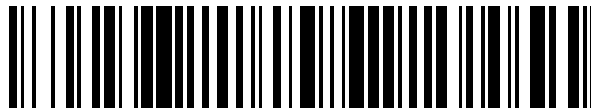


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 908 868**

51 Int. Cl.:

G01R 19/155 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2012** **E 12005308 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.12.2021** **EP 2549279**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para verificar la presencia de una tensión eléctrica**

30 Prioridad:

21.07.2011 DE 102011108272

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

04.05.2022

73 Titular/es:

**PFISTERER KONTAKTSYSTEME GMBH (100.0%)
Rosenstrasse 44
73650 Winterbach, DE**

72 Inventor/es:

JORDAN, STEFFEN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 908 868 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para verificar la presencia de una tensión eléctrica

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo y a un procedimiento para verificar la presencia de una tensión eléctrica en una parte posiblemente activa de un sistema eléctrico, en particular, un detector de tensión unipolar para redes de suministro de energía eléctrica de media y/ o alta tensión y sistemas, válvulas y dispositivos asociados, así como, a un procedimiento de trabajo para un detector de tensión de la clase mencionada.

10 En los sistemas de suministro de energía eléctrica, en el marco de la protección de personas y del sistema, durante los trabajos de mantenimiento se debe garantizar, por ejemplo, que el sistema esté realmente libre de tensión y, por lo tanto, se pueda conectar a tierra en el lugar de trabajo. La ausencia de tensión en sistemas de tensión alterna por encima de 1 kV de tensión de funcionamiento se determina, por ejemplo, mediante detectores de tensión capacitivos unipolares, cuyo diseño constructivo y función se especifica en la norma IEC 61243-1. Además, para esta aplicación también se conocen los así denominados como detectores de tensión remotos, como se describen, por ejemplo, en las solicitudes DE 79 10 822 U1 o DE 35 27 021 C1.

15 En los sistemas de corriente continua por encima de 1,5 kV, se conocen detectores de tensión de dos polos para verificar la tensión. Estos ofrecen básicamente un modo de operación seguro, pero requieren un mayor cuidado cuando se usan, ya que la línea de conexión al segundo polo puede crear una posible ruta de cortocircuito durante el uso, que puede puentear la alta tensión y la tierra en caso de falla del dispositivo y así generar un arco de alta energía que pondría en peligro al usuario del dispositivo y destruiría el sistema.

20 De la solicitud DE 1 296 255 se conoce un detector de tensión para tensión continua o alterna con un elemento de conmutación electrónico controlable. Un contacto del detector de tensión se conecta con una parte activa y la corriente de fuga que fluye después de que se ha establecido la conexión provoca que, después de unos segundos, se active un interruptor dependiente de la tensión, que conmuta a través de un tiristor. Para una prueba de tensión continua se debe utilizar un acoplamiento galvánico, es decir, el detector de tensión funciona con dos polos para la tensión continua.

25 De la solicitud FR 2 881 526 B1 se conoce un procedimiento con el cual las ventajas del diseño del dispositivo unipolar también se transfieren a aplicaciones de tensión continua. En el campo electrostático o cuasi estático entre dos electrodos adyacentes separados por un material aislante, las descargas se generan, miden y asignan específicamente a un valor de tensión.

Las solicitudes DE 10 2005 001 179 A1 y US 2009/0319210 A1 revelan otros detectores de tensión.

30 La presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de la clase mencionada en la introducción y un correspondiente procedimiento de trabajo con el cual se pueda verificar la presencia de una tensión eléctrica con una mayor fiabilidad. De acuerdo con la invención, la presencia de una tensión continua también se puede verificar con un detector de tensión unipolar. Según la presente invención, con el detector de tensión se puede verificar tanto la presencia de una tensión continua como la de una tensión alterna. En otro tipo de realizaciones, debería ser posible probar la presencia de una tensión continua y/o alterna en diferentes sistemas eléctricos con diferentes tensiones nominales.

35 El objeto mencionado se resuelve mediante el dispositivo determinado en la reivindicación 1, así como, mediante el procedimiento determinado en la reivindicación relacionada 6. Las formas de ejecución particulares de la presente invención están caracterizadas en las reivindicaciones relacionadas.

