

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 783**

21 Número de solicitud: 201100343

51 Int. Cl.:

G01R 31/08 (2006.01)

H02H 7/26 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

24.03.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.05.2013

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

01.10.2013

Fecha de la concesión:

04.06.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

11.06.2014

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
(100.0%)**

**RAMIRO DE MAEZTU, 7
28040 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**PLATERO GAONA, Carlos Antonio;
BLÁZQUEZ GARCÍA, Francisco;
GRANIZO ARRABÉ, Ricardo;
ÁLVAREZ GÓMEZ, Fernando y
BLANQUEZ DELGADO, Francisco**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **MÉTODO Y SISTEMA DE DISCRIMINACIÓN DE FALTAS A TIERRA EN CIRCUITOS CON TRANSICIONES LÍNEA AÉREA-CABLE**

57 Resumen:

Método y sistema de discriminación de faltas a tierra en circuitos con transiciones línea aérea cable.

La presente invención es un nuevo sistema de bloqueo de reenganche para faltas monofásicas a tierra en redes de energía eléctrica que cuentan con transiciones línea aérea – cable en las que dichos cables tienen las pantallas puestas a tierra en un solo punto.

Este sistema discrimina si la falta monofásica a tierra se ha producido en la línea aérea o en el cable. En base a esta discriminación, el sistema permitirá el reenganche si la falta se ha producido en la línea aérea o bloqueará dicho reenganche si la falta se ha producido en el cable. Esta invención está orientada a redes de distribución de energía eléctrica con neutro puesto a tierra de forma rígida o a través de impedancia limitadora.

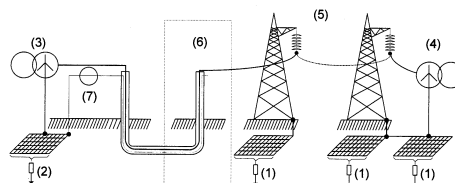


FIGURA 1

ES 2 403 783 B2

MÉTODO Y SISTEMA DE DISCRIMINACIÓN DE FALTAS A TIERRA EN CIRCUITOS CON TRANSICIONES LÍNEA AÉREA – CABLE

5

DESCRIPCIÓN

OBJETO DE LA INVENCION

- 10 La presente invención tiene por objeto presentar un nuevo sistema de bloqueo de reenganche para faltas monofásicas a tierra en redes de energía eléctrica que cuentan con transiciones línea aérea – cable en las que dichos cables tienen las pantallas puestas a tierra en un solo punto. Este nuevo sistema discrimina si la falta monofásica a tierra se ha producido en la línea aérea o en
- 15 el cable siendo válida su aplicación para redes en las cuales se han puesto a tierra las pantallas de los cables en sólo uno de sus dos extremos. En base a esta discriminación, el sistema permitirá el reenganche si la falta se ha producido en la línea aérea o bloqueará dicho reenganche si la falta se ha producido en el cable. Esta invención está orientada a redes de distribución de
- 20 energía eléctrica con neutro puesto a tierra de forma rígida o a través de impedancia limitadora.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 25 Uno de los principales problemas que presenta la operación de los sistemas eléctricos de potencia es la habilitación de las maniobras de reenganche una vez despejadas las faltas monofásicas correspondientes. Si la falta se ha producido en la línea aérea y se permite dicho reenganche, la maniobra puede tener éxito, ya que el aislamiento de la línea aérea es aire que es regenerable.
- 30 En cambio, si la falta se ha producido en el tramo de cable y se permite el reenganche, la maniobra no puede tener éxito y trae consigo daños más

severos en dicho cable al reenganchar contra un defecto, y es una maniobra dura para el resto de equipos de la red eléctrica.

La detección de faltas monofásicas a tierra en redes de suministro de energía eléctrica con transiciones líneas aéreas – cables, se realiza de varias maneras diferentes.

Una forma de detección de faltas monofásicas a tierra es la instalación de protecciones de distancia que son capaces de calcular la distancia desde el punto del defecto hasta el punto donde se éstas encuentran instaladas. Cuando la distancia calculada es inferior a la longitud del elemento protegido, dichos elementos de protección envían señales de alarma y/o disparo a los elementos de apertura en carga. Esta técnica se emplea habitualmente en la protección de líneas aéreas. Este tipo de protecciones no tienen la precisión suficiente para discriminar si la falta se ha producido en la línea aérea o en el cable.

Otra forma de detección de faltas monofásicas a tierra comprende la instalación de protecciones diferenciales de línea que comprueban permanentemente si las intensidades que entran por un extremo de una línea aérea o cable coinciden con las intensidades que salen por dicha línea o cable. En caso de no ser así, dichos elementos de protección envían señales de alarma y/o disparo a los elementos de apertura en carga. Esta técnica se emplea habitualmente tanto en la protección de líneas aéreas de cualquier longitud como en la protección de cables de longitudes inferiores a 20 km. Este sistema de protección sólo se emplea para proteger los tramos completos del circuito, sin discriminación sobre si la falta se ha producido a un lado o a otro de una transición línea aérea – cable.

