(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 267 024**

(51) Int. Cl.:
H01C 7/12 (2006.01)
G01R 1/26 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **04356144 .8**
(86) Fecha de presentación : **02.08.2004**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1507270**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **16.02.2005**

(54) Título: **Aparato de control del envejecimiento de un varistor.**

(30) Prioridad: **14.08.2003 FR 03 09973**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

(73) Titular/es: **Soule Protection Surtensions**
184 rue Léon Blum
69100 Villeurbanne, FR

(72) Inventor/es: **Serrie, Gérard**

(74) Agente: **Diéguez Garbayo, Pedro**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Aparato de control del envejecimiento de un varistor.

La presente invención se refiere al campo técnico general de los aparatos de control del envejecimiento de varistores, que se utilizan especialmente en el interior de dispositivos de protección de instalaciones y equipos contra sobretensiones, por ejemplo las sobretensiones debidas a los rayos.

La presente invención se refiere más particularmente a un aparato de control del envejecimiento de un varistor mediante la aplicación de una tensión entre los bornes de dicho varistor.

La invención se refiere igualmente a un procedimiento de control del envejecimiento de un varistor mediante la aplicación de una tensión entre los bornes de dicho varistor.

Los varistores se utilizan normalmente para proteger instalaciones eléctricas y equipos contra sobretensiones. Cuando se produce una sobretensión en el interior de la instalación, el varistor sufre un choque de corriente que tiene como efecto su deterioro. El deterioro de los varistores es difícil, e incluso imposible de predecir en la medida en que depende no sólo del número de choques de corriente sufridos por el varistor durante su vida útil, sino también de su amplitud. En consecuencia, es difícil predecir *a priori* la duración de la vida útil y el grado de envejecimiento de un varistor, y el usuario se ve obligado a constatar a menudo *a posteriori* la destrucción de este último, de tal forma que la instalación corre el riesgo de funcionar durante un cierto tiempo de latencia sin protección.

Para paliar este inconveniente, se conoce el hecho de proporcionar a la instalación que se desea proteger un varistor suplementario de seguridad, montado en paralelo a otro varistor. Así, cuando uno de los dos varistores llega al final de su vida útil, y ya no está en disposición de garantizar su función de protección, el otro varistor toma el relevo del primero y garantiza a su vez la protección de la instalación. Tal método permite por tanto mejorar sensiblemente la seguridad de la instalación, pero sufre no obstante numerosos inconvenientes.

En primer lugar, durante todo el periodo en el que el primer varistor es defectuoso, la instalación se beneficia de una protección reducida a un solo varistor hasta el reemplazo del varistor estropeado. Desde ese momento, si se produce un choque de corriente de amplitud muy importante, y en cualquier caso superior a la capacidad máxima de descarga del varistor de sustitución, la instalación corre el riesgo de quedar totalmente desprovista de protección, y de una manera súbita e imprevisible.

Por otro lado, al reemplazarse automáticamente el varistor defectuoso por el varistor de sustitución, el explotador de la instalación no siempre es capaz de constatar rápidamente que uno de los dos varistores está estropeado. Puede entonces producirse un cierto tiempo de latencia antes del reemplazo del varistor estropeado. Con este método, la instalación no se beneficia por tanto de forma permanente de una protección óptima.

También se conoce la utilización de un procedimiento de control del envejecimiento de varistores basado en la cuantificación del deterioro infringido a los varistores por los choques que han sufrido. Así, el deterioro provocado por los choques de corriente tiene como efecto reducir la característica corriente-tensión, no lineal, de los varistores, es decir, disminuir la impedancia del varistor bajo una tensión dada. Este procedimiento de cuantificación del deterioro de los varistores se basa, por consiguiente, en la comparación de la resistencia del varistor o, de manera equivalente, la intensidad de la corriente que atraviesa el varistor bajo una tensión dada y en un instante dado, con la resistencia del varistor o, respectivamente, la intensidad de la corriente que lo atraviesa bajo la misma tensión en estado nuevo. El aumento de la corriente, o respectivamente, la disminución de la resistencia, entre la medición en el estado nuevo y la medición en el estado usado, es representativa de del deterioro del componente. Tal procedimiento de control permite verificar que la instalación se beneficia de forma permanente de la protección óptima y prever la destrucción del varistor.

Por el contrario, el procedimiento de control anteriormente mencionado es poco práctico a la hora de ponerlo en funcionamiento en la medida en que la característica corriente-tensión de los varistores no es idéntica para todos los varistores, sino que es propia para cada varistor o para cada tipo de varistor. Tal procedimiento necesita por tanto una primera etapa en la que se mide, antes de poner en funcionamiento un varistor nuevo en la instalación eléctrica que va a protegerse, el valor de la resistencia o de la corriente que lo atraviesa bajo una tensión dada, debiendo repetirse esta etapa para cada dispositivo de protección contra las sobretensiones, y acompañarse de una etapa de registro del valor medido de referencia, con el fin de poder controlar ulteriormente el envejecimiento del varistor. En particular, el valor medido en el estado nuevo puede indicarse, y por ejemplo grabarse, directamente en el componente. Así, una vez colocado en el interior de la instalación, el varistor puede controlarse regularmente regularmente, midiendo en particular su resistencia, o la intensidad de la corriente que lo atraviesa, cuando se aplica a sus bornes una tensión idéntica a la aplicada durante la medición efectuada sobre el varistor en el estado nuevo.

Todas las etapas del procedimiento anteriormente mencionado constituyen inconvenientes importantes no sólo para el fabricante encargado de la fabricación del varistor sino también para el explotador encargado del mantenimiento de una instalación eléctrica, especialmente cuando esta última está equipada con numerosos dispositivos de protección contra las sobretensiones. En particular, tal procedimiento necesita que un técnico controle regularmente el grado de envejecimiento de los varistores, con un riesgo de error humano y/o técnico cada vez nada despreciable.

Además, se conoce la utilización de un aparato de mediciones específico en el marco de este procedimiento de control. Sin embargo, este aparato no está concebido para indicar directamente si el varistor debe sustituirse o no. Solamente permite efectuar mediciones de resistencia del varistor o de la intensidad de la corriente que atraviesa dicho varistor cuando se aplica una tensión a sus bornes. En consecuencia, tras la medición, el técnico encargado del control de la instalación debe efectuar por sí mismo un tratamiento de los datos proporcionados por el aparato de medición, de tal forma que todas estas operaciones precisan mucho tiempo, lo que a menudo es poco compatible con las limitaciones de explotación de una instalación eléctrica.

Por otro lado, tal procedimiento necesita una etapa preliminar obligatoria que consiste en grabar en cada componente su resistencia medida en el estado nuevo y bajo una tensión dada.

El documento US 2 669 004 (Blair) divulga un aparato de control del envejecimiento de un varistor.

Los objetos asociados a la invención pretenden por consiguiente proponer un nuevo aparato de control del envejecimiento de un varistor que permita evaluar e indicar con precisión y rapidez el grado de envejecimiento de un varistor, independientemente de su estado inicial y original.

Otro objeto de la invención pretende proponer un nuevo aparato de control del envejecimiento de un varistor que tenga un diseño simple y que permita una lectura fácil y directa de los resultados de las pruebas de control del envejecimiento de los varistores.

Otro objeto de la invención pretende proponer un nuevo aparato de control del envejecimiento de un varistor susceptible de indicar directamente, después de un número mínimo de manipulaciones, si el varistor debe reemplazarse o no.

