

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 992**

51 Int. Cl.:

G01R 31/327 (2006.01)

H01R 9/26 (2006.01)

H02H 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2017 E 17176393 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 3264118**

54 Título: **Sistema de supervisión de una red eléctrica**

30 Prioridad:

27.06.2016 FR 1655961

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

23.11.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MARMONIER, JEAN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 690 992 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

Sistema de supervisión de una red eléctrica

Campo técnico de la invención

5 La invención se refiere al campo de la supervisión para unos dispositivos de protección de las redes eléctricas y, principalmente, para unos relés de protección de las redes eléctricas de media y alta tensión, es decir de una tensión superior a 1000 V, por ejemplo para líneas aéreas o subterráneas, salidas de transformador, salidas de motor, etc...

Estado de la técnica

10 En lo que sigue del documento, el término dispositivo de protección cubre tanto los relés de protección como los dispositivos de medida y de supervisión de estados de manera general. Estos dispositivos de protección tienen como particularidad medir unos datos eléctricos representativos de la red eléctrica, tales como los valores de las corrientes y/o de las tensiones, que se proporcionan mediante unos sensores de medida de tipo transformadores de corriente y/o de tensión, instalados sobre unos conductores de la red eléctrica.

15 Los datos eléctricos son captados en forma analógica por los transformadores de corriente/tensión, transmitidos hacia los dispositivos de protección por medio de cables de baja tensión, y posteriormente convertidos a formato digital. A continuación, los dispositivos de protección utilizan unos programas de tratamiento y análisis con relación a unos datos de referencia apropiados para un funcionamiento determinado. En caso de fallo o de anomalía detectada por un dispositivo de protección, este puede transmitir principalmente una orden de apertura a unos interruptores o disyuntores de manera que se proteja la red eléctrica y/o se informe a unos sistemas centrales de telexmando (SCADA) de la red eléctrica.

20 No obstante, es importante poder efectuar regularmente unas pruebas y unos ensayos del buen funcionamiento de los dispositivos de protección gracias a sistemas de supervisión capaces de simular las señales que proceden de los sensores de medida de la red eléctrica, sin tener que descablear las conexiones entre los transformadores de corriente y/o de tensión y el dispositivo de protección.

25 Para ello se conoce por el documento FR2936908 un relé de protección de una red eléctrica de media o alta tensión unido a una unidad de adquisición que incluye una parte de base conectada a unos sensores de medida de la red eléctrica de tipo transformadores de corriente y/o de tensión. Con el objetivo de poder realizar ensayos funcionales del dispositivo de protección, la unidad de adquisición incluye igualmente un módulo de prueba que puede conectarse a la parte base y que es capaz de simular las medidas de corrientes/tensiones realizadas sobre la red eléctrica. De ese modo, conectando unos medios externos de inyección de corriente/tensión a este módulo de
30 prueba, es posible probar entonces el funcionamiento del dispositivo de protección para simular unos transformadores de corriente y de tensión.

35 Sin embargo, durante una intervención para insertar o cambiar unos sensores en el circuito de medida de un dispositivo de protección, es necesario poner fuera de servicio la instalación eléctrica para poder realizar las conexiones en el circuito de medida de la corriente. Las razones de esta puesta fuera de servicio de la instalación son por una parte la seguridad de los operarios durante la intervención (posibilidad de aumento brusco de la tensión en los bornes de un transformador de corriente durante la apertura del circuito del transformador) y por otro lado la ausencia momentánea de informaciones que llegan al sistema de supervisión durante la intervención, lo que hace que la red eléctrica ya no estuviera entonces supervisada durante esta intervención.

40 Una solución podría consistir en enchufar sobre la base del módulo de prueba un equipo que contiene la medida de la corriente. La ventaja de esta solución es no necesitar poner fuera de servicio la instalación, pero el inconveniente es que ya no es posible conectar un medio externo de inyección para realizar los ensayos funcionales.

45 Un objeto de la invención es por tanto solucionar los inconvenientes indicados anteriormente y facilitar la capacidad de realizar simultáneamente un módulo de medida para supervisar los datos eléctricos de la red eléctrica y un módulo de prueba para efectuar unas pruebas de simulación del funcionamiento del dispositivo de protección, todo ello minimizando las manipulaciones potencialmente peligrosas para unos operarios.

Exposición de la invención

50 Este objeto se alcanza mediante un sistema de supervisión para un dispositivo de protección de una red eléctrica multifase. El sistema de supervisión comprende un módulo de prueba destinado a inyectar una corriente o una tensión de prueba al dispositivo de protección, una toma de prueba conectada entre el dispositivo de protección y unos sensores de medida de la red eléctrica, incluyendo la toma de prueba un primer conector adecuado para conectar el módulo de prueba al dispositivo de protección.

