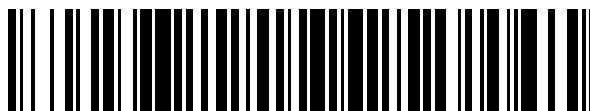


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 904**

51 Int. Cl.:

G01R 31/327 (2006.01)

G01R 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.08.2011 PCT/CN2011/079119**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.08.2012 WO12106953**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2011 E 11858063 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 2662696**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para detectar el estado de un dispositivo de protección frente a sobrecargas y sobrecorrientes**

30 Prioridad:

12.02.2011 CN 201110037085

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

29.10.2019

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial
Park, Nanshan District
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

**ZHOU, BAOHANG;
MENG, YANNI;
LIU, MINGMING;
LI, LIN;
TENG, LINGQIAO;
WEI, SHUWANG y
RONG, HUI**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 728 904 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

Dispositivo y procedimiento para detectar el estado de un dispositivo de protección frente a sobrecargas y sobrecorrientes

5 Sector técnico

El presente documento hace referencia al sector de la comunicación y, en concreto, a un dispositivo y procedimiento para detectar un estado de un dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga.

10 Antecedentes de la técnica relacionada

El sistema de alimentación para comunicaciones de corriente continua (CC) está dividido en el sistema positivo y el sistema negativo mediante diferentes tierras en funcionamiento, siendo la tierra en funcionamiento en el sistema positivo una línea negativa (V-), mientras que la tierra en funcionamiento en el sistema negativo es una línea positiva (V+); en la actualidad, en general, todos los sistemas de alimentación para comunicaciones de 24 VCC son sistemas positivos, y todos los sistemas de alimentación para comunicaciones de 48 VCC son principalmente sistemas negativos.

20 En el sistema de alimentación de CC para comunicaciones, para la salida de carga, el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga debe ser configurado para llevar a cabo la protección frente a sobrecorrientes o cortocircuitos, y la elección de los dispositivos de protección frente a sobrecorrientes de carga es a menudo el conmutador aéreo, el hilo fusible, etc.; el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es crítico para el mantenimiento del sistema de alimentación para comunicaciones, y es el contenido de detección esencial en la monitorización del sistema de alimentación. Cuando se detecta el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, se deben distinguir tres tipos de estados: 1. el estado de conducción del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, que es el estado normal de funcionamiento; 2. el estado desconectado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga con la carga, que es un estado anormal; 3. el estado desconectado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga sin la carga, que es un estado normal.

En general, los enfoques de la detección del estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga son principalmente como sigue: 1. la detección se lleva a cabo utilizando el contacto seco asistido; cuando el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes es desconectado, el estado del contacto seco asistido cambia; 35 detectar el estado del contacto seco asistido se refiere a detectar el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de la corriente. Este enfoque puede aislar el bucle de detección con el bucle de la carga principal y puede ser compatible con los sistemas positivo y negativo al mismo tiempo; pero este enfoque no puede distinguir el estado desconectado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes sin la carga; y necesita la colaboración del software para evitar falsas alarmas. 2. cuando se desconecta el hilo fusible, el circuito de detección del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes se utiliza para formar un bucle de circuito, y el estado anormal (el estado desconectado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes con la carga) se distingue de otros estados para llevar a cabo la detección. En general, es muy difícil que este enfoque sea compatible con los sistemas positivo y el negativo.

45 El documento US 2010/019913 A1 da a conocer un sistema de protección de circuito que incluye: un portafusibles, configurado para albergar al menos un fusible; electrónica programada para: (i) monitorizar la corriente a través del fusible y (ii) determinar un modo de fallo por cortocircuito o un modo de fallo por sobrecarga de corriente cuando se abre el fusible; y un indicador en comunicación con la electrónica, estando el indicador configurado para indicar si el fusible se abrió debido al modo de fallo por cortocircuito o al modo de fallo por sobrecarga de corriente.

50 El documento CN 101005202 A da a conocer un sistema que incluye una interfaz de detección, un circuito de amplificación y una unidad de discriminación de señales. Detectar parámetros eléctricos en dos extremos del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de CC, magnificar los parámetros eléctricos y utilizar los parámetros eléctricos magnificados para determinar si el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de CC es anormal; si es así, el sistema envía una información de alarma. Cuando el cable de detección no está conectado, el sistema aún puede notificar un estado anormal del hilo fusible.

60 El documento US 5973418 A da a conocer un conmutador fusible de alta corriente que incluye una base no conductora, una parte superior extraíble no conductora, una serie de pinzas fusibles conductoras y un fusible que tiene terminales de tipo lengüeta. Las pinzas fusibles están montadas de manera fija en el interior de la base. El fusible se mantiene en el interior de la parte superior. La conmutación se lleva a cabo introduciendo o quitando la parte superior para que el fusible complete o rompa el circuito al que está conectado el conmutador.

65 El documento CN 201479113 U da a conocer un circuito de interfaz de activación que comprende dos circuitos de conmutación de optoacoplador y está conectado con diferentes extremos de tensión positiva y negativa, respectivamente. Cuando se introduce una tensión de corriente continua, un diodo dentro de un optoacoplador de

los dos circuitos del optoacoplador se puede iluminar para formar un triodo en un estado de conducción y pasar a un bajo nivel.

Características de la invención

5 El principal objetivo del presente documento es proporcionar un dispositivo según la reivindicación 1 y un procedimiento según la reivindicación 4 para detectar un estado de un dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, al menos para resolver uno de los problemas mencionados anteriormente.

10 Según un aspecto del presente documento, se da a conocer un dispositivo para detectar un estado de un dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, que comprende: un módulo de entrada, configurado para ser conectado con dos extremos del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga y generar dos señales de salida, respectivamente, en dos extremos de salida del mismo; un módulo de activación de señal de alto nivel, configurado para recibir las dos señales de salida generadas por el módulo de entrada y activar y emitir una señal de alto nivel según las dos señales de salida; un módulo de activación de señal de bajo nivel, configurado para recibir las dos señales de salida generadas por el módulo de entrada y activar y emitir una señal de bajo nivel según las dos señales de salida; y un módulo de detección, configurado para detectar una diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel.

20 El dispositivo mencionado anteriormente comprende, además: un módulo de generación de señal de alto nivel, configurado para reemplazar el módulo de activación de señal de alto nivel, recibir las dos señales de salida generadas por el módulo de entrada, y generar una señal de alto nivel según las dos señales de salida; y un módulo de generación de señal de bajo nivel, configurado para reemplazar el módulo de activación de señal de bajo nivel, recibir las dos señales de salida generadas por el módulo de entrada, y generar una señal de bajo nivel según las dos señales de salida.

El módulo de activación de señal de alto nivel comprende una primera rama y una segunda rama, en el que, la primera rama comprende una primera resistencia (R1) y un primer diodo (VD1), estando conectada la primera resistencia (R1) a un extremo de salida del módulo de entrada, y estando conectado un polo positivo del primer diodo (VD1) a la primera resistencia (R1), en serie; la segunda rama comprende una segunda resistencia (R2) y un segundo diodo (VD2), estando conectada la segunda resistencia (R2) a otro extremo de salida del módulo de entrada y estando conectado un polo positivo del segundo diodo (VD2) a la segunda resistencia (R2), en serie; y estando conectados un polo negativo del primer diodo (VD1) y un polo negativo del segundo diodo (VD2), en paralelo, a un extremo del módulo de detección; y

35 el módulo de activación de señal de bajo nivel comprende una tercera rama y una cuarta rama, en el que, la tercera rama comprende una tercera resistencia (R3) y un tercer diodo (VD3), estando conectada la tercera resistencia (R3) a un extremo de salida del módulo de entrada, y estando conectado un polo negativo del tercer diodo (VD3) a la tercera resistencia (R3), en serie; la cuarta rama comprende una cuarta resistencia (R4) y un cuarto diodo (VD4), estando conectada la cuarta resistencia (R4) a otro extremo de salida del módulo de entrada, y estando conectado un polo negativo del cuarto diodo (VD4) a la cuarta resistencia (R4), en serie; y estando conectados un polo positivo del tercer diodo (VD3) y un polo positivo del cuarto diodo (VD4), en paralelo, a otro extremo del módulo de detección.