Otro objeto de la invención pretende proponer un nuevo aparato de control del envejecimiento de un varistor que no necesite el desmontaje de la instalación eléctrica, especialmente para retirar el componente que ha de controlarse.

Otro objeto de la invención pretende proponer un nuevo aparato de control del envejecimiento de un varistor que no provoque ninguna perturbación de la instalación.

Otro objeto de la invención pretende proponer un nuevo aparato de control del envejecimiento de un varistor susceptible de utilizarse para operaciones de seguimiento, vigilancia y control en el tiempo de envejecimiento de un varistor.

Asociados a la invención pretenden también proponer un nuevo procedimiento de control del envejecimiento de un varistor que no presente los inconvenientes de la técnica anterior enumerados anteriormente, y que permita evaluar con precisión y rapidez el grado de envejecimiento de un varistor independientemente de su estado inicial u original.

Otro objeto de la invención pretende proponer un nuevo procedimiento de control del envejecimiento de un varistor susceptible de indicar de forma directa y clara si el varistor puede utilizarse todavía de forma fiable o si debe reemplazarse.

Otro objeto de la invención pretende proponer un nuevo procedimiento de control del envejecimiento de un varistor que pueda aplicarse a operaciones de seguimiento, vigilancia y control en el tiempo de envejecimiento de un varistor.

Los objetos asociados a la invención se alcanzan con ayuda de un aparato de control del envejecimiento de un varistor mediante la aplicación de una tensión entre los bornes de dicho varistor, que comprende:

- medios de generación de tensión, dispuestos para generar:
  - una primera tensión que presenta una primera polaridad,
  - una segunda tensión que presenta una segunda polaridad opuesta a la dicha primera polaridad,
- medios de conexión eléctrica de dichos medios de generación de tensión en los bornes de dicho varistor,
- medios de medición, por un lado, de un primer valor de la resistencia de dicho varistor y/o de la intensidad de la corriente que pasa a través de dicho varistor cuando la primera tensión se aplica a los bornes de este último, y por otro lado, de un segundo valor de la resistencia de dicho varistor y/o de la intensidad de la corriente que pasa a través de dicho varistor cuando la segunda tensión se aplica a dichos bornes, formando dichos primer y segundo valor un primer valor medido y un segundo valor medido,
- y una unidad de tratamiento electrónica dispuesta para almacenar dicho primer valor medido, compararlo con dicho segundo valor medido y calcular un valor de desviación correspondiente al valor de desviación entre dicho primer valor medido y dicho segundo valor medido.

Los objetos asociados a la invención se consiguen igualmente con ayuda de un procedimiento de control del envejecimiento de un varistor mediante la aplicación de una tensión entre los bornes de dicho varistor, comprendiendo dicho procedimiento:

- una etapa (a) de medición de un primer valor de la resistencia de dicho varistor y/o de la intensidad de la corriente que lo atraviesa cuando se aplica una primera tensión a los bornes del varistor según una primera polaridad, formando dicho primer valor un primer valor medido,
- una etapa (b) de medición de un segundo valor de la resistencia de dicho varistor y/o de la intensidad de la corriente que lo atraviesa cuando se aplica una segunda tensión a los bornes del varistor según una segunda polaridad, siendo la dicha segunda polaridad opuesta a la dicha primera polaridad, y formando dicho segundo valor un segundo valor medido,
- después, una tercera etapa (c) de comparación de dichos primer y segundo valor medidos.

Otros objetos y ventajas de la invención serán más evidentes con la lectura de la descripción adjunta, así como con ayuda de los dibujos adjuntos, a título puramente ilustrativo e informativo, entre los que:

- la figura 1 ilustra, según una vista en perspectiva, un aparato de control del envejecimiento de un varistor según la invención, destinado a utilizarse para controlar un varistor o un cartucho de protección de una instalación eléctrica contra las sobretensiones,

- la figura 2 ilustra, según una vista frontal, una representación esquemática simplificada del montaje eléctrico que corresponde a una primera etapa del procedimiento de control del envejecimiento de un varistor con ayuda del aparato de control según la invención,

- la figura 3 ilustra, según una vista frontal, una representación esquemática simplificada del montaje eléctrico que corresponde a una segunda etapa de

control del envejecimiento de un varistor con ayuda del aparato de control según la invención,

- la figura 4 ilustra, según una vista esquemática frontal, un aparato de control del envejecimiento de un varistor utilizado en el marco de una aplicación de control y de seguimiento del envejecimiento de un varistor.

La figura 1 muestra un aparato 1 de control del envejecimiento de un varistor 2 mediante la aplicación de una tensión entre los bornes 2A, 2B del varistor.

En el sentido de la invención, "varistor" designa un componente resistente cuya característica corriente-tensión es no lineal, tal como por ejemplo un termistor, una fotorresistencia o, de forma todavía más preferida, un varistor de óxido metálico (MOV) utilizado normalmente en los dispositivos de protección contra las sobretensiones. Este último tipo de varistor se prefiere generalmente debido a que existe un gran número de versiones de estos componentes, que se diferencian entre sí por el valor de la corriente de fuga, del tipo corriente de rayo, que dejan pasar, lo que permite que el usuario elija el componente adaptado a su aplicación.

Así, los varistores utilizados en los dispositivos de protección contra las sobretensiones se conectan entre la fase de instalación eléctrica a proteger y a tierra, y se diseñan de tal manera que, en funcionamiento normal, su impedancia es tan alta que no crean corto circuito. Por el contrario, si se produce una sobretensión en el interior de la instalación, los varistores se vuelven pasantes y dejan pasar una corriente de fuga, por ejemplo una corriente de rayo, hacia tierra, lo que tiene como efecto directo la descarga de la sobretensión.

Según la invención, el aparato 1 de control del envejecimiento de un varistor comprende medios 3 de generación de tensión representados de forma esquemática y simplificada en las figuras 2 y 3.

Los medios 3 de generación de tensión se disponen ventajosamente para generar una primera tensión U_1 que presenta una primera polaridad P_1 y una segunda tensión U_2, preferiblemente de valor absoluto igual o sensiblemente igual a dicha primera tensión U_1, presentando dicha segunda tensión U_2 una polaridad P_2 opuesta a la primera polaridad P_1.

La aplicación de la primera tensión U_1 y de la segunda tensión U_2 a los bornes 2A, 2B del varistor 2 permite así medir la resistencia y/o la intensidad de la corriente que atraviesa el varistor bajo dos polaridades P_1, P_2 opuestas, lo que permite controlar el grado de envejecimiento del varistor.

Según la invención, el aparato 1 de control comprende también medios de conexión 4 eléctrica de dichos medios 3 de generación de tensión en los bornes 2A, 2B del varistor 2.

Según una variante de la invención, y tal como se representa en la figura 4, los medios 4 de conexión están formados por al menos dos hilos 5, 6 que terminan en los extremos 5A, 5B, 6A, 6B que permiten una conexión eléctrica de contacto.

De manera particularmente ventajosa, los extremos 5A, 5B, 6A, 6B están formados por extremos 5a, 6A proximales destinados a conectarse al aparato 1 de control, y extremos 5B, 6B distales destinados a conectarse a los bornes 2A, 2B del varistor 2 que va a controlarse.

Ventajosamente, los extremos 5B, 6B distales podrían ser de tipo puntas de prueba, y también podrían comprender medios mecánicos de enganche que se representan, por ejemplo, en forma de pinzas de "cocodrilo" o puntas "gripfil".