40 De acuerdo con las características identificativas de la reivindicación 1, el dispositivo conforme a la invención se caracteriza porque el dispositivo está diseñado como un detector de tensión unipolar, en particular, para redes de suministro de energía de media tensión y/o alta tensión, y de ese modo reconoce si se aplica tensión continua o alterna a la parte a probar; porque mediante un dispositivo de evaluación se evalúa la señal de salida del dispositivo integrador y mediante una comparación con un valor umbral decide si la parte a probar está activa; porque en el dispositivo de evaluación del dispositivo se almacena al menos un primer valor umbral para una tensión continua aplicada a la parte a probar y al menos un segundo valor umbral se almacena para una tensión alterna aplicada a la parte a probar; y porque el dispositivo de evaluación considera diferentes valores umbral, dependiendo de que se aplique tensión continua o alterna a la parte a probar.

50 El dispositivo integrador o el detector de carga puede reconocer e incluso diferenciar entre tensiones positivas y negativas de la pieza a probar. Esto significa que tanto las tensiones continuas (CC) como las alternas (CA) se pueden detectar con un único detector de tensión. Esto aumenta la seguridad al usar un dispositivo de este tipo, ya que, hasta ahora, por ejemplo, en la ingeniería ferroviaria, existía el riesgo de que un detector de tensión de

corriente continua de dos polos se usara accidentalmente en una línea de corriente alterna de alta tensión, lo que resulta particularmente peligroso para el operador.

5 Otra ventaja de la integración consiste en que la prueba de tensión continua se puede realizar independientemente de la velocidad del acercamiento o del contacto, en general, de "llevar el dispositivo al potencial" o de "llevarlo al campo eléctrico" por parte del usuario, en particular, se puede determinar si la parte a probar está activa o no.

La señal de salida del dispositivo integrador es evaluada por un dispositivo de evaluación para determinar si se ha alcanzado un valor umbral predeterminado. Alcanzar o superar el valor umbral se interpreta como que la parte a probar está activa.

10 El dispositivo presenta un dispositivo integrador que integra la señal eléctrica que cambia cuando el electrodo de contacto se pone en contacto y/o cuando el electrodo de acoplamiento se acerca a la parte posiblemente activa de la instalación eléctrica a probar. Así, por ejemplo, el potencial eléctrico del electrodo de acoplamiento o del electrodo de contacto cambia cuando el electrodo de acoplamiento se acerca o cuando el electrodo de contacto se pone en contacto, y dicho cambio en el potencial eléctrico se integra mediante el dispositivo integrador. A continuación, se evalúa el valor de integración para determinar si la parte a probar está activa o no.

15 En una forma de ejecución, el dispositivo integrador presenta un detector de carga, en particular, el detector de carga conforma el circuito de entrada del dispositivo. Cuando el electrodo de acoplamiento se acerca o el electrodo de contacto se pone en contacto, una corriente de compensación preferentemente pulsada fluye dentro del detector de carga hacia un dispositivo de acoplamiento por carga, que puede estar conformado por un condensador. La corriente de compensación fluye sólo una vez y durante un tiempo acotado, especialmente, cuando se aplica una
20 tensión continua, en particular, tan pronto como el electrodo de contacto entra en contacto con la parte activa.

La corriente de compensación, que fluye sólo brevemente y una única vez con tensión continua, entre la parte activa del sistema a probar y el dispositivo conforme a la invención se utiliza para la verificación de tensión. Dicha corriente de carga es proporcional a la tensión aplicada. Esto permite determinar con claridad si el sistema o la parte del sistema a probar se debe considerar libre de tensión porque existe como máximo una tensión residual máxima permitida, o si el sistema o la parte del sistema a probar debe ser considerado activo porque la tensión determinada
25 supera el umbral asignado.

