

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 677**

51 Int. Cl.:

**G01R 15/14** (2006.01)

**G01R 21/133** (2006.01)

**H02H 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2013 PCT/FR2013/000312**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2014 WO14083247**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2013 E 13812007 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2926151**

54 Título: **Dispositivo de medida de al menos una magnitud eléctrica de una corriente que circula en un aparato eléctrico**

30 Prioridad:

**28.11.2012 FR 1203221**

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

**01.06.2017**

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS  
(100.0%)  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**TIAN, SIMON;  
AMBLARD, JEAN-YVES y  
BUFFART, SÉBASTIEN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 614 677 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

Dispositivo de medida de al menos una magnitud eléctrica de una corriente que circula en un aparato eléctrico

**Campo técnico de la invención**

5 La invención se refiere a la medida de una magnitud eléctrica de una corriente que circula en un aparato eléctrico, en particular la energía y la potencia eléctrica.

**Estado de la técnica**

10 Actualmente, se utilizan unos aparatos de medida, llamados contadores de energía, para medir unas corrientes, unas tensiones y en particular la energía eléctrica, o incluso la potencia eléctrica, consumidas o proporcionadas por un sistema eléctrico. El sistema eléctrico incluye uno o varios aparatos eléctricos y por lo general al menos un aparato de protección eléctrica. Estos aparatos eléctricos están por lo general instalados dentro de un armario eléctrico que no incluye mucho espacio para alojar otros equipos de medida. Por lo tanto, es interesante proporcionar unos aparatos de medida que sean lo suficientemente compactos siendo al mismo tiempo fuertes y eficaces.

15 Además, los aparatos de protección eléctrica pueden tener diferentes configuraciones según el tipo de distribución de la corriente, trifásica o monofásica, que circula en el sistema a proteger. En particular, los aparatos de protección en trifásico están configurados para estar conectados a tres conductores de fase y eventualmente a un conductor recorrido por una corriente de neutro, y los aparatos de protección en monofásico están configurados para estar conectados a un conductor o a dos conductores si el neutro está distribuido. Por lo tanto, es útil proporcionar un dispositivo de medida que esté adaptado a las diferentes configuraciones de los aparatos de protección eléctricos.

20 Por ejemplo, unos aparatos de protección eléctrica incluyen unos dispositivos de medida de la energía que están integrados en el interior de las carcasas de los aparatos. Pero estos dispositivos de medida son independientes del tipo, monofásico o trifásico, del aparato en el que están integrados y no son compatibles con otros tipos de aparatos de protección.

25 Otros aparatos de medida pueden estar acoplados aguas arriba o aguas abajo de un aparato de protección, a los conductores que llevan la corriente o a los conductores que distribuyen la corriente desde el aparato de protección. Pero estos aparatos son voluminosos y son difíciles de montar en el armario eléctrico que contiene el aparato de protección.

30 De manera general, un aparato de protección eléctrica, como un disyuntor, incluye unos conductores de fase conectados a unos bornes de entrada del disyuntor y unos conductores de fase conectados a unos bornes de salida del disyuntor. Además, los disyuntores incluyen por lo general un conductor de neutro conectado a un borne de referencia de entrada y un conductor de neutro conectado a un borne de salida del disyuntor. De manera más particular, cada borne de entrada está situado frente a un borne de salida del disyuntor de modo que el borne de referencia de entrada está situado por el mismo lado del disyuntor que el borne de referencia de salida. Según la configuración del disyuntor, el conductor de neutro puede estar colocado a la izquierda o a la derecha de los conductores de fase. Pero no existe un mismo dispositivo de medida adaptado para montarse, ya sea aguas arriba del disyuntor con el conductor de neutro de entrada situado por un lado del disyuntor, ya sea aguas abajo con el conductor de neutro de salida situado por el mismo lado del disyuntor.

35 Puede citarse la solicitud de patente europea EP2184808 que describe un conector modular para unas conexiones eléctricas provisto de un sistema de anclaje exterior para fijar unos conectores entre sí. El sistema de anclaje comprende unas ranuras y lengüetas de empalme. La solicitud de patente europea EP0223622 describe un dispositivo de ensamblaje uno al lado del otro de bloques modulares de aparataje eléctrico. Las carcasas de los bloques modulares están acopladas por medio de dos ganchos que se encajan mediante trinquete. La solicitud de patente EP0986136 describe la utilización de un pestillo deslizante para fijar unos módulos eléctricos entre sí.

40 Pueden citarse igualmente las solicitudes de patente JP2004031228, CN201780935, CN2687824, FR2066738 y US4809132 que divulgan la utilización de conexiones en forma de cola de milano para conectar unos módulos eléctricos entre sí. Las solicitudes de patente americana US4347294 y US7364476 que divulgan unas conexiones con la ayuda de un saliente móvil.

45 La solicitud internacional WO200252697 describe un estátor cuyo núcleo comprende una hendidura en cola de milano que recibe un vástago conectado al armazón del estátor. El estátor incluye, además, un muelle acoplado entre la hendidura y el vástago para proporcionar un trayecto de contacto eléctrico entre el núcleo y el armazón del estátor.

50 También puede citarse la solicitud de patente americana US7359809 que describe un dispositivo de medida de una corriente de carga de un conductor. La solicitud de patente US6950292 que describe un equipo para controlar la energía eléctrica de un conductor que comprende unos sensores de corriente integrados en el equipo. La solicitud de patente americana US7330022 que describe un sistema de control de potencia que comprende varios sensores.

Pero ninguno de estos documentos tiene en cuenta las diferentes posiciones de los conductores de neutro en un

disyuntor.