El sistema de supervisión se caracteriza porque comprende un módulo de medida adecuado para conectarse al primer conector de la toma de prueba con el objeto de efectuar una o varias medidas de la corriente que circula en la toma de prueba o de la tensión en los bornes de la toma de prueba. El módulo de medida incluye igualmente un

segundo conector adecuado para conectar el módulo de prueba al dispositivo de protección a través del módulo de medida.

5 Según una característica, la toma de prueba incluye un primer dispositivo de derivación que es móvil entre una posición cerrada que permite conectar el dispositivo de protección a los sensores de medida de la red eléctrica y una posición abierta.

10 Según otra característica, el módulo de medida comprende un dispositivo de apertura adecuado para conducir al primer dispositivo de derivación a posición de apertura cuando el módulo de medida se conecta al primer conector de la toma de prueba. El módulo de medida comprende un segundo dispositivo de derivación que es móvil entre una posición cerrada que permite conectar el dispositivo de protección a los sensores de medida de la red eléctrica y una posición abierta.

15 Según otra característica, el módulo de prueba comprende un dispositivo de apertura adecuado para conducir al primer dispositivo de derivación a posición abierta cuando el módulo de prueba se conecta al primer conector de la toma de prueba o para pasar al segundo dispositivo de derivación a posición abierta cuando el módulo de prueba se conecta al segundo conector del módulo de medida. El primer y el segundo dispositivos de derivación incluyen para cada fase dos lengüetas elásticas que están en contacto entre sí en posición cerrada y el dispositivo de apertura incluye para cada fase una pieza aislante destinada a insertarse entre dos lengüetas elásticas de una misma fase.

La invención cubre también un dispositivo de protección de una red eléctrica multifase que comprende uno de dichos sistemas de supervisión.

Breve descripción de las figuras

20 Surgirán otras características en la descripción detallada que sigue realizada con relación a unos dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 muestra un esquema de un sistema de supervisión conocido con un dispositivo de protección conectado a unos sensores de corriente de una red eléctrica a través de una toma de prueba,
- 25 - la figura 2 representa de manera simplificada el esquema de un módulo de prueba que permite inyectar corriente en el dispositivo de protección y la figura 3 retoma el esquema de la figura 1 con la adición de un módulo de prueba de la figura 2.
- La figura 4 representa de manera simplificada el esquema de un módulo de medida según la invención y la figura 5 retoma el esquema de la figura 1 con la adición de un módulo de prueba y de un módulo de medida,
- 30 - la figura 6 representa una variante de la figura 5, con la utilización de medidas de tensión en lugar de medidas de corriente, y la figura 7 detalla una tapa utilizada en el marco de esta variante.

35 Con referencia al ejemplo de la figura 1, un dispositivo 5 de protección se conecta a unos sensores 2 de una red 1 eléctrica trifásica de media o alta tensión a través de una toma 10 de prueba. De manera conocida, el dispositivo 5 de protección está destinado principalmente a supervisar la red 1 eléctrica con ayuda de medidas representativas de la corriente que circula en la red o de la tensión fase-neutro de la red 1 eléctrica. El ejemplo de la figura 1 muestra de ese modo unos sensores 2 de corriente, de tipo transformadores de corriente, arrollados alrededor de cada fase de la red 1 eléctrica para medir la corriente que circula en las fases de la red 1 eléctrica. En la variante de la figura 6, los sensores 2 de corriente se sustituyen por unos sensores 2' de tensión que miden las tensiones fase-neutro de la red 1 eléctrica.

40 La toma 10 de prueba comprende un conector, llamado primer conector, que se compone, para cada fase y para el neutro, de dos bornes de conexión 11a, 11b que permiten conectar la toma 10 de prueba a otros eventuales aparatos. La toma 10 de prueba comprende también un primer dispositivo 12 de derivación que permite mantener cerrado el circuito eléctrico entre los transformadores 2 de corriente de la red eléctrica y el dispositivo 5 de protección cuando no se une ningún aparato a la toma 10 de prueba. El dispositivo 12 de derivación es en efecto primordial porque una apertura intempestiva del circuito eléctrico de los transformadores 2 de corriente generaría importantes problemas de seguridad.

45 Según el modo de realización presentado en las figuras, este primer dispositivo 12 de derivación comprende dos lengüetas conductoras elásticas unidas cada una a un borne 11a de conexión, respectivamente 11b de una misma fase. El dispositivo 12 de derivación es móvil entre una posición denominada cerrada y una posición denominada abierta. En ausencia de cualquier ficha introducida en la toma 10 de prueba, el primer dispositivo 12 de derivación está en posición cerrada porque la elasticidad de las lengüetas conductoras hace que estas permanezcan en contacto entre sí, permitiendo de ese modo cortocircuitar los bornes 11a, 11b de conexión correspondientes y por tanto mantener cerrado el circuito eléctrico de medida entre los transformadores 2 de corriente y el dispositivo 5 de protección. Cuando se introduce una ficha aislante en la toma 10 de prueba, el primer dispositivo 12 de derivación está en posición abierta porque la ficha aislante separa las lengüetas elásticas y los bornes 11a, 11b de conexión correspondientes ya no están cortocircuitados.

