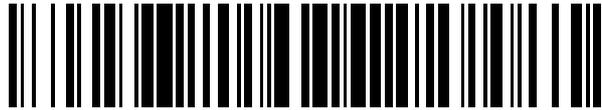


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 905**

51 Int. Cl.:

**H01H 71/74** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2002 PCT/EP2002/14405**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.07.2003 WO03054898**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2002 E 02798342 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016 EP 1456863**

54 Título: **Relé electromagnético para un disyuntor de bajo voltaje**

30 Prioridad:

**20.12.2001 IT MI20012717**

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

**02.12.2016**

73 Titular/es:

**ABB S.P.A. (100.0%)  
VIA VITTOR PISANI 16  
20124 MILANO, IT**

72 Inventor/es:

**AZZOLA, LUCIO y  
BESANA, STEFANO**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

**ES 2 592 905 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).

# ES 2 592 905 T3

## DESCRIPCIÓN

Relé electromagnético para un disyuntor de bajo voltaje

- 5 [0001] La presente invención se refiere a un relé electromagnético para un disyuntor de bajo voltaje, es decir, para aplicaciones con un voltaje operativo de hasta 1000 V con características mejoradas.
- [0002] Más particularmente, la presente invención se refiere a un relé electromagnético, del tipo con umbral de desconexión ajustable y fuerte gradiente de campo, que tiene una gama de ajuste más amplia y lineal con respecto al tipo de relé conocido.
- 10 [0003] Se sabe que los sistemas eléctricos de bajo voltaje, en particular para aplicaciones de tipo industrial, caracterizadas por el hecho de que su voltaje operativo es inferior a 1000 voltios y por sus corrientes eléctricas con un valor nominal relativamente alto, que producen niveles de energía considerables, generalmente utilizan dispositivos de interrupción y protección de corriente, conocidos como disyuntores automáticos.
- 15 [0004] Dependiendo de sus aplicaciones, estos dispositivos comprenden uno o varios polos eléctricos que constituyen la sección de suspensión del disyuntor; cada polo comprende al menos una cámara de soplado y dos contactos eléctricos, uno fijo y uno móvil, que se pueden acoplar/desacoplar respectivamente; a su vez, los contactos se conectan eléctricamente con el conductor de fase o conductor neutro asociados a dicho polo, en virtud de las terminales de conexión adecuadas.
- 20 [0005] Además, cada polo eléctrico, dispone de un sensor de corriente adecuado, normalmente constituido bien por un transformador de detección de corriente, cuyo enrollamiento primario está constituido por el conductor al que está conectado dicho polo, o bien por un relé magnético cuya bobina de enrollamiento está constituida de nuevo por dicho conductor.
- 25 Estos relés magnéticos se pueden considerar básicamente como transductores de dos etapas, es decir, transductores capaces de convertir inicialmente la energía eléctrica en la energía magnética y, después, la energía magnética en energía mecánica.
- 30 De hecho, la parte sensible de un relé magnético comprende un electroimán que tiene una placa hecha de material ferromagnético, que somete un sistema de palanca adecuado para acciones mecánicas que dependen del valor del campo magnético generado por el electroimán; dicho campo magnético depende, a su vez, de la intensidad de la corriente que circula en el conductor eléctrico correspondiente.
- 35 Después, las acciones mecánicas producidas en el sistema de palanca se dirigen de forma apropiada a la entrada de una unidad de protección, lo que provoca una liberación de la seguridad o la abertura del interruptor del circuito.
- [0006] Actualmente, los relés magnéticos usados en disyuntores de bajo voltaje pueden ser de tipo fijo o ajustable, cuyo último caso es el de la presente invención.
- 40 [0007] En el caso específico, los relés ajustables permiten ajustar el umbral de desconexión de la unidad de protección del disyuntor sobre un margen dado; en la técnica actual, los métodos mediante los cuales se ajusta el umbral de desconexión permiten obtener dispositivos que puedan realizar adecuadamente las funciones requeridas y tener, no obstante, algunos aspectos fundamentales.
- 45 [0008] En particular, el umbral de relés magnéticos se fija usando los dispositivos de ajuste adecuados, actuando sobre el circuito magnético del mismo relé, que está constituido básicamente por dos partes: una parte fija, que comprende un elemento ferromagnético, un núcleo y una bobina, que comprende una parte de movimiento, que está provista de una placa, que también está hecha de material ferromagnético.
- 50 [0009] Se conocen esencialmente dos soluciones, usadas para ajustar el umbral de desconexión; estas soluciones utilizan, por separado, dos fenómenos físicos diferentes: una primera solución, comúnmente conocida como variación del espacio, implica que actúa sobre la distancia geométrica entre la placa móvil y el núcleo; por el contrario, la segunda solución, comúnmente conocida como variación de acoplamiento magnético, implica que actúa sobre el deslizante paralelo entre la placa magnética de movimiento y la parte fija. En ambos casos, el ajuste consiste en modificar gradualmente la posición relativa de la placa ferromagnética de la parte de movimiento y la parte fija del electroimán, aumentando o reduciendo la eficiencia de la conversión de la energía magnética que genera el electroimán en la energía mecánica inducida en el sistema de palanca, que provoca una liberación de la seguridad o la apertura del dispositivo del disyuntor.
- 55 [0010] Uno de los principales inconvenientes de la técnica actual surge del hecho de que con estas soluciones, la respuesta a las modificaciones que se le hacen en el circuito magnético no es suficientemente constante, porque las
- 60

