

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 925**

51 Int. Cl.:

H02H 5/10 (2006.01)

H02H 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2015 E 15167563 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 2945240**

54 Título: **Dispositivo de distribución de energía con sistema de control de conducción de protección y método**

30 Prioridad:

13.05.2014 DE 102014006849
02.03.2015 DE 102015002554

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

12.11.2020

73 Titular/es:

BRANDES, PETER (100.0%)
Berliner Strasse 62
31241 Ilsede, DE

72 Inventor/es:

BRANDES, PETER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 792 925 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de distribución de energía con sistema de control de conducción de protección y método

5 La invención se refiere a un dispositivo de distribución de energía que está diseñado para ser estacionario o móvil, en particular una toma de corriente, regleta de alimentación, adaptador de toma de corriente, tambor prolongador enrollables, distribuidor de energía para construcción, línea de conexión o línea de extensión, y que sirve para proporcionar una tensión de red a uno o más consumidores eléctricos, conducida por una línea eléctrica equipada con conductor de protección con un sistema de control de conducción de protección para detectar una falla del conductor de protección en la línea eléctrica, en el que el sistema de control de conducción de protección comprende un primer punto de conexión que puede conectarse o está conectado de forma eléctrica al conductor de protección.

15 La presente invención se refiere además a un método de control de conducción de protección para detectar una falla del conductor de protección en una línea eléctrica equipada con un conductor de protección. Por un dispositivo de distribución de energía por lo general se entiende un dispositivo que sirve para conducir tensión de red a un consumidor eléctrico y que para este propósito puede conectarse o está conectada a al menos un conductor de fase, a un conductor neutro y a un conductor de protección de una línea eléctrica, como, por ejemplo, una línea de alimentación de un distribuidor. Un dispositivo de distribución de energía de este tipo sirve además para establecer un contacto eléctrico entre una conexión del conductor de protección de un consumidor eléctrico y el conductor de protección de una línea eléctrica. Un dispositivo de distribución de energía puede ser diseñado para ser estacionario; es decir, un dispositivo de distribución de energía puede formarse, por ejemplo, para ser conectado de forma fija a una instalación de edificio. Por ejemplo, un dispositivo de distribución de energía puede diseñarse como una toma de corriente o una instalación de toma de corriente o como un dispositivo en forma de riel de perfil de sombrero. De forma alternativa, un dispositivo de distribución de energía también puede diseñarse para ser móvil y, por ejemplo, presentar un enchufe, de tal modo que de ser necesario pueda emplearse en diferentes lugares y pueda conectarse de forma desmontable a conexiones de diferentes líneas eléctricas. Por ejemplo, un dispositivo de distribución de energía puede diseñarse como una regleta de alimentación, adaptador de toma de corriente, tambor prolongador enrollables, distribuidor de energía para construcción, línea de conexión o línea de extensión.

25 En el caso de líneas eléctricas, en principio puede ocurrir que se produzca una falla del conductor de protección. En particular, puede suceder que la conexión eléctrica a tierra del conductor de protección se interrumpa o presente un aumento de la resistencia óhmica. En estos casos, no puede garantizarse la protección que debería proporcionar el conductor de protección.

30 Por lo tanto, es deseable detectar una falla de este tipo en el conductor de protección para que pueda emitirse una señal de advertencia correspondiente.

35 A partir del documento EP 2 626 965 A1 es conocida una extensión de línea de alimentación con una unidad de prueba que sirve para detectar una interrupción en el conductor de protección y emitir una señal de advertencia. Para este propósito, se aplica una corriente al conductor de protección a través de una trayectoria de emisor base de un transistor. Si se produce una interrupción en el conductor de protección, la corriente ya no puede fluir y el transistor bloquea su trayectoria colector-emisor. Esto a su vez activa la emisión de una señal de advertencia correspondiente.

40 A partir del documento EP 0 806 825 B1 es conocido un dispositivo diferencial residual DI con un dispositivo para la detección de un estado conductor de protección. Para detectar el estado de un conductor protección no conectado o interrumpido, se prevé un circuito en el que se conduce una corriente a través de múltiples impedancias de protección y un diodo emisor de luz desde un conductor L o N al conductor de protección. Un transistor sensible a la luz recibe la luz emitida por el diodo emisor de luz y en función de ello se vuelve conductor. Si el transistor fotosensible no es conductor, se detecta como en un estado defectuoso a través de un IC.

45 En el caso de los dispositivos de control conocidos a partir del estado actual de la tecnología, es difícil establecer exactamente a partir de qué resistencia en el conductor de protección debe determinarse una falla del conductor de protección. En particular, en los dispositivos de control conocidos, el valor de resistencia, a partir del cual se determina la falla del conductor de protección, depende de las propiedades intrínsecas de los componentes semiconductores utilizados, como, por ejemplo, un transistor bipolar, un diodo emisor de luz o un transistor sensible a la luz. Las propiedades intrínsecas de estos componentes dependen por lo general de la temperatura y además están sujetas a fluctuaciones del proceso. Por lo tanto, no son adecuados para definir un umbral exacto. Como consecuencia, a partir de los circuitos conocidos a partir del estado actual de la tecnología no puede detectarse una falla del conductor de protección de baja resistencia.

50 El documento WO 95/31028 describe un detector para monitorear la integridad de una conexión a tierra a un dispositivo eléctrico. El detector comprende un circuito comparador diferencial para comparar un voltaje en una conexión de línea N con un voltaje en una conexión a tierra del dispositivo y para generar una señal de error en el caso de que una diferencia entre ellos exceda un valor umbral predeterminado. El detector comprende un rectificador de puente. Para generar los voltajes a ser comparados por el circuito comparador diferencial, el detector comprende un primer y un segundo divisor de voltaje. El documento DE 295 19 212 U1 describe un sistema del circuito para el monitoreo de

puesta a tierra. El sistema del circuito comprende dos condensadores que están dispuestos entre un conductor protector y un conductor neutro, así como entre el conductor protector y un conductor de fase. El sistema del circuito comprende además un elemento de monitoreo que es controlado por el conductor de protección y que activa una señal de alarma cuando se excede un valor umbral predeterminado.

5 El documento GB 2 167 618 A describe un circuito de protección eléctrico con un circuito semiconductor para el registro periódico de un flujo de corriente entre un conductor L de una alimentación de red y una conexión a tierra local y para proporcionar una señal de salida que indica el flujo de corriente. El circuito de protección eléctrico comprende además elementos para determinar el valor de la señal de salida con el fin de determinar el valor de la impedancia de tierra y elementos de interrupción de circuito para interrumpir la alimentación de red en el caso de que la impedancia de tierra sea demasiado alta.

15 Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de distribución de energía mejorado. En particular, es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de distribución de corriente con un dispositivo de control de la conducción de protección en el que el valor de resistencia en el conductor de protección, a partir del cual se detecta una falla del conductor de protección, pueda definirse con suficiente precisión de tal modo que sea posible la detección de una falla del conductor de protección en el rango de una baja resistencia.

20 Este objetivo se logra para un dispositivo de distribución de energía del tipo mencionado al principio con las características de la reivindicación 1. El dispositivo de distribución de energía de acuerdo con la presente invención comprende un dispositivo de control del conductor de protección con: un primer sistema del circuito que está diseñado, en un estado en el que el primer punto de conexión está conectado al conductor de protección, para proporcionar un parámetro eléctrico que depende de la resistencia entre el primer punto de conexión y la conexión a tierra del conductor de protección, un segundo sistema del circuito que está diseñado para proporcionar una variable de comparación eléctrica, y un sistema de comparación que presenta un comparador que está diseñado para comparar el parámetro eléctrico con la variable de comparación eléctrica y de acuerdo con el resultado de comparación proporcionar una señal de detección para detectar una falla del conductor de protección.

30 De acuerdo con la presente invención, se proporcionan dos variables eléctricas, en concreto, el parámetro eléctrico y la variable de comparación eléctrica, y se comparan entre sí por medio de un comparador. Las dos variables eléctricas son, por ejemplo, potenciales, tensiones o corrientes proporcionadas o generadas por los sistemas del circuito. El parámetro eléctrico proporcionado depende en este caso de la resistencia entre el punto de conexión y la conexión a tierra del conductor de protección. En particular, el parámetro eléctrico representa esta resistencia. Esto significa que el parámetro eléctrico se comporta en correspondencia con la resistencia. Si el parámetro eléctrico proporcionado excede o cae por debajo de la variable de comparación eléctrica, esto indica que la resistencia en el conductor protector es mayor que un cierto valor umbral y que, por lo tanto, puede producirse una falla en el conductor protector.

40 El valor umbral para la resistencia en el conductor de protección, a partir del cual se detecta una falla del conductor de protección, puede de este modo definirse con precisión por medio de un ajuste correspondiente de la variable de comparación eléctrica. Un ajuste preciso de este tipo de la variable de comparación eléctrica, es decir, una provisión de una corriente de comparación o potencial de comparación correspondiente puede implementarse con mayor precisión en términos de circuitos que el ajuste necesario de las propiedades intrínsecas de los componentes semiconductores para definir el valor umbral en el estado actual de la tecnología discutido. Por ejemplo, un potencial de comparación correspondiente puede proporcionarse o generarse de manera precisa por medio de un divisor de voltaje, para el cual solo se requieren al menos dos resistencias.

50 En consecuencia, en la presente invención, el valor de resistencia en el conductor de protección, a partir del cual se detecta una falla del conductor de protección, puede definirse con suficiente precisión, de tal modo que sea posible la detección de una falla del conductor de protección en el rango de baja resistencia.

