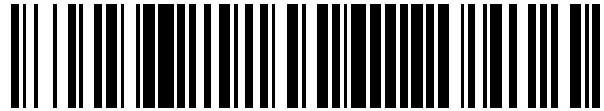


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 477**

51 Int. Cl.:

**H01H 83/04** (2006.01)

**H01H 83/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2011** **E 11714674 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2014** **EP 2548214**

54 Título: **Conmutador de protección de corriente de fallo**

30 Prioridad:

**19.03.2010 AT 4502010**

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

**19.03.2014**

73 Titular/es:

**EATON INDUSTRIES (AUSTRIA) GMBH (100.0%)  
Eugenia 1  
3943 Schrems, AT**

72 Inventor/es:

**DOBUSCH, GERHARD**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 449 477 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

Conmutador de protección de corriente de fallo

La invención se refiere a un conmutador de protección de corriente de fallo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

5 Los conmutadores de protección de corriente de fallo están previstos para la protección de seres vivos e instalaciones contra corrientes de fallos peligrosas y de acuerdo con las especificaciones internacionales, nacionales o bien regionales competente deben dispararse en el caso de que aparezca una corriente de fallo, que se encuentra entre la mitad de la corriente de fallo de diseño y la corriente de fallo de diseño.

10 Los conmutadores de protección de corriente deben presentar, además, de acuerdo con especificaciones internacionales, nacionales o bien regionales competentes una instalación de ensayo para la verificación de la capacidad funcional del disparo de la corriente de fallo. Una instalación de ensayo de este tipo comprende, en general, una resistencia de ensayo y una tecla de ensayo, de manera que durante la activación de la tecla de ensayo se cierra un circuito de corriente de prueba, y se genera de esta manera una corriente de fallo simulada desde un conductor hacia otro conductor en el convertidor de corriente de suma. Si el conmutador de protección de corriente de fallo funciona correctamente, éste se dispara y los contactos de separación del conmutador de protección de corriente de fallo separan los conductores de una red a proteger.

20 De acuerdo con la especificación, la fluctuación provocada a través de la activación de la instalación de ensayo en el convertidor de corriente de sumas debe ser menor que 2,5 veces la fluctuación generada por la corriente de fallo de diseño. Por lo tanto, en un conmutador de protección de corriente de fallo con una corriente de fallo de diseño de 30mA, según la especificación, pueden fluir con tensión de diseño hasta 75 mA. Por lo tanto, un conmutador de protección de corriente de fallo, que se dispara durante la activación de la instalación de ensayo, no tiene que dispararse forzosamente también cuando aparece una corriente de fallo real esencialmente más reducida.

25 El circuito de corriente debe trabajar, además, sobre una zona amplia de tensiones de alimentación de manera fiable. Así, por ejemplo, el circuito de corriente de ensayo debe trabajar todavía con tensiones de alimentación de 85 % de la tensión de diseño así como con las oscilaciones habituales de la tensión de alimentación o bien de la tensión de la red del 10 %. Además, existen conmutadores de protección de corriente de fallo de cuatro polos, que se pueden utilizar también como conmutadores de protección de corriente de fallo de dos polos. De ello resulta que en el caso de un circuito de corriente de ensayo, que está dimensionado de tal forma que la corriente de fallo simulada a través de éste, al 85 % de la tensión de diseño, corresponde a la corriente de fallo de diseño, la corriente de fallo simulada a la tensión de alimentación máxima admisible se eleva en un 225 %. Un conmutador de protección de corriente de fallo, que se considera funcionalmente seguro en virtud de un ensayo con éxito con una corriente de fallo simulada tal alta, representa, por lo tanto, un peligro para seres humanos e instalaciones, puesto que de ello no se puede deducir con seguridad la función del conmutador de corriente de fallo con la corriente de fallo de diseño.

35 El documento GB 2 238 921 A publica un conmutador de protección de corriente de fallo según el preámbulo de la reivindicación 1.

40 Por lo tanto, el cometido de la invención es indicar un conmutador de protección de corriente de fallo del tipo mencionado al principio, con el que se pueden evitar dichos mencionados, y en el que se puede verificar con mayor exactitud la capacidad funcional del disparo de corriente de fallo y que presenta una estructura sencilla. De acuerdo con la invención, esto se consigue por medio de las características de la reivindicación 1 de la patente.

