

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 954 368**

51 Int. Cl.:

G01R 31/12 (2010.01)

G01R 31/08 (2010.01)

G01R 31/50 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2015 PCT/ES2015/070447**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.12.2016 WO16193507**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2015 E 15744266 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2023 EP 3306328**

54 Título: **Sistema de detección e indicación de descargas parciales y tensión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
21.11.2023

73 Titular/es:

**ORMAZABAL PROTECTION & AUTOMATION,
S.L.U. (100.0%)
Barrio Basauntz 2
48140 Igorre (Vizcaya), ES**

72 Inventor/es:

**SANCHEZ RUIZ, JUAN, ANTONIO;
PEREZ MARTINEZ, JAGOBA;
RUA SANCHEZ, JOSE, MARIA;
GILBERT, IAN;
HURTADO VICUÑA, ARITZ y
MULROY, PATRICK**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 954 368 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

Sistema de detección e indicación de descargas parciales y tensión

Objeto de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema que se basa en la captación, detección e indicación de señales provenientes del sistema de energía eléctrica y/o de sus equipos eléctricos, y más concretamente en la detección e indicación de descargas parciales, siendo el principal objetivo de la presente invención proporcionar un indicador que permita verificar la ausencia o presencia de descargas parciales de forma simple en una instalación, de forma visual y/o auditiva.

Antecedentes de la invención

10 Los fenómenos de descargas parciales son, en la mayoría de los casos, debido a defectos de aislamiento en los elementos de distribución que forman parte del sistema de distribución de energía eléctrica, consistiendo dichos elementos de distribución, por ejemplo, en cables, transformadores, interruptores, conexiones eléctricas, etc.

15 Las descargas parciales tienen efectos perjudiciales sobre el medio en que se producen. En medio sólido o líquido producen una degradación lenta pero continuada, que termina por la ruptura dieléctrica del medio aislante. En un medio gaseoso, como por ejemplo el aire, las descargas parciales producen el conocido efecto corona, que comprende consecuencias apreciables directamente mediante la vista, oído u olfato. Sin embargo existen otras consecuencias que no son detectables a simple vista, como pueden ser la generación de calor, pérdidas de potencia, erosión mecánica de las superficies que son bombardeadas iónicamente, interferencias con las ondas de radio, etc.

20 Si estas descargas parciales se producen y pasan desapercibidas, pueden tener consecuencias muy graves. Si el problema queda sin resolver, el deterioro se producirá hasta que el elemento de distribución se destruya totalmente. La sustitución o reparación del elemento de distribución dañado puede ser muy costosa y puede suponer un corte de suministro en el sistema de distribución durante un largo periodo de tiempo, así como pérdidas económicas importantes para las compañías eléctricas. La clave para prevenir cualquier problema posible es la detección e indicación de las descargas parciales. Una detección temprana y la consecuente indicación de descargas parciales
25 pueden ayudar a evitar riesgos y realizar un mantenimiento adecuado de las instalaciones.

En definitiva, es importante realizar una inspección de presencia o ausencia de descargas parciales y prevenir faltas en los elementos de distribución, como por ejemplo en los cables, así como evitar pérdidas económicas para las compañías eléctricas, cortes de servicio que suponen largos periodos de tiempo de espera para los consumidores hasta el restablecimiento del sistema, etc.

30 Para llevar a cabo una evaluación del estado del aislamiento se emplean sistemas físicos que comprenden sensores de captación de señales a medir, dispositivos de registro de las señales, medios de transmisión de las señales, dispositivos de almacenamiento de la información, medios para el tratamiento de los resultados, etc. En este sentido, existen sistemas de monitorización que se utilizan para realizar evaluaciones periódicas o continuas del sistema de distribución de energía eléctrica y de los elementos de distribución que forman parte de dicho sistema. Pero por otro
35 lado, no existen sistemas o dispositivos que permitan realizar una detección e indicación de descargas parciales y que se encuentren integrados en los propios equipos eléctricos que forman parte de las instalaciones (como, por ejemplo, en un centro de transformación eléctrica), y que continuamente estén indicando presencia o ausencia de descargas parciales para permitir una verificación de presencia o ausencia de dichas descargas parciales a simple vista, como por ejemplo de forma visual y/o auditiva. No son conocidas las instalaciones con este tipo de sistemas mencionados
40 que permitan realizar una detección temprana y la consecuente indicación/visualización de la existencia de descargas parciales a simple vista sin necesidad de utilizar otros dispositivos, sistemas, etc., externos a la instalación, lo cual puede conllevar que, aún existiendo descargas parciales, no se detecten a tiempo, y que dichas descargas parciales no detectadas originen efectos adversos como los mencionados anteriormente.