55 El parámetro eléctrico representa la resistencia desde el punto de conexión hasta la conexión a tierra del conductor de protección. Esto significa que existe una relación directa entre el parámetro eléctrico y la resistencia desde el punto de conexión hasta la conexión a tierra del conductor de protección. En particular, en este caso se trata al menos en el rango de trabajo del sistema de comparación, de una relación estrictamente monótona, de tal modo que un aumento o disminución de la resistencia entre el primer punto de conexión y la conexión a tierra del conductor de protección conduce a un aumento o disminución del parámetro eléctrico. Un sistema del circuito que proporciona o genera un parámetro eléctrico de este tipo, como ya se mencionó, puede implementarse de manera muy simple por medio de un divisor de voltaje que esté conectado entre el primer punto de conexión y una fuente de voltaje, de tal modo que un potencial de medición proporcionado o generado por el divisor de voltaje como el parámetro eléctrico representa la resistencia entre el primer punto de conexión y la conexión a tierra del conductor de protección.

60 El parámetro eléctrico es un potencial de medición y la variable de comparación eléctrica es un potencial de comparación.

65 Como ya se ha mencionado anteriormente, un potencial de medición correspondiente y un potencial de comparación correspondiente pueden proporcionarse de manera simple por medio de divisores de voltaje correspondientes. En

particular, a través de un divisor de voltaje correspondiente puede establecerse de manera muy precisa un potencial de comparación deseado. Preferiblemente, se detecta una falla del conductor de protección si el potencial de medición se encuentra por encima del potencial de comparación durante al menos un período de tiempo predeterminado.

5 En otra realización de la presente invención, se prevé que el comparador comprenda un amplificador diferencial y que el sistema del primer circuito y el sistema del segundo circuito estén diseñados para suministrar el potencial de medición y el potencial de comparación a las entradas del amplificador diferencial.

10 Por lo tanto, se usa preferiblemente un amplificador diferencial como un comparador. El amplificador diferencial puede comprender, por ejemplo, dos transistores del mismo tipo con una resistencia de emisor común. El amplificador diferencial puede comprender además dos resistencias de carga o un espejo de corriente. Los transistores son preferiblemente transistores bipolares. En particular, los transistores están diseñados como transistores de alto voltaje. Los transistores están diseñados preferiblemente como transistores PNP; pero alternativamente también pueden diseñarse como transistores NPN.

15 A través del uso de un amplificador diferencial, se logra la detección de la falla del conductor de protección por medio de una comparación diferencial de dos voltajes de entrada. En comparación con el circuito a partir del estado actual de la tecnología, esto tiene la ventaja de que las variables de perturbación, como, por ejemplo, las fluctuaciones de temperatura o proceso pueden suprimirse.

20 El dispositivo de control del conductor de protección comprende además un segundo punto de conexión que puede conectarse o está conectado de forma eléctrica a un conductor de fase de la línea eléctrica, un tercer punto de conexión que puede conectarse o está conectado de forma eléctrica a un conductor neutro de la línea eléctrica y un sistema de rectificación que preferiblemente está equipado con un puente de rectificador que está diseñado para convertir una corriente alterna presente entre el segundo punto de conexión y el tercer punto de conexión en un voltaje rectificado y suministrarlo a el sistema de comparación a través de la salida del sistema de rectificación como tensión de alimentación.

25 Preferiblemente, la corriente alterna o la tensión de red presente entre el conductor de fase y el conductor neutro se rectifica. El sistema de comparación o el comparador / amplificador diferencial se alimenta preferiblemente directamente de este voltaje rectificado o a través de una resistencia en serie. El voltaje rectificado puede tomar la forma de un voltaje de corriente continua pulsante.

30 Una alimentación del sistema de comparación de este tipo a partir del voltaje rectificado es ventajosa ya que de este modo no se requiere una fuente de voltaje propia para el sistema de comparación. Además, tampoco se requiere de un condensador de filtro entre las conexiones de salida del sistema de rectificación, ya que el sistema de comparación también funciona con un voltaje pulsante como la tensión de alimentación.

35 El sistema de rectificación comprende preferiblemente cuatro diodos conectados como un puente de rectificador. El sistema de rectificación puede comprender además una o más resistencias para la limitación de corriente y/o un varistor para la limitación del voltaje.

40 El uso de un puente rectificador es ventajoso, ya que en este caso para la funcionalidad del dispositivo de control de la conducción de protección no importa con qué polaridad el conductor de fase y el conductor neutro están conectados al segundo y tercer punto de conexión. En particular, el dispositivo de control de la conducción de protección descrito funciona incluso cuando el conductor de fase y el conductor neutro se intercambian, es decir, cuando el conductor de fase está conectado al tercer punto de conexión y el conductor neutro al segundo punto de conexión. Esto es particularmente ventajoso en el caso de dispositivos de distribución de energía móviles, ya que en estos por lo general no se especifica con qué polaridad debe conectarse una línea eléctrica.

45 El primer sistema del circuito está diseñado para derivar el potencial de medición de una tensión que se encuentra entre una conexión de salida del sistema de rectificación y un nodo que está conectado de forma eléctrica al primer punto de conexión, y para proporcionar el potencial de medición del sistema de comparación.

50 Preferiblemente, el potencial de medición en consecuencia puede generarse o proporcionarse directamente a partir de un potencial presente en una conexión de salida del sistema de rectificación. En particular, el potencial de medición se deriva en este caso de la conexión positiva o superior de la salida del sistema de rectificación.

55 En este contexto, debe mencionarse que en el caso del potencial de medición no se trata necesariamente de un potencial fijo. En particular, cuando el sistema de rectificación genera un voltaje de corriente continua pulsante, el potencial de medición generado en base a la salida del sistema de rectificación lógicamente también presentará una propiedad pulsante.

60 El nodo conectado de forma eléctrica al primer punto de conexión puede estar conectado de forma eléctrica al primer punto de conexión preferiblemente de forma directa o por medio de una trayectoria colector-emisor de un transistor.

En otra realización de la presente invención, se prevé que el primer sistema del circuito comprenda un primer divisor de voltaje preferiblemente con al menos dos resistencias, en el que el primer divisor de voltaje está conectado y diseñado entre la conexión de salida del sistema de rectificación y el nodo conectado de forma eléctrica al primer punto de conexión, para dividir el voltaje presente por encima del primer divisor de voltaje en una primera relación predeterminada y proporcionar el potencial resultante del sistema de comparación como el potencial de medición.

El potencial de medición proporcionado por el divisor de voltaje depende del potencial del primer punto de conexión. Este a su vez depende de la resistencia entre el primer punto de conexión y la conexión a tierra del conductor de protección. Por lo tanto, de la manera descrita, puede proporcionarse un potencial de medición que se comporte de acuerdo con la resistencia entre el primer punto de conexión y la conexión a tierra del conductor de protección o que represente esta resistencia.

El segundo sistema del circuito está diseñado para derivar el potencial de comparación del voltaje rectificado y proporcionarlo a el sistema de comparación.

En este caso el potencial de comparación se deriva del voltaje que está presente entre las dos conexiones de salida del sistema de rectificación. Al igual que con el potencial de medición, aquí también debe tenerse en cuenta que el potencial de comparación no necesariamente tiene que tratarse de un potencial fijo, sino que el potencial de comparación también puede tener una propiedad pulsante. Esto no representa ningún problema para la comparación con el potencial de medición, ya que, como se ha descrito anteriormente, el potencial de medición también puede presentar una propiedad pulsante, y esto puede suprimirse efectivamente durante la comparación por medio del comparador como un componente de modo común.

En otra realización de la presente invención, se prevé que el segundo sistema del circuito comprenda un segundo divisor de voltaje con preferiblemente al menos dos resistencias, en el que el segundo divisor de voltaje está conectado entre las dos conexiones de salida del sistema de rectificación y está diseñado para dividir el voltaje rectificado en una segunda relación predeterminada y proporcionar el potencial resultante del sistema de comparación como el potencial de comparación.

En otra realización de la presente invención, se prevé que el sistema de comparación comprenda además un elemento de almacenamiento, preferiblemente un elemento de paso bajo, el comparador está diseñado para comparar el potencial de medición con el potencial de comparación y para emitir una señal del comparador de acuerdo con el resultado de la comparación, el sistema de comparación está diseñado para cargar o descargar el elemento de almacenamiento de acuerdo con la señal del comparador, y para proporcionar la señal de detección de acuerdo con el estado de carga del elemento de almacenamiento, en el que el elemento de almacenamiento comprende preferiblemente un condensador y la señal de detección depende preferiblemente de la caída de voltaje a través del condensador.

Por lo tanto, de una manera particularmente preferida, la salida del comparador no sirve directamente de señal de detección, sino que en lugar de eso como el estado de carga de un elemento de almacenamiento que se carga o descarga de acuerdo con la salida del comparador. Esto se basa en el hecho de que, en el enfoque descrito anteriormente, según el cual el potencial de medición y el potencial de comparación se derivan de la salida del sistema de rectificación, la salida del comparador también puede volcarse temporalmente cuando no hay una falla del conductor de protección. Debido al uso del elemento de almacenamiento, esta provoca de forma temporal una inclinación, una breve carga o descarga del elemento de almacenamiento y, por lo tanto, no tiene ninguna influencia significativa en el estado de carga del elemento de almacenamiento. Si se toma el estado de carga del elemento de almacenamiento como señal de detección, la inclinación temporal en cierta medida se filtra. El elemento de almacenamiento comprende en este caso preferiblemente un condensador que se carga y/o descarga a través de una resistencia a la manera de un elemento RC o de paso bajo. Además, el elemento de almacenamiento comprende preferiblemente un transistor, cuya entrada está conectada a la salida del comparador y que, en función de la señal del comparador, produce que el condensador se cargue y/o descargue.

