

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 703**

51 Int. Cl.:

**H01H 37/76** (2006.01)

**H01C 7/12** (2006.01)

**H01T 1/14** (2006.01)

**H02H 9/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2012 PCT/SI2012/000030**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2012 WO12154134**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2012 E 12741399 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 2707892**

54 Título: **Interruptor de circuito de exceso de tensión redundante con un disco rotativo y con un conjunto electrónico añadido destinado a prolongar una vida útil de un componente de exceso de tensión**

30 Prioridad:

**11.05.2011 SI 201100162**

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

**15.11.2016**

73 Titular/es:

**ISKRA ZASCITE D.O.O. (100.0%)**

**Stegne 35**

**1000 Ljubljana, SI**

72 Inventor/es:

**JURICEV, IGOR**

74 Agente/Representante:

**MIR PLAJA, Mireia**

ES 2 589 703 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

Interruptor de circuito de exceso de tensión redundante con un disco rotativo y con un conjunto electrónico añadido destinado a prolongar una vida útil de un componente de exceso de tensión.

5

### Campo de la invención

La invención pertenece al campo de los dispositivos de protección contra sobretensiones destinado a proteger los dispositivos eléctricos/electrónicos y montajes sensibles contra los efectos del aumento de las tensiones, más precisamente al campo de los dispositivos de protección contra sobretensiones dotados de un conjunto electrónico destinado para extender una vida útil del componente básico y para garantizar un mayor nivel de calidad de la protección de los dispositivos electrónicos.

10

### Problema técnico

El problema técnico resuelto por la presente invención es una construcción de corte electrónico y mecánico de un componente de sobretensión que de forma rápida y fiable limitará los aumentos transitorios de tensión en la red cuando se produce un arco eléctrico y en consecuencia, el componente se carga o sobretensiona térmicamente. La tarea y el objetivo de la invención es un conjunto electrónico adicional destinado a garantizar una vida más larga de un componente de sobretensión, lo que significa que la corriente de fuga baja de un componente, preferiblemente un varistor, necesita ser impedida de entrar en un punto de puesta a tierra. El sistema de protección debe ser redundante: debe haber al menos el doble de la protección por medio de una activación eficiente de señalización a distancia que mostrará mecánicamente qué parte del componente de sobretensión ha fallado. La solución debe garantizar tanto una respuesta rápida a una ocurrencia de tensión instantánea, cuando, en el peor de los casos, la sobretensión térmica de un componente podría dar lugar a un incendio, y una operación segura del protector de sobretensión o la desconexión mecánica en relación con un conjunto electrónico.

15

20

25

### Técnica anterior

Los protectores contra la sobretensión son dispositivos eléctricos destinados a limitar las sobretensiones en los sistemas eléctrico-energéticos; pueden utilizar CA o CC, y sistemas que combinan ambos tipos de tensión son utilizados cada vez más a menudo. Las sobretensiones se diferencian en la longitud de su duración y se pueden dividir en dos grupos: transitorias, causadas debido a manipulaciones de conmutación y las sobretensiones causadas por descargas atmosféricas; y las llamadas sobretensiones temporales que aparecen debido a errores en la red, tales como cortocircuitos, contacto con un sistema de alta tensión, red inestable y anomalías similares en el suministro eléctrico.

30

35

Componentes conocidos de protectores contra sobretensión son por ejemplo protectores de instancia, varistores y diodos, por citar sólo los más ampliamente usados. Todos ellos tienen una característica común: en un cierto aumento de la tensión cambian a un estado de conductividad y descargan el aumento de la tensión en la dirección hacia la tierra a través del conductor de protección.

40

Los problemas más comunes que aparecen cuando un aumento de la tensión de larga duración, que puede estar presente durante varias horas o incluso días, lleva a la destrucción de una protección contra sobretensión e incluso a un incendio en el peor de los casos. Varias formas de resolver estas situaciones/problemas son conocidas y todas comparten una característica común: explotan una transición de los componentes anteriormente mencionados en su estado de conducción. Después de su transición hacia un estado de conducción, la protección contra sobretensiones está desconectada de la red de protección contra la sobretensión o por un interruptor de corriente diferencial o incluso un dispositivo adaptado para este fin que detecta un aumento de la corriente/resistencia reducida en dirección hacia un conductor de protección. Estas soluciones adicionales pueden ser externas, equipadas con un protector de sobretensión, o internas, donde otros elementos de protección están integrados en una carcasa única. Sin embargo, varios problemas se encuentran con estas soluciones adicionales, por ejemplo los protectores de sobretensión no conservan la misma propiedad que tenían antes de mejorarse con nuevas soluciones.