El aparato 1 de control puede utilizarse para controlar directamente el varistor, pero también puede, evidentemente, utilizarse igualmente para controlar un cartucho 7 de protección de instalaciones contra las sobretensiones, comprendiendo dicho cartucho 7 al menos un varistor 2 y estando dotado de medios 8 de acoplamiento eléctrico (figura 1). En este caso, los extremos 5B, 6B distales de los hilos 5, 6 entran directamente en contacto con los medios 8 de conexión del cartucho 7.

Ventajosamente, los medios 3 de generación de tensión comprenden una fuente 9 de tensión susceptible de generar una tensión entre al menos dos polos 10A, 10B del aparato 1 de control, a saber, un primer polo 10A y un segundo polo 10B (figuras 2 y 3).

De forma particularmente ventajosa, la fuente 9 de tensión puede comprender una pila o una batería, aunque también puede concebirse conectar el aparato 1 de control sobre el sector, en cuyo caso la fuente 9 de tensión comprende preferiblemente un transformador.

Según un primer modo de realización de la invención, los medios 3 de generación de tensión comprenden también medios 11 de inversión de la polaridad de la tensión generada entre los polos 10A, 10B (figuras 2 y 3).

A título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, y tal como se representa en la figura 2, si el primer polo 10A está inicialmente en un estado de potencial más elevado, mientras que el segundo polo 10B está en un estado de potencial más bajo, los medios 11 de inversión de la polaridad permiten pasar el primer polo 10A a un estado de potencial más bajo y el segundo polo 10B a un estado de potencial más alto, tal como se representa en la figura 3.

Ventajosamente, los medios 11 de inversión de la polaridad están formados por un interruptor 12 manual o automático.

Así, a título de ejemplo ilustrativo, el interruptor 12 manual puede comprender un botón susceptible de adoptar dos posiciones, a saber, una primera posición 12A asociada a la primera polaridad P_1 y una segunda posición 12B asociada a la segunda polaridad P_2. De esta forma, la manipulación del botón del interruptor 12 manual permite invertir manualmente y a voluntad la polaridad de la tensión generada entre los polos 10A, 10B del aparato 1 de control (figura 1).

Evidentemente, los medios 11 de inversión de la polaridad pueden estar también formados por un interruptor automático integrado en el interior de un circuito electrónico. Tal interruptor automático permite en particular que el aparato 1 efectúe una serie de pruebas de control limitando el número de manipulaciones del usuario.

Según otro modo de realización de la invención, no representado en las figuras, el aparato 1 de control comprende dos pares de polos, a saber, un primer par de polos y un segundo par de polos. En este caso, la primera tensión U_1 se genera entre los polos que forman el primer par de polos, y la segunda tensión U_2 de valor absoluto igual pero de polaridad P_2 opuesta a la polaridad P_1 de la primera tensión U_1, se genera entre los polos que forman el segundo par de polos. Según este modo de realización, el interruptor 12 manual o automático ya no es indispensable, ya que, para con-

trolar el grado de envejecimiento de un varistor 2, es suficiente conectar sucesivamente los bornes 2A, 2B de este último al primer par de polos y después al segundo par de polos, pudiendo realizarse la conexión con ayuda de medios 4 de conexión.

Ventajosamente, el aparato 1 de control comprende medios de medición (no representados) de un primer valor de la resistencia del varistor y/o de la intensidad de la corriente que pasa a través de dicho varistor cuando la primera tensión U_1 se aplica a los bornes 2A, 2B de este último, y de un segundo valor de la resistencia del varistor y/o de la intensidad de la corriente que pasa a través de dicho varistor cuando la segunda tensión U_2 se aplica a dichos bornes 2A, 2B. Formando así el primer y el segundo valor, respectivamente, un primer valor medido y un segundo valor medido.

Los medios de medición se diseñarán preferiblemente para medir la intensidad de la corriente que pasa a través del varistor bajo una tensión dada, aunque también podrán diseñarse, evidentemente, para medir la resistencia del varistor, siendo esta última medición sensiblemente equivalente y permitiendo llegar al mismo diagnóstico en cuanto al envejecimiento del varistor.

Por otro lado, los medios de medición pueden diseñarse también para medir a la vez la resistencia y la intensidad de la corriente que atraviesa el varistor, de tal manera que si uno de los componentes requeridos para una de las mediciones, por ejemplo la medición de la resistencia, falla, sea posible efectuar una segunda medición de control, con el fin de medir, en el presente ejemplo, la intensidad de la corriente. Este diseño puede también permitir una mejora de la precisión de las mediciones.

De manera particularmente ventajosa, los medios de medición están formados, preferiblemente, por un óhmetro y/o un amperímetro, siendo cada uno de estos instrumentos preferiblemente de tipo clásico, incluyendo por un ejemplo un galvanómetro.

Ventajosamente, el aparato 1 de control comprende una unidad de tratamiento electrónica que comprende un microprocesador conectado a una tarjeta electrónica, estando dicho microprocesador asociado funcionalmente a los medios de medición.

La unidad de tratamiento electrónico está diseñada y dispuesta preferiblemente para almacenar el primer valor medido, compararlo con el segundo valor medido y calcular un valor de desviación calculado correspondiente al valor de desviación entre el primer valor medido y el segundo valor medido. Así, al modificarse la característica corriente-tensión del varistor únicamente en la polaridad de uso de este último, es decir en el sentido de la fase a proteger hacia tierra, la comparación del primer valor medido, según la primera polaridad, con el segundo valor medido, según la segunda polaridad, permite determinar el grado de envejecimiento del varistor. En efecto, los choques de corriente sólo son susceptibles de modificar la característica corriente-tensión de un varistor deteriorado en su polaridad de funcionamiento, de tal forma que la característica corriente-tensión en la polaridad opuesta a la polaridad de funcionamiento es idéntica a la característica corriente-tensión del mismo varistor en el estado nuevo.

Ventajosamente, el aparato 1 de control comprende al menos un medio de visualización de la información derivada de las mediciones efectuadas por los medios de medición. El medio de visualización está preferiblemente asociado funcionalmente a la unidad de tratamiento electrónica, para mostrar el primer valor medido, y/o el segundo valor medido, y/o el valor de desviación calculado. El medio de visualización también es susceptible de mostrar valores deducidos de los valores calculados o medidos por medio de operaciones de cálculo complementarias.

De manera particularmente ventajosa, el medio de visualización comprende una pantalla 15 digital susceptible de mostrar, de manera simultánea o diferida, el primer valor medido y/o el segundo valor medido y/o el valor de desviación calculado.

De manera ventajosa, el medio de visualización comprende botones 16A, 16B luminosos asociados funcionalmente a la unidad de tratamiento electrónica para indicar el grado de envejecimiento del varistor. A modo de ejemplo ilustrativo y no limitativo, los botones 16A, 16B pueden formarse por dos pilotos de los que uno es susceptible, al encenderse, de producir una primera luz, por ejemplo de color verde, que significa que el varistor puede continuar utilizándose de manera fiable, y un piloto apto, cuando se enciende, para producir una segunda luz, por ejemplo de color rojo, que significa que el varistor está deteriorado y que debe reemplazarse.

Estos botones 16A, 16B luminosos pueden realizarse con ayuda de diodos electroluminiscentes.

También se puede concebir, en lugar de o complementariamente a la visualización binaria anteriormente mencionada, la posibilidad de una visualización gradual y progresiva del estado del varistor, por ejemplo con ayuda de una serie de diodos aptos para formar una degradación de colores, por ejemplo de verde a rojo pasando por naranja. Un cuadro de agujas puede utilizarse, de forma alternativa, para cumplir la misma función que la serie de diodos anteriormente mencionada. Finalmente, se puede prever igualmente la visualización de un margen e seguridad, expresado por ejemplo en porcentajes (100% correspondería a un varistor nuevo, mientras que un 0% correspondería a un varistor que debe sustituirse).