45 De esta manera, se puede verificar con mayor exactitud que anteriormente la capacidad funcional del disparo de la corriente de fallo de un conmutador de protección de corriente de fallo de acuerdo con la invención. De esta manera se puede conseguir que la corriente de fallo simulada generada durante la activación de la tecla de ensayo oscile en función de la tensión de alimentación, que se aplica realmente en conmutador de protección de corriente de fallo, en un intervalo de aproximadamente 10 %, en oposición a oscilaciones de más del 200 % de acuerdo con el estado de la técnica representado al principio. De este modo de acuerdo con un ensayo con éxito del conmutador de protección de corriente de fallo se puede deducir que el conmutador de protección de corriente de fallo respectivo funciona también en el caso de que aparezca realmente un fallo y se dispara realmente. De esta manera, los conmutadores de protección de corriente de fallo se pueden reconocer como tales y se pueden sustituir. De este modo, se puede elevar considerablemente la seguridad de seres vivos y de instalaciones.

55 Un conmutador de protección de corriente de fallo de acuerdo con la invención presenta, además, una estructura muy sencilla. De este modo, las acciones ventajosas indicadas anteriormente se pueden aplicar fácilmente y solamente provocan costes adicionales reducidos. De esta manera, se puede fomentar la propagación de la presente invención, con lo que se puede elevar la seguridad de una pluralidad de instalaciones eléctricas. Debido a la estructura sencilla, es posible realizar el circuito de corriente de ensayo de una manera totalmente independiente de la tensión de la red, con lo que éste es muy seguro contra fallos y, además, está homologado en todos los países

de la tierra.

Las reivindicaciones dependientes, que forman como la reivindicación 1 de la patente al mismo tiempo una parte de la descripción, se refieren a otras configuraciones ventajosas de la invención.

5 La invención se explica en detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que solamente se representan a modo de ejemplo formas de realización preferidas. En este caso:

La figura 1 muestra un diagrama esquemático de la corriente de una primera forma de realización preferida de un conmutador de protección de corriente de fallo de acuerdo con la invención, y

La figura 2 muestra un diagrama esquemático de la corriente de una segunda forma de realización preferida de un conmutador de protección de corriente de fallo de acuerdo con la invención.

10 Las figuras 1 y 2 muestran formas de realización preferidas de un conmutador de protección de corriente de fallo 1, que comprende al menos un convertidor de corriente de suma 2, a través del cual se conducen al menos un primer conductor 3 y un segundo conductor 4 de una red eléctrica a proteger, en el que sobre el convertidor de corriente de suma 2 está dispuesto al menos un arrollamiento secundario 5, en el que el arrollamiento secundario 5 está  
 15 conectado de acuerdo con la técnica de circuitos con un disparador 6, en el que el arrollamiento secundario 5 está conectado de acuerdo con la técnica de circuitos con un disparador 6, en el que el primer conductor 3 está conectado por medio de un circuito de corriente de ensayo 7 con el segundo conductor 4, cuyo circuito de corriente de ensayo 7 presenta al menos una primera resistencia de ensayo 8 así como una tecla de ensayo 9, en el que el circuito de corriente de ensayo 7 presenta una segunda resistencia de ensayo 10, que está dispuesta en serie de acuerdo con la técnica de circuitos con la primera resistencia de ensayo 8, en el que la segunda resistencia de  
 20 ensayo 10 está puenteada a través de una línea de derivación 11, en el que la línea de derivación 11 está guiada a través del convertidor de corriente de suma 2, y en el que de acuerdo con la técnica de circuitos en la línea de derivación 11 está dispuesta al menos una primera resistencia 12 en función de la tensión.

De esta manera, se puede verificar la capacidad funcional del disparo de la corriente de fallo de un conmutador de protección de corriente de fallo 1 de acuerdo con la invención de una manera más exacta que hasta ahora. De este  
 25 modo se puede conseguir que la corriente de fallo simulada generada durante la activación de la tecla de ensayo 9 oscile en función de la tensión de alimentación, que se aplica realmente en conmutador de protección de corriente de fallo, en un intervalo de aproximadamente 10 %, en oposición a oscilaciones de más del 200 % de acuerdo con el estado de la técnica representado al principio. De este modo de acuerdo con un ensayo con éxito del conmutador de protección de corriente de fallo se puede deducir que el conmutador de protección de corriente de fallo respectivo  
 30 funciona también en el caso de que aparezca realmente un fallo y se dispara realmente. De esta manera, los conmutadores de protección de corriente de fallo se pueden reconocer como tales y se pueden sustituir. De este modo, se puede elevar considerablemente la seguridad de seres vivos y de instalaciones.

