

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 778**

51 Int. Cl.:

**H02H 3/10**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2015** **E 15175678 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019** **EP 2975719**

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

30 Prioridad:

**15.07.2014 KR 20140089283**

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

**20.02.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PARK, HAE YONG;  
SIM, JUNG WOOK y  
LEE, GYEONG HO**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 743 778 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**

**Campo de la invención**

5 La presente divulgación se refiere a un limitador de corriente de fallo que es uno de un equipo de recepción y distribución de energía eléctrica, y más particularmente, a un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad para el limitador de corriente de fallo.

**Descripción de la técnica relacionada**

10 Como un dispositivo de protección para proteger un circuito eléctrico de una corriente de fallo tal como una sobreintensidad de corriente o una corriente de cortocircuito, un limitador de corriente de fallo (puede abreviarse como "FCL"), que es uno de un equipo de recepción y distribución de energía eléctrica, es un aparato para reducir una corriente de fallo por debajo de un valor apropiado dentro de un corto periodo de tiempo para potenciar la prevención de tensión mecánica/térmica de un dispositivo de energía eléctrica y la fiabilidad de una red eléctrica cuando se produce una elevada corriente de fallo en una red eléctrica.

15 A modo de ejemplo de tecnologías convencionales para circuitos de detección de corriente de fallo de alta velocidad como tales limitadores de corriente de fallo, se describen a continuación como referencia los siguientes documentos de patente dados a conocer por el solicitante de la presente divulgación.

(Documento de patente 1) KR10-2014-0055129 A

20 Un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad en la técnica relacionada según el documento de patente tiene una configuración en la que se comparte una señal de detección detectada a través de un transformador de corriente secundario común para unas corrientes de fallo y corrientes de sobreintensidad transitoria. En cuanto a una señal de corriente recibida en el circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad, el tamaño de una corriente de sobreintensidad transitoria es significativamente mayor que el de una corriente de fallo, y por tanto existe una gran diferencia entre las mismas, y cuando se detecta con un dispositivo de detección común y se amplifica con una sección de circuito amplificador común, se reduce la precisión de detección de una corriente de fallo que tiene un tamaño menor que el de una corriente de sobreintensidad transitoria, provocando por tanto un problema en la fiabilidad del circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad en su conjunto.

30 El documento US 3.786.311 que está considerado como la técnica anterior más cercana da a conocer un disyuntor que incluye contactos separables, un medio de funcionamiento para abrir y cerrar los contactos y una bobina de desconexión sensible a un circuito de control estático para desconectar el disyuntor cuando la potencia instantánea en una de las fases de un circuito de corriente alterna trifásica excede niveles predeterminados ajustables para tiempos predeterminados ajustables así como fallas a tierra. Un transformador de corriente de núcleo de hierro no saturado separado detecta la corriente en cada una de las fases independientemente y alimenta transformadores de corriente en cascada independientemente que tienen salidas de la misma polaridad conectadas para formar circuitos O y proporcionar una señal de voltaje correlacionada con la corriente instantánea en una única de las líneas protegidas con la señal más alta que contrapolariza las otras. Esta señal se amplifica y se envía a una pluralidad de circuitos de retardo ajustables de estado sólido independientes para un accionamiento de retardo instantáneo, de retardo corto y de retardo largo de la bobina de desconexión dependiente de la medida en la que los niveles de corriente en la línea protegida que proporciona la señal excede un nivel predeterminado de corriente de línea. También se proporciona protección de falla a tierra.

45 El documento EP 2 728 691 A1 da a conocer un circuito de detección de corriente de fallo que incluye: una unidad de detección de corriente que emite una señal de detección de corriente; una primera unidad de circuito de comparación que compara la señal de detección de corriente con un valor de corriente de referencia predeterminado y emite una primera señal de salida; un diferenciador que diferencia la señal de detección de corriente para emitir una pendiente de cambio de la señal de detección de corriente; una segunda unidad de circuito de comparación que compara la pendiente de cambio con un valor de pendiente de cambio de referencia predeterminado y emite una segunda señal de salida; una tercera unidad de circuito de comparación que compara la señal de detección de corriente con un valor de referencia de límite de detección de corriente predeterminado y emite una tercera señal de salida; y una unidad de determinación de desconexión que emite una señal de control de desconexión sólo cuando la primera señal de salida y la segunda señal de salida se siguen recibiendo y la tercera señal de salida no se recibe.

**Sumario de la invención**

55 Por consiguiente, se proporciona la presente divulgación para resolver el problema en la técnica relacionada, y un aspecto de la presente divulgación consiste en proporcionar un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad que puede potenciar la precisión de detección de una corriente de fallo que excede una corriente nominal

de un disyuntor mientras que al mismo tiempo permite la detección precisa de una corriente de sobreintensidad transitoria para potenciar la fiabilidad.

Puede conseguirse el objetivo anterior de la presente divulgación proporcionando un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la reivindicación 1. Dicho circuito comprende entre otros:

5 un transformador de corriente primario configurado para detectar la corriente que fluye a través de un circuito de energía eléctrica en una red eléctrica para emitir una señal de detección de corriente;

un par de transformadores de corriente secundarios conectados al transformador de corriente primario para convertir y proporcionar la señal de detección de corriente proporcionada por el transformador de corriente primario en señales de conversión secundarias, respectivamente, con una corriente pequeña;

10 una sección de circuito de detección de fallo conectada a uno cualquiera de los bornes de salida del par de transformadores de corriente secundarios para determinar si se produce o no una corriente de fallo en el circuito de energía eléctrica comparando un valor de corriente representado por una señal de conversión secundaria emitida por uno cualquiera del par de transformadores de corriente secundarios con un valor de corriente de referencia predeterminado, y emitir una señal de detección de fallo cuando se determina que se ha producido la corriente de fallo;

15 una sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria conectada al otro borne de salida del par de transformadores de corriente secundarios para determinar si se produce o no una corriente de sobreintensidad transitoria en el circuito de energía eléctrica comparando un valor de corriente representado por una señal de conversión secundaria emitida por el otro del par de transformadores de corriente secundarios con un valor de corriente de referencia predeterminado, y emitir una señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria cuando se determina que se ha producido la corriente de sobreintensidad transitoria; y

20 una unidad de determinación de desconexión conectada a bornes de salida de la sección de circuito de detección de fallo y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria para recibir la señal de detección de fallo y la señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria, y genera una señal de control de desconexión cuando se recibe al menos una cualquiera de la señal de detección de fallo y la señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria.

El circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la presente divulgación comprende además:

30 una primera sección de circuito amplificador conectada entre uno cualquiera de los bornes de salida del par de transformadores de corriente secundarios y la sección de circuito de detección de fallo para amplificar una señal de conversión secundaria emitida por uno cualquiera del par de transformadores de corriente secundarios y emitir la señal de conversión secundaria amplificada a la sección de circuito de detección de fallo;

35 un primer diferenciador conectado entre uno cualquiera de los bornes de salida del par de transformadores de corriente secundarios y la sección de circuito de detección de fallo para diferenciar una señal de conversión secundaria emitida por uno cualquiera del par de transformadores de corriente secundarios y emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria a la sección de circuito de detección de fallo;

40 una segunda sección de circuito amplificador conectada entre el otro borne de salida del par de transformadores de corriente secundarios y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria para amplificar una señal de conversión secundaria emitida por el otro del par de transformadores de corriente secundarios y emitir la señal de conversión secundaria amplificada a la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria; y

45 un segundo diferenciador conectado entre el otro borne de salida del par de transformadores de corriente secundarios y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria para diferenciar una señal de conversión secundaria emitida por el otro del par de transformadores de corriente secundarios y emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria a la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria.

Según la presente divulgación, la sección de circuito de detección de fallo comprende:

un primer comparador conectado a un borne de salida de la primera sección de circuito amplificador para comparar un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la primera sección de circuito amplificador con un primer valor de referencia predeterminado; y

50 un segundo comparador configurado para comparar el gradiente de cambio con un segundo valor de referencia predeterminado.

Según la presente divulgación, la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria comprende:

un tercer comparador conectado a un borne de salida de la segunda sección de circuito amplificador para comparar un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador con un tercer valor de referencia predeterminado; y

5 un cuarto comparador configurado para comparar un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria emitida por el segundo diferenciador con un cuarto valor de referencia predeterminado.

Según la presente divulgación, el circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la presente divulgación comprende además:

10 una primera sección de circuito amplificador conectada a uno cualquiera de los bornes de salida del par de transformadores de corriente secundarios para amplificar una señal de conversión secundaria emitida por uno cualquiera del par de transformadores de corriente secundarios y emitir la señal de conversión secundaria amplificada;

un primer diferenciador conectado a uno cualquiera de los bornes de salida del par de transformadores de corriente secundarios para diferenciar una señal de conversión secundaria emitida por uno cualquiera del par de transformadores de corriente secundarios y emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria;

15 una tercera sección de circuito amplificador conectada a un borne de salida del primer diferenciador para amplificar y emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria emitida por el primer diferenciador;

una segunda sección de circuito amplificador conectada al otro borne de salida del par de transformadores de corriente secundarios para amplificar una señal de conversión secundaria emitida por el otro del par de transformadores de corriente secundarios y emitir la señal de conversión secundaria amplificada;

20 un segundo diferenciador conectado al otro borne de salida del par de transformadores de corriente secundarios para diferenciar una señal de conversión secundaria emitida por el otro del par de transformadores de corriente secundarios y emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria; y

una cuarta sección de circuito amplificador conectada a un borne de salida del segundo diferenciador para amplificar un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria emitida por el segundo diferenciador,

25 en el que la sección de circuito de detección de fallo comprende:

30 un primer comparador conectado a un borne de salida de la primera sección de circuito amplificador para comparar un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la primera sección de circuito amplificador con un primer valor de referencia predeterminado de modo que se emite una primera señal de detección de fallo cuando el valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada no es menor que el primer valor de referencia; y

un segundo comparador conectado a un borne de salida de la tercera sección de circuito amplificador para comparar un valor de amplificación del gradiente de cambio de la tercera sección de circuito amplificador con un segundo valor de referencia predeterminado de modo que se emite una segunda señal de detección de fallo cuando el gradiente de cambio de la tercera sección de circuito amplificador no es menor que el segundo valor de referencia, y

35 la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria comprende:

40 un tercer comparador conectado a un borne de salida de la segunda sección de circuito amplificador para comparar un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador con un tercer valor de referencia predeterminado de modo que se emite una primera señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria cuando el valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador no es menor que el tercer valor de referencia; y

45 un cuarto comparador conectado a un borne de salida de la cuarta sección de circuito amplificador para comparar un valor de amplificación del gradiente de cambio de la cuarta sección de circuito amplificador con un cuarto valor de referencia predeterminado de modo que se emite una segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria cuando el valor de amplificación del gradiente de cambio de la cuarta sección de circuito amplificador no es menor que el cuarto valor de referencia, y

50 la unidad de determinación de desconexión se conecta a bornes de salida de la sección de circuito de detección de fallo y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria para recibir la primera señal de detección de fallo, la segunda señal de detección de fallo, la primera señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria y la segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria, y está configurada para generar una señal de control de desconexión cuando se recibe al menos una cualquiera de la primera señal de detección de fallo, la segunda señal de detección de fallo, la primera señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria y la segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria.

5 Según la presente divulgación, cuando la razón de amplificación de la primera sección de circuito amplificador es una primera razón de amplificación, y la razón de amplificación de la segunda sección de circuito amplificador es una segunda razón de amplificación, y la razón de amplificación de la tercera sección de circuito amplificador es una tercera razón de amplificación, y la razón de amplificación de la cuarta sección de circuito amplificador es una cuarta razón de amplificación, la primera razón de amplificación > la segunda razón de amplificación, y la tercera razón de amplificación > la cuarta razón de amplificación.

Según todavía otro aspecto de la presente divulgación, la unidad de determinación de desconexión está configurada con un circuito lógico O.

10 Según todavía otro aspecto de la presente divulgación, la unidad de determinación de desconexión está configurada con un circuito lógico Y.

### Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una mayor comprensión de la invención y se incorporan en y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención.

15 En los dibujos:

la figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según una realización de la presente divulgación;

la figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según otra realización de la presente divulgación; y

20 la figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según todavía otra realización de la presente divulgación.

### Descripción detallada de la invención

25 El objetivo de la presente invención, así como la configuración y el efecto de trabajo de la misma para conseguir el objetivo anterior se comprenderán más claramente mediante la siguiente descripción para las realizaciones preferidas de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos.

En primer lugar, se describirá la configuración de un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según una realización preferida de la presente divulgación con referencia a la figura 1.

30 Con referencia a la figura 1, un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según una primera realización preferida de la presente divulgación comprende un transformador de corriente primario 10a, un par de transformadores de corriente secundarios 10b, 10c, una sección de circuito de detección de fallo 20, una sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30 y una sección de circuito de determinación de desconexión 40.

35 Como sección de circuito incluida en una unidad de detección de corriente 10, el transformador de corriente primario 10a puede detectar la corriente que fluye a través de un circuito de energía (PL) en una red eléctrica y detectar y emitir principalmente una señal de detección de corriente (i).