Ventajosamente, el aparato 1 de control según la invención comprende un medio de visualización externo asociado funcionalmente a la unidad de tratamiento electrónica por enlace por cable o hertziano preferiblemente, para permitir una lectura remota de los resultados, en particular del primer y el segundo valor medidos, así como del valor de desviación calculado.

De manera particularmente ventajosa, el aparato 1 de control comprende una primera unidad de memoria que permite almacenar un valor umbral predeterminado, estando destinado el valor umbral predeterminado a compararse, en el interior de la unidad de tratamiento electrónica, con el valor de desviación calculado. El valor umbral cuantifica la desviación máxima admisible entre la característica corriente-tensión del varistor en el estado nuevo y la característica corriente-tensión del mismo varistor tras una cierta duración de funcionamiento. En particular, desde que el valor de desviación calculado sobrepasa este valor umbral, el aparato 1 de control debe indicar, especialmente a través de los botones 16A, 16B, que el varistor debe reemplazarse. Así, antes de efectuar una medición, el valor umbral correspondiente al varistor que se desea controlar, o incluso toda la gama de valores umbrales relativos a una serie de varistores a controlar, se intro-

ducen preferiblemente en el aparato 1 de control, por ejemplo con ayuda de un teclado 18 que se puede conectar por cable o por enlace hertziano al aparato 1 de control. La unidad de tratamiento electrónica permite entonces controlar el almacenamiento de datos en la memoria.

Según otra variante de la invención, el aparato 1 de control comprende una segunda unidad de memoria asociada funcionalmente a la unidad de tratamiento electrónica para almacenar los valores de desviación calculados. Esta segunda unidad de memoria es preferiblemente una memoria de seguridad, de tipo no volátil.

Según esta variante, el aparato 1 de control comprende ventajosamente un reloj en tiempo real que emite una señal que representa la fecha y la hora instantáneas, y almacena al menos una fecha y una hora predeterminadas. El reloj en tiempo real está asociado funcionalmente preferiblemente a la unidad de tratamiento electrónica de tal manera que la frecuencia de las secuencias de registro y de almacenamiento en el interior de la segunda unidad de memoria pueda programarse previamente. La unidad de tratamiento electrónica compara entonces la fecha y la hora instantáneas con la fecha y la hora predeterminadas, y si son iguales dos a dos, procede al almacenamiento de fechado, en la segunda unidad de memoria, de los valores de desviación calculados en ese instante.

De manera particularmente ventajosa, la primera y la segunda unidad de memoria pueden reagruparse en el interior de un único bloque de memoria de tipo no volátil.

Según otra forma de realización de la invención, el aparato 1 de control comprende un conector 19 de salida asociado funcionalmente a la unidad de tratamiento electrónica. El conector 19 de salida está destinado a permitir la conexión del aparato 1 de control con un lector 20 informático de tipo ordenador, con el fin de exportar hacia el mismo los valores de desviación calculados fechados contenidos en la segunda unidad de memoria. Tal como se representa esto en la figura 4, el conector 19 de salida se presenta preferiblemente en forma de cable.

Según esta variante de realización, el tratamiento de la información, en particular la comparación entre los valores de desviación calculados y el valor umbral, puede efectuarse por el lector 20 informático. En este caso, los valores umbrales correspondientes a la serie de varistores que se desea controlar estarán preferiblemente registrados como datos de entrada en el lector 20 informático, o directamente en el aparato 1.

De manera particularmente ventajosa, los medios 3 de generación de tensión permiten generar una tensión variable cuya amplitud puede seleccionarse con ayuda de un medio 21 de regulación, por ejemplo un potenciómetro. Así, la tensión que ha de aplicarse para controlar el grado de envejecimiento de un varistor podrá seleccionarse en función del tipo de varistor.

En particular, en el caso en que las características (valor de tensión que ha de aplicarse y valor umbral) de cada tipo de varistor disponible en el mercado estén almacenadas en la memoria del aparato 1, el usuario tan sólo tendrá que seleccionar, en el momento del control, el tipo de varistor a controlar, con ayuda de cualquier sistema de selección apropiado (menú deslizante informático, potenciómetro, teclado, etc.)

Según otra variante de la invención, y tal como se representa en la figura 1, el aparato 1 comprende una base 24 que integra los medios 4 de conexión. La base 24 está asociada funcionalmente preferiblemente, en particular eléctricamente, a los medios de medición. La base 24 está dispuesta, por otro lado, para recibir de forma amovible, para controlarlo, un cartucho 7 de protección de instalaciones contra las sobretensiones, comprendiendo el cartucho 7 al menos un varistor y estando dotado de medios 8 de conexión eléctrica. Este tipo de cartuchos 7, como tales, se conocen bien por los expertos en la técnica.

De manera preferida, el cartucho 7 es generalmente de forma de paralelepípedo y los medios 8 de conexión eléctrica son preferiblemente de tipo macho. Así, los medios 8 de conexión eléctrica se presentan, de manera preferida, en forma de al menos dos clavijas 8A, 8B que permiten la conexión del cartucho 7 a la instalación eléctrica.

Evidentemente, la configuración con dos clavijas 8A, 8B ilustrada en la figura 1 sólo se da a título ilustrativo, pero no es en absoluto limitativa. El cartucho 7 puede comprender, en efecto, por ejemplo, cuatro clavijas de conexión eléctrica o presentarse en cualquier otra forma.

Ventajosamente, la base 24 comprende un alojamiento 25 susceptible de recibir dicho cartucho 7. Para ello, la sección transversal del alojamiento 25 corresponde sensiblemente a la sección transversal del cartucho 7 de tal forma que este último pueda introducirse en el alojamiento 25 con un huelgo reducido.

En particular, el cartucho 7 está destinado a enchufarse sobre la base 24. Para ello, el alojamiento 25 está dotado preferiblemente de medios de contacto eléctrico complementarios a los medios 8 de conexión del cartucho 7. Los medios de contacto eléctrico forman entonces los medios 4 de conexión.

De manera particularmente ventajosa, los medios de contacto eléctrico se disponen en el interior de orificios 26A, 26B, dispuestos preferiblemente sobre el fondo 27 del alojamiento 25, presentando dichos orificios 26A, 26B preferiblemente secciones rectangulares, sensiblemente complementarias a las de las clavijas 8A, 8B.

Evidentemente, el número de orificios 26A, 26B dispuestos sobre el fondo 27 será preferiblemente igual al número de clavijas 8A, 8B del cartucho 7. Los orificios 26A, 26B forman así los medios hembra de conexión complementarios a los medios macho formados por las clavijas 8A, 8B.

De manera particularmente ventajosa, el cartucho 7 se enchufa sobre la base 24 con ayuda de medios de guiado en translación, tales como ranuras 29, 30 dispuestas en los bordes laterales del alojamiento 25. Las ranuras 29, 30 también permiten impedir sensiblemente el movimiento del cartucho 7 después de su introducción en el interior del alojamiento 25.

El aparato 1 de control comprende igualmente, de manera preferida, medios mecánicos de fijación del cartucho 7 en el interior del alojamiento 25. Estos medios mecánicos pueden comprender, por ejemplo, al menos un saliente u orificio correspondiente, pudiendo disponerse estos últimos, respectivamente, sobre el cartucho 7 y sobre la base 24, o al revés. Evidentemente, esta configuración de los medios de fijación no es limitativa y el aparato podrá comprender otros medios de fijación mecánicos adaptados a los cartuchos 7 disponibles en el mercado y que conocen bien los expertos en la técnica.

