



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 209**

51 Int. Cl.:
H02H 7/04 (2006.01)
H01F 27/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00403420 .3**
96 Fecha de presentación : **06.12.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1122848**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.08.2001**

54 Título: **Dispositivo de protección perfeccionada contra los efectos de los defectos internos de un transformador trifásico.**

30 Prioridad: **31.01.2000 FR 00 01188**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.07.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.07.2011

73 Titular/es: **Société Nouvelle Transfix Toulon
C/O Maec Regourd
46000 Cahors, FR**

72 Inventor/es: **Faltermeier, Jean-Francis**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 363 209 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de protección perfeccionado contra los efectos de los defectos internos de un transformador trifásico.

5 La invención se refiere a un perfeccionamiento de un dispositivo de protección contra los efectos de los defectos internos de un aparato eléctrico, que está destinado a ser sumergido en un líquido dieléctrico, que está contenido en una cuba conectada a tierra y a un potencial de referencia de la parte activa del aparato.

La invención se aplica, de una manera más particular, a los transformadores de distribución eléctrica, que están destinados a una instalación sobre las redes trifásicas de tensión media en el medio rural.

10 La patente FR 2 570 809 describe un dispositivo de protección contra los efectos de los defectos internos de un transformador, que comprende tres fusibles con percutor, cada uno de los cuales está montado sobre una fase, un sistema de desconexión trifásico, así como un medio para llevar a cabo la detección de las eventuales corrientes que fluyen entre la fase en defecto y la tierra. Se conoce por este documento un transformador de conformidad con el preámbulo de la reivindicación 1.

15 La solicitante ha comprobado que la utilización de tres fusibles de tensión media en un dispositivo de este tipo es redundante para llevar a cabo la eliminación de defectos polifásicos aislados de la tierra, que aparecen en el transformador. En efecto, en ese caso son solicitados dos fusibles como máximo, no pudiéndose hacer ya el tránsito de energía con una única fase pasante.

20 Por otra parte, el medio para llevar a cabo la detección de las corrientes de tierra es suficiente para eliminar los defectos monofásicos en tanto en cuanto su intensidad no sobrepase los 250 A aproximadamente, para una tensión entre fases asignada de la red del orden de 20 kV. Los valores indicados más arriba son aproximativos y únicamente han sido mencionados a título de ejemplo.

En realidad, la presencia de un fusible, que equiepe cada una de las fases del transformador, está justificada en dos casos:

- 25
- cuando el régimen de neutro de la red de tensión media es tal que la corriente de defecto monofásica pueda ser mayor que valores del orden de 250 A, para una tensión entre fase asignada de una red del orden de 20 kV;
 - cuando la probabilidad de que ocurran defectos dobles a tierra sea suficientemente importante como para que deba ser tenida en cuenta.

30 En ese caso, si uno de los defectos transita a través del transformador, entre una primera fase y la tierra, y si el segundo defecto transita entre una segunda fase de la red y la tierra, en un punto más o menos alejado del transformador, el valor de la corriente de defecto en el transformador se aproxima a la de un defecto bifásico y puede alcanzar, de manera usual, los 2.000 A.

Por lo tanto, parece ser necesaria la presencia de un fusible sobre cada fase para remediar estas eventualidades.

35 Sin embargo, en cada uno de los ambos casos, se puede admitir que la intensidad del defecto, que debe ser eliminado, sobrepase el poder de interrupción del sistema de desconexión trifásico del transformador y que este sistema de desconexión no es apto para interrumpir el paso de esta intensidad.

En efecto, las redes de tensión media, que están destinadas a la distribución en el medio rural, están protegidas, por regla general, por medio de disyuntores, que están situados al nivel del puesto fuente de alta tensión / tensión media, teniendo estos disyuntores como particularidad, en el caso de defecto polifásico o monofásico, el hecho de funcionar con ciclos de desconexión – reconexión en caso de que el defecto fuese de naturaleza fugitiva.

40 En ese caso, el papel del sistema de desconexión trifásico puede estar limitado al de un seccionador que asegure el aislamiento del transformador durante el retorno de la tensión bajo el efecto de la primera reconexión del disyuntor de puesto fuente.

