

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 361**

51 Int. Cl.:

H01H 47/24 (2006.01)

H01H 9/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2009 E 09000638 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 2107585**

54 Título: **Aparato de conmutación eléctrica**

30 Prioridad:

01.04.2008 DE 102008018174

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

09.04.2015

73 Titular/es:

**ELTAKO GMBH (100.0%)
Hofener Str. 54
70734 Fellbach, DE**

72 Inventor/es:

ZIEGLER, ULRICH

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 533 361 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

Aparato de conmutación eléctrica

5 La invención se refiere a un aparato de conmutación eléctrica con una electrónica de control que puede someterse a una señal de control y que está conectada a un relé de conmutación, cuyos contactos de conmutación están conectados entre al menos una conexión de tensión alterna, a la que se puede conectar un conductor bajo tensión de un sistema de tensión alterna, y al menos una conexión de carga, a la que se puede conectar un conector eléctrico.

10 El documento EP-A-0997921 da a conocer un ejemplo de un aparato de conmutación eléctrica de este tipo.

15 Los aparatos de conmutación de este tipo se usan especialmente en instalaciones de edificios y sirven por ejemplo para conectar y desconectar lámparas eléctricas, pero también para controlar un contactor que a su vez conmuta un consumidor eléctrico potente. Mediante la electrónica de control se puede aplicar corriente en la bobina magnética del relé de conmutación, de tal forma que por la bobina magnética se abren o se cierran los contactos de conmutación. La corriente para la bobina magnética es proporcionada por la electrónica de control que puede ser sometida a una señal de control por el usuario, por ejemplo a un impulso de tensión que el usuario puede activar con la ayuda de un elemento pulsador. Habitualmente, los aparatos de conmutación eléctrica de este tipo están realizados como aparatos incorporados en serie y se pueden encajar sobre rieles de sujeción.

20 Una ventaja de usar un relé de conmutación consiste en que mediante el relé de conmutación de la electrónica de control se puede separar de manera constructivamente sencilla del potencial de la tensión alterna aplicada en la conexión de tensión alterna, ya que mediante la bobina magnética del relé de conmutación pueden ser accionados de forma inductiva los contactos de conmutación de este, de modo que los contactos de conmutación no están conectados de forma galvánica a la electrónica de control.

30 El procedimiento de conmutación en sí del aparato de conmutación dura unos milisegundos. Durante la conmutación de una tensión alterna, la transición del estado de conmutación puede conllevar una considerable carga del aparato de control, ya que al estar presente una gran amplitud de tensión, los contactos de conmutación pueden fundirse unos con otros. Por ello, en aparatos de conmutación en los que en lugar de un relé se usa un semiconductor, por ejemplo un MOS-FET, se conoce el modo de realizar el procedimiento de conmutación cuando la tensión alterna conectada a la conexión de tensión alterna está atravesando un pasaje por cero. Esto reduce la carga del aparato de conmutación.

35 Sin embargo, si el procedimiento de conmutación se hace funcionar en el intervalo del pasaje por cero de la tensión alterna presente, debido a retardos de conmutación durante la conmutación de un contactor mediante el aparato de conmutación esto tiene la consecuencia de que, si bien el procedimiento de conmutación del aparato de conmutación se efectúa en un momento al menos cercano al pasaje por cero de la tensión alterna presente, el procedimiento de conmutación del contactor postconectado se efectúa frecuentemente en un momento en el que la amplitud de la tensión alterna vuelve a atravesar ya un máximo.

45 La presente invención tiene el objetivo de perfeccionar un aparato de conmutación eléctrica del tipo genérico de tal forma que manteniendo una separación de potencial entre la tensión alterna, presente en la conexión de tensión alterna durante el funcionamiento del aparato de conmutación, y la electrónica de control, el procedimiento de conmutación se puede efectuar opcionalmente con dependencia o independencia del pasaje por cero de la tensión alterna conectada a la conexión de tensión alterna.