Ventajosamente, el aparato 1 de control comprende una caja 40 portante, en el interior de la cual se disponen los medios 3 de generación de tensión, los medios de medición, la unidad de tratamiento electrónico y el medio de visualización. Tal como se representa en la figura 1, la pantalla 15 digital, el medio 21 de regulación, los botones 16A, 16B, el interruptor 12 manual así como los polos 10A, 10B están situados, preferiblemente, sobre la cara 40A frontal de la caja 40. Además, el alojamiento 25 está dispuesto preferiblemente hacia el extremo de la caja opuesto a la pantalla 15 digital, aunque esta configuración no es limitativa y puede concebirse, por ejemplo, disponer el alojamiento 25 sobre la cara 40A frontal de la caja 40.

Evidentemente, los orificios 26A, 26B de recepción de las clavijas 8A, 8B pueden disponerse directamente sobre una de las caras de la caja 40, en cuyo caso no es necesario realizar un alojamiento 25 de recepción del cartucho 7.

De manera particularmente ventajosa, la caja 40 puede presentarse en forma miniaturizada, por ejemplo en forma de un módulo susceptible de enchufarse sobre un panel eléctrico o directamente en la instalación provista del dispositivo de protección contra las sobretensiones. El envejecimiento del varistor podrá por tanto controlarse a distancia, especialmente con ayuda del medio de visualización externo y/o del lector 20 informático, de tal forma que no será necesario enviar un técnico al lugar para controlar el grado de envejecimiento del varistor.

El uso y el funcionamiento del aparato 1 de control del envejecimiento de un varistor se describen a continuación.

El control del envejecimiento de un varistor utilizado en el marco de un dispositivo de protección de una instalación contra las sobretensiones puede realizarse en el lugar o a distancia.

En el caso en que el control se realiza en el lugar, por ejemplo por un técnico encargado del mantenimiento de la instalación eléctrica, los valores umbral representativos de la desviación entre la característica corriente-tensión de los varistores en el estado nuevo y la característica corriente-tensión de los varistores deteriorados, se registran previamente como datos de entrada del aparato 1 de control, por ejemplo con ayuda del teclado 18. Los valores umbral corresponden a un tipo de varistor dado, y podrán registrarse por ejemplo toda una gama de valores umbral correspondientes a una serie de varistores, en cuyo caso, el técnico deberá seleccionar, antes de cada medición, el valor umbral correspondiente al varistor que va a controlar.

Si el dispositivo de protección contra las sobretensiones se presenta en forma de un simple varistor integrado en la instalación eléctrica que se va a proteger, el aparato 1 de control se conectará preferiblemente directamente a los bornes 2A, 2B del varistor 2 a controlar, por ejemplo con ayuda de puntas de prueba que se presentan en forma de dos hilos 5, 6 dotados de extremos 5A, 6A proximales destinados a enchufarse en los polos 10A, 10B del aparato 1 y extremos 5B, 6B distales destinados a conectarse directamente a los bornes 2A, 2B del varistor 2.

Si el aparato 1 de control comprende dos pares de polos, el varistor puede conectarse sucesivamente, mediante medios 4 de conexión, a cada uno de los pares de polos del aparato 1 de manera que su resistencia, y/o la intensidad de la corriente que lo atraviesa bajo una tensión del mismo valor absoluto, se mida(n) sucesivamente según dos polaridades opuestas.

Si el aparato 1 de control sólo incluye dos polos 10A, 10B, los bornes 2A, 2B del varistor 2 se conectan preferiblemente a estos dos polos, y es suficiente con que el técnico, para efectuar la medición de control, invierta la polaridad de la tensión generada entre los polos 10A, 10B por ejemplo con ayuda de un interruptor 12 manual. Evidentemente, el aparato 1 de control puede estar dotado también de un interruptor automático, de tal forma que el aparato 1 efectúe sistemáticamente, y sin orden externa, una serie de pruebas de control.

La tensión que se ha de aplicar a los bornes 2A, 2B del varistor 2 a controlar puede seleccionarse preferiblemente antes de la medición, por ejemplo con ayuda de un potenciómetro montado sobre la caja 40 del aparato 1 de control. Después de cada medición, los diferentes resultados se muestran sucesivamente o simultáneamente gracias a un medio de visualización, por ejemplo una pantalla 15 digital, en la que aparecen el primer y el segundo valor medidos, así como el valor de desviación calculado y eventualmente el valor umbral característico del varistor a controlar.

De manera particularmente ventajosa, el aparato 1 de control indica también, por ejemplo con ayuda de los botones 16A, 16B luminosos, si el varistor debe o no reemplazarse. En particular, el aparato 1 puede indicar, por ejemplo con ayuda de un piloto verde, que el varistor controlado puede utilizarse todavía para proteger la instalación. Inversamente, si el margen restante antes del final de la vida útil del varistor es muy reducido, en otras palabras, si el riesgo de fallo del varistor antes del siguiente control es demasiado grande, el aparato 1 de control puede indicar, por ejemplo con ayuda de un piloto rojo, que es necesario reemplazar el varistor. De este modo, el técnico encargado del control no tiene que realizar ninguna operación de cálculo y el resultado de las pruebas puede leerse directamente en el aparato 1 de control.

Evidentemente, puede concebirse la realización de un aparato 1 de control simplificado, que se limite por ejemplo a medir la resistencia y/o la intensidad de la corriente que atraviesa el varistor bajo una primera tensión U_1 y después una segunda tensión U_2, presentando la primera y la segunda tensión polaridades P_1, P_2 opuestas, en cuyo caso el técnico encargado del control debe efectuar por sí mismo el cálculo de la diferencia entre el primer y el segundo valor medidos y comparar el valor de la diferencia, es decir el valor de desviación calculado, con el valor umbral propio del varistor controlado.

Si la instalación está dotada de un dispositivo de protección contra las sobretensiones que comprende un cartucho 7 amovible, es suficiente con que un técnico desconecte este cartucho 7 de la instalación eléctrica y lo enchufe en el aparato 1 de control para efectuar las pruebas de control. En particular, el cartucho 7 puede introducirse en el alojamiento 25 dispuesto para ello en la base 24 del aparato 1 de control de tal forma que las clavijas 8A, 8B de conexión del cartucho 7 penetren en el interior de los orificios 26A, 26B correspondientes dispuestos sobre la base 24.

Puede concebirse, evidentemente, la utilización de otros medios 4 de conexión y en particular de hilos 5, 6 para conectar el aparato 1 de control al cartucho 7. Los hilos 5, 6 podrán dotarse entonces, en al menos

uno de sus extremos, de puntas de prueba o, de manera todavía más preferida, de pinzas "cocodrilo".

Según otra variante de funcionamiento del aparato, el control del envejecimiento de un varistor puede realizarse también a distancia, conectándose entonces el aparato 1 de control de manera sensiblemente permanente a los bornes 2A, 2B del varistor 2 o también a los medios 8 de conexión eléctrica del cartucho 7, estando el varistor 2 o el cartucho 7 integrado en el interior de la instalación 50 a proteger. En este caso, la lectura de los resultados de control puede realizarse a distancia, por ejemplo con ayuda de un medio de visualización externo o incluso de un lector 20 informático. La frecuencia de los controles se preprograma por tanto de tal manera que no es necesario intervenir en la instalación para verificar la fiabilidad del varistor.