5 Por otra parte, la solicitud de patente americana US2007/0069715 describe un sistema de medida modular que comprende un módulo de cálculo de una corriente, un módulo de corriente para medir una corriente y un módulo de tensión, en el que el módulo de corriente está separado del módulo de cálculo. La solicitud de patente americana  
 10 US2010/0207604 describe un dispositivo de medida de una potencia eléctrica consumida que comprende un transformador de corriente amovible. La solicitud internacional WO02/065144 describe un sistema de control de potencia que comprende un módulo de medida de potencia desprendible del sistema de control. La solicitud de patente japonesa JP2003222645 describe, por su parte, un dispositivo de medida de potencia de un circuito de carga que comprende un equipo principal para proporcionar una tensión de alimentación, un sensor de corriente y unos  
 15 equipos de medida separados del dispositivo para calcular la potencia consumida. Pero estos documentos separan los medios de medida de los medios de cálculo de las magnitudes, lo que hace los dispositivos menos compactos.

El documento US 2008/284410 A1 divulga unos módulos de corriente y de tensión alrededor del aislante de un conductor. El documento GB 2 276 728 divulga un sistema de medida modular que comprende unas clavijas terminales de entrada.

15 Además, algunos equipos eléctricos, como unos sensores de corriente diferencial, pueden montarse aguas arriba, por ejemplo, arriba del disyuntor, o aguas abajo, por ejemplo, abajo del disyuntor. Según la configuración eléctrica del disyuntor, el volumen aguas arriba o aguas abajo del disyuntor no es el mismo.

20 Por lo tanto, es interesante proporcionar un dispositivo de medida adaptado para montarse, ya sea abajo de un disyuntor cuando se trata de un disyuntor de partida, ya sea arriba de un disyuntor cuando se trata de un disyuntor de llegada.

### **Objeto de la invención**

El objeto de la invención consiste en remediar estos inconvenientes y de manera más particular en proporcionar un dispositivo de medida adaptado a diferentes aparatos eléctricos y que pueda montarse fácilmente aguas arriba o aguas abajo de un aparato eléctrico.

25 Otro objeto de la invención es proporcionar un dispositivo compacto para integrarse fácilmente dentro de un armario eléctrico en el que está montado el aparato eléctrico.

Según un aspecto de la invención, se propone un dispositivo de medida de al menos una magnitud eléctrica de una corriente que circula en un aparato eléctrico, como se define mediante la reivindicación 1.

30 De esta manera, se proporciona un dispositivo de medida compacto que puede montarse arriba o abajo de un disyuntor sin ocupar espacio suplementario en el armario eléctrico. Además, se proporciona un dispositivo que puede montarse en los bornes de conexión de un aparato eléctrico, es decir, lo más cerca del aparato, para permitir un montaje del dispositivo en el aparato y una conexión del dispositivo con los conductores conectados al aparato en una sola operación.

35 El módulo principal puede incluir tres orificios pasantes de las caras primera y segunda y destinados a estar atravesados por respectivamente tres conductores conectados eléctricamente a tres bornes del aparato eléctrico, comprendiendo cada orificio pasante unos medios de conexión configurados para estar conectados eléctricamente al borne conectado al conductor que atraviesa el orificio, estando los medios de medida de tensión, además, configurados para medir las tensiones respectivas entre los tres bornes y el borne de referencia.

40 Un módulo auxiliar de este tipo puede montarse tanto a la izquierda como a la derecha del módulo principal con el fin de responder a las diferentes configuraciones de los aparatos eléctricos.

45 El módulo auxiliar puede, además, incluir dos caras laterales orientadas sustancialmente de manera perpendicular a las caras primera y segunda del módulo auxiliar y que comprenden respectivamente dos hendiduras para el paso de una conexión auxiliar situada sobresaliendo del módulo auxiliar y el dispositivo de medida incluye un obturador para obturar la hendidura situada frente a una primera conexión auxiliar retraída cuando la segunda conexión auxiliar está conectada a una conexión principal.

El módulo auxiliar puede incluir unos medios de enlaces móviles que conectan eléctricamente los medios de conexión del módulo auxiliar con el elemento conductor montado móvil en traslación.

Los medios de enlaces móviles pueden ser un hilo conductor o una lámina de resorte.

50 Cada conexión auxiliar puede estar configurada para establecer una conexión mecánica con al menos una conexión principal para solidarizar el módulo auxiliar con el módulo principal.

Las conexiones principales pueden estar conectadas eléctricamente entre sí mediante una barra conductora o un circuito electrónico.

El aparato eléctrico puede ser un aparato de protección eléctrica y los bornes del aparato corresponden a los bornes de entrada o a los bornes de salida de la corriente que circula en el aparato.

- 5 Los medios de conexión de cada orificio pasante pueden incluir una clavija conductora que sobresale del orificio pasante para cooperar con el borne conectado al conductor que atraviesa el orificio pasante para retener el módulo principal en el aparato.

El módulo principal puede incluir, además, unos medios de medida de corriente configurados para medir la corriente que circula en cada conductor que atraviesa los orificios pasantes del módulo principal.

## 10 **Descripción somera de los dibujos**

Otras ventajas y características se mostrarán de manera más clara tras la descripción que va a seguir de modos particulares de realización de la invención dados a título de ejemplos no limitativos y representados en los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 - la figura 1 ilustra esquemáticamente una vista en perspectiva de un modo de realización de un dispositivo de medida según la invención;  
 - la figura 2 ilustra esquemáticamente una vista en corte de otro modo de realización del dispositivo de medida; y  
 - la figura 3 ilustra esquemáticamente una vista en corte de otro modo de realización del dispositivo de medida.