En otra realización de la presente invención, se prevé que el dispositivo de control de la conducción de protección comprende además: al menos un elemento de señal, preferiblemente que presente un LED y/o un altavoz, que esté diseñado para emitir una señal eléctrica, óptica y/o acústica para indicar una falla del conductor de protección cuando se activa, y un primer elemento de conmutación que esté diseñado para accionar el elemento de señal en el caso de que la señal de detección exceda o caiga por debajo de un valor umbral predeterminado.

En otra realización de la presente invención, se prevé que el dispositivo de control de la conducción de protección comprenda además: un segundo elemento de conmutación, preferiblemente que presente un relé, para controlar un RCD, que está diseñado para que cuando se accione, se separe una conexión eléctrica entre uno o más consumidores eléctricos y el conductor de fase, el conductor neutro y/o el conductor de protección, y un primer elemento de conmutación que está diseñado para accionar el segundo elemento de conmutación en el caso de que la señal de detección exceda o caiga por debajo de un valor umbral predeterminado.

En otra realización de la presente invención, se prevé que el dispositivo de control de la conducción de protección comprenda además: un elemento de desacoplamiento, preferiblemente equipado con un transistor, que está diseñado para cambiar la conexión eléctrica entre el primer sistema del circuito y el primer punto de conexión con alta resistencia cuando se acciona, y un primer elemento de conmutación que está diseñado, para accionar el elemento de desacoplamiento en el caso de que la señal de detección exceda o caiga por debajo de un valor umbral predeterminado.

El elemento de desacoplamiento sirve en particular para evitar el acoplamiento de alta resistencia de la fase en el conductor de protección en el caso de que el primer punto de conexión no se encuentre en el potencial de tierra.

En otra realización de la presente invención, se prevé que el dispositivo de control de la conducción de protección comprenda, además: un módulo de monitoreo de fase, que esté diseñado, preferiblemente en base a la detección de campo de fase capacitiva, para detectar que el conductor de protección conduzca una corriente alterna, y en este caso para provocar que una conexión eléctrica entre un consumidor eléctrico y el conductor de fase separe el conductor neutro y/o el conductor de protección.

De esta manera, el dispositivo de distribución de energía puede proporcionar la funcionalidad PRCD-S.

En otra realización de la presente invención, se prevé que el dispositivo de distribución de energía comprenda una toma de corriente de red y que el primer punto de conexión, el segundo punto de conexión y el tercer punto de conexión estén conectados de forma eléctrica a los contactos respectivos de la toma de corriente de red.

El objetivo mencionado anteriormente también se logra para un método de control de la conducción de protección del tipo mencionado en la introducción con las características de la reivindicación 11. Para el método de acuerdo con la presente invención se emplea el dispositivo de distribución de energía descrito anteriormente.

En el dibujo se representan realizaciones ventajosas de la presente invención. En los cuales se muestra:

La Figura 1, un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de control de la conducción de protección de un dispositivo de distribución de energía,
 la Figura 2, un diagrama de circuito de un dispositivo de control de la conducción de protección de un dispositivo de distribución de energía,
 la Figura 3, un diagrama de circuito de otro dispositivo de control de la conducción de protección de un dispositivo de distribución de energía,
 la Figura 4, un diagrama de circuito de otro dispositivo de control de la conducción de protección de un dispositivo de distribución de energía,
 la Figura 5, una representación esquemática de un dispositivo de distribución de energía.

En la siguiente descripción de las figuras, se emplean las mismas designaciones para componentes funcionalmente idénticos de las formas de realización ilustradas, en el que se omite una descripción múltiple de componentes que tienen la misma función.

La figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo de control de la conducción de protección 1 de un dispositivo de distribución de energía. Las figuras 2, 3 y 4 muestran en cada caso circuitos específicos que pueden usarse como el dispositivo de control de la conducción de protección 1.

Las designaciones de tipo y valores específicos para los componentes individuales dados en las figuras 2 y 3 deben entenderse puramente a modo de ejemplo. Los circuitos mostrados no están limitados a estos tipos y valores dados a modo de ejemplo. Además, la fuente de voltaje V1 mostrada en las figuras 2 y 3 no es necesariamente parte del dispositivo de control de la conducción de protección 1 descrito. En cambio, la fuente de voltaje V1 puede representar la corriente alterna o el voltaje de red presente entre el conductor de fase 8 y el conductor neutro 10 de la línea eléctrica 2.

Como se mencionó en la introducción, el dispositivo de distribución de energía sirve para alimentar a uno o más consumidores eléctricos con un voltaje de red y para establecer un contacto eléctrico entre el/los consumidor/es eléctrico/s y un conductor de protección. De manera preferida, el dispositivo de distribución de energía también sirve para detectar una falla del conductor de protección.

Para este propósito, el dispositivo de distribución de energía de acuerdo con la presente invención comprende un dispositivo de control de la conducción de protección 1. Un ejemplo de un dispositivo de control de la conducción de protección 1 se muestra en la figura 1. Como puede observarse en la figura 1, el dispositivo de control de la conducción de protección 1 comprende en particular un sistema de rectificación 11, una primera sistema del circuito 12 y una segunda sistema del circuito 13. El sistema de rectificación 11 presenta como entrada un segundo punto de conexión 7 y un tercer punto de conexión 9. Estos puntos de conexión pueden conectarse o están conectados a un conductor de fase 8 y a un conductor neutro 10 de una línea eléctrica 2. En el estado conectado, en la entrada del sistema de

rectificación 11 hay una corriente alterna, que se transforma en un voltaje rectificado a través del sistema de rectificación 11, que se emite entre las dos conexiones de salida 14 y 15 del sistema de rectificación 11.

Las figuras 2, 3 y 4 muestran ejemplos de circuitos específicos del dispositivo de control de la protección 1. En los ejemplos de circuito mostrados, el sistema de rectificación 11 comprende un puente de rectificador formado a partir de los diodos D1, D2, D3 y D4. En el ejemplo de la figura 3, el sistema de rectificación 11 también comprende las resistencias R1, R2 y R3 que sirven para limitar la corriente, así como el varistor U1, que limita a un valor máximo la caída de voltaje entre las conexiones de salida 14 y 15. En este contexto, debe tenerse en cuenta que las resistencias R1, R2 y R3, y el varistor U1 representan características opcionales que no son absolutamente necesarias para resolver el objetivo.

En los ejemplos de circuito de las figuras 2, 3 y 4, los sistemas de circuito 12 y 13 están diseñados como divisores de voltaje. El primer sistema del circuito 12 comprende las resistencias R7, R15 y opcionalmente la R9 y proporciona el potencial de medición MP en el nodo P9, mientras que el segundo sistema del circuito comprende las resistencias R11 y R10 y proporciona el potencial de comparación VP en el nodo P7. Los valores de resistencia R7, R15, R9, R11 y R10 están seleccionadas de tal modo que se defina un valor umbral preciso para la resistencia del conductor de protección, a partir del cual el dispositivo de control de la conducción de protección 1 detecta una falla del conductor de protección. En particular, en el ejemplo que se muestra en la figura 2, la suma de los valores de resistencia R15 y R9 es 2,2kOhm por debajo del valor de resistencia de R6. Esto significa que el dispositivo de control de la conducción de protección 1 a partir de una resistencia de 2,2kOhm entre el punto de conexión 3 y la conexión a tierra 6 del conductor de protección emite una señal que indica una falla del conductor de protección. A través de la selección de los valores de resistencia de los divisores de tensión puede ajustarse de forma precisa la sensibilidad del dispositivo de control de la conducción de protección 1.

Como se muestra en las figuras 2, 3 y 4, también puede preverse un diodo D5 entre el primer punto de conexión 3 o AP y el primer divisor de voltaje. Este diodo es preferiblemente del mismo tipo que el diodo D3 del puente del rectificador y se asegura de que los puntos de conexión más bajos de los divisores de voltaje presenten aproximadamente el mismo potencial si la resistencia en el conductor de protección pudiese ser insignificante y la conexión a tierra del conductor de protección presenta aproximadamente el mismo potencial que el conductor neutro.

El potencial de medición MP y el potencial de comparación VP se conducen a las respectivas entradas del comparador 16. Como se muestra a modo de ejemplo en las figuras 2, 3 y 4, el comparador 16 puede diseñarse como un amplificador diferencial que comprende los transistores Q1 y Q2 y las resistencias R8, R5 y R6. En lugar de las resistencias de carga R5 y R6, puede preverse también un espejo de corriente, que refleja la corriente desde el colector del transistor Q2 al colector del transistor Q1. Los transistores Q1 y Q2 están diseñados preferiblemente como transistores PNP.

El comparador 16 emite la señal del comparador KS en su salida. En el ejemplo que se muestra en la figura 3, esta señal del comparador KS puede interceptarse en la salida P5 del amplificador diferencial. Si el potencial de medición MP presente en el nodo P9 se encuentra por encima del potencial de comparación VP presente en el nodo P7, la salida P5 del amplificador diferencial asume un nivel de voltaje bajo. Si el potencial de medición se encuentra por debajo del potencial de comparación, de este modo la salida P5 asume un nivel de voltaje alto.

La señal del comparador KS que puede interceptarse en la salida P5 del amplificador diferencial se conduce al elemento de almacenamiento 17. En el ejemplo mostrado en las figuras 2, 3 y 4, el elemento de almacenamiento 17 comprende el transistor Q3, la resistencia R13, el condensador C1 y preferiblemente la resistencia R12. El transistor Q3 está diseñado preferiblemente como un transistor NPN. La base del transistor Q3 está conectada a la salida P5 o KS del amplificador diferencial a través de una resistencia R12.

Mientras que el potencial del nodo P9 sea inferior al del nodo P7, el voltaje en la salida del amplificador diferencial es lo suficientemente alto como para activar el transistor Q3. De este modo el condensador C1 se descarga en este estado a través del transistor Q3. Si ahora el potencial del nodo P9 excede el potencial del nodo P7, en este caso el amplificador diferencial emite en su salida P5 un voltaje que es lo suficientemente bajo como para bloquear el transistor Q3. En este estado, el condensador C1 comienza a cargarse a través de la resistencia R13.

