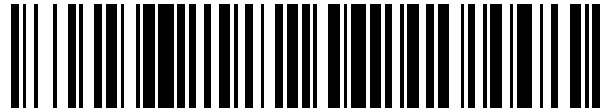


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 444 493**

51 Int. Cl.:

**G01R 31/02** (2006.01)

**G01R 31/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2010 E 10723133 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2014 EP 2449388**

54 Título: **Procedimiento para comprobar una unión por cable**

30 Prioridad:

**30.06.2009 DE 102009031572**

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

**25.02.2014**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

**KREBS, UWE y  
MOSER, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 444 493 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

Procedimiento para comprobar una unión por cable

5 La invención se refiere a un procedimiento para comprobar una unión por cable, que se extiende entre una red de distribución de un barco situado en el puerto, la cual puede unirse a la unión por cable mediante un conmutador de conexión, y un convertidor de frecuencia dispuesto en tierra de una conexión de alimentación eléctrica, en el que la tensión que se aplica a la unión por cable con el conmutador de conexión interrumpido aumenta continuamente, mediante el convertidor de frecuencia, hasta que se alcanza un valor umbral de tensión, el flujo de corriente que con ello se produce se detecta, con la obtención de valores de medición de corriente, y se vigila la presencia de un criterio de cortocircuito prefijado.

10 Un procedimiento de este tipo para comprobar uniones por cable se conoce ya del estado de la técnica. De este modo se describe por ejemplo en el documento DE 1 640 254 un procedimiento, con el que se comprueba la capacidad de aislamiento de un cable. En especial en el caso de cables poliméricos se producen con frecuencia oclusiones de una cavidad o de un objeto extraño en el aislamiento. A causa de la elevada tensión eléctrica aplicada se aísla un gas confinado en una cavidad, como aire, y se expone a un bombardeo de iones. Este bombardeo de iones conduce con frecuencia a daños en el aislamiento, de tal modo que es necesario realizar una comprobación para localizar estos fallos. Aquí se aplica normalmente una elevada tensión de prueba al cable, que supera en mucho al doble de la tensión de red.

Se conocen otros procedimientos parecidos por ejemplo del documento EP 0 013 860 A1 o US 6,724,589 B1.

20 En el caso de una conexión terrestre para barcos se une eléctricamente un barco situado en el puerto, a través de una unión por cable, a una conexión de alimentación que está situada en tierra. A la unión por cable pertenecen uniones por cable y punto a punto en tierra así como uniones por cable y punto a punto en el barco. En la mar los componentes de la unión de enchufe por cable están expuestos a duras condiciones climatológicas, de tal modo que estos pueden sufrir fácilmente daños. Lo correspondiente es aplicable a los componentes en tierra de la conexión, en especial si estos no se han utilizado durante cierto tiempo. Por este motivo es necesario comprobar con mucha frecuencia si existen fallos de aislamiento en toda la unión por cable. De este modo pueden reconocerse fallos de material en la unión por cable, antes de que resulte dañado el personal u otro material.

La tarea de la invención consiste por ello en proporcionar un procedimiento de la clase citada al comienzo, que pueda repetirse con frecuencia y en caso de fallo no lesione a las personas que se encuentren en las inmediaciones.

30 La invención resuelve esta tarea por medio de que mediante el convertidor de frecuencia se prefija un valor umbral de corriente de cortocircuito, en donde el criterio de cortocircuito se cumple si los valores de medición de corriente son iguales al valor umbral de corriente de cortocircuito.

35 La invención se basa en la idea de que el convertidor de frecuencia, que normalmente presenta dos convertidores unidos entre sí en el lado de la tensión continua, puede hacerse funcionar como fuente de tensión regulable resistente a los cortocircuitos, con valor máximo de corriente. En el caso de una unión por cable intacta sólo puede medirse, a la hora de medir el flujo de corriente a través de la unión por cable, la corriente de carga de la capacidad parásita de la unión por cable. En el caso de una unión por cable defectuosa, por el contrario, la corriente aumentará hasta el valor umbral de corriente de cortocircuito ajustado en el convertidor de frecuencia. Sin embargo, no se produce un aumento mayor de la corriente de cortocircuito. En otras palabras la corriente de cortocircuito está limitada a un valor máximo, en donde el valor máximo se prefija de tal manera que, si se produce un fallo, se evitan daños a personas o cosas que se encuentren en las inmediaciones de la unión por cable, a pesar de la comprobación. A causa de esta limitación de corriente se proporciona de este modo un procedimiento seguro para comprobar la unión por cable, que además de esto carga poco la unión por cable.