### **Descripción detallada**

20 En la figura 1, se ha representado esquemáticamente un dispositivo 1 de medida de al menos una magnitud eléctrica de una corriente que circula en un aparato 2 eléctrico. Las magnitudes eléctricas medidas pueden ser, por ejemplo, unas corrientes o unas tensiones. De manera más particular, el dispositivo 1 de medida es un contador de energía configurado para medir unas tensiones y unas corrientes y para calcular las energías y potencias eléctricas, consumidas o proporcionadas por el aparato 2. El aparato 2 eléctrico es preferentemente un aparato de protección de un sistema eléctrico situado aguas arriba o aguas abajo del aparato 2. Por ejemplo, el aparato 2 es un disyuntor.  
 25 Además, el aparato 2 eléctrico puede ser un disyuntor monofásico o trifásico, con o sin neutro. En la figura 1, se ha representado un disyuntor 2 trifásico con neutro. El disyuntor 2 tiene una forma general paralelepípedica e incluye una cara 2a delantera, una cara 2b trasera, dos caras 2c, 2d laterales y una primera cara 3 de conexión que incluye uno o varios bornes 4 a 7 de conexión de entrada destinados a recibir respectivamente unos conductores 8 a 11 eléctricos. En el ejemplo ilustrado, los tres primeros bornes 4 a 6 de entrada están conectados eléctricamente a los tres conductores 8 a 10 de fase de entrada en los que circulan tres corrientes I1 a I3 de fase correspondientes respectivamente a las tres fases de una corriente trifásica. El cuarto borne 7 de entrada, igualmente anotado como borne de referencia de entrada, está conectado eléctricamente al conductor 11 eléctrico en el que circula la corriente IN de neutro. El conductor 11 eléctrico está igualmente anotado como conductor de referencia de entrada. En el ejemplo ilustrado en la figura 1, el borne 7 de referencia de entrada está situado a la derecha de los bornes 4 a 6 de conexión de entrada. Otros disyuntores 2 pueden tener su borne de referencia de entrada situado a la izquierda de los bornes de conexión de entrada. Por otra parte, el disyuntor 2 incluye una segunda cara 12 de conexión opuesta a la primera cara 3. La segunda cara 12 incluye igualmente cuatro bornes de conexión de salida, no representados con fines de simplificación, destinados a recibir respectivamente unos conductores 13 a 16 de salida. Los tres primeros conductores 13 a 15 de salida son unos conductores de fase recorridos por respectivamente las tres corrientes I1 a I3 de fase y el cuarto conductor 16 de referencia de salida está recorrido por la corriente IN de neutro. En esta configuración, la corriente que circula en el aparato 2 eléctrico entra por los bornes 4 a 7 de entrada y sale del aparato 2 por los bornes 13 a 16 de salida. Otros disyuntores 2 pueden tener otra configuración. Por ejemplo, el aparato 2 eléctrico puede ser un disyuntor trifásico sin neutro que tiene tres conductores 8 a 10 de fase, o un disyuntor monofásico sin neutro con un solo conductor 8 de fase, o un disyuntor monofásico con neutro que tiene un conductor 8 de fase y un conductor 11 de referencia. De manera general, hay cuatro configuraciones posibles de disyuntores. Además, el dispositivo 1 de medida debe poder montarse aguas arriba o aguas abajo de cada uno de estos disyuntores. Por lo tanto, hay ocho posibilidades para colocar el dispositivo 1 de medida en un disyuntor 2.

El dispositivo 1 de medida comprende un módulo 20 principal y un módulo 21 auxiliar. Cada módulo 20, 21 incluye una carcasa de forma general paralelepípedica que es eléctricamente aislante. Cada módulo 20, 21 está, además, destinado a montarse en el aparato 2 eléctrico. En particular, cada módulo 20, 21 está configurado para montarse, ya sea aguas arriba en la primera cara 3 del aparato 2, ya sea aguas abajo en la segunda cara 12 del aparato 2.

El módulo 20 principal comprende uno o varios orificios 22 a 24 pasantes de las caras 25, 26 primera y segunda del módulo 20 principal. Cada orificio 22 a 24 pasante del módulo principal está destinado a estar atravesado por un conductor 8 a 10 de fase de entrada, o 13 a 15 de salida. Cuando el módulo 20 principal incluye un único orificio 22 pasante, este último puede estar atravesado por uno de los conductores 8 a 10 de fase de entrada, o por uno de los conductores 13 a 15 de fase de salida. Según otro modo de realización, el módulo 20 principal incluye tres orificios 22 a 24 pasantes destinados a estar atravesados por respectivamente los tres conductores 8 a 10 de fase de entrada, o respectivamente los tres conductores 15, 14 y 13 de fase de salida. Cada orificio 22 a 24 pasante incluye igualmente

unos medios 27 a 29 de conexión, por ejemplo, unas clavijas conductoras, configurados para estar conectados eléctricamente de manera respectiva a los bornes 4 a 6 de conexión de entrada o a los bornes de conexión de salidas del aparato 2. Cada clavija 27 a 29 conductora sobresale del orificio 22 a 24 pasante al que pertenece. En otras palabras, cada clavija 27 a 29 conductora sobresale de la primera cara 25 de la carcasa del módulo 20 principal. Cada clavija 27 a 29 conductora está igualmente destinada a estar insertada en un borne 4 a 6 de conexión de entrada, o 13 a 15 de salida del aparato 2 para estar en contacto eléctrico con el conductor que está conectado a dicho borne de conexión. Por otra parte, cada clavija 27 a 29 conductora está configurada para cooperar con un borne 4 a 6 de conexión de entrada, o 13 a 15 de salida, con el fin de retener el módulo 20 principal en el aparato 2. Las clavijas 27 a 29 conductoras están destinadas a estar atornilladas al mismo tiempo que los conductores 8 a 10 de fase, en los bornes de conexión del aparato 2. El sistema de tornillo de ajuste está integrado en el aparato 2. Cada clavija 27 a 29 conductora permite tomar la tensión a la altura del borne de conexión con el que coopera y retener el módulo 20 principal en el aparato 2 después de introducción de la clavija 27 a 29 en el borne.