El estado de carga del condensador C1 o el voltaje aplicado al condensador sirve como la señal de detección ES para detectar una falla del conductor de protección. Esto tiene la ventaja de que una inclinación de forma temporal del comparador 16 o del amplificador diferencial, que no es provocado por una falla del conductor de protección, en cierta medida se filtra.

Una inclinación de forma temporal de este tipo del comparador 16 puede producirse regularmente en cada período de la corriente alterna suministrada por el conductor de fase 8.

El potencial presente en la conexión de salida inferior 15 del sistema de rectificación 11 se desplaza en concreto durante un período aproximadamente entre el potencial del conductor neutro 10 y el valor más negativo de la corriente alterna suministrada por el conductor de fase 8 con respecto a este potencial. Por consiguiente, el potencial de

5 comparación VP puede trazarse por debajo del potencial del conductor neutro 10. Por el contrario, el potencial de medición MP durante un período de corriente alterna solo puede reducirse al potencial de la conexión a tierra 6 del conductor de protección PE, cuyo potencial por lo general corresponde al potencial del conductor neutro 10. Por lo tanto, durante cada período de la corriente alterna, se produce a veces la situación en que el potencial de comparación VP es menor que el potencial de medición MP; es decir, que el potencial de medición MP excede el potencial de comparación VP, incluso si no se produce una falla del conductor de protección.

10 El elemento de almacenamiento 17 ahora está dimensionado de tal modo que esta inclinación de forma temporal del comparador durante un período de la corriente alterna transportada por el conductor de fase 8 no es suficiente para cargar el condensador de tal manera que se conmute el primer elemento de conmutación conectado al elemento de almacenamiento 17. En los ejemplos de circuitos mostrados en las Figuras 2, 3 y 4, el primer elemento de conmutación 21 está diseñado como un transistor Q4. El transistor Q4 es preferiblemente un transistor NPN. El condensador C1 y la resistencia R13 ahora están diseñados de tal modo que la inclinación periódica del amplificador diferencial o el bloqueo periódico del transistor Q3 no sea suficiente para cargar el condensador C1 durante un período de tal modo que el transistor Q4 se conmute.

15 Mientras no haya una falla del conductor de protección, el potencial de medición MP o el nodo P9 se desplaza al menos una vez por período de la corriente alterna transportada por el conductor de fase 8 por debajo del potencial de comparación VP o el nodo P7. En consecuencia, el elemento de almacenamiento 17 o el condensador C1 se descarga al menos una vez por período, siempre que no haya una falla del conductor de protección.

20 Si ahora se produce una falla en el conductor de protección, se omite este proceso de descarga regular del elemento de almacenamiento 17 o del condensador C1, y el elemento de almacenamiento 17 o el condensador C1 se carga por encima del voltaje de conmutación del primer elemento de conmutación 21 o el transistor Q4. Esto puede tener lugar durante varios períodos de la corriente alterna transportada por el conductor de fase 8.

25 Si el primer elemento de conmutación 21 finalmente se conecta, son accionados el elemento de señal 18 y/o el segundo elemento de conmutación 19 y/o el elemento de desacoplamiento 20.

30 En los ejemplos de circuitos mostrados en las figuras 2, 3 y 4, el elemento de señal está formado por un diodo emisor de luz D7 y/o un zumbador o altavoz R4. En lugar o además del zumbador R4, también puede preverse un relé o el segundo elemento de conmutación 19 mostrado en la figura 1, que sirve, cuando es accionado por el primer elemento de conmutación 21, para provocar que se separe la conexión entre la línea eléctrica 2 y uno o más consumidores eléctricos conectados al dispositivo de distribución de energía.

35 Como se muestra en la figura 3 o 4, el elemento de desacoplamiento puede diseñarse como un transistor, preferiblemente como un transistor NPN Q5. Si se activa el transistor Q4 o el primer elemento de conmutación 21, bloquea el elemento de desacoplamiento 20 o el transistor Q5. De este modo se evita que los voltajes se acoplen al conductor de protección 4 en caso de una falla del conductor de protección.

40 La figura 5 muestra una representación esquemática de un dispositivo de distribución de energía 100 a modo de ejemplo. En el ejemplo que se muestra aquí, el dispositivo de distribución de energía 100 se representa como un dispositivo de distribución de energía móvil. Alternativamente, el dispositivo de distribución de energía 100 también puede diseñarse para ser estacionario. Por ejemplo, las tomas de corriente 23 que se muestran en la figura 5 y la toma de corriente de red 22 pueden diseñarse como terminales de conexión fija de un dispositivo de distribución de energía estacionario. Por lo tanto, la siguiente descripción también se relaciona en analogía con el caso en que el dispositivo de distribución de energía esté diseñado para ser móvil.

45 Como se muestra en la figura 5, el dispositivo de distribución de energía 100 comprende el dispositivo de control de la conducción de protección 1 descrito anteriormente, una toma de corriente de red 22, un dispositivo diferencial residual RCD y una toma de corriente 23.

50 El dispositivo de control de la conducción de protección 1 comprende en este caso al menos las características de acuerdo con la presente invención descritas en la introducción y en particular un elemento de señal 18 formado por un LED o altavoz y/o un segundo elemento de conmutación 19 del tipo descrito anteriormente.

55 El dispositivo de distribución de energía puede enchufarse en la toma de corriente 24 instalada de forma fija en base a la toma de corriente de red 22 para conectarse de forma eléctrica a la línea eléctrica 2 y suministrar el voltaje de red provisto por la línea eléctrica 2 a un consumidor eléctrico a través de la toma de corriente 23. El dispositivo de control de la conducción de protección comprende los puntos de conexión 3, 7 y 9, que están conectados a los contactos de la toma de corriente de red y, por lo tanto, también pueden establecer una conexión eléctrica con el conductor de fase 7, el conductor neutro 9 y el conductor de protección 4 de la línea eléctrica 2.

60 En un estado en el que el dispositivo de distribución de energía 100 esté conectado de forma eléctrica a la línea eléctrica 2, el dispositivo de control de la conducción de protección 1 controla la resistencia entre el primer punto de conexión 3 y la conexión a tierra del conductor de protección 4. En el caso de que la resistencia controlada exceda un

valor umbral predeterminado, el dispositivo de control de la conducción de protección 1 emite una señal de advertencia óptica y/o acústica a través del elemento de señal 18. Además, el dispositivo de control de la conducción de protección 1 provoca en el dispositivo diferencial residual RCD que la toma de corriente 23 sea desconectada de la línea eléctrica 2.

5 El dispositivo diferencial residual, RCD, está diseñado preferiblemente como un interruptor DI o interruptor FI. El dispositivo diferencial residual puede ser accionado por el segundo elemento de conmutación 19 para, en caso de una falla del conductor de protección, separar las cargas eléctricas conectadas al dispositivo de distribución de energía de la línea eléctrica.

10 Además del dispositivo de control de la conducción de protección 1, el dispositivo de distribución de energía puede presentar un módulo de monitoreo de fase (no mostrado), que está diseñado para detectar, preferiblemente en base a la detección de campo de fase capacitiva, que el conductor de protección 4 lleva una corriente alterna y, en ese caso, puede provocar que se separe una conexión eléctrica entre un consumidor eléctrico y el conductor de fase 8, el conductor neutro 10 y/o el conductor protector 4. En particular, para esto puede usarse el módulo de monitoreo descrito en el documento DE 10 2013 017 252 A1 o un dispositivo similar a este módulo.

15 En la descripción anterior, la línea eléctrica 2 comprende al menos un conductor de fase 8. La línea eléctrica 2 también puede comprender múltiples conductores de fase 8. En particular, la línea eléctrica 2 puede comprender conductores trifásicos. En consecuencia, el segundo elemento de conmutación 19 puede estar diseñado para separar un consumidor eléctrico de todos los conductores de fase de la línea eléctrica 2.

20 La forma de realización que se describe a continuación está relacionada con el ejemplo de un dispositivo de control de la conducción de protección mostrado en la figura 2 y se refiere preferiblemente al control de red universal con función PRCD-S.

25 La forma de realización se refiere además a un dispositivo de protección de prueba permanente para conexiones de alimentación de red en ausencia de un conductor de protección. Si se detecta la falta de la conexión a tierra PE, esta se advierte con un sonido óptico y/o acústico.

30 La forma de realización se refiere además a la electrónica universal para el control de conductores de protección. Esto detecta errores incluso en el rango de baja resistencia a través de una etapa adicional de los transistores de alto voltaje 2N3439, que están conectados como amplificadores diferenciales.

35 Por lo tanto, el dispositivo de control de la conducción de protección puede detectar los más mínimos cambios en la resistencia del conductor de protección y, de este modo, un deterioro en la conexión a tierra. La detección de la resistencia del conductor de protección es más sensible que antes y, de lo que era capaz de realizar el estado actual de la tecnología.

40 La forma de realización se refiere además a la detección de un conductor de protección bajo tensión y también advierte de forma óptica y/o acústica.

45 Un circuito convencional sirve como estado actual de la tecnología, que se controla con un disyuntor de corriente residual FI y no puede detectar si existe un conductor de protección.

En este caso, al usuario no se lo protege ni se le advierte si todo está en orden o si el conductor de protección llega a la toma de alimentación usada para la conexión en primera línea, ya que de lo contrario el usuario del circuito solo puede detectar esto por medición.

50 Este dispositivo de protección desarrollado verifica y controla, incluso ya en primera línea para (1) la toma de corriente previamente utilizada tal vez defectuosa en el trabajo, en la oficina o en la obra de construcción a través de la conexión del enchufe.