En una realización, una indicación del dispositivo permanece como "activa" o "con presencia de tensión", incluso cuando la señal de salida del dispositivo integrador descienda nuevamente por debajo del valor umbral. Esto hace posible utilizar el dispositivo tanto para la prueba de tensión continua como para la prueba de tensión alterna.
30 Además, que se mantenga la indicación de "tensión presente" obliga a reiniciar el dispositivo integrador antes de un nuevo proceso de prueba con el dispositivo, en particular, una descarga del detector de carga del dispositivo integrador.

En una forma de ejecución, el dispositivo presenta un microcontrolador que procesa un programa almacenado. El valor umbral se almacena preferentemente como un valor de datos en una memoria del controlador. En una forma
35 de ejecución, también se pueden almacenar múltiples valores umbral, en particular, diferentes valores umbral dependiendo de si el dispositivo detecta una tensión continua o una tensión alterna.

El dispositivo también comprende un dispositivo de visualización, mediante el cual se puede indicar la ausencia de tensión y/o la determinación de una presencia de tensión. El dispositivo de visualización puede, por ejemplo, presentar diodos emisores de luz, preferentemente, de alta intensidad luminosa y/o con un ángulo de haz
40 concentrado de, por ejemplo, menos de 90°, en particular, menos de 60°, de modo que, por ejemplo, el dispositivo de visualización se pueda leer con claridad incluso en condiciones de luz diurna brillante. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de visualización también puede presentar otros medios de señalización, por ejemplo, medios de señalización para señalización acústica y/o háptica, por ejemplo, al hacer vibrar el asidero del dispositivo.

En una forma de ejecución, el dispositivo presenta elementos de circuito para reiniciar el dispositivo, en particular, para descargar un detector de carga del dispositivo integrador. El reinicio puede ser necesario, por ejemplo, cada vez que se ponga en funcionamiento el dispositivo, en particular, el dispositivo puede estar diseñado de modo que
45 no esté listo para funcionar sin un reinicio. El reinicio se puede realizar automáticamente cuando se enciende el dispositivo. El reinicio también se puede iniciar de manera manual, por ejemplo, presionando el correspondiente botón de reinicio en el dispositivo.

50 Por ejemplo, el condensador del detector de carga se descarga automáticamente cuando el dispositivo se pone en marcha o se descarga manualmente de forma controlada cuando el dispositivo ya está encendido; en donde el dispositivo se coloca en potencial de tierra, por ejemplo, poniendo el electrodo de contacto en contacto con un electrodo conectado a tierra. A continuación, el dispositivo se puede llevar a la parte a probar, en donde el pulso de

carga que se produce se almacena y, eventualmente, el dispositivo de evaluación indica a través del dispositivo de visualización que la parte a probar está sometida a tensión.

5 En una forma de ejecución, los elementos de circuito para reiniciar el dispositivo presentan un elemento de conmutación controlable con el cual la entrada del dispositivo integrador, en particular, la entrada del detector de carga del dispositivo integrador, se conecta temporalmente a una señal eléctrica proporcionada por el dispositivo. Una señal de este tipo puede ser proporcionada, por ejemplo, por el dispositivo de evaluación. Dicha señal puede, por ejemplo, subir inicialmente hasta un valor máximo predeterminado y después volver a descender hasta cero o a un valor reducido, para descargar de esta manera con seguridad el condensador del detector de carga. El elemento de conmutación controlable está conformado preferentemente por un elemento de conmutación de conmutación galvánica que, cuando está cerrado, presenta una resistencia volumétrica baja y, especialmente en el estado abierto, la conexión del detector de carga se separa con la señal de descarga del dispositivo de evaluación galvánicamente y por lo tanto con una resistencia muy elevada.

15 En una forma de ejecución, el reinicio del dispositivo es obligatoriamente necesario antes de cada nueva prueba de ausencia de tensión, en particular, una descarga del detector de carga del dispositivo integrador. En la medida que la prueba haya demostrado que la parte a probar está activa y el dispositivo de visualización indique dicho resultado, la correspondiente señal del dispositivo de visualización se mantiene incluso cuando el detector de carga se descarga después de retirar el dispositivo de la parte activa o incluso con una carga de un potencial inverso. El dispositivo sólo está listo para una nueva prueba cuando se reinicia. De esta manera se evitan de forma fiable las indicaciones incorrectas del dispositivo, lo que podría ocurrir, por ejemplo, si se midiera sucesivamente una tensión más alta y después una tensión más baja.