45 Se obtienen otras ventajas si el valor umbral de corriente de cortocircuito es menor que los valores de corriente nominal presentes durante el funcionamiento normal de la conexión de alimentación. Como es natural también en el caso de esta configuración ventajosa de la invención el valor umbral de corriente de cortocircuito prefijado es mayor que los valores de medición, que se corresponden con la corriente de carga de la capacidad parásita de la unión por cable. Si los valores de medición de corriente alcanzan el valor umbral de corriente de cortocircuito, ya no puede partirse de una unión por cable resistente al aislamiento. El criterio de cortocircuito está cumplido. A continuación es necesario tomar medidas adicionales, por ejemplo la sustitución de partes de cable, etc. El valor umbral de corriente de cortocircuito es tan pequeño, conforme a esta configuración conveniente, que la comprobación puede llevarse a cabo con la frecuencia que se desee sin cargar el cable y al mismo tiempo de forma más segura.

Se obtienen otras ventajas si el valor umbral de tensión es menor que la tensión nominal aumentada en un 10%, que se aplica a la unión por cable durante el funcionamiento normal de la conexión de alimentación.

Conforme a este perfeccionamiento ventajoso se limita también la tensión a un valor umbral menor de lo que es habitual en el caso de comprobaciones de aislamiento conocidas de uniones por cable. Conforme al estado de la técnica la tensión aplicada a la unión por cable supone aproximadamente dos veces y media la tensión imperante durante el funcionamiento normal. Conforme a la invención, la tensión generada durante la comprobación en la unión por cable supera la tensión nominal solamente como máximo en un 10%. De este modo aumenta todavía más la seguridad de la comprobación de la unión por cable.

Particularidades y ventajas adicionales de la invención son objeto de la siguiente descripción de ejemplos de ejecución de la invención, haciendo referencia a la figura del dibujo, en donde la

figura muestra un barco situado en un puerto, que se alimenta con energía mediante una conexión de tierra y una unión por cable.

La figura muestra un barco 1, que está situado en un puerto no representado en la figura. Para la alimentación de energía de la red de distribución de barco 2 del barco 1 se usa una conexión de alimentación de tierra 3, que está dispuesta en tierra. La conexión de alimentación de tierra 3 dispone de una instalación de conmutación 4 con conmutadores de potencia para separar y acoplar una red de alimentación de energía 5. La conexión de tierra 3 presenta además un convertidor de frecuencia 6, que comprende un rectificador 7 así como un vibrador 8, que están unidos entre sí mediante un circuito intermedio de tensión continua 9. Con ello el rectificador 7 está unido a la instalación de conmutación 4 a través de un transformador de entrada 10, mientras que el vibrador 8 está acoplado a la red de distribución de barco 2 a través de un transformador de salida 11 y una unión por cable 12. En la figura las piezas constructivas electrónicas sólo se han representado con una fase por motivos de visibilidad. La red de alimentación de energía 5, la unión por cable 12, la red de distribución de barco 2 y las piezas constructivas correspondientes, sin embargo, tienen todas varias fases, en especial tres fases.

Puede reconocerse que la unión por cable 12 está compuesta por un cable de alta tensión en tierra 13 así como por un cable de alta tensión en el barco 14, que pueden unirse entre sí a través de una unión de enchufe 15. El cable de alta tensión en el barco 14 está dotado de piezas constructivas de protección 16 indicadas esquemáticamente, pero en las que en este punto no es necesario entrar.

Para controlar el convertidor de frecuencia 6 se usa una unidad de regulación 17, que está unida a través de un cable de señal 18 al convertidor de frecuencia 6, y precisamente tanto al rectificador 7 como al vibrador 8.