55 El fallo de red se indica claramente por medio de un LED rojo con la inscripción Atención: Peligro de muerte conductor de protección interrumpido.

El sonido se dará a reconocer con un fuerte pitido piezoeléctrico.

60 Esta tecnología de seguridad también puede apagarse a través de relés.

En este sentido, la tecnología es un desarrollo posterior, que es mucho más sensible que los anteriores y también advierte si conduce la fase de red "PE".

65 Un botón de prueba brinda la oportunidad de probar eventualmente el circuito para detectar la desconexión. Además, es fácilmente posible dentro del circuito integrar un autocontrol para su falla.

ES 2 792 925 T3

Las siguientes combinaciones numeradas de características están relacionadas con el circuito mostrado en la figura 2 a modo de ejemplo:

- 5 Primera combinación de características: Electrónica de monitoreo de red (1) con una línea eléctrica (2) que está conectada a una toma de corriente de red y que detecta la presencia de la toma de tierra de seguridad para activar esta alarma en caso de que faltara. Electrónica de monitoreo de red con un enchufe que se conecta a una toma de corriente que sirve como fuente de alimentación, por ejemplo, en una estación de trabajo.
- 10 Segunda combinación de características: Electrónica de monitoreo de red (1) caracterizada porque esta se encuentra en una pequeña carcasa, que combina en sí 2 sistemas de monitoreo electrónicos, por un lado, el monitoreo "PE", por otro lado, la detección de si hay tensión de fase de red en el PE.
- 15 Tercera combinación de características: Electrónica de monitoreo de red (1) caracterizada porque el circuito que se encuentra en la caja electrónica detecta el PE con transistores de alto voltaje 2N3439 en primera línea y diversos semiconductores en el rango de baja resistencia.
- 20 Cuarta combinación de características: De acuerdo con una de las combinaciones de características anteriores, caracterizada porque el efecto directo inicialmente solo da alarma de forma óptica y acústica.
- 25 Quinta combinación de características: De acuerdo con una de las combinaciones de características anteriores, caracterizada porque también existe la posibilidad de un apagado, esto se llevaría a cabo por medio de un relé de conmutación adicional, que sería posible usar en otras aplicaciones. En la combinación de características, aquí actúa en un interruptor FI estándar normal PRCD / RCD conectado en una posición inmediatamente anterior, que se encarga de la separación de la red.
- 30 Séptima combinación de características: La electrónica de monitoreo de red se caracteriza porque esta no solo puede usarse en tomas de corrientes en el trabajo, oficina y sitios de PC, sino también en dispositivos y advierte al usuario de una máquina de inmediato.
- 35 La forma de realización descrita a continuación está relacionada con el ejemplo de un dispositivo de control de la conducción de protección mostrado en la figura 3 y preferiblemente se refiere al control de red universal con función PRCD-S.
- 40 Esta forma de realización también se refiere a una técnica para el control de la conducción de protección, que tiene las siguientes características especiales: Por un lado, un control permanente y seguro para la detección de un conductor de protección interrumpido mal contactado o inexistente, resuelto de tal manera que esto se detecte incluso en el rango de baja resistencia.
- 45 Con muy pocos componentes en los 5 principales transistores de alto voltaje que detectan el "PE" con una baja resistencia en un circuito de corriente diferencial, se construyó un circuito también económico, que suministra al circuito de corriente continua pulsante a través de un puente del rectificador.
- 50 Ya sea en el caso de una falla o durante la operación normal con "PE" presente, casi no fluye corriente en el "PE", solo en el rango de microamperios, sin embargo, el circuito detecta si falta la toma de tierra de seguridad y reacciona inmediatamente a ello, no solo advirtiéndolo de forma visual y/o acústica, sino que también controla un RCD, al que apaga.
- 55 En ausencia del "PE", tiene lugar una desconexión de la red eléctrica a través de los contactos de carga utilizados en un RCD/FI, de tal modo que con ello este RCD representa técnicamente la funcionalidad de un PRCD-S como hoy se conoce.
- 60 Estados como la falta de "PE" impiden que se encienda el RCD, en caso de una interrupción debido a una rotura provisional del cable durante la operación en el enchufe o en la línea de suministro, se lleva a cabo de inmediato el apagado seguro de todos los polos, incluido el "PE".
- 65 La forma de realización se refiere a la electrónica de monitoreo de red universal, que detecta permanentemente el monitoreo del conductor de protección "PE" o la presencia de una "conexión PE de baja resistencia" en las conexiones de la red eléctrica y en caso de falta de conexión a tierra, mala conexión de contacto, así como ausencia de voltaje reacciona de inmediato de manera técnicamente segura. Debe estar necesariamente presente el "PE".
- 70 Al detectar, por ejemplo, la falta de conexión a tierra "PE" advierte al circuito de forma óptica y/o acústica, o a través de una función de apagado por medio de un relé que trae un interruptor FI RCD para desconectar la tensión de red con sus contactos de carga

La forma de realización se refiere a un circuito que puede detectar el "PE" en el rango de baja resistencia. Hasta ahora los circuitos conocidos funcionan en el rango de varios 100kOhm con la disponibilidad de la detección del conductor de protección en orden.

- 5 La forma de realización reconoce las conexiones "PE" a través de transferencias de contacto oxidadas o deficientes o la ausencia del "PE".

Debido a la tecnología de circuito con la particularidad de la amplificación de corriente diferencial, se implementó de tal modo que incluso las resistencias de contacto bajas del contacto del conductor protector, por ejemplo, en caso de corrosión o mala transferencia de contacto en una toma de corriente, para reaccionar al provocar un apagado técnicamente.

10 Cuando se usa en tambores prolongadores enrollables, la electrónica de monitoreo debe estar acoplada a un interruptor FI, que entonces con sus contactos de carga asume la desconexión de todos los polos (incluido PE), lo que se denomina una funcionalidad PRCD-S.

15 Este circuito electrónico detecta en el rango de baja resistencia con sus 5 transistores de alto voltaje, por ejemplo, 2N3439 NPN y 2N5416 PNP conmutados ya como amplificadores diferenciales incluso pequeños cambios en la resistencia del conductor de protección, y con lo cual un deterioro de la conexión a tierra. Esto da como resultado una detección altamente sensible de la resistencia del conductor de protección, lo que la tecnología actual no es capaz de realizar. Por lo tanto, los transistores de alto voltaje que funcionan de manera segura con estos altos voltajes deben usarse en este caso.

20 La forma de realización se refiere además a la detección de un conductor de protección bajo tensión y también advierte de forma óptica y acústica, o realiza el apagado.

25 Este dispositivo de protección verifica y controla, incluso ya en primera línea para (1) la toma de corriente previamente utilizada tal vez defectuosa en el trabajo, en la oficina o en la obra de construcción a través de la conexión del enchufe.

30 Un botón de prueba brindaría la oportunidad de probar eventualmente el circuito para detectar la desconexión.

En lo que respecta a la tecnología de circuitos, también es posible integrar un autocontrol para su falla funcional.

35 A continuación, se explica un principio funcional a modo de ejemplo del circuito mostrado en la figura 3 a modo de ejemplo.

V1 simboliza las conexiones de la tensión de red de 230V.

40 V1 controla un circuito de rectificador de puente que consta de los diodos D1 a D4.

En el punto "rectificador de puente Plus" se encuentra el polo positivo de la corriente continua pulsante así generada, en el punto "rectificador de puente Minus" el polo negativo. La corriente continua pulsante sirve para la alimentación de energía del resto del circuito.

45 El resto del circuito suministra de corriente el LED D7 (estado de alarma) si el punto AP (correspondiente a la conexión PE) está conectado con alta resistencia o no está conectado al potencial de tierra. El LED entonces se enciende, y de este modo indica al usuario la condición defectuosa.

50 R4 puede representar un zumbador o un micro relé que une un RCD con una resistencia en serie, de tal modo que desconecta la red con sus contactos.

En el otro caso, no se suministra de corriente el LED y permanece oscuro (estado inactivo), el zumbador no emite un tono de alarma, en este caso no respondería un relé.

55 En el caso de un potencial AP completamente sin conexión a tierra, la sección de bloqueo de Q5 mantiene un contacto alejado del acoplamiento indeseado de alta resistencia de la fase del PE.

60 A continuación, se describe el estado inactivo (LED D7 sin suministro de corriente). En el estado inactivo, AP está conectado al potencial de tierra con baja resistencia. La base de Q5 es suministrada de corriente a través del LED D7, Q5 se conecta. Como resultado, la entrada del amplificador diferencial P9 se reduce por debajo del potencial de P7, Q1 se conecta y suministra de corriente la base de Q3. Q3 se conecta y, por lo tanto, bloquea Q4.

Como resultado, el LED D7 (a excepción de una corriente oscura muy baja para controlar la base de Q5) se mantiene sin corriente y permanece en un estado sin iluminación.

65

A continuación, se describe el estado de la alarma (LED D7 suministrado de corriente). Si se establece una resistencia correspondiente entre AP y el potencial de tierra, la entrada del amplificador diferencial P9 se eleva por encima del potencial de P7, conduce Q2 y bloquea Q1, de este modo la base de Q3 se mantiene sin corriente. La base de Q4 es suministrada de corriente a través de R13 y Q4 se abre. De este modo el LED D7 se alimenta de corriente, se ilumina y, por lo tanto, indica el estado de la alarma. Al cambiar la resistencia óhmica R15, puede determinarse la sensibilidad del comportamiento de respuesta para detectar en el rango de alrededor de 50-100 ohmios.

Si se utiliza un micro relé en lugar del R4, que conecta la entrada y la salida del interruptor FI RCD a través de una resistencia de 5kOhm/50mA desde la entrada de fase a la salida cero, es decir, un puente diagonal, este dispara inmediatamente, ante la falta de "PE".

