

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 857**

51 Int. Cl.:

**H02H 3/33** (2006.01)

**H02H 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2007** **E 07354058 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2016** **EP 1936771**

54 Título: **Dispositivo de protección diferencial**

30 Prioridad:

**18.12.2006 FR 0611010**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.02.2017**

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS  
(100.0%)  
35 RUE JOSEPH MONIER  
92500 RUEIL-MALMAISON, FR**

72 Inventor/es:

**CHELLOUG , MUSTAPHA**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 599 857 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 protección diferencial

**Campo técnico de la invención**

La invención se refiere a un dispositivo de protección diferencial que consta de:

- 5     – unos medios de medición de corriente diferencial,
- unos medios de tratamiento conectados a los medios de medición para recibir una señal representativa de una corriente diferencial, comprendiendo dichos medios de tratamiento unos medios de selección de calibre de funcionamiento y unos medios de selección de la temporización, para seleccionar unas curvas de disparo,
- 10    – unos medios accionadores para abrir los contactos principales del disyuntor en función de la selección de las curvas de disparo, y
- unos medios de prueba conectados a los medios de medición.

**Estado de la técnica**

15     La solicitud de patente EP 0 936 716 describe un dispositivo de protección diferencial que consta de unos medios de medición de corriente diferencial, de unos medios de tratamiento conectados a los medios de medición para recibir una señal representativa de una corriente diferencial, de unos medios de selección para seleccionar un calibre de funcionamiento de los medios de tratamiento, de unos medios de prueba conectados a los medios de medición y asociados a los medios de selección de calibre para seleccionar un calibre bajo cuando se accionan dichos medios de prueba, y de unos medios accionadores. Otro ejemplo de protección diferencial con circuito de prueba y ajuste del calibre se da a conocer en el documento US 4 833 564.

20     Los medios de prueba de los dispositivos de protección diferencial de la técnica anterior se implementan generando una corriente de prueba que presenta una intensidad suficiente para que la detecten los medios de medición de corriente diferencial. Un inconveniente de los medios de prueba implementados en los dispositivos de protección diferencial de la técnica anterior es un consumo de energía no optimizado.

**Descripción de la invención**

25     La invención pretende resolver los inconvenientes de los dispositivos de la técnica anterior proponiendo un dispositivo de protección diferencial que consta de:

- unos medios de medición de corriente diferencial,
- unos medios de tratamiento conectados a los medios de medición para recibir una señal representativa de una corriente diferencial, comprendiendo dichos medios de tratamiento unos medios de selección de calibre de funcionamiento y unos medios de selección de la temporización, para seleccionar unas curvas de disparo, y
- 30    – unos medios accionadores para abrir los contactos principales del disyuntor en función de la selección de las curvas de disparo, y
- unos medios de prueba conectados a los medios de medición.

35     En el dispositivo de protección diferencial según la invención, los medios de prueba están asociados a los medios de selección de calibre de funcionamiento y a los medios de selección de la temporización, para seleccionar un calibre de funcionamiento mínimo o reducido y para seleccionar una temporización mínima o reducida, cuando se accionan dichos medios de prueba.

De preferencia, los medios de prueba están asociados a un circuito de entrada de los medios de tratamiento para aumentar la ganancia de medios amplificadores, cuando se accionan dichos medios de prueba.

40     De preferencia, los medios de prueba constan de un interruptor de mando, permitiendo dicho interruptor generar una corriente de prueba con una duración superior a la temporización mínima. De manera ventajosa, la corriente de prueba se genera con un plazo inicial superior a 50 milisegundos. De manera ventajosa, la corriente de prueba consta al menos de un impulso, de preferencia, al menos de un tren de impulsos. En este caso, el al menos un tren de impulsos tiene, de preferencia, una duración superior a la temporización mínima, por ejemplo inferior a diez veces

45     la temporización mínima. De preferencia, la corriente de prueba consta de una multitud de trenes de impulsos separados por una duración de al menos dos veces la temporización mínima o reducida.

**Breve descripción de las figuras**

Se mostrarán otras ventajas y características de manera más clara en la descripción que viene a continuación de unas formas particulares de realización de la invención, dados a título de ejemplo no limitativos, y representados en

las figuras adjuntas.

La figura 1 representa de manera esquemática un dispositivo de protección diferencial y los medios de prueba asociados según una forma de realización de la invención.

5 La figura 2 es un esquema funcional del circuito de control del dispositivo de protección diferencial según una forma de realización de la invención.

Las figuras 3a y 3b representan, a título de ejemplo, la señal de control de prueba y la señal de prueba del dispositivo de protección diferencial.

**Descripción detallada de una forma de realización**

10 El disyuntor representado en la figura 1 es un dispositivo de protección diferencial que consta de un toro 1 de medición para medir una corriente diferencial en unos conductores 2 de línea de una instalación que hay que proteger. Un circuito 3 magnético del toro rodea los conductores de línea que forman de este modo un devanado primario. Los conductores de línea están conectados en serie con unos contactos 4 principales que se pueden abrir mediante un mecanismo 5. Estos contactos pueden ser los contactos de un relé, de un interruptor o de un disyuntor.