45 Se puede citar por ejemplo el documento de patente CN203773010U, en el que se menciona una solución que trata sobre un instrumento de monitorización de descargas parciales en celdas eléctricas, el cual comprende un procesador central, un circuito de procesamiento de señales de descargas parciales, un circuito de indicación de descargas parciales, etc. Esta solución se trata de un sistema o instrumento que se emplea para realizar una evaluación continua o periódica del estado del aislamiento del sistema, lo cual implica funciones tales como medida de descargas parciales, localización de la posición de dichas descargas en el sistema, identificación de las descargas parciales, registro o
50 almacenamiento de datos, comunicaciones (alarmas, estado del aislamiento, etc.), funciones de control, etc., además de indicar la presencia de descargas parciales. Por tanto, no se trata de un sistema de detección e indicación de descargas parciales que permite una verificación rápida y a simple vista de la presencia o ausencia de dichas descargas, como por ejemplo la verificación que podría realizar un operario simplemente con la entrada en una instalación, tal como una subestación de transformación eléctrica, y sí se trata de un sistema más complejo, de mayor
55 coste que se emplea para la evaluación del sistema o del estado del aislamiento una vez detectadas las descargas parciales.

Por otro lado, es conocida la captación de señales de tensión a través de pantallas incorporadas en los pasamuros de

los equipos eléctricos como, por ejemplo, celdas eléctricas, transformadores, etc. Estas señales de tensión captadas permiten llevar a cabo aplicaciones tales como por ejemplo la detección, medida e indicación de tensión, empleando en ocasiones más de una pantalla para la captación de las señales de tensión, es decir, una pantalla para cada una de las aplicaciones. En este sentido, se conoce la patente EP0851442B1, en la cual se describe un pasamuros que incorpora dos pantallas, captando una de ellas una señal de tensión para la aplicación de detección de tensión y la otra una señal de tensión para la medida de tensión, por lo que está basado en la utilización de dos señales de tensión diferenciadas para ambas aplicaciones, incrementando esto de forma notable su complejidad y sus costes asociados.

La solicitud de patente EP2725367 A1 se refiere a un procedimiento y un dispositivo para la monitorización de descargas parciales de tensión en elementos de distribución, en línea o fuera de línea, de una red de distribución de energía eléctrica.

La solicitud de patente internacional PCT WO96/35128 A1 se refiere a un procedimiento para monitorizar las descargas parciales en un transformador de potencia eléctrica en condiciones de funcionamiento normales, y a un dispositivo para llevar a cabo el procedimiento.

Por su parte, la solicitud de patente GB2429790 A se refiere a un sensor para la monitorización del estado del aislamiento de alta tensión de un sistema eléctrico de generación, transmisión o distribución y/o de un componente de una planta.

La solicitud de patente estadounidense US2010/073008 A1 se refiere a un acoplador de descargas parciales para detectar las descargas parciales en un conductor, que incluye una red que depende de la frecuencia, un amplificador diferencial y un componente de acoplamiento selectivo de la frecuencia.

Además, en relación con la literatura no patente, se conoce el artículo de J.P. Steiner: "*Partial Discharge – Part IV: Commercial PD testing*" (1991, IEEE), que se refiere a aplicaciones comerciales de pruebas de descargas parciales. De la misma forma, merece la pena mencionar el artículo de Petkovic I. *et al.*: "*Measuring system for partial discharge*" (IEEE, Bruselas, Bélgica, 4-6 junio de 1996), que se refiere a la medición de los parámetros de descargas parciales de los sistemas de aislamiento.

Descripción de la invención

La invención se refiere a un sistema según la reivindicación 1. Las realizaciones de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

El sistema de detección e indicación de descargas parciales y tensión de la presente invención está basado en la captación, detección e indicación de señales provenientes del sistema de energía eléctrica y/o de sus equipos eléctricos, como por ejemplo celdas eléctricas, transformadores, etc. que, mediante la integración de dicho sistema en todos o en parte de los citados equipos eléctricos, permite verificar la presencia o ausencia de descargas parciales de forma rápida y a simple vista, como por ejemplo de forma visual y/o auditiva.

Este sistema de detección e indicación de descargas parciales comprende:

- al menos una toma de tensión capacitiva del equipo eléctrico,
- al menos un primer circuito de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión, y
- al menos un segundo circuito de detección e indicación de descargas parciales

La toma de tensión capacitiva, el primer circuito y el segundo circuito arriba citados están conectados eléctricamente, utilizando dicho primer y segundo circuito la señal de tensión obtenida a través de la toma de tensión capacitiva, de forma que mediante la captación de una señal de tensión a través de dicha toma capacitiva se puede indicar tanto la presencia/ausencia de tensión como la presencia/ausencia de descargas parciales en la instalación, evitando riesgos y realizando un mantenimiento adecuado de la instalación ya que se permite una detección e indicación temprana de descargas parciales.