40 El par de transformadores de corriente secundarios 10b, 10c se conectan a la sección de circuito de detección de fallo 20 y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30, respectivamente, a través de bornes de salida de los mismos para convertir la señal de detección de corriente proporcionada por el transformador de corriente primario 10a en señales de conversión secundarias, respectivamente, con una corriente pequeña de modo que se proporcionan a la sección de circuito de detección de fallo 20 y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30, respectivamente. En este caso, el par de transformadores de corriente secundarios 10b, 10c pueden denominarse un transformador de corriente secundario n.º 1 10b y un transformador de corriente secundario n.º 2 10c, respectivamente.

45 La sección de circuito de detección de fallo 20 se conecta a un borne de salida de uno cualquiera del par de transformadores de corriente secundarios 10b, 10c, concretamente, el transformador de corriente secundario n.º 1 10b, para determinar que se produce una corriente de fallo en el circuito de energía comparando un valor de corriente representado por una señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 1 10b con una corriente de referencia predeterminada cuando el valor de corriente es igual a o mayor que un valor de la corriente de referencia predeterminada, y emitir una señal con un valor lógico "1" (uno) como  
50 señal de detección de fallo cuando se determina que se ha producido una corriente de fallo. En este caso, el valor de la corriente de referencia predeterminada puede determinarse como un valor de corriente en proporción a un valor de corriente nominal de un disyuntor o un limitador de corriente de fallo conectado al circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad.

5 La sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30 se conecta a un borne de salida del otro del par de transformadores de corriente secundarios 10b, 10c, concretamente, el transformador de corriente secundario n.º 2 10c, para determinar que se produce una corriente de sobreintensidad transitoria en el circuito de energía comparando un valor de corriente representado por una señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 2 10c con una corriente de referencia predeterminada cuando el valor de corriente es igual a o mayor que un valor de corriente de referencia predeterminado, y emite una señal con un valor lógico "1" como señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria cuando se determina que se ha producido una corriente de sobreintensidad transitoria. En este caso, el valor de corriente de referencia predeterminado puede predeterminarse como un valor de corriente de señal que puede reconocerse como una señal de sobreintensidad de corriente transitoria típica predeterminada.

15 La sección de circuito de determinación de desconexión 40 se conecta a un borne de salida de la sección de circuito de detección de fallo 20 y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30 para recibir la señal de detección de fallo y la señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria para generar una señal de control de desconexión cuando se recibe al menos una cualquiera de la señal de detección de fallo y la señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria. Con este fin, la sección de circuito de determinación de desconexión 40 puede configurarse con un circuito lógico O o un circuito lógico Y.

Por otro lado, se describirá la configuración de un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según una segunda realización preferida de la presente divulgación con referencia a la figura 2.

20 Tal como se ilustra en la figura 2, un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según una segunda realización preferida de la presente divulgación comprende un transformador de corriente primario 10a, un par de transformadores de corriente secundarios 10b, 10c, una primera sección de circuito amplificador 51, un primer diferenciador 61, una segunda sección de circuito amplificador 52, un segundo diferenciador 62, una sección de circuito de detección de fallo 20, una sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30 y una sección de circuito de determinación de desconexión 40.

25 Tal como se ilustra en la figura 2, un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según una segunda realización preferida de la presente divulgación comprende además una primera sección de circuito amplificador 51, un primer diferenciador 61, una segunda sección de circuito amplificador 52 y un segundo diferenciador 62 como una diferencia de configuración con respecto al circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad anterior según una primera realización preferida de la presente divulgación. Por consiguiente, sólo se describirán elementos de configuración diferentes para evitar la descripción redundante del mismo.

30 La primera sección de circuito amplificador 51 se conecta entre un borne de salida del transformador de corriente secundario n.º 1 10b del par de transformadores de corriente secundarios y la sección de circuito de detección de fallo 20 para amplificar una señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 1 10b y emitir la señal de conversión secundaria amplificada a la sección de circuito de detección de fallo 20.

35 El primer diferenciador 61 se conecta entre un borne de salida del transformador de corriente secundario n.º 1 10b del par de transformadores de corriente secundarios y la sección de circuito de detección de fallo 20 para diferenciar una señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 1 10b y emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria a la sección de circuito de detección de fallo 20.

40 La segunda sección de circuito amplificador 52 se conecta entre un borne de salida del transformador de corriente secundario n.º 2 10c del par de transformadores de corriente secundarios y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30 para amplificar una señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 2 10c y emitir la señal de conversión secundaria amplificada a la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30.

45 El segundo diferenciador 62 se conecta entre un borne de salida del transformador de corriente secundario n.º 2 10c del par de transformadores de corriente secundarios y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30 para diferenciar una señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 2 10c del par de transformadores de corriente secundarios y emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria a la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30.

50 Por otro lado, se describirá la configuración de un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según una tercera realización preferida de la presente divulgación con referencia a la figura 3.

55 Tal como se ilustra en la figura 3, un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según una tercera realización preferida de la presente divulgación comprende un transformador de corriente primario 10a, un par de transformadores de corriente secundarios 10b, 10c, una primera sección de circuito amplificador 51, un primer diferenciador 61, una tercera sección de circuito amplificador 53, una segunda sección de circuito amplificador 52, un segundo diferenciador 62, una cuarta sección de circuito amplificador 54, una sección de circuito de detección de fallo 20, una sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30 y una sección de circuito de determinación de desconexión 40.

Tal como se ilustra en la figura 3, un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según una tercera realización preferida de la presente divulgación comprende además una tercera sección de circuito amplificador 53 y una cuarta sección de circuito amplificador 54 como diferencia de configuración con respecto al circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad anterior según una segunda realización preferida de la presente divulgación.

5 Por consiguiente, sólo se describirán elementos constitutivos diferentes de la segunda realización para evitar la descripción redundante del mismo.

La tercera sección de circuito amplificador 53 se conecta a un borne de salida del primer diferenciador 61 para amplificar y emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria emitida desde el primer diferenciador 61.

10 La cuarta sección de circuito amplificador 54 se conecta entre un borne de salida del segundo diferenciador 62 y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30 para amplificar y emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria emitida desde el segundo diferenciador 62.

Por otro lado, con referencia a la figura 3, la sección de circuito de detección de fallo 20 puede comprender un primer comparador 21 y un segundo comparador 22.

15 El primer comparador 21 se conecta a un borne de salida de la primera sección de circuito amplificador 51 para comparar un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la primera sección de circuito amplificador 51 con un primer valor de referencia predeterminado de modo que se emite una primera señal de detección de fallo cuando el valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada no es menor que el primer valor de referencia, concretamente, es igual a o mayor que el primer valor de referencia. En este caso, puede configurarse la primera señal de detección de fallo con una señal que indica un valor lógico "1".