25 En una forma de ejecución, el dispositivo también señala el estado operativo en el cual se reinicia el dispositivo. El tiempo de espera del dispositivo después del reinicio está limitado en la práctica por las corrientes de fuga del circuito de entrada que no se pueden evitar por completo, por lo cual el dispositivo debe reiniciarse nuevamente después de un período de tiempo dependiendo de las circunstancias. Este nuevo reinicio requerido puede ser señalado por el dispositivo, por ejemplo, eliminando los medios de señalización que señalan el estado de reinicio del dispositivo. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo también se puede apagar automáticamente después de un período de tiempo predeterminado. Cuando el dispositivo se enciende de nuevo, es obligatorio un nuevo reinicio antes de que se pueda realizar una prueba.

30 Después de un reinicio, con ayuda de la señal de control que asciende y desciende reiteradamente, se puede verificar la correcta separación de un elemento de conmutación controlable.

El electrodo de acoplamiento no tiene necesariamente que estar en contacto con la parte a probar, sino que puede acoplarse capacitivamente y por lo tanto sin contacto físico directo con la parte a probar. El dispositivo también puede presentar extensiones opcionales del electrodo de contacto o del electrodo de acoplamiento, por ejemplo, para aumentar la selectividad con respecto a los campos de dispersión.

35 Otras ventajas, características y detalles de la presente invención se deducen de las reivindicaciones relacionadas y de la siguiente descripción, en la que se describe en detalle un ejemplo de ejecución en relación con los dibujos.

Figura 1 muestra una vista lateral de un ejemplo de ejecución de un dispositivo conforme a la presente invención.

Figura 2 muestra una vista en perspectiva del lado inferior, orientado al usuario, de un dispositivo de visualización del dispositivo.

40 Figura 3 muestra esquemáticamente el diseño constructivo del circuito de un ejemplo de ejecución del dispositivo.

45 La figura 1 muestra una vista lateral de un ejemplo de ejecución de un dispositivo 1 conforme a la invención para verificar la presencia de tensión eléctrica en una parte 2 posiblemente activa de un sistema eléctrico. El ejemplo de ejecución consiste en un detector de tensión para sistemas y redes de suministro de energía eléctrica con media y alta tensión. Las tensiones nominales son, por ejemplo, de 500 V a 1000 kV, en particular, de 1 kV a 300 kV. El dispositivo 1 presenta un electrodo de contacto 4 que se puede poner en contacto con la parte a probar 2. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo 1 también puede presentar en particular un electrodo de acoplamiento capacitivo que se puede acercar a la parte a probar 2, en particular, que no necesariamente tiene que ponerse en contacto con la parte a probar 2.

50 El dispositivo 1 presenta un asidero 6 eléctricamente aislante. Sobre o cerca de un extremo de una extensión 8 en forma de varilla opuesta al asidero 6, que en el ejemplo de realización se trata de una barra aislante, está dispuesto un dispositivo de visualización 12, en el cual se aloja la electrónica del dispositivo 1. Desde el dispositivo de visualización 12 se extiende una varilla 14, en cuyo extremo opuesto al dispositivo indicador 12 está dispuesto el electrodo de contacto 4. También resultan posibles formas de ejecución de la invención sin dicha varilla 14, en

particular, aquellas en las cuales el electrodo de contacto 4 o un electrodo de acoplamiento está dispuesto en las inmediaciones del dispositivo de visualización 12. La longitud de la varilla 8 se adapta al rango de tensión de la parte a probar 2. La prolongación 8 en forma de varilla entre el dispositivo de visualización 12 y el asidero 6 se puede reemplazar a modo de kit de construcción por varillas de otras longitudes para la prueba de tensión en conductores en otros rangos de tensión. Las diferentes longitudes de la varilla 14 aumentan si es necesario la selectividad de la visualización de tensión dependiendo de la intensidad del campo eléctrico y la curva de intensidad de campo en la parte activa 2 a probar, de su diseño y/o de su posición con respecto a otras partes posiblemente activas del sistema eléctrico.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva del lado inferior, orientado al usuario, del dispositivo de visualización 12 del dispositivo 1. El dispositivo de visualización 12 es al menos parcialmente transparente en la parte inferior orientada hacia el usuario, de modo que un medio luminoso dispuesto dentro del dispositivo de visualización 12, por ejemplo, un diodo emisor de luz, puede brillar a través de la tapa de la carcasa. En el lado inferior del dispositivo de visualización 12, de cara al usuario, está dispuesto un botón de activación 15, mediante el cual se puede reiniciar manualmente el dispositivo.