En definitiva, el sistema objeto de la invención permite llevar a cabo una inspección de presencia o ausencia de descargas parciales y prevenir faltas en los elementos de distribución, como por ejemplo en cables, conexiones eléctricas, etc.

La captación de la señal de tensión se realiza a través de la toma de tensión capacitiva que se encuentra integrada en al menos un pasamuros de al menos un equipo eléctrico, tratándose de una única pantalla insertada en los pasamuros y que habitualmente se emplea para la indicación o detección de presencia/ausencia de tensión.

El segundo circuito de detección e indicación de descargas parciales se dispone entre la toma de tensión capacitiva proporcionada por la pantalla del pasamuros y el primer circuito de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión, o después de dicho primer circuito, y comprende elementos que no afectan o interrumpen al circuito de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión, como por ejemplo un transformador de baja tensión, lo que un eventual fallo en el segundo circuito de detección e indicación de descargas parciales permitiría mantener el circuito de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión, circuito

que constituye un elemento de seguridad para los operarios. De esta manera, es posible evitar la utilización de dos señales de tensión diferenciadas para ambas aplicaciones, lo que supone evitar el empleo de dos pantallas en los pasamuros. Además, en la presente invención es posible el empleo de pasamuros estándar, que facilitan su ingeniería, y que permiten la personalización de los equipos eléctricos en su etapa final de fabricación, simplificando y favoreciendo una fabricación planificada y relativamente regular de equipos eléctricos.

Por otra parte, al tratarse de un sistema que va integrado en los propios equipos eléctricos de la instalación y calibrado en fábrica, se evita tener que realizar el cableado en obra, como puede ser el cableado entre el circuito de detección e indicación de descargas parciales y el circuito de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión.

El primer circuito de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión comprende al menos un elemento de medida de tensión (como por ejemplo un transformador de baja tensión) que, dado que la señal obtenida de los pasamuros es muy débil, permite una medida de tensión fiable para otras aplicaciones diferentes al objeto de la presente invención (como por ejemplo la medida de tensiones homopolares, energías, potencias, etc.), y al menos un medio de detección e indicación de señal de tensión para el cual es suficiente la señal de tensión obtenida de los pasamuros, pudiendo estar dicho elemento de medida de tensión aislado galvánicamente de la toma de tensión capacitiva. De esta forma, el segundo circuito de detección e indicación de descargas parciales puede encontrarse conectado con el elemento de medida de tensión o con el medio de detección e indicación de señal de tensión, pudiendo ser la señal de tensión adquirida a través del elemento de medida de tensión o del medio de detección e indicación de señal de tensión.

A partir de esta señal de tensión adquirida, el segundo circuito de detección e indicación de descargas parciales, por medio de al menos un elemento amplificador/rectificador de señal realiza la amplificación analógica de la señal de tensión para la adaptación de los niveles de señal a la electrónica y convierte la señal analógica de valores negativos a valores positivos, por medio de al menos un elemento detector de pico convierte la magnitud máxima de cada pico de la señal a una señal de nivel continuo y/o por medio de al menos un elemento integrador permite la integración de la señal eléctrica obteniendo la tasa de repetición de los pulsos de descargas parciales, de forma que el sistema objeto de la invención puede detectar e indicar presencia o ausencia de descargas parciales.

Preferentemente, el primer circuito de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión y el segundo circuito de detección e indicación de descargas parciales se encuentran integrados en una misma carcasa que a su vez se encuentra integrada en el equipo eléctrico, como por ejemplo en una celda eléctrica. Esta carcasa comprende al menos un visualizador, el cual indica la presencia o ausencia de descargas parciales, permitiendo realizar así una inspección rápida, y por tanto, ayudar a evitar riesgos y realizar un mantenimiento adecuado de la instalación. En este caso, el segundo circuito de detección e indicación de descargas parciales es autoalimentado por medio de la toma de tensión capacitiva o de al menos otra fuente de alimentación interna al equipo eléctrico. El visualizador citado también puede indicar presencia o ausencia de tensión en la instalación.

Se ha contemplado la posibilidad de que el primer circuito de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión pueda encontrarse integrado en una primera carcasa, con su respectivo visualizador, y que el segundo circuito de detección e indicación de descargas parciales pueda encontrarse integrado en una segunda carcasa, también con su respectivo visualizador. En este caso, el primer circuito de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión se encuentra integrado en el equipo eléctrico, como por ejemplo en una celda eléctrica, en el interior de la primera carcasa. Por tanto, el segundo circuito de detección e indicación de descargas parciales, incorporado en el interior de la segunda carcasa, es portátil y puede ser conectado al primer circuito de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión a través de la primera carcasa integrada en el equipo eléctrico. En este caso, el segundo circuito de detección e indicación de descargas parciales se alimenta a través de una batería o cualquier otra fuente de alimentación externa. Además, en este caso en el que el segundo circuito de detección e indicación de descargas parciales se encuentra incorporado en el interior de la segunda carcasa, en el interior de esta misma segunda carcasa se puede disponer de un tercer circuito comparador de fases, el cual, independientemente del segundo circuito de detección e indicación de descargas parciales, puede indicar la concordancia de fases entre equipos eléctricos.