45 Por lo tanto, se ve que el dispositivo es suficiente para asegurar la eliminación del defecto en el transformador, y que la perturbación, vista por la red de tensión media, se limita a un ciclo de desconexión – reconexión rápido que, por lo tanto, es poco penalizante para la calidad de la distribución de energía.

Durante la apertura del sistema de desconexión, con ocasión de una corriente de defecto mayor que su poder de interrupción, el arco eléctrico se extiende entre las dos piezas de contacto que se separan, sin consecuencia para la

integridad del transformador teniendo en cuenta la pequeña duración del fenómeno, que corresponde al intervalo de tiempo de apertura del disyuntor (de 100 a 300 ms).

De este modo, es posible considerar una evolución del dispositivo de protección contra los defectos internos de un transformador tal como se ha descrito en la patente FR 2 750 809, en los casos siguientes:

- 5 - cuando el régimen de neutro de la red de tensión media sea impedante y limite la corriente de defecto monofásica a menos de 250 A, y cuando la probabilidad de que se produzca un defecto doble sobre la red que transita por el transformador sea considerada como suficientemente pequeña para que sea despreciable;
- 10 - cuando el disyuntor situado en el puesto fuente, del cual depende la red de alimentación, funcione según ciclos de desconexión – reconexión.

El objeto de la invención consiste en perfeccionar el dispositivo que ha sido descrito en el documento FR 2 750 809 con el fin de reducir el tamaño del transformador y de realizar economías substanciales con ocasión de la fabricación y de la utilización de este transformador.

15 El documento EP-A-0800251 propone disponer un medio de desconexión únicamente en dos de las tres fases de alimentación.

Con esta finalidad, la invención proponen un dispositivo de protección contra los efectos de los defectos internos de un transformador de distribución trifásico, estando destinado dicho transformador a ser sumergido en un líquido dieléctrico, que está contenido en una cuba, que está conectada a tierra y a una masa de la parte activa del transformador.

20 Este transformador comprende:

- un sistema de desconexión de dichas fase, que comprende, por una parte, medios de desconexión conectados en serie respectivamente con cada fase y, por otra parte, comprende un sistema de bloqueo en posición conectada, comprendiendo dicho sistema de bloqueo primeros medios de bloqueo, que están acoplados respectivamente con los medios de desconexión,
- 25 - un medio de detección de una corriente de tierra, que circula entre la tierra y la masa de la parte activa del transformador.

El medio de detección de la corriente de tierra acciona al sistema de bloqueo cuando es detectada una corriente de tierra de tal manera, que el sistema de desconexión sea colocado en posición desconectada.

30 De conformidad con la invención, este dispositivo se caracteriza porque únicamente comprende dos medios de desconexión y un elemento de seguridad.

De manera preferente, únicamente están montados en una caja aislante los dos medios citados de desconexión, que comprenden un elemento de seguridad.

Así mismo, de manera preferente, dichas cajas aislantes están posicionadas en el interior de la cuba, en los espacios que están comprendidos entre dos enrollamientos de fase del transformador y una pared lateral de la cuba.

35 La fase, que no comprende elemento de seguridad, es, de manera preferente, la fase central y comprende un simple conductor que une al aislador pasamuros, situado en la parte superior, correspondiente del transformador y el primer medio de bloqueo correspondiente, estando posicionado dicho conductor en el interior de la cuba, entre la pared lateral de la cuba y el enrollamiento de fase correspondiente.

40 De conformidad con un segundo aspecto, la invención se refiere así mismo a un transformador trifásico de distribución de energía eléctrica de tensión media, que está destinado a ser sumergido en un líquido dieléctrico, que está contenido en una cuba y que comprende un dispositivo de protección de ese tipo.

45 En el caso de un transformador trifásico, que comprenda aisladores pasamuros de tensión media de porcelana, los aisladores pasamuros correspondientes a las dos fases, que están dotadas con un elemento de seguridad, están eléctricamente conectadas con dicho elemento de seguridad correspondiente por medio de un conductor, que penetra en la caja y que está conectado con un contacto, que está posicionado en la parte superior del elemento de seguridad.