45 El módulo de activación de señal de alto nivel comprende una primera resistencia (R6), una segunda resistencia (R7), una tercera resistencia (R8), una cuarta resistencia (R9), un primer transistor PNP (T2) y un segundo transistor PNP (T3), estando conectadas la primera resistencia (R6) y la tercera resistencia (R8) a los dos extremos de salida del módulo de entrada, respectivamente, estando conectados los emisores del primer transistor PNP (T2) y el segundo transistor PNP (T3) a través de la primera resistencia (R6) y de la tercera resistencia (R8), estando conectadas las bases directamente, y estando conectadas a la primera resistencia (R6) y a la tercera resistencia (R8), y estando conectados los colectores a un extremo del módulo de detección a través de la segunda resistencia (R7) y de la cuarta resistencia (R9), respectivamente; y

50 el módulo de activación de señal de bajo nivel comprende una primera resistencia (R10), una segunda resistencia (R11), una tercera resistencia (R12), una cuarta resistencia (R13), un primer transistor NPN (T4), y un segundo transistor NPN (T5), estando conectadas la primera resistencia (R10) y la tercera resistencia (R12) a los dos extremos de salida del módulo de entrada, respectivamente, estando conectados los emisores del primer transistor NPN (T4) y del segundo transistor NPN (T5) a través de la primera resistencia (R10) y de la tercera resistencia (R12), estando conectadas las bases directamente y estando conectadas a la primera resistencia (R10) y a la tercera resistencia (R12), y estando conectados los colectores a otro extremo del módulo de detección a través de la segunda resistencia (R11) y de la cuarta resistencia (R13) respectivamente.

60 El módulo de generación de señal de alto nivel comprende una primera resistencia (R14), una segunda resistencia (R15), un relé (K1) y una fuente de alimentación (V1), un extremo de la primera resistencia (R14) está conectado a un extremo de salida del módulo de entrada, y otro extremo está conectado al relé (K1); un extremo del relé (K1) está conectado a un extremo de la primera resistencia (R14), y otro extremo está conectado a otro extremo de salida del módulo de entrada; y un polo positivo de la fuente de alimentación (V1) está conectado a un extremo del módulo de detección a través de un contactor del relé (K1) y de la segunda resistencia (R15); y

el módulo de generación de señal de bajo nivel comprende una primera resistencia (R16), una segunda resistencia (R17), un relé (K2) y una fuente de alimentación (V1), un extremo de la primera resistencia (R16) está conectado a un extremo de salida del módulo de entrada, y otro extremo está conectado al relé (K2); un extremo del relé (K2) está conectado a un extremo de la primera resistencia (R16), y otro extremo está conectado a otro extremo de salida del módulo de entrada; y un polo negativo de la fuente de alimentación (V1) está conectado a otro extremo del módulo de detección a través de un contactor del relé (K2) y de la segunda resistencia (R17).

El módulo de detección comprende: una unidad de conversión de analógico a digital, configurada para, cuando existe una diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel, emitir un primer valor predeterminado para indicar que el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es anormal, y, cuando no existe ninguna diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel, emitir un segundo valor predeterminado para indicar que el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es normal.

La unidad de conversión de analógico a digital comprende: un diodo emisor de luz (LED1, Light Emitting Diode), un transistor fotosensible (T1) y una resistencia (R5), en la que, un polo positivo del diodo emisor de luz (LED1) está conectado a un extremo de salida del módulo de activación de señal de alto nivel o al módulo de generación de señal de alto nivel, un polo negativo del diodo emisor de luz (LED1) está conectado a un extremo de salida del módulo de activación de señal de bajo nivel o al módulo de generación de señal de nivel, una base del transistor fotosensible (T1) está acoplada ópticamente con el diodo emisor de luz, un colector del transistor fotosensible (T1) está conectado a una fuente de alimentación del circuito (VCC), un emisor del transistor fotosensible (T1) está conectado a tierra a través de la resistencia (R5), y un extremo de salida de la unidad de conversión de analógico a digital es dirigido desde el emisor del transistor fotosensible (T1).

Según otro aspecto del presente documento, se da a conocer un procedimiento para detectar el estado de un dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, que comprende: recoger señales de nivel de dos extremos del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga y obtener dos señales de nivel; activar las dos señales de nivel mencionadas anteriormente, y emitir una señal de alto nivel y una señal de bajo nivel; y reflejar un estado de funcionamiento del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga detectando si existe una diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel mencionadas anteriormente.

Se utiliza una etapa siguiente para reemplazar la etapa de activación de las dos señales de nivel y generar una señal de alto nivel y una señal de bajo nivel: generar una señal de alto nivel y una señal de bajo nivel según las dos señales de nivel recogidas.

La etapa de reflejar un estado de funcionamiento del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga detectando si existe una diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel comprende: convertir la diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel en una señal digital que será emitida por medio de la conversión de analógico a digital, emitiendo un primer valor predeterminado para indicar que un estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es anormal cuando existe una diferencia de tensión, y emitiendo un segundo valor predeterminado para indicar que el estado de la sobrecorriente de carga y del dispositivo de protección es normal cuando no existe diferencia de tensión.

Con el presente documento, adoptando el esquema de que las tensiones de los dos extremos del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga están recogidas, se lleva a cabo un procesamiento adicional sobre las dos tensiones recogidas, una señal de alto nivel y una señal de bajo nivel son activadas y emitidas a través del módulo de activación de señal de alto nivel y del módulo de activación de señal de bajo nivel, y el estado de funcionamiento del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es reflejado de manera indirecta detectando la diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel, se resuelve el problema de que la detección del estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga no puede ser compatible con los sistemas positivo y negativo, y requiere la colaboración del software en la técnica relacionada, y, por lo tanto, la efectividad de distinguir el estado normal y el estado anormal y de llevar a cabo la compatibilidad de los sistemas positivo y negativo se consigue sin la necesidad de participación del software.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras mostradas en el presente documento se utilizan para proporcionar una comprensión adicional para el presente documento, que constituye una parte de la presente solicitud, y las realizaciones a modo de ejemplo del presente documento y la ilustración de las mismas se utilizan para explicar el presente documento y no constituirán una limitación inapropiada sobre el presente documento, en el que,

la figura 1 es un diagrama esquemático de la distribución de la alimentación de un sistema de alimentación de CC según la técnica relacionada;

la figura 2 es un diagrama de bloques de estructura de un dispositivo para detectar un estado de un dispositivo de protección de frente a sobrecorrientes de carga, según una realización del presente documento;

la figura 3 es un diagrama de bloques de estructura de un dispositivo para detectar un estado de un dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, según una realización preferente del presente documento;

la figura 4 es un diagrama esquemático de un principio de detección cuando no existe carga y el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes está desconectado, según una realización preferente del presente documento;

5 la figura 5 es un diagrama esquemático de un principio de detección cuando existe una carga y el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes está desconectado, según una realización preferente del presente documento;

la figura 6 es un diagrama esquemático de la estructura de un primer circuito de un dispositivo para detectar un estado de un dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga;

10 la figura 7 es un diagrama esquemático de la estructura de un segundo circuito de un dispositivo para detectar un estado de un dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, según una realización preferente del presente documento;

la figura 8 es un diagrama esquemático de la estructura de un tercer circuito de un dispositivo para detectar un estado de un dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, según una realización preferente del presente documento;

15 la figura 9 es un diagrama esquemático de un principio de detección cuando no existe carga y el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes está desconectado;

la figura 10 es un diagrama esquemático de un principio de detección cuando existe una carga y el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes está desconectado, en un sistema de -48 V;

20 la figura 11 es un diagrama esquemático de un principio de detección cuando existe una carga y el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes está desconectado, en un sistema de +24 V;

la figura 12 es un diagrama de flujo de un procedimiento para detectar un estado de un dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga según una realización del presente documento.

Realizaciones preferentes de la invención

25 El presente documento se describe en detalle con referencia a los dibujos adjuntos y en combinación con realizaciones que se muestran a continuación en el presente documento. Se debe mostrar que, siempre que no entren en conflicto, las realizaciones en la presente solicitud y las características en estas realizaciones pueden ser combinadas entre sí.

30 La figura 1 es un diagrama de distribución de la alimentación de un sistema de alimentación de CC según la técnica relacionada. Tal como se muestra en la figura 1, cuando un dispositivo de protección frente a sobrecorrientes está en un estado normal, las tensiones en el punto A y en el punto B son iguales y no existe ninguna diferencia de tensión; mientras que, cuando el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes está desconectado y el sistema de alimentación soporta una carga, existe una diferencia de tensión entre el punto A y el punto B; solo la tensión en el punto A es mayor que la tensión en el punto B en un sistema positivo, mientras que en el sistema negativo la tensión en el punto B es mayor que la tensión en el punto A. En el presente documento, la diferencia de tensión existente entre el punto A y el punto B se utiliza para detectar el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes, y, mientras tanto, los sistemas positivo y negativo son adaptados combinando con la selección automática o el procesamiento posterior de la señal de detección al mismo tiempo.

45 La figura 2 es un diagrama de estructura de un dispositivo para detectar un estado de un dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga según una realización del presente documento. Tal como se muestra en la figura 2, el dispositivo para detectar el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga según la realización del presente documento incluye:

un módulo de entrada 22, configurado para ser conectado con dos extremos del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, y generar dos señales de salida, respectivamente, en dos extremos de salida;

50 un módulo de activación de señal de alto nivel 24, conectado al módulo de entrada 22, y configurado para recibir las dos señales de salida generadas por el módulo de entrada y activar y emitir una señal de alto nivel según las dos señales de salida;

55 un módulo de activación de señal de bajo nivel 26, conectado al módulo de entrada 22, y configurado para recibir las dos señales de salida generadas por el módulo de entrada y activar y emitir una señal de bajo nivel según las dos señales de salida; y

un módulo de detección 28, configurado para detectar una diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel.