45

50

Hay varias soluciones en el mercado que resuelven el problema de un arco eléctrico y de sobretensiones térmicas eléctricas en varistores. Una solución conocida se divulga en la patente US 6.430.019 y en la patente S123043, donde se evita el peligro de un arco eléctrico en caso de un calentamiento crítico de un varistor por una barrera que separa el cuerpo recalentado del varistor de un electrodo de conexión por un movimiento de traslación en el espacio entre el electrodo desconectado y el cuerpo de varistor, por tanto, la prevención de un arco eléctrico.

55

60

Una solución del documento DE 10 2007 051854 divulga un corte basado de al menos un protector de sobretensión, tal como un varistor, y un dispositivo de separación para separar el protector de picos de tensión de la red eléctrica. Un inconveniente de la solución mencionada es su falta de un corte fiable en todos los modos de sobretensión del varistor con mayor tensión en el varistor. En caso de que el varistor pase a un estado de cortocircuito antes del corte

térmico es operable, la protección de sobrecorriente en la serie es probable que funcione de una manera limitada o ineficiente.

5 La solicitud de patente DE 10 2008 013 448 divulga un protector de picos de tensión conectado en serie con el dispositivo, que protege y se apaga cuando se alcanza una distancia predeterminada para la separación en el protector de picos de tensión.

10 En el documento EP 1 187 290 A1 el disyuntor está provisto de un único tubo de descarga de gas, que previene una ruta de corriente de fuga a través de los varistores a un punto de puesta a tierra. No hay corriente de fuga en la rama del tubo de descarga de gas, ya que los varistores están separados galvánicamente entre el terminal de la abrazadera y el punto de puesta a tierra. En el caso de la corriente de picos de tensión mayores el tubo de descarga de gas descarga a través de una rama de los varistores en el punto de puesta a tierra y sólo se proporciona un interruptor de circuito, que no es giratorio.

15 El documento EP 0 716 493 A1 describe una conexión en paralelo de varistores, cada uno con su propio interruptor de circuito.

20 Ninguno de los documentos EP 1 187 290 A1 y EP 0 716 493 A1 divulga el elemento de descarga de gas adicional en serie con una bobina y una resistencia que tiene una característica térmica positiva.

25 Dichas soluciones conocidas no resuelven los problemas relacionados con la aparición de un arco eléctrico en los dispositivos de protección de sobretensión incluyendo varistores en una forma óptima. Queda todavía el problema de las corrientes de fugas, a través del cual aparece una sobretensión eléctrica térmica de varistores y en caso de insuficiencia de corte también se puede producir un arco eléctrico, que puede culminar en valores devastadores.

### Solución al problema técnico

30 Los problemas antes mencionados se resuelven, según la presente invención, mediante un interruptor de circuito de sobretensión redundante de acuerdo con la reivindicación 1. La esencia de un interruptor de circuito de sobretensión con un disco rotativo y con un conjunto electrónico añadido con el objeto de extender una vida útil de un componente de sobretensión radica en que el sistema es redundante y dispone de más de dos unidades en el mismo circuito; si uno falla, el otro es todavía operable. En tal situación, una señalización a distancia se activa y mecánicamente muestra que un medio del componente de sobretensión ha fallado. El tiempo de vida del componente de sobretensión se aumenta por un elemento de descarga de gas adicional en serie con una bobina y una resistencia que tiene una característica térmica positiva, que impide una ruta de una pequeña corriente de fuga del varistor en un punto de puesta a tierra.