## ES 2 592 905 T3

variaciones idénticas en la configuración del circuito magnético se corresponden con un incremento no constante en las varias etapas de la margen de ajuste; en otras palabras, la sensibilidad del relé tiende a variar en una forma no lineal sobre la margen de ajuste y exhibe una degradación gradual de fiabilidad especialmente en las áreas del extremo de la margen de ajuste.

5

[0011] Este último aspecto en particular es el que en la práctica habitual lleva a una limitación forzada del margen de ajuste útil y tiene un impacto particularmente negativo, especialmente en aplicaciones en disyuntores compactos, donde los espacios limitados para alojar los relés requieren una gran miniaturización, que hace que esta limitación sea aún más significativa.

10

[0012] Finalmente, ya que un disyuntor normalmente queda fijo por la actuación en relés múltiples mediante un único elemento de accionamiento, las pequeñas diferencias de movimiento que pueda haber al nivel de los dispositivos de ajuste simultáneo pueden llevar a desequilibrios significantes en el ajuste entre los relés de cada polo y provocar una desconexión no constante del dispositivo de protección.

15

[0013] El documento DE-U-29515254 divulga un relé electromagnético con umbral de desconexión ajustable, según el preámbulo de la reivindicación 1.

20

[0014] El objetivo de la presente invención es proporcionar un relé electromagnético con umbral de desconexión ajustable, para un disyuntor de bajo voltaje que permite evitar los inconvenientes anteriormente descritos y, en particular, permite un ajuste extremadamente eficaz y optimizado del umbral de desconexión con respecto a los tipos de relé ajustable conocidos.

25

[0015] Dentro del campo de este objetivo, un primer objeto de la presente invención es proporcionar un relé electromagnético con umbral de desconexión ajustable para un disyuntor de bajo voltaje, que permite ampliar considerablemente el campo de ajuste útil del umbral de desconexión, incluso en relés compactos.

30

[0016] Otro objeto de la presente invención es proporcionar un relé electromagnético con umbral de desconexión ajustable para un disyuntor de bajo voltaje que permita obtener, de forma simple y fiable, una respuesta extremadamente precisa y constante al ajustar del umbral de desconexión.

35

[0017] Otro objeto de la presente invención es proporcionar un relé electromagnético con umbral de desconexión ajustable para un disyuntor de bajo voltaje, que tenga un número reducido de partes y un alto grado de fiabilidad, con un rendimiento funcional mejorado.

40

[0018] Otro objeto de la presente invención es proporcionar un relé electromagnético con umbral de desconexión ajustable para un disyuntor de bajo voltaje, que sea fácil de fabricar y sin grandes costes.

45

[0019] Esta intención y estos objetos, entre otros, que se harán más evidentes en lo sucesivo se consiguen mediante un relé electromagnético, según la reivindicación 1.