60 El dispositivo mencionado anteriormente procesa el valor conjunto de la tensión de dos extremos del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, activa y emite una señal de alto nivel y una señal de bajo nivel a través del módulo de activación de señal de alto nivel 24 y del módulo de activación de señal de bajo nivel 26, refleja de manera indirecta el estado de funcionamiento del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga detectando la diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel. El dispositivo mencionado anteriormente se utiliza para detectar el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes, que puede

distinguir el estado anormal, e indistintamente en un sistema positivo o en un sistema negativo, las salidas en el estado anormal son iguales, por lo que es totalmente compatible con el sistema positivo y negativo sin requerir la colaboración del software.

5 En el dispositivo mencionado anteriormente, el módulo de entrada 22 es una interfaz conectada al sistema de alimentación, que puede incluir dos líneas de detección de entrada conectadas a dos extremos del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, respectivamente. El módulo de activación de señal de alto nivel 24 y el módulo de activación de señal de bajo nivel 26 reciben las señales del módulo de entrada 22 (señales FU y COM) como las señales de entrada del mismo, y conectan un grupo de señales de salida (S1 y S2), es decir, una señal de alto nivel y una señal de bajo nivel. El módulo de detección 28 recibe estas dos señales S1 y S2, y detecta la diferencia de tensión entre estas dos señales, para reflejar de manera indirecta el estado de funcionamiento del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga.

15 Cuando el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga está en un estado normal (el estado de conducción del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga y el estado desconectado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga sin carga), tal como se muestra en la figura 3 y la figura 4, cuando no existe ninguna diferencia de tensión entre las señales FU y las señales COM, tampoco existe ninguna diferencia de tensión entre las señales S1 y S2 emitidas por la unidad de activación o de generación de señal.

20 Cuando el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga se encuentra en un estado anormal (el estado desconectado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga con una carga), tal como se muestra en la figura 5, la señal COM está conectada a la tierra no operativa, la señal FU está conectada a la tierra operativa a través de la carga, y existe una diferencia de tensión entre las señales FU y COM en este momento (la diferencia es negativa en el sistema positivo, y la diferencia es positiva en el sistema negativo); si el módulo de señal 24 emite la señal, es decir, emitirá una señal de alto nivel S1 y una señal de bajo nivel S2, y existe una diferencia de tensión positiva entre el S1 y el S2.

30 De esta manera, se distingue el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, y el procedimiento y el aparato para detección tienen las mismas interfaces y estados de la señal de salida para los sistemas positivo y negativo, lo que ha propiciado la compatibilidad de los sistemas positivo y negativo.

35 Es necesario ilustrar que dos líneas de detección del módulo de entrada 22 deben ser conectarse a los dos extremos del dispositivo de protección contra sobrecorriente, respectivamente, pero la posición relativa de dos señales de detección no está limitada.

Preferentemente, el dispositivo para detectar el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga según la realización del presente documento puede incluir, además:

40 un módulo de generación de señal de alto nivel (no mostrado en la figura), configurado para reemplazar al módulo de activación de señal de alto nivel 24, recibe las dos señales de salida generadas por el módulo de entrada 22 y genera una señal de alto nivel según las dos señales de salida; y

45 un módulo de generación de señal de bajo nivel (no mostrado en la figura), configurado para reemplazar el módulo de activación de señal de bajo nivel 26, recibe las dos señales de salida generadas por el módulo de entrada 22 y genera una señal de bajo nivel según las dos señales de salida.

50 En este caso, la función ejecutada por el módulo de generación de señal de alto nivel y el módulo de generación de señal de bajo nivel es sustancialmente igual a la función ejecutada por la unidad de activación de señal de alto nivel 24 y la unidad de activación de señal de bajo nivel 26, excepto por que la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel emitidas por el módulo de generación de señal de alto nivel y el módulo de generación de señal de bajo nivel se generan por sí mismas en lugar de ser activadas, por lo que los valores de tensión de la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel emitidas pueden ser cambiados de manera flexible, para adaptarse a más situaciones. En la técnica relacionada, existen muchos tipos de módulos que pueden completar las funciones mencionadas anteriormente. No obstante, en consecuencia, la complejidad y el coste de la estructura de circuito de la unidad de generación de señal de alto nivel y la unidad de generación de señal de bajo nivel serán mayores. En el proceso de implementación específico, se puede considerar si utilizar la unidad de generación de señal de alto nivel y la unidad de generación de señal de bajo nivel según las condiciones reales.

60 Tal como se muestra en la figura 6, el módulo de activación de señal de alto nivel 24 y el módulo de activación de señal de bajo nivel 26 pueden adoptar la siguiente estructura de circuito, que no se encuentra bajo la invención reivindicada:

65 el módulo de activación de señal de alto nivel 24 incluye una primera rama y una segunda rama, en el que, la primera rama incluye una primera resistencia (R1) y un primer diodo (VD1), estando conectada la primera resistencia (R1) a un extremo de salida del módulo de entrada 22 (cualquiera de las COM y FU), y estando conectado un polo positivo del primer diodo (VD1) a la primera resistencia (R1), en serie; la segunda rama incluye una segunda

resistencia (R2) y un segundo diodo (VD2), estando conectada la segunda resistencia (R2) a otro extremo de salida del módulo de entrada 22, y estando conectado un polo positivo del segundo diodo (VD2) a la segunda resistencia (R2), en serie; y estando conectados un polo negativo del primer diodo (VD1) y un polo negativo del segundo diodo (VD2), en paralelo, a un extremo del módulo de detección 26; y

el módulo de activación de señal de bajo nivel 26 incluye una tercera rama y una cuarta rama, en el que, la tercera rama incluye una tercera resistencia (R3) y un tercer diodo (VD3), estando conectada la tercera resistencia (R3) a un extremo de salida del módulo de entrada 22 (cualquiera de COM y FU), y estando conectado un polo negativo del tercer diodo (VD3) a la tercera resistencia (R3), en serie; la cuarta rama incluye una cuarta resistencia (R4) y un cuarto diodo (VD4), estando conectada la cuarta resistencia (R4) a otro extremo de salida del módulo de entrada 22, y estando conectado un polo negativo del cuarto diodo (VD4) a la cuarta resistencia (R4), en serie; y estando conectados un polo positivo del tercer diodo (VD3) y un polo positivo del cuarto diodo (VD4), en paralelo a otro extremo del módulo de detección 26.

La estructura de circuito mencionada anteriormente es solo una estructura habitual, y, en este caso, se pueden utilizar todos los circuitos que pueden llevar a cabo la función de activación.

Preferentemente, tal como se muestra en la figura 7, la unidad de activación de señal de alto nivel 24 y la unidad de activación de señal de bajo nivel 26 pueden adoptar asimismo la siguiente estructura de circuito, que se encuentra bajo la invención reivindicada:

el módulo de activación de señal de alto nivel 24 incluye una primera resistencia (R6), una segunda resistencia (R7), una tercera resistencia (R8), una cuarta resistencia (R9), un primer transistor PNP (T2) y un segundo transistor PNP (T3), la primera resistencia (R6) y la tercera resistencia (R8) están conectadas a los dos extremos de salida del módulo de entrada 22, respectivamente, los emisores del primer transistor PNP (T2) y del segundo transistor PNP (T3) están conectados a través de la primera resistencia (R6) y de la tercera resistencia (R8), las bases están conectadas de manera directa y están conectadas a la primera resistencia (R6) y a la tercera resistencia (R8), y los colectores están conectados a un extremo del módulo de detección 28 a través de la segunda resistencia (R7) y de la cuarta resistencia (R9), respectivamente; y

el módulo de activación de señal de bajo nivel 26 incluye una primera resistencia (R10), una segunda resistencia (R11), una tercera resistencia (R12), una cuarta resistencia (R13), un primer transistor NPN (T4) y un segundo transistor NPN (T5), la primera resistencia (R10) y la tercera resistencia (R12) están conectadas a los dos extremos de salida del módulo de entrada 22, respectivamente, los emisores del primer transistor NPN (T4) y del segundo transistor NPN (T5) están conectados a través de la primera resistencia (R10) y de la tercera resistencia (R12), las bases están conectadas de manera directa y conectadas a la primera resistencia (R10) y a la tercera resistencia (R12), y los colectores están conectados a otro extremo del módulo de detección 28 a través de la segunda resistencia (R11) y de la cuarta resistencia (R13), respectivamente.