La solución técnicamente económica con componentes duraderos sin condensadores electrolíticos, transformadores o circuitos integrados altamente sensibles representa un monitoreo seguro y de larga vida del conductor de protección. A diferencia de los circuitos conocidos, debido al circuito prácticamente no corre energía en el "PE".

Las siguientes combinaciones numeradas de características están relacionadas con el circuito mostrado en la figura 3 a modo de ejemplo:

Primera combinación de características: Electrónica de monitoreo de red universal (1), por ejemplo, construido de forma integrada en un carrete de cable. Con una toma de corriente de red y su línea de suministro eléctrico. El distribuidor de toma de corriente integrado solo recibe energía cuando no se produce ninguna falla. La electrónica de monitoreo de red (1) detecta la ausencia de la conexión a tierra / del conductor de protección PE y, en caso de una falla, reacciona de inmediato de manera técnicamente segura.

Segunda combinación de características: De acuerdo con la combinación de características anterior, la electrónica de monitoreo de red (1), caracterizada porque esta se encuentra en una pequeña carcasa de plástico aislada, que combina en sí 2 sistemas electrónicos. Por un lado, en el caso de que el "PE" esté interrumpido o falte, por otro lado, en el caso de que este conduzca voltaje a tierra, es decir, que no esté presente como "PE" según lo prescrito.

Tercera combinación de características: Electrónica de monitoreo del conductor de protección (1), caracterizada porque el circuito electrónico que se encuentra en la carcasa alimenta 5 transistores de alto voltaje a través de un rectificador de puente, de tal modo que este circuito detecta con mucha sensibilidad el "PE" si este está presente, si no se contacta correctamente, lo hace como deficiente. El circuito está construido de forma permanente y segura sin condensadores electrolíticos. La evaluación de la detección de una transferencia de contacto deficiente en tornillos de sujeción o contactos de protección oxidados tiene, por lo tanto, como resultado un apagado inmediato o ya se bloquea el encendido.

Cuarta combinación de características: De acuerdo con una de las combinaciones de características anteriores, caracterizada porque la detección de errores no solo emite un mensaje óptico y acústico, sino que también puede controlar y activar un interruptor RCD / dispositivo diferencial residual con un micro relé. El dispositivo diferencial residual RCD (5) debe encontrarse al lado de la electrónica (1) porque está conectado de forma eléctrica a él.

Quinta combinación de características: De acuerdo con la combinación de características anterior, caracterizada porque el RCD se apaga a través de un micro relé en la electrónica (1) que tiene lugar porque el RCD se controla de este modo y los contactos de carga de un RCD se utilizan para la separación de la red. La interacción de la tecnología tiene lo que se denominada una funcionalidad PRCD-S con un nuevo identificador "PE" de baja resistencia.

Sexta combinación de características: De acuerdo con la primera combinación de características, caracterizada porque la electrónica de monitoreo de red está integrado en este caso tanto dentro de una bobina de cable, en un distribuidor de energía como también directamente detrás de la toma de corriente de red del cable de alimentación por medio de un interruptor PRCD en una carcasa de goma resistente al impacto en combinación con esto, para asumir en este caso la detección y la desconexión inmediata de seguridad. En el caso de máquinas de metal que de acuerdo con VDE deben conectarse a tierra, como lavadoras, secadoras, mezcladoras de concreto, elevadores en andamios en obras de construcción, etc. también puede integrarse directamente este control electrónico de la conducción de protección "PE" con alarma visual o acústica, así como con desconexión.

REIVINDICACIONES

- 1 Dispositivo de distribución de energía (100), que está diseñado para ser estacionario o móvil, en particular un enchufe, regleta de alimentación, adaptador de enchufe, tambor prolongador enrollables, distribuidor de energía para construcción, línea de conexión o línea de extensión, y que sirve para proporcionar una tensión de red a uno o más consumidores eléctricos, conducida por una línea eléctrica (2) equipada con un conductor de protección (4), con un dispositivo de control de la conducción de protección (1) para detectar una falla del conductor de protección en la línea eléctrica (2), en el que el dispositivo de control de la conducción de protección (1) comprende un primer punto de conexión (3) que puede conectarse o está conectado de forma eléctrica al conductor de protección (4), en el que el dispositivo de control de la conducción de protección (1) comprende además: un primer sistema del circuito (12) que está diseñado, en un estado en el que el primer punto de conexión (3) está conectado al conductor de protección (4), para proporcionar un potencial de medición (MP) que depende de la resistencia entre el primer punto de conexión (3) y la conexión a tierra (6) del conductor de protección (4), un segundo sistema del circuito (13) que está diseñado para proporcionar un potencial de comparación (VP), un sistema de comparación (5) que presenta un comparador (16), que está diseñado para comparar el potencial de medición (MP) con el potencial de comparación (VP) y, de acuerdo con el resultado de la comparación, proporcionar una señal de detección (ES) para detectar una falla del conductor de protección, un segundo punto de conexión (7) que puede conectarse o está conectado de forma eléctrica a un conductor de fase (8) de la línea eléctrica (2), un tercer punto de conexión (9) que puede conectarse o está conectado de forma eléctrica a un conductor neutro (10) de la línea eléctrica (2), y un sistema de rectificación (11) que está equipado preferiblemente con un puente de rectificador que está diseñado para convertir una corriente alterna presente entre el segundo punto de conexión (7) y el tercer punto de conexión (9) en un voltaje rectificado y conducirlo a el sistema de comparación (5) a través de la salida del sistema de rectificación (11) como tensión de alimentación, en el que el primer sistema del circuito (12) está diseñado para derivar el potencial de medición (MP) de una tensión presente entre una conexión de salida (14) del sistema de rectificación (11) y un nodo (3a) conectado de forma eléctrica al primer punto de conexión (3), y para proporcionar el potencial de medición (MP) del sistema de comparación (5), y el sistema del segundo circuito (13) está diseñado para proporcionar el potencial de comparación (VP) para derivar el voltaje rectificado presente entre las dos conexiones de salida (14, 15) del sistema de rectificación (11) y el sistema de comparación (5).
2. Dispositivo de distribución de energía (100) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el comparador (16) comprende un amplificador diferencial y el primer sistema del circuito (12) y el segundo sistema del circuito (13) están diseñados para suministrar el potencial de medición (MP) y el potencial de comparación (VP) a las entradas del amplificador diferencial.
3. Dispositivo de distribución de energía (100) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado por que** el primer sistema del circuito (12) comprende un primer divisor de voltaje preferiblemente con al menos dos resistencias, en el que el primer divisor de voltaje está conectado y diseñado entre la conexión de salida del sistema de rectificación (11) y el nodo (3a) conectado de forma eléctrica al primer punto de conexión (3), para dividir el voltaje presente por encima del primer divisor de voltaje en una primera relación predeterminada y proporcionar el potencial resultante del sistema de comparación (5) como el potencial de medición (MP).
4. Dispositivo de distribución de energía (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el segundo sistema del circuito (13) comprende un segundo divisor de voltaje con preferiblemente al menos dos resistencias, en el que el segundo divisor de voltaje está conectado entre las dos conexiones de salida (14, 15) del sistema de rectificación (11) y está diseñado para separar el voltaje rectificado en una segunda relación predeterminada y proporcionar el potencial resultante del sistema de comparación (5) como el potencial de comparación (VP).
5. Dispositivo de distribución de energía (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el sistema de comparación (5) comprende además un elemento de almacenamiento (17), preferiblemente un elemento de paso bajo, el comparador (16) está diseñado para comparar el potencial de medición (MP) con el potencial de comparación (VP) y de acuerdo con el resultado de la comparación emitir una señal del comparador (KS), el sistema de comparación está diseñado para cargar o descargar el elemento de almacenamiento (17) de acuerdo con la señal del comparador (KS) y para proporcionar la señal de detección (ES) de acuerdo con el estado de carga del elemento de almacenamiento (17), en el que el elemento de almacenamiento (17) comprende preferiblemente un condensador y la señal de detección (ES) depende preferiblemente de la caída de voltaje a través del condensador.
6. Dispositivo de distribución de energía (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de control de conducción de protección comprende además: al menos un elemento de señal (18), preferiblemente que presente un LED y/o un altavoz, que esté diseñado para emitir una señal eléctrica, óptica y/o acústica para indicar una falla del conductor de protección cuando se activa, y un primer elemento de conmutación (21) que está diseñado para accionar el elemento de señal (18) en el caso de que la señal de detección (ES) exceda o caiga por debajo de un valor umbral predeterminado.
7. Dispositivo de distribución de energía (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de control de conducción de protección comprende además: un segundo elemento de