20 El segundo comparador 22 se conecta a un borne de salida de la tercera sección de circuito amplificador 53 para comparar un valor de amplificación del gradiente de cambio de la tercera sección de circuito amplificador 53 con un segundo valor de referencia predeterminado de modo que se emite una segunda señal de detección de fallo cuando el gradiente de cambio de la segunda sección de circuito amplificador no es menor que el segundo valor de referencia, concretamente, cuando el gradiente de cambio de la segunda sección de circuito amplificador es igual a o mayor que el segundo valor de referencia. En este caso, puede configurarse la segunda señal de detección de fallo con una señal que indica un valor lógico "1".

30 En este caso, una configuración en la que la sección de circuito de detección de fallo 20 comprende el primer comparador 21 y el segundo comparador 22 tiene la misma configuración que la sección de circuito de detección de fallo 20 según la primera realización y la segunda realización anteriores, y se omitirá la descripción redundante de la misma.

Además, con referencia a la figura 3, la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30 puede comprender un tercer comparador 31 y un cuarto comparador 32.

35 El tercer comparador 31 se conecta a un borne de salida de la segunda sección de circuito amplificador 52 para comparar un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador 52 con un tercer valor de referencia predeterminado de modo que se emite una primera señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria cuando el valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador 52 no es menor que el tercer valor de referencia, concretamente, cuando el valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador 52 es igual a o mayor que el tercer valor de referencia. En este caso, puede configurarse la primera señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria con una señal que indica un valor lógico "1".

45 El cuarto comparador 32 se conecta a un borne de salida de la cuarta sección de circuito amplificador 54 para comparar un valor de amplificación del gradiente de cambio de la cuarta sección de circuito amplificador 54 con un cuarto valor de referencia predeterminado de modo que se emite una segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria cuando el valor de amplificación del gradiente de cambio de la cuarta sección de circuito amplificador 54 no es menor que el cuarto valor de referencia, concretamente, es igual a o mayor que el cuarto valor de referencia. En este caso, puede configurarse la segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria con una señal que indica un valor lógico "1".

50 Además, una configuración en la que la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30 comprende el tercer comparador 31 y el cuarto comparador 32 tiene la misma configuración que la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30 según la primera realización y la segunda realización anteriores, y se omitirá la descripción redundante de la misma.

55 Según un aspecto preferido de la presente divulgación, cuando la razón de amplificación de la primera sección de circuito amplificador 51 es una primera razón de amplificación, y la razón de amplificación de la segunda sección de circuito amplificador 52 es una segunda razón de amplificación, y la razón de amplificación de la tercera sección de

circuito amplificador 53 es una tercera razón de amplificación, y la razón de amplificación de la cuarta sección de circuito amplificador 54 es una cuarta razón de amplificación, la primera razón de amplificación > la segunda razón de amplificación, y la tercera razón de amplificación > la cuarta razón de amplificación.

5 Además, tal como se ilustra en la figura 3, en un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según una tercera realización de la presente divulgación, la unidad de determinación de desconexión 40 se conecta a un borne de salida de la sección de circuito de detección de fallo 20 y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30 para recibir la primera señal de detección de fallo, la segunda señal de detección de fallo, la primera señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria y la segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria, y cuando se recibe al menos una cualquiera de la primera  
10 señal de detección de fallo, la segunda señal de detección de fallo, la primera señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria y la segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria, la sección de circuito de determinación de desconexión 40 genera y emite una señal de control de desconexión. Con este fin, la sección de circuito de determinación de desconexión 40 puede configurarse con una sección de circuito lógico O o de circuito lógico Y.

15 La configuración y el funcionamiento de la sección de circuito de determinación de desconexión 40 según la primera realización y la segunda realización anteriores pueden configurarse para que tengan la misma configuración y el mismo funcionamiento que la sección de circuito de determinación de desconexión 40 en un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la tercera realización anterior.

20 A continuación se describirá el funcionamiento de un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad que tiene la configuración anterior según una realización preferida de la presente divulgación.

En primer lugar, se describirá el funcionamiento de un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según una primera realización de la presente divulgación con referencia a la figura 1.

El transformador de corriente primario 10a detecta la corriente que fluye a través de un circuito de energía eléctrica (PL) en una red eléctrica y emitir una señal de detección de corriente (i).

25 La señal de detección de corriente (i) detectada y emitida principalmente por el transformador de corriente primario 10a tiene un valor elevado, y por tanto no es apropiada para un nivel de señal de procesamiento de una sección de circuito digital tal como un comparador, un circuito de diferenciador, un circuito lógico y similares, y un par de transformadores de corriente secundarios 10b, 10c se conectan a la sección de circuito de detección de fallo 20 y la  
30 sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30, respectivamente, a través de un borne de salida de los mismos para convertir la señal de detección de corriente proporcionada por el transformador de corriente primario 10a en señales de conversión secundarias, respectivamente, con una corriente pequeña y proporcionarlas a la sección de circuito de detección de fallo 20 y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30, respectivamente.

35 La sección de circuito de detección de fallo 20 determina que se produce una corriente de fallo en el circuito de energía eléctrica comparando un valor de corriente representado por una señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 1 10b con un valor de corriente de referencia predeterminado cuando el valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria es igual a o mayor que el valor de corriente de referencia predeterminado, y emite una señal con un valor lógico "1" como señal de detección de fallo cuando se determina que se ha producido la corriente de fallo.

40 La sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30 se conecta a un borne de salida del otro del par de transformadores de corriente secundarios 10b, 10c, concretamente, el transformador de corriente secundario n.º 2 10c para determinar que se produce una corriente de sobreintensidad transitoria en el circuito de energía eléctrica comparando un valor de corriente representado por una señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 2 10c con un valor de corriente de referencia predeterminado  
45 cuando el valor de corriente es mayor que el valor de corriente de referencia predeterminado, y emite una señal con un valor lógico "1" como señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria cuando se determina que se ha producido la corriente de sobreintensidad transitoria.

50 Cuando la sección de circuito de determinación de desconexión 40 está configurada con un circuito lógico O, la sección de circuito de determinación de desconexión 40 genera y emite una señal de control de desconexión cuando se recibe al menos una cualquiera de la señal de detección de fallo y la señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria como una señal con un valor lógico "1".

55 Cuando la sección de circuito de determinación de desconexión 40 está configurada con un circuito lógico Y, la sección de circuito de determinación de desconexión 40 genera y emite una señal de control de desconexión sólo cuando se recibe una señal con un valor lógico "1" como la señal de detección de fallo y la señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria al mismo tiempo.

La señal de control de desconexión generada y emitida de esta manera puede proporcionarse a un disyuntor (no mostrado) para realizar una operación de desconexión o proporcionarse a un limitador de corriente de fallo (no



mostrado) para desconectar o limitar una corriente de fallo y/o una corriente de sobreintensidad transitoria que se ha producido en el circuito de energía eléctrica (PL) en la red eléctrica permitiendo que el disyuntor relevante realice una operación de desconexión (interrupción de circuito automática) en respuesta a esto o que el limitador de corriente de fallo realice una operación de limitación de corriente de fallo en respuesta a esto, protegiendo de ese modo un circuito conectado como un siguiente paso del disyuntor o el limitador de corriente de fallo relevante y un dispositivo de carga conectado al mismo.

