

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 255**

51 Int. Cl.:

H02H 3/093 (2006.01)

H02H 3/44 (2006.01)

H02H 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2013 E 13188423 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 2728691**

54 Título: **Circuito de detección de corriente de fallo**

30 Prioridad:

30.10.2012 KR 20120121510

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

31.10.2016

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
1026-6, Hogye-Dong, Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-848, KR**

72 Inventor/es:

**BANG, SEUNG HYUN;
PARK, HAE YONG;
SIM, JUNG WOOK;
CHOE, WON JOON;
KIM, MIN JEE y
LEE, GYEONG HO**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 588 255 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 detección de corriente de fallo

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

- 5 La presente divulgación se refiere a un disyuntor o un limitador de corriente de fallo, y particularmente, a un circuito de detección de corriente de fallo que puede detectar de manera temprana y precisa una corriente de fallo generada en un circuito eléctrico en un sistema de energía eléctrica y emitir una señal de control de disparo.

2. Antecedentes de la invención

- 10 Un disyuntor, o un limitador de corriente de fallo, es un dispositivo eléctrico instalado para conectarse a un circuito eléctrico en un sistema de energía eléctrica (denominado a continuación en el presente documento como "circuito") para detectar una corriente de fallo tal como una sobreintensidad o una corriente de cortocircuito que se produce en el circuito para su disparo. Cuando se detecta una corriente de fallo, el disyuntor se hace disparar (es decir, el disyuntor abre automáticamente el circuito) o limita una corriente.

- 15 El documento US 6.426.856 da a conocer un dispositivo de protección para una red de energía eléctrica en el que una señal de corriente se compara con un valor umbral superior o un límite de corriente superior y un valor umbral inferior o un límite de corriente inferior y se detecta una sobrecarga transitoria de corriente di/dt en un diferenciador.

- 20 El documento US 2012/056637 da a conocer un aparato para determinar rápidamente un fallo en un sistema de energía eléctrica en el que se comparan una tensión de detección de corriente, una tensión diferencial de primer orden y una tensión diferencial de segundo orden con tensiones de referencia primera, segunda y tercera. Una unidad de determinación de fallo está configurada para determinar si se produce o no un fallo basándose en el resultado comparado de la unidad de determinación de corriente y generar una señal de disparo cuando se determina que se ha producido el fallo.

- 25 La presente invención se refiere a un circuito de detección de corriente de fallo que puede detectar de manera temprana una corriente de fallo generada en un circuito e impedir un mal funcionamiento cuando se genera una sobrecarga transitoria, mejorando por tanto la fiabilidad y velocidad de la detección de corrientes de fallo, en un disyuntor o un limitador de corriente de fallo.

En referencia a las figuras 1 y 2 se describirán una configuración y funcionamiento de circuito de un circuito de detección de corriente de fallo de la técnica relacionada.

- 30 En primer lugar, en referencia a las figuras 1 y 2 se describirá una configuración del circuito de detección de corriente de fallo de la técnica relacionada.

El circuito de detección de corriente de fallo de la técnica relacionada incluye una unidad de detección de corriente 200, un diferenciador 400, una primera unidad de circuito de comparación 300, una segunda unidad de circuito de comparación 500, y una unidad de determinación de disparo 600.

- 35 La unidad de detección de corriente 200 incluye un transformador de corriente primario (abreviado como CT a continuación en el presente documento) 200a instalado en un circuito de energía eléctrica (abreviado como circuito eléctrico a continuación en el presente documento) CL para detectar una cantidad de corriente que fluye por el circuito eléctrico CL y un CT secundario 200b que recibe una señal de detección que indica que una cantidad de corriente que fluye por el circuito eléctrico CL detectada por el CT primario 200a, convierte la señal de detección en una señal de detección de corriente (véase el número de referencia 1-1 en la figura 2) como una señal de corriente pequeña, y emite la misma.

- 40 El diferenciador 400 está conectado a un terminal de salida de la unidad de detección de corriente 200, diferencia la señal de detección de corriente 1-1 emitida desde la unidad de detección de corriente 200, y emite una variación de corriente durante el transcurso de tiempo (di/dt), concretamente, una pendiente de cambio (véase el número de referencia 2-1 en la figura 2) de la señal de detección de corriente 1-1.

- 45 La primera unidad de circuito de comparación 300 está conectada a un terminal de salida de la unidad de detección de corriente 200 para comparar la señal de detección de corriente 1-1 emitida desde la unidad de detección de corriente 200 con un valor de corriente de referencia predeterminado (véase el número de referencia 1-2 en la figura 2). Cuando la señal de detección de corriente 1-1 es mayor que o igual al valor de corriente de referencia 1-2, la primera unidad de circuito de comparación 200 emite una primera señal de salida (véase el número de referencia 1-3 en la figura 2) que indica el estado correspondiente.