La figura 3 muestra esquemáticamente el diseño constructivo del circuito de un ejemplo de ejecución del dispositivo 1. El dispositivo 1 presenta un dispositivo integrador 10 para integrar la señal eléctrica que cambia cuando el electrodo de contacto 4 se pone en contacto con la parte a probar 2. El electrodo de contacto 4 que, en este ejemplo de realización presenta forma en V, está conectado eléctricamente a una entrada del dispositivo integrador 10 mediante la varilla 14; en donde dicha entrada pasa aisladamente por el dispositivo de visualización 12. Dependiendo del nivel de tensión a probar, en la varilla se pueden disponer una o más resistencias en serie R1. El valor de resistencia del resistor en serie R1 puede alcanzar, por ejemplo, entre 50 MΩ y 5000 MΩ, en particular, entre 100 y 2.000 MΩ y preferentemente entre 200 y 1.000 MΩ.

El dispositivo integrador funciona como un detector de carga que, en el ejemplo de realización, comprende un amplificador operacional 16, cuya salida está conectada a la entrada inversora a través de un dispositivo de acoplamiento por carga 18 conformado por un condensador. En la entrada no inversora del amplificador operacional 16 está presente una señal de referencia 26 que también puede ser proporcionada por el dispositivo de evaluación 20. El dispositivo integrador 10 presenta una resistencia 22 conectada a la entrada inversora del amplificador operacional 16, cuyo valor puede alcanzar, por ejemplo, entre 100 kΩ y 100 MΩ, en particular, entre 200 kΩ y 50 MΩ y preferentemente entre 500 kΩ y 20 MΩ. El condensador 18 puede presentar, por ejemplo, un valor comprendido entre 1 nF y 1 μF, en particular, entre 2 nF y 800 nF y, preferentemente, entre 5 nF y 500 nF.

El valor del condensador 18 determina esencialmente la tensión de respuesta del dispositivo 1 y se selecciona en función de la tensión nominal del sistema a probar. La constante de tiempo de integración está determinada predominantemente por la resistencia R1, mientras que la resistencia 22 se utiliza principalmente para una autocomprobación del dispositivo 1, que se describirá a continuación, y/o para mejorar la resistencia a interferencias de alta frecuencia. La constante de tiempo de integración es significativamente menor que el tiempo de aproximación del dispositivo 1 que se presenta con el uso correcto y normal del dispositivo 1, en particular, del electrodo de contacto 4 a la parte activa 2.