A continuación, se describirá el funcionamiento de un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según una segunda realización de la presente divulgación con referencia a la figura 2.

El transformador de corriente primario 10a detecta la corriente que fluye a través de un circuito de energía eléctrica (PL) en una red eléctrica y emite una señal de detección de corriente (i).

Después, el par de transformadores de corriente secundarios 10b, 10c convierten la señal de detección de corriente proporcionada por el transformador de corriente primario 10a en señales de conversión secundarias, respectivamente, con una corriente pequeña de tal manera que el transformador de corriente secundario n.º 1 10b proporciona una señal de conversión secundaria a la primera sección de circuito amplificador 51 y al primer diferenciador 61, y el transformador de corriente secundario n.º 2 10c proporciona una señal de conversión secundaria a la segunda sección de circuito amplificador 52 y al segundo diferenciador 62.

Como resultado, la primera sección de circuito amplificador 51 amplifica una señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 1 10b para emitir la señal de conversión secundaria amplificada a la sección de circuito de detección de fallo 20.

El primer diferenciador 61 diferencia una señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 1 10b para emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria a la sección de circuito de detección de fallo 20.

La segunda sección de circuito amplificador 52 amplifica y emite la señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 2 10c a la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30.

El segundo diferenciador 62 diferencia la señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 2 10c para emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria a la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria 30.

Después, el primer comparador 21 incluido en la sección de circuito de detección de fallo 20 compara un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la primera sección de circuito amplificador 51 con un primer valor de referencia predeterminado para emitir una primera señal de detección de fallo como un valor lógico "1" cuando el valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada no es menor que el primer valor de referencia, concretamente, es igual a o mayor que el primer valor de referencia.

Además, el segundo comparador 22 incluido en la sección de circuito de detección de fallo 20 compara el valor de gradiente de cambio del primer diferenciador 61 con un segundo valor de referencia predeterminado para emitir una segunda señal de detección de fallo cuando el valor de gradiente de cambio del primer diferenciador 61 no es menor que el segundo valor de referencia, concretamente, cuando un valorado representado por el gradiente de cambio del primer diferenciador 61 es igual a o mayor que la segunda referencia. En este caso, puede configurarse la segunda señal de detección de fallo con una señal que indica un valor lógico "1".

El tercer comparador 31 compara un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador 52 con un tercer valor de referencia predeterminado para emitir una primera señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria como un valor lógico "1" cuando un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador 52 no es menor que el tercer valor de referencia, concretamente, cuando el valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador 52 es igual a o mayor que el tercer valor de referencia.

El cuarto comparador 32 compara un valor del gradiente de cambio del segundo diferenciador 62 con un cuarto valor de referencia predeterminado para emitir una segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria cuando el valor del gradiente de cambio del segundo diferenciador 62 no es menor que el cuarto valor de referencia, concretamente, es igual a o mayor que el cuarto valor de referencia. En este caso, puede configurarse la segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria con una señal que indica un valor lógico "1".

Después, cuando la sección de circuito de determinación de desconexión 40 está configurada con un circuito lógico O, la sección de circuito de determinación de desconexión 40 genera y emite una señal de control de desconexión cuando se recibe al menos una cualquiera de la primera señal de detección de fallo, la segunda señal de detección de fallo, la primera señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria y la segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria como una señal con un valor lógico "1".

- 5 Cuando la sección de circuito de determinación de desconexión 40 está configurada con un circuito lógico Y, la sección de circuito de determinación de desconexión 40 genera y emite una señal de control de desconexión cuando se reciben la primera señal de detección de fallo, la segunda señal de detección de fallo, la primera señal de detección de sobrecorriente de corriente transitoria y la segunda señal de detección de sobrecorriente de corriente transitoria todas al mismo tiempo como una señal con un valor lógico "1".
- Después, el uso de la señal de control de desconexión es similar al funcionamiento de la primera realización anterior, y por tanto se proporciona a un disyuntor (no mostrado) para realizar una operación de desconexión o se proporciona al limitador de corriente de fallo (no mostrado).
- 10 A continuación, se describirá el funcionamiento de un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según una tercera realización de la presente divulgación con referencia a la figura 3.
- El transformador de corriente primario 10a detecta la corriente que fluye a través de un circuito de energía eléctrica (PL) en una red eléctrica para detectar y emitir principalmente una señal de detección de corriente (i).
- 15 Después, un par de transformadores de corriente secundarios 10b, 10c convierten la señal de detección de corriente proporcionada por el transformador de corriente primario 10a en señales de conversión secundarias, respectivamente, con una corriente pequeña de tal manera que el transformador de corriente secundario n.º 1 10b proporciona una señal de conversión secundaria a la primera sección de circuito amplificador 51 y al primer diferenciador 61, y el transformador de corriente secundario n.º 2 10c proporciona una señal de conversión secundaria a la segunda sección de circuito amplificador 52 y al segundo diferenciador 62.
- 20 Como resultado, la primera sección de circuito amplificador 51 amplifica la señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 1 10b para emitir la señal de conversión secundaria amplificada a la sección de circuito de detección de fallo 20.
- El primer diferenciador 61 diferencia la señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 1 10b para emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria a la tercera sección de circuito amplificador 53.
- 25 La segunda sección de circuito amplificador 52 amplifica y emite la señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 2 10c a la sección de circuito de detección de sobrecorriente de corriente transitoria 30.
- El segundo diferenciador 62 diferencia una señal de conversión secundaria emitida desde el transformador de corriente secundario n.º 2 10c para emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria a la cuarta sección de circuito amplificador 54.
- 30 La cuarta sección de circuito amplificador 54 amplifica y emite una señal representada por un gradiente de cambio del segundo diferenciador 62 a la sección de circuito de detección de sobrecorriente de corriente transitoria 30.
- Después, el primer comparador 21 incluido en la sección de circuito de detección de fallo 20 compara un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la primera sección de circuito amplificador 51 con un primer valor de referencia predeterminado para emitir una primera señal de detección de fallo como un valor lógico "1" cuando el valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada no es menor que el primer valor de referencia, concretamente, es igual a o mayor que el primer valor de referencia.
- 35 Además, el segundo comparador 22 incluido en la sección de circuito de detección de fallo 20 compara un valor de amplificación del valor de gradiente de cambio de la tercera sección de circuito amplificador 53 con un segundo valor de referencia predeterminado para emitir una segunda señal de detección de fallo cuando el valor de amplificación del valor de gradiente de cambio del primer diferenciador 61 no es menor que el segundo valor de referencia, concretamente, cuando el valor de amplificación del gradiente de cambio del primer diferenciador 61 es igual a o mayor que la segunda referencia. En este caso, puede configurarse la segunda señal de detección de fallo con una señal que indica un valor lógico "1".
- 40 El tercer comparador 31 compara un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador 52 con un tercer valor de referencia predeterminado para emitir una primera señal de detección de sobrecorriente de corriente transitoria como un valor lógico "1" cuando un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador 52 no es menor que el tercer valor de referencia, concretamente, cuando el valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador 52 es igual a o mayor que el tercer valor de referencia.
- 50 El cuarto comparador 32 compara un valor de amplificación del gradiente de cambio de la cuarta sección de circuito amplificador 54 con un cuarto valor de referencia predeterminado para emitir una segunda señal de detección de sobrecorriente de corriente transitoria cuando el valor de amplificación del gradiente de cambio del segundo diferenciador 62 no es menor que el cuarto valor de referencia, concretamente, es igual a o mayor que el cuarto
- 55