15 En el dispositivo de protección diferencial de la figura 1, el toro 1 de medición consta de un primer devanado 6 secundario conectado a un circuito 7 de tratamiento para recibir una señal ID representativa de una corriente diferencial. Una resistencia 8 de carga está conectada a los extremos del primer devanado secundario para determinar la sensibilidad máxima del circuito de tratamiento.

20 El circuito 7 de tratamiento consta también de un circuito 11 de tratamiento de la corriente para suministrar una orden de disparo a un circuito 12 de disparo que permite accionar el mecanismo 5 para abrir los contactos 4 principales. El circuito 11 de tratamiento de la corriente está conectado al primer devanado 6 secundario del toro 1 para recibir la señal ID representativa de una corriente diferencial que circula en los conductores 2. Un primer dispositivo 13 de ajuste conectado al circuito 11 de tratamiento de la corriente permite el ajuste o la selección del calibre de funcionamiento o de un umbral de funcionamiento predeterminado. El ajuste o la selección se realiza a través de una entrada 14. Si la corriente diferencial en los conductores 2 sobrepasa este umbral de funcionamiento, el dispositivo de protección actúa por ejemplo sobre los contactos 4 principales. Un segundo dispositivo 15 de ajuste conectado también al circuito 11 de tratamiento de la corriente permite el ajuste o la selección de la temporización. El ajuste o la selección se realiza a través de una entrada 16. De este modo, se aplica la orden de disparo al circuito 12 de disparo con la temporización seleccionada. La selección del calibre de funcionamiento y la selección de la temporización permiten seleccionar la curva de disparo.

30 El circuito 12 de disparo está conectado a un accionador 21, por medio de un transistor 22 de control. El accionador permite abrir los contactos 4 principales del disyuntor, como respuesta a un fallo eléctrico de tipo diferencial y en función de la selección de las curvas de disparo. El accionador 21 y el transistor 22 de control están montados en paralelo con una capacidad 23 de almacenamiento de energía eléctrica lo que permite mantener la alimentación eléctrica del accionador. Esta capacidad se alimenta mediante una alimentación 24, por medio de un diodo 25.

35 El dispositivo de protección diferencial de la invención consta, además, de unos medios de prueba que permiten enviar una corriente IP de prueba en un segundo devanado 31 secundario. Los medios de prueba constan de un interruptor, en este caso un botón 32 pulsador conectado a un circuito 33 de prueba en el circuito 7 de tratamiento. El circuito de prueba permite, como respuesta al cierre del botón 32 pulsador generar una señal de prueba en una salida 34 del circuito 7 de tratamiento. Esta salida 34 está a su vez conectada al segundo devanado 31 secundario del toro de medición, por medio de unos medios amplificadores alimentados eléctricamente por la alimentación 24. Estos medios amplificadores constan de dos transistores 35 y 36, y de dos resistencias 37 y 38. En el caso de la figura 1, los transistores 35 y 36 tienen una función de interruptor. Los impulsos emitidos por la salida 34 permiten ordenar el cierre de estos interruptores para generar una corriente IP de prueba en el segundo devanado 31 secundario. La resistencia 37 se utiliza para limitar la corriente en el segundo devanado 31 secundario y la resistencia 38 se utiliza para polarizar el interruptor 36. De este modo, en una prueba, una acción sobre el interruptor 32 permite el paso de una corriente IP de prueba en el segundo devanado 31 secundario.

50 Como se representa en la figura 1, el interruptor 32 de los medios de prueba está también conectado a los medios 13 de selección del calibre de funcionamiento y a los medios 15 de selección de la temporización. Esta asociación de los medios de prueba con los medios 13 de selección de calibre de funcionamiento y con los medios 15 de selección de la temporización permite, cuando se accionan dichos medios de prueba, seleccionar un calibre de funcionamiento mínimo o reducido, así como una temporización mínima o reducida. De este modo, los medios de prueba del dispositivo actúan sobre los dispositivos 13 y 15 de ajuste para seleccionar, a la vez, un calibre mínimo o reducido y una temporización mínima o reducida. Por ello, en una prueba, una corriente IP de prueba de baja intensidad es suficiente para probar el funcionamiento del dispositivo de protección diferencial, y su consumo eléctrico se ve optimizado. Para limitar aun más el valor de la corriente de prueba, se puede eventualmente aumentar el número de espiras del segundo devanado 31 secundario. La relación entre el número de espiras del segundo devanado secundario y del primer devanado secundario está limitada por el espacio alrededor del toro. Esta relación puede estar comprendida entre 1 y 50, por ejemplo igual a 10.

Como se representa en la figura 2, el circuito 11 de tratamiento de la corriente consta de una sucesión de módulos que permiten suministrar una orden de disparo al circuito 12 de disparo en función de la señal ID representativa de una corriente diferencial. En la forma de realización representada en la figura 2, el circuito de tratamiento de la corriente consta de un circuito 101 de entrada que permite recibir y tratar la señal ID representativa de la corriente diferencial. El circuito de entrada está equipado con un amplificador 102, con un convertidor 103 analógico digital y con un filtro 104 de paso alto para seleccionar la parte continua de la señal. Un módulo 105 multiplicador, en este caso que permite elevar al cuadrado, y un filtro 106 de paso bajo permiten determinar el valor eficaz de la corriente diferencial. Un módulo 107 comparador permite comparar