50 Este objetivo se consigue según la invención en un aparato de conmutación eléctrica del tipo mencionado al principio, porque el aparato de conmutación presenta una conexión de conductor neutro que puede conectarse al conductor neutro del sistema de tensión alterna y porque la electrónica de control controla el relé de conmutación con dependencia del pasaje por cero de una corriente de medición que fluye de la conexión de tensión alterna a la conexión de conductor neutro, cuando la conexión de conductor neutro está conectada al conductor neutro.

55 En el aparato de conmutación según la invención, adicionalmente a una conexión de tensión alterna y a una conexión de carga se emplea además una conexión de conductor neutro a la que el instalador puede conectar en caso de necesidad el conductor neutro del sistema de tensión alterna. Si el conductor neutro se conecta a la conexión de conductor neutro, puede fluir una corriente de medición de la conexión de tensión alterna a la conexión de conductor neutro. Entonces, mediante la corriente de medición, la electrónica de control puede determinar el pasaje por cero de la tensión alterna presente en la conexión de tensión alterna y controlar el relé de conmutación con dependencia del pasaje por cero. De esta manera, se consigue prolongar considerablemente la duración útil del aparato de conmutación eléctrica, ya que se reduce muy fuertemente el peligro de que los contactos de

conmutación del relé de conmutación se fundan entre ellos o queden perjudicados de otra manera.

Sin embargo, como se ha mencionado al principio, no siempre resulta ventajoso realizar el procedimiento de conmutación en un momento en el que la tensión alterna conectada a la conexión de tensión alterna experimente su pasaje por cero. Por ejemplo, durante la conmutación de un contactor mediante el aparato de conmutación eléctrica, la conmutación en el pasaje por cero puede tener la consecuencia de que debido al retraso de conmutación originado, el contactor realice el procedimiento de conmutación en un momento en el que la amplitud de la tensión alterna vuelve a atravesar ya su máximo. Por lo tanto, según la invención está previsto que el conductor neutro del sistema de tensión alterna ha de conectarse sólo en caso de necesidad a la conexión de conductor neutro del aparato de conmutación. Si no se produce ninguna conexión de este tipo, la electrónica de control del relé de conmutación controla el relé de conmutación con independencia del pasaje por cero de la tensión alterna. Por lo tanto, el aparato de conmutación está realizado de tal forma que sólo al fluir una corriente de medición de la conexión de tensión alterna a la conexión de conductor neutro, se produzca el control del relé de conmutación con dependencia del pasaje por cero de la tensión alterna presente en la conexión de tensión alterna, mientras que en caso de ausencia de una corriente de medición, el control del relé de conmutación se realiza con independencia del pasaje por cero de la tensión alterna.

En una forma de realización preferible de la invención, el aparato de conmutación comprende un elemento de detección de pasaje por cero así como una línea de medición que conecta la conexión de tensión alterna a la conexión de conductor neutro, estando acoplada la línea de medición de forma óptica, inductiva o capacitiva al elemento de detección de pasaje por cero. A causa del acoplamiento óptico, inductivo o capacitivo, el elemento de detección de pasaje por cero puede detectar el pasaje por cero de la tensión alterna presente en la conexión de tensión alterna. El elemento de detección de pasaje por cero permite por tanto de manera sencilla a la electrónica de control controlar el relé de conmutación con dependencia del pasaje por cero de la tensión alterna, cuando a través de la línea de medición fluye una corriente de medición. En caso de ausencia de tal corriente de medición, porque la conexión de conductor neutro no está conectada al conductor neutro del sistema de tensión alterna, el elemento de detección de pasaje por cero no recibe ninguna señal de entrada y la electrónica de control controla el relé de conmutación sin considerar el pasaje por cero de la tensión alterna.

Preferentemente, la electrónica de control comprende un microcontrolador con un elemento de detección de pasaje por cero integrado. Esto ofrece la ventaja de que se consigue reducir el volumen de técnica de conmutación necesario del aparato de conmutación eléctrica y de esta manera también su coste de fabricación. En esta forma de realización, el elemento de detección de pasaje por cero está integrado en la electrónica de control.