El módulo 20 principal incluye unas conexiones 30, 31 primera y segunda principales conectadas eléctricamente entre sí. Las dos conexiones 30, 31 principales están situadas respectivamente en dos caras 32, 33 laterales opuestas del módulo 20 principal. Las dos caras 32, 33 laterales están orientadas sustancialmente de manera perpendicular a las caras 25, 26 primera y segunda del módulo 20 principal. Cada conexión 30, 31 principal está configurada para estar conectada eléctricamente al borne 7 de referencia de entrada, o al cuarto borne 16 de salida. Según un modo de realización, el enlace eléctrico de una conexión 30, 31 principal a uno de los bornes de referencia del aparato 2 está realizado por medio de un conductor eléctrico flexible. Ventajosamente, el enlace eléctrico está realizado por medio del módulo 21 auxiliar.

Por ejemplo, puede montarse el módulo 20 principal que comprende tres orificios 22 a 24 pasantes aguas arriba de un disyuntor 2 trifásico subiendo el módulo 20 de modo que los tres orificios 22 a 24 pasantes estén atravesados por respectivamente los tres conductores 8 a 10 de fase. Puede montarse igualmente el mismo módulo 20 principal aguas abajo del disyuntor 2 trifásico de modo que los tres orificios 22 a 24 pasantes estén atravesados por respectivamente los tres conductores 15, 14 y 13 de fase. En las dos configuraciones, aguas arriba o aguas abajo, las clavijas 27 a 29 conductoras están insertadas en los bornes del disyuntor 2 y están igualmente dispuestas frente a la misma cara 2a anterior del disyuntor 2. Además, sea cual sea la posición del módulo 20 principal, puede conectarse una de las conexión 30, 31 principal a uno de los bornes 7 de referencia del aparato 2.

El módulo 21 auxiliar incluye, por su parte, un único orificio 40 pasante de las caras 41, 42 primera y segunda del módulo 21 auxiliar. El único orificio 40 pasante del módulo 21 auxiliar está destinado a estar atravesado por el conductor 11 de referencia de entrada o 16 de salida. Cuando el módulo 21 auxiliar está montado en la primera cara 3 de conexión del aparato 2, el único orificio 40 pasante está atravesado por el conductor 11 de referencia de entrada y cuando está montado en la segunda cara 12 de conexión, el único orificio 40 pasante está atravesado por el conductor 16 de referencia de salida. El único orificio 40 pasante incluye igualmente unos medios 43 de conexión, por ejemplo, una clavija conductora, configurados por estar conectados eléctricamente al borne 7 de conexión de referencia de entrada o al borne de conexión de referencia de salida del aparato 2. La clavija 43 conductora sobresale del único orificio 40 pasante, es decir, que sobresale de la primera cara 41 de la carcasa del módulo 20 principal. La clavija 43 conductora está igualmente configurada para cooperar con un borne 7 de conexión de referencia de entrada, o de salida, con el fin de retener el módulo 21 auxiliar en el aparato 2. La clavija 40 conductora está destinada a estar atornillada al mismo tiempo que el conductor 11, 16 de referencia, en el borne 7 de referencia de entrada o de salida del aparato 2. Los sistemas de tornillo de ajuste están integrados a la altura de los bornes de referencia del aparato 2. La clavija 43 conductora permite tomar la tensión de referencia a la altura del borne de conexión de referencia con el que coopera, reteniendo al mismo tiempo el módulo 21 auxiliar en el aparato 2 después de introducción de la clavija 43 en el borne. El módulo 21 auxiliar incluye unas conexiones 44, 45 primera y segunda auxiliares conectadas eléctricamente entre sí y a los medios 43 de conexión del módulo 21 auxiliar. Cada conexión 44, 45 auxiliar está configurada para cooperar con una de las dos conexiones 30, 31 principales del módulo 20 principal para conectar eléctricamente el borne de referencia, que está él mismo conectado eléctricamente a los medios 43 de conexión, con una de las conexiones 30, 31 principales. Según un modo de realización preferente, las conexiones 44, 45 auxiliares están situadas respectivamente en los extremos de un elemento 46 conductor montado móvil en traslación entre una primera posición P, como se ilustra en la figura 1, y una segunda posición Q como se ilustra en la figura 3. El elemento 46 conductor móvil está configurado para desplazarse en traslación con la ayuda de un rail previsto en el interior de la carcasa del módulo 21 auxiliar y que se extiende sustancialmente de manera paralela a las caras 41, 42 primera y segunda del módulo 21 auxiliar. En particular, el módulo 21 auxiliar incluye dos caras 47, 48 laterales orientadas sustancialmente de manera perpendicular a las caras 41, 42 primera y segunda del módulo 21 auxiliar y que comprenden respectivamente dos hendiduras. El elemento 46 conductor móvil se desplaza en traslación sustancialmente de manera perpendicular a las dos caras 47, 48 laterales. Cada hendidura está configurada para dejar pasar una conexión 44, 45 auxiliar que sobresale del módulo 21 auxiliar. Además, el dispositivo 1 de medida incluye un obturador para obturar la hendidura que está situada frente a una primera conexión auxiliar retraída cuando la segunda conexión auxiliar sobresale para estar conectada a una conexión principal. El obturador permite evitar cualquier riesgo de contacto eléctrico por un operario cuando el módulo 21 auxiliar está montado en el aparato 2. Cuando el elemento 46 conductor móvil está en la primera posición P, la primera conexión 44 auxiliar está situada sobresaliendo del módulo 21 auxiliar para poder cooperar con la primera conexión 30 principal y la segunda conexión 45 auxiliar está retraída en el interior del módulo 21 auxiliar. En esta