valor de referencia. En este caso, puede configurarse la segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria con una señal que indica un valor lógico "1".

5 Después, cuando la sección de circuito de determinación de desconexión 40 está configurada con un circuito lógico O, la sección de circuito de determinación de desconexión 40 genera y emite una señal de control de desconexión cuando se recibe al menos una cualquiera de la primera señal de detección de fallo, la segunda señal de detección de fallo, la primera señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria y la segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria como una señal con un valor lógico "1".

10 Indica que en un caso en el que se detecta actualmente una corriente de fallo que no es menor que una corriente nominal del disyuntor como una corriente de detección en una red eléctrica, o en un caso en el que se aumenta abruptamente un gradiente de cambio de la corriente de detección, o en un caso en el que la detección no es menor que un valor de referencia considerado como una corriente de sobreintensidad transitoria o en un caso en el que un gradiente de cambio de la corriente de detección no es menor que una tasa de cambio de referencia típica de la corriente de sobreintensidad transitoria, un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la presente divulgación emite una señal de control de desconexión, abriendo de ese modo el circuito de energía eléctrica a través de un disyuntor o limitando una corriente a través del limitador de corriente de fallo.

15 Cuando la sección de circuito de determinación de desconexión 40 está configurada con un circuito lógico Y, la sección de circuito de determinación de desconexión 40 genera y emite una señal de control de desconexión cuando se reciben la primera señal de detección de fallo, la segunda señal de detección de fallo, la primera señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria y la segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria todas al mismo tiempo como una señal con un valor lógico "1".

20 Indica que en un caso en el que se detecta actualmente una corriente de fallo que no es menor que una corriente nominal del disyuntor como una corriente de detección en una red eléctrica al tiempo que en un caso en el que se aumenta abruptamente un gradiente de cambio de la corriente de detección, y en un caso en el que la detección no es menor que un valor de referencia considerado como una corriente de sobreintensidad transitoria al tiempo que en un caso en el que un gradiente de cambio de la corriente de detección no es menor que una tasa de cambio de referencia típica de la corriente de sobreintensidad transitoria, un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la presente divulgación emite una señal de control de desconexión, abriendo de ese modo un circuito a través de un disyuntor o limitando una corriente a través del limitador de corriente de fallo.

25 Tal como se describió anteriormente, un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la presente divulgación puede configurarse con un par de (dos) transformadores de corriente secundarios, y esos transformadores de corriente secundarios, respectivamente, están configurados para conectarse a la sección de circuito de detección de fallo para detectar una corriente de fallo que exceda una corriente nominal del disyuntor y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria para detectar una corriente de sobreintensidad transitoria por separado de modo que se detectan de manera independiente una corriente de fallo y una corriente de sobreintensidad transitoria que tienen tamaños de corriente ampliamente diferentes de las mismas, proporcionando de ese modo un efecto de potenciar de la precisión de detección.

30 Un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la presente divulgación puede comprender una primera sección de circuito amplificador configurada para amplificar una señal de conversión secundaria emitida por uno cualquiera del par de transformadores de corriente secundarios y emitir la señal de conversión secundaria amplificada a la sección de circuito de detección de fallo, un primer diferenciador configurado para diferenciar una señal de conversión secundaria emitida por uno cualquiera del par de transformadores de corriente secundarios y emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria a la sección de circuito de detección de fallo, una segunda sección de circuito amplificador configurada para amplificar una señal de conversión secundaria emitida por el otro del par de transformadores de corriente secundarios y emitir la señal de conversión secundaria amplificada a la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria, y un segundo diferenciador configurado para emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria emitida por el otro del par de transformadores de corriente secundarios a la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria, obteniéndose de ese modo un efecto de permitir que la sección de circuito de detección de fallo reciba la señal de conversión secundaria amplificada que es una señal de detección de corriente de avería del transformador de corriente secundario relevante así como recibiendo su gradiente de cambio, y permitir que la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria reciba la señal de conversión secundaria amplificada que es una señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria del transformador de corriente secundario relevante así como recibiendo su gradiente de cambio.

35 En un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la presente divulgación, la sección de circuito de detección de fallo puede comprender un primer comparador configurado para comparar un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la primera sección de circuito amplificador con un primer valor de referencia predeterminado, y un segundo comparador configurado para comparar el gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria con un segundo valor de referencia predeterminado, obteniéndose de ese modo un efecto de determinar si se ha producido o no una corriente de fallo que excede una corriente de referencia así como determinar si el gradiente de cambio excede un valor de referencia.