Otras particularidades y ventajas de la invención se pondrán además de manifiesto por medio de la descripción que sigue, con referencia a los dibujos adjuntos:

- la figura 1 es una representación esquemática de un transformador, que comprende un dispositivo de conformidad con la invención;
- 5 - la figura 2 es una representación esquemática, en sección transversal, de un transformador, que comprende un dispositivo de protección de conformidad con el arte anterior;
- la figura 3 es una representación esquemática, en sección transversal, de un transformador, que comprende un dispositivo de protección de conformidad con la invención;
- 10 - la figura 4 es una vista en alzado del interior de un transformador, que comprende un dispositivo de protección de conformidad con la invención;
- la figura 5 es una vista parcial del interior de un transformador, que está equipado con aisladores pasamuros de porcelana y que comprende un dispositivo de protección de conformidad con la invención.

15 Tal como se ha representado de manera esquemática en la figura 1, el transformador 1, que debe ser protegido, está sumergido en un líquido dieléctrico, que está contenido en una cuba 2, estando conectada dicha cuba 2 a tierra 3 y con una masa de la parte activa 4 del transformador 1.

El transformador 1 está equipado con conexiones de tensión media por medio de aisladores pasamuros insertables 26.

El dispositivo de protección del transformador 1 comprende un medio de detección 5 de la corriente de tierra, que circula entre la tierra 3 y la masa de la parte activa 4.

20 Este medio de detección 5, que está destinado a provocar la desconexión de las fases del transformador cuando sea detectada una corriente de tierra, a saber entre la parte activa 4 y la tierra 3.

Con esta finalidad, el dispositivo de protección, de conformidad con la invención, comprende un sistema de desconexión de las fases del transformador 1, que comprende medios de desconexión 6, que están conectados en serie, respectivamente, con las fases que alimentan al transformador 1.

25 Cada uno de estos medios de desconexión 6 comprende un primer medio de bloqueo 8, que está acoplado con el medio de desconexión y que lleva a cabo el enclavamiento de los medios de desconexión 6 en posición conectada.

30 Por otra parte, los medios de detección 5 comprenden un segundo medio de bloqueo 7, que está acoplado con los primeros medios de bloqueo 8, así como un fusible 27, que está conectado entre la cuba 2 y la masa de la parte activa 4 del transformador 1. El acoplamiento entre los primeros medios de bloqueo y los segundos medios de bloqueo 7 y 8 puede ser, por ejemplo, mecánico, por intermedio de un eje común 17.

De este modo, por intermedio del segundo medio de bloqueo 7, el medio de detección 5 de la corriente de tierra acciona a los primeros medios de bloqueo 8 cuando sea detectada una corriente de tierra de forma que los medios de detección 6 sean colocados en posición desconectada.

35 Los primeros medios de bloqueo 8 de cada medio de desconexión 6 están acoplados entre sí (por ejemplo por el mismo eje 17), con lo que se obtiene una desconexión simultánea de todas las fases del transformador 1.

Tal como se ha ilustrado por medio de la figura 1, los medios de desconexión 6, los primeros medios de bloqueo 8 y los segundos medios de bloqueo 7 y el medio de detección 5 están dispuestos en el interior de la cuba 2.

40 De conformidad con el modo de realización que ha sido representado, dos de los tres medios de desconexión 6 comprenden, respectivamente, un elemento de seguridad y de detección 9, que está conectado entre la fase, que alimenta al transformador 1 correspondiente, y el primer medio de bloqueo 8 correspondiente.

De conformidad con la invención, los medios de seguridad y de detección 9 son fusibles, que están equipados con percutores dispuestos en la cuba 2.

De manera general, cada medio de desconexión 6, que incluye el primer medio de bloqueo 8 y el fusible, en caso dado, está montado en una caja 20 aislante y estanca en su parte superior.