primera posición P, la primera conexión 44 auxiliar está accesible y puede estar conectada directamente a la primera conexión 30 principal y la segunda conexión 45 auxiliar no está accesible y permite disminuir el volumen alrededor del aparato 2 eléctrico. Ventajosamente, la hendidura situada frente a la segunda conexión 45 auxiliar está obturada por el obturador del dispositivo 1 de medida. De manera inversa, cuando el elemento 46 conductor móvil está en la segunda posición Q, la segunda conexión 45 auxiliar está situada sobresaliendo del módulo 21 auxiliar para poder cooperar con la segunda conexión 31 principal y la primera conexión 44 auxiliar está retraída en el interior del módulo 21 auxiliar. En esta segunda posición Q, la segunda conexión 45 auxiliar está accesible y puede estar conectada directamente a la segunda conexión 31 principal y la primera conexión 44 auxiliar no está accesible. En la segunda posición Q, la hendidura situada frente a la primera conexión 44 auxiliar está obturada por el obturador del dispositivo 1 de medida. Ventajosamente, cada conexión 44, 45 auxiliar y cada conexión 30, 31 principales son en forma de cola de milano para cooperar mecánicamente entre sí. De esta manera, cada conexión 44, 45 auxiliar puede establecer una conexión mecánica con al menos una conexión 30, 31 principal para asegurar un enclavamiento del módulo 21 auxiliar con respecto al módulo 20 principal. Cuando los módulos 21 auxiliar y 20 principal están atornillados, por medio de sus clavijas 27 a 29 y 43 conductoras, en el aparato 2, no pueden desolidarizarse los módulos 20, 21 entre sí. En este caso, se evita una desconexión accidental de los módulos en transcurso de funcionamiento, cuando, por ejemplo, el dispositivo 1 de medida y el aparato 2 están sometidos a unas vibraciones que pueden estar generadas por un motor en rotación en las inmediaciones del aparato 2 eléctrico.

Por ejemplo, cuando el módulo 20 principal que comprende tres orificios 22 a 24 pasantes está montado aguas arriba de un disyuntor 2 trifásico, puede montarse el módulo 21 auxiliar en el borne 7 de referencia del disyuntor 2. En este caso, el elemento 46 conductor está en la posición P y la primera conexión 44 auxiliar está conectada a la primera conexión 30 principal. Cuando el mismo módulo 20 principal está montado aguas abajo del disyuntor 2 trifásico, el módulo auxiliar está montado en el borne de referencia de salida del disyuntor. En este caso, el elemento 46 conductor está en la posición Q y la segunda conexión 45 auxiliar está conectada a la segunda conexión 31 principal.

El módulo 20 principal incluye, además, unos medios de medida de tensión, unos medios de medida de corriente y unos medios de cálculo de energía y de potencia eléctrica. Los medios de medida de tensión están conectados a los medios 27 a 29 de conexión de cada orificio 22 a 24 pasante y a las conexiones 30, 31 principales. Cuando las conexiones 30, 31 principales están conectadas eléctricamente a uno de los bornes de conexión de referencia de aparato 2, los medios de medida de tensión pueden medir las tensiones respectivas de los bornes 4 a 6 de conexión de entrada, o de los bornes de conexión de salida con respecto al borne de referencia. Los medios de medida de corriente están conectados a unos sensores de corriente integrados dentro del módulo 20 principal. Cada sensor está configurado para determinar la corriente que circula en uno de los conductores de fase.

Como se puede ver esto en la figura 1, el conductor 11 de referencia está a la derecha de los conductores 8 a 10 de fase y el conductor 16 de referencia está igualmente a la derecha de los conductores 13 a 15 de fase de salida del disyuntor 2. Debido a la posición del conductor de referencia y a las posiciones de las clavijas conductoras que están inmovilizadas, un mismo dispositivo 1 de medida está adaptado para montarse ya sea aguas arriba, ya sea aguas abajo del aparato 2 eléctrico.

El módulo 21 auxiliar es amovible y puede montarse, ya sea a la izquierda, ya sea a la derecha del módulo 20 principal.

Con la ayuda de un dispositivo de este tipo, puede reducirse el número de módulos a realizar para ofrecer una gama completa de dispositivos de medida adaptados a los diferentes aparatos eléctricos. Por ejemplo, podrá realizarse una gama de dispositivos de medida que comprenden un primer dispositivo de medida que comprende un módulo 20 principal provisto de tres orificios pasantes y un módulo 21 auxiliar, y un segundo dispositivo de medida que comprende un módulo 20 principal provisto de un único orificio pasante. Con la ayuda del módulo 21 auxiliar amovible adaptado para estar acoplado al módulo 20 principal, a la izquierda o a la derecha, puede tomarse la medida de la tensión de un conductor 11, 16 de neutro. De esta manera, con la ayuda de únicamente tres tipos de módulos, un módulo 20 principal que tiene tres orificios pasantes, un módulo 20 principal que tiene un único orificio pasante y un módulo 21 auxiliar, pueden montarse fácilmente los diferentes dispositivos de medida en los diferentes aparatos eléctricos.