Un conmutador de protección de corriente de fallo 1 de acuerdo con la invención presenta, además, una estructura muy sencilla. De este modo, las acciones ventajosas indicadas anteriormente se pueden aplicar fácilmente y  
 35 solamente provocan costes adicionales reducidos. De esta manera, se puede fomentar la propagación de la presente invención, con lo que se puede elevar la seguridad de una pluralidad de instalaciones eléctricas. Debido a la estructura sencilla, es posible realizar el circuito de corriente de ensayo de una manera totalmente independiente de la tensión de la red, con lo que éste es muy seguro contra fallos y, además, se puede emplear en todos los países de la tierra.

40 En el conmutador de protección de corriente de fallo 1 de acuerdo con la invención se puede tratar de cualquier tipo de un conmutador de protección de corriente de fallo 1, que puede presentar especialmente otras funcionalidades y grupos de construcción que los descritos en la presente invención. Como se representa en las figuras 1 y 2, de acuerdo con la invención, están previstos conmutadores de protección de corriente de fallo 1 de acuerdo con la invención especialmente para la utilización en una red eléctrica con dos o bien cuatro conductores 3, 4, 21, 22. No  
 45 obstante, pueden estar previstas formas de realización con cualquier número predeterminable de líneas o bien de conductores de una red de alimentación de corriente eléctrica o bien de una red de distribución de energía.

Un conmutador de protección de corriente de fallo 1 de acuerdo con la invención presenta – de manera conocida en sí – al menos un convertidor de corriente de suma 2 con un núcleo de convertidor, que comprende un material magnético, a través del cual se conducen al menos el primero y el segundo conductor 3, 4 como arrollamiento  
 50 primario. La designación “guiado a través del convertidor de corriente de suma” se refiere en este caso así como en la descripción siguiente de la invención, a la realización habitual del convertidor de corriente de suma con un núcleo de convertidor en forma de anillo, que presenta un orificio, a través del cual están guiados los conductores 3, 4, 21, 22 respectivos. Con preferencia, estos conductores 3, 4, 21, 22 están guiados o bien arrollados, además, alrededor de la sección transversal de este “anillo”.

55 Sobre el convertidor de corriente de suma 2 está dispuesto, además, un arrollamiento secundario 5 para la detección de una señal de corriente de fallo, que está formada con preferencia a través de un conductor arrollado varias veces

alrededor de la sección transversal del “anillo”, por ejemplo un alambre fino. El arrollamiento secundario 5 está conectado de acuerdo con la técnica de circuitos al menos indirectamente con un disparador 6, que está configurado con preferencia como disparador de imán permanente, con lo que se puede conseguir una manifestación especialmente segura y rápida del conmutador de protección de corriente de fallo 1. El disparador 6 actúa mecánicamente a través de una cerradura de conmutación 15 sobre los contactos de separación, lo que se representa en las figuras 1 y 2 por medio de una línea de puntos. En el caso de que aparezca una corriente de fallo peligrosa, se genera una señal de corriente de fallo correspondiente en el arrollamiento secundario 5 y el disparador 6 actúa sobre los contactos de separación 17, 18, 19, 23, 24, que se abren y separan el primero y el segundo conductor 3, 4 o bien, dado el caso, el tercero y el cuarto conductor 21, 22. También se pueden prever configuraciones diferentes de ellas de un disparador 6, por ejemplo un disparador independiente de la tensión de la red.

Un conmutador de protección de corriente de fallo 1 de acuerdo con la invención presenta, además, un circuito de corriente de ensayo 7, que está configurado y previsto para generar una corriente de fallo simulada. El circuito de corriente de ensayo 7 conecta en este caso el primer conductor 3 con el segundo conductor 4, de manera que esta línea de conexión no está guiada a través del convertidor de corriente de suma 5, sino “en el exterior” por delante de éste. El circuito de corriente de ensayo 7 no está cerrado en el funcionamiento normal del conmutador de protección de corriente de fallo 1, por lo tanto no fluye ninguna corriente en este circuito de corriente de ensayo 7. Para el cierre del circuito de corriente de ensayo 7, éste presenta una tecla de ensayo 9. Además, el circuito de corriente de ensayo 7 presenta al menos una primera resistencia de ensayo 8. Como resistencia de ensayo 8 en el sentido de la presente invención se designa una resistencia, que actúa esencialmente como resistencia óhmica, o bien al menos a la frecuencia de la red a proteger actúa como resistencia puramente óhmica.