- 50 La segunda unidad de circuito de comparación 500 está conectada a un terminal de salida del diferenciador 400 para comparar una pendiente de cambio 2-1 procedente del diferenciador 400 con un valor de pendiente de cambio de referencia predeterminado 2-2. Cuando la pendiente de cambio 2-1 es mayor que o igual al valor de pendiente de

cambio de referencia 2-2, la segunda unidad de circuito de comparación 500 emite una segunda señal de salida (véase el número de referencia 2-3 en la figura 2) que indica el estado correspondiente.

5 La unidad de determinación de disparo 600 está conectada a la primera unidad de circuito de comparación 300 y la segunda unidad de circuito de comparación 500 para recibir la primera señal de salida 1-3 y la segunda señal de salida 2-3, y cuando la primera señal de salida 1-3 y la segunda señal de salida 2-3 se mantienen recibiendo durante un tiempo de muestreo predeterminado (por ejemplo, 1 milisegundo), la unidad de determinación de disparo 600 emite una señal de control de disparo 3.

Mientras tanto, en referencia a las figuras 1 y 2 se describirá un funcionamiento del circuito de detección de corriente de fallo de la técnica relacionada configurado tal como se describió anteriormente.

10 Mientras la señal de detección de corriente 1-1 emitida por la unidad de detección de corriente 200 y que indica que una cantidad de corriente que fluye por el circuito es mayor que o igual al valor de corriente de referencia (véase el número de referencia 1-2 en la figura 2), la primera unidad de circuito de comparación 300 emite la primera señal de salida (véase el número de referencia 1-3 en la figura 2).

15 Además, mientras que la pendiente de cambio 2-1 de la señal de detección de corriente 1-1 proporcionada por el diferenciador 400 es mayor que o igual al valor de pendiente de cambio de referencia 2-2, la segunda unidad de circuito de comparación 500 emite la segunda señal de salida (véase el número de referencia 2-3 en la figura 2) que indica el estado correspondiente.

20 Entonces, la unidad de determinación de disparo 600 comprueba si la primera señal de salida 1-3 y la segunda señal de salida 2-3 se mantienen recibiendo conjuntamente durante un milisegundo (ms) como periodo de tiempo predeterminado, que comienza a partir de un punto en el tiempo en el que la primera señal de salida 1-3 y la segunda señal de salida 2-3 se reciben en primer lugar simultáneamente, y cuando la primera señal de salida 1-3 y la segunda señal de salida 2-3 se mantienen recibiendo conjuntamente durante un milisegundo, la unidad de determinación de disparo 600 emite la señal de control de disparo 3, o por el contrario, la unidad de determinación de disparo 600 no emite la señal de control de disparo 3.

25 En este momento, la señal de control de disparo 3 se emite para magnetizar una bobina de disparo de un mecanismo de disparo (no mostrado) del disyuntor, y por consiguiente, un mecanismo de conmutación (no mostrado) realiza una operación de disparo según la rotación de un inducido (no mostrado) y la rotación de una barra de disparo (no mostrada) debida a la magnetización de la bobina de disparo para separar un brazo de contacto móvil de un brazo de contacto estacionario, abriendo por tanto automáticamente el circuito.

30 Sin embargo, en el circuito de detección de corriente de fallo de la técnica relacionada tal como se describió anteriormente, aunque la primera señal de salida 1-3 y la segunda señal de salida 2-3 se reciben simultáneamente, dado que la unidad de determinación de disparo 60 determina emitir la señal de control de disparo 3 después del transcurso de un milisegundo (ms), un control de disparo se retrasa durante el periodo de tiempo correspondiente (es decir, 1 milisegundo).

35 Además, en el circuito de detección de corriente de fallo de la técnica relacionada tal como se describió anteriormente, cuando se mantiene introduciéndose una señal de sobrecarga transitoria en el circuito de detección de corriente de fallo durante el tiempo que supera un milisegundo, aunque una corriente normal fluye por el circuito, se emite una señal de control de disparo para abrir el circuito, lo que puede provocar un daño significativo debido a un corte de energía innecesario.

40 **Sumario de la invención**

Por tanto, un aspecto de la descripción detallada es proporcionar un circuito de detección de corriente de fallo que puede acortar un periodo de tiempo para determinar un control de disparo y minimizar la posibilidad de un funcionamiento erróneo con respecto a una señal de sobrecarga transitoria.

45 Para conseguir estas y otras ventajas y según la finalidad de esta divulgación, tal como se implementa y describe en ampliamente en el presente documento, se proporciona un circuito de detección de corriente de fallo según la reivindicación 1.

Según una realización de la presente invención, el valor de referencia de límite de detección de corriente puede seleccionarse de dentro de un intervalo mayor que o igual a un valor de corriente de fallo máximo del sistema de energía eléctrica y menor que o igual a un valor 140 veces una corriente nominal.