En la figura 2, se ha representado una vista esquemática de un modo de realización de un dispositivo 1 de medida. Se han colocado igualmente en la figura 2 las referencias de los diferentes elementos descritos en la figura 1. El dispositivo 1 de medida comprende un módulo 20 principal provisto de tres orificios 22 a 24 pasantes y el módulo 21 auxiliar. El módulo 20 principal comprende un módulo 50 de tratamiento que incluye los medios 51 de medida de tensión y los medios 52 de medida de corriente, un módulo 53 de comunicación y una unidad 54 de alimentación para alimentar el módulo 50 de tratamiento y el módulo 53 de comunicación. Además, el módulo 50 de tratamiento incluye un convertidor 55 analógico/digital acoplado a los medios 51 de medida de tensión y 52 de corriente, y un módulo 56 de cálculo acoplado al convertidor 55 y al módulo 53 de comunicación. El módulo 56 de cálculo permite calcular las energías y potencias eléctricas a partir de los valores de las tensiones y de las corrientes medidas. El módulo 53 de comunicación transmite las magnitudes calculadas a un visualizador que puede estar integrado en la carcasa del módulo 20 principal o que puede estar transferido en un aparato exterior al módulo 20 principal. Los medios 51 de medida de tensión están, por otra parte, acoplados a los medios 27 a 29 de conexión por unas conexiones 57 a 59 respectivas y están acoplados a las conexiones 30, 31 principales por una conexión 60. El

módulo 20 principal incluye igualmente tres sensores 61 a 63 de corriente, representados en punteado, conectados a los medios 52 de medida de corriente por unas conexiones 64 a 66 respectivas. Las conexiones 30, 31 principales están conectadas eléctricamente entre sí por una conexión 70 que puede ser una barra conductora o un circuito electrónico.

- 5 El módulo 21 auxiliar incluye unos medios 67 de enlace móviles acoplados entre un primer borne 68 montado fijo en el elemento 46 conductor móvil y un segundo borne 69 montado fijo en un conductor eléctrico conectado a los medios 43 de conexión del módulo 21 auxiliar. Los medios 67 de enlace móviles permiten conectar eléctricamente los medios 43 de conexión al elemento 46 conductor móvil, es decir, a las conexiones 44, 45 auxiliares. Por otra parte, los medios 67 de enlace son móviles para conservar el enlace eléctrico cuando el elemento 46 conductor se desplaza en traslación. Los medios 67 de enlace móviles pueden ser un hilo conductor flexible o una lámina de resorte.

10 Un dispositivo de este tipo está adaptado para unos disyuntores trifásicos con o sin neutro. Cuando el disyuntor es sin neutro, el dispositivo de medida incluye de manera ventajosa únicamente el módulo principal provisto de tres orificios pasantes. Al contrario, cuando el disyuntor es con neutro, el dispositivo de medida incluye ventajosamente el módulo principal provisto de tres orificios pasantes y el módulo auxiliar acoplado a la izquierda o a la derecha del módulo principal.

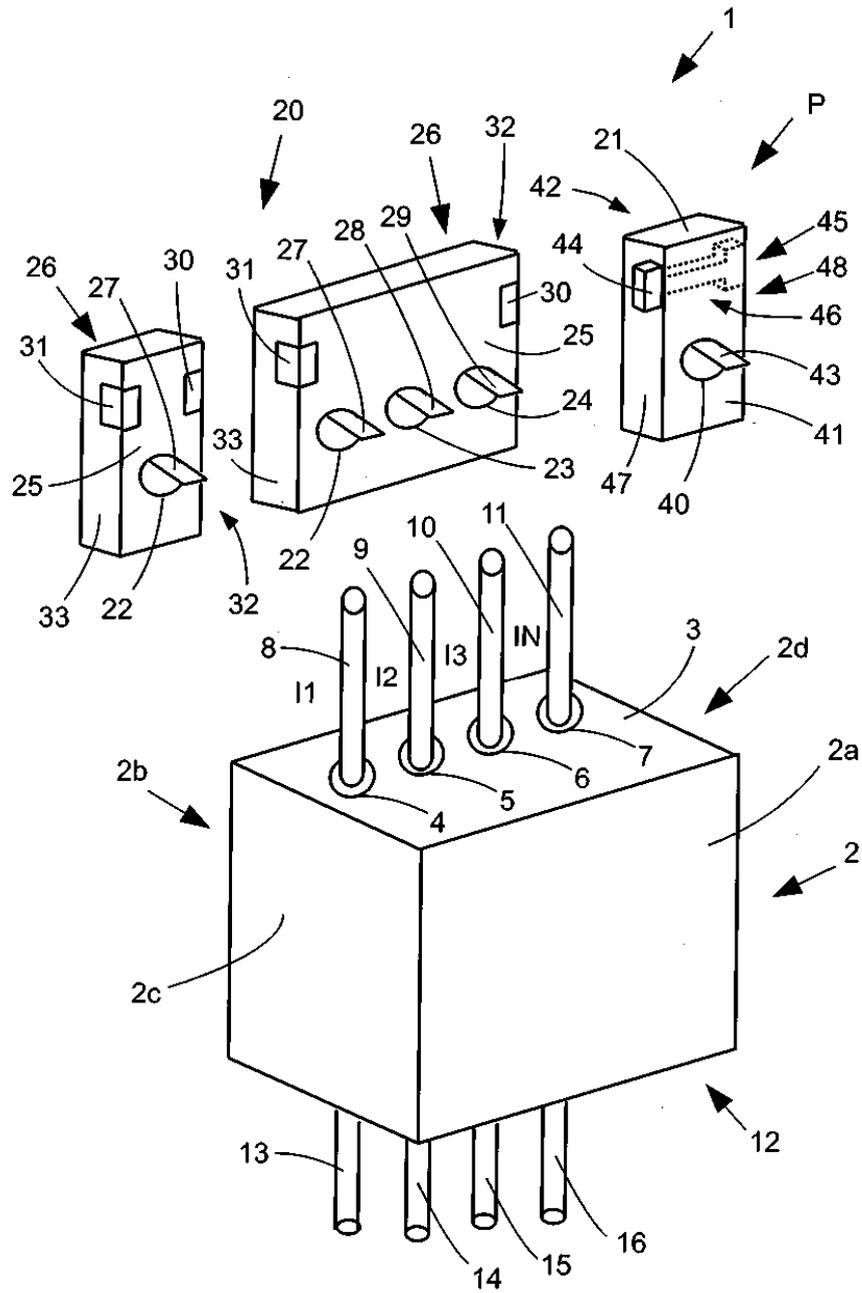
15 En la figura 3, se ha representado una vista esquemática de otro modo de realización de un dispositivo 1 de medida. Se han colocado igualmente en la figura 3 las referencias de los diferentes elementos descritos en las figuras anteriores. El dispositivo 1 de medida comprende un módulo 20 principal provisto de un único orificio 22 pasante y el módulo 21 auxiliar. En este modo de realización, el elemento 46 conductor móvil está situado en la segunda posición Q. Un dispositivo de este tipo está adaptado para unos disyuntores monofásicos con o sin neutro. Cuando el disyuntor es monofásico sin neutro, el dispositivo 1 de medida incluye de manera ventajosa únicamente el módulo 20 principal provisto de un único orificio pasante. En este caso, una de las conexiones 30, 31 principales está conectada al neutro del armario eléctrico con un hilo conductor flexible. Al contrario, cuando el disyuntor es monofásico con neutro, el dispositivo de medida incluye ventajosamente el módulo principal provisto de un único orificio pasante y el módulo auxiliar acoplado a la izquierda o a la derecha del módulo principal.