- 5 conmutación (19) para controlar un dispositivo diferencial residual (RCD), que está diseñado para que cuando se accione, se separe una conexión eléctrica entre uno o más consumidores eléctricos y el conductor de fase (8), el conductor neutro (10) y/o el conductor de protección (4), y un primer elemento de conmutación (21) que está diseñado para accionar el segundo elemento de conmutación (19) en el caso de que la señal de detección (ES) exceda o caiga por debajo de un valor umbral predeterminado.
- 10 8. Dispositivo de distribución de energía (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de control de conducción de protección comprende además: un elemento de desacoplamiento (20), preferiblemente equipado con un transistor, que está diseñado para cambiar la conexión eléctrica entre el primer sistema del circuito (12) y el primer punto de conexión (3) con alta resistencia cuando se acciona, y un primer elemento de conmutación (21) que está diseñado, para accionar el elemento de desacoplamiento (20) en el caso de que la señal de detección (ES) exceda o caiga por debajo de un valor umbral predeterminado.
- 15 9. Dispositivo de distribución de energía (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de control de conducción de protección comprende además: un módulo de monitoreo de fase, que diseñado para detectar, preferiblemente en base a la detección de campo de fase capacitiva, que el conductor de protección (4) lleva una corriente alterna y, en ese caso, puede provocar que se separe una conexión eléctrica entre un consumidor eléctrico y el conductor de fase (8), el conductor neutro (10) y/o el conductor protector (4).
- 20 10. Dispositivo de distribución de energía (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una toma de corriente de red (22) en el que el primer punto de conexión (3), el segundo punto de conexión (7) y el tercer punto de conexión (9) están conectados de forma eléctrica a los contactos respectivos de la toma de corriente de red.
- 25 11. Método de control de la conducción de protección para detectar, por medio de un dispositivo de distribución de energía (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, una falla del conductor de protección en una línea eléctrica (2) equipada con un conductor de protección (4), **caracterizado por** los pasos: Proporcionar, a través del sistema del primer circuito (12), un potencial de medición (MP) que depende de la resistencia entre el primer punto de conexión (3) conectado con el conductor de protección (4) de la línea eléctrica (2) y la conexión a tierra (6) de la línea eléctrica (2), proporcionar, a través del sistema del segundo circuito (13), un potencial de comparación (VP), comparar, a través del sistema de comparación (5), el potencial de medición (MP) con el potencial de comparación (VP), y emitir, de acuerdo con el resultado de la comparación, una señal de detección (ES) para detectar una falla del conductor de protección.
- 30