50 El alcance de aplicabilidad adicional de la presente solicitud resultará más evidente a partir de la descripción detallada proporcionada a continuación en el presente documento. Sin embargo, debe entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferidas de la invención, se proporcionan únicamente a modo de ilustración, dado que diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

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

5 En los dibujos:

la figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del circuito de detección de corriente de fallo de la técnica relacionada;

la figura 2 es una vista de forma de onda de señal que ilustra operaciones del circuito de detección de corriente de fallo de la técnica relacionada;

10 la figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un circuito de detección de corriente de fallo según una realización de la presente invención;

la figura 4 es una vista de forma de onda de señal que ilustra operaciones del circuito de detección de corriente de fallo según una realización de la presente invención cuando se genera una corriente de fallo y no se genera una corriente de sobrecarga transitoria en un circuito; y

15 la figura 5 es una vista de forma de onda de señal que ilustra operaciones del circuito de detección de corriente de fallo según una realización de la presente invención cuando se genera una corriente de sobrecarga transitoria en el circuito.

Descripción detallada de la invención

20 A continuación se proporcionará una descripción en detalle de las realizaciones a modo de ejemplo, en referencia a los dibujos adjuntos. Por motivos de brevedad de la descripción en referencia a los dibujos, se les proporcionarán los mismos números de referencia a componentes iguales o equivalentes, y la descripción de los mismos no se repetirá.

En primer lugar, en referencia a la figura 3, se describirá una configuración de un circuito de detección de corriente de fallo según una realización de la presente invención.

25 Como puede observarse en referencia a la figura 3, el circuito de detección de corriente de fallo según una realización de la presente invención incluye una unidad de detección de corriente 200, una primera unidad de circuito de comparación 300, un diferenciador 400, una segunda unidad de circuito de comparación 500, una tercera unidad de circuito de comparación 700, y una unidad de determinación de disparo 600.

30 En este caso, la primera unidad de circuito de comparación 300, el diferenciador 400, la segunda unidad de circuito de comparación 500, la tercera unidad de circuito de comparación 700, y la unidad de determinación de disparo 600 pueden implementarse mediante un microprocesador y un programa procesado por el microprocesador en un producto real.

35 La unidad de detección de corriente 200 detecta una corriente que fluye por un circuito eléctrico CL de un sistema de energía eléctrica y emite una señal de detección de corriente (véase el número de referencia 1-1 en las figuras 4 y 5). La unidad de detección de corriente 200 puede incluir un primer transformador de corriente 200a que detecta de manera primaria una corriente que fluye por el circuito eléctrico CL y emite una señal de detección de corriente primaria y un segundo transformador de corriente 200b que convierte la señal de detección de corriente primaria emitida desde el primer transformador de corriente 200a en una señal de detección de corriente (véase el número de referencia 1-1 en las figuras 4 y 5) como señal de detección de corriente secundaria de una pequeña corriente que puede ser admisible por el microprocesador.

40 La primera unidad de circuito de comparación 300 está conectada a un terminal de salida de la unidad de detección de corriente 200 y compara la señal de detección de corriente 1-1 emitida desde la unidad de detección de corriente 200 con un valor de corriente de referencia predeterminado (véase el número de referencia 1-2 en las figuras 4 y 5). Cuando la señal de detección de corriente 1-1 es mayor que o igual al valor de corriente de referencia 1-2, la primera unidad de circuito de comparación 300 emite una primera señal de salida (véase el número de referencia 1-3 en las figuras 4 y 5).

El diferenciador 400 está conectado al terminal de salida de la unidad de detección de corriente 200, diferencia la señal de detección de corriente (véase el número de referencia 1-1 en las figuras 4 y 5) emitida desde la unidad de detección de corriente 200, y emite una pendiente de cambio (véase el número de referencia 2-1 en las figuras 4 y 5) de la señal de detección de corriente.

50 La segunda unidad de circuito de comparación 500 está conectada a un terminal de salida del diferenciador 400 y compara la pendiente de cambio (véase el número de referencia 2-1 en las figuras 4 y 5) de la señal de detección de corriente procedente del diferenciador 400 con un valor de pendiente de cambio de referencia predeterminado (véase el número de referencia 2-2 en las figuras 4 y 5). Cuando la pendiente de cambio (véase el número de

referencia 2-1 en las figuras 4 y 5) de la señal de detección de corriente es mayor que o igual al valor de pendiente de cambio de referencia (véase el número de referencia 2-2 en las figuras 4 y 5), la segunda unidad de circuito de comparación 500 emite una segunda señal de salida (véase el número de referencia 2-3 en las figuras 4 y 5).

5 La tercera unidad de circuito de comparación 700 está conectada al terminal de salida de la unidad de detección de corriente 200 y compara la señal de detección de corriente (véase el número de referencia 1-1 en las figuras 4 y 5) emitida desde la unidad de detección de corriente 200 con un valor de referencia de límite de detección de corriente predeterminado (véase el número de referencia 4 en las figuras 4 y 5). Cuando la señal de detección de corriente (véase el número de referencia 1-1 en las figuras 4 y 5) es mayor que o igual al valor de referencia de límite de detección de corriente (véase el número de referencia 4 en las figuras 4 y 5), la tercera unidad de circuito de
10 comparación 700 emite una tercera señal de salida (véase el número de referencia 5 en la figura 5) (véase el número de referencia 5 en la figura 5).