20 Un dispositivo de medida de este tipo está particularmente adaptado a diferentes disyuntores de una misma familia de disyuntores, monofásico o trifásico con o sin neutro. Además, es fácil de instalar, ya que no necesita sistema de tornillo para fijarlo a un aparato eléctrico.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medida de al menos una magnitud eléctrica de una corriente que circula en un aparato (2) eléctrico, que comprende un módulo (20) principal destinado a montarse en el aparato (2) eléctrico, comprendiendo el módulo (20) principal:
- 5        - al menos un orificio (22 a 24) pasante de unas caras (25, 26) primera y segunda del módulo (20) principal y destinado a estar atravesado por al menos un conductor (8 a 10, 13 a 15) conectado eléctricamente a al menos un borne del aparato (2) eléctrico, comprendiendo dicho orificio (22 a 24) pasante unos medios (27 a 29) de conexión configurados para estar conectados eléctricamente a dicho borne,
- 10        - unos medios de medida de tensión conectados a los medios (27 a 29) de conexión y configurados para medir al menos una tensión entre dicho borne y un borne de referencia del aparato eléctrico, y
- dos conexiones (30, 31) principales conectadas eléctricamente entre sí y a los medios de medida de tensión, estando las dos conexiones (30, 31) principales situadas respectivamente en dos caras (32, 33) laterales del módulo (20) principal orientadas sustancialmente de manera perpendicular a las caras (25, 26) primera y segunda,
- 15        incluyendo el dispositivo un módulo (21) auxiliar destinado a montarse en el aparato (2) eléctrico y comprendiendo un único orificio (40) pasante de unas caras (41, 42) primera y segunda del módulo (21) auxiliar y destinado a estar atravesado por un conductor (11, 16) de referencia conectado eléctricamente al borne de referencia, comprendiendo el único orificio (40) pasante unos medios (43) de conexión configurados para estar conectados eléctricamente al borne de referencia, comprendiendo el módulo (21) auxiliar dos conexiones (44, 45) auxiliares conectadas
- 20        eléctricamente entre sí y a los medios de conexión del módulo (21) auxiliar, **caracterizado porque** las conexiones (44, 45) auxiliares están situadas respectivamente en los extremos de un elemento (46) conductor montado móvil en traslación entre una primera posición (P), en la que una primera conexión (44) auxiliar está sobresaliendo del módulo (21) auxiliar para cooperar con una primera conexión (30) principal y la segunda conexión (45) auxiliar está retraída en el interior del módulo (21) auxiliar, y una segunda posición (Q) en la que la segunda conexión (45) auxiliar está situada sobresaliendo del módulo (21) auxiliar para cooperar con la segunda conexión (31) principal y la primera conexión (44) auxiliar está retraída en el interior del módulo (21) auxiliar.
- 25        2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el módulo (20) principal incluye tres orificios (22 a 24) pasantes de las caras (25, 26) primera y segunda y destinados a estar atravesados por respectivamente tres conductores (8 a 10, 13 a 15) conectados eléctricamente a tres bornes del aparato (2) eléctrico, comprendiendo cada orificio (22 a 24) pasante unos medios (27 a 29) de conexión configurados para estar conectados eléctricamente al borne conectado al conductor que atraviesa el orificio, estando, además, los medios de medida de tensión configurados para medir las tensiones respectivas entre los tres bornes y el borne de referencia.
- 30        3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, en el que el módulo (21) auxiliar incluye dos caras laterales orientadas sustancialmente de manera perpendicular a las caras (41, 42) primera y segunda del módulo (21) auxiliar y que comprenden respectivamente dos hendiduras para el paso de una conexión (44, 45) auxiliar situada sobresaliendo del módulo (21) auxiliar, y el dispositivo de medida incluye un obturador para obturar la hendidura situada frente a una primera conexión auxiliar retraída cuando la segunda conexión auxiliar está conectada a una conexión (30, 31) principal.
- 35        4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el módulo (21) auxiliar incluye unos medios (67) de enlaces móviles que conectan eléctricamente los medios (43) de conexión del módulo (21) auxiliar con el elemento (46) conductor montado móvil en traslación.
- 40        5. Dispositivo según la reivindicación 4, en el que los medios (67) de enlaces móviles son un hilo conductor o una lámina de resorte.
- 45        6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que cada conexión (44, 45) auxiliar está configurada para establecer una conexión mecánica con al menos una conexión (30, 31) principal para solidarizar el módulo (21) auxiliar con el módulo (20) principal.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que las conexiones (30, 31) principales están conectadas eléctricamente entre sí por una barra conductora o un circuito electrónico.
- 50        8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el aparato (2) eléctrico es un aparato de protección eléctrica y los bornes del aparato corresponden a los bornes de entrada o a los bornes de salida de la corriente que circula en el aparato (2).
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que los medios (27 a 29 y 43) de conexión de cada orificio (22 a 24 y 40) pasante incluyen una clavija conductora que sobresale del orificio pasante para cooperar con el borne conectado al conductor que atraviesa el orificio pasante para retener el módulo (20) principal en el aparato (2).
- 55        10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 a 9, en el que el módulo (20) principal incluye, además, unos medios (52) de medida de corriente configurados para medir la corriente que circula en cada conductor (8 a 10, 13 a