En una forma de realización ventajosa, el acoplamiento de la línea de medición al elemento de detección de pasaje por cero se realiza a través de un optoacoplador. Los optoacopladores de este tipo son conocidos de por sí por los expertos. Permiten mantener una separación de potencial entre la línea de medición y el elemento de detección de pasaje por cero y transmitir no obstante una señal de la línea de medición a la entrada del elemento de detección de pasaje por cero.

Resulta especialmente ventajoso si el relé de conmutación y el optoacoplador presentan una tensión de aislamiento de al menos 3500V, preferentemente una tensión de aislamiento de 4kV, como mínimo. Esto permite un procedimiento de conmutación sin potencial que en caso de necesidad puede realizarse con dependencia del pasaje por cero de la tensión alterna presente en la conexión de tensión alterna.

De manera ventajosa, el relé de conmutación y el optoacoplador presentan una línea de fuga de al menos 5mm, especialmente una línea de fuga de 6mm. De esta manera, queda garantizada de manera fiable la resistencia de aislamiento del aparato de conmutación eléctrica, necesaria para la conmutación sin potencial.

En la línea de medición que conecta la conexión de tensión alterna a la conexión de conductor neutro está conectado preferentemente un elemento de limitación de corriente, por ejemplo una resistencia óhmica.

Resulta ventajoso si en la línea de medición está conectado un diodo de protección.

Como se ha mencionado al principio, resulta ventajoso si el aparato de conmutación eléctrica presenta una carcasa que se puede encajar sobre rieles de sujeción.

La siguiente descripción de una forma de realización preferible de la invención sirve para la descripción más detallada en combinación con el dibujo.

La única figura del dibujo muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de un aparato de conmutación

eléctrica en forma de un conmutador de impulsos 10. Este presenta una carcasa 12 que de la manera habitual se puede encajar sobre rieles de sujeción en forma de un aparato incorporado en serie. Los elementos de retención correspondientes son conocidos por el experto y por ello, para mayor claridad, no están representados en el dibujo.

5 El conmutador de impulsos 12 presenta dos conexiones de control 14, 15 que están conectadas a una electrónica de control en forma de un microcontrolador 16. A la conexión de control 14 está conectada una línea de control 18 en la que está conectado un pulsador 20 electromecánico que puede ser accionado por el usuario. A través de la línea de control 18, el conmutador de impulsos 10 se puede conectar a una fuente de tensión de control conocida de por sí, no representada en el dibujo. La conexión de control 15 está conectada al potencial de masa.

10 El microcontrolador 16 controla la bobina magnética 22 de un relé de conmutación 24, cuyos contactos de conmutación 26, 27 están conectados en una línea de alimentación 29, a través de la que una conexión de tensión alterna 30 del conmutador de impulsos 10 está conectada a una conexión de carga 32. A la conexión de tensión alterna 30 se puede conectar un conductor bajo tensión de un sistema de tensión alterna, y a la conexión de carga 32 se puede conectar un consumidor eléctrico, por ejemplo una lámpara eléctrica o un contactor.

15 Adicionalmente a la conexión de tensión alterna 30 y a la conexión de carga 32, el conmutador de impulsos 10 presenta una conexión de conductor neutro 34 que a través de un corriente de medición 36 está conectada a la conexión de tensión alterna 30. En la línea de medición 36 están conectados en serie unos respecto a otros un diodo de protección 38 y un elemento de limitación de corriente en forma de una resistencia óhmica 39.

20 Un optoacoplador 40 está unido en el lado de entrada a la línea de medición 36. En el lado de salida, el optoacoplador 40 está conectado eléctricamente a un elemento de detección de pasaje por cero 42 integrado en el microcontrolador 16.