Tal como se muestra en la figura 8, la unidad de generación de señal de alto nivel y la unidad de generación de señal de bajo nivel adoptan la siguiente estructura de circuito:

el módulo de generación de señal de alto nivel incluye una primera resistencia (R14), una segunda resistencia (R15), un relé (K1) y una fuente de alimentación (V1), un extremo de la primera resistencia (R14) está conectado a un extremo de salida del módulo de entrada 22, y otro extremo está conectado al relé (K1); un extremo del relé (K1) está conectado a un extremo de la primera resistencia (R14), y otro extremo está conectado a otro extremo de salida del módulo de entrada 22; y un polo positivo de la fuente de alimentación (V1) está conectado a un extremo del módulo de detección 28 a través del relé (K1) y de la segunda resistencia (R15); y

el módulo de generación de señal de bajo nivel incluye una primera resistencia (R16), una segunda resistencia (R17), un relé (K2) y una fuente de alimentación (V1), un extremo de la primera resistencia (R16) está conectado a un extremo de salida del módulo de entrada 22, y otro extremo está conectado al relé (K2); un extremo del relé (K2) está conectado a un extremo de la primera resistencia (R16), y otro extremo está conectado a otro extremo de salida del módulo de entrada 22; y un polo negativo de la fuente de alimentación (V1) está conectado a otro extremo del módulo de detección 28 a través del relé (K2) y de la segunda resistencia (R17).

Preferentemente, tal como se muestra en la figura 3, el módulo de detección 28 incluye:

una unidad de conversión de analógico a digital 282, configurada para, cuando existe una diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel mencionadas anteriormente, generar un primer valor predeterminado para indicar que el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es anormal, y cuando no existe ninguna diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel mencionadas anteriormente, generar un segundo valor predeterminado para indicar que el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es normal.

En el proceso de implementación específico, la diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel mencionadas anteriormente, detectada por el módulo de detección 28, puede ser convertida de analógica a digital mediante una unidad de conversión de analógico a digital 282, para hacer que el usuario sea capaz de evaluar el estado de funcionamiento del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga de manera más

directa. Por ejemplo, cuando el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es normal, es decir, cuando no existe ninguna diferencia de tensión entre la S1 y la S2, se emite una señal digital "0"; cuando el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es anormal, es decir, cuando existe una diferencia de tensión positiva entre la S1 y la S2, se emite una señal digital "1".

5 Preferentemente, tal como se muestra en la figura 6, la unidad de conversión de analógico a digital 282 puede adoptar la siguiente estructura de circuito:

la unidad de conversión de analógico a digital 282 incluye: un diodo emisor de luz (LED1), un transistor fotosensible (T1) y una resistencia (R5), en el que, un polo positivo del diodo emisor de luz (LED1) está conectado al extremo de salida de la señal de alto nivel (S1), un polo negativo del diodo emisor de luz (LED1) está conectado al extremo de salida de la señal de bajo nivel (S2), una base del transistor fotosensible (T1) está acoplada ópticamente con el diodo emisor de luz LED1, un colector del transistor fotosensible (T1) está conectado a una fuente de alimentación del circuito (VCC), un emisor del transistor fotosensible (T1) está conectado a tierra a través de la resistencia (R5), y un extremo de salida de la unidad de conversión de analógico a digital es conducida desde el emisor del transistor fotosensible (T1).

La estructura de circuito mencionada anteriormente es también una estructura de circuito habitual, y, en este caso, se pueden utilizar todos los circuitos que pueden llevar a cabo la conversión de analógico a digital.

20 Las realizaciones preferentes mencionadas anteriormente se muestran en detalle en combinación con los ejemplos, y con la figura 6, y la figura 9 a la figura 11. Tal como se muestra en la figura 6 y sin formar parte de la invención reivindicada, todo el dispositivo de detección del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga está compuesto principalmente por 4 diodos de rectificación, VD1, VD2, VD3 y VD4, y 4 resistencias de limitación de corriente, R1, R2, R3 y R4. En el que, el VD1 y el VD2 se utilizan para activar la señal de alto nivel, el VD3 y el VD4 se utilizan para activar la señal de bajo nivel, las resistencias de limitación de corriente se utilizan para detectar la limitación de corriente del circuito; la unidad de conversión de analógico a digital está compuesta por un optoacoplador (que incluye un diodo emisor de luz LED1 y un transistor fotosensible T1) y la resistencia R5, que convierte el estado de encendido / apagado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga en la señal digital.

30 Tal como se muestra en la figura 6, cuando el estado del conmutador de aire o el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es normal (continúa conduciendo), esas dos señales FU y COM están conectadas entre sí a través del conmutador de aire o del hilo fusible, los niveles de las dos son iguales, y ahora no existe ninguna diferencia de tensión entre las señales de entrada del D1, y el optoacoplador D1 no conduce.

35 Tal como se muestra en la figura 9, cuando no existe ninguna carga y el conmutador de aire o el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga están desconectados, la línea de la señal FU está en un estado suelto, todo el circuito de detección es equivalente solo a la entrada de la señal COM y no se puede formar un bucle, por lo que el optoacoplador D1 tampoco conduce.

40 Mientras que, cuando existe una carga y el conmutador de aire o el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga está desconectado, se puede considerar una división en dos situaciones, el sistema positivo y el sistema negativo, para realizar el análisis:

45 (1) en el sistema negativo, tal como se muestra en la figura 10, la señal FU está conectada a la línea V+ de la tierra en funcionamiento a través de la carga en este momento, la señal COM está conectada a la V-, el nivel de la señal FU es más alto que el de la señal COM; en este momento, la señal S1 está conectada a la señal FU de alto nivel, y la señal S2 está conectada a la señal COM de bajo nivel; el circuito forma el bucle a través de la línea de la tierra en funcionamiento V+ - carga - FU - R1 - VD1 - D1 - VD4 - R4 - COM - V-, y la dirección del flujo de la corriente se muestra como las flechas en la figura, y el optoacoplador D1 conduce en este momento.

50 (2) En el sistema positivo, tal como se muestra en la figura 11, la señal FU está conectada a la línea V- de la tierra en funcionamiento a través de la carga en este momento, la señal COM está conectada a V+, el nivel de la señal COM es más alto que el de la señal FU; en este momento, la señal S1 está conectada a la señal COM de alto nivel, y la señal S2 está conectada a la señal FU de bajo nivel; el circuito forma el bucle a través de la línea de la tierra en funcionamiento V+ - COM - R2 - VD2 - D1 - VD3 - R2 - FU - carga - V-, y la dirección del flujo de la corriente se muestra como las flechas en la figura, y el optoacoplador D1 también conduce en este momento.

60 Se puede ver que, en el estado normal (el conmutador de aire o el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga está en el estado de conducción, y el conmutador de aire o el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga está en el estado de desconexión sin una carga), el optoacoplador D1 no conduce; mientras está en el estado anormal (el conmutador de aire o el dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga está en estado desconectado con una carga), indistintamente en el sistema positivo o en el sistema negativo, el optoacoplador D1 conduce. En este caso, el estado normal y el estado anormal se pueden distinguir, y, por lo tanto, el estado de encendido / apagado del optoacoplador se convierte en la señal digital a través de la siguiente

parte de conversión de analógico a digital, y, a continuación, el estado de funcionamiento del protector frente a sobrecorrientes de carga puede ser evaluado visualmente.

5 La figura 12 es un diagrama de flujo de un procedimiento para detectar un estado de un dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga según una realización del presente documento. Tal como se muestra en la figura 12, el procedimiento para detectar el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga según la realización del presente documento incluye las siguientes etapas:

10 en la etapa S1202, recoger las señales de nivel de dos extremos del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga y obtener dos señales de nivel;

en la etapa S1204, activar las dos señales de nivel mencionadas anteriormente y emitir una señal de alto nivel y una señal de bajo nivel; y

15 en la etapa S1206, reflejar un estado de funcionamiento del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga detectando si existe una diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel.

20 A través del procedimiento mencionado anteriormente, cuando se detecta el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, y después de que se han recogido las señales de nivel de los dos extremos del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, también se activarán, se emiten una señal de alto nivel y una señal de bajo nivel y el estado de funcionamiento del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga se refleja de manera indirecta detectando la diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel. El procedimiento mencionado anteriormente puede ser totalmente compatible con los sistemas positivo y negativo, y se pueden distinguir diferentes estados de funcionamiento del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga sin la colaboración del software.

25 Preferentemente, la etapa S1204 también puede ser reemplazada por el siguiente proceso: generar una señal de alto nivel y una señal de bajo nivel según las dos señales de nivel recogidas.

30 Generando una señal de alto nivel y una señal de bajo nivel según las dos señales de nivel recogidas, la diferencia de tensión se puede controlar de manera flexible para adaptarse a diversas situaciones.

35 Preferentemente, la etapa S1206 puede incluir, además, el siguiente proceso: convertir la diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel en una señal digital por medio de la conversión de analógico a digital, para ser emitida, emitiendo un primer valor predeterminado para indicar que el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es anormal cuando existe una diferencia de tensión, y emitiendo un segundo valor predeterminado para indicar que el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es normal cuando no existe ninguna diferencia de tensión.

40 Para hacer que el usuario pueda evaluar el estado de funcionamiento del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga de manera más directa, la conversión de analógico a digital se puede llevar a cabo sobre la diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel, por ejemplo, cuando el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es normal, se emite una señal digital "0"; y cuando el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es anormal, se emite una señal digital "1".