El aparato de control del envejecimiento de un varistor según la invención permite, por tanto, eliminar el riesgo de fallo de los varistores montados en instalaciones eléctricas.

Otra ventaja del aparato de control según la invención es que permite controlar el grado de envejecimiento de los varistores sin que sea necesario desmontar, ni siquiera parcialmente, la instalación eléctrica, especialmente para retirar el compuesto para controlarlo.

Otra ventaja del aparato de control según la invención es que no provoca ninguna perturbación de la instalación eléctrica.

La invención se refiere también a un procedimiento de control del envejecimiento de un varistor 2 que comprende una etapa (a) de medición de un primer valor de la resistencia de dicho varistor 2 y/o la intensidad de la corriente que lo atraviesa cuando se aplica una primera tensión U_1 a los bornes 2A, 2B del varistor según una primera polaridad P_1, formando dicho primer valor un primer valor medido.

Según la invención, el procedimiento comprende también una etapa (b) de medición de un segundo valor de la resistencia del varistor 2 y/o de la intensidad de la corriente que lo atraviesa cuando se aplica una segunda tensión U_2, de valor absoluto preferiblemente sensiblemente igual al de la primera tensión U_1, a los bornes 2A, 2B del varistor 2 según una segunda polaridad P_2.

En el sentido de la invención, la segunda polaridad P_2 es opuesta a la primera polaridad P_1, y el segundo valor de la resistencia y/o de la intensidad de la corriente que lo atraviesa forma un segundo valor medido.

Según la invención, el procedimiento comprende también una etapa (c), posterior a las etapas (a) y (b), de comparación del primer y el segundo valor medidos.

En el sentido de la invención, es totalmente equivalente medir la resistencia del varistor o la intensidad de la corriente que atraviesa el varistor cuando se aplica una misma tensión a los bornes del varistor. Se trata en efecto de comparar la resistencia o incluso la intensidad de la corriente que atraviesa el varistor entre un primer estado, correspondiente a la aplicación de una primera tensión U_1 que presenta una primera polaridad P_1 a los bornes 2A, 2B del varistor 2 (figura 2) y un segundo estado correspondiente a la aplicación de una segunda tensión U_2 que presenta una segunda polaridad P_2 opuesta a la primera polaridad P_1, entre los bornes 2A, 2B del varistor 2 (figura 3).

Ventajosamente, el procedimiento incluye una etapa (d), posterior a las etapas (a) y (b), de cálculo de un valor de desviación calculado correspondiente a la desviación, por ejemplo la diferencia, entre el primer y el segundo valor medidos. Evidentemente es posible efectuar otra operación aparte de una diferencia entre el primer y el segundo valor medidos para obtener el valor de desviación calculado. En particular, dicho valor de desviación calculado podrá corresponder al resultado de una división entre el primer y el segundo valor medidos.

De manera particularmente ventajosa, el procedimiento según la invención comprende una etapa (e) de visualización del primer valor medido y/o del segundo valor medido y/o del valor de desviación calculado. El primer y el segundo valor medidos, así como el valor de desviación calculado pueden visualizarse de manera simultánea o uno después de otro, por orden del usuario o de manera automática en el marco de una serie de pruebas preprogramadas.

Ventajosamente, el procedimiento según la invención comprende una etapa (f) de comparación entre el valor de desviación calculado y un valor umbral predeterminado y almacenado, definiendo el valor umbral el límite que no debe sobrepasar el valor de desviación calculado para que el varistor pueda considerarse fiable. Si el valor de desviación calculado es superior al valor umbral predeterminado, el varistor debe, preferiblemente, reemplazarse.

Según otra variante del procedimiento, la determinación del primer y el segundo valor así como del valor de desviación calculado se utiliza para asegurar el seguimiento del envejecimiento de un varistor montado en una instalación eléctrica.

Según esta variante, el procedimiento comprende una etapa (g) de almacenamiento fechado, en una memoria preferiblemente no volátil, del primer y el segundo valor medidos así como del valor de desviación calculado. El ciclo de adquisición constituido por las etapas (a) a (g) se repite preferiblemente de manera periódica según una frecuencia de adquisición predeterminada.

Ventajosamente, el procedimiento comprende también una etapa (h) de exportación de la información fechada contenida en la memoria hacia un lector 20 informático, realizándose la etapa (h) de manera periódica según una frecuencia llamada de recuperación superior o igual a la frecuencia de adquisición.

De manera particularmente ventajosa, el procedimiento comprende una etapa (i) de tratamiento de la información fechada exportada con ayuda de un programa informático, para obtener información de seguimiento en el tiempo de envejecimiento del varistor. Evidentemente, el valor umbral puede constituir:

- un dato de entrada de la unidad de tratamiento electrónica, estando este dato registrado previamente en el aparato 1 de control, y pudiendo a continuación exportarse de igual forma que la información fechada contenida en la memoria,
- un dato de entrada de un programa informático de tratamiento de la información fechada exportada hacia un lector 20 informático.

El procedimiento de control del envejecimiento de un varistor según la invención permite por tanto eva-

luar de manera sencilla y eficaz el grado de envejecimiento de un varistor, sin que sea necesario conocer y medir la característica corriente-tensión del varistor en estado nuevo.

Otra ventaja del procedimiento según la invención es que permite seguir la evolución del deterioro de un varistor y evitar su destrucción, de forma que la instalación eléctrica esté siempre protegida de forma óptima.

Otra ventaja del procedimiento según la invención es que permite controlar rápidamente un gran número de varistores.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de control del envejecimiento de un varistor (2) mediante la aplicación de una tensión entre los bornes (2A, 2B) de dicho varistor, que comprende:

- medios (3) de generación de tensión, dispuestos para generar:
  - una primera tensión (U_1) que presenta una primera polaridad (P_1),
  - una segunda tensión (U_2) que presenta una segunda polaridad (P_2) opuesta a dicha primera polaridad (P_1),
- medios (4) de conexión eléctrica de dichos medios (3) de generación de tensión en los bornes (2A, 2B) de dicho varistor (2),
- medios de medición, por un lado, de un primer valor de la resistencia de dicho varistor y/o de la intensidad de la corriente que pasa a través de dicho varistor cuando la primera tensión (U_1) se aplica a los bornes (2A, 2B) de este último, y por otro lado, de un segundo valor de la resistencia de dicho varistor y/o de la intensidad de la corriente que pasa a través de dicho varistor cuando la segunda tensión (U_2) se aplica a dichos bornes (2A, 2B), formando dichos primer y segundo valor un primer valor medido y un segundo valor medido,
- y una unidad de tratamiento electrónica dispuesta para almacenar dicho primer valor medido, compararlo con dicho segundo valor medido y calcular un valor de desviación correspondiente al valor de desviación entre dicho primer valor medido y dicho segundo valor medido.

2. Aparato según la reivindicación 1 **caracterizado** porque los medios (3) de generación de tensión comprenden:

- una fuente (9) de tensión, susceptible de generar una tensión entre al menos dos polos (10A, 10B) de dicho aparato (1).
- medios (11) de inversión de la polaridad de la dicha tensión entre dichos al menos dos polos (10A, 10B).

3. Aparato según la reivindicación 1 **caracterizado** porque comprende:

- un primer par de polos, estando generada dicha primera tensión (U_1) entre dichos polos que forman dicho primer par de polos,
- un segundo par de polos, estando generada dicha segunda tensión (U_2) entre dichos polos que forman dicho segundo par de polos.

4. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 3 **caracterizado** porque dichos medios de medición están formados por un óhmetro y/o un amperímetro.

5. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado** porque comprende al menos un medio de visualización de la información derivada de las mediciones efectuadas por dichos medios de medición, estando asociado dicho medio de visualización funcionalmente a dicha unidad de tratamiento electrónica, para mostrar dicho primer valor medido, y/o dicho segundo valor medido, y/o dicho valor de desviación calculado.

6. Aparato según la reivindicación 5 **caracterizado** porque el medio de visualización comprende botones (16A, 16B) luminosos asociados funcionalmente a la unidad de tratamiento electrónica para indicar el grado de envejecimiento del varistor.

7. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 6 **caracterizado** porque comprende un medio de visualización externo asociado funcionalmente a dicha unidad de tratamiento electrónica para permitir una lectura remota de los resultados.

8. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 7 **caracterizado** porque comprende una primera unidad de memoria que permite almacenar un valor umbral predeterminado, estando destinado dicho valor umbral a compararse, en el interior de la unidad de tratamiento electrónica, con los valores de desviación calculados.

9. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 8 **caracterizado** porque comprende una segunda unidad de memoria asociada funcionalmente a la unidad de tratamiento electrónica para almacenar los valores de desviación calculados.

10. Aparato según la reivindicación 9 **caracterizado** porque comprende un reloj en tiempo real que emite una seña que representa la fecha y la hora instantáneas, y almacena al menos una fecha y una hora predeterminadas, estando asociado funcionalmente dicho reloj en tiempo real a la unidad de tratamiento electrónica para que esta última compare la fecha y la hora instantáneas con la fecha y la hora predeterminadas, y si son iguales dos a dos, procede al almacenamiento fechado, en la segunda unidad de memoria, de los valores de desviación calculados en ese instante.

11. Aparato según la reivindicación 9 o 10 **caracterizado** porque comprende un conector (19) de salida asociado funcionalmente a la unidad de tratamiento electrónica, para poder conectar el aparato (1) con un lector (20) informático de tipo ordenador, con el fin de exportar hacia el mismo los valores de desviación calculados fechados contenidos en la segunda unidad de memoria.

12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 **caracterizado** porque los medios (3) de generación de tensión permiten generar una tensión variable cuya amplitud puede seleccionarse con ayuda de un medio (21) de regulación, de tipo potenciómetro.

13. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 **caracterizado** porque los medios (4) de conexión eléctrica están formados por al menos dos hilos (5, 6), que terminan en los extremos (5A, 5B, 6A, 6B) que permiten una conexión eléctrica de contacto.

14. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 **caracterizado** porque comprende una base (24) que integra dichos medios (4) de conexión, estando asociada funcionalmente dicha base a los medios de medición, y estando dispuesta para recibir de forma amovible, para controlarla, un cartucho (7) de protección de instalaciones contra las sobretensiones, comprendiendo dicho cartucho (7) al menos un varis-

tor y estando dotado de medios (8) de conexión eléctrica.

15. Aparato según la reivindicación 14 **caracterizado** porque la base (24) comprende un alojamiento (25) susceptible de recibir dicho cartucho (7), estando dotado dicho alojamiento de medios de contacto eléctrico complementarios de dichos medios (8) de conexión del cartucho (7), formando dichos medios de contacto eléctrico dichos medios (4) de conexión.

16. Aparato según la reivindicación 5 **caracterizado** porque comprende una caja (40) portante, en el interior de la cual se disponen los medios (3) de generación de tensión, los medios de medición, la unidad de tratamiento electrónica y el medio de visualización.

17. Procedimiento de control del envejecimiento de un varistor (2) mediante la aplicación de una tensión entre los bornes (2A, 2B) de dicho varistor (2), comprendiendo dicho procedimiento:

- una etapa (a) de medición de un primer valor de la resistencia de dicho varistor (2) y/o de la intensidad de la corriente que lo atraviesa cuando se aplica una primera tensión (U_1) a los bornes (2A, 2B) del varistor (2) según una primera polaridad (P_1), formando dicho primer valor un primer valor medido,
- una etapa (b) de medición de un segundo valor de la resistencia de dicho varistor (2) y/o de la intensidad de la corriente que lo atraviesa cuando se aplica una segunda tensión (U_2) a los bornes (2A, 2B) del varistor (2) según una segunda polaridad (P_2), siendo dicha segunda polaridad (P_2) opuesta a dicha primera polaridad (P_1), y formando dicho segundo valor un segundo valor medido,
- después, una etapa (c) de comparación de dichos primer y segundo valor medidos.

18. Procedimiento según la reivindicación 17 **caracterizado** porque la segunda tensión (U_2) tiene un valor absoluto igual al de la primera tensión (U_1).

19. Procedimiento según la reivindicación 17 o 28 **caracterizado** porque comprende una etapa (d) de cálculo de un valor de desviación calculado correspondiente a la desviación entre dichos primer y segundo valores medidos.

20. Procedimiento según la reivindicación 19 **caracterizado** porque comprende una etapa (e) de visualización de dicho primer valor medido y/o de dicho segundo valor medido y/o de dicho valor de desviación calculado.

21. Procedimiento según la reivindicación 19 ó 20 **caracterizado** porque comprende una etapa (f) de comparación entre dicho valor de desviación calculado, y un valor umbral predeterminado y almacenado.

22. Procedimiento según una de las reivindicaciones 19 a 21 **caracterizado** porque la determinación de dichos primer y segundo valores y de dicho valor de desviación calculado se utiliza para garantizar el seguimiento del envejecimiento de un varistor (2) montado en una instalación (50) eléctrica.

23. Procedimiento según la reivindicación 22 **caracterizado** porque comprende:

- una etapa (g) de almacenamiento fechado en una memoria de dichos primero y segundo valores medidos, así como de dicho valor de desviación calculado, repitiéndose el ciclo de adquisición constituido por las etapas de (a) a (g) de manera periódica según una frecuencia de adquisición.
- una etapa (h) de exportación de la información fechada contenida en la memoria hacia un lector (20) informático, llevándose a cabo esta etapa (h) de manera periódica según una frecuencia de recuperación superior o igual a la frecuencia de adquisición,
- una etapa (i) de tratamiento de la información fechada exportada con la ayuda de un programa informático, para obtener información de seguimiento en el tiempo del envejecimiento del varistor (2).

