

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 590 856**

51 Int. Cl.:

H01H 47/06 (2006.01)

H01H 47/00 (2006.01)

H01H 71/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2013 PCT/EP2013/058243**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2013 WO13160217**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2013 E 13717515 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 2842151**

54 Título: **Circuito accionador de controlador de disyuntor**

30 Prioridad:

24.04.2012 FR 1253758

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

23.11.2016

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC TECHNOLOGY GMBH
(100.0%)**

**Brown Boveri Strasse 7
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:

VON ALLMEN, PETER

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 590 856 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

Circuito accionador de controlador de disyuntor

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo de accionamiento para un controlador de un aparato de desconexión eléctrica, tal como un disyuntor de media tensión o alta tensión.

10 **Estado de la técnica anterior**

Un disyuntor, por ejemplo, en un poste eléctrico con aislamiento gaseoso llamado GIS del inglés *Gas Insulated Substation*, está equipado con un controlador. Este controlador proporciona la potencia y el par necesarios para el desplazamiento de los contactos de los disyuntores.

15 Los controladores pueden ser hidráulicos, neumáticos o con resorte. La presente invención es descrita más particularmente para un controlador con resorte, pero también se aplica a otros tipos de controlador.

20 Bajo el efecto de un mecanismo de accionamiento, un controlador con resorte actúa mecánicamente para abrir o cerrar los contactos de un disyuntor. Un mecanismo de accionamiento convencional incluye una bobina que gobierna un pistón cuando la corriente pasa a través de la bobina. El pistón está conectado a un trinquete móvil, de manera que la bobina gobierna el funcionamiento mecánico del controlador con resorte desplazando el pistón y por lo tanto el trinquete.

25 Una bobina susceptible de ser recorrida por una corriente capaz de desplazar el pistón y el trinquete comprende 1103 espiras enrolladas alrededor de un núcleo magnético. Esto significa que la inductancia de la bobina es elevada, así como su constante de tiempo, ya que es proporcional a la inductancia. Así, el tiempo de acción con las soluciones conocidas alcanza normalmente 5,5 ms.

30 Este valor contribuye significativamente al tiempo de ruptura de un disyuntor. Como los disyuntores de alta tensión en las redes eléctricas de 60 Hz deben a menudo eliminar un defecto en dos ciclos, el tiempo de corte se limita a 33,3 ms. Para alcanzar este valor, el tiempo de acción del mecanismo de accionamiento debe ser lo más limitado posible.

35 El documento US 5889645 se refiere a un mecanismo de controlador de una válvula de gas en un horno. Este mecanismo comprende dos bobinas para accionar la válvula de gas. Las bobinas son gobernadas por una única señal de entrada emitida por un microprocesador y amplificada por un transistor.

40 Esto implica que un fallo del microprocesador o del transistor evitaría que el mecanismo de controlador funcionase. Por lo tanto, incluso transponiendo la enseñanza de este documento al controlador de un aparato de desconexión eléctrica tal como un disyuntor, no se obtendría un dispositivo de controlador que presenta un nivel de fiabilidad satisfactorio.

45 De hecho, un disyuntor de media tensión o alta tensión está en servicio durante un periodo que puede ir típicamente de 25 a 40 años. Este período es muy largo para un circuito accionador, y particularmente para componentes tales como transistores que pueden tener una vida útil más corta. Una solución en la que un componente se arriesga a poner así en defecto el disyuntor no es satisfactoria.

50 El documento US 5159522 se refiere a un controlador del embrague eléctrico que comprende igualmente dos bobinas. Uno de ellos acciona el embrague y el otro lo mantiene en su estado accionado.

De acuerdo con una realización, un primer terminal de entrada y un primer transistor alimentan una primera bobina, mientras que un segundo terminal de entrada y un segundo transistor alimentan las dos bobinas.

55 Transponiendo la enseñanza de este documento al controlador de un aparato de desconexión eléctrica tal como un disyuntor, no habría esta vez el inconveniente unido al riesgo de fallo de un transistor. Sin embargo, esta solución es más compleja y necesita particularmente dos alimentaciones distintas.

60 El documento JP 2009302358 divulga un circuito en el que una bobina es alimentada a través de un transistor y un condensador en una primera fase. En una segunda fase, el transistor está bloqueado y la corriente que recorre la bobina está limitada por un elemento resistivo en serie con la bobina.