45 En la descripción mencionada anteriormente se puede observar que, con el esquema técnico dado a conocer por el presente documento, se puede detectar el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga y la compatibilidad de los sistemas positivo y negativo se puede llevar a cabo sin realizar ningún cambio en el hardware y sin requerir la participación del software, mejorando de este modo la adaptabilidad y la versatilidad del presente dispositivo de circuito, lo que puede aumentar la eficiencia de la investigación y el desarrollo, y también puede reducir, al mismo tiempo, los gastos de administración.

50 Obviamente, los expertos en la técnica pueden comprender que cada módulo o cada etapa mencionada anteriormente en el presente documento puede ser implementado por el dispositivo de cálculo universal, y pueden estar integrados en un solo dispositivo de cálculo, o distribuidos en la red compuesta por una serie de dispositivos de cálculo. Alternativamente, pueden ser implementados mediante códigos de programa que pueden ser ejecutados mediante el dispositivo de cálculo. Por consiguiente, se pueden almacenar en el dispositivo de almacenamiento y ser implementados mediante el dispositivo de cálculo, y, en algunas situaciones, las etapas mostradas o descritas pueden ser ejecutadas en un orden diferente, o ser llevadas a cabo en cada módulo de circuito integrado respectivamente, o una serie de módulos o etapas en los mismos son realizados en el único módulo de circuito integrado para ser implementados. Por lo tanto, el presente documento no está limitado a ninguna combinación específica de hardware y software.

60 La descripción anterior está formada solo por las realizaciones preferentes del presente documento y no pretende limitar el presente documento.

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para detectar un estado de un dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, que comprende:

5 un módulo de entrada (22), configurado para ser conectado con dos extremos del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, y generar dos señales de salida, respectivamente, en dos extremos de salida del mismo;

10 un módulo de activación de señal de alto nivel (24), configurado para recibir las dos señales de salida generadas por el módulo de entrada (22), y activar y emitir una señal de alto nivel según las dos señales de salida; un módulo de activación de señal de bajo nivel (26), configurado para recibir las dos señales de salida generadas por el módulo de entrada (22) y activar y emitir una señal de bajo nivel según las dos señales de salida;

15 o, un módulo de generación de señal de alto nivel, configurado para recibir las dos señales de salida generadas por el módulo de entrada (22), y generar una señal de alto nivel según las dos señales de salida; un módulo de generación de señal de bajo nivel, configurado para recibir las dos señales de salida generadas por el módulo de entrada (22), y generar una señal de bajo nivel según las dos señales de salida; y

20 un módulo de detección (28), configurado para detectar una diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel; **caracterizado por:**

25 el módulo de activación de señal de alto nivel (24) comprende una primera resistencia (R6), una segunda resistencia (R7), una tercera resistencia (R8), una cuarta resistencia (R9), un primer transistor PNP (T2) y un segundo transistor PNP (T3), estando conectadas la primera resistencia (R6) y la tercera resistencia (R8) a los dos extremos de salida del módulo de entrada (22), respectivamente, estando conectados los emisores del primer transistor PNP (T2) y del segundo transistor PNP (T3) a través de la primera resistencia (R6) y de la tercera resistencia (R8), estando conectadas las bases de manera directa y estando conectadas a la primera resistencia (R6) y a la tercera resistencia (R8), y estando conectados los colectores a un extremo del módulo de detección (28) a través de la segunda resistencia (R7) y de la cuarta resistencia (R9), respectivamente; y

30 el módulo de activación de señal de bajo nivel (26) comprende una primera resistencia (R10), una segunda resistencia (R11), una tercera resistencia (R12), una cuarta resistencia (R13), un primer transistor NPN (T4), y un segundo transistor NPN (T5), estando conectadas la primera resistencia (R10) y la tercera resistencia (R12) a los dos extremos de salida del módulo de entrada (22), respectivamente, estando conectados los emisores del primer transistor NPN (T4) y del segundo transistor NPN (T5) a través de la primera resistencia (R10) y de la tercera resistencia (R12), estando conectadas las bases de manera directa y estando conectadas a la primera resistencia (R10) y a la tercera resistencia (R12), y estando conectados los colectores a otro extremo del módulo de detección (28) a través de la segunda resistencia (R11) y de la cuarta resistencia (R13), respectivamente;

35 el módulo de generación de señal de alto nivel comprende una primera resistencia (R14), una segunda resistencia (R15), un relé (K1) y una fuente de alimentación (V1), estando conectado un extremo de la primera resistencia (R14) a un extremo de salida del módulo de entrada (22), y estando conectado otro extremo al relé (K1); estando conectado un extremo del relé (K1) a un extremo de la primera resistencia (R14), y estando conectado otro extremo a otro extremo de salida del módulo de entrada (22); y estando conectado un polo positivo de la fuente de alimentación (V1) a un extremo del módulo de detección (28) a través de un contactor del relé (K1) y de la segunda resistencia (R15); y

40 el módulo de generación de señal de bajo nivel comprende una primera resistencia (R16), una segunda resistencia (R17), un relé (K2) y una fuente de alimentación (V1), estando conectado un extremo de la primera resistencia (R16) a un extremo de salida del módulo de entrada (22), y estando conectado otro extremo al relé (K2); estando conectado un extremo del relé (K2) a un extremo de la primera resistencia (R16), y estando conectado otro extremo a otro extremo de salida del módulo de entrada (22); y estando conectado un polo negativo de la fuente de alimentación (V1) a otro extremo del módulo de detección (28) a través de un contactor del relé (K2) y de la segunda resistencia (R17).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que, el módulo de detección (28) comprende:

55 una unidad de conversión de analógico a digital (282), configurada para, cuando existe una diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel, generar un primer valor predeterminado para indicar que el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es anormal, y, cuando no existe ninguna diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel, emitir un segundo valor predeterminado para indicar que el estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es normal.

3. El dispositivo según la reivindicación 2, en el que, la unidad de conversión de analógico a digital (282) comprende:

60 un diodo emisor de luz (LED1), un transistor fotosensible (T1) y una resistencia (R5), en el que un polo positivo del diodo emisor de luz (LED1) está conectado a un extremo de salida del módulo de activación de señal de alto nivel (24) o al módulo de generación de señal de alto nivel, un polo negativo del diodo emisor de luz (LED1) está conectado a un extremo de salida del módulo de activación de señal de bajo nivel (26) o al módulo de generación de señal de bajo nivel, una base del transistor fotosensible (T1) está acoplado de manera óptica con el diodo emisor de luz, un colector del transistor fotosensible (T1) está conectado a una fuente de alimentación del circuito (VCC), un

65

emisor del transistor fotosensible (T1) está conectado a tierra a través de la resistencia (R5), y un extremo de salida de la unidad de conversión de analógico a digital es dirigido desde el emisor del transistor fotosensible (T1).

4. Procedimiento para detectar un estado de un dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga, que comprende:

un módulo de entrada (22) que recoge señales de nivel de dos extremos del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga y obtiene dos señales de nivel (S1202);

un módulo de activación de señal de alto nivel (24) y un módulo de activación de señal de bajo nivel (26) que activa las dos señales de nivel y emite una señal de alto nivel y una señal de bajo nivel, respectivamente (S1204); o, un módulo de generación de señal de alto nivel y un módulo de generación de señal de bajo nivel que generan una señal de alto nivel y una señal de bajo nivel, respectivamente, según las dos señales de nivel recogidas; y

reflejar un estado de funcionamiento del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga detectando mediante un módulo de detección (28) si existe una diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel (S1206); **caracterizado por:**

el módulo de activación de señal de alto nivel (24) comprende una primera resistencia (R6), una segunda resistencia (R7), una tercera resistencia (R8), una cuarta resistencia (R9), un primer transistor PNP (T2) y un segundo transistor PNP (T3), estando conectadas la primera resistencia (R6) y la tercera resistencia (R8) a los dos extremos de salida del módulo de entrada (22), respectivamente, estando conectados los emisores del primer transistor PNP (T2) y del segundo transistor PNP (T3) a través de la primera resistencia (R6) y de la tercera resistencia (R8), estando conectadas las bases de manera directa y estando conectadas a la primera resistencia (R6) y a la tercera resistencia (R8), y estando conectados los colectores a un extremo del módulo de detección (28) a través de la segunda resistencia (R7) y de la cuarta resistencia (R9), respectivamente; y

el módulo de activación de señal de bajo nivel (26) comprende una primera resistencia (R10), una segunda resistencia (R11), una tercera resistencia (R12), una cuarta resistencia (R13), un primer transistor NPN (T4), y un segundo transistor NPN (T5), estando conectadas la primera resistencia (R10) y la tercera resistencia (R12) a los dos extremos de salida del módulo de entrada (22), respectivamente, estando conectados los emisores del primer transistor NPN (T4) y del segundo transistor NPN (T5) a través de la primera resistencia (R10) y de la tercera resistencia (R12), estando conectadas las bases de manera directa y estando conectadas a la primera resistencia (R10) y a la tercera resistencia (R12), y estando conectados los colectores a otro extremo del módulo de detección (28) a través de la segunda resistencia (R11) y de la cuarta resistencia (R13), respectivamente;