El circuito de corriente de ensayo 7 presenta, además, de acuerdo con las formas de realización preferidas representadas en las figuras 1 y 2 un llamado quinto contacto de separación 19, que está conectado mecánicamente con la cerradura de conmutación 15 o bien con los otros contactos de separación 17, 18, 23, 23, y se abre de la misma manera en el caso de una apertura del primero, segundo, tercero o bien cuarto contactos de separación 17, 18, 23, 24. De esta manera se puede impedir que en el caso de activación de la tecla de ensayo 9 y ya se haya realizado el disparo del conmutador de protección de corriente de fallo 1, continúe fluyendo corriente a través del circuito de corriente de ensayo 7 y de la resistencia de ensayo 8. Una corriente de este tipo que continúa fluyendo conduciría a potencias de pérdida considerables en la resistencia de ensayo 8, que podrían conducir a la destrucción térmica de la o bien de las resistencias de ensayo 8, 10. A través del quinto contacto de separación 19 se puede impedir con seguridad que la primera resistencia de ensayo 8 o bien la segunda resistencia de ensayo 10 se pueda seleccionar pequeña con respecto a su potencia de pérdida admisible.

De acuerdo con la invención, está previsto que el circuito de corriente de ensayo 7 presente una segunda resistencia de ensayo 10. Esta segunda resistencia de ensayo 10 está configurada con preferencia de la misma manera como resistencia óhmica. La segunda resistencia de ensayo 10 está dispuesta de acuerdo con la técnica de circuitos en serie con respecto a la primera resistencia de ensayo 8 en el circuito de corriente de ensayo 7. De acuerdo con la invención, está previsto, además, que la segunda resistencia de ensayo 10 esté puenteadada a través de una línea de derivación 11. Esta línea de derivación 11 está guiada a través del conmutador de corriente de suma 2, por lo tanto, a través de la apertura de un convertidor de corriente de suma 2 configurado en forma de anillo. En la línea de derivación 11 está dispuesta de acuerdo con la técnica de circuitos al menos una resistencia 12 dependiente de la tensión.

Como resistencia 12 dependiente de la tensión está previsto con preferencia cualquier tipo de resistencia, que presenta, cuando se aplica una tensión por debajo de una tensión límite determinada, una resistencia alta, en particular una resistencia muy alta, y por encima de esta tensión límite, una resistencia muy reducida. En la práctica, esta tensión límite puede estar configurada también como zona de tensión límite con una cierta zona de transición de la resistencia. Con preferencia, la al menos una primera resistencia 12 dependiente de la tensión está configurada como varistor y/o como diodo supresor y/o diodo Zener 13. De acuerdo con las configuraciones preferidas de la al menos una primera resistencia 12 dependiente de la tensión como componente semiconductor, la llamada tensión límite se designa también como tensión de apertura. Los componentes respectivos, mencionados como formas de realización preferidas, presentan en cada caso diferentes propiedades características, como por ejemplo curvas de la corriente y de la tensión, tensiones de apertura, caídas de la tensión y similares. Por lo tanto, de acuerdo con el caso de aplicación concreto se puede dar prioridad a uno de los componentes preferidos.

A través de la estructura técnica de circuitos de acuerdo con la invención se puede conseguir que hasta una determinable caída de la tensión predeterminable en la segunda resistencia de ensayo, por lo tanto hasta que se alcanza la tensión de apertura, la línea de derivación es de alta impedancia o bien es esencialmente no conductora. En este caso, el circuito de corriente de ensayo 7 trabaja como se conoce en sí, de manera que la primera y la segunda resistencias de ensayo 8, 10 actúan como una resistencia individual. Tan pronto como la caída de la tensión en la segunda resistencia de ensayo 10 alcanza o bien excede la tensión de apertura de la primera resistencia 12 dependiente de la tensión, esta primera resistencia 12 dependiente de la tensión es de alta impedancia y forma un circuito paralelo a la segunda resistencia de ensayo 10. Puesto que la línea de derivación 11

es conducida a través de un convertidor de corriente de suma 5, una parte de la corriente de fallo simulada, que fluye a través de la primera resistencia de ensayo 8, es conducida de nuevo a través del convertidor de corriente de suma 2, por lo que esta corriente parcial no es detectada como corriente de fallo. De esta manera se puede conseguir que la corriente de fallo realmente detectada a través del arrollamiento secundario 5 – a medida que se incrementa la diferencia de la tensión entre el primer conductor y el segundo conductor 3, 4 – no se incrementa adicionalmente, sino que permanezca limitada a un valor o bien a una zona relativamente constantes. En virtud de la resistencia residual, que presenta en adelante la resistencia 12, 14 dependiente de la tensión en su estado conmutado, o bien de la caída de la tensión en la capa de transición de semiconductores, fluye también en adelante una parte de la corriente de fallo simulada a través de la segunda resistencia de ensayo 10 y por delante del convertidor de corriente de suma 2.