Son posibles otros modos de realización para el dispositivo de derivación. Por ejemplo, el primer dispositivo de derivación puede comprender dos patillas conductoras fijas que pueden conectarse entre sí mediante una pieza metálica móvil que asegura la derivación gracias a la presión de un resorte. Cuando se introduce la ficha aislante en la toma de prueba, esta ficha aislante llega a reposar en la pieza metálica comprimiendo el resorte y abriendo así el contacto entre las dos patillas conductoras.

Uno de los intereses de la presencia de una toma 10 de prueba es poder inyectar corriente a partir de una fuente exterior, tal como un generador de prueba, sustituyendo unas corrientes medidas por los sensores 2 de corriente, esto con el fin de poder probar en cualquier momento el funcionamiento del dispositivo 5 de protección, simulando diferentes situaciones a partir de la corriente inyectada por la fuente exterior. Para ello, es suficiente conectar un módulo 20 de prueba a la ficha 10 de prueba, como se representa en las figuras 2 y 3.

El módulo 20 de prueba comprende dos fichas 28a, 28b de conexión y un dispositivo 29 de apertura para cada fase y para el neutro. El dispositivo de apertura está constituido por ejemplo por una ficha 29 aislante situada entre las dos fichas 28a, 28b de conexión de una misma fase. Durante la conexión del módulo 20 de prueba en la toma 10 de prueba, las fichas 28a de conexión, respectivamente 28b, llegan a conectarse eléctricamente con los bornes 11a de conexión, respectivamente 11b, correspondientes a la toma 10 de prueba y la ficha 29 aislante llega a insertarse entre las dos lengüetas elásticas correspondientes del primer dispositivo 12 de derivación, lo que provoca su separación y por tanto la desconexión del dispositivo 12 de derivación.

El módulo 20 de prueba comprende igualmente al menos un generador 25 de corriente destinado a inyectar corrientes de prueba con el fin de realizar unos ensayos del dispositivo 5 de protección. Preferentemente, el módulo 20 de prueba comprende un generador 25 de corriente para cada fase. Cada generador 25 de corriente se une entre el borne 28a de la fase y el borne 28a del neutro. Además, las fichas 28b de conexión de cada fase y del neutro se conectan entre sí. Las fichas 29 aislantes se disponen para que el circuito eléctrico de los transformadores 2 de corriente se recirculen a través de las fichas 28b de conexión antes de que las fichas 29 aislantes abran los dispositivos 12 de derivación de cada fase, evitando de ese modo una apertura intempestiva de este circuito.

Gracias a esta disposición, un módulo 20 de prueba puede conectarse por tanto sobre la toma 10 de prueba con el objeto de realizar unas simulaciones de inyección de corriente y realizar de ese modo ensayos funcionales del dispositivo 5 de protección. Ventajosamente, esta conexión conecta automáticamente el dispositivo 5 de protección al módulo 20 de prueba mientras se mantiene la continuidad del circuito de los transformadores 2 de corriente durante esta conexión. Es por tanto muy simple y no necesita manipulación particular por los operarios.

En el ejemplo de las figuras 2 y 3, el módulo 20 de prueba incluye igualmente una toma 23 de interfaz que contiene la conexión de las fichas 28b de conexión entre sí. Indiferentemente, esta toma 23 de interfaz está o bien integrada directamente en el módulo 20 de prueba, o bien es un elemento separado, un ejemplo en el caso en el que las conexiones del módulo 20 de prueba y de la ficha 10 de prueba no fuesen compatibles. En efecto el módulo 20 de prueba puede ser un generador exterior adaptado para unos usos y aplicaciones muy diversas, y que se suministra por tanto con unas fichas de conexión estándar del mercado, por ejemplo del tipo ficha banana. Esas que no son forzosamente compatibles con los bornes 11a, 11b de conexión de la ficha 10 de prueba, de ahí el interés de tener una toma 23 de interfaz distinta del módulo 20 de prueba.

La figura 4 representa un módulo 30 de medida que está destinado a conectarse a una toma 10 de prueba con el objeto de realizar unas medidas de corriente. Este módulo 30 de medida puede utilizarse para equipar la instalación eléctrica de un equipamiento de medida no previsto inicialmente o para efectuar una medida de corriente suplementaria al nivel de un dispositivo 5 de protección. Esto se realiza por simple inserción del módulo 30 de medida en la toma 10 de prueba, por tanto sin ninguna interrupción del funcionamiento de la instalación eléctrica y con un tiempo de instalación extremadamente reducido con relación a un procedimiento clásico que requeriría retomar el cableado de la instalación.