el módulo de generación de señal de alto nivel comprende una primera resistencia (R14), una segunda resistencia (R15), un relé (K1) y una fuente de alimentación (V1), estando conectado un extremo de la primera resistencia (R14) a un extremo de salida del módulo de entrada (22), y estando conectado otro extremo al relé (K1); estando conectado un extremo del relé (K1) a un extremo de la primera resistencia (R14), y estando conectado otro extremo a otro extremo de salida del módulo de entrada (22); y estando conectado un polo positivo de la fuente de alimentación (V1) a un extremo del módulo de detección (28) a través de un contactor del relé (K1) y de la segunda resistencia (R15); y

el módulo de generación de señal de bajo nivel comprende una primera resistencia (R16), una segunda resistencia (R17), un relé (K2) y una fuente de alimentación (V1), estando conectado un extremo de la primera resistencia (R16) a un extremo de salida del módulo de entrada (22), y estando conectado otro extremo al relé (K2); estando conectado un extremo del relé (K2) a un extremo de la primera resistencia (R16), y estando conectado otro extremo a otro extremo de salida del módulo de entrada (22); y estando conectado un polo negativo de la fuente de alimentación (V1) a otro extremo del módulo de detección (28) a través de un contactor del relé (K2) y de la segunda resistencia (R17).

5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que, la etapa de reflejar un estado de funcionamiento del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga detectando si existe una diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel (S1206) comprende:

convertir la diferencia de tensión entre la señal de alto nivel y la señal de bajo nivel en una señal digital para ser emitida mediante conversión de analógico a digital, emitiendo un primer valor predeterminado para indicar que un estado del dispositivo de protección frente a sobrecorrientes de carga es anormal cuando existe una diferencia de tensión, y emitiendo un segundo valor predeterminado para indicar que el estado de la sobrecorriente de carga y el dispositivo de protección es normal cuando no existe ninguna diferencia de tensión.