15 La unidad de determinación de disparo 600 está conectada a la primera unidad de circuito de comparación 300, la segunda unidad de circuito de comparación 500 y la tercera unidad de circuito de comparación 700 con el fin de recibir la primera señal de salida (véase el número de referencia 1-3 en las figuras 4 y 5), la segunda señal de salida (véase el número de referencia 2-3 en las figuras 4 y 5), y la tercera señal de salida (véase el número de referencia 5 en la figura 5).

20 La unidad de determinación de disparo 600 emite una señal de control de disparo (véase el número de referencia 3 en la figura 4) únicamente cuando la primera señal de salida (véase el número de referencia 1-3 en las figuras 4 y 5) y la segunda salida (véase el número de referencia 2-3 en las figuras 4 y 5) se mantienen recibiendo y la tercera señal de salida (véase el número de referencia 5 en la figura 5) no se recibe durante un periodo de tiempo corto predeterminado.

25 El periodo de tiempo corto predeterminado puede ser de un valor de 100 microsegundos (μs) determinado por adelantado según una realización de la presente invención y almacenado en una memoria incluida en, por ejemplo, un microprocesador. En este caso, 100 microsegundos (μs) es un valor de tiempo máximo requerido generalmente para una forma de onda de una corriente de sobrecarga transitoria para que alcance un valor de pico.

30 Según otra realización de la presente invención, el periodo de tiempo corto predeterminado puede ser un valor que oscila entre 50 microsegundos (μs) y 100 microsegundos (μs) determinado por adelantado y almacenado en una memoria incluida en, por ejemplo, un microprocesador. En este caso, el valor que oscila entre 50 microsegundos (μs) y 100 microsegundos (μs) es un intervalo temporal requerido generalmente para una forma de onda de una corriente de sobrecarga transitoria para alcanzar un valor de pico.

Además, el valor de referencia de límite de detección de corriente es un valor seleccionado de dentro de un intervalo mayor que o igual a un valor de corriente de fallo máximo del sistema de energía eléctrica o menor que o igual a un valor 140 veces una corriente nominal, según una realización de la presente invención.

35 En referencia a las figuras 3 a 5 se describirá un funcionamiento del circuito de detección de corriente de fallo según una realización de la presente invención configurada tal como se describió anteriormente.

Durante un periodo de tiempo en el que la señal de detección de corriente 1-1 emitida desde la unidad de detección de corriente 200 y que indica que una cantidad de corriente que fluye por el circuito es mayor que o igual al valor de corriente de referencia 1-2, la primera unidad de circuito de comparación 300 emite la primera señal de salida 1-3.

40 Además, durante un periodo de tiempo en el que la pendiente de cambio 2-1 de la señal de detección de corriente 1-1 proporcionada desde el diferenciador 400 es mayor que o igual al valor de pendiente de cambio de referencia 2-2, la segunda unidad de circuito de comparación 500 emite la segunda señal de salida 2-3 que indica el estado correspondiente.

45 Además, en este momento, la tercera unidad de circuito de comparación 700 compara la señal de detección de corriente 1-1 emitida desde la unidad de detección de corriente 200 con el valor de referencia de límite de detección de corriente predeterminado 4.

Según los resultados de comparación, cuando la señal de detección de corriente 1-1 que corresponde a una señal de sobrecarga transitoria que tiene un valor igual a o mayor que el valor de referencia de límite de detección de corriente 4 no existe, la tercera unidad de circuito de comparación 700 no emite la tercera señal de salida.

50 Según los resultados de comparación, cuando la señal de detección de corriente 1-1 es mayor que o igual al valor de referencia de límite de detección de corriente 4, la tercera unidad de circuito de comparación 700 emite la tercera señal de salida tal como se ilustra en la figura 5.

55 Entonces, como puede observarse en referencia a la figura 4, si la primera señal de salida 1-3 y la segunda señal de salida 2-3 se reciben simultáneamente y la tercera señal de salida procedente de la tercera unidad de circuito de comparación 700 no existe durante un periodo de tiempo predeterminado de 100 microsegundos (μs), que comienza a partir de un punto en el tiempo en el que la primera señal de salida 1-3 y la segunda señal de salida 2-3 se reciben

simultáneamente, significa que se una corriente de fallo se ha generado en el circuito, y por tanto, la unidad de determinación de disparo 600 emite la señal de control de disparo 3.

5 Además, como puede observarse en referencia a la figura 5, si la primera señal de salida 1-3 y la segunda señal de salida 2-3 se reciben simultáneamente y la tercera señal de salida también se recibe desde la tercera unidad de circuito de comparación 700 durante un periodo de tiempo predeterminado de 100 microsegundos (μs), que comienza a partir de un punto en el tiempo en el que la primera señal de salida 1-3 y la segunda señal de salida 2-3 se reciben simultáneamente, significa que una corriente de sobrecarga transitoria se ha generado en el circuito, y por tanto, la unidad de determinación de disparo 600 no emite la señal de control de disparo 3.