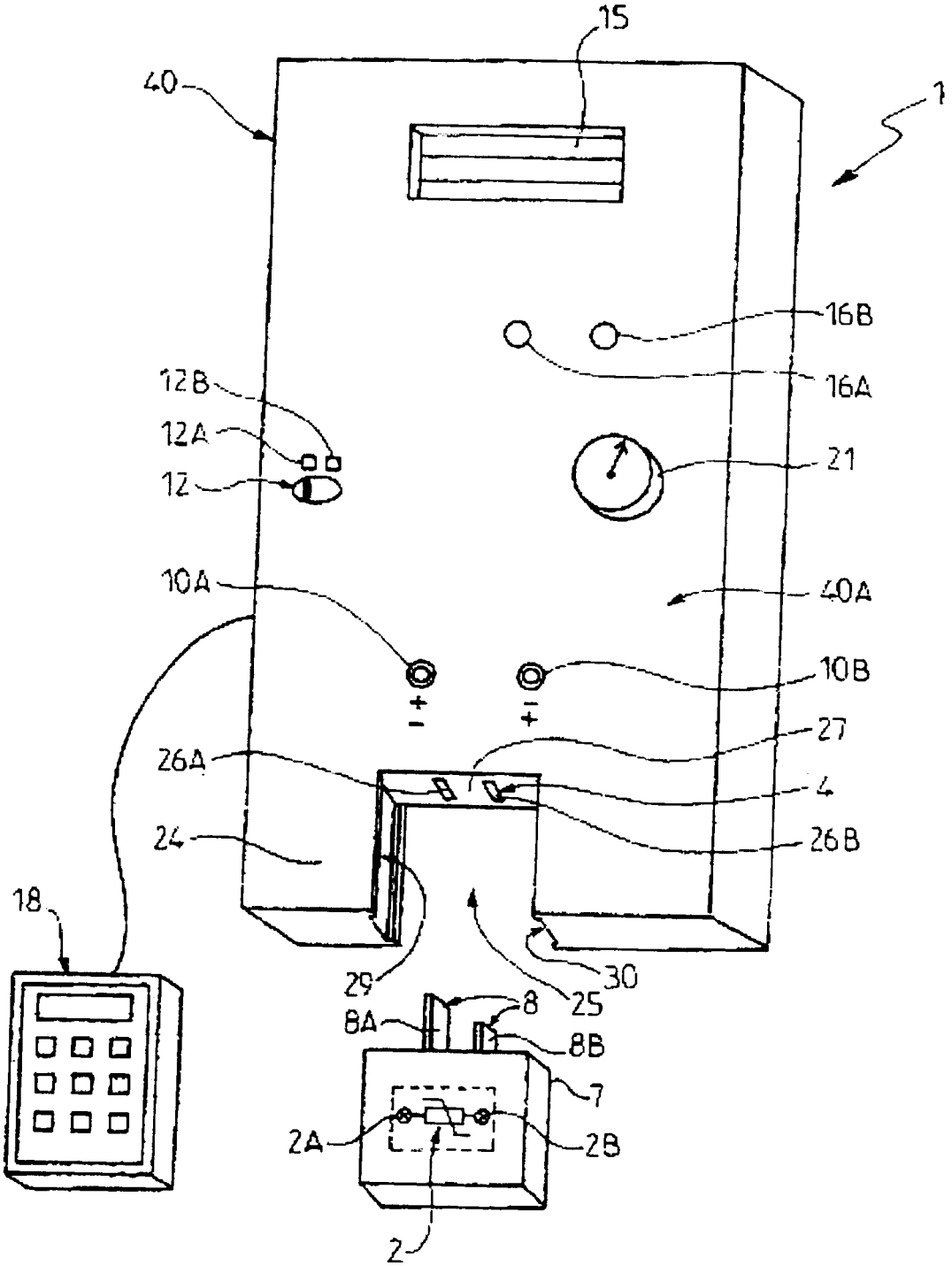
15
40
1
16B
16A
12B
12A
12
21
10A
40A
10B
27
26A
4
26B
24
18
29
30
25
8
8A
8B
7
2A
2B
2

FIG.1

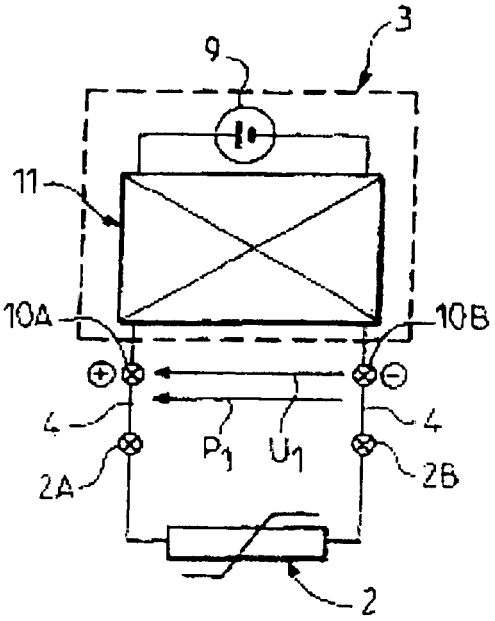

FIG.2

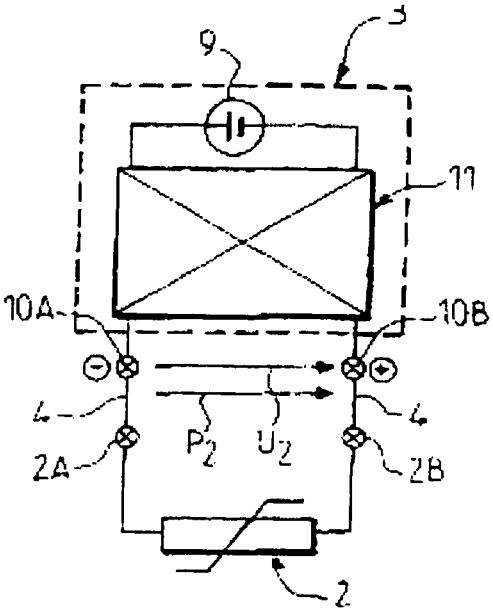

FIG.3

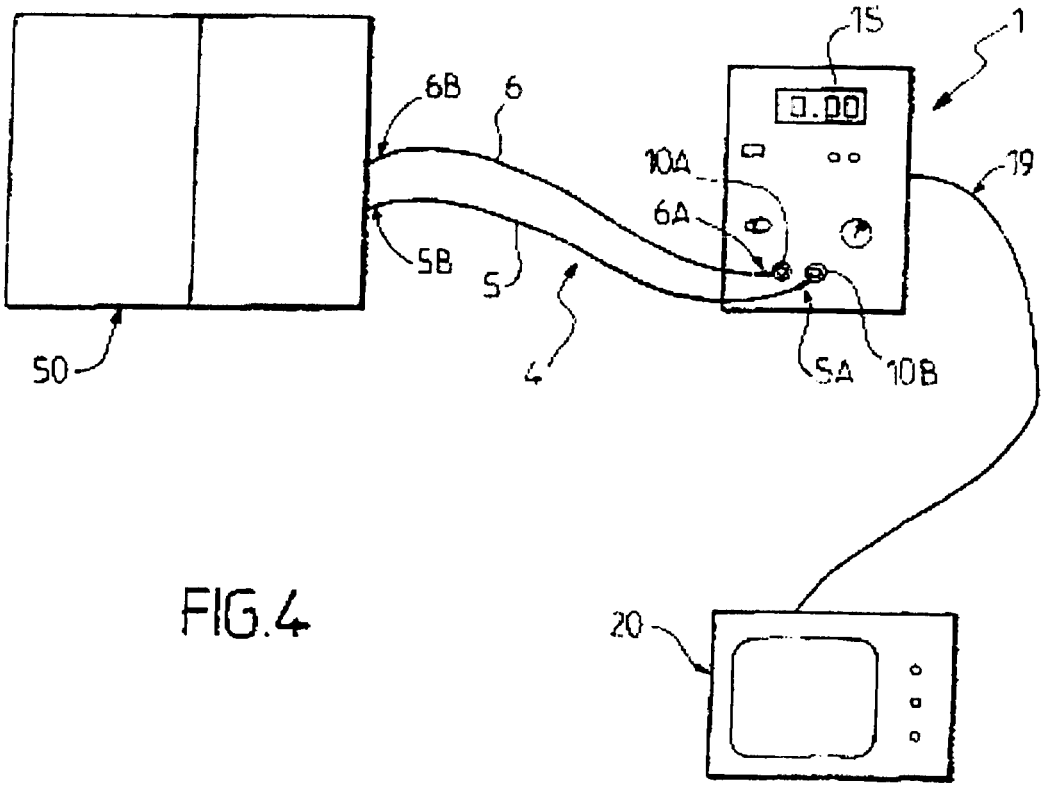

FIG.4