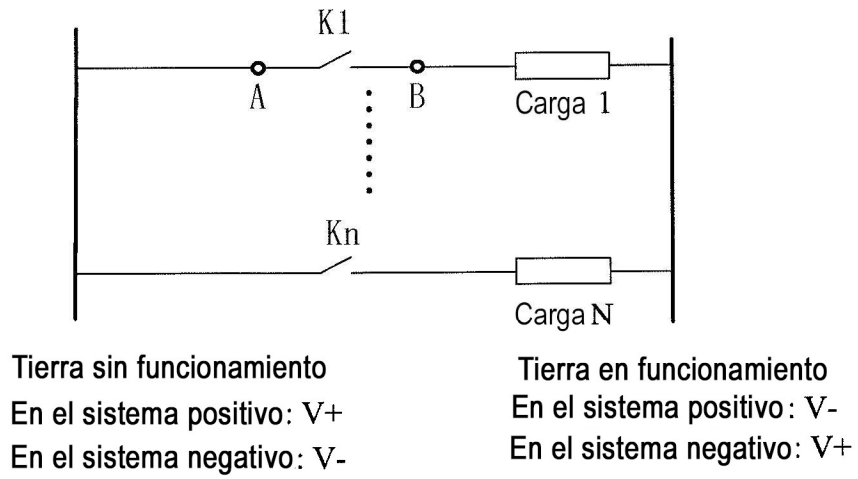


FIG. 1

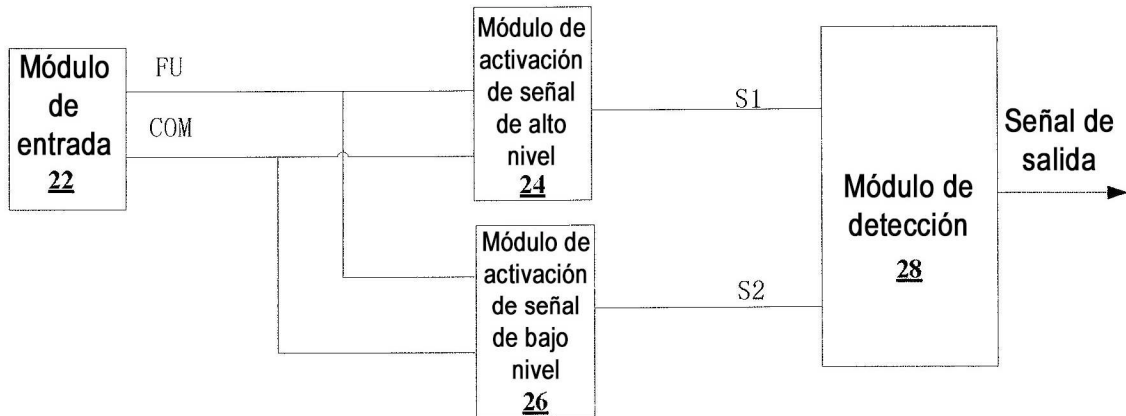


FIG. 2

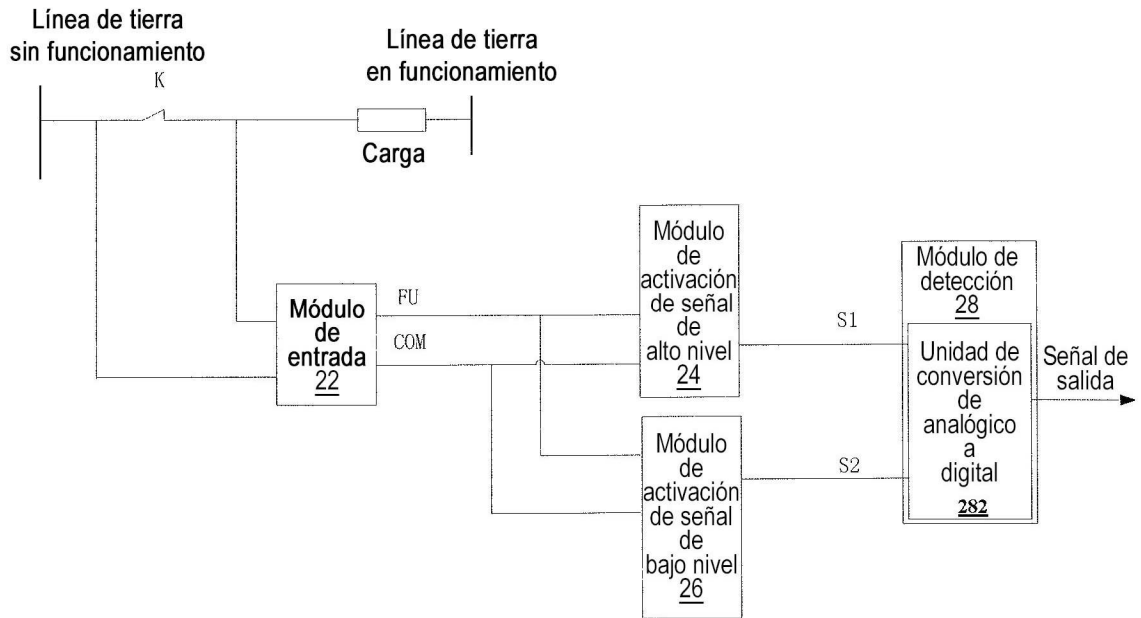


FIG. 3

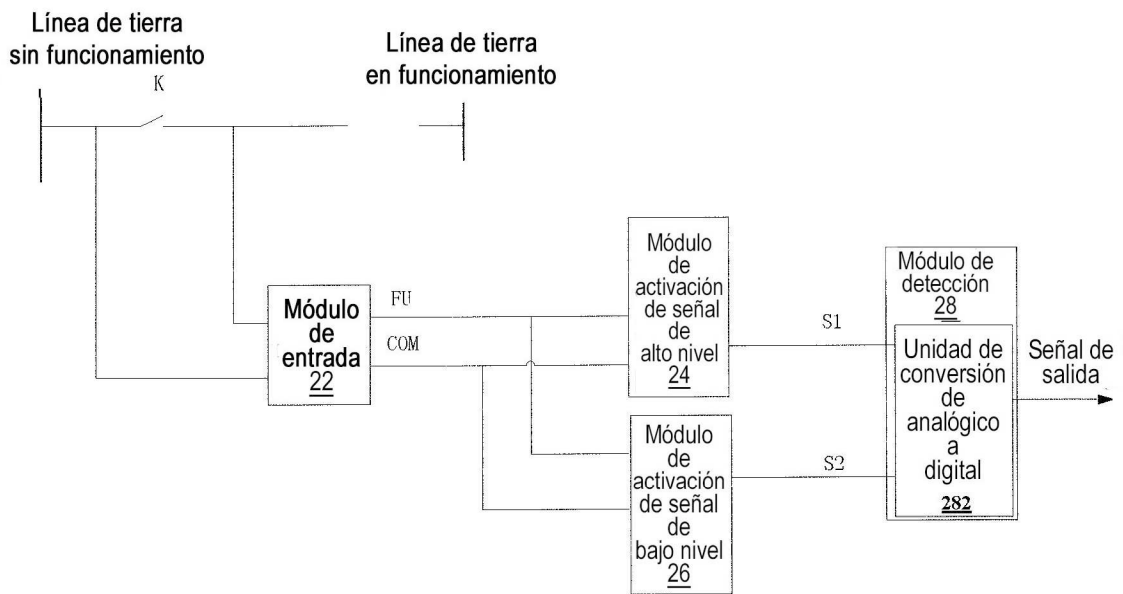


FIG. 4

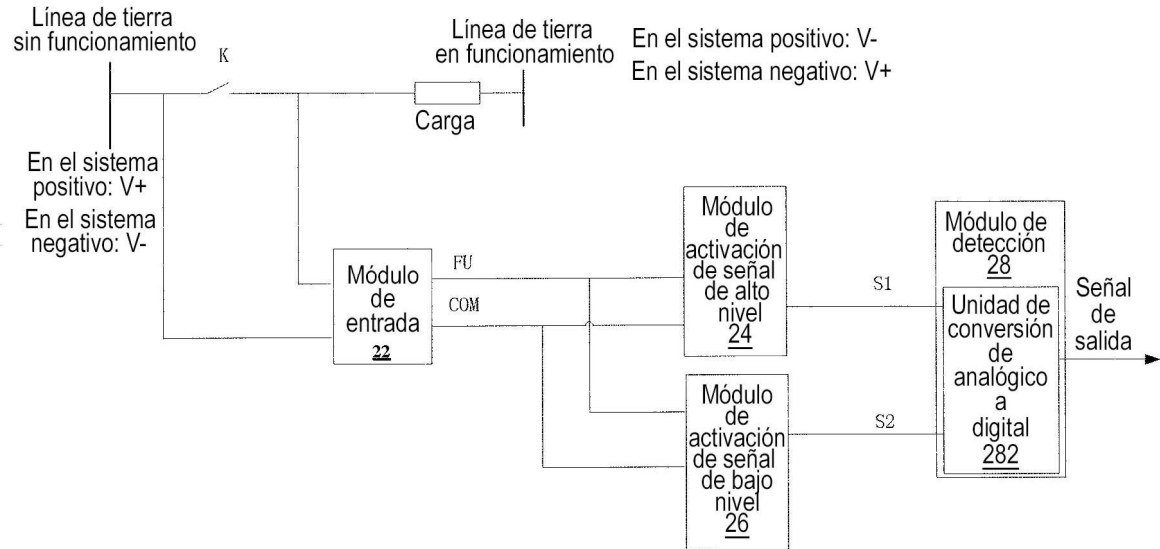


FIG. 5

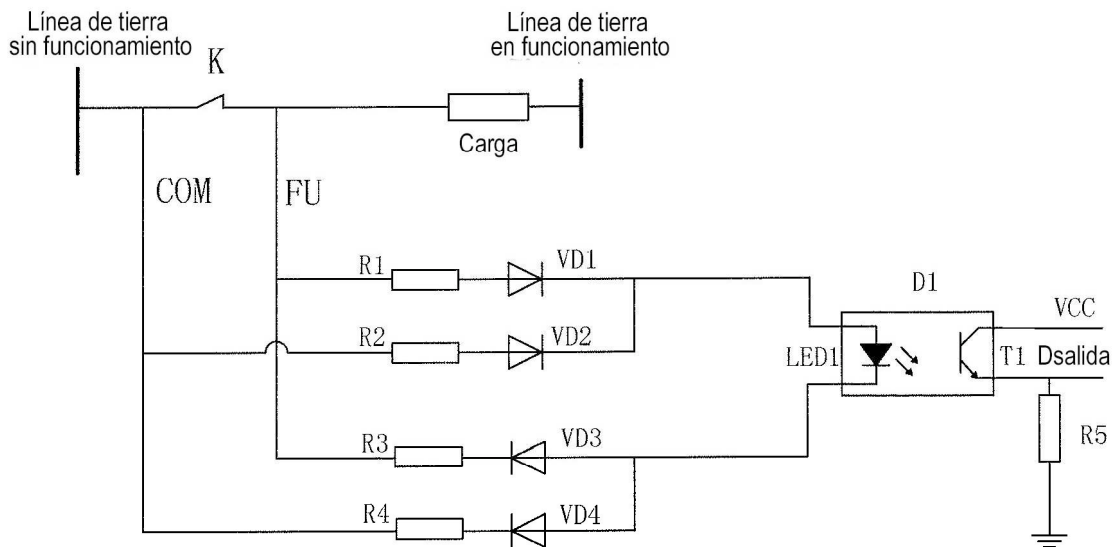


FIG. 6