A través de la magnitud de la primera y de la segunda resistencias de ensayo 8, 10 así como, dado el caso, la selección de al menos la primera resistencia 12 dependiente de la tensión 12, se puede predeterminar la magnitud o bien la altura de la porción de la corriente de fallo simulada, que fluye a través de la segunda resistencia de ensayo 10 y está preparada realmente como corriente de fallo para la detección a través del arrollamiento secundario 5. De acuerdo con una primera configuración preferida de la primera y de la segunda resistencias de ensayo 8, 10 está previsto, por ejemplo, que la primera resistencia de ensayo 8 presente un valor de 15k ohmios, y la segunda resistencia de ensayo 10 presente un valor de 560 ohmios. De acuerdo con una segunda configuración preferida de la primera y de la segunda resistencias de ensayo 8, 10, está previsto, por ejemplo, que la primera resistencia de ensayo 8 presente un valor de 4k7 ohmios, y la segunda resistencia de ensayo 10 presente un valor de 1k5 ohmios.

En un desarrollo de la presente invención, puede estar previsto, además, que en la línea de derivación 11 esté dispuesta una resistencia adicional de acuerdo con la técnica de circuitos en serie con respecto a la al menos una primera resistencia 12 dependiente de la tensión. Esta resistencia adicional está configurada con preferencia como resistencia óhmica adicional. De esta manera, se puede elevar la caída de la tensión sobre toda la línea de derivación 11 y de este modo se puede ejercer una influencia o bien se puede ajustar de una manera predeterminable, además, la corriente de fallo simulada que fluye a través de la segunda resistencia de ensayo 10.

De acuerdo con la primera y la segunda formas de realización especialmente preferidas de la presente invención, representadas en las figuras 1 y 2 está previsto que una segunda resistencia 14 dependiente de la tensión esté conectada en serie con la primera resistencia 12 dependiente de la tensión en la línea de derivación 11. A través de una segunda resistencia 14 de este tipo dependiente de la tensión se puede influir adicionalmente sobre la caída de la tensión a través de la línea de derivación 11.

Además, a través de una segunda resistencia 14 dependiente de la tensión, existe la posibilidad de configurar en componentes unipolares, como por ejemplo en el caso de la configuración de la primera resistencia 12 en función de la tensión 12 como diodo Zener, el conmutador de protección de corriente de fallo 1 respectivo de manera útil para tensión alterna. Por lo tanto, en este contexto, está previsto, además, que la segunda resistencia 14 dependiente de la tensión esté configurada como diodo Zener 13. En este caso, es especialmente ventajoso que la primera resistencia 12 dependiente de la tensión, configurada como diodo Zener 13, esté dispuesta en una polaridad opuesta a la segunda resistencia 13 dependiente de la tensión de acuerdo con la técnica de circuitos en la línea de derivación 11.

A continuación se describen en detalle la primera y la segunda formas de realización preferidas de la presente invención con la ayuda de las figuras 1 y 2.

La figura 1 muestra una primera forma de realización sólo especialmente preferida de un conmutador de protección de corriente de fallo 1 de acuerdo con la invención para el disparo de la corriente de fallo independiente de la tensión de la red como representación esquemática de los módulos funcionales. Un conmutador de protección de la corriente de fallo 1 de este tipo está previsto para la protección de instalaciones y personas, de manera que en el caso de que aparezca una corriente de fallo peligrosa, los consumidores o bien la carga conectados en el conmutador de protección de corriente de fallo 1 son separados de una red de alimentación, que comprende un primer conductor 3 y el segundo conductor 4. El conmutador de protección de corriente de fallo presenta terminales de conexión, en particular terminales de conexión roscados, para la conexión de al menos un primero y un segundo conductor 3, 4 de una red de alimentación eléctrica. El diagrama esquemático de la corriente representado según la figura 1 muestra una forma de realización solamente con un primero y un segundo conductor 3, 4. En el primero y en el segundo conductor 3, 4 están dispuestos primeros y segundos contactos de separación 17, 19, por lo tanto contactos de conmutación, que están previstos o bien configurados para la separación o bien para la interrupción del primero o bien del segundo conductor 3, 4 así como para el cierre siguiente. Los componentes o bien los módulos descritos y representados en la figura 1 están dispuestos conjuntamente en una carcasa de material aislante, que presenta aberturas al menos para los terminales de conexión y una palanca de conmutación manual que se puede activar manualmente para la apertura y cierre manuales del primero y segundo contactos de separación 17, 18. Además, puede estar previsto que un conmutador de protección de corriente de fallo 1 de acuerdo con la invención comprenda otros módulos – no representados o bien descritos -, por ejemplo una representación de la posición reconmutación, una representación del disparo y similar. La figura 1 muestra, además, una carga 16 representada a