De la misma manera que para el módulo 20 de prueba, el módulo 30 de medida comprende dos fichas 38a, 38b de conexión y una ficha 39 aislante. Durante la conexión del módulo 30 de medida en la toma 10 de prueba, las fichas 38a, 38b de conexión llegan a conectarse eléctricamente con los bornes 11a, 11b de conexión correspondientes de la toma 10 de prueba y la ficha 39 aislante llega a insertarse entre las dos lengüetas elásticas del dispositivo 12 de derivación correspondiente, lo que provoca su separación y por tanto la desconexión del dispositivo 12 de derivación.

El módulo 30 de medida comprende al menos un sensor 35 de corriente que mide la corriente procedente de uno de los transformadores 2 de corriente. El sensor 35 de corriente se une a un dispositivo 34 que comprende principalmente un convertidor analógico/digital y unos medios de comunicación para transferir las medidas efectuadas hacia cualquier equipo externo distante. Por razones de claridad en las figuras, se muestra solamente un sensor 35 de corriente por fase, pero es evidente que el módulo 30 de medida incluye preferentemente un sensor 35 de corriente para cada una de las fases de la red eléctrica.

Sin embargo cuando ya se ha conectado un módulo 30 de medida a la toma 10 de prueba, sería interesante poder conectar también un módulo 20 de prueba cuando se desea encargarse igualmente de unos ensayos funcionales

sobre el dispositivo 5 de protección. El interés de la solución sería en efecto poder aprovechar simultáneamente unas funcionalidades de estos dos módulos.

5 Esto es por lo que el módulo 30 de medida incluye, del lado opuesto a las fichas 38a, 38b de conexión, un conector, denominado segundo conector, que está compuesto por dos bornes 31a, 31b de conexión para cada fase y para el neutro, y un segundo dispositivo 32 de derivación. El segundo dispositivo 32 de derivación comprende dos lengüetas conductoras elásticas unidas cada una a un borne 31a de conexión, respectivamente 31b de una misma fase y permite mantener cerrado el circuito eléctrico entre los transformadores 2 de corriente y el dispositivo 5 de protección cuando no está unido ningún aparato a los bornes 31a, 31b de conexión del módulo 30 de medida. El segundo conector y el segundo dispositivo de derivación del módulo 30 de medida son similares al primer conector y al primer dispositivo de derivación de la toma 10 de prueba y su funcionamiento es idéntico.

10 De ese modo, como se indica en la figura 5, el módulo 30 de medida se conecta a la toma 10 de prueba, a través de los elementos 11a, 11b, 12 que cooperan con los elementos 38a, 38b, 39; y el módulo 20 de prueba se conecta al módulo 30 de medida, a través de los elementos 31a, 31b, 32 que cooperan con los elementos 28a, 28b, 29. El módulo 20 de prueba se conecta por tanto al dispositivo 5 de protección a través del módulo 30 de medida. Gracias a esta disposición, es posible combinar simultáneamente las funcionalidades ofrecidas por un módulo 20 de prueba y por un módulo 30 de medida.

15 Los ejemplos anteriores se han presentado con la utilización de medidas y de inyecciones de corriente. Pero el sistema de supervisión según la invención puede basarse también en medidas e inyecciones de tensión. La figura 6 muestra por tanto una variante de la invención, en la que los sensores de medida de la red 1 eléctrica son unos sensores 2' de tensión, de tipo transformadores de tensión, en lugar de los sensores 2 de corriente. Igualmente, el sistema de supervisión comprende un módulo 20' de prueba que es capaz de inyectar una tensión para cada fase al dispositivo 5 de protección por medio de generadores 25' de tensión, en sustitución de los generadores 25 de corriente. Igualmente, el sistema de supervisión comprende un módulo 30' de medida que se inserta entre la toma 10 de prueba y el módulo 20' de prueba y que comprende uno o varios sensores 35' de tensión entre fases y neutro, en sustitución de los sensores 35 de corriente.

20 En esta variante con medida de la tensión, el sistema de supervisión puede utilizar unos dispositivos de derivación y piezas aislantes idénticas a los descritos anteriormente. Sin embargo, como la apertura del circuito de medida que comprende un transformador 2' de tensión no presenta el mismo peligro que con los transformadores 2 de corriente, estos dispositivos de derivación y piezas aislantes no son obligatorios. Pueden sustituirse por un dispositivo más simple, como una tapa 40 extraíble representada en la figura 7 y que permite conectar cada borne 11a de conexión con el borne 11b de conexión adyacente. De ese modo, cuando una tapa 40 de ese tipo se conecta a la toma 10 de prueba, esta permite cerrar el circuito de medida de los sensores 2' de tensión y el dispositivo 5 de protección. Cuando se desea conectar un módulo 30 de medida o un módulo 20 de prueba a la toma 10 de prueba, se retira previamente esta tapa 40.