40 El disyuntor de circuito de sobretensión redundante del varistor se activa electrónicamente por el tubo de descarga de gas y/o resistor con característica térmica positiva inmediatamente después de que se ha detectado un aumento de la tensión eléctrica y ha resultado en la fusión de la soldadura del electrodo de desconexión en uno de los varistores. El disco giratorio está diseñado para aumentar la distancia hasta distancias prescritas por las normas. Un microinterruptor desencadena un cambio de una placa a presión del indicador, liberando así el indicador que se desplaza hacia una abertura en la carcasa y claramente indica que el varistor está desconectado de partes activas de la red eléctrica y que sólo el segundo interruptor de circuito de rotación del varistor es operable.

45 El disyuntor de circuito de sobretensión redundante con un disco rotativo y con un conjunto electrónico añadido destinado a extender una vida útil de un componente de sobretensión de la invención se describirá ahora en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, que muestran:

50 La figura 1 es un conjunto de un interruptor de un circuito de sobretensión redundante de la invención; La figura 2 es un esquema del disyuntor de circuito electrónico de la invención.

55 El disyuntor de circuito de sobretensión redundante de la invención tiene un tubo de descarga de gas 3 conectada en serie con una bobina 5 y una resistencia 4 con una característica térmica positiva, y un tubo de descarga de gas 6 conectado de forma paralela a la misma. Un punto común de estas dos ramas impide una ruta de corriente de fuga a través del tubo de descarga de gas 3 de uno de los terminales, que se puede conectar a una línea o conductor neutro, a través del varistor a un punto de puesta a tierra, lo que significa que no hace que el varistor envejezca debido a un fenómeno de la corriente de fuga del varistor. El resultado de esta conexión es que no hay ninguna corriente de fuga en cualquiera de estas dos ramas, ya que los varistores están separados galvánicamente entre el terminal de la abrazadera y el punto de puesta a tierra. Otra ventaja de tal configuración del circuito radica en que en caso de aumento de los picos de tensión de la corriente repentinos el tubo de descarga de gas 6 descarga a través de una rama de los varistores 7 y 8 en el punto de puesta a tierra. En caso de un aumento de la tensión entre el terminal de la protección contra sobretensión y el punto de puesta a tierra, se activa la segunda ruta actual, dicha ruta actual consistiendo en una bobina 5, un tubo de descarga de gas 3 y una resistencia 4. Esta rama tiene por objeto impedir la fuga térmica del varistor en caso de una carga de sobretensión - cuando la tensión entre los

terminales supera el valor declarado de la protección contra sobretensiones. El disyuntor térmico del varistor es un fusible adicional en caso de una sobretensión extrema, ya que el terminal de la abrazadera térmica se desconecta en caso de un aumento de la corriente transitoria por encima del valor declarado (dimensionado  $I_{max}$  ali  $I_{imp}$ ). Los varistores 7 y 8 tienen cada uno un interruptor de circuito de giro 9 y 10.

5 El disyuntor de circuito de sobretensión redundante comprende una carcasa 1 que incorpora el primer interruptor de  
 10 circuito de rotación 9 del varistor 7, el segundo interruptor de circuito de rotación 10 del varistor 8, el tubo de  
 descarga de gas de sobretensión 3, la bobina 5, la resistencia 4 sobre una placa de circuito impresa 11 y micro  
 interruptores 12 en el otro lado de la placa 11. Entre el varistor 7 y el varistor 8 hay un electrodo 13 previsto como un  
 15 portador del tubo de descarga de gas 6. La carcasa 1 está cubierta con una cubierta 2 que corresponde en su forma  
 a la forma de la parte inferior de la carcasa 1 y la forma de los elementos incorporados. Un contacto de una parte  
 doblada 711 del disyuntor térmico se proporciona a través de una abertura 91 del primer interruptor de circuito de  
 rotación 9 en el cuerpo del varistor 7, dicho interruptor de circuito siendo simultáneamente también un electrodo de  
 20 conexión 71. El contacto del varistor 7 y la parte doblada 711 se lleva a cabo por medio de un flujo de soldadura  
 sensible a la temperatura. En esta posición, el electrodo 71 tiene el disco de giro 92 en la posición inicial junto con  
 un muelle helicoidal 93 en un estado tensado. Una parte superior 941 de la placa a presión 94 se inserta en una  
 manera que quede atrapada detrás de un borde 1051 de un indicador 105 de señalización del estado inicial. Otro  
 extremo 712 del electrodo de conexión 71 está fijado a un terminal de la abrazadera 14. Un segundo terminal de la  
 abrazadera 15 está conectado con el electrodo 61 del tubo de descarga de gas 6.

