensión, para proteger de este modo la sección de circuito de fuente de alimentación (40) y la unidad de microordenador (50) del relé de protección frente a la corriente de sobretensión transitoria inicial.

35

3. El circuito de autoalimentación de la reivindicación 2, en el que cada uno de los diodos bidireccionales primero y segundo (D3, D2) está configurado por un par de diodos, conectados en serie en sentidos mutuamente opuestos.

40 4. El circuito de autoalimentación de la reivindicación 3, en el que los diodos están configurados por diodos Zener o diodos supresores de tensión transitoria.

45 5. El circuito de autoalimentación de la reivindicación 1, en el que la bobina de inductancia (L1) está formada por una bobina de devanado que tiene un espesor que permite que una corriente de cien amperios fluya a su través.

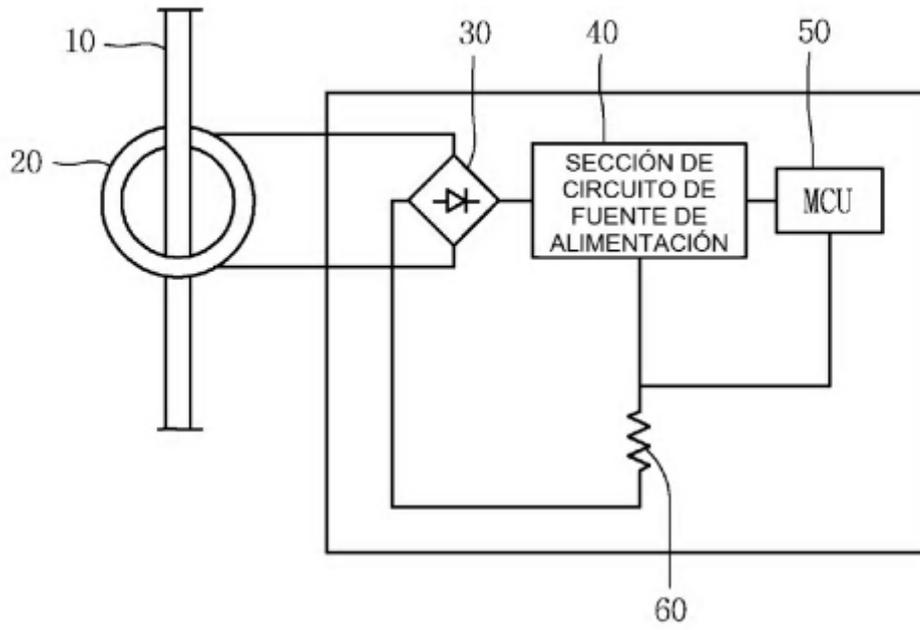


FIG. 1

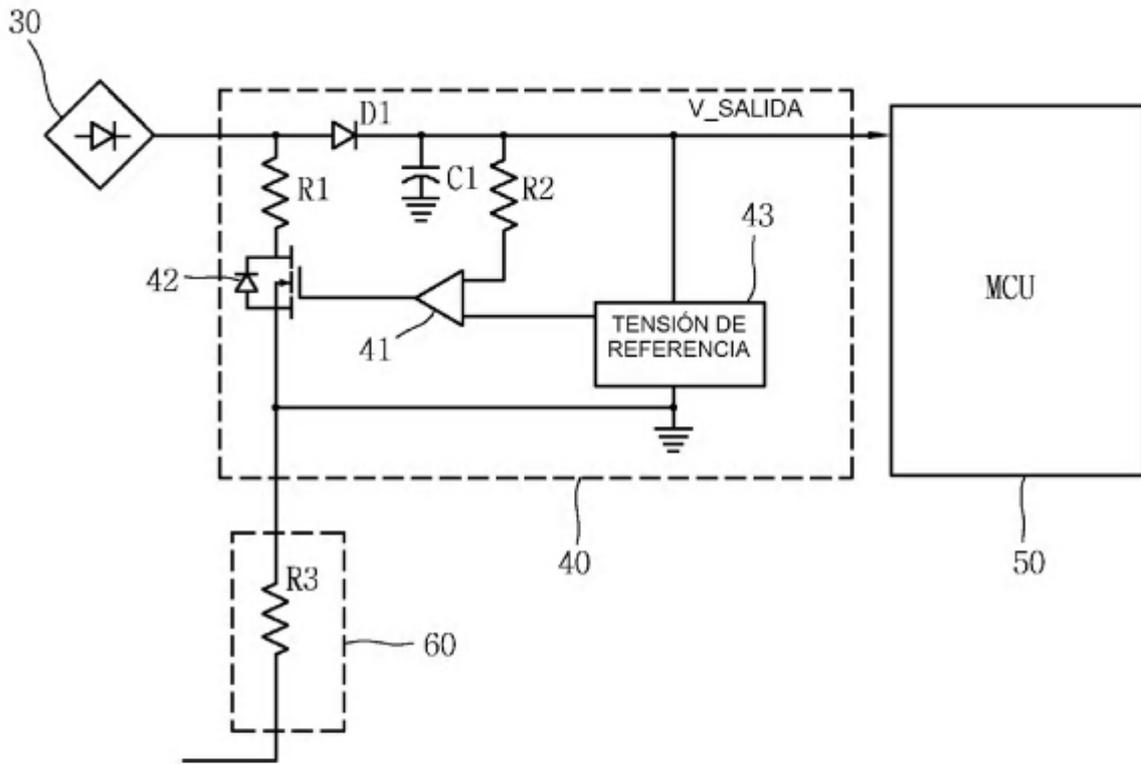


FIG. 2

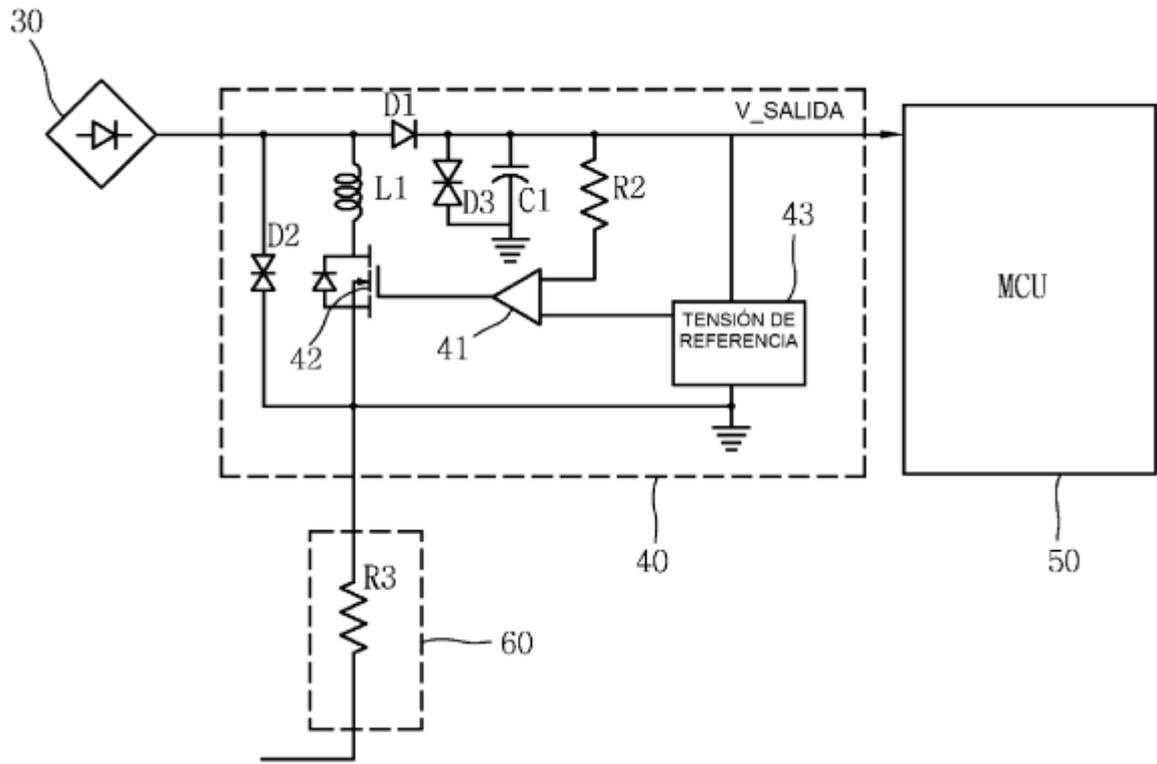


FIG. 3