35

REIVINDICACIONES

1. Sistema de supervisión destinado a un dispositivo (5) de protección de una red (1) eléctrica multifase, comprendiendo el sistema:
- 5 - un módulo (20) de prueba que se destina a inyectar una corriente o una tensión de prueba al dispositivo (5) de protección,
 - una toma (10) de prueba conectada entre el dispositivo (5) de protección y unos sensores (2) de medida de la red eléctrica, incluyendo la toma (10) de prueba un primer conector (11a, 11b) adecuado para conectar el módulo (20) de prueba al dispositivo (5) de protección,
- estando el sistema **caracterizado porque** comprende:
- 10 - un módulo (30) de medida adecuado para conectarse al primer conector (11a, 11b) de la toma (10) de prueba con el objeto de efectuar una o varias medidas de la corriente que circula en la toma (10) de prueba o de la tensión en los bornes de la toma (10) de prueba,
 - el módulo (30) de medida incluye igualmente un segundo conector (31a, 31b) adecuado para conectar el módulo (20) de prueba al dispositivo (5) de protección a través del (30) módulo de medida.
- 15 2. Sistema de supervisión según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la toma (10) de prueba incluye un primer dispositivo (12) de derivación que es móvil entre una posición cerrada que permite conectar el dispositivo (5) de protección a los sensores (2) de medida de la red eléctrica y una posición abierta.
- 20 3. Sistema de supervisión según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el módulo (30) de medida comprende un dispositivo (39) de apertura adecuado para conducir al primer dispositivo (12) de derivación a posición de apertura cuando el módulo (30) de medida se conecta al primer conector (11a, 11b) de la toma (10) de prueba.
4. Sistema de supervisión según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el módulo (30) de medida comprende un segundo dispositivo (32) de derivación que es móvil entre una posición cerrada que permite conectar el dispositivo (5) de protección a los sensores (2) de medida de la red eléctrica y una posición abierta.
- 25 5. Sistema de supervisión según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el módulo (20) de prueba comprende un dispositivo (29) de apertura adecuado para conducir al primer dispositivo (12) de derivación a posición abierta cuando el módulo (20) de prueba se conecta al primer conector (11a, 11b) de la toma (10) de prueba o para pasar al segundo dispositivo (32) de derivación a posición abierta cuando el módulo (20) de prueba se conecta al segundo conector (31a, 31b) del módulo (30) de medida.
- 30 6. Sistema de supervisión según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el primer y el segundo dispositivos (12, 32) de derivación incluyen para cada fase dos lengüetas elásticas que están en contacto entre sí en posición cerrada y el dispositivo de apertura incluye para cada fase una pieza aislante (29, 39) destinada a insertarse entre dos lengüetas elásticas de una misma fase.
7. Sistema de supervisión según la reivindicación 1, **caracterizado porque** para al menos una fase, el módulo (30) de medida comprende el menos un sensor (35) de corriente que se une a un convertidor (34) analógico digital.
- 35 8. Dispositivo de protección de una red eléctrica multifase, **caracterizado porque** comprende un sistema de supervisión según una de las reivindicaciones anteriores.