Según la invención, el relé magnético tiene como ventaja una geometría que permite utilizar simultáneamente el efecto diferente de múltiples fenómenos físicos, que ocurren en diferentes campos del circuito magnético, es decir, la variación del espacio y del acoplamiento magnético, de forma que permiten obtener, con respecto a los relés conocidos, una ampliación considerable del campo de ajuste del umbral de desconexión con una gran precisión y fiabilidad en cuanto al comportamiento del campo de ajuste.

50

[0020] Otras características y ventajas de la invención se harán más evidentes en la descripción de una forma de realización preferida, pero no exclusiva del relé, según la presente invención, ilustrada solo por medio de un ejemplo no limitativo en los dibujos anexos, donde:

55

La Figura 1 es una vista en perspectiva despiezada de la parte fija y de la placa de movimiento del relé, según la invención, que se muestran desacopladas entre sí;

La Figura 2 es una vista en perspectiva del relé de la Figura 1, con la parte fija y la parte de movimiento mutuamente ensambladas;

La Figura 3 es una vista en perspectiva del relé de la Figura 2, con un estado diferente del ajuste del umbral;

La Figura 4 es una vista en perspectiva de tres relés magnéticos, según la invención, acoplados a un único sistema para el ajuste del umbral de desconexión; y

La Figura 5 es una tabla cualitativa que compara la reluctancia magnética como función del movimiento de la placa de movimiento en el relé, según la invención, con respecto a los tipos de relé conocidos, que utilizan las soluciones de ajuste del umbral por separado.

60

## ES 2 592 905 T3

[0021] Con referencia a las figuras citadas, el relé magnético con umbral de desconexión ajustable para un disyuntor de bajo voltaje, generalmente designado por la referencia numérica 100, comprende un circuito magnético que tiene una parte fija, que comprende al menos una bobina 1, un núcleo magnético 2 y un elemento fijo 3 hecho de material ferromagnético, típicamente una placa ferromagnética, y una parte de movimiento, que dispone de una placa de movimiento 4, que también está hecha de un material ferromagnético, que está funcionalmente conectada al dispositivo de ajuste del umbral de desconexión.

Dicho dispositivo de ajuste, designado por la referencia numérica 10, a modo de ejemplo en la Figura 4, comprende, según los requisitos y/o necesidades de la aplicación, un sistema de estante o un dispositivo deslizante o un tornillo o una perilla, etcétera.

[0021] Con referencia a las figuras citadas, el relé magnético con umbral de desconexión ajustable para un disyuntor de bajo voltaje, generalmente designado por la referencia numérica 100, comprende un circuito magnético que tiene una parte fija, que comprende al menos una bobina 1, un núcleo magnético 2 y un elemento fijo 3 hecho de material ferromagnético, típicamente una placa ferromagnética, y una parte de movimiento, que dispone de una placa de movimiento 4, que también está hecha de un material ferromagnético, que está funcionalmente conectado al dispositivo de ajuste del umbral de desconexión.

Dicho dispositivo de ajuste, designado por la referencia numérica 10, a modo de ejemplo en la Figura 4, comprende, según los requisitos y/o necesidades de la aplicación, un sistema de estante o un dispositivo deslizante o un tornillo o una perilla, etcétera.

[0022] En la forma de realización del relé 100, según la invención, la placa de movimiento 4 y/o el elemento fijo 3 tienen un cuerpo contorneado que cuando actúa en dicho dispositivo de ajuste 10 permite ajustar el umbral de desconexión, variando simultáneamente el espacio entre la placa de movimiento 4 y el elemento fijo 3, y el embrague magnético entre dicha placa de movimiento 4 y el núcleo 2.

[0023] Preferiblemente y según la invención, la placa de movimiento 4 tiene un cuerpo contorneado que permite una variación simultánea del espacio y del acoplamiento magnético en el relé 100 durante el ajuste del umbral de desconexión; a su vez, el elemento fijo 3 tiene un cuerpo contorneado que permite una variación del espacio, interactuando de este modo con el cuerpo contorneado de la placa de movimiento 4, durante el ajuste del umbral de desconexión, como se detallada en la siguiente descripción.

[0024] En particular, como se muestra en las Figuras 1 a 4, la placa de movimiento 4 tiene esencialmente un cuerpo con forma de U que está dispuesto de tal manera que, durante el ensamblaje de varias partes del relé, su concavidad se dirija hacia el elemento fijo 3, de modo que al menos parte de su superficie quede frente a la superficie de dicho elemento 3 y la bobina 1 y el núcleo 2 queden interpuestos entre ellos.