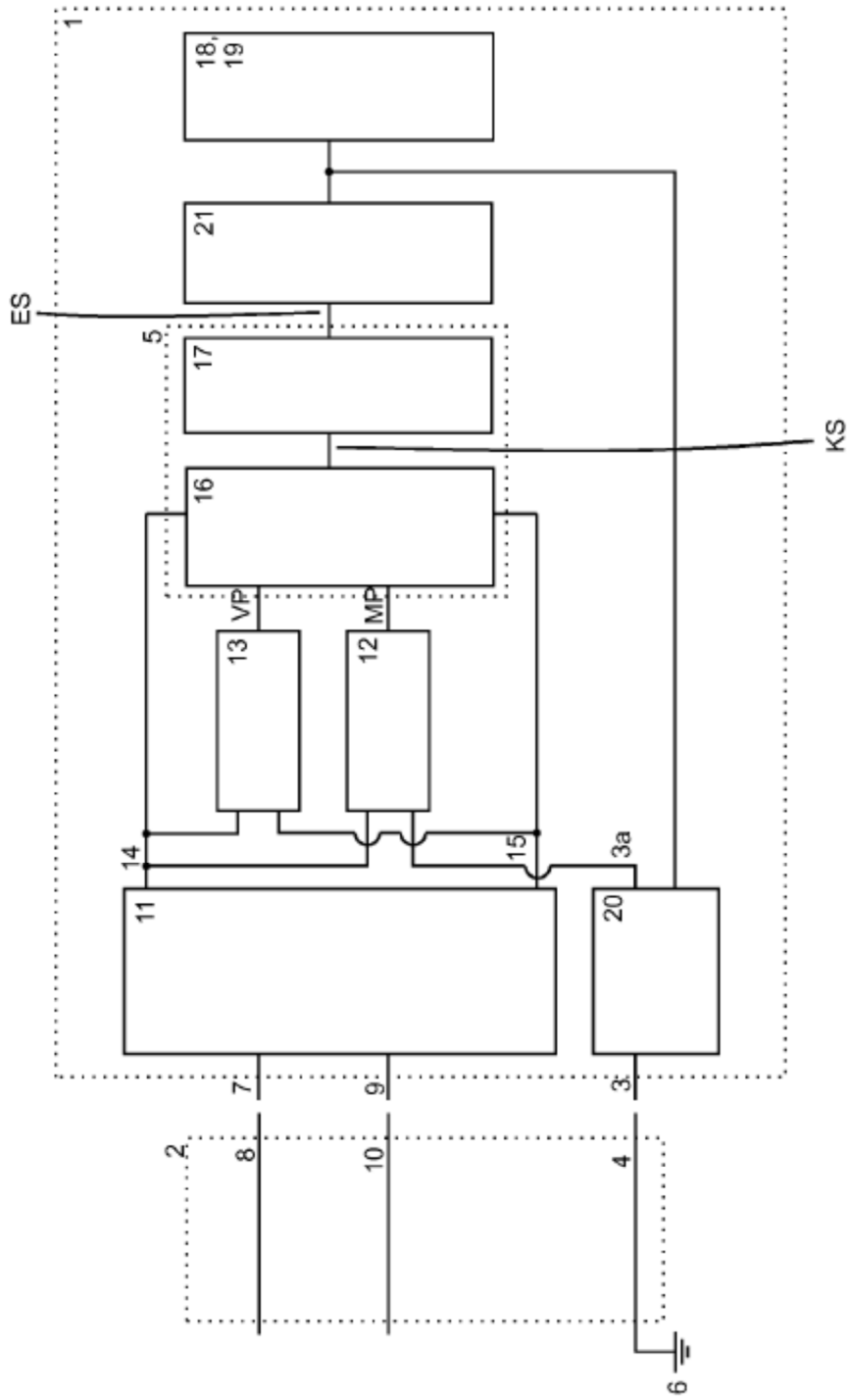


Fig. 1

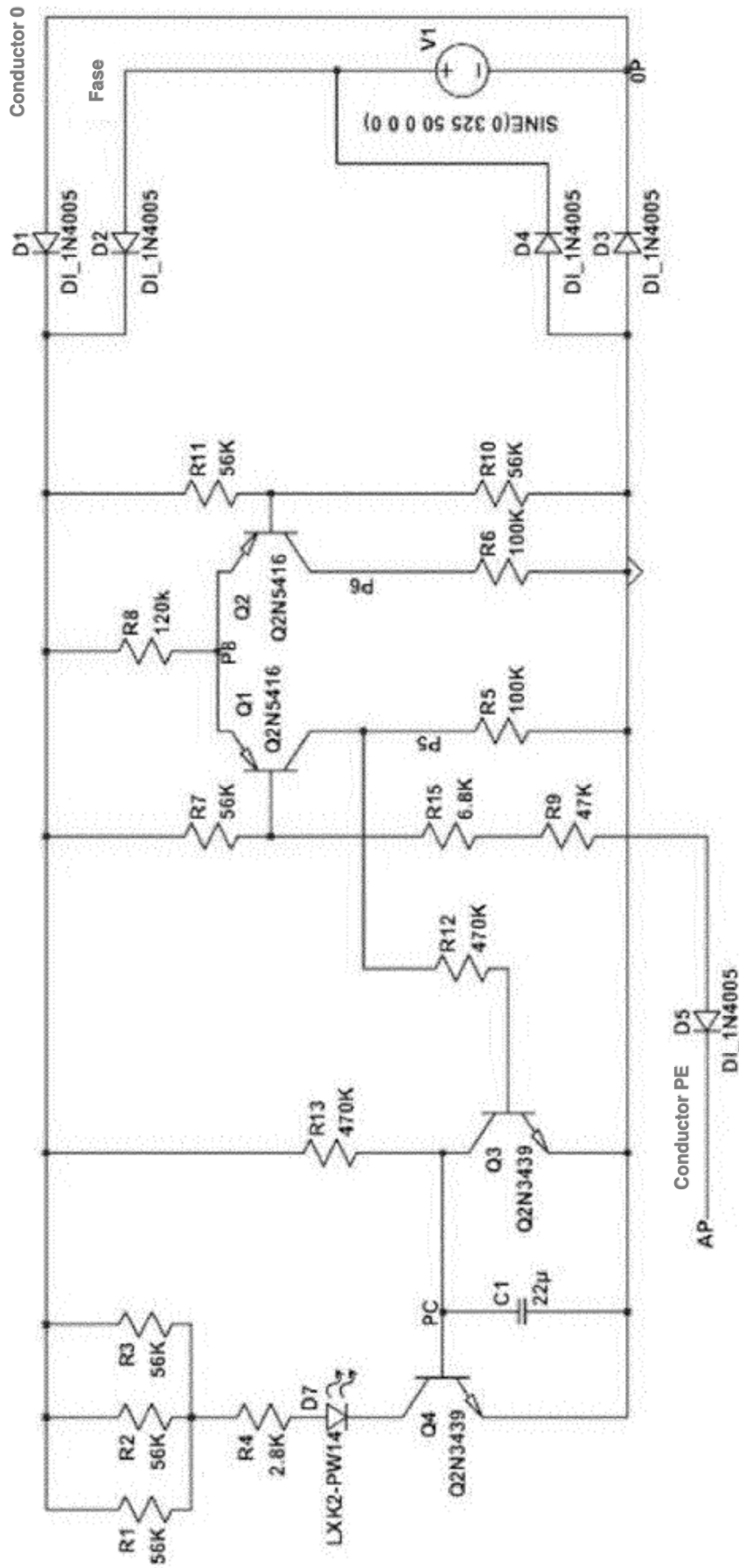


Fig. 2

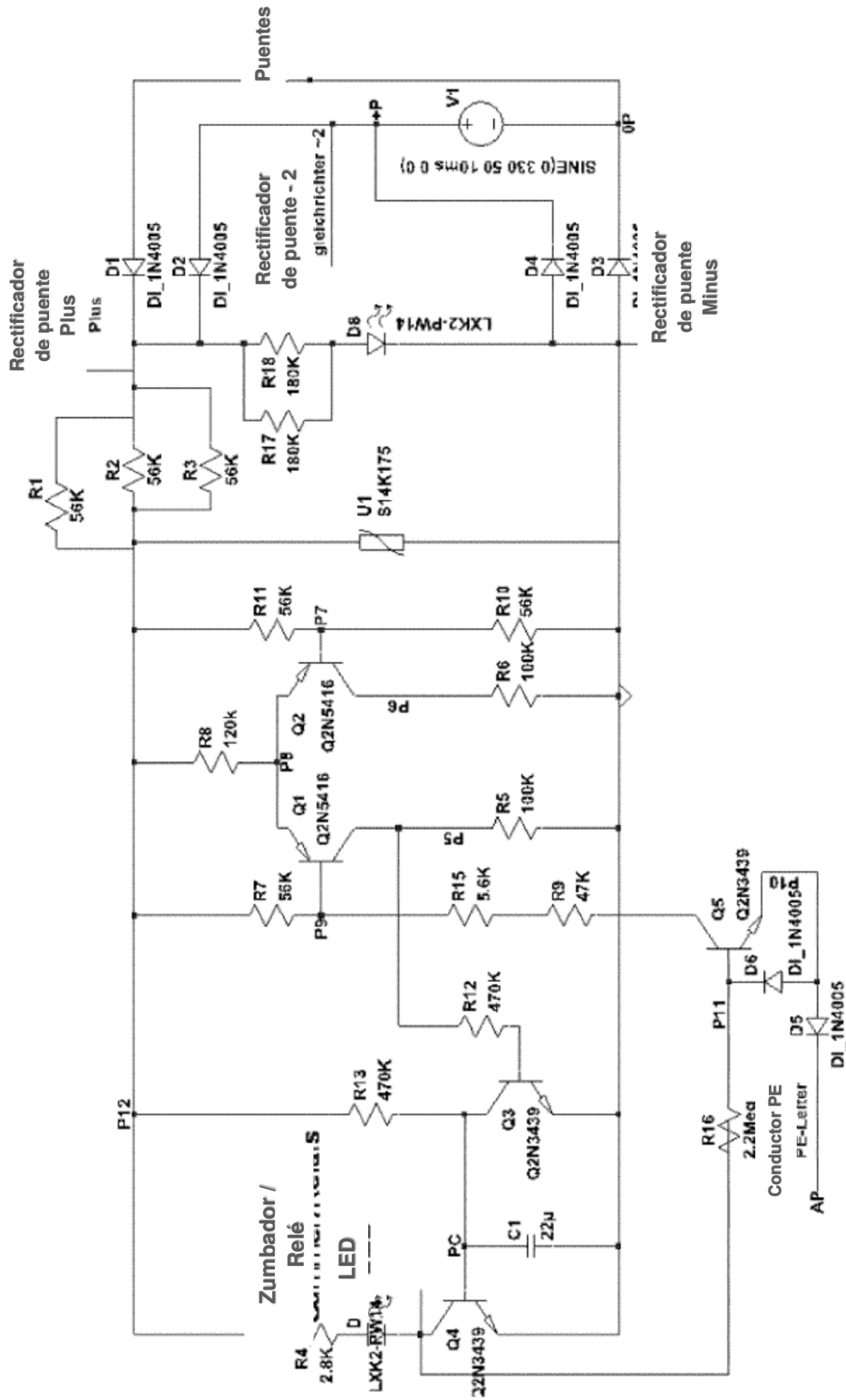


Fig. 3

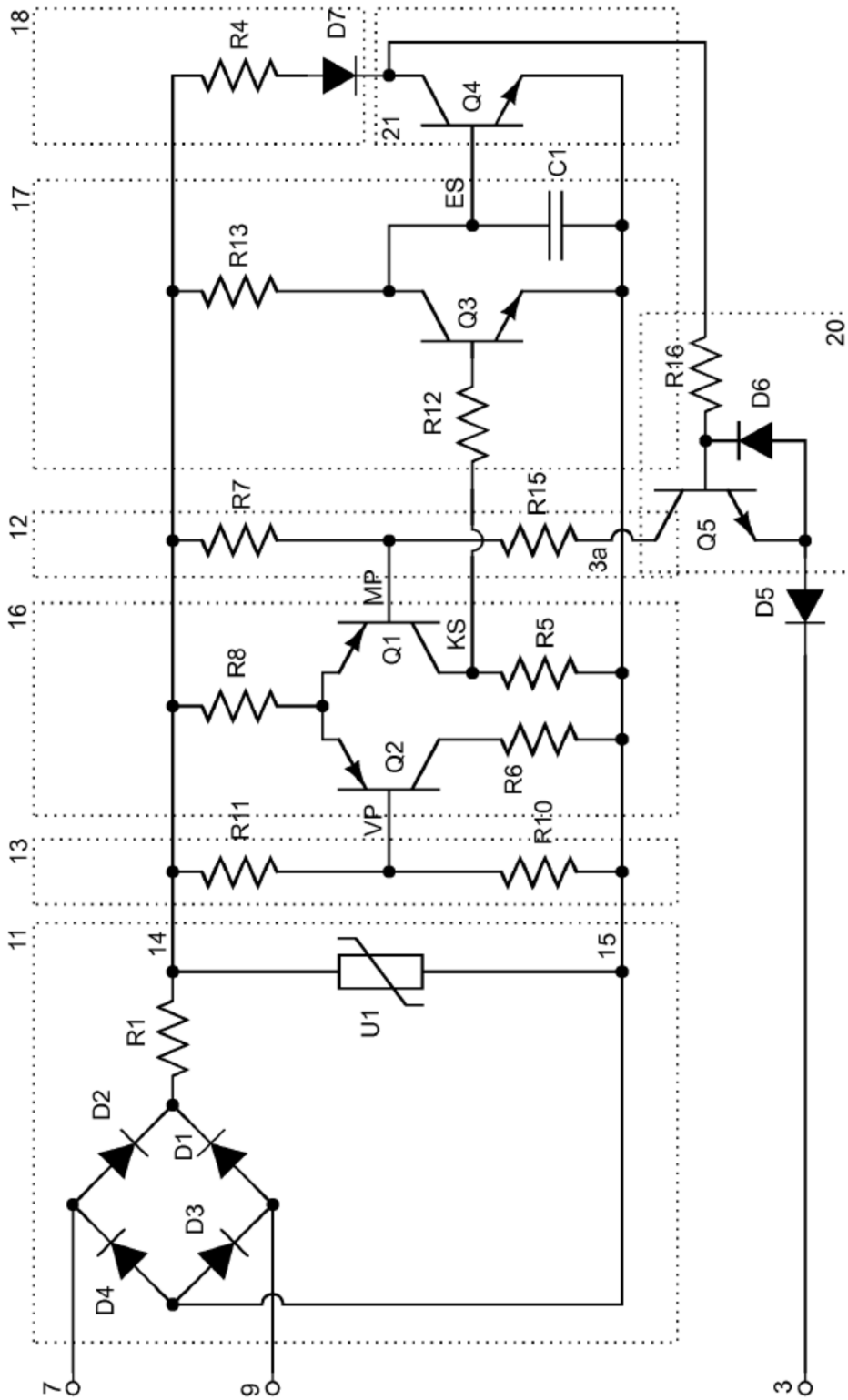


Fig. 4

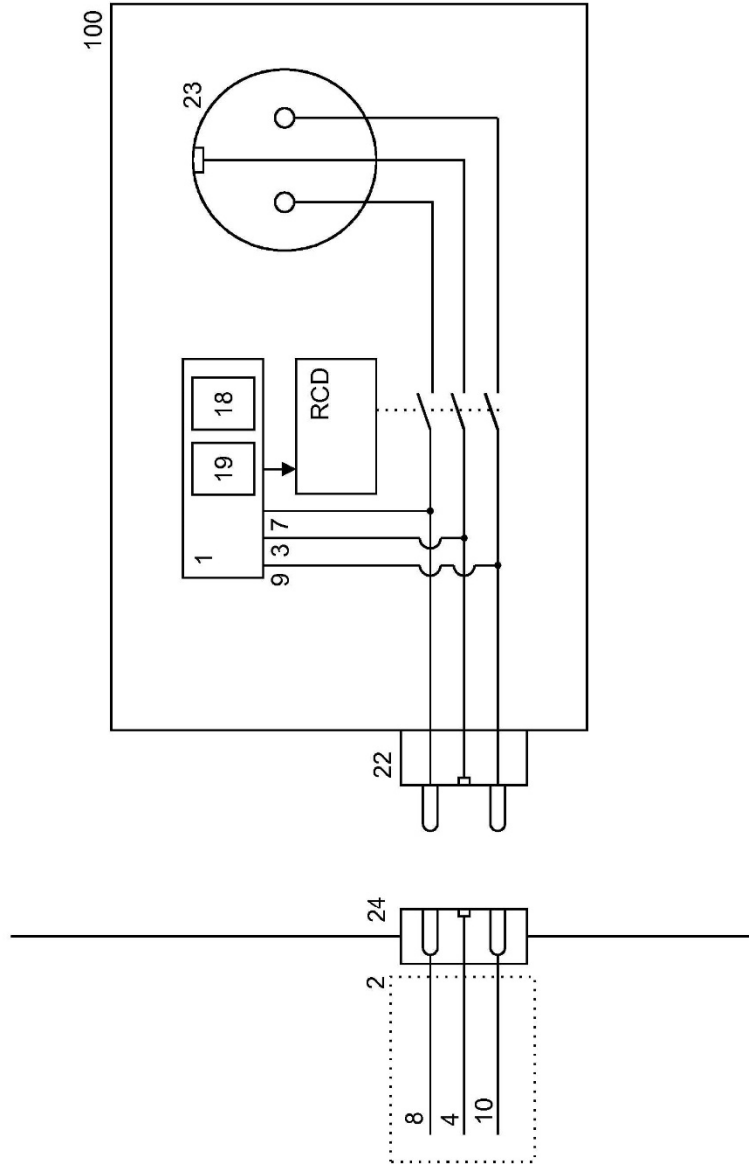


Fig. 5