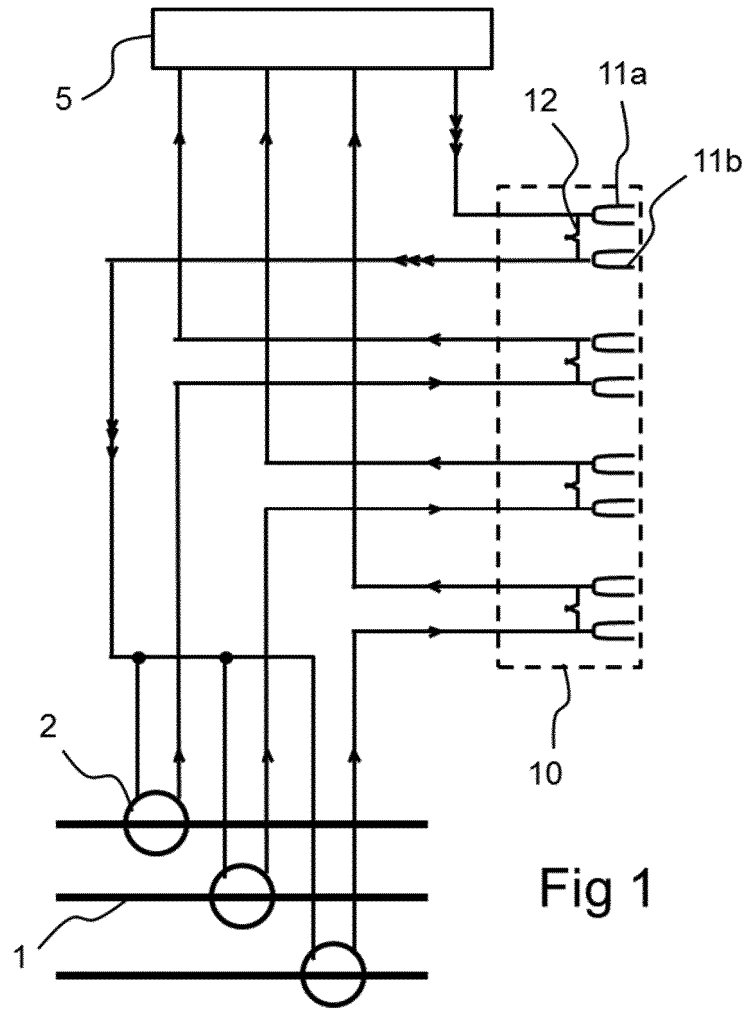
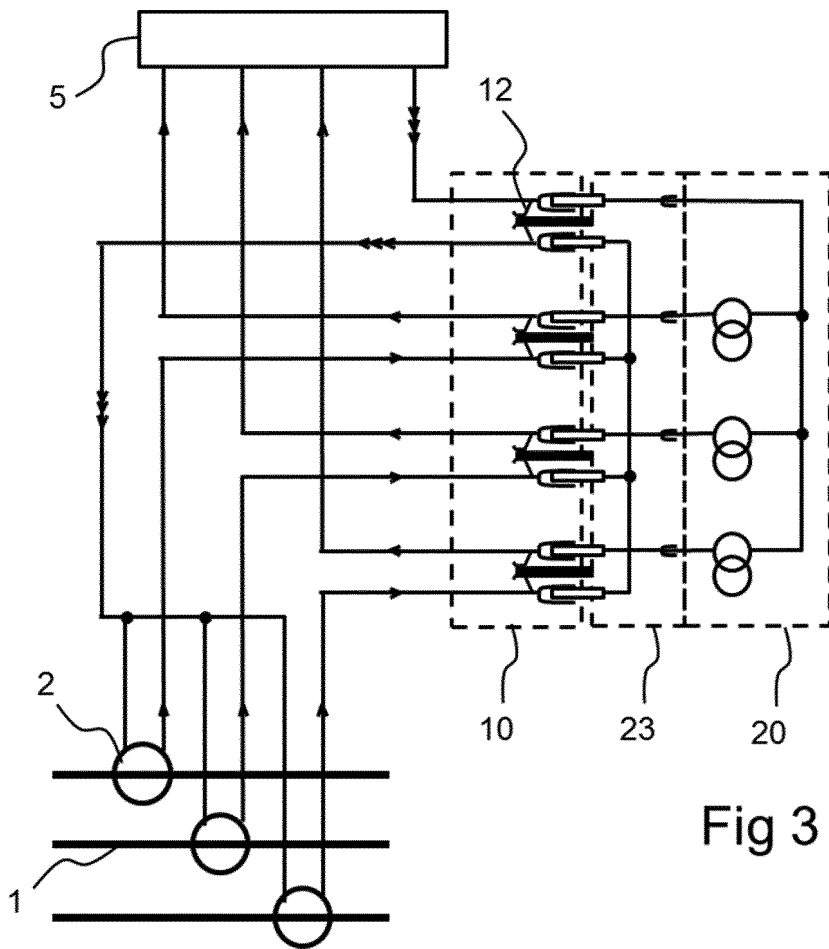
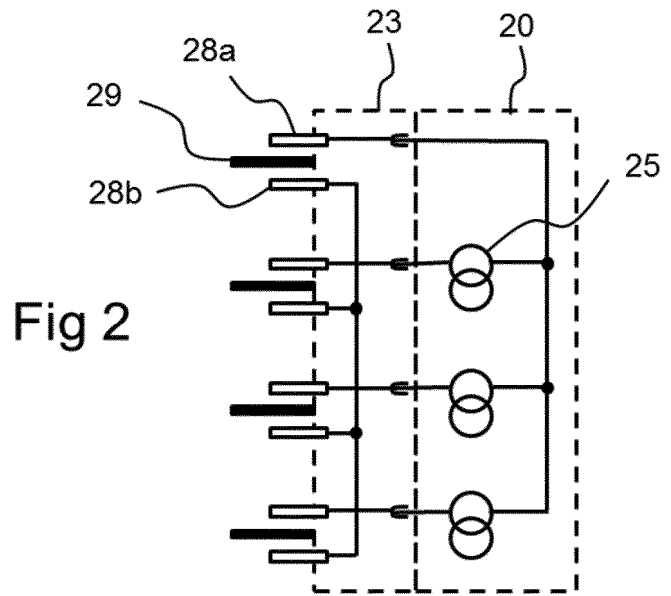