[0025] Como se muestra en detalle en la Figura 1, la parte central 5 del cuerpo con forma de U tiene, a lo largo del borde 6 dispuesto en el núcleo 2, una zona con una cavidad 7; preferiblemente, dicha cavidad 7 tiene un perfil contorneado que es geoméricamente complementario con respecto al perfil del núcleo 2.

De esta manera, la geometría que tienen en común la zona 7 y el núcleo 2 permite optimizar la linealidad en el campo de ajuste.

En el caso específico que se muestra en las figuras, la parte 7 tiene preferiblemente un perfil curvado; como alternativa y dependiendo de los requisitos específicos de la aplicación y/o de la forma del perfil del núcleo 2, la cavidad 7 se puede formar de otro modo, mientras que se forme de tal manera que sea compatible con la aplicación.

Además, al menos uno de los dos brazos laterales, respectivamente 8 y 9, de dicho cuerpo con forma de U tiene, en su vista lateral, un perfil fundamentalmente oblicuo.

En la forma de realización del relé 100, según la invención, ambos brazos laterales 8 y 9 del cuerpo con forma de U tienen un perfil oblicuo.

[0026] En la forma de realización ilustrada, la placa de movimiento 4 está conectada a una placa contorneada adicional 20, hecha de material no-ferromagnético; dicha placa 20 está conectada de una manera móvil a un componente adicional 30 que está rígidamente acoplado al elemento fijo 3 en virtud de un muelle 21 y de dos elementos de acoplamiento 22, que están acoplados en los pivotes correspondientes 14 formados en dicho elemento 30.

Finalmente, la placa 20 dispone de un extremo contorneado 23 que se adecua para interactuar funcionalmente con los dispositivos de liberación (no mostrado) del disyuntor.

[0027] Sucesivamente, el elemento fijo 3 tiene una parte central fundamentalmente plana 11 en la que está dispuestos la bobina 1 y el núcleo 2, y que tiene dos alas laterales 12 y 13 que sobresalen transversalmente de la parte central plana 11, por los lados de la bobina 1.

Ambas alas 12 y 13 del elemento fijo 3 tienen perfiles oblicuos.

Como se muestra en la Figura 2, dichos perfiles están dispuestos de modo que cada uno se sitúa frente al perfil oblicuo

## ES 2 592 905 T3

correspondiente de la placa de movimiento 4 y es esencialmente paralelo a ella.

5 [0028] En la práctica, durante el ajuste del umbral de desconexión, la acción en el dispositivo de ajuste provoca el deslizamiento, en un plano fundamentalmente horizontal, de la placa de movimiento 4 con respecto al elemento fijo 3; por consiguiente, la placa de movimiento 4 pasa por ejemplo de una posición inicial, mostrada en la Figura 2, a una posición final, mostrada en la Figura 3.

10 De esta manera, en virtud de la presencia de la zona cóncava 7, se produce una variación en el acoplamiento magnético entre dicha placa de movimiento 4 y el núcleo magnético 2; además, al mismo tiempo, las ramas oblicuas 8 y 9 de la placa 4 se alejan de los perfiles oblicuos correspondientes a las alas 12 y 13, lo que permite aumentar el espacio.

15 [0029] De esta manera, las variaciones del espacio y del acoplamiento del circuito magnético del relé se utilizan simultáneamente y, como ventaja, de forma sinérgica, lo que permite conseguir, valores más altos de reluctancia magnética en una condición esencialmente lineal, con respecto a los tipos conocidos de solución; esta característica se muestra de forma cualitativa en la Figura 5, que señala esquemáticamente la reluctancia magnética como función de la posición de la parte de movimiento, respectivamente, en el caso de un relé en el que se ajusta el umbral solo variando el espacio (curva A), solo variando el acoplamiento magnético (curva B), y en el relé 100, según la invención (curva C).

20 [0030] En última instancia, este hecho permite obtener, una respuesta extremadamente eficaz y lineal, en virtud del recubrimiento adecuadamente calibrado de los efectos citados anteriormente, con una mayor fiabilidad del ajuste magnético y una extensión del margen de ajuste útil más allá del umbral, cuya unidad de protección del disyuntor es necesaria para el desplazamiento.