La detección de faltas monofásicas a tierra también se realiza instalando protecciones de sobreintensidad de neutro que miden permanentemente el módulo de la intensidad de defecto monofásico a tierra. Esta técnica se emplea habitualmente tanto en la protección de líneas aéreas de cualquier longitud como en la protección de cables también de cualquier longitud. Este método

tampoco discrimina la situación del defecto a un lado o a otro de una transición línea aérea – cable.

5 Otra posibilidad en la detección de faltas monofásicas a tierra es la instalación de protecciones de sobreintensidad con característica direccional, que miden permanentemente los módulos de la intensidad de defecto monofásico a tierra y de la tensión homopolar existente en todo defecto monofásico a tierra, así como el ángulo existente entre ambas magnitudes. Las medidas de tensión e intensidad homopolares de defecto se obtienen a partir de:

- 10
- Tensión homopolar: transformador de tensión con sus devanados secundarios conectados en triángulo abierto.
 - Intensidad homopolar: transformador de intensidad toroidal que abraza las tres fases o conexión Holmgreen.

15 En base a la posición relativa de la intensidad homopolar de defecto con la tensión homopolar, se obtiene una señal de alarma y/o disparo a los elementos de apertura en carga.

20 El criterio de disparo utilizado empleando las medidas de tensión e intensidad homopolares descritas, es el siguiente:

- Existencia de una tensión homopolar superior a un ajuste definido anteriormente.
 - Existencia de una intensidad homopolar superior a un ajuste predefinido.
 - Existencia de un ángulo de desfase determinado entre la tensión homopolar medida y la intensidad homopolar medida.
- 25

Se necesita, por tanto, el cumplimiento de tres condiciones previas antes de efectuar la orden de disparo al elemento de corte en carga correspondiente a la línea aérea o al cable en situación de falta. Esta técnica se emplea habitualmente tanto en la protección de líneas aéreas de cualquier longitud como en la protección de cables también de cualquier longitud. Esta técnica

30

tampoco discrimina si la falta se ha producido a un lado o a otro de una transición línea aérea – cable.

Por tanto, ninguno de estos procedimientos determina de forma precisa la
5 ubicación del defecto. Algunas patentes relacionadas con una posible solución del problema técnico planteado son las siguientes:

- DETECTION OF EARTH FAULTS IN THREE PHASE SYSTEMS (G01R 31/08; International Publication Number: WO 2004/079378 A1). Esta
10 patente se ha definido para sistemas eléctricos de potencia con neutro puesto a tierra a través de una reactancia, no aislados de tierra por tanto. No presenta una definición de criterios de detección de faltas a tierra en función de la aparición tensiones homopolares.
- METHOD OF DETECTING AND LOCATING A HIGH-RESISTANCE
15 EARTH FAULT IN AN ELECTRIC POWER NETWORK (G01R 31/08; International Publication Number: WO 98/20356). Esta patente detecta faltas a tierra comparando primero la componente de tensión homopolar con la componente de tensión de secuencia directa de la red, y después la componente de tensión homopolar con la impedancia homopolar de la
20 red. Finalmente, realiza una comparación entre la intensidad de defecto y la componente de secuencia directa de la tensión de red. La invención objeto de la presente patente no compara las componentes de secuencia directa y homopolar de la tensión de red ni aplica un criterio de direccionalidad para determinar la línea que presenta el defecto a tierra.
- RELÉ DIRECCIONAL PARA LA VIGILANCIA DE AL MENOS UNA LÍNEA
25 DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA ALTERNA (H01H; International Publication Number: ES 466782 A1). Esta patente detecta faltas a tierra calculando la impedancia de defecto en módulo y argumento, empleando un criterio direccional para discriminar la dirección del defecto. La invención objeto de la presente patente no aplica un
30 criterio de direccionalidad para determinar la línea que presenta el defecto a tierra.

- METHOD FOR DETERMINING LOCATION OF PHASE-TO-EARTH FAULT (G01R 31/08; International Publication Number: EP 1 739 441 A1). Esta patente determina la localización del defecto monofásico a tierra en redes trifásicas calculando una curva de carga equivalente en la línea que representa una caída de tensión a lo largo de la misma en situación de fallo. La invención objeto de la presente patente no calcula ninguna caída de tensión en la línea para localizar el defecto.
- METHOD AND SYSTEM FOR DETERMINING LOCATION OF PHASE-TO-EARTH FAULT (G01R 31/08; International Publication Number: EP 2 000 811 A1). Esta patente determina la localización del defecto monofásico a tierra en redes trifásicas calculando la reactancia del lazo de falta. Determina la zona con defecto por ser ésta el tramo más cercano al punto de medida de todos los tramos para el cual la suma de la reactancias de secuencia directa y homopolar del tramo con defecto y la misma suma de reactancias de secuencias directa y homopolar del resto de los tramos, entre el punto de medida y el tramo en falta, es mayor o igual que la reactancia del lazo de falta determinada.

Según lo expuesto anteriormente ninguna de estas patentes soluciona el problema de discriminar que el defecto se encuentra en el cable y bloquear el reenganche.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

En el caso de faltas en líneas aéreas es una práctica habitual realizar una operación que se conoce como reenganche. En esta operación se deja sin tensión la línea y en muchos casos desaparece el cortocircuito. Al ser una línea aérea, el aislamiento es aire, que es regenerable. Si una vez transcurrido un tiempo se vuelve a conectar la línea, se restablece el servicio eléctrico, minimizando el efecto del cortocircuito en la red.