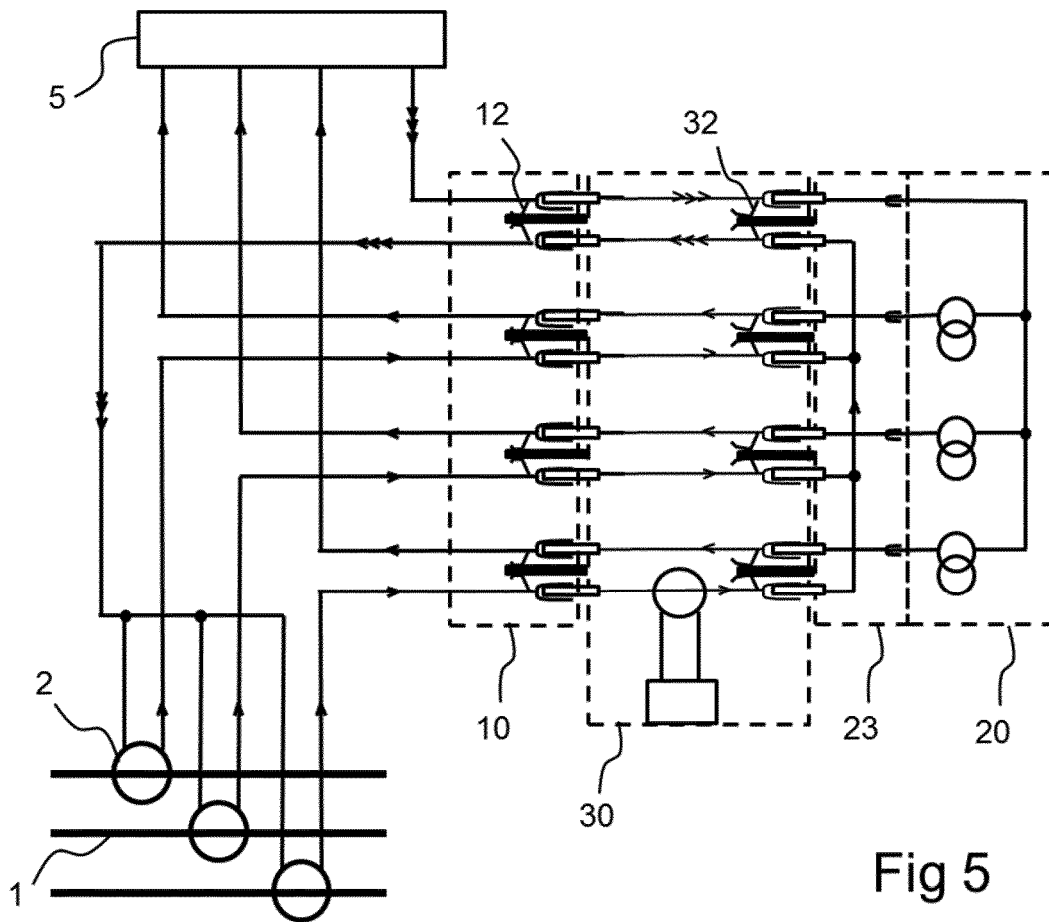
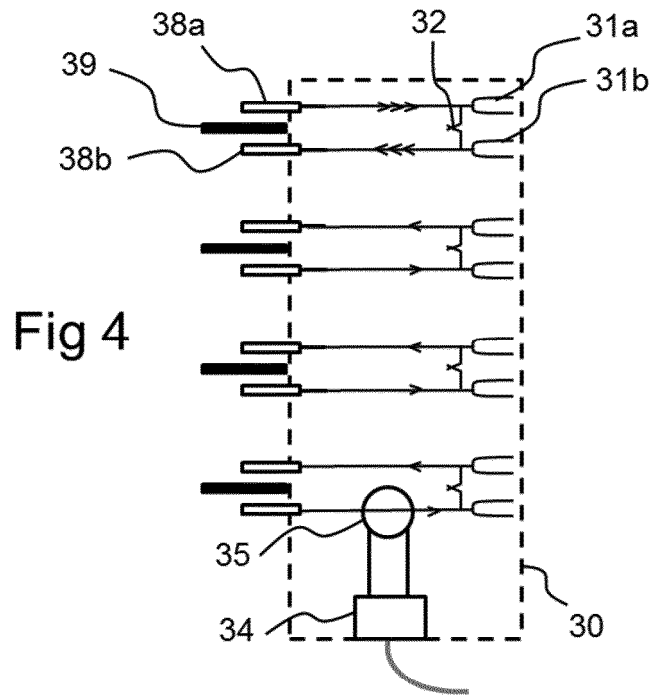