65 Este tipo de circuito no puede transponerse al controlador de un disyuntor. De hecho, para un disyuntor, la corriente que debe ser interrumpida en el circuito de activación debe ser inferior a 4 A (continua) de acuerdo con la norma CEI 622271-1, § 5.4.4.5.4. Esto implica un valor mínimo de resistencia, para una tensión dada. Por ejemplo, para 110 V y 4 A, la suma de las resistencias de la bobina y el elemento resistivo es de al menos 27,5 Ohm.

Por otra parte, el tiempo muerto del mecanismo debe ser corto, típicamente inferior a 300 ms para respetar el ciclo de funcionamiento detallado en la norma CEI 62271.100, § 4.104.

5 Esto implica que la resistencia intrínseca de la bobina debe ser pequeña, típicamente de 4 Ohm. Por lo tanto la resistencia del elemento resistivo es de al menos 23,5 Ohm.

10 Estos valores tienen dos consecuencias: la energía disipada por el elemento resistivo sería seis veces superior a la disipada por la bobina, lo que no es deseable. Por otra parte, la bobina tendría un número muy bajo de espiras para tener una baja resistencia intrínseca. Una corriente de 4 A que recorre esta bobina no crearía un flujo magnético suficiente para accionar las partes móviles en su posición accionada.

15 El documento US 4222123 A se refiere a un circuito de gobierno de un solenoide de alta velocidad que tiene una bobina de parada y dos ramas paralelas conectadas al solenoide.

Exposición de la invención

20 La invención pretende resolver los problemas de la técnica anterior proporcionando un circuito accionador de un controlador de un disyuntor, caracterizado porque comprende dos ramas en paralelo entre dos terminales y porque:

la primera rama comprende únicamente una primera bobina,

25 la segunda rama incluye una segunda bobina de impedancia más baja que la primera, en serie con un conmutador controlado por un circuito de conmutación.

Gracias a la invención, el tiempo de acción del circuito accionador se reduce y sigue siendo compatible con los requisitos de velocidad de un disyuntor.

30 Además, la primera rama tiene una función de redundancia. Si la segunda rama deja de funcionar, por ejemplo debido al fallo de un componente, a continuación, la primera rama asegura la función de accionamiento del controlador. Por lo tanto, un fallo de un componente no impide el funcionamiento del dispositivo. La primera bobina que tiene una impedancia más elevada que la primera, la corriente que recorre la primera bobina se mantiene relativamente baja en comparación con la corriente en la segunda bobina y puede ser interrumpida por un conmutador auxiliar.

35 De acuerdo con una característica preferida, el circuito de conmutación está adaptado para limitar la intensidad de la corriente que recorre la segunda bobina y para abrir la segunda rama después de un periodo predeterminado, después de que sea aplicada una diferencia de potencial entre los dos terminales.

40 Por lo tanto, la corriente a interrumpir permanece con un valor inferior a 4 A (continua), y respeta las condiciones de la norma CEI 62271-1.

45 De acuerdo con una característica preferida, el conmutador comprende un componente elegido entre un transistor con efecto de campo, un transistor de unión NPN, un tiristor o un relé mecánico.

Estos componentes contribuyen a la obtención de un tiempo de acción reducido para el circuito actuador.

50 De acuerdo con una característica preferida, las bobinas primera y segunda se enrollan alrededor de un mismo núcleo. Por lo tanto, se crean unas corrientes inducidas, particularmente una corriente en la primera bobina cuando la corriente se interrumpe en la segunda bobina, lo que permite asegurar el desplazamiento completo del pistón.

La invención también se refiere a un controlador de un disyuntor que comprende un circuito accionador como el presentado anteriormente. Puede tratarse de un controlador con resorte.

55 La invención también se refiere a un disyuntor que comprende un controlador provisto de un circuito accionador tal como el presentado anteriormente.

El controlador y el disyuntor presentan ventajas análogas a las expuestas previamente.

60 Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas aparecerán en la lectura de una realización preferida dada a título de ejemplo no limitativo, descrito con referencia a las figuras en las que:

65 - la figura 1 representa de manera esquemática un disyuntor equipado con un controlador con resorte provisto de un circuito accionador de acuerdo con la invención,

- la figura 2 representa el circuito accionador de acuerdo con la invención.