Sin embargo, en el caso de un cable aislado, la operación de reenganche no puede funcionar, debido a que el aislamiento es plástico y en caso de defecto no puede regenerarse.

- 5 Las líneas aéreas de distribución suelen comenzar con un primer tramo de cable. Este tramo de cable une las cabinas con el primer apoyo de la línea. Por tanto, si se dispone la función de reenganche y el defecto es en el primer tramo de cable, el reenganche no tiene éxito. Sin embargo, si es en el tramo aéreo puede que sí lo tenga.

10

La presente invención permite discriminar de forma selectiva la zona donde se han producido faltas monofásicas a tierra en circuitos que cuentan con transiciones línea aérea – cable. Este nuevo sistema es capaz de discriminar si la falta monofásica a tierra se ha producido en la línea en su tramo aéreo o en su tramo de cable, de forma que permite que se lleve a cabo la operación de reenganche o lo bloquea. Su aplicación es válida en:

15

- Sistemas eléctricos en los que se han conectado a tierra las pantallas de los cables en sólo uno de sus dos extremos, preferentemente en el lado de la subestación, para simplificar la realización práctica del sistema.
- Sistemas eléctricos con el neutro rígidamente conectado a tierra o a través de una impedancia.

20

En caso de defecto a tierra la corriente en la fase con defecto va a ser más elevada que en las otras dos fases sanas. Si el defecto es en el cable, en la pantalla del conductor con defecto va a circular una corriente del mismo orden que la que circula en la fase donde se ha producido el defecto. Esta corriente es muy superior a la que circula por las otras dos pantallas, que es prácticamente nula. En caso de que el defecto se produzca en el tramo de línea aérea, las corrientes por las pantallas serán prácticamente nulas y debidas únicamente a la capacidad del conductor.

25

30

Por tanto, la zona con defecto se discrimina comparando la corriente que circula por las pantallas entre sí. Si una es muy superior a las otras dos, el defecto es en el tramo correspondiente al cable. Para realizar dicha comparación se puede ajustar el número de veces que la corriente máxima por una de las pantallas es superior a cualquiera de las otras dos.

Otra forma de discriminar sería si la corriente por la pantalla es del mismo orden que la corriente de la fase con defecto a tierra. Del mismo modo se podría ajustar la diferencia entre estas dos corrientes en el equipo discriminador para hacer esta comparación y por tanto para bloquear o no el reenganche.

La discriminación se puede realizar de una forma muy sencilla simplemente midiendo la suma de las corrientes que circulan por las tres pantallas. Si esta corriente es mayor que cero quiere decir que hay defecto en el cable. Para hacer el bloqueo se podría implementar un dispositivo que compare la corriente con un umbral, ya que si simplemente se considera mayor que cero pudiera haber disparos no deseados.

Por último se pueden comparar la suma de las corrientes de las pantallas, utilizando un solo transformador de corriente, con la suma de las corrientes de las fases. En caso de falta en algún cable, la suma de las corrientes de las pantallas de los cables es del mismo orden que la suma de las corrientes de las fases. En caso de que el defecto sea en la línea aérea, la corriente por las pantallas de los cables es prácticamente nula. Por tanto se puede ajustar la diferencia entre estas dos corrientes para decidir donde se ha producido el defecto.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan

expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

Se muestra en la Figura 1 un esquema básico del nuevo sistema de localización del defecto en una red con neutro rígidamente conectado a tierra que cuenta con una transición línea aérea-cable, donde se observan los siguientes elementos:

- (1) puestas a tierra en una subestación extremo (4) y en los apoyos de la línea aérea (5).
- 10 (2) puesta a tierra en la subestación (3) donde se instala el nuevo sistema de discriminación (7).
- (3) subestación extremo donde se instala el nuevo sistema de discriminación (7).
- (4) subestación extremo donde se conecta la línea aérea (5).
- 15 (5) línea aérea.
- (6) transición línea aérea-cable.
- (7) nuevo sistema de discriminación

La Figura 2 muestra un esquema general de una red con el neutro conectado a tierra a través de una impedancia limitadora que cuenta con una transición línea aérea-cable donde, además de los elementos descritos en la Figura 1, se observan los siguientes elementos:

- (23) impedancias limitadoras del defecto a tierra.

25 La Figura 3 muestra un esquema de principio de funcionamiento, donde se observan los siguientes elementos:

- (8) entrada digital de disparo de alguna protección de la línea al nuevo sistema de discriminación de falta (9).
- (9) nuevo sistema de discriminación de la falta.
- 30 (10) transformador de intensidad dispuesto para medir la intensidad en la pantalla (12) de un cable de potencia (13).
- (11) intensidad secundaria de transformador de intensidad (10).

- (12) pantalla de los cables de potencia.
- (13) cables de potencia.
- (14) contacto libre de potencial normalmente abierto de salida para indicación de falta en línea.
- 5 (15) contacto libre de potencial normalmente abierto de salida para indicación de falta en cable subterráneo.
- (16) puesta a tierra de las pantallas (12) en un solo punto.