En efecto, la estanqueidad de las cajas 20 permite la conservación del dieléctrico alrededor del fusible 9 en caso de un descenso de nivel en la cuba 2 como consecuencia, por ejemplo, de una fuga. Por lo tanto, las cajas 20 tiene como función el mantenimiento de la integridad del aislamiento.

5 En la realización, que está representada en la figura 4, las cajas 20 están constituidas por un tubo aislante sobre cuya parte superior una brida asegura la sujeción mecánica de la caja 20 por debajo de la tapa 23 del transformador.

La estanqueidad entre la caja 20 y la tapa 23 está realizada, por ejemplo, por medio de una junta tórica.

Un contacto 25, por ejemplo del tipo "tulipa", asegura la conexión ente la parte superior del fusible 9 y el aislador pasamuros de tensión media insertable 26 del transformador 1. De igual modo, la caja 20 engloba la cola 13 del aislador pasamuros 26 correspondiente.

10 La figura 2 ilustra el posicionamiento de las tres cajas 20 en el interior de la cuba 2, de conformidad con el dispositivo del arte anterior.

Dos de los tres fusibles, y las cajas 20, que los contienen, están situados en la cuba 2 en el espacio que está comprendido entre dos enrollamientos de fase 10 y una pared lateral 11 de la cuba 2.

15 Se entiende por "pared lateral" una de las dos paredes, que son perpendiculares al fondo 12 de la cuba 2 y que son paralelas al plano P, que incluye los ejes de revolución de los enrollamientos de fase 10. La tercera caja 20, para ser colocada en la cuba 2 implica un suplemento de volumen V de la cuba 2, como se muestra en la figura 2.

Las figuras 3 y 4 representan el posicionamiento de las tres fases, que alimentan a un transformador, que comprende un dispositivo de protección de conformidad con la invención. Como se explicará a continuación, el dispositivo está optimizado con el fin de reducir el tamaño del aparato.

20 Dos de las cajas 20, que corresponden a dos de las tres fases, están posicionadas como se ha indicado más arriba, en el espacio comprendido entre dos enrollamientos de fase 10 y una pared lateral 11 de la cuba 2.

25 Puesto que la tercera fase no está dotada con un fusible, el aislador pasamuros 26 correspondiente está directamente prolongado por un conductor 14, que está rodeado por un aislante 15, que recubre de igual modo las partes bajo tensión de la extremidad inferior de dicho aislador pasamuros 26. De este modo, el aislamiento de dicha parte bajo tensión está asegurado incluso en ausencia de dieléctrico líquido, como consecuencia de una fuga, por ejemplo.

De manera preferente, la fase que no está dotada con un fusible será la fase central, es decir la fase que alimenta al transformador 1 por el aislador pasamuros 26 central.

30 El conductor 14, puede estar colocado, como consecuencia de su pequeño tamaño, entre la pared lateral 11 de la cuba 2 y un enrollamiento 10, como se ha representado en la figura 3.

De este modo, esta nueva configuración permite reducir las dimensiones de la cuba 2. La ganancia, en relación al dispositivo del arte anterior, está representada en la figura 3 por medio de la parte rayada.

Por consiguiente, la invención permite:

- 35
- economizar un fusible de tensión media y los medios de aislamiento que están asociados con el mismo, lo que representa una parte significativa del coste del dispositivo global de protección;
 - reducir el volumen de la cuba, lo que se traduce, de igual modo, en una disminución de la cantidad necesaria de dieléctrico.

Se comprende que el espaciamiento entre las cajas 20 está impuesto por la posición de los enrollamientos de fase 10.

40 Con referencia a la figura 5, en el caso de un transformador 1 equipado con aisladores pasamuros de porcelana 28 y conectados con una red aérea de conductores desnudos, el espaciamiento entre los aisladores 28 está impuesto por el nivel de tensión de la red.

45 Por regla general, el espaciamiento entre los aisladores pasamuros 28 es mayor que el espaciamiento permitido de las cajas 20. En ese caso, la conexión eléctrica entre los aisladores pasamuros de porcelana 28 y el fusible 9 está asegurada por medio de un cable aislado 18, que está conectado, por un parte, con un vástago conductor 19,

interno en el aislador pasamuros 28 y, por otra parte, conectado con la tulipa 25, que está conectada en la parte superior del fusible 9. Este cable 18 atraviesa la pared de la caja 20.