En cualquiera de los casos anteriores, el sistema de detección e indicación de descargas parciales y tensión objeto de la presente invención puede permitir la verificación a simple vista (de forma visual y/o de forma auditiva) de presencia o ausencia de descargas parciales y de tensión tanto de forma local como de forma remota. Por tanto, el sistema de detección e indicación de descargas parciales y tensión puede comprender al menos una salida de comunicaciones para el caso de verificación remota.

Por último, se ha contemplado la posibilidad de que se pueda disponer de un primer circuito de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión y un circuito de detección e indicación de descargas parciales independiente para cada una de las fases del equipo eléctrico, pudiendo ser posible en este caso la identificación de la fase en la que se ha detectado la descarga parcial.

Descripción de los dibujos

Figura 1.- Muestra un diagrama de bloques del sistema de detección e indicación de descargas parciales y tensión

de la invención.

Figura 2.- Muestra un diagrama de bloques del sistema de detección e indicación de descargas parciales y tensión según una primera realización de la invención.

Figura 3.- Muestra un diagrama de bloques del sistema de detección e indicación de descargas parciales y tensión según una segunda realización de la invención.

Figura 4a.- Muestra un diagrama de bloques del circuito de detección e indicación de descargas parciales, autoalimentado por medio de una toma de tensión capacitiva.

Figura 4b.- Muestra un diagrama de bloques del circuito de detección e indicación de descargas parciales, alimentado a través de una batería o cualquier otra fuente de alimentación externa.

Figura 5.- Muestra una vista en perspectiva de un equipo eléctrico que comprende integrado el sistema de detección e indicación de descargas parciales y tensión.

Figura 6.- Muestra una vista en perspectiva de un equipo eléctrico que comprende integrado el primer circuito de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión en el interior de una primera carcasa, mientras que el segundo circuito de detección e indicación de descargas parciales, incorporado en el interior de una segunda carcasa, se muestra como un elemento portátil.

Realización preferente de la invención

Se describen a continuación varios ejemplos de realización preferente mencionando los dibujos arriba citados, sin que ello limite o reduzca el alcance de protección de la presente invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

En la figura 1 se muestra un diagrama de bloques que refleja el sistema (16) de detección e indicación de descargas parciales y tensión objeto de la presente invención. Dicho sistema (16) comprende al menos una toma de tensión capacitiva (1), al menos un primer circuito (A) de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión y al menos un segundo circuito (B) de detección e indicación de descargas parciales, estando dichos tres bloques conectados eléctricamente. La toma de tensión capacitiva (1) proporciona la señal de tensión para el primer circuito (A) y para el segundo circuito (B), de forma que partiendo de esta señal de tensión, el sistema (16) puede indicar la presencia o ausencia de tensión y/o la presencia o ausencia de descargas parciales.

Tal y como se ha mencionado, la captación de la señal de tensión se realiza a través de una toma de tensión capacitiva (1) que se encuentra integrada en al menos un pasamuros (3) de al menos un equipo eléctrico (2), tal y como se puede observar en las figuras 5 y 6.

De acuerdo con una primera realización de la invención, mostrada en la figura 2, el primer circuito (A) de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión comprende al menos un elemento de medida de tensión (4), como por ejemplo un transformador de baja tensión, y también comprende al menos un medio de detección e indicación de señal de tensión (5). Según esta primera realización, el segundo circuito (B) de detección e indicación de descargas parciales se encuentra conectado con el elemento de medida de tensión (4).

De acuerdo con una segunda realización de la invención, mostrada en la figura 3, el primer circuito (A) de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión comprende al menos un elemento de medida de tensión (4), como por ejemplo un transformador de baja tensión, y también comprende al menos un medio de detección e indicación de señal de tensión (5). Según esta segunda realización, el segundo circuito (B) de detección e indicación de descargas parciales se encuentra conectado con el medio de detección e indicación de señal de tensión (5).

En ambas realizaciones de la invención, el segundo circuito (B) comprende al menos un elemento amplificador/rectificador de señal (6), al menos un elemento detector de pico (8) y/o al menos un elemento integrador (9), tal y como se muestra en las figuras 4a y 4b.