En las Figuras 4, 5 y 6 se muestran otros esquemas de principio de
10 funcionamiento, donde se observan los mismos elementos que en la Figura 3.

La Figura 7 muestra un esquema de la lógica de indicación de la línea en situación de falta, donde se observan los siguientes elementos:

- 15 (8) entrada digital de disparo de alguna protección de la línea al nuevo sistema de discriminación de falta (9).
- (14) contacto libre de potencial normalmente abierto de salida para indicación de falta en línea.
- (15) contacto libre de potencial normalmente abierto de salida para indicación de falta en cable subterráneo.
- 20 (17) señal analógica de intensidad que circula por una pantalla.
- (18) convertidor analógico-digital de señal.
- (19) microprocesador para realizar el cálculo de los módulos y los argumentos de las tres intensidades que circulan por las pantallas, y ejecutar el algoritmo descrito anteriormente.
- 25 (20) relé auxiliar para indicación de falta en el cable subterráneo.
- (21) relé auxiliar para indicación de falta en el lado aéreo.
- (22) memoria para guardar las lecturas de intensidad de cada pantalla de los cables principales entre el instante en que recibe la señal (8) de disparo de alguna protección.

30

La Figura 8 muestra un esquema general de un sistema de distribución con el neutro conectado a tierra a través de una impedancia limitadora que cuenta con

una subestación (24) bajo envolvente (cabinas). De dicha subestación salen cables aislados hasta el primer apoyo de las líneas aéreas.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

5

El sistema objeto de la presente patente tiene especial interés en subestaciones de distribución donde se emplean subestaciones con envolvente metálica (cabinas) y las líneas son aéreas. La unión entre las cabinas y las líneas aéreas se realiza mediante cable, tal como se muestra en la Figura 8.

10

En estos sistemas de distribución con líneas aéreas se utiliza la técnica del reenganche. En caso de tener un defecto en los cables de salida y realizar el reenganche, éste sería fallido y los daños en el cable se agravarían tras cerrar de nuevo existiendo defecto en el cable.

15

El nuevo sistema de bloqueo del reenganche ante defectos monofásicos a tierra se instala en la subestación donde terminan (o parten) los cables por dos motivos fundamentales:

20

- facilidad de instalación del nuevo equipo de bloqueo en la propia subestación.
- disponibilidad de tensión auxiliar de alimentación al nuevo sistema de bloqueo.

25

El nuevo sistema de bloqueo del reenganche de defecto a tierra (9) determina, gracias a la lógica de la Figura 7, en qué tramo se encuentra el defecto. La discriminación se realiza según:

30

- se recibe la señal (8) de inicio de grabación de las tres intensidades de las tres pantallas (Figura 2).
- El microprocesador (19) calcula los módulos de las tres intensidades que circulaban por las tres pantallas.
- El microprocesador (19) calcula las relaciones entre los módulos. Si las relaciones entre el módulo mayor y los otros dos son mayores que un

valor ajustable, por ejemplo 5, el microprocesador (19) excita al relé (20) de indicación de defecto en cable y se señala a través del contacto libre de potencial (15), bloqueando el reenganche. En caso contrario la indicación será de defecto en línea aérea y se señala a través del contacto libre de potencial (14).

5

REIVINDICACIONES

- 1.- Método de discriminación de faltas a tierra en circuitos con transiciones línea aérea – cable, donde el cable tiene la pantalla conectada a tierra en un
5 único punto de la instalación, **caracterizado por que** comprende, para una pluralidad de fases, las siguientes etapas:
- medir la intensidad de corriente que circula por la pantalla del cable de cada fase,
 - calcular el valor del módulo de dicha intensidad de corriente que circula por la
10 pantalla del cable,
 - identificar selectivamente, en función de los valores de los módulos de intensidad de pantalla calculados, la fase con defecto en el tramo de cable para su discriminación.
- 15 2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado por que la etapa de identificar la fase con defecto comprende:
- comparar los valores de los módulos de intensidad de pantalla calculados y
 - determinar si el valor del módulo de intensidad de pantalla de una de las fases supera en un umbral fijado al resto de fases, identificando dicha fase como la
20 fase con defecto en el tramo de cable.
- 3.- Método según la reivindicación 1, caracterizado por que la etapa de identificar la fase con defecto comprende:
- medir la intensidad corriente de la fase,
 - 25 - calcular el valor del módulo de dicha intensidad de corriente
 - comparar los valores de los módulos de intensidad de corriente de la fase y de la pantalla e
 - identificar dicha fase como la fase con defecto en el tramo de cable cuando la diferencia entre dichos valores es menor que un umbral.

30

4.- Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que además comprende una etapa para bloquear el reenganche de la fase con defecto si el defecto está en el tramo de cable.