10 En este caso, la señal de control de disparo 3 se emite para magnetizar una bobina de disparo de un mecanismo de disparo (no mostrado) del disyuntor, y por consiguiente, un mecanismo de conmutación (no mostrado) realiza una operación de disparo según una rotación de un inducido (no mostrado) y una rotación de una barra de disparo (no mostrada) debido a la magnetización de la bobina de disparo para separar un brazo de contacto móvil de un brazo de contacto estacionario, abriendo por tanto automáticamente el circuito y protegiendo el circuito y un dispositivo de tipo carga conectado al circuito de una corriente de fallo.

15 Tal como se describió anteriormente, el circuito de detección de corriente de fallo según una realización de la presente invención incluye: la primera unidad de circuito de comparación 300 configurada para comparar la señal de detección de corriente 1-1 emitida desde la unidad de detección de corriente 200 con el valor de corriente de referencia predeterminado 1-2, y emitir, cuando la señal de detección de corriente 1-1 es mayor que o igual al valor de corriente de referencia 1-2, la primera señal de salida 1-3 que indica el estado correspondiente; la segunda
20 unidad de circuito de comparación 500 configurada para comparar la pendiente de cambio 2-1 de la señal de detección de corriente 1-1 con el valor de pendiente de cambio de referencia predeterminado 2-2 y emitir, cuando la pendiente de cambio 2-1 de la señal de detección de corriente 1-1 es mayor que o igual al valor de pendiente de cambio de referencia 2-2, la segunda señal de salida 2-3 que indica el estado correspondiente; la tercera unidad de circuito de comparación 700 configurada para comparar la señal de detección de corriente 1-1 emitida desde la
25 unidad de detección de corriente 200 con el valor de referencia de límite de detección de corriente predeterminado 4 y emitir, cuando la señal de detección de corriente 1-1 es mayor que o igual al valor de referencia de límite de detección de corriente 4, la tercera señal de salida 5 que indica el estado correspondiente; y la unidad de determinación de disparo 600 configurada para emitir la señal de control de disparo 3 únicamente cuando la primera señal de salida 1-3 y la segunda señal de salida 2-3 se mantienen recibiendo y la tercera señal de salida 5 no se
30 recibe durante el periodo de tiempo corto predeterminado (por ejemplo, 100 microsegundos (μs)), mediante lo cual puede determinarse si emitir de manera temprana la señal de control de disparo 3 y puede evitarse un funcionamiento erróneo debido a una señal de sobrecarga transitoria externa.

35 En el circuito de detección de corriente de fallo según una realización de la presente invención, dado que el periodo de tiempo corto predeterminado es de 100 microsegundos (μs), puede determinarse de manera temprana si emitir la señal de control de disparo can be de manera temprana dentro de un periodo de tiempo muy corto.

40 En el circuito de detección de corriente de fallo según una realización de la presente invención, dado que el periodo de tiempo corto predeterminado es un valor que oscila entre 50 microsegundos (μs) y 100 microsegundos (μs) y el intervalo correspondiente es generalmente un intervalo temporal para que una señal de sobrecarga transitoria alcance un valor de pico, puede determinarse si emitir una señal de control de disparo según si se recibe una señal de sobrecarga transitoria durante el periodo de tiempo corto correspondiente, y por tanto, puede emitirse de manera temprana una señal de control de disparo sin un funcionamiento erróneo sobre una señal de sobrecarga transitoria.

45 En el circuito de detección de corriente de fallo según una realización de la presente invención, dado que el valor de referencia de límite de detección de corriente es un valor seleccionado de dentro de un intervalo mayor que o igual a un valor de corriente de fallo máximo del sistema de energía eléctrica o menor que o igual a un valor 140 veces una corriente nominal y un valor de corriente de una corriente de sobrecarga transitoria (o una señal de sobrecarga transitoria) es aproximadamente 140 veces una corriente nominal, puede detectarse de manera eficaz una señal de sobrecarga transitoria.

50 Las realizaciones y ventajas anteriores son meramente a modo de ejemplo y no han de considerarse como limitativas para la presente divulgación. Las presentes enseñanzas pueden aplicarse fácilmente a otros tipos de aparatos. Esta descripción pretende ser ilustrativa, y no limitar el alcance de las reivindicaciones. Muchas alternativas, modificaciones, y variaciones resultarán evidentes para los expertos en la técnica. Las características, estructuras, métodos, y otras características de las realizaciones a modo de ejemplo descritas en el presente documento pueden combinarse de diversas maneras para obtener realizaciones a modo de ejemplo adicionales y/o alternativas.