5 En los dos casos indicados más arriba, el aislamiento de las partes bajo tensión media, que están situadas en la parte superior del dispositivo de protección, está asegurado incluso en ausencia de dieléctrico líquido, lo que suprime cualquier riesgo de defecto eléctrico que no fuese eliminado por este dispositivo, quedando comprendido el caso de un defecto de estanquidad de la cuba 2.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Transformador de distribución (1) trifásico, que está destinado a ser sumergido en un líquido dieléctrico, que está contenido en una cuba (2), que está conectada a tierra (3) y a una masa de la parte activa (4) de dicho transformador (1), y que comprende un dispositivo de protección contra los efectos de los defectos internos, que comprende:
- un sistema de desconexión de fases, que comprende medios de desconexión (6), que están conectados en serie, respectivamente, con cada fase, comprendiendo cada medio de desconexión (6) un medio de bloqueo (8) en posición conectada,
 - 10 - un medio de detección (5) de una corriente de tierra, que circula entre la tierra (3) y la masa de la parte activa (4) del transformador (1), accionando el medio de detección de la corriente de tierra a los medios de bloqueo (8) cuando sea detectada una corriente de tierra, de manera que los medios de bloqueo (8) son colocados en posición desconectada,
- 15 caracterizado porque únicamente dos medios de desconexión (6) comprenden, respectivamente, un fusible equipado con un percutor (9), que está conectado entre la fase que alimenta al transformador (1) y el medio de bloqueo (8) correspondiente.
2. Transformador según la reivindicación 1, en el que los dos medios de desconexión (6), que comprenden un fusible equipado con un percutor (9), están montados, respectivamente, en una caja (20) aislante.
- 20 3. Transformador según la reivindicación 2, en el que las dos cajas aislantes (20) están posicionadas en el interior de la cuba (2) en los espacios que están comprendidos entre dos enrollamientos de fase (10) del transformador (1) y una pared lateral (11) de la cuba (2).
4. Transformador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el medio de desconexión (6), que no comprende fusible equipado con un percutor (9), está conectado sobre la fase central.
- 25 5. Transformador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la fase, que no comprende fusible equipado con un percutor (9), comprende un simple conductor (14) que conecta al aislador pasamuros situado en la parte superior (26) correspondiente del transformador (1) y del primer medio del bloqueo (8) correspondiente, estando posicionado dicho conductor (14) en el interior de la cuba (2) entre la pared lateral (11) de la cuba (2) y el enrollamiento de fase correspondiente.
- 30 6. Transformador según la reivindicación 5, que comprende aisladores pasamuros de tensión media de porcelana (28), en el que los aisladores pasamuros, que corresponden a las dos fases, que están dotadas con un fusible equipado con un percutor (9), están eléctricamente conectados con dicho fusible equipado con un percutor (9) correspondiente, por medio de un conductor que penetra en la caja (20) y que está conectado con un contacto (25), que está posicionado en la parte superior del fusible equipado con un percutor (9).