Fig 1





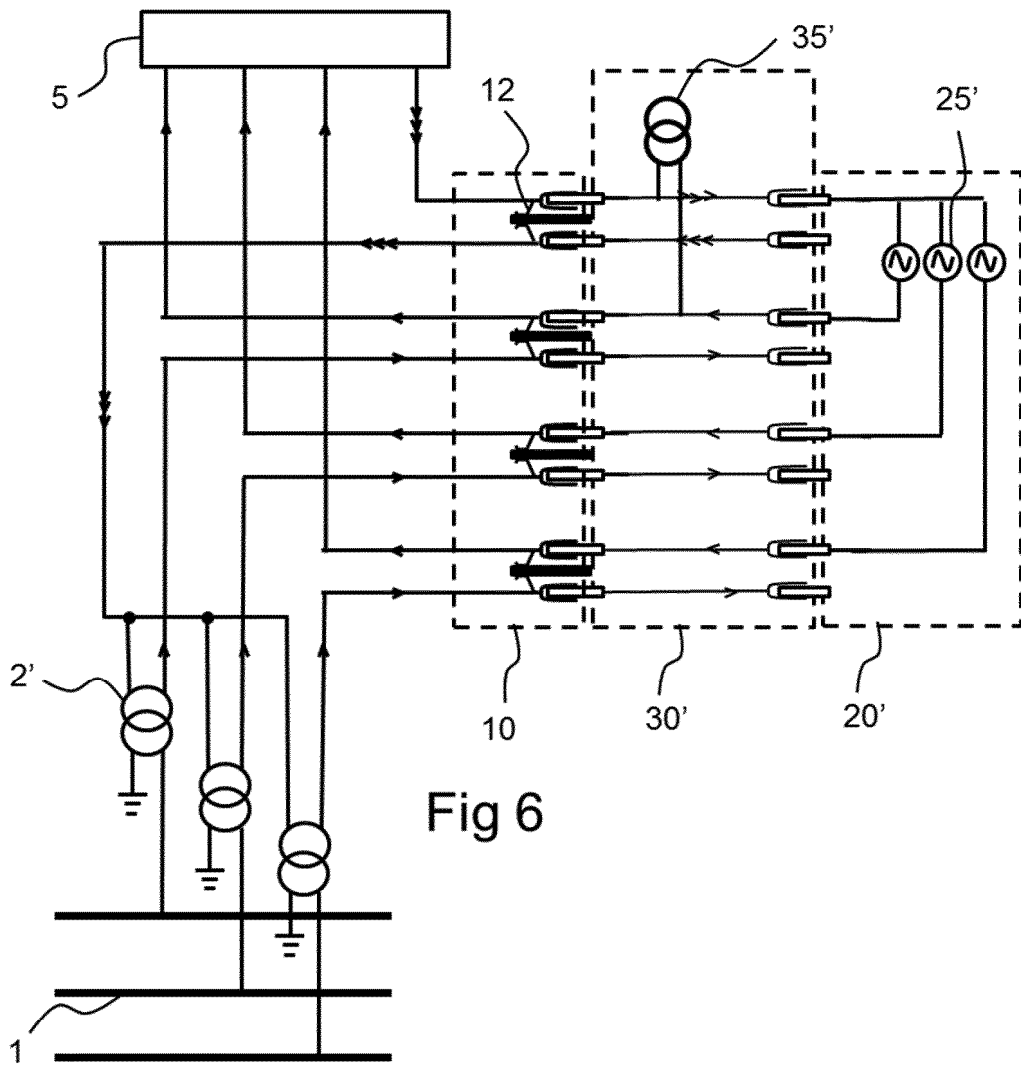


Fig 6

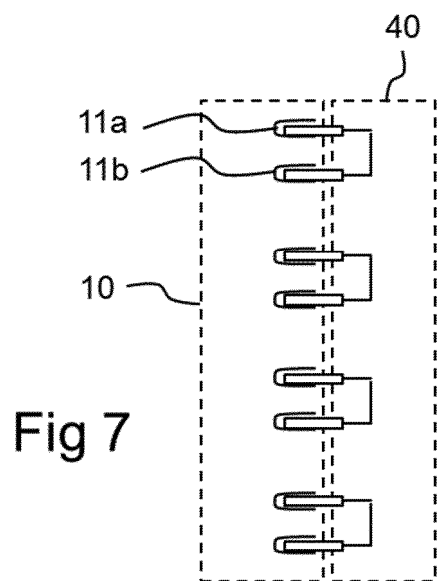


Fig 7