55 Ya que las presentes características pueden implementarse de diversas formas sin apartarse de las características de la misma, también deberá 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 deben considerarse en términos generales dentro de su alcance tal como se define en las reivindicaciones adjuntas, y por tanto todos los cambios y modificaciones que entran dentro del alcance de las reivindicaciones pretenden por tanto

abarcarse por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Circuito de detección de corriente de fallo, que comprende:
- una unidad de detección de corriente (200) configurada para detectar una corriente que fluye por un circuito de energía eléctrica en un sistema de energía eléctrica y emitir una señal de detección de corriente;
- 5 una primera unidad de circuito de comparación (300) configurada para comparar la señal de detección de corriente con un valor de corriente de referencia predeterminado y emitir una primera señal de salida cuando la señal de detección de corriente es mayor que o igual al valor de corriente de referencia;
- un diferenciador (400) configurado para diferenciar la señal de detección de corriente emitida desde la unidad de detección de corriente (200) para emitir una pendiente de cambio de la señal de detección de corriente;
- 10 una segunda unidad de circuito de comparación (500) configurada para comparar la pendiente de cambio con un valor de pendiente de cambio de referencia predeterminado y emitir una segunda señal de salida cuando la pendiente de cambio de la señal de detección de corriente es mayor que o igual al valor de pendiente de cambio de referencia; y
- 15 una unidad de determinación de disparo (600) conectada a la primera unidad de circuito de comparación (300), y la segunda unidad de circuito de comparación (500) para recibir la primera señal de salida y la segunda señal de salida,
- caracterizado porque el circuito de detección de corriente de fallo comprende además una tercera unidad de circuito de comparación (700) configurada para comparar la señal de detección de corriente con un valor de referencia de límite de detección de corriente predeterminado y emitir una tercera señal de salida cuando la señal de detección de corriente es mayor que o igual al valor de referencia de límite de detección de corriente y
- 20 la unidad de determinación de disparo (600) está conectada a la tercera unidad de circuito de comparación (700) para recibir la tercera señal de salida, y emitir una señal de control de disparo únicamente cuando la primera señal de salida y la segunda señal de salida se mantienen recibiendo y la tercera señal de salida no se recibe durante un periodo de tiempo corto predeterminado que comienza a partir de un punto temporal en el tiempo en el que la primera señal de salida y la segunda señal de salida se reciben simultáneamente, en el que el periodo de tiempo corto predeterminado se determina como un valor que oscila entre 50 microsegundos, μ s, y 100 μ s.
- 25
- 30 2. Circuito de detección de corriente de fallo según la reivindicación 1, en el que el valor de referencia de límite de detección de corriente se selecciona de dentro de un intervalo mayor que o igual a un valor de corriente de fallo máximo del sistema de energía eléctrica y menor que o igual a un valor 140 veces una corriente nominal.