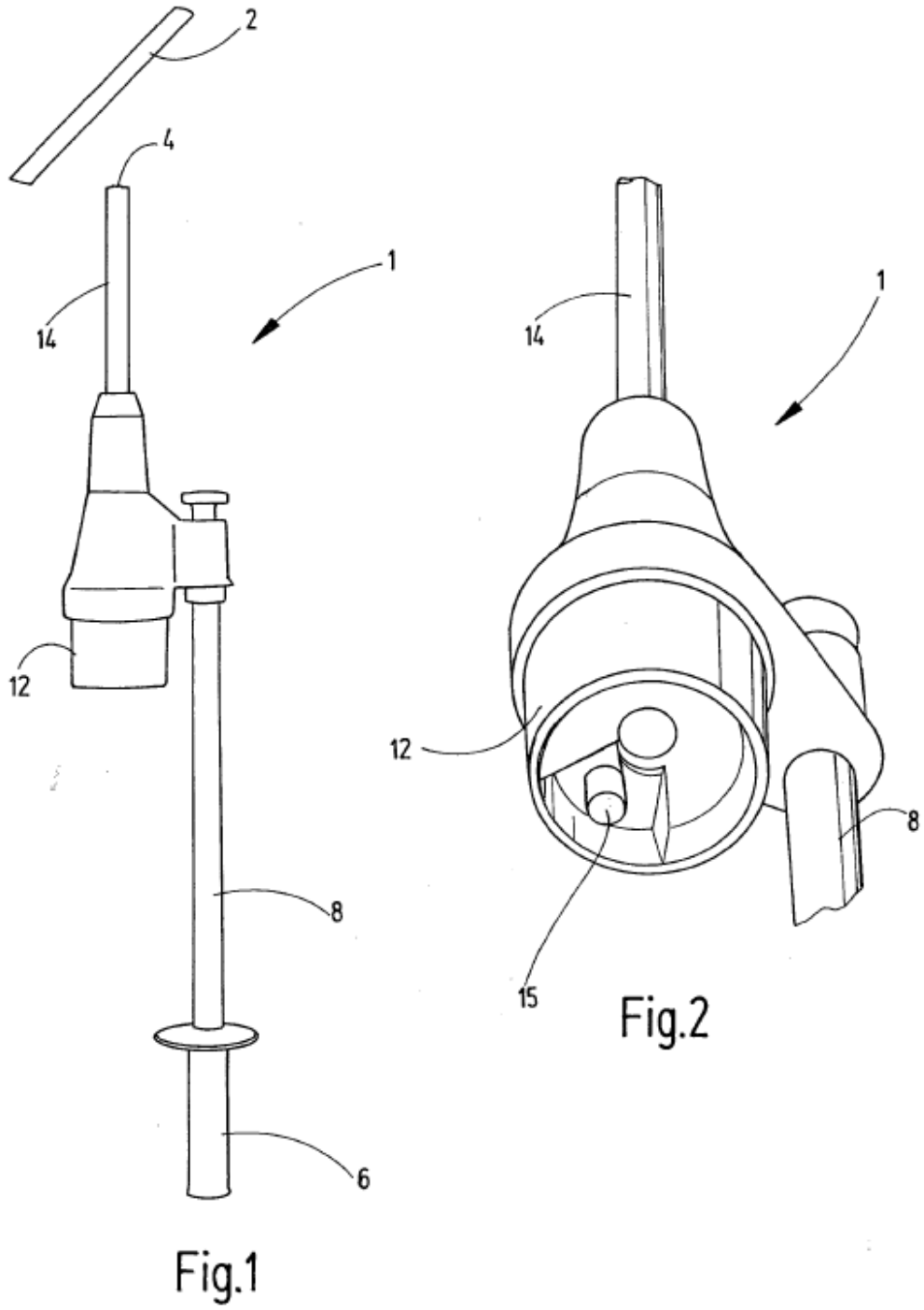
Dentro del dispositivo de visualización 12, a la resistencia 22 está conectado un elemento de conmutación controlable 24, mediante el cual la entrada del dispositivo integrador, en particular, la entrada del detector de carga del dispositivo integrador 10, se puede conectar eléctricamente al dispositivo de evaluación 20, al menos temporalmente. Cuando el elemento de conmutación 24 está cerrado, el dispositivo 1 se reinicia, en particular, el detector de carga del dispositivo integrador 10 se descarga. Para ello, el dispositivo de evaluación 20 proporciona una señal en la cual la tensión se eleva primero hasta un valor máximo y después vuelve a descender a cero. Este ciclo se ejecuta al menos una vez antes de que el dispositivo 1 indique que está listo para funcionar. En una forma de ejecución, este ciclo se ejecuta múltiples veces, en particular, dos o tres veces. De esta manera está garantizado que el dispositivo de acoplamiento por carga 18 se descargue independientemente del estado del dispositivo integrador 10. El elemento de conmutación 24 consiste, por ejemplo, en un relé de láminas o en algún otro elemento de conmutación de conmutación galvánica y en particular de aislamiento galvánico.