modo de ejemplo, en el sentido de un consumidor eléctrico.

5 Los conmutadores de protección de corriente de fallo 1 de acuerdo con la invención están configurados con preferencia como conmutador de protección de corriente de fallo 1 independiente de la tensión de la red. Los módulos dispuestos en un conmutador de protección de la corriente de fallo 1 independientes de la tensión de la red de este tipo para la detección de una corriente de fallo y para el disparo del conmutador de protección de la corriente de fallo 1, por lo tanto para la separación de los contactos de separación 17, 18, adquieren su energía necesaria para el disparo totalmente a partir de la corriente de fallo o bien a partir de la señal de la corriente de fallo proporcional a ésta en el arrollamiento secundario 5 y, por lo tanto, no presentan componentes electrónicos activos, como por ejemplo transistores y/o amplificadores de operaciones y no presentan partes de la red para la alimentación de tales componentes activos.

10 El circuito de corriente de ensayo 7 está conectado con el primer conductor 3 y se extiende hasta el quinto contacto de separación 19 ya descrito, que está conectado de forma conductora con la tecla de ensayo 9. La tecla de ensayo 9 está conectada de forma conductora con la primera resistencia de ensayo 8, cuya otra conexión está conectada de forma conductora tanto con la segunda resistencia de ensayo 10 como también con la línea de derivación 11. La otra conexión de la segunda resistencia 10 está conectada de forma conductora tanto con el segundo conductor 4 como también con la línea de derivación 11. En la línea de derivación 11 están dispuestas una primera y una segunda resistencia 12 dependiente de la tensión 12, 14, que están configuradas ambas como diodo Zener 13. Los diodos Tener 13 respectivos están dispuestos en este caso contrapolares en la línea de derivación 11.

20 La figura 2 muestra una segunda forma de realización preferida de un conmutador de protección de corriente de fallo 1, que se diferencia de la primera forma de realización preferida representada en la figura 1 a través del tercero y cuarto conductores 21, 22 presentes en adelante, a los que están asociados el tercio y el cuarto contactos de separación 23, 24. El segundo y el tercer conductor 4, 21 están conectados de forma conductora en el lado de la carga del convertidor de corriente de suma 2 por medio de un puente 25. La estructura restante del conmutador de protección de corriente de fallo corresponde a la figura 1.