35

FIG. 1

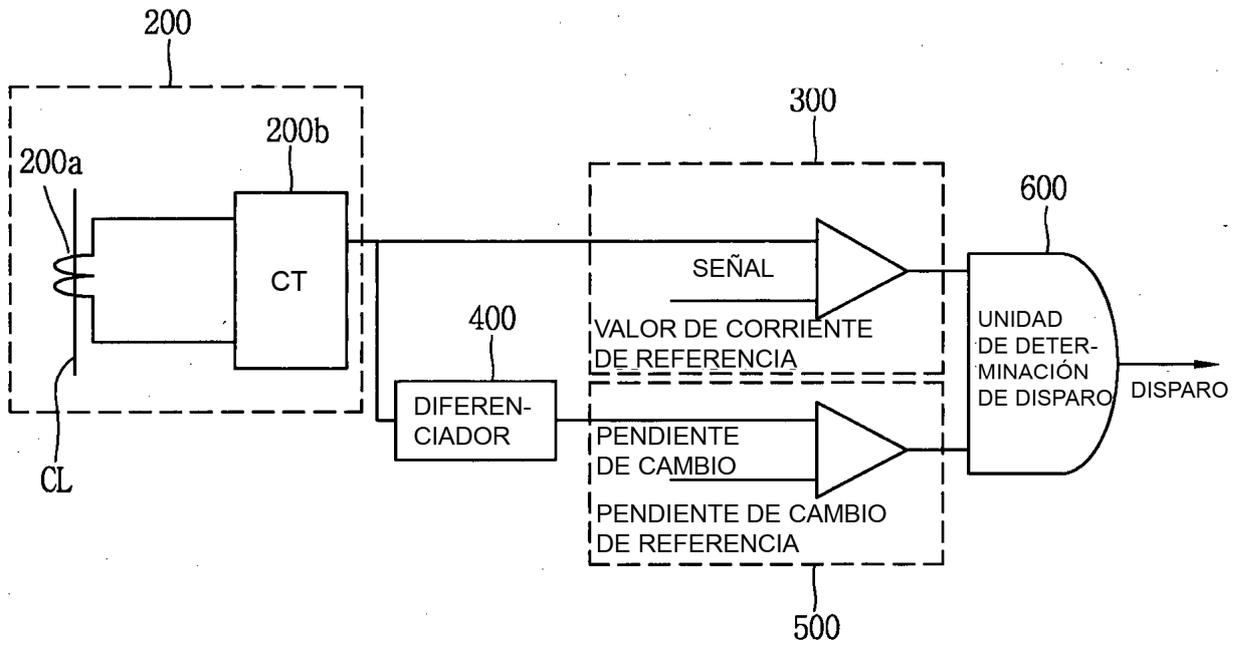


FIG. 2

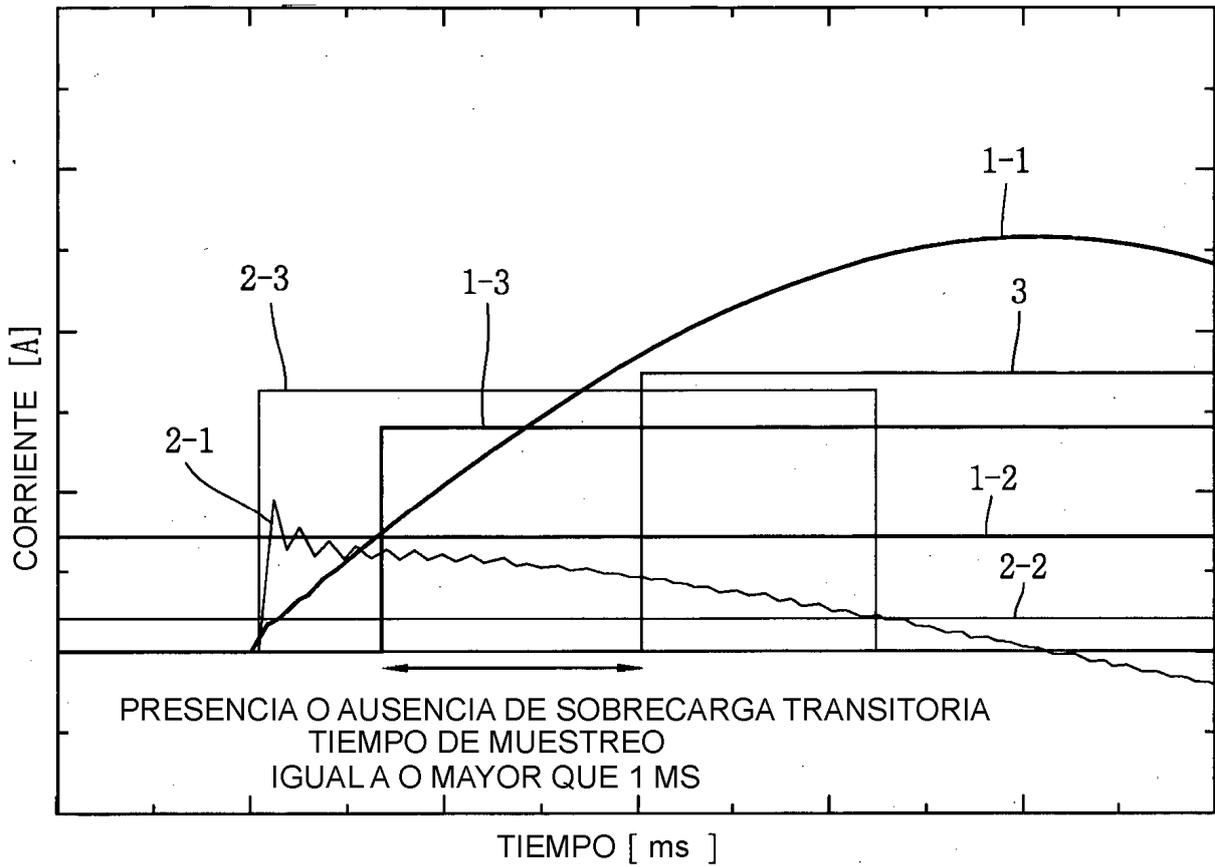