En una autocomprobación del dispositivo 1 para determinar la fiabilidad funcional durante la puesta en marcha, entre otras cosas, el valor del condensador 18 se verifica a través de la resistencia 22 evaluando la respuesta escalonada del dispositivo de integración 10 a una señal de prueba, en particular, a una señal de prueba de onda cuadrada, por medio del dispositivo de evaluación 20.

Dentro del dispositivo de visualización 12, la superficie de masa de la placa de circuitos impresos y las baterías conforman una capacitancia parásita C1 a tierra 28 del sistema eléctrico. El dispositivo de evaluación 20 está conectado con un dispositivo de visualización 30 del dispositivo 1, que indica el resultado de la prueba al exterior del dispositivo de visualización 12, en particular, indica si la parte a probar 2 está activa o no.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para verificar la presencia de una tensión eléctrica continua, así como, una tensión eléctrica alterna en una parte posiblemente activa (2) de un sistema eléctrico, con un electrodo de contacto (4) que se puede poner en contacto con la parte a probar (2), o con un electrodo de acoplamiento, que se puede acercar a la parte a probar; en donde el dispositivo (1) presenta un dispositivo integrador (10) para la integración de la señal eléctrica que cambia por la puesta en contacto del electrodo de contacto (4) o debido al acercamiento del electrodo de acoplamiento; y en donde el dispositivo integrador (10) funciona como un detector de carga, en el cual una corriente de compensación que fluye cuando el electrodo de contacto (4) se pone en contacto o cuando se acerca al electrodo de acoplamiento se puede almacenar en un dispositivo de acoplamiento por carga (18); caracterizado porque el dispositivo (1) está diseñado como un detector de tensión unipolar, en particular, para redes de suministro de energía de media tensión y/o alta tensión, y de ese modo reconoce si se aplica tensión continua o alterna a la parte a probar (2); porque mediante un dispositivo de evaluación (20) se evalúa la señal de salida del dispositivo integrador (10) y mediante una comparación con un valor umbral decide si la parte a probar (2) está activa; porque en el dispositivo de evaluación (20) del dispositivo (1) se almacena al menos un primer valor umbral para una tensión continua aplicada a la parte a probar (2) y al menos un segundo valor umbral se almacena para una tensión alterna aplicada a la parte a probar (2); y porque el dispositivo de evaluación (20) considera diferentes valores umbral, dependiendo de que se aplique tensión continua o alterna a la parte a probar (2).
- 20 2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo integrador (10) presenta un amplificador operacional (16) en un circuito integrador, con un dispositivo de acoplamiento por carga (18) que conecta una salida con una entrada del amplificador operacional (16), el cual almacena la corriente eléctrica que fluye cuando el electrodo de contacto (4) se pone en contacto o cuando se acerca al electrodo de acoplamiento.
3. Dispositivo (1) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque después de una decisión del dispositivo de evaluación (20) de que la parte a probar (2) está activa, antes de una nueva prueba, resulta necesario un reinicio del dispositivo integrador (10), en particular, una descarga de un detector de carga del dispositivo integrador (10).
- 25 4. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el dispositivo (1) presenta elementos de circuito para reiniciar el dispositivo (1), en particular, para descargar un detector de carga del dispositivo integrador (10).
- 30 5. Dispositivo (1) según la reivindicación 4, caracterizado porque los elementos de circuito para el reinicio del dispositivo (1) presentan un elemento de conmutación controlable (24) con el cual una entrada del dispositivo integrador (10), en particular, una entrada de un detector de carga del dispositivo integrador (10), se puede conectar temporalmente al dispositivo de evaluación (20).
- 35 6. Procedimiento para verificar la presencia de una tensión eléctrica continua, así como, de una tensión eléctrica alterna en una parte posiblemente activa (2) de un sistema eléctrico, en particular, para pruebas en redes de suministro de energía eléctrica de media y/o alta tensión, utilizando un dispositivo (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual un electrodo de contacto (4) se pone en contacto con la parte a probar (2) o un electrodo de acoplamiento se acerca a la parte a probar (2); en donde la señal eléctrica que cambia por la puesta en contacto del electrodo de contacto (4) o por el acercamiento del electrodo de acoplamiento se integra mediante un dispositivo integrador (10); y en donde el dispositivo integrador (10) funciona como un detector de carga, en el cual una corriente de compensación que fluye cuando el electrodo de contacto (4) se pone en contacto o cuando se acerca al electrodo de acoplamiento se almacena en un dispositivo de acoplamiento por carga (18).
- 40 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque para el reinicio manual o automático del dispositivo integrador (10), en particular, para la descarga de un dispositivo de acoplamiento por carga (18) del dispositivo integrador (10), se conecta, al menos una vez, una señal de control ascendente y subsiguientemente descendente a la entrada del dispositivo integrador (10).
- 45 8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque, después de un reinicio, con ayuda de la señal de control que asciende y desciende reiteradamente, se verifica la correcta separación de un elemento de conmutación controlable (24).