En el lado de entrada la unidad de regulación 17 está unida a un sensor de corriente 19 así como a un sensor de tensión 20.

Como ya se explicado antes, la unión por cable 12, y precisamente tanto el cable en la mar 14 como el cable en tierra 13, está sometida a condiciones meteorológicas extremas. Por este motivo es necesario investigar continuamente la capacidad de funcionamiento de la unión por cable 12, es decir, su capacidad de aislamiento. Por esta razón la unidad de regulación 17 lleva a cabo autónomamente una comprobación de la unión por cable 12, y precisamente por ejemplo cuando se une por enchufe la unión de enchufe 15. Para esto la unión por cable 12 comprende una línea de señal no representada, que está unida por un lado a la unión de enchufe 15 y por otro lado a la unidad de regulación 17. Si se empalma la unión de enchufe 15, un conmutador de conexión 21 de la red de distribución de barco 2 se encuentra en su posición de interrupción. La resistencia en el lado de la carga es por lo tanto casi infinitamente grande, de tal modo que tras aplicar una tensión a la unión por cable 12 solamente fluyen las corrientes para cargar la capacidad parásita de la unión por cable 12. La unidad de regulación 17 regula el vibrador 18 de tal manera, que éste alimenta una corriente máxima a la unión por cable 12, que se corresponde con un valor umbral de corriente de cortocircuito. El valor umbral de corriente de cortocircuito es mayor que los valores de medición de la corriente de carga de la capacidad parásita, pero claramente menor que los valores de medición de la corriente nominal que en condiciones de funcionamiento habituales, es decir en cortocircuito durante el funcionamiento libre de la red de distribución de barco 2, fluye a través de la unión por cable 12.

Una vez empalmada la unión por cable 15 la unidad de regulación 17 regula mediante unas señales de control correspondientes el vibrador 18, de tal modo que éste aumenta la tensión que cae en la unión por cable 12 en forma de rampa, es decir paulatinamente, hasta que se alcanza un valor umbral de tensión que, en el ejemplo de ejecución mostrado, está situado un 10% por encima de la tensión nominal. Al mismo tiempo el flujo de corriente máximo está limitado a un valor muy por debajo de la corriente nominal. De este modo es reducido el peligro que se produce durante la comprobación de la unión por cable 12.

Conforme a la invención, durante la comprobación se cargan de este modo solo un poco los componentes de la unión por cable 12. Aparte de esto no se expone a ninguna fuente grande de peligros a las personas, que se encuentran en las inmediaciones de la unión por cable 12. Por ello la comprobación puede repetirse tantas veces como se quiera, sin que sea necesario tomar medidas ulteriores, como por ejemplo la evacuación de personas en las inmediaciones del cable, etc.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para comprobar una unión por cable (12), que se extiende entre una red de distribución (2) de un barco (1) situado en el puerto, la cual puede unirse a la unión por cable (12) mediante un conmutador de conexión (21), y un convertidor de frecuencia (6) dispuesto en tierra de una conexión de alimentación (3) eléctrica y que se hace funcionar como fuente de tensión con un valor máximo de corriente, en el que la tensión (U) que se aplica a la unión por cable (12) con el conmutador de conexión (21) interrumpido aumenta continuamente, mediante el convertidor de frecuencia (6), hasta que se alcanza un valor umbral de tensión, el flujo de corriente que con ello se produce se detecta, con la obtención de valores de medición de corriente, y se vigila la presencia de un criterio de cortocircuito prefijado, caracterizado porque mediante el convertidor de frecuencia (6) se prefija un valor umbral de corriente de cortocircuito, en donde el criterio de cortocircuito se cumple si los valores de medición de corriente son iguales al valor umbral de corriente de cortocircuito.
- 10
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el valor umbral de corriente de cortocircuito es menor que los valores de corriente nominal presentes durante el funcionamiento normal de la conexión de alimentación (3).
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el valor umbral de tensión es menor que los valores de tensión nominal presentes, aumentados en un 10% durante el funcionamiento normal de la conexión de alimentación (3).