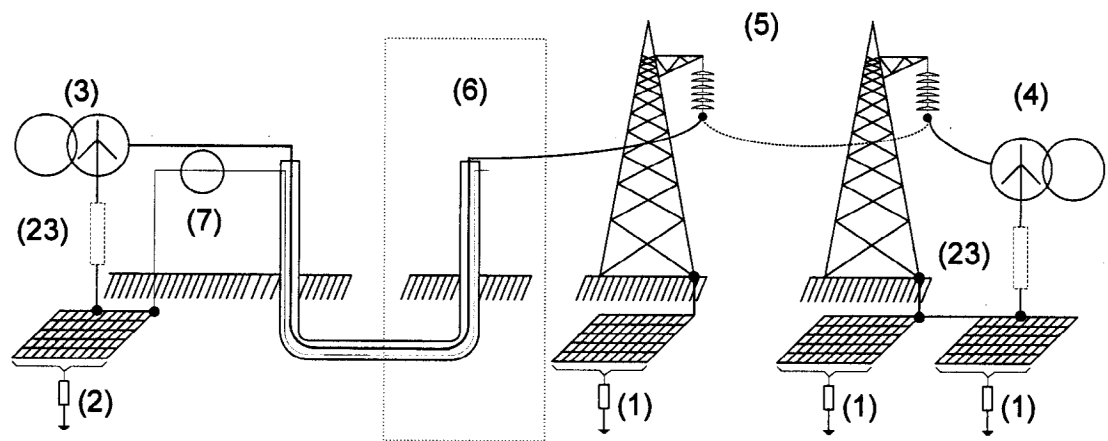
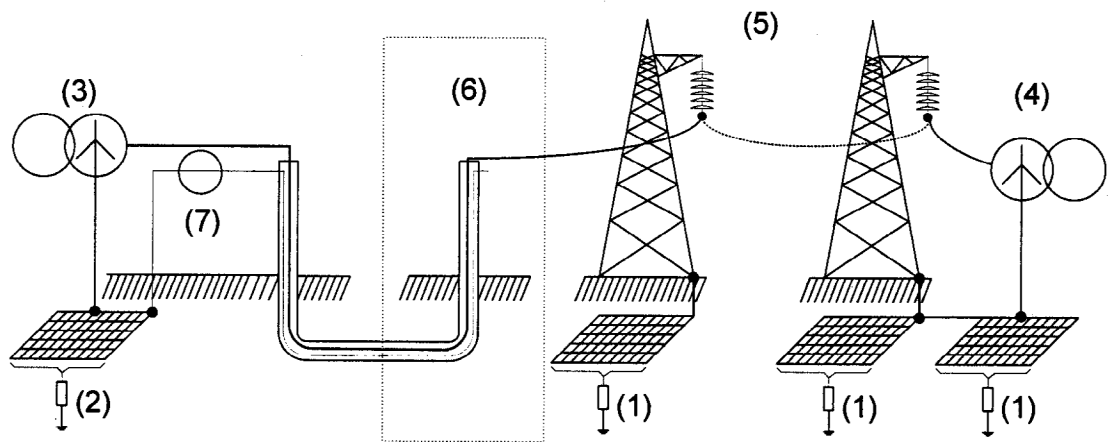
- 5 5- Sistema de discriminación de faltas a tierra en circuitos con transiciones línea aérea – cable, donde el cable tiene la pantalla conectada a tierra en un único punto de la instalación, **caracterizado por que** comprende, para una pluralidad de fases:
- medios para medir la intensidad de corriente que circula por la pantalla del
 - 10 cable de cada fase,
 - medios para calcular el valor del módulo de dicha intensidad de corriente que circula por la pantalla del cable,
 - medios para identificar selectivamente, en función de los valores de los módulos de intensidad de pantalla calculados, la fase con defecto en el tramo
 - 15 de cable para su discriminación.

- 6.- Sistema según la reivindicación 5, caracterizado por que los medios para identificar la fase con defecto comprenden:
- medios para comparar los valores de los módulos de intensidad de pantalla
 - 20 calculados y
 - medios para determinar si el valor del módulo de intensidad de pantalla de una de las fases supera en un umbral fijado al resto de fases, identificando dicha fase como la fase con defecto en el tramo de cable.

- 25 7.- Sistema según la reivindicación 5, caracterizado por que los medios para identificar la fase con defecto comprenden:
- medios para medir la intensidad corriente de la fase,
 - medios para calcular el valor del módulo de dicha intensidad de corriente
 - medios para comparar los valores de los módulos de intensidad de corriente
 - 30 de la fase y de la pantalla y
 - medios para identificar dicha fase como la fase con defecto en el tramo de cable cuando la diferencia entre dichos valores es menor que un umbral.

8.- Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por que además comprende medios para bloquear el reenganche de la fase con defecto si el defecto está en el tramo de cable.