25 A través de una abertura 101 del segundo interruptor de circuito de rotación 10, se aplica un contacto de la parte  
 doblada 811 del disyuntor térmico - que es simultáneamente también un electrodo de conexión 81-. El contacto del  
 varistor 8 y la parte doblada 811 se lleva a cabo con un flujo de soldadura sensible a la temperatura. En esta  
 posición, el electrodo 81 tiene el disco rotativo 102 en su posición inicial junto con el muelle helicoidal 103 en el  
 30 estado tensado. La parte superior 1041 de la placa a presión 104 se inserta en un cojinete del indicador de  
 señalización del estado inicial. Otro extremo del electrodo de conexión 81 se fija al terminal de la abrazadera 14. El  
 segundo terminal de la abrazadera 15 está conectado con el electrodo 61 del tubo de descarga de gas 6.

30 Cuando el calentamiento del cuerpo del varistor 7 alcanza el nivel crítico debido a picos de tensión de la corriente y  
 el aumento de la corriente que atraviesa el cuerpo del varistor 7, el fundente de soldadura sensible a la temperatura,  
 que se une juntos el electrodo de desconexión 711 y el cuerpo del varistor 7, se derrite. Como resultado, el electrodo  
 de desconexión 71 se libera y se desplaza a través de la abertura 91 del disyuntor de circuito de rotación 9 en una  
 posición no tensada y por lo tanto libera el disco de giro 92 que estaba en la posición inicial hasta este momento.  
 35 Bajo la influencia de la fuerza elástica del muelle helicoidal 93, el disco rotativo 92 se mueve con gran velocidad  
 angular desde una posición extrema a otra posición final y cubre la abertura 91 en el soporte del interruptor de  
 circuito de rotación 9, evitando así la aparición de un arco eléctrico. El movimiento del disco rotativo 92 provoca que  
 la placa a presión 94 libere con su orejeta 941 un indicador 105 que se mueve desde una posición vertical a una  
 posición horizontal, en la que empuja con su lengüeta 1051 una placa de indicación 106. Cuando la placa de  
 40 indicación de color rojo 106 cambia, una indicación de avería de la protección contra sobretensiones aparece en una  
 ventana transparente 21 de la cubierta 2. Un cambio del indicador 105 libera el microinterruptor 12 que envía una  
 señal sobre el estado de la protección contra sobretensión al sistema de control de la instalación a través del  
 terminal de la abrazadera 16.

45 Cuando el calentamiento del cuerpo del varistor 8 alcanza el nivel crítico debido a picos de tensión de la corriente y  
 al aumento de la corriente que atraviesa el cuerpo del varistor 8, el flujo de soldadura sensible a la temperatura, que  
 une juntos el electrodo de desconexión 811 y el cuerpo del varistor 8, se derrite. Como resultado, el electrodo de  
 desconexión 81 se libera y se desplaza a través de la abertura 101 del interruptor de circuito de rotación 10 en una  
 posición no tensada y por lo tanto libera el disco rotativo 102, que estaba en la posición inicial hasta este momento.  
 50 Bajo la influencia de la fuerza elástica del muelle helicoidal 103, el disco rotativo 102 se mueve con alta velocidad  
 angular desde una posición final a la otra posición final y cubre la abertura 101 en el soporte del interruptor de giro  
 10, evitando así la aparición de un arco eléctrico. El movimiento del disco rotativo 102 acciona la placa a presión 104  
 que libera con su lengüeta 1041 un indicador 105 que se mueve desde una posición vertical a una posición  
 horizontal, en la que empuja con su lengüeta 1041 una placa de indicación 107. Cuando la placa de indicación de  
 55 color rojo 107 cambia, una indicación de avería de la protección contra sobretensiones aparece en una ventana  
 transparente 22 de la cubierta 2. Un cambio del indicador 105 libera el microinterruptor 12 que envía una señal sobre  
 el estado de la protección contra sobretensión al sistema de control de la instalación a través del terminal de la  
 abrazadera 16.