25 Cargando la bobina magnética 22 del relé de conmutación 24 se puede opcionalmente establecer e interrumpir la conexión eléctrica entre la conexión de tensión alterna 30 y la conexión de carga 32. La bobina magnética 32 y el microcontrolador 16 están separados del potencial eléctrico presente en la conexión de tensión alterna 30. La separación de potencial queda garantizada por el uso del relé de conmutación 24 así como por el acoplamiento óptico entre la línea de medición 36 y el elemento de detección de pasaje por cero 22 mediante el optoacoplador 40. El relé de conmutación 24 presenta, al igual que el optoacoplador 40, una tensión de aislamiento de aprox. 4kV y una línea de fuga de aprox. 6mm.

30 Si el usuario pulsa brevemente el pulsador 20, la conexión de control 14 se somete a un impulso de tensión de control. Esto tiene como consecuencia que el microcontrolador 16 de la bobina magnética 22 proporciona una corriente de control, de tal forma que entonces se pueden abrir o cerrar los contactos de conmutación 26, 27. El procedimiento de conmutación puede realizarse opcionalmente con dependencia o con independencia del pasaje por cero de la tensión alterna presente en la conexión de tensión alterna 30. Si el procedimiento de conmutación del relé de conmutación 24 ha de realizarse con dependencia del pasaje por cero, para ello es necesario que la conexión de conductor neutro 34 se conecte al conductor neutro del sistema de tensión alterna. Entonces fluye una corriente de medición de la conexión de tensión alterna 30 a través de la línea de medición 36, cuyo pasaje por cero puede ser detectado por el elemento de detección de pasaje por cero 42 a causa del acoplamiento óptico a través del optoacoplador 40. Esto tiene como consecuencia que después de un accionamiento del pulsador 20 de la bobina magnética 22, el microcontrolador 16 proporciona la tensión de control para modificar el estado de conmutación del relé de conmutación 24 con dependencia del pasaje por cero. El procedimiento de conmutación que habitualmente dura aprox. 2 a 5ms puede realizarse entonces en el intervalo del pasaje por cero de la tensión alterna. De esta manera, es posible mantener muy baja la carga mecánica de los contactos de conmutación 26, 27 y, por consiguiente, alargar la duración útil del conmutador de impulsos 10.

35 Si el procedimiento de conmutación ha de realizarse independientemente del pasaje por cero de la tensión alterna, para ello tan sólo es necesario separar el conductor neutro del sistema de tensión alterna de la conexión de conductor neutro 34. De esta manera, la conexión de conductor neutro 34 permanece abierta y, por falta de corriente de medición, el elemento de detección de pasaje por cero 42 no detecta ningún pasaje por cero y después de un accionamiento del pulsador 20, la bobina magnética 22 es cargada con una tensión de control por el microcontrolador 16 con independencia del pasaje por cero de la tensión alterna.

40 Por lo tanto, el conmutador de impulsos 10 según la invención se caracteriza por una disposición de conmutación de construcción sencilla y, por consiguiente, por un coste de fabricación relativamente bajo, pudiendo elegir el instalador si los procedimientos de conmutación han de realizarse con dependencia o independencia del pasaje por cero de la tensión alterna presente en la conexión de tensión alterna 30. Si se desea un procedimiento de conmutación con dependencia del pasaje por cero, el instalador conecta a la conexión de conductor neutro el

conductor neutro del sistema de tensión alterna. Si no se desea tal dependencia del procedimiento de conmutación, permanece abierta la conexión de conductor neutro.