5



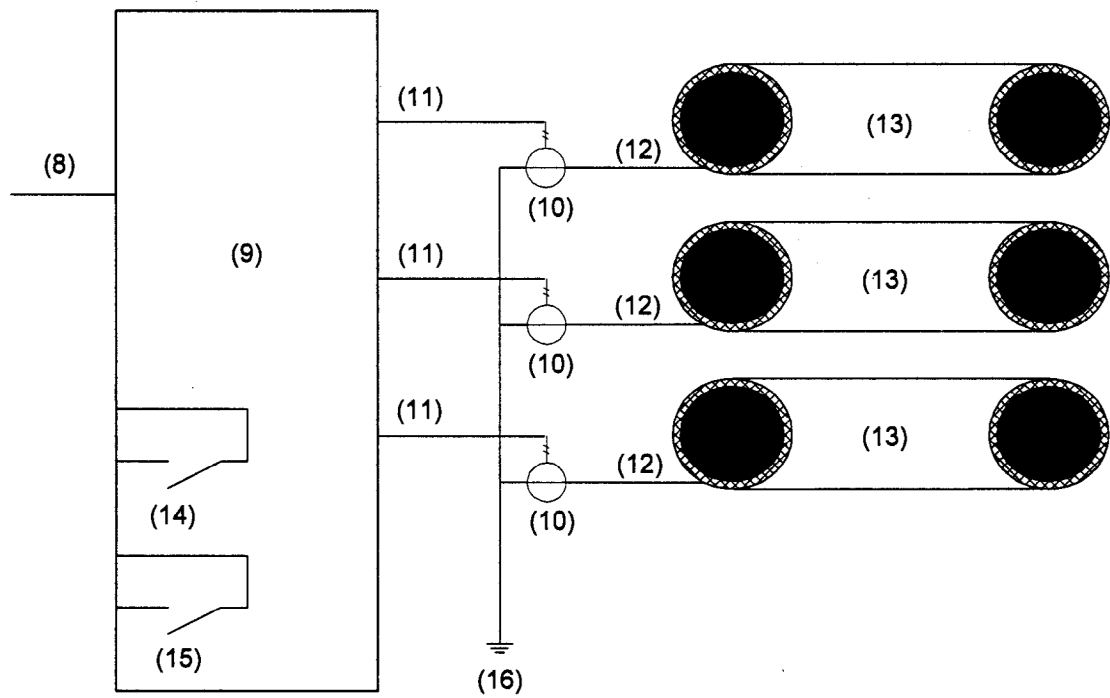


FIGURA 3

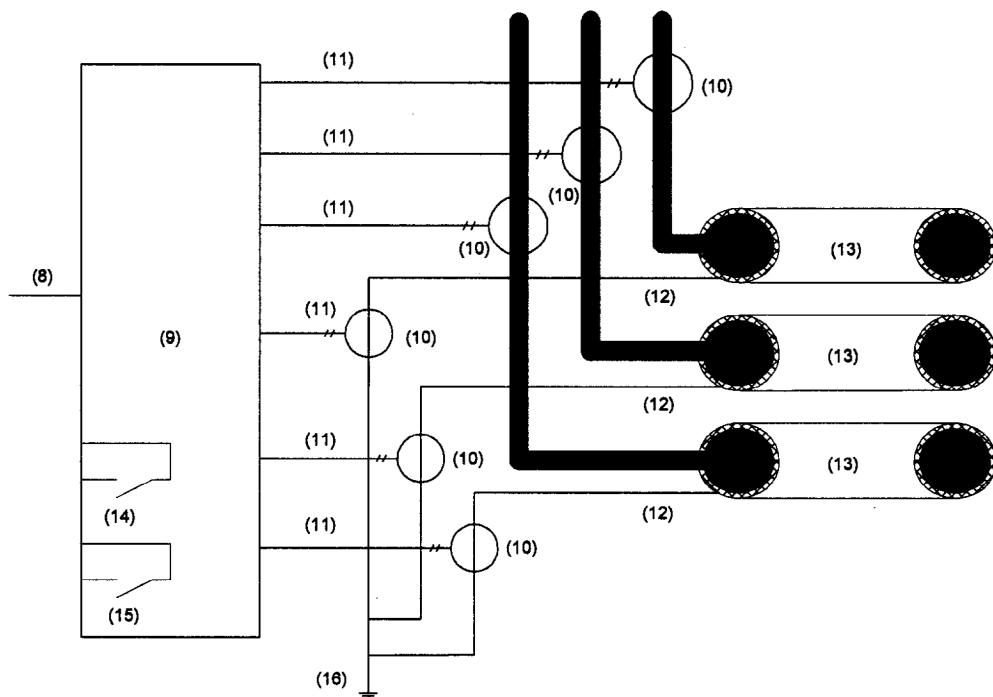


FIGURA 4

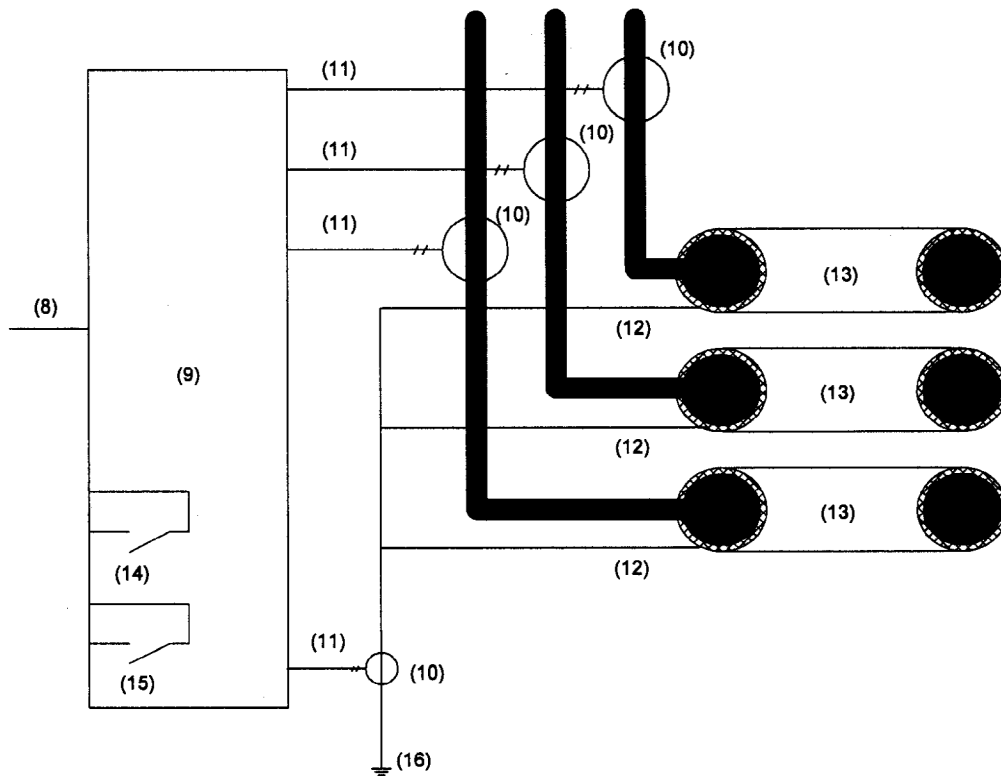


FIGURA 5

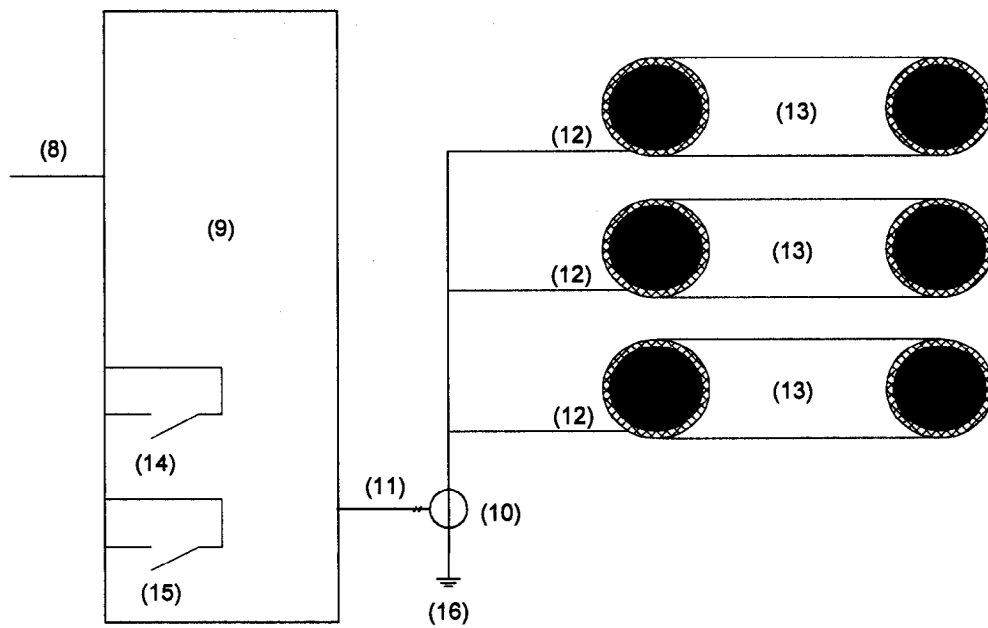


FIGURA 6

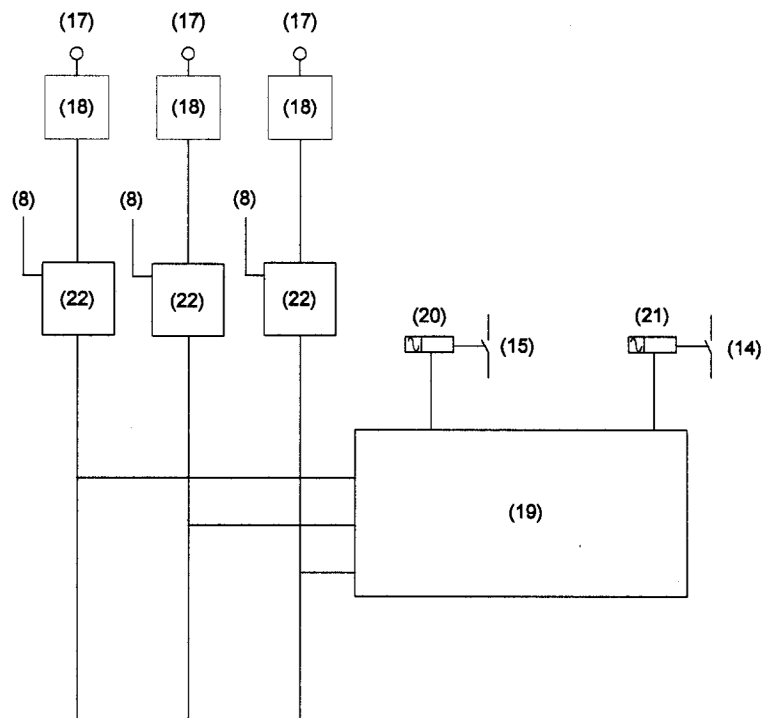


FIGURA 7

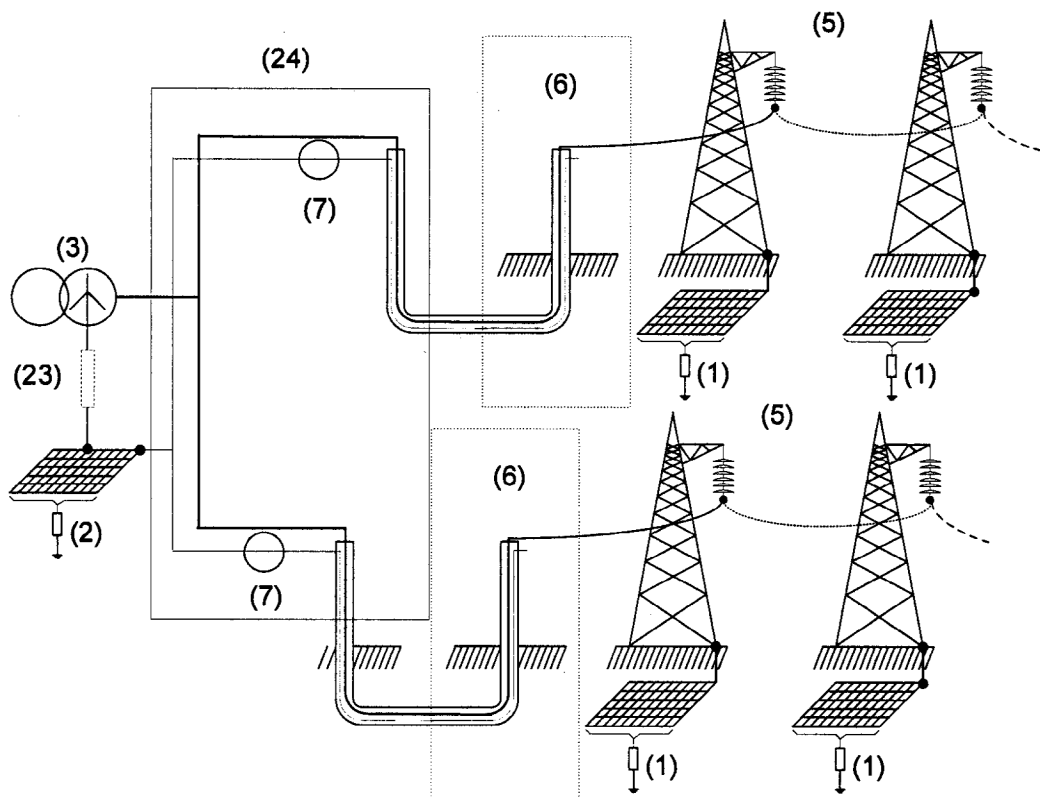


FIGURA 8



- ②① N.º solicitud: 201100343
②② Fecha de presentación de la solicitud: 24.03.2011
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G01R31/08** (2006.01)
H02H7/26 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	JP 2010112920 A (CHUGOKU ELECTRIC POWER) 20.05.2010, todo el documento.	1-8
A	MANGIONE S. "Ground-Fault Current Transfer at the Transition Station of a Combined Overhead-Cable Line A Parametric Analysis" Power Engineering, Energy and Electrical Drives, 2007. POWERENG 2007. International Conference on, 01.04.2007; páginas 394-399	1-8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
06.09.2013

Examinador
M. P. López Sabater

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01R, H02H