60 El disyuntor de circuito de sobretensión de la invención es un sistema redundante que comprende los dos  
 interruptores de circuito de rotación independientes descritos anteriormente en el mismo circuito, y cuando uno falla,  
 el otro es operable y permite una protección adicional de las cargas de consumo contra sobretensiones. Cuando uno  
 o el otro interruptor de circuito de rotación se desconecta, la señalización a distancia se activa, lo que demuestra  
 mecánicamente qué interruptor de circuito de sobretensión ha fallado. La vida útil de la protección contra  
 sobretensión se extiende mediante un tubo de descarga de gas 3 adicional en serie con la bobina 5 y la resistencia 4

con característica térmica positiva con el tubo de descarga de gas con unido de forma paralela 6, de esta manera se impide que la pequeña corriente de fuga escape a través de los varistores 7 y 8, hasta el punto de puesta a tierra.

- 5 Una ventaja del disyuntor de circuito de sobretensión redundante de la invención reside en que dispara un corte sólo en el caso cuando aparece un pico de tensión de corriente más considerable, lo que provoca un corte de la abrazadera térmica de uno de los varistores 7 u 8 en una combinación con el conjunto de rotación 9 o 10. Bajo la influencia de la fuerza elástica del muelle helicoidal, el disco rotativo 9 o 10 - después de que el electrodo 71 o 81 se desconectó - se mueve con gran velocidad angular de una posición final a la otra posición final y cubre la abertura en el soporte del disco rotativo, evitando así la aparición de un arco eléctrico.
- 10 El disyuntor de circuito de sobretensión redundante de acuerdo con la realización I puede tener tres o más interruptores de circuito de rotación conectados en paralelo entre el punto común de salida del circuito en paralelo del tubo de descarga de gas 6 con la bobina conectada en serie 5, el tubo de descarga de gas 3 y el resistor 4.
- 15 Un umbral de sobretensión por encima del valor declarado se establece precisamente dimensionando el volumen del varistor, los electrodos de conexión del varistor metálico, y la selección del punto de fusión del flujo de soldadura del disyuntor térmico. Una selección de material para el cuerpo del varistor y los electrodos de varistores contribuye, además, a un ajuste preciso del umbral de desconexión segura del varistor.