Tal y como se puede observar en la figura 5, el sistema (16) de la invención se encuentra integrado en el equipo eléctrico (2), como por ejemplo una celda eléctrica. En este sentido, el primer circuito (A) y el segundo circuito (B) se encuentran incorporados en el interior de una misma carcasa (11), que a su vez se encuentra integrada en el equipo eléctrico (2), tal y como se muestra en la figura 5. Dicha carcasa (11) comprende al menos un visualizador (10) que indica la presencia o ausencia de descargas parciales, siendo posible también la indicación de presencia o ausencia de tensión en la instalación. En este caso, el segundo circuito (B) de detección e indicación de descargas parciales es autoalimentado por medio de la toma de tensión capacitiva (1), tal y como se muestra en la figura 4a, o de al menos otra fuente de alimentación interna al equipo eléctrico (2).

Por otro lado, también se ha contemplado la posibilidad de que el primer circuito (A) se encuentre incorporado en una primera carcasa (12) y el segundo circuito (B) se encuentre incorporado en una segunda carcasa (13), comprendiendo cada una de estas carcasas (12, 13) su propio visualizador (14, 15) respectivamente, tal y como se muestra en la figura 6. De esta forma, la primera carcasa (12) se encuentra integrada en el equipo eléctrico (2), y por tanto, el primer circuito (A) también se encuentra integrado en el equipo eléctrico (2), mientras que la segunda carcasa (13) que incorpora el segundo circuito (B) es independiente al equipo eléctrico (2), diseñado como un elemento portátil que puede ser conectado con la carcasa (12) para detectar e indicar presencia o ausencia de descargas parciales. En este caso, el segundo circuito (B) es alimentado a través de una batería o cualquier otra fuente de alimentación externa (7) al equipo eléctrico (2), tal y como se muestra en la figura 4b.

Finalmente, tal y como se muestra en las figuras 2, 3, 4a y 4b, el sistema (16) aquí descrito puede comprender al menos una salida de comunicaciones (17) que permite la verificación de forma remota y a simple vista (de forma visual y/o de forma auditiva) de presencia o ausencia de descargas parciales y de tensión en la instalación.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (16) de detección e indicación de descargas parciales y tensión en sistemas de distribución de energía eléctrica de alta tensión que incluyen equipos eléctricos (2), comprendiendo dicho sistema (16):

- a) al menos una toma de tensión capacitiva (1) integrada en dicho equipo eléctrico (2) y adaptada para capturar señales de dicho sistema de distribución de energía;
- b) al menos un primer circuito (A) integrado en dicho equipo eléctrico (2), conectado eléctricamente a la toma de tensión capacitiva (1) y adaptado para la medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión en dicho sistema de distribución de energía; y
- c) al menos un segundo circuito (B) adaptado para la detección e indicación de descargas parciales, conectado eléctricamente con la toma de tensión capacitiva (1);

en el que la toma de tensión capacitiva (1) proporciona la señal de tensión para el primer circuito (A) y para el segundo circuito (B), de forma que partiendo de esta señal de tensión, el sistema (16) indica la presencia o ausencia de tensión y/o la presencia o ausencia de descargas parciales;

caracterizado porque la toma de tensión capacitiva (1) está integrada en al menos un pasamuros (3) del equipo eléctrico (2);

porque el primer circuito (A) comprende al menos un elemento de medida de tensión (4), que está aislado galvánicamente de la toma de tensión capacitiva (1), y al menos un medio de detección e indicación de señal de tensión (5);

porque el segundo circuito (B) está conectado eléctricamente al primer circuito (A) al estar conectado al elemento de medida de tensión (4) o al medio de detección e indicación de señal de tensión (5);

y **porque** el segundo circuito (B) de detección e indicación de descargas parciales comprende al menos un elemento amplificador/rectificador de señal (6), al menos un elemento detector de pico (8) y/o al menos un elemento integrador (9).

2. Sistema (16) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer circuito (A) y el segundo circuito (B) están integrados en una misma carcasa (11) que comprende al menos un visualizador (10), estando dicha carcasa (11) a su vez integrada en el equipo eléctrico (2).

3. Sistema (16) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer circuito (A) de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión se encuentra integrado en una primera carcasa (12) que comprende al menos un visualizador (14), y el segundo circuito (B) de detección e indicación de descargas parciales se encuentra integrado en una segunda carcasa (13) que comprende al menos otro visualizador (15), estando a su vez la primera carcasa (12) integrada en el equipo eléctrico (2).

4. Sistema (16) según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el segundo circuito (B) se autoalimenta por medio de la toma de tensión capacitiva (1) o por medio de al menos otra fuente de alimentación interna dentro del equipo eléctrico (2).

5. Sistema (16) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el segundo circuito (B) se alimenta a través de una batería o cualquier otra fuente de alimentación externa (7) al equipo eléctrico (2).

6. Sistema (16) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende al menos una salida de comunicaciones (17) para la verificación remota de ausencia o presencia de descargas parciales y tensión en la instalación.

7. Sistema (16) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende un primer circuito (A) de medida/detección e indicación de presencia/ausencia de tensión y un segundo circuito independiente (B) de detección e indicación de descargas parciales para cada una de las fases del equipo eléctrico (2).