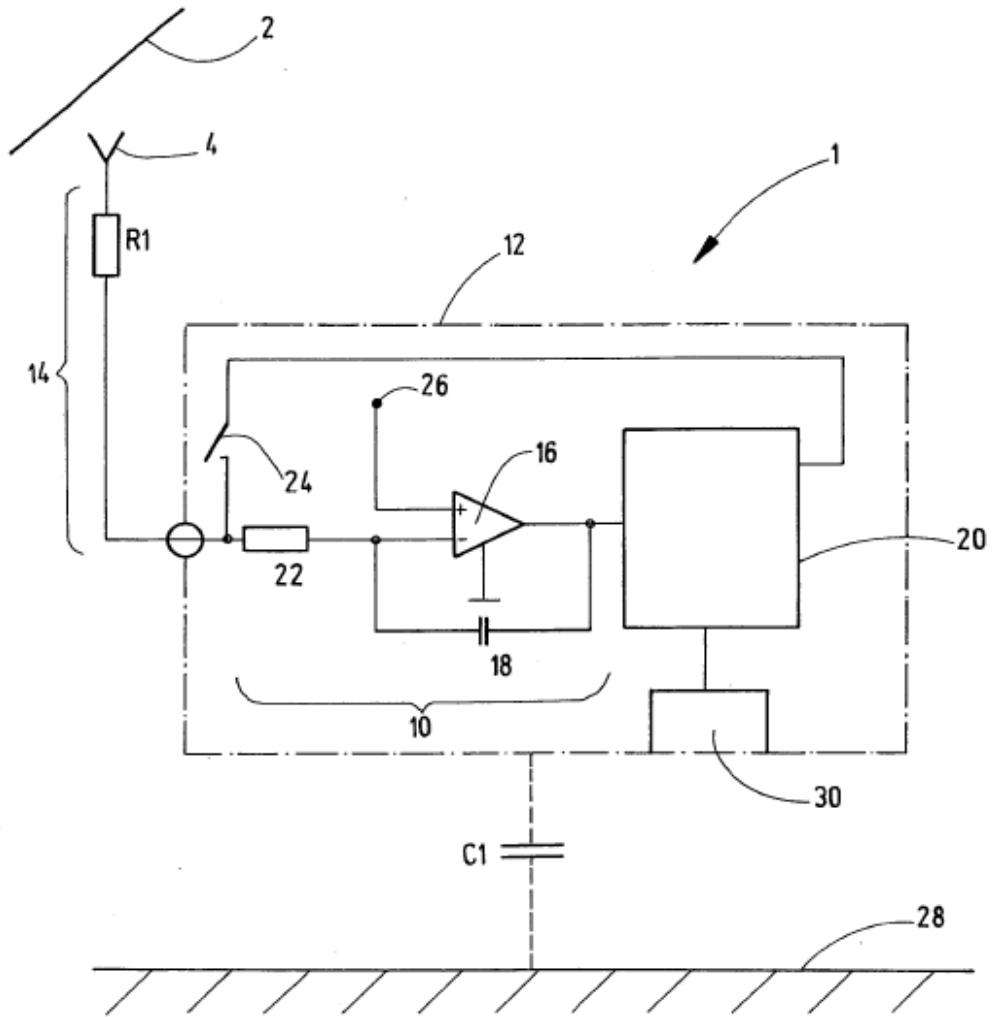


Fig.3