## REIVINDICACIONES

1. Un interruptor de circuito de sobretensión redundante con un disco rotativo y con un conjunto electrónico añadido destinado a extender una vida útil de un componente de sobretensión, **caracterizado por que** tiene un tubo de descarga de gas (3) conectado en serie con una bobina (5) y una resistencia (4) con una característica térmica positiva, y un tubo de descarga de gas (6) conectado al mismo en paralelo; que un punto común de estas dos ramas impide una ruta de corriente de fuga a través del tubo de descarga de gas (3) de uno de los terminales, que se puede conectar a una línea o conductor neutro, a través de varistores a un punto de puesta a tierra; que no hay corriente de fuga en cualquiera de estas dos ramas, ya que los varistores están separados galvánicamente entre el terminal de la abrazadera y el punto de puesta a tierra; que en caso de aumento del pico de tensión de la corriente el tubo de descarga de gas (6) descarga a través de una rama de los varistores (7 y 8) en el punto de puesta a tierra; que los varistores (7 y 8) tiene cada uno su propio interruptor de circuito de rotación (9 y 10).
2. Interruptor de circuito de sobretensión redundante con un disco rotativo y con un conjunto electrónico añadido destinado a extender una vida útil de un componente de sobretensión según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende una carcasa (1) que incorpora el primer interruptor del circuito de rotación (9) del varistor (7), el segundo interruptor de circuito de rotación (10) del varistor (8), que tiene el tubo de descarga de gas de sobretensión (3), la bobina (5), y la resistencia (4) sobre una placa de circuito impreso (11) y un microinterruptor (12) en el otro lado de la placa (11); que entre el varistor (7) y el varistor (8) hay un electrodo (13) previsto como un portador del tubo de descarga de gas (6); que la carcasa (1) está cubierta con una tapa (2) que corresponde en su forma a la forma de la parte inferior de la carcasa (1) y la forma de los elementos incorporados; que un contacto de una parte doblada (711) del interruptor térmico se proporciona a través de una abertura (91) del primer interruptor de circuito de rotación (9) en el cuerpo del varistor (7), el interruptor de circuito siendo a la vez también uno que conecta dicho electrodo (71); que el contacto del varistor (7) y la parte doblada (711) se lleva a cabo por medio de un fundente de soldadura sensible a la temperatura; que en esta posición, el electrodo (71) mantiene el disco rotativo (92) en la posición inicial junto con un muelle helicoidal (93) en un estado tensado; que una parte superior (941) de la placa a presión (94) se inserta en una manera de quedar atrapado detrás de un borde (1051) de un indicador (105) de señalización del estado inicial; que otro extremo (712) del electrodo de conexión (71) está fijado a un terminal de fijación (14); que un segundo terminal de la abrazadera (15) está conectado con el electrodo (61) del tubo de descarga de gas (6); que a través de una abertura (101) del segundo interruptor de circuito de rotación (10) en el cuerpo del varistor (8) se lleva a cabo un contacto de la parte doblada (811) del interruptor del circuito térmico, - que simultáneamente es también un electrodo de conexión (81) -; que el contacto del varistor (8) y la parte doblada (811) se lleva a cabo con un flujo de soldadura sensible a la temperatura; que en esta posición, el electrodo (81) mantiene el disco rotativo (102) en su posición inicial junto con el muelle helicoidal (103) en el estado tensado; que la parte superior (1041) de la placa de retención (104) se inserta en un cojinete del indicador de señalización de estado inicial; que otro extremo del electrodo de conexión (81) está fijado al terminal de la abrazadera (14); que el segundo terminal de la abrazadera (15) está conectado con el electrodo (61) del tubo de descarga de gas (6); que cuando el calentamiento del cuerpo del varistor (7) alcanza el nivel crítico debido a picos de corriente y el aumento de la corriente que atraviesa el cuerpo del varistor (7), el flujo de soldadura sensible a la temperatura, que une el electrodo de desconexión (711) y el cuerpo del varistor (7), se funde; que, como resultado, el electrodo de desconexión (71) se libera y cambia a través de la abertura (91) del interruptor de circuito de rotación (9) a una posición no tensada y, por consiguiente liberando el disco rotativo (92), que estaba en la posición inicial hasta a este momento; que bajo la influencia de la fuerza elástica del muelle helicoidal (93), el disco rotativo (92) se mueve con alta velocidad angular de una posición final a la otra posición final y cubre la abertura (91) en el soporte del interruptor de circuito de rotación (9), evitando así la aparición de un arco eléctrico; que el movimiento del disco rotativo (92) activa la placa a presión (94) que libera con su orejeta (941) un indicador (105) que se mueve desde una posición vertical a una posición horizontal, en el que empuja con su orejeta (1051) una placa de indicación (106); que cuando aparece la placa de indicación de color rojo (106) cambia, una indicación de avería de la protección contra sobretensiones aparece en una ventana transparente (21) de la tapa (2); que un cambio del indicador (105) libera el microinterruptor (12) que envía una señal sobre el estado de la protección contra sobretensión al sistema de control de la instalación a través del terminal de abrazadera (16); que cuando el calentamiento del cuerpo del varistor (8) alcanza el nivel crítico debido a picos de corriente y el aumento de la corriente que atraviesa el cuerpo del varistor (8), el flujo de soldadura sensible a la temperatura, que une el electrodo de desconexión (811) y el cuerpo del varistor (8), se funde; que, como resultado, el electrodo de desconexión (81) se libera y se desplaza a través de la abertura (101) del interruptor de circuito de rotación (10) a una posición no tensada y, por consiguiente libera el disco rotativo (102), que estaba en la posición inicial hasta a este momento; que bajo la influencia de la fuerza elástica del muelle helicoidal (103), el disco rotativo (102) se mueve con alta velocidad angular de una posición final a la otra posición final y cubre la abertura (101) en el soporte del interruptor de circuito de rotación (10), evitando así la aparición de un arco eléctrico;