8. Sistema (16) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** comprende adicionalmente un tercer circuito comparador de fases incorporado en el interior de la segunda carcasa (13), el cual, independientemente del segundo circuito (B) de detección e indicación de descargas parciales, está adaptado para indicar la concordancia de fases entre equipos eléctricos (2).

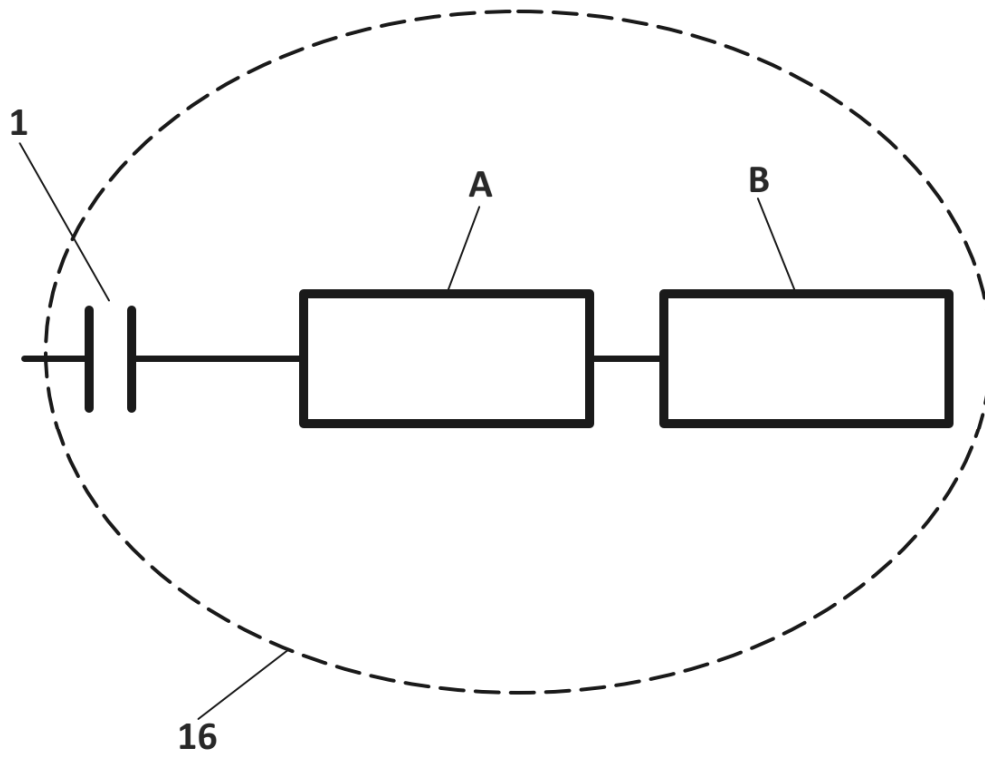


FIG. 1

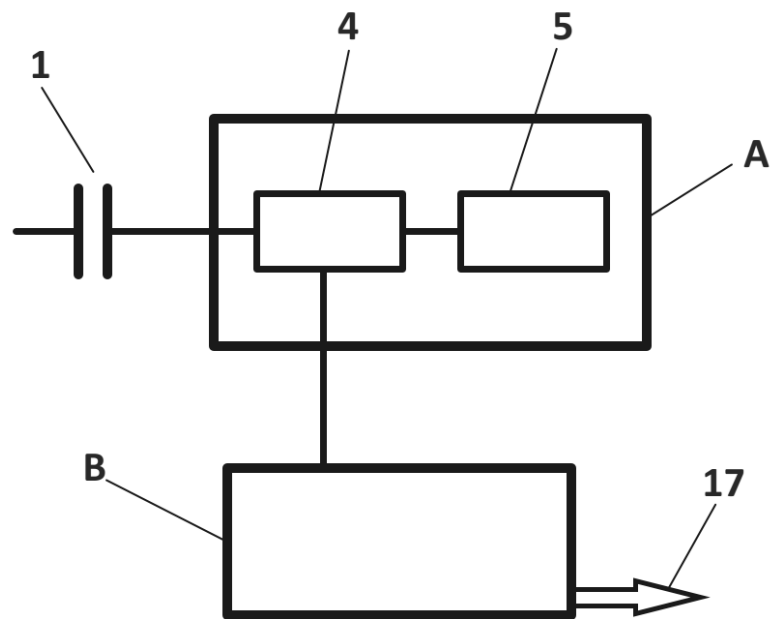


FIG. 2