FIG. 3

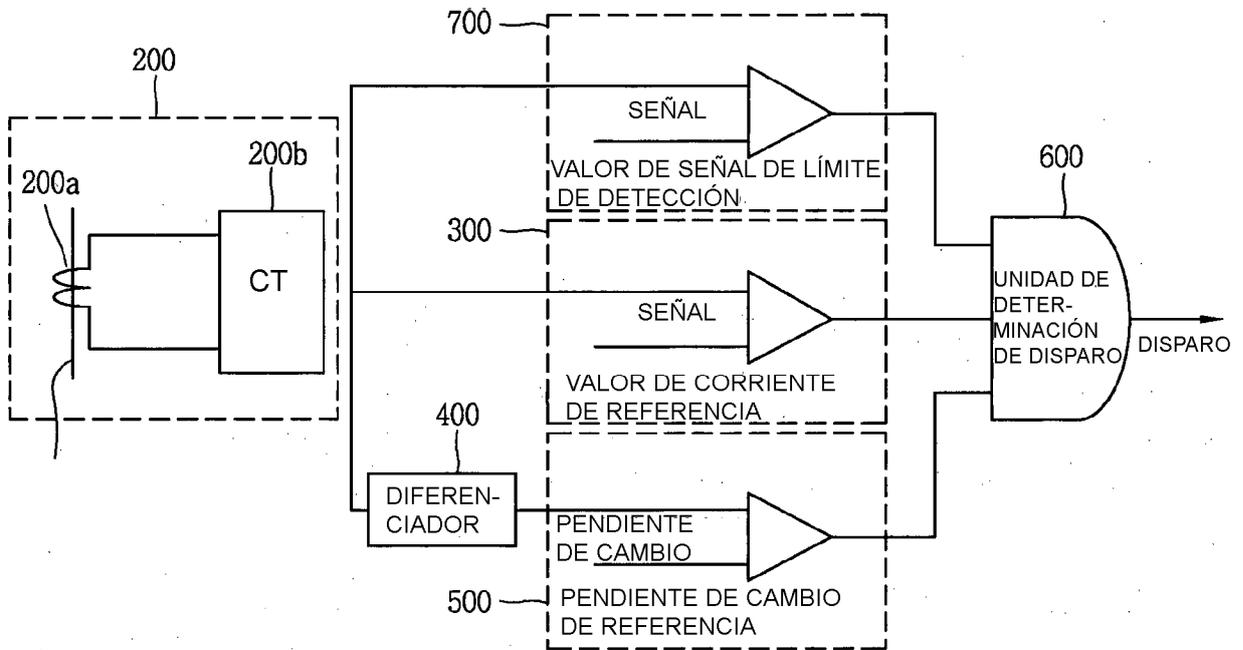


FIG. 4

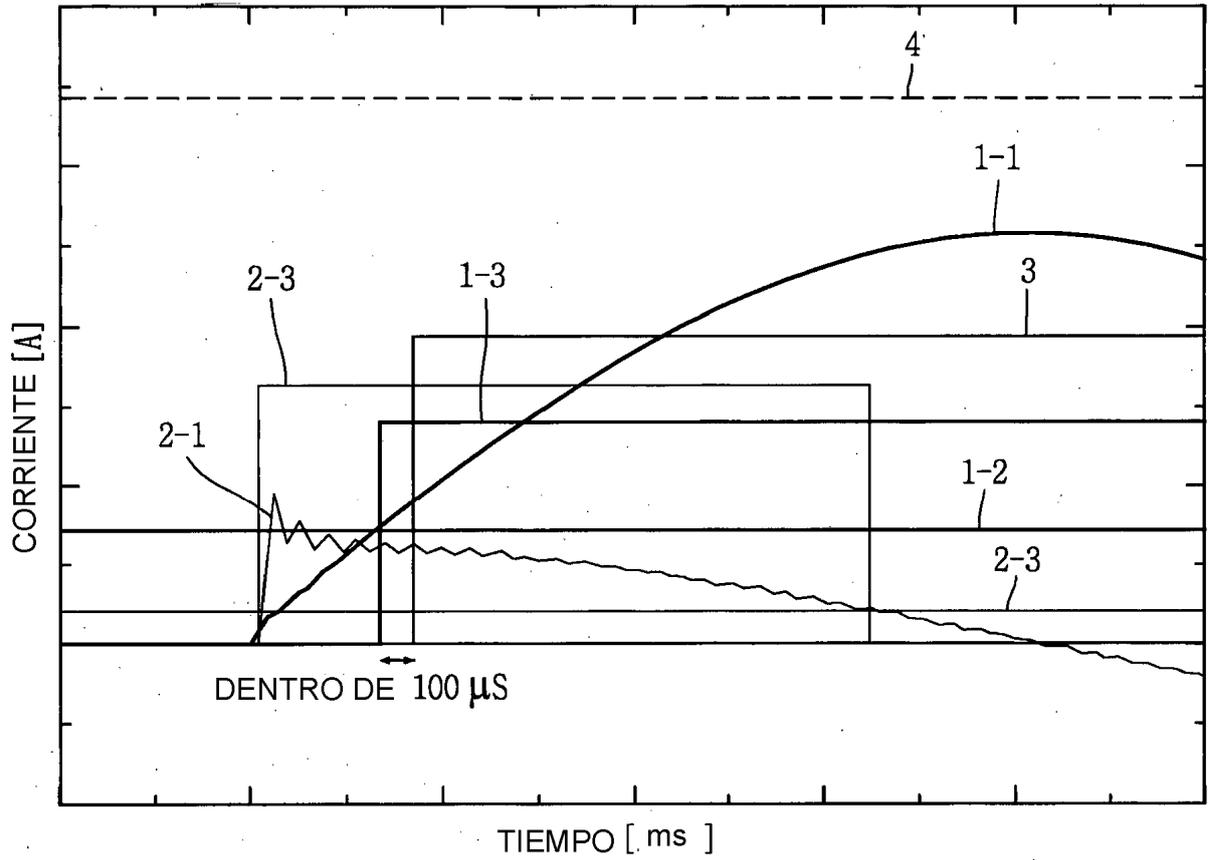


FIG. 5