25 Otras formas de realización de acuerdo con la invención presentan solamente una parte de las características descritas, de manera que se puede prever cualquier combinación de características, en particular también de diferentes formas de realización descritas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Conmutador de protección de corriente de fallo (1), que comprende al menos un convertidor de corriente de suma (2), a través del cual se conducen al menos un primer conductor (3) y un segundo conductor (4) de una red eléctrica a proteger, en el que sobre el convertidor de corriente de suma (2) está dispuesto al menos un arrollamiento secundario (5), en el que el arrollamiento secundario (5) está conectado de acuerdo con la técnica de circuitos con un disparador (6), en el que el primer conductor (3) está conectado por medio de un circuito de corriente de ensayo (7) con el segundo conductor (4), cuyo circuito de corriente de ensayo (7) presenta al menos una primera resistencia de ensayo (8) así como una tecla de ensayo (9), en el que el circuito de corriente de ensayo (7) presenta una segunda resistencia de ensayo (10), que está dispuesta en serie de acuerdo con la técnica de circuitos con la primera resistencia de ensayo (8), en el que la segunda resistencia de ensayo (10) está puenteada a través de una línea de derivación (11), y en el que de acuerdo con la técnica de circuitos en la línea de derivación (11) está dispuesta al menos una primera resistencia (12) en función de la tensión, caracterizado por que la línea de derivación (11) está guiada a través del convertidor de corriente de suma (2).
- 15 2.- Conmutador de protección de corriente de fallo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la primera resistencia (12) dependiente de la tensión está configurada como variador.
- 3.- Conmutador de protección de corriente de fallo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la primera resistencia (12) dependiente de la tensión está configurada como diodo supresor.
- 4.- Conmutador de protección de corriente de fallo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la primera resistencia (12) dependiente de la tensión está configurada como diodo Zener (13).
- 20 5.- Conmutador de protección de corriente de fallo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que una segunda resistencia (14) dependiente de la tensión está dispuesta en serie con la primera resistencia (12) dependiente de la tensión en la línea de derivación (11).
- 6.- Conmutador de protección de corriente de fallo (1) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que la segunda resistencia (14) dependiente de la tensión está configurada como diodo Zener (13).
- 25 7.- Conmutador de protección de corriente de fallo (1) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que la primera resistencia (12) dependiente de la tensión, configurada como diodo Zener (13) está dispuesta en una polaridad, opuesta a la segunda resistencia (14) dependiente de la tensión, de acuerdo con la técnica de circuitos en la línea de derivación (11).
- 30 8.- Conmutador de protección de corriente de fallo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que en la línea de derivación (11) está dispuesta una resistencia adicional de acuerdo con la técnica de circuitos en serie a la al menos una primera resistencia dependiente de la tensión.
- 9.- Conmutador de protección de corriente de fallo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el conmutador de protección de corriente de fallo (1) está configurado como conmutador de protección de corriente de fallo (1) dependiente de la tensión de la red.