Exposición detallada de modos de realización particulares

5 Con referencia a la figura 1, un disyuntor 20 de media o alta tensión comprende un controlador 21 con resorte que proporciona la energía y el par necesario para el desplazamiento de los contactos del disyuntor.

10 El disyuntor 20 y el controlador 21 son clásicos, excepto en lo relativo al circuito accionador 22 que gobierna el controlador 11. El disyuntor y el controlador no se describen en detalle en este documento. El circuito accionador se detalla a continuación.

15 Con referencia a la figura 2, el circuito accionador de acuerdo con la invención comprende dos ramas paralelas entre dos terminales 5 y 6 a las que una diferencia de potencial puede ser aplicada para hacer funcionar el circuito accionador.

20 La primera rama comprende únicamente una bobina 1. Por ejemplo, la bobina 1 comprende 1000 espiras y presenta una impedancia de 35 Ohm. Esta rama tiene una función de redundancia. Si la segunda rama deja de funcionar, por ejemplo debido al fallo de un componente, a continuación, la primera rama asegura la función de accionamiento del controlador con resorte. Se trata entonces de un modo de funcionamiento llamado degradado.

25 La segunda rama comprende una bobina 2 así como otros componentes que se detallarán a continuación. Por ejemplo, la bobina 2 comprende 363 espiras y presenta una impedancia de 3,55 Ohm. Por supuesto, otros valores de impedancia de las bobinas 1 y 2 pueden ser elegidos, siempre que la impedancia de la bobina 1 sea superior que la de la bobina 2. La segunda rama asegura el modo de funcionamiento llamado normal.

30 Debido a la diferencia de las impedancias, el funcionamiento en modo degradado (primera rama) será un poco más lento que en modo normal (segunda rama). Por ejemplo, los valores medidos en un prototipo son 3,2 ms en modo normal y 5,5 ms en modo degradado.

De acuerdo con una realización, las bobinas 1 y 2 están formadas por enrollamiento alrededor de un mismo núcleo.

35 La segunda rama se describe ahora. A partir del terminal 5, la bobina 2 está conectada en serie con un conmutador que puede abrir la segunda rama. El conmutador está conectado al terminal 6. En una realización preferida, el conmutador comprende principalmente un transistor 3. El transistor 3 es un transistor con efecto de campo por ejemplo de tipo MOSFET. El drenaje de transistor 3 está conectado a la bobina 2 y la fuente de transistor 3 está conectada al terminal 6. Otros tipos de componentes se pueden utilizar como conmutador, en particular, un transistor con unión NPN, un tiristor o un relé mecánico.

40 El transistor 3 permite limitar la intensidad de la corriente que recorre la bobina 2 con un valor que hace posible la interrupción de la corriente por un conmutador auxiliar. Como ya se mencionó, la capacidad de corte de un conmutador auxiliar está limitada a una corriente de intensidad máxima de 4 A. Con una bobina 2 de impedancia 3,55 Ohm, y en ausencia de limitación de corriente por el transistor 3, si se aplica una tensión a los terminales 5 y 6, respectivamente, situados en los extremos de las dos ramas, esto conduciría a una corriente de 31 A en la bobina 2. Este valor siendo muy superior al valor máximo admisible de 4 A, el transistor 3 limita la corriente que recorre la bobina 2.

50 Un diodo 4 está conectado en paralelo con la bobina 2. El ánodo del diodo 4 está conectado al drenaje del transistor 3 y el cátodo del diodo 4 está conectado al terminal 5. El diodo 4 limita los efectos de la sobretensión que se produce con la apertura de la segunda rama por el transistor 3.

El transistor 3 es controlado por un circuito de controlador, o de conmutación, que comprende un transistor bipolar 8 cuyo colector está conectado a la matriz del transistor 3.

55 El colector del transistor 8 también está conectado a un terminal de una resistencia 12, cuyo otro terminal está conectado al terminal 5. El emisor del transistor 8 está conectado al terminal 6. La resistencia 12 vale por ejemplo 56 kOhm.

60 La base del transistor 8 está conectada al ánodo de un diodo Zener 9, cuyo cátodo está conectado por una parte a un condensador 10 y a una resistencia 11 en paralelo. El condensador 10 y la resistencia 11 están conectados al terminal 6. El condensador 10 tiene por ejemplo una capacidad de 0,1 µF y la resistencia 11 vale 56 kOhm.