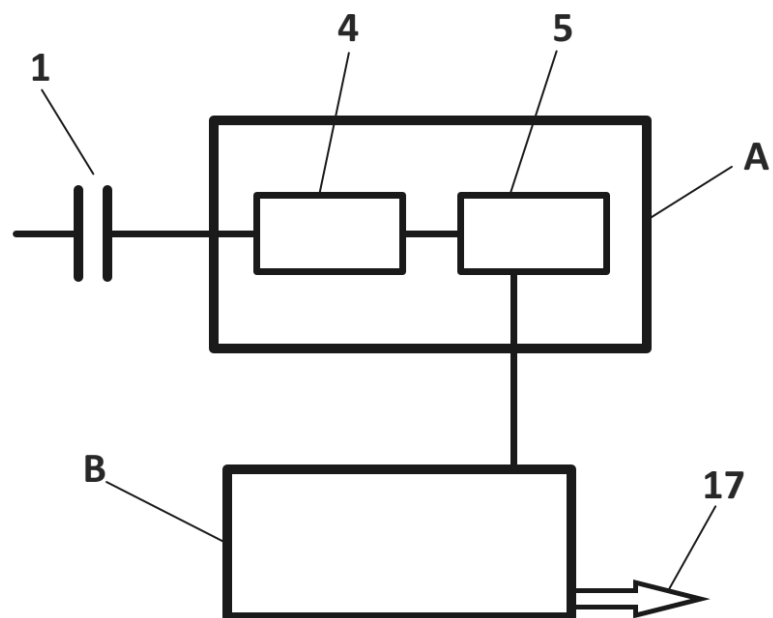


FIG. 3

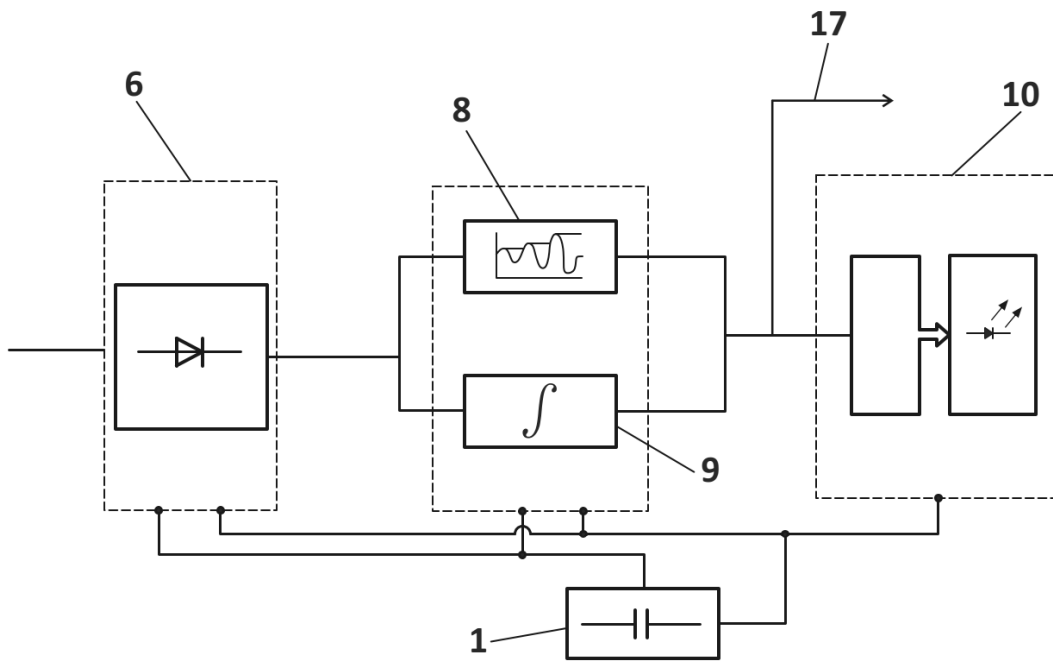


FIG. 4a

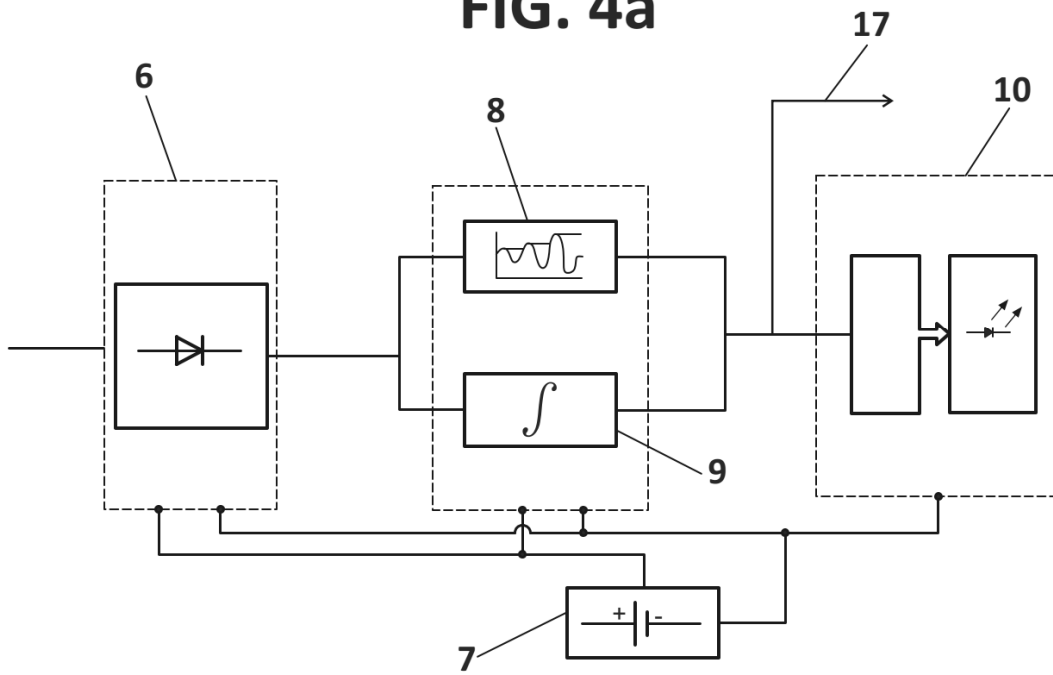


FIG. 4b

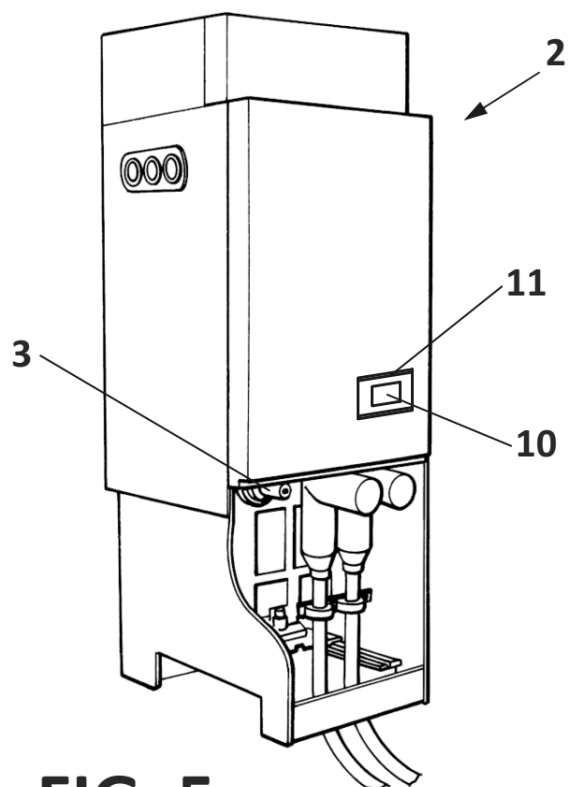


FIG. 5

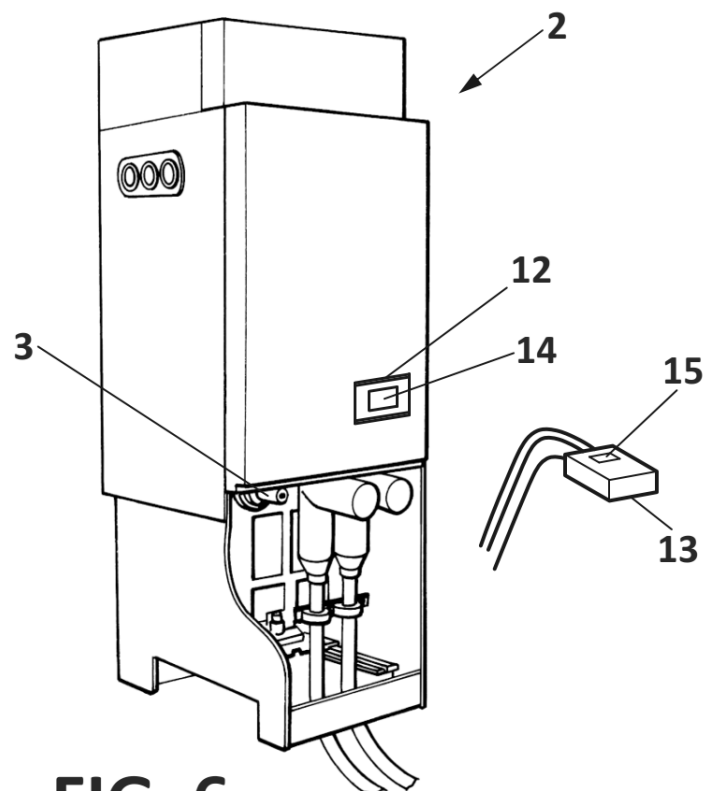


FIG. 6