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, IEEE

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 06.09.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-8	SI
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		SI
	Reivindicaciones	1-8	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	JP 2010112920 A (CHUGOKU ELECTRIC POWER)	20.05.2010

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**Reivindicación 1:**

El documento del estado de la técnica anterior que se presenta como D01 divulga un método de discriminación de faltas a tierra en circuitos con transiciones línea aérea - cable que comprende, para una pluralidad de fases (D01, figura 7 y descripción de la misma), las etapas de medir la intensidad de corriente que circula por la pantalla del cable de cada fase, calcular el valor del módulo de dicha intensidad de corriente que circula por la pantalla del cable e identificar selectivamente, en función de los valores de los módulos de intensidad de pantalla calculados, la fase con defecto en el tramo de cable para su discriminación.

La única diferencia con respecto al método que se desea proteger en esta primera reivindicación independiente consiste en que el cable divulgado por D01 tiene la pantalla conectada a tierra en dos puntos de la instalación en vez de en uno solo, lo que complica el uso de las corrientes que aparecen en la instalación para la identificación de la fase con defecto. Sin embargo, un experto en la materia familiarizado con el método de D01 sabe que una opción posible para simplificar el circuito que divulga este documento consiste en eliminar la segunda toma de tierra de la pantalla del cable, con lo que se obtiene el método de esta primera reivindicación que carece por lo tanto de actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley de Patentes 11/86.

Reivindicaciones 2 a 8:

Estas reivindicaciones también ven su actividad inventiva anulada por D01, según se ha explicado para la primera reivindicación.