REIVINDICACIONES

- 5 1.-Aparato de conmutación eléctrica con una electrónica de control que puede someterse a una señal de control y que está conectada a un relé de conmutación, cuyos contactos de conmutación están conectados entre al menos una conexión de tensión alterna, a la que se puede conectar un conductor bajo tensión de un sistema de tensión alterna, y al menos una conexión de carga, a la que se puede conectar un consumidor eléctrico, **caracterizado porque** el aparato de conmutación (10) presenta una conexión de conductor neutro (34) que puede conectarse al conductor neutro de un sistema de tensión alterna y porque la electrónica de control (16) controla el relé de conmutación (24) con dependencia del pasaje por cero de una corriente de medición que fluye de la conexión de tensión alterna (30) a la conexión de conductor neutro (34), cuando la conexión de conductor neutro (34) está conectada al conductor neutro.
- 10
- 15 2.- Aparato de conmutación eléctrica según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el aparato de conmutación (10) presenta un elemento de detección de pasaje por cero (42) así como una línea de medición (36) que conecta la conexión de tensión alterna (30) a la conexión de conductor neutro (34), estando acoplada la línea de medición (36) de forma óptica, inductiva o capacitiva al elemento de detección de pasaje por cero (42).
- 20 3.- Aparato de conmutación eléctrica según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** la electrónica de control comprende un microcontrolador (16) con un elemento de detección de pasaje por cero (42) integrado.
- 25 4.- Aparato de conmutación eléctrica según la reivindicación 1, 2 o 3, **caracterizado porque** la línea de medición (36) está acoplada a través de un optoacoplador (40) al elemento de detección de pasaje por cero (42).
- 30 5.- Aparato de conmutación eléctrica según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el relé de conmutación (24) y el optoacoplador (40) presentan una tensión de aislamiento de al menos 3500V.
- 35 6.- Aparato de conmutación eléctrica según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado porque** el relé de conmutación (24) y el optoacoplador (40) presentan una línea de fuga de al menos 5mm.
- 7.- Aparato de conmutación eléctrica según una de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado porque** en la línea de medición (36) está conectado al menos un elemento de limitación de corriente (39).
- 8.- Aparato de conmutación eléctrica según una de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizado porque** en la línea de medición (36) está conectado un diodo de protección (38).

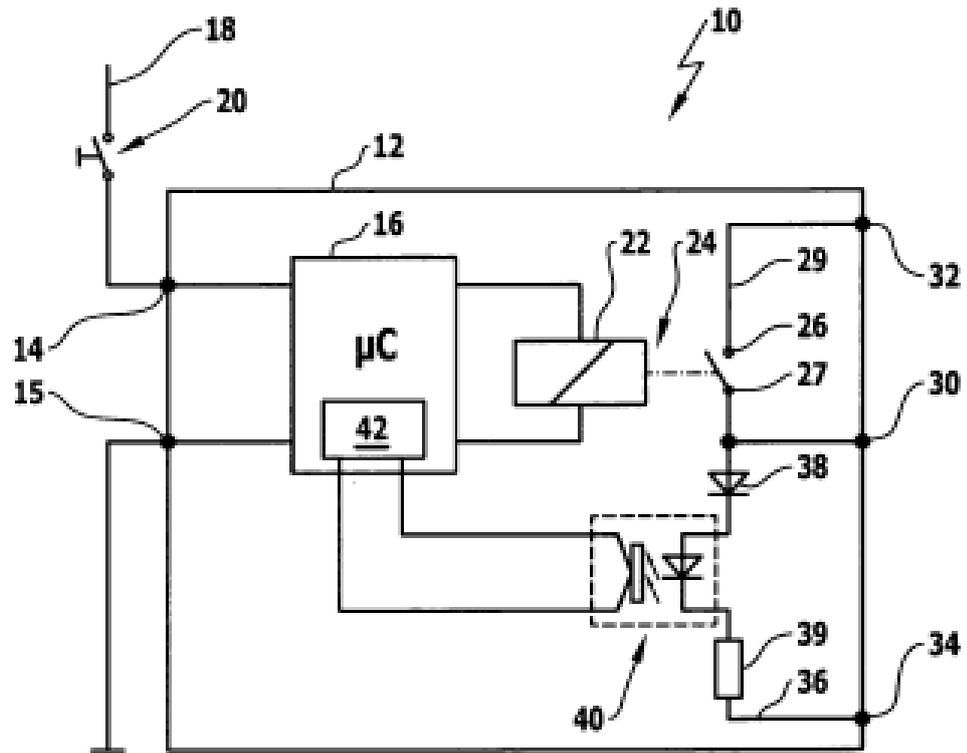


FIG.1