El cátodo del diodo Zener 9 está por otra parte conectado a una resistencia 13, a su vez conectada al terminal 5. La resistencia 13 vale por ejemplo 200 kOhm.

65 El funcionamiento del circuito de conmutación es el siguiente.

ES 2 590 856 T3

5 Tan pronto como una diferencia de potencial se aplica a los terminales 5 y 6, una corriente recorre la segunda rama y por lo tanto la bobina 2 y el condensador 10 se carga a través de la resistencia 13. Cuando la tensión en los terminales del condensador alcanza un cierto valor, por ejemplo 10,7 V con los valores numéricos previamente dados, una corriente recorre el transistor 8, de su emisor hacia su base.

Debido a la resistencia 12, el potencial eléctrico del colector del transistor 8 y de la matriz del transistor 3 entonces cae.

10 El transistor 3 abre entonces la segunda rama, de modo que la corriente que recorre la bobina 2 se interrumpe, después de aproximadamente 2 ms.

15 Cabe señalar que, debido a la impedancia de la bobina 1 que es más elevada que la de la bobina 2, la corriente que recorre la bobina 1 permanece siempre lo suficientemente baja para poder ser interrumpida por un conmutador auxiliar.

20 Como ya se ha mencionado, las bobinas 1 y 2 se enrollan preferentemente en el mismo núcleo. Esto crea corrientes inducidas. Cuando el transistor 3 interrumpe el paso de la corriente en la bobina 2, esta induce una corriente en la bobina 1. Esta corriente inducida puede servir para mantener el campo magnético necesario para desplazar el pistón del mecanismo. De hecho, la corriente en la bobina 2 se interrumpe, por ejemplo después de 2 ms. Este período puede ser demasiado pequeño para que el pistón alcance su posición final accionada. La corriente inducida en la bobina 1 permite entonces al pistón terminar su recorrido.

25 En una variante, el circuito de controlador del transistor 3 es un circuito RC. En este caso, un condensador está conectado entre el terminal 5 y la matriz del transistor 3, y una resistencia está conectada entre el terminal 6 y la matriz del transistor 3. Los valores de resistencia y de capacidad son elegidos para que la constante de tiempo RC sea igual a un valor determinado, por ejemplo 2 ms.

30 Hay que señalar que la invención no solo encuentra aplicación en un poste eléctrico con aislamiento gaseoso llamado GIS en base al inglés *Gas Insulated Substation*, sino también en otros tipos de aparatos de conexión, por ejemplo aeroaislados, disyuntores en baño de aceite, tanto en el interior como en el exterior.

REIVINDICACIONES

- 1.- Circuito accionador de un controlador de un disyuntor, que comprende dos ramas en paralelo entre dos terminales (5, 6), de las cuales:
- 5
- la primera rama comprende únicamente una primera bobina (1); y
 - la segunda rama comprende una segunda bobina (2) de impedancia más baja que la primera, en serie con un conmutador controlado por un circuito de conmutación (3).
- 10
- 2.- Circuito accionador según la reivindicación 1, caracterizado porque el circuito de conmutación está adaptado para limitar la intensidad de la corriente que recorre la segunda bobina (2) y para abrir la segunda rama después de un período predeterminado, después de que sea aplicada una diferencia de potencial entre los dos terminales (5, 6).
- 15
- 3.- Circuito accionador según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el conmutador (3) comprende un componente elegido entre un transistor con efecto de campo, un transistor de unión NPN, un tiristor, y un relé mecánico.
- 20
- 4.- Circuito accionador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las bobinas primera y segunda (1, 2) están enrolladas alrededor de un mismo núcleo.
- 5.- Controlador (21) de un disyuntor que comprende un circuito accionador según una de las reivindicaciones 1 a 4.
- 6.- Disyuntor (20) que comprende un controlador provisto de un circuito accionador según la reivindicación 5.