3. Interruptor de circuito de sobretensión redundante con un disco rotativo y con un conjunto electrónico añadido destinado a extender una vida útil de un componente de sobretensión según la reivindicación 1, **caracterizado por que** tiene tres o más interruptores de circuito de rotación conectados en paralelo entre el punto común de salida del circuito en paralelo del tubo de descarga de gas (6) con la bobina conectada en serie 5, el tubo de descarga de gas (3) y la resistencia (4).
- 5
4. Interruptor de circuito de sobretensión redundante con un disco rotativo y con un conjunto electrónico añadido destinado a extender una vida útil de un componente de sobretensión según la reivindicación 1, **caracterizado por que** un umbral de sobretensión por encima de un valor declarado se establece precisamente dimensionando el volumen del varistor, los electrodos de conexión del varistor metálico, y la selección del punto de fusión del flujo de soldadura del interruptor térmico; que una selección de material para el cuerpo del varistor y los electrodos de varistores contribuye, además, a un ajuste preciso del umbral de desconexión segura del varistor.
- 10

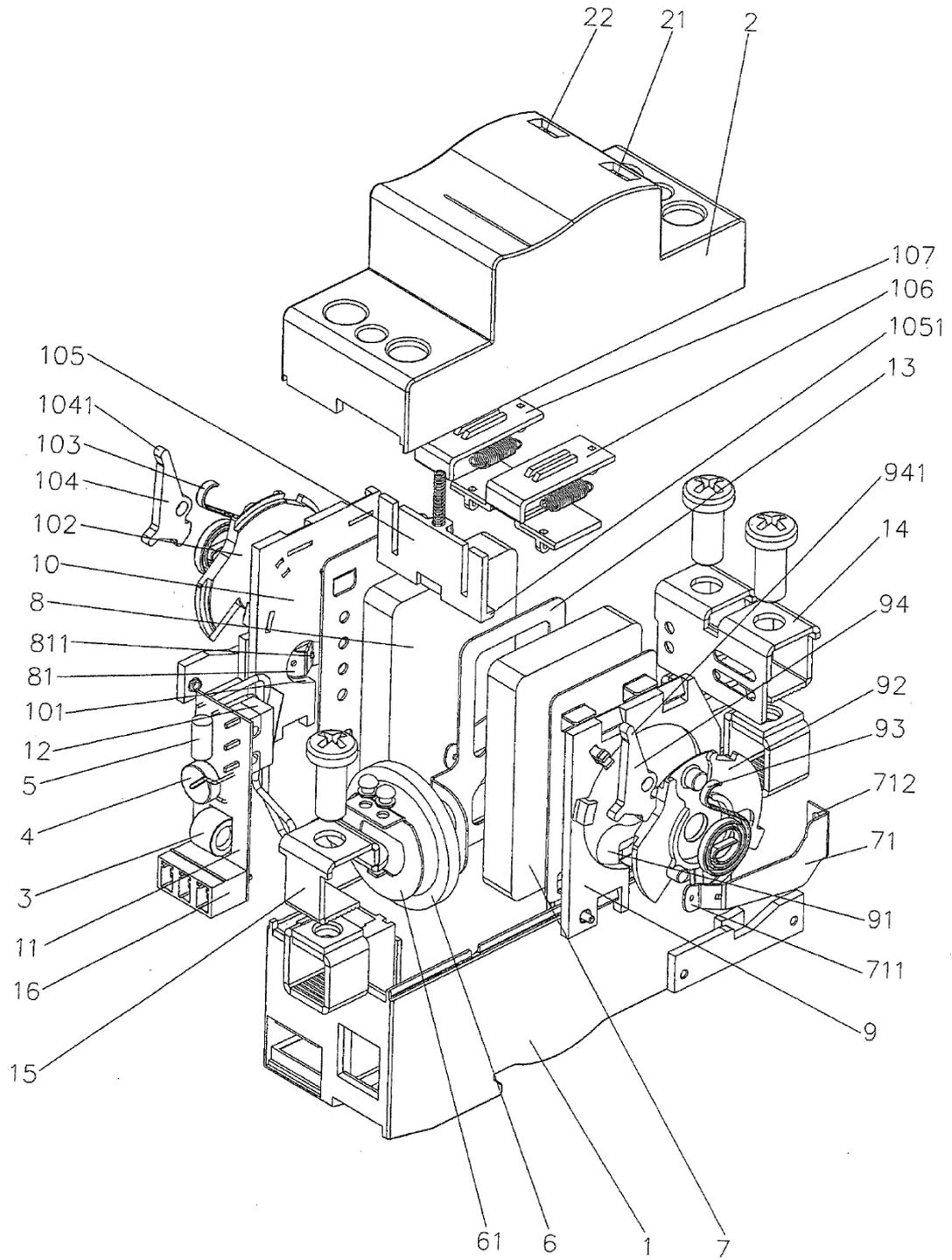


Fig. 1

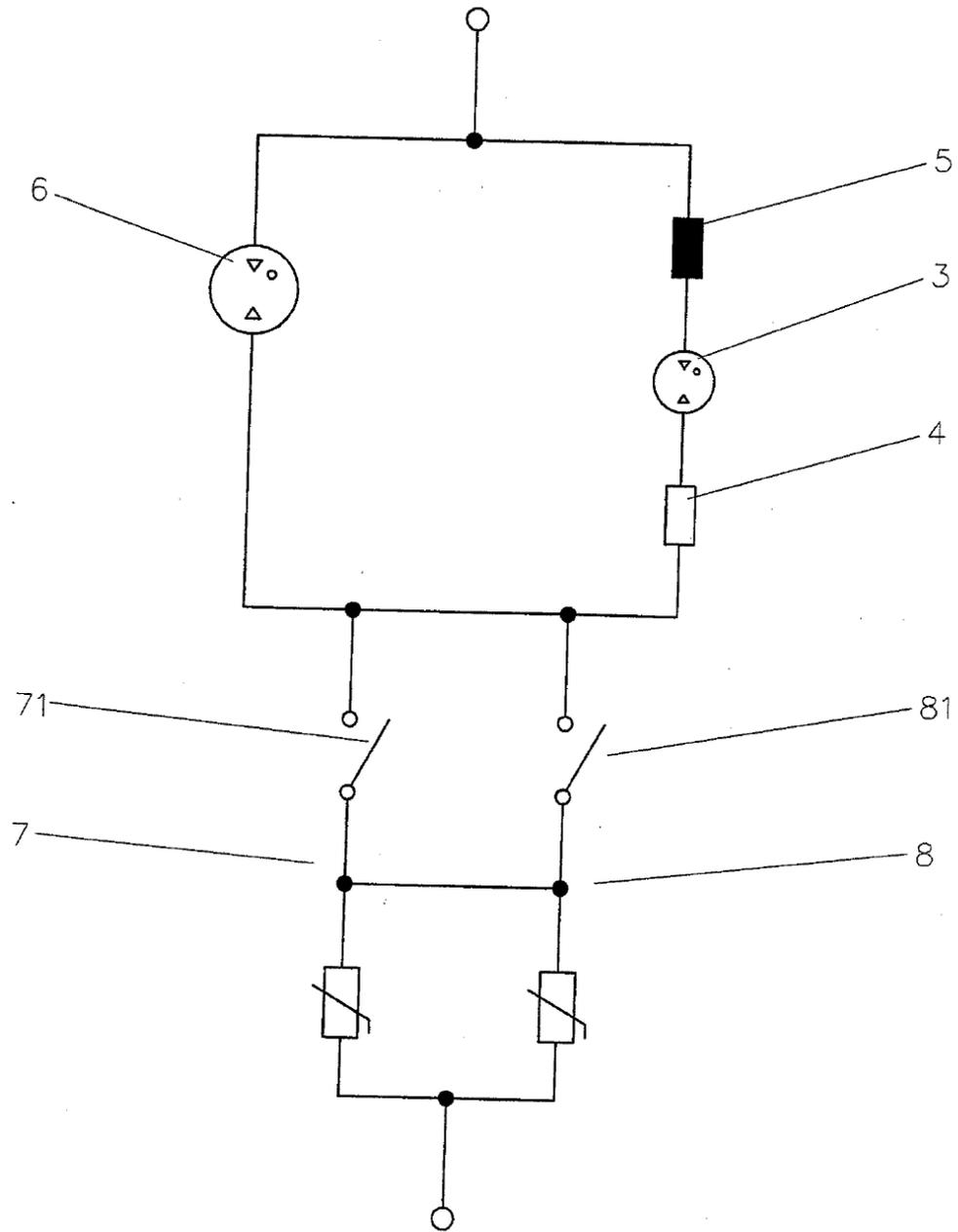


Fig. 2