15) que atraviesa los orificios (22 a 24) pasantes del módulo (20) principal.



**Fig.1**

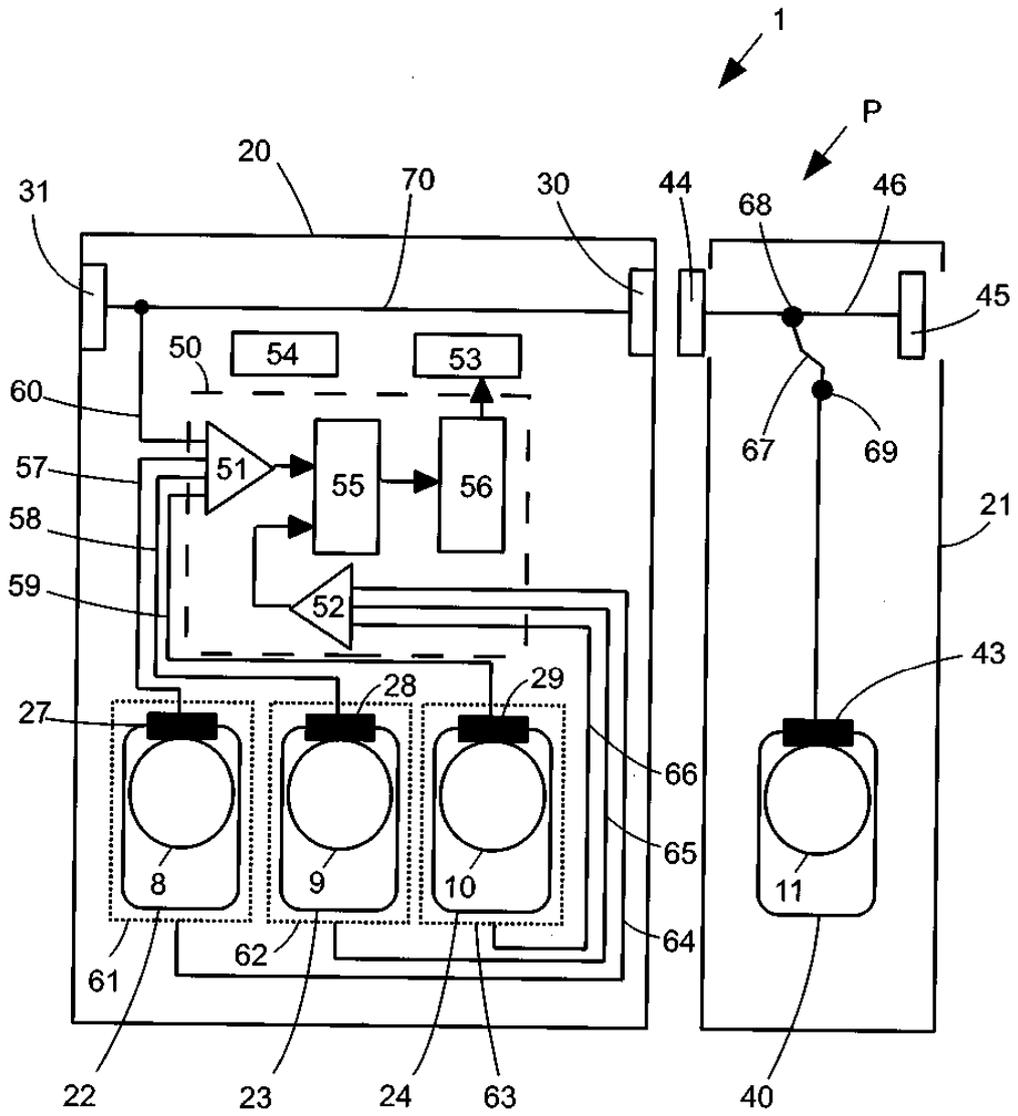


Fig.2