35

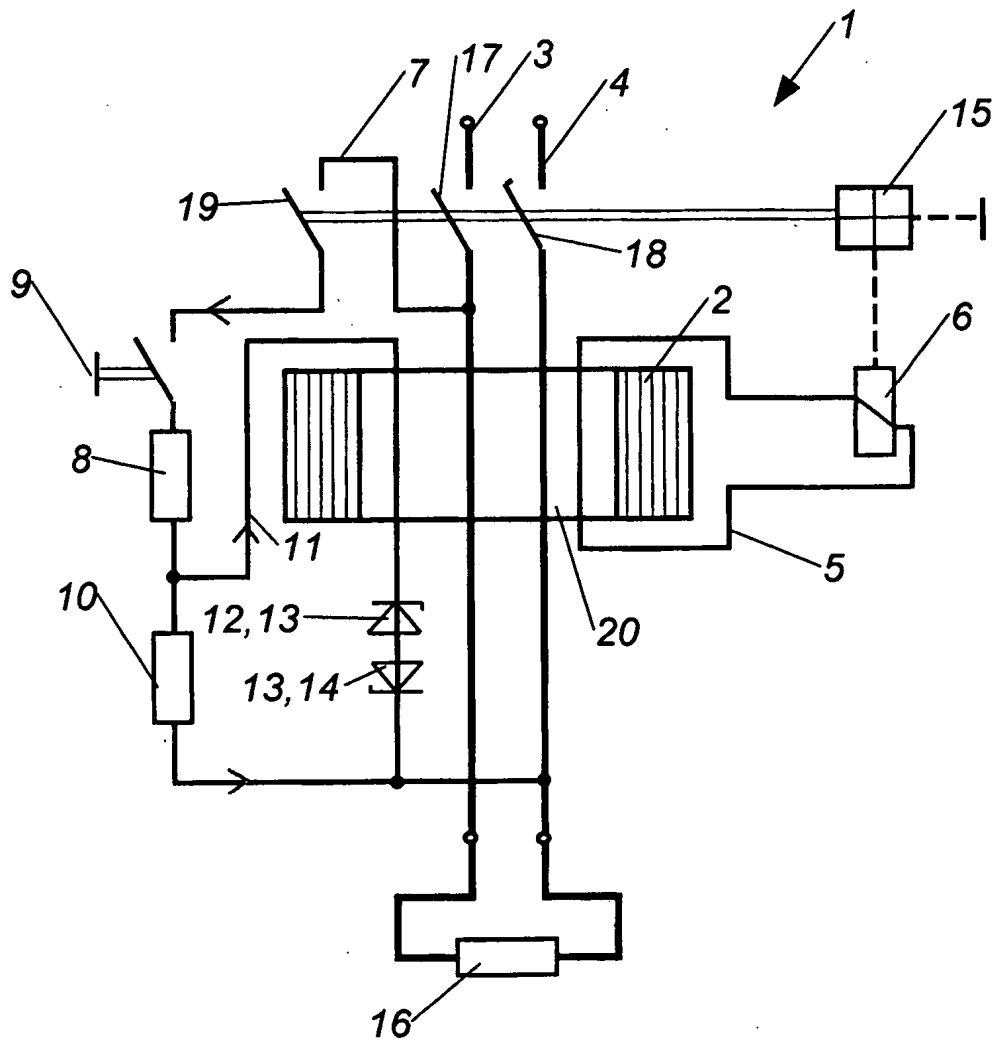


Fig. 1



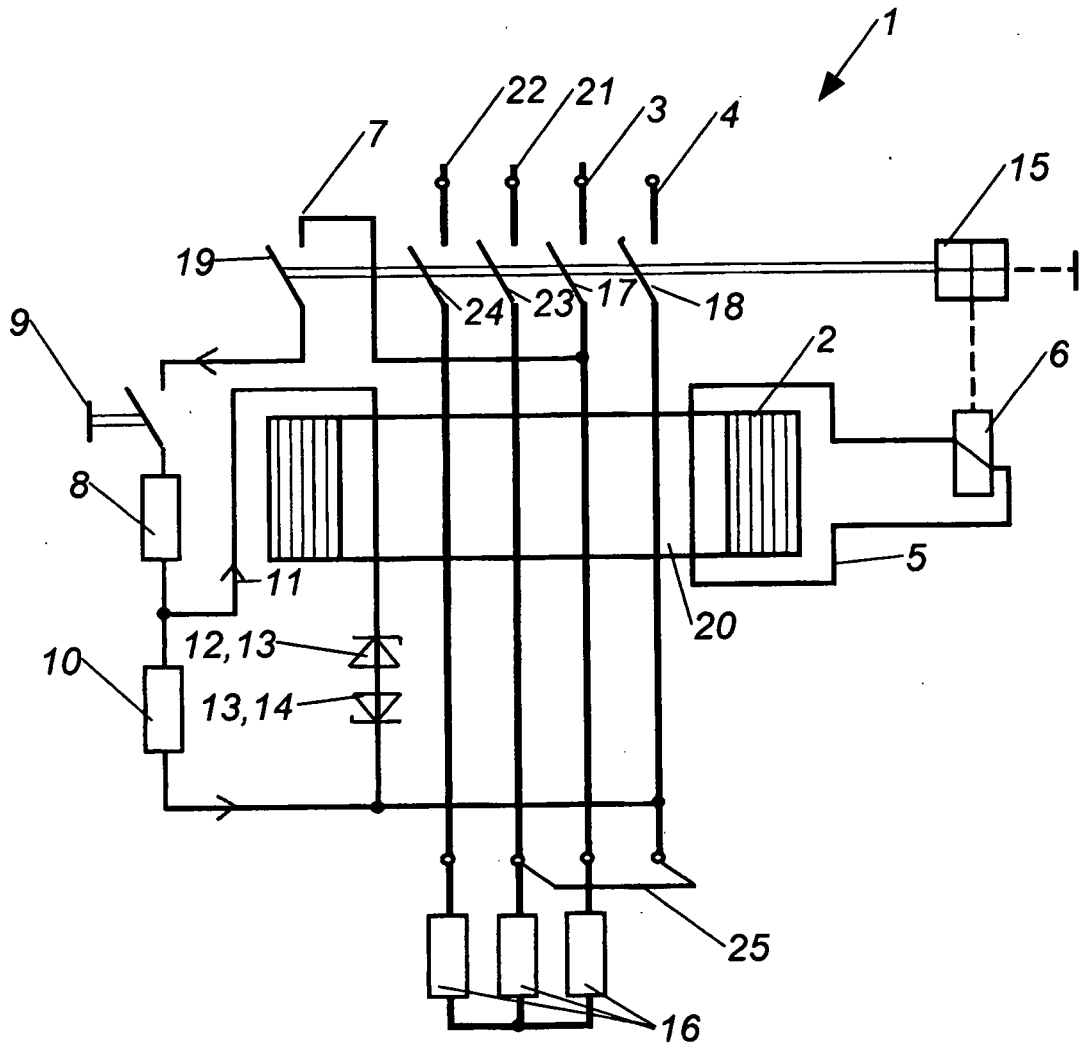


Fig. 2