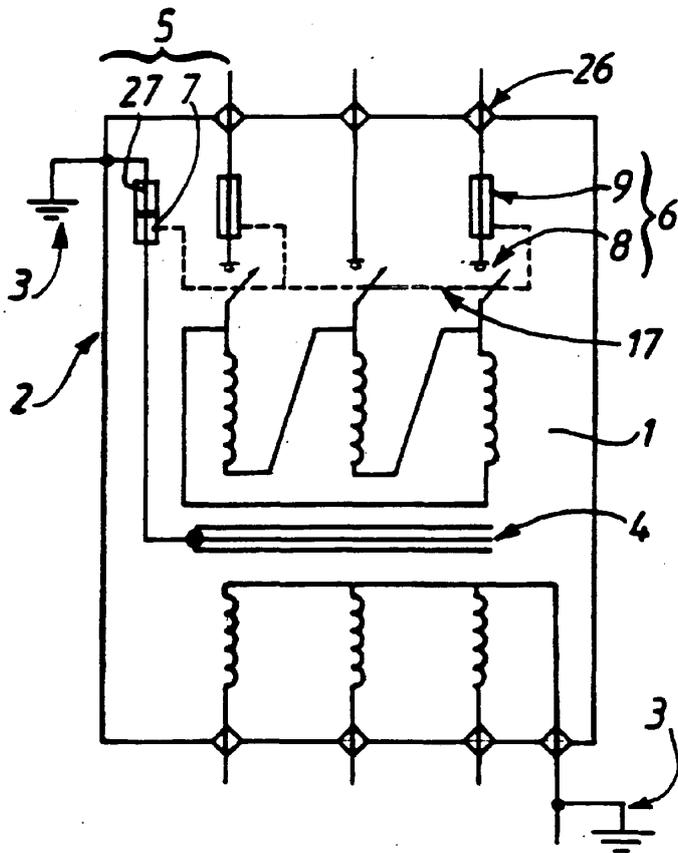


FIG 1

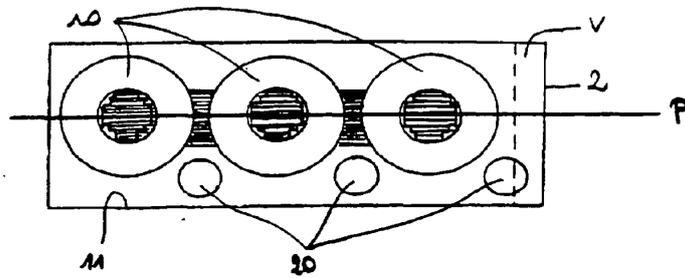


FIG 2

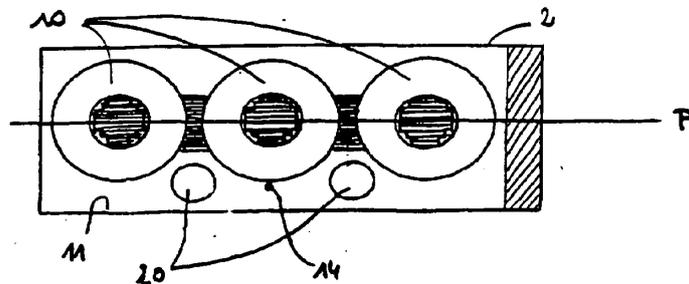


FIG 3

FIG 4

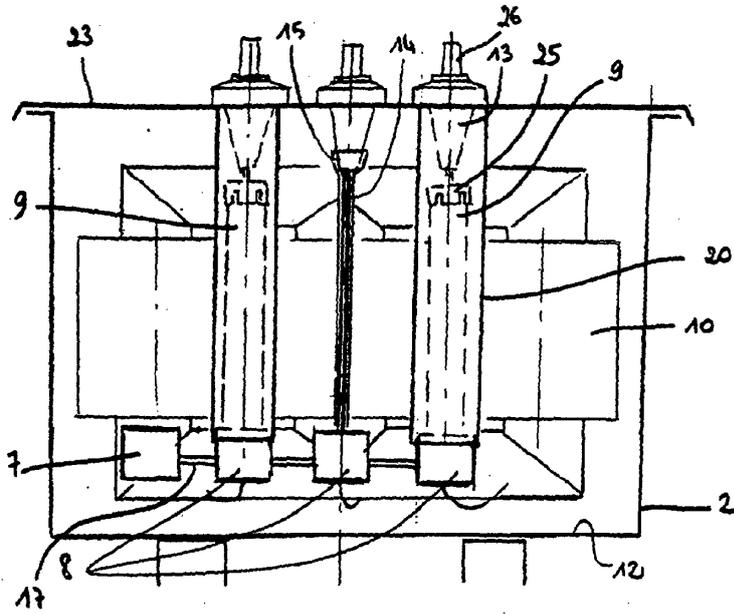


FIG 5