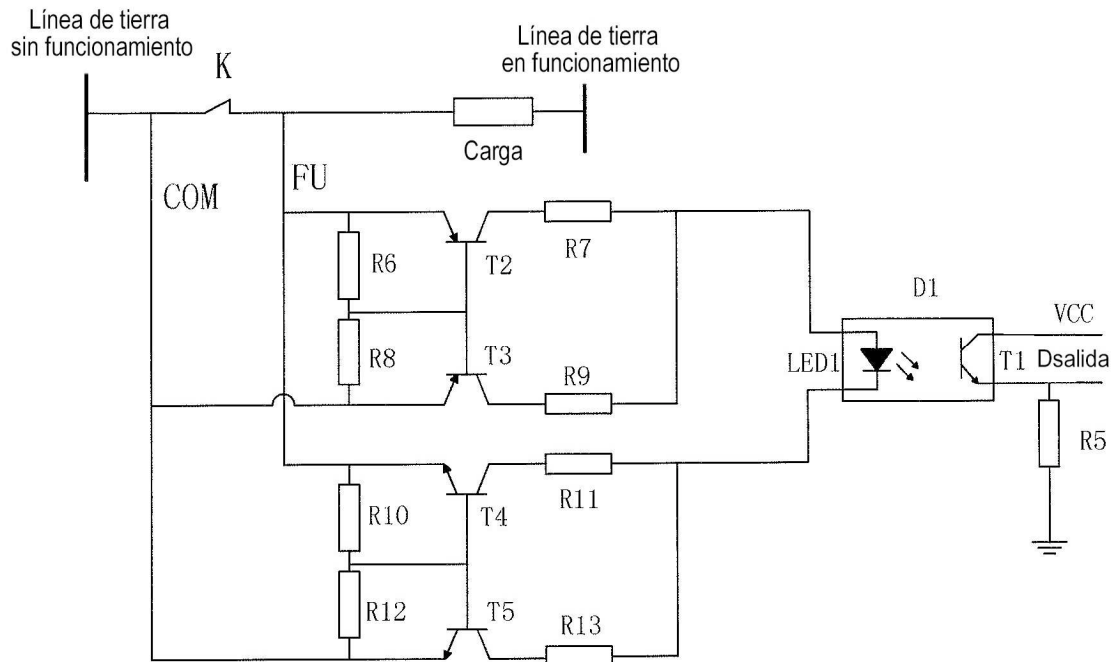


FIG. 7

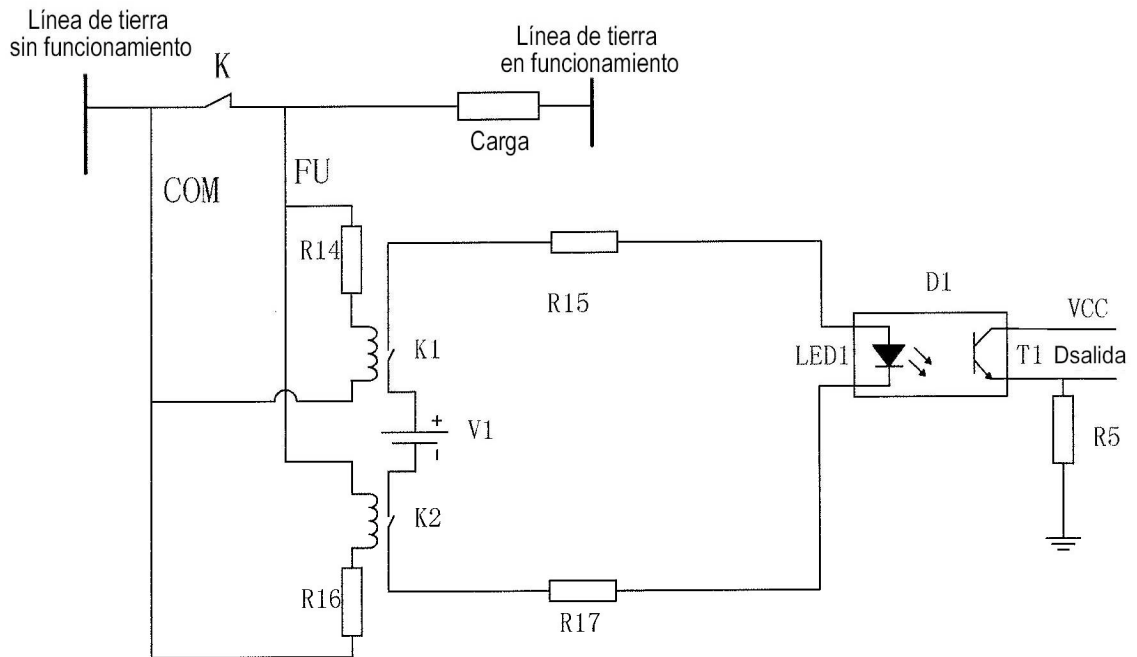


FIG. 8

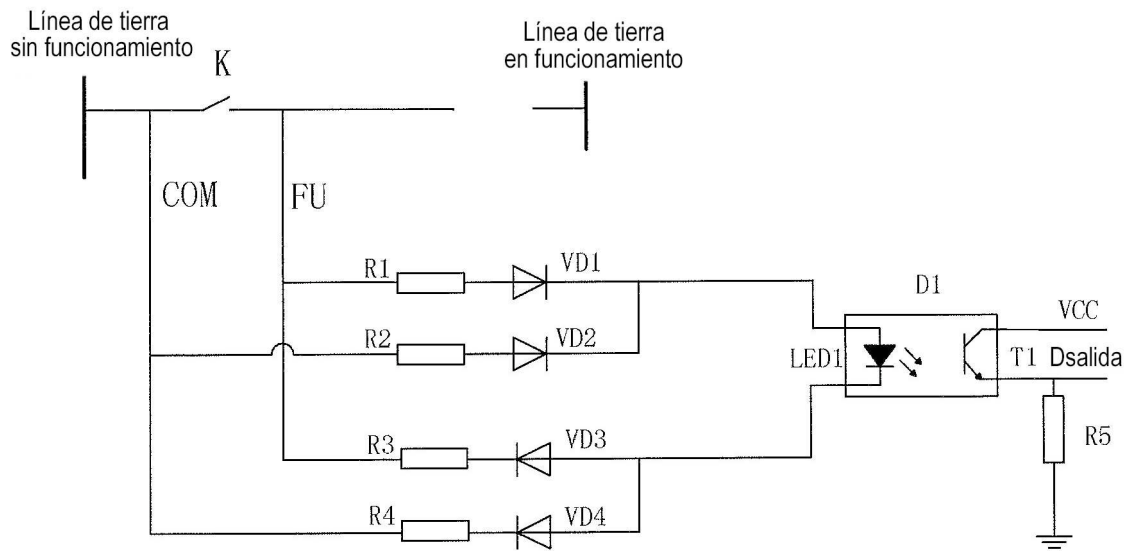


FIG. 9

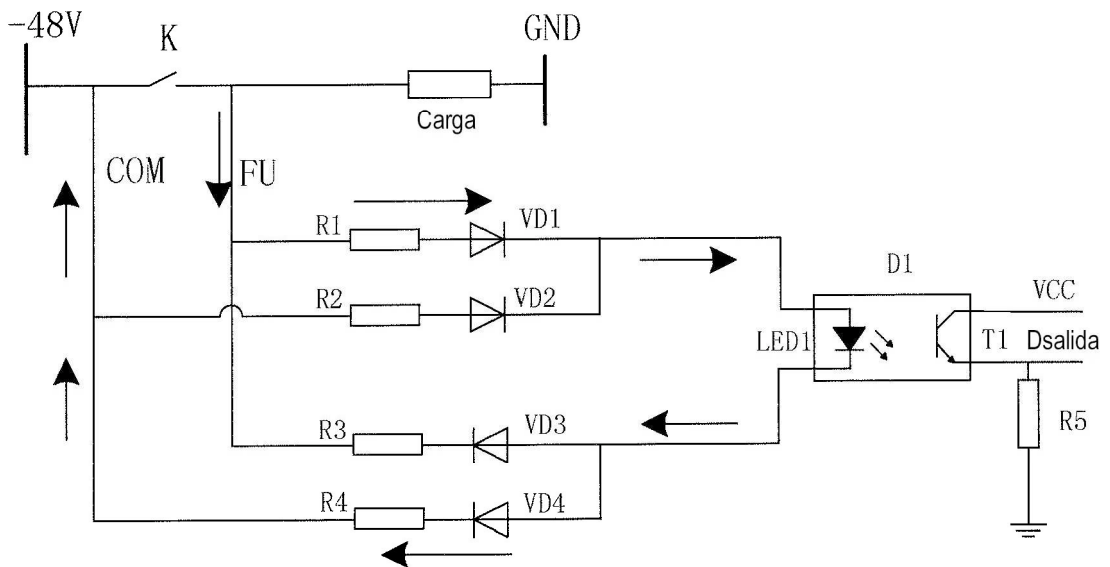


FIG. 10

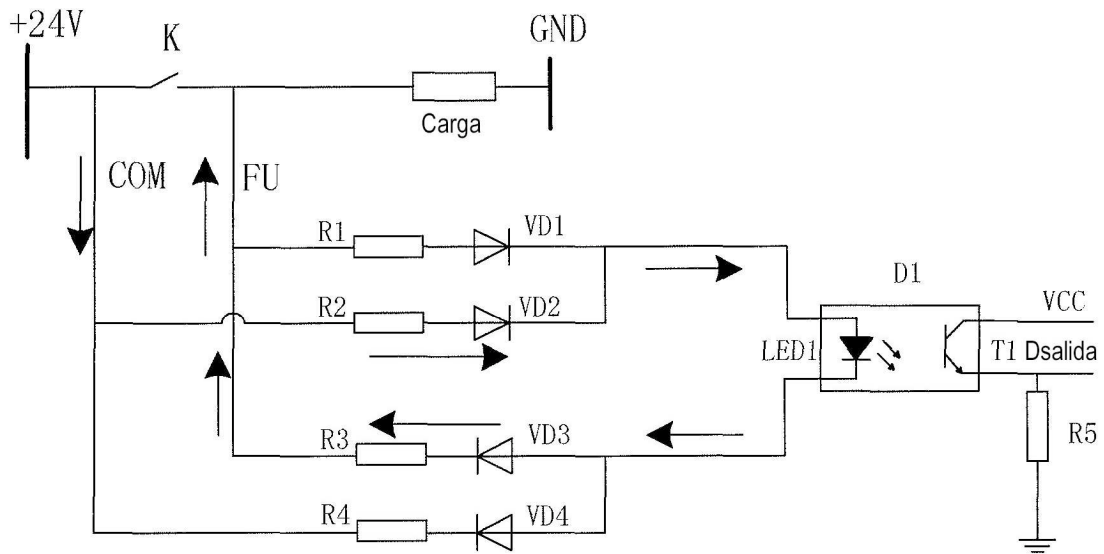


FIG. 11

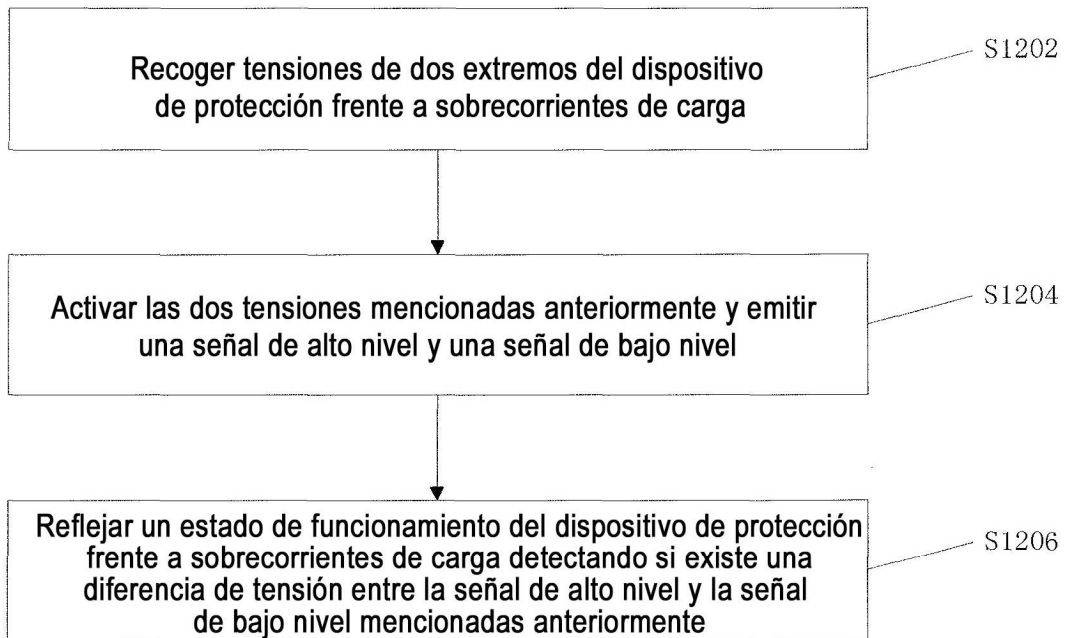


FIG. 12