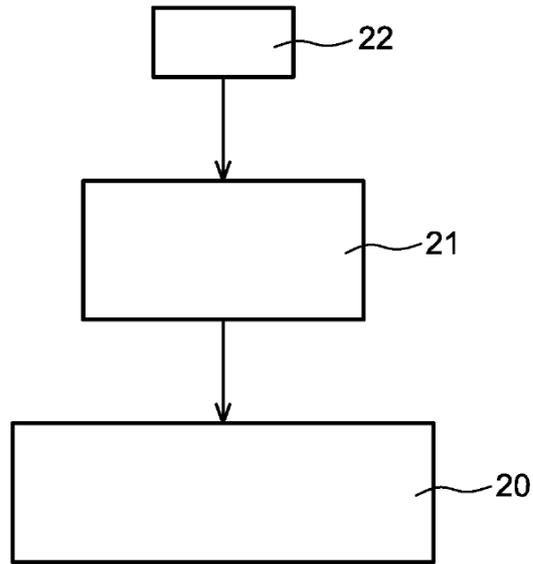


FIG. 1

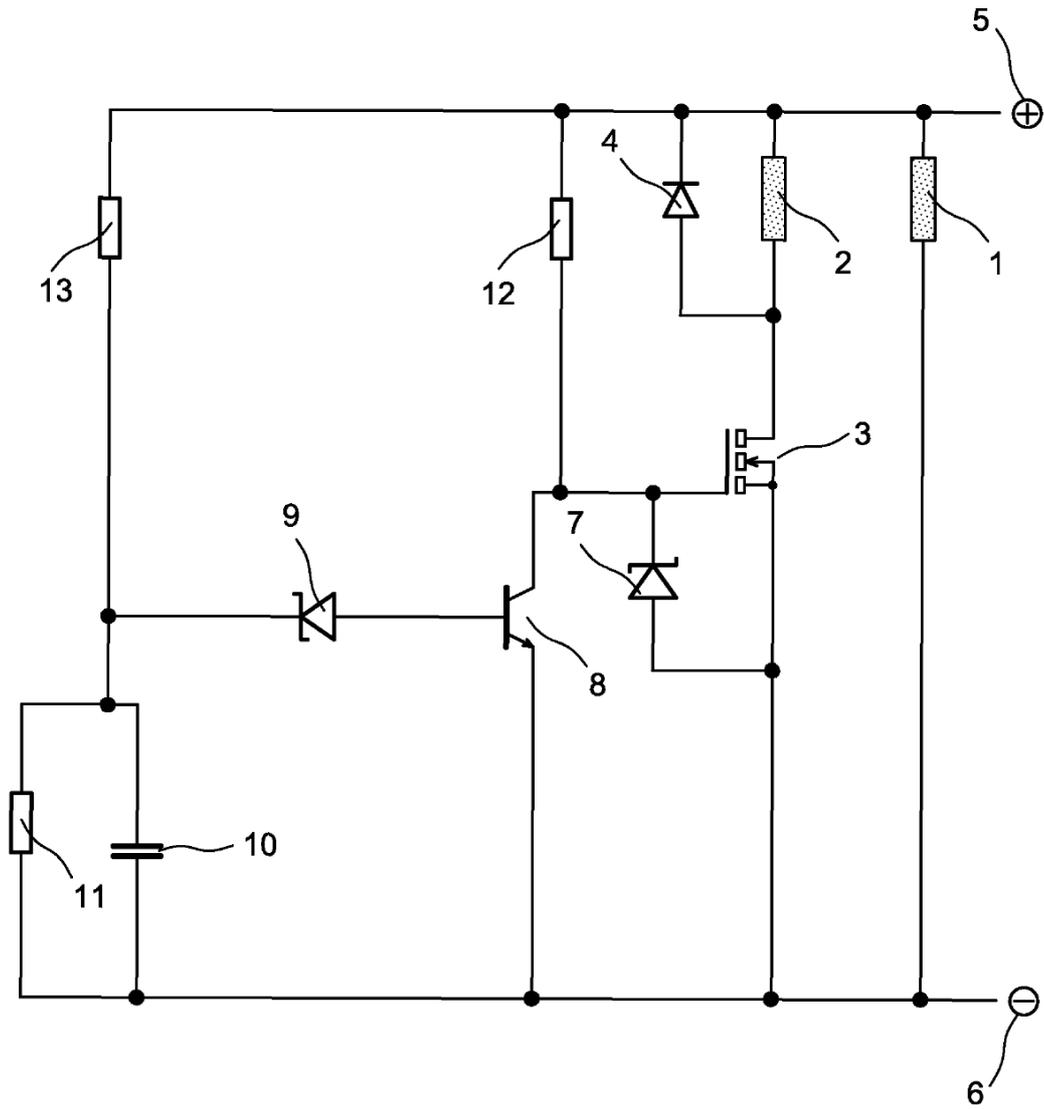


FIG. 2