- 5 En un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la presente divulgación, la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria puede comprender un tercer comparador configurado para comparar un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador con un tercer valor de referencia predeterminado, y un cuarto comparador configurado para comparar un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria emitida por el segundo diferenciador con un cuarto valor de referencia predeterminado, obteniéndose de ese modo un efecto de determinar si se ha producido o no una corriente de sobreintensidad transitoria que excede una corriente de referencia así como determinar si el gradiente de cambio de la corriente de sobreintensidad transitoria excede un valor de referencia.
- 10 En un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la presente divulgación, cuando la razón de amplificación de la primera sección de circuito amplificador es una primera razón de amplificación, y la razón de amplificación de la segunda sección de circuito amplificador es una segunda razón de amplificación, y la razón de amplificación de la tercera sección de circuito amplificador es una tercera razón de amplificación, y la razón de amplificación de la cuarta sección de circuito amplificador es una cuarta razón de amplificación, la razón de amplificación de la unidad amplificadora configurada para amplificar una corriente de sobreintensidad transitoria o un gradiente de cambio de la corriente de sobreintensidad transitoria con respecto a la corriente de sobreintensidad transitoria que tiene un valor de corriente mayor en comparación con la corriente de fallo puede configurarse para que sea diferente (menor) que la de la unidad de amplificación configurada para amplificar una corriente de fallo de detección que tiene un valor menor que ese o un gradiente de cambio de la corriente de fallo de detección, proporcionando por tanto un efecto de potenciar la fiabilidad de detección de la corriente de fallo así como la corriente de sobreintensidad transitoria.
- 20 En un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la presente divulgación, la unidad de determinación de desconexión puede configurarse con un circuito lógico O para generar una señal de control de desconexión cuando se detecta una corriente de fallo o un gradiente de cambio de la corriente de fallo es abrupto o se detecta una corriente de sobreintensidad transitoria o un gradiente de cambio de la corriente de sobreintensidad transitoria es abrupto de modo que se realiza una operación de interrupción de circuito o de limitación de corriente de fallo en el caso relevante, obteniéndose de ese modo un efecto de proteger un circuito conectado como el siguiente paso del mismo y un dispositivo de carga conectado al circuito frente a la corriente de fallo o la corriente de sobreintensidad transitoria.
- 25 En un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la presente divulgación, la unidad de determinación de desconexión puede configurarse con un circuito lógico Y para generar una señal de control de desconexión cuando se detecta una corriente de fallo y un gradiente de cambio de la misma es abrupto y también se detecta una corriente de sobreintensidad transitoria y un gradiente de cambio de la misma también es abrupto de modo que se realiza una operación de interrupción de circuito o de limitación de corriente de fallo con respecto a una elevada corriente de detección que indica un gradiente de cambio abrupto, obteniéndose de ese modo un efecto de impedir un funcionamiento erróneo del disyuntor o del limitador de corriente de fallo.
- 30
- 35

**REIVINDICACIONES**

1. Un circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad, que comprende:

un transformador de corriente primario (1a) configurado para detectar una corriente que fluye a través de un circuito de energía eléctrica en una red eléctrica para emitir una señal de detección de corriente;

5 un par de transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) conectados al transformador de corriente primario (1a) para convertir y proporcionar la señal de detección de corriente proporcionada por el transformador de corriente primario (1a) en señales de conversión secundarias, respectivamente, con una corriente correspondiente;

10 una sección de circuito de detección de fallo (20) conectada a uno cualquiera de los bornes de salida del par de transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) para determinar si se produce o no una corriente de fallo en el circuito de energía eléctrica comparando un valor de corriente representado por una señal de conversión secundaria emitida por uno cualquiera de los transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) del par de transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) con un primer valor de corriente de referencia predeterminado, y emitir una señal de detección de fallo cuando se determina que se ha producido la corriente de fallo;

20 una sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria (30) conectada al otro borne de salida del par de transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) para determinar si se produce o no una corriente de sobreintensidad transitoria en el circuito de energía eléctrica comparando un valor de corriente representado por una señal de conversión secundaria emitida por el otro transformador de corriente secundario (10b, 10c) del par de transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) con un tercer valor de corriente de referencia predeterminado, y emitir una señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria cuando se determina que se ha producido la corriente de sobreintensidad transitoria;

25 una unidad de determinación de desconexión (40) conectada a bornes de salida de la sección de circuito de detección de fallo (20) y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria (30) para recibir la señal de detección de fallo y la señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria, y genera una señal de control de desconexión cuando se recibe al menos una cualquiera de la señal de detección de fallo y la señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria,

caracterizado porque el circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad comprende además:

30 una primera sección de circuito amplificador (51) conectada a uno cualquiera de los bornes de salida del par de transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) para amplificar una señal de conversión secundaria emitida por uno cualquiera de los transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) del par de transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) y emitir la señal de conversión secundaria amplificada;

35 un primer diferenciador (61) conectado a uno cualquiera de los bornes de salida del par de transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) para diferenciar una señal de conversión secundaria emitida por uno cualquiera de los transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) del par de transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) y emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria;

40 una tercera sección de circuito amplificador (53) conectada a un borne de salida del primer diferenciador (61) para amplificar y emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria emitida por el primer diferenciador (61);

una segunda sección de circuito amplificador (52) conectada al otro borne de salida del par de transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) para amplificar una señal de conversión secundaria emitida por el otro transformador de corriente secundario (10b, 10c) del par de transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) y emitir la señal de conversión secundaria amplificada;

45 un segundo diferenciador (62) conectado al otro borne de salida del par de transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) para diferenciar una señal de conversión secundaria emitida por el otro transformador de corriente secundario (10b, 10c) del par de transformadores de corriente secundarios (10b, 10c) y emitir un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria; y

50 una cuarta sección de circuito amplificador (54) conectada a un borne de salida del segundo diferenciador (62) para amplificar un gradiente de cambio de la señal de conversión secundaria emitida por el segundo diferenciador (62),

en el que la sección de circuito de detección de fallo (20) comprende:

un primer comparador (21) conectado a un borne de salida de la primera sección de circuito amplificador (51) para comparar un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de

la primera sección de circuito amplificador (51) con el primer valor de referencia predeterminado de modo que se emite una primera señal de detección de fallo cuando el valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada no es menor que el primer valor de referencia; y

5 un segundo comparador (22) conectado a un borne de salida de la tercera sección de circuito amplificador (53) para comparar un valor de amplificación del gradiente de cambio de la tercera sección de circuito amplificador (53) con un segundo valor de referencia predeterminado de modo que se emite una segunda señal de detección de fallo cuando el gradiente de cambio de la tercera sección de circuito amplificador (53) no es menor que el segundo valor de referencia, y

la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria (30) comprende:

10 un tercer comparador (31) conectado a un borne de salida de la segunda sección de circuito amplificador (52) para comparar un valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador (52) con el tercer valor de referencia predeterminado de modo que se emite una primera señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria cuando el valor de corriente representado por la señal de conversión secundaria amplificada de la segunda sección de circuito amplificador (52) no es menor que el tercer valor de referencia; y

15 un cuarto comparador (32) conectado a un borne de salida de la cuarta sección de circuito amplificador (54) para comparar un valor de amplificación del gradiente de cambio de la cuarta sección de circuito amplificador (54) con un cuarto valor de referencia predeterminado de modo que se emite una segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria cuando el valor de amplificación del gradiente de cambio de la cuarta sección de circuito amplificador (54) no es menor que el cuarto valor de referencia, y

20 la unidad de determinación de desconexión (40) se conecta a bornes de salida de la sección de circuito de detección de fallo (20) y la sección de circuito de detección de sobreintensidad de corriente transitoria (30) para recibir la primera señal de detección de fallo, la segunda señal de detección de fallo, la primera señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria y la segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria, y está configurada para generar una señal de control de desconexión cuando se recibe al menos una cualquiera de la primera señal de detección de fallo, la segunda señal de detección de fallo, la primera señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria y la segunda señal de detección de sobreintensidad de corriente transitoria,

25 en el que cuando la razón de amplificación de la primera sección de circuito amplificador (51) es una primera razón de amplificación, y la razón de amplificación de la segunda sección de circuito amplificador (52) es una segunda razón de amplificación, y la razón de amplificación de la tercera sección de circuito amplificador (53) es una tercera razón de amplificación, y la razón de amplificación de la cuarta sección de circuito amplificador (54) es una cuarta razón de amplificación, la primera razón de amplificación es mayor que la segunda razón de amplificación, y la tercera razón de amplificación es mayor que la cuarta razón de amplificación.

2. El circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la reivindicación 1, en el que la unidad de determinación de desconexión (40) está configurada con un circuito lógico O.

3. Circuito de detección de corriente de fallo de alta velocidad según la reivindicación 1, en el que la unidad de determinación de desconexión (40) está configurada con un circuito lógico Y.

40

*FIG. 1*

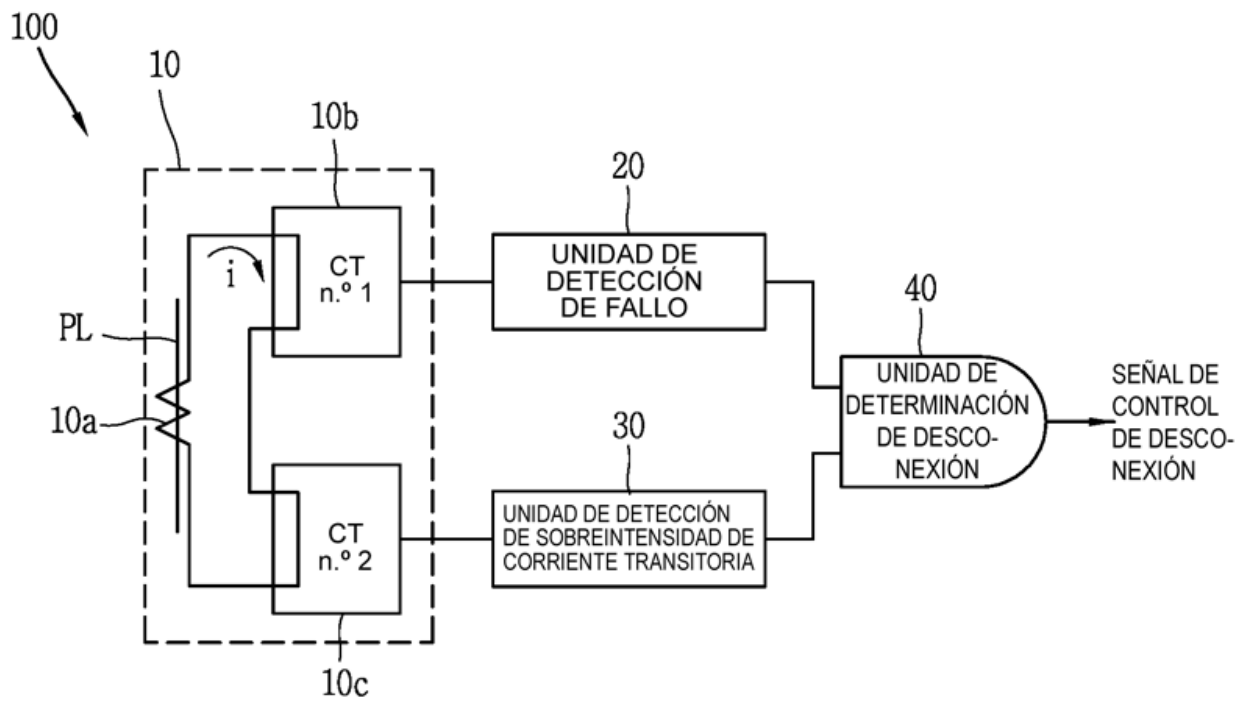


FIG. 2

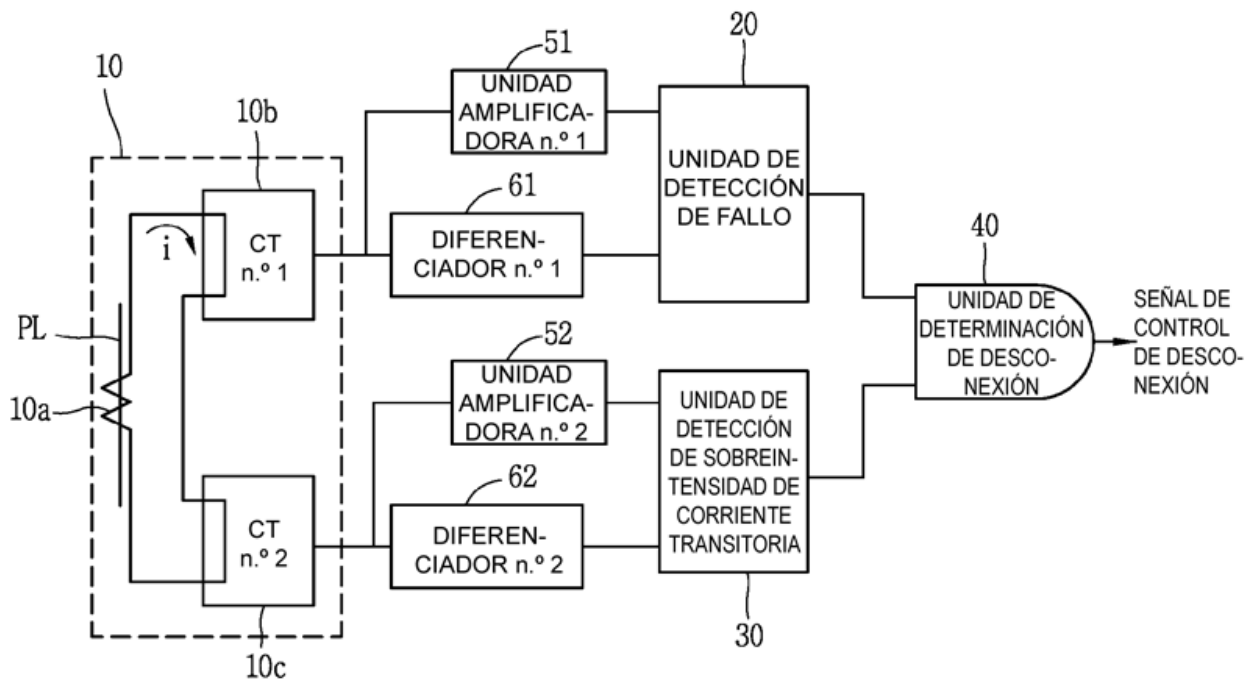




FIG. 3