25 [0031] Según la invención, el relé 100 es fundamentalmente adecuado para su uso, individualmente o en combinación con relés adicionales 100, en un disyuntor de potencia de bajo voltaje, siendo este el estándar, de limitación de corriente, tipos de polo múltiple o unipolar, con contactos únicos o dobles para cada polo, etcétera.

Por consiguiente, otro aspecto de la presente invención está constituido por un disyuntor de potencia automático, caracterizado por el hecho de que este comprende al menos un relé electromagnético 100 del tipo anteriormente descrito.

30 [0032] En la práctica se ha descubierto que, según la invención, el relé permite conseguir la intención y los objetos deseados, para así proporcionar una serie de ventajas significativas con respecto a los relés conocidos. Además de las ventajas anteriormente descritas, debería observarse asimismo que el relé se puede producir con un coste bajo y se caracteriza por el hecho de que su uso práctico es muy fácil; además, la fiabilidad del umbral de desconexión es mayor y tiene una gran precisión, lo que también se puede observar en aplicaciones que usan relés sumamente miniaturizados o que usan relés múltiples ajustados simultáneamente mediante un único dispositivo, como se muestra por ejemplo en la Figura 4.

40 [0033] Los brazos laterales de la placa de movimiento 4 y/o las alas del elemento fijo 3 pueden tener un perfil oblicuo que no sea perfectamente recto y tenga por ejemplo una forma ligeramente de tipo arco.

Además, se puede usar cualquier material, mientras sea compatible con el uso específico, al igual que las formas y dimensiones contingentes, según los requisitos y el estado de la técnica.

**REIVINDICACIONES**

5 1. Relé electromagnético (100) con umbral de desconexión ajustable para un disyuntor de bajo voltaje, que comprende un circuito magnético que tiene una parte fija, que comprende un elemento fijo (3) hecho de material ferromagnético, un núcleo (2), y al menos una bobina de enrollamiento (1), y una parte de movimiento, que tiene una placa de movimiento (4), hecha de material ferromagnético y dispuesta para quedar al menos parcialmente frente a dicho elemento fijo (3) con la bobina (1) interpuesta entre dicha parte de movimiento y dicho elemento fijo (3), dicha parte de movimiento está  
10 funcionalmente conectada al dispositivo de ajuste del umbral de desconexión (10);

**caracterizado por el hecho de que:**

15 - dicha placa de movimiento (4) comprende un cuerpo con forma de U que está dispuesto de tal manera que su concavidad se dirige hacia dicho elemento fijo (3), una parte central (5) de dicho cuerpo en forma de U, que tiene una parte cóncava (7) a lo largo del borde (6), dispuesto en dicho núcleo (2), dicha parte cóncava tiene un perfil contorneado que es geoméricamente complementario con respecto al perfil de dicho núcleo (2) y tiene brazos laterales (8, 9) con un perfil sustancialmente oblicuo;

20 - dicho elemento fijo (3) tiene una parte central sustancialmente plana (11), en la que se sitúa la bobina (1) y el núcleo (2), y las alas (12,13) que sobresalen transversalmente de la parte central plana por los lados de la bobina (1) y que tienen un perfil esencialmente oblicuo, cada perfil oblicuo de dichas alas tiene un perfil oblicuo correspondiente a dicha placa de movimiento (4) y es fundamentalmente paralela a ellas;

25 donde, actuando en dicho dispositivo de ajuste (10) el umbral de desconexión se fija variando simultáneamente el espacio entre la placa de movimiento (4) y el elemento fijo (3), y el acoplamiento magnético entre dicha placa de movimiento (4) y el núcleo (2).

30 2. Relé electromagnético (100), **caracterizado por el hecho de que** dicha placa de movimiento (4) está dispuesta con respecto a dicho elemento fijo (3) de tal manera que se puede ajustar deslizando en un plano básicamente horizontal, según la reivindicación 1.

3. Disyuntor de potencia automático, **caracterizado por el hecho de que** este comprende al menos un relé electromagnético, según una o varias de las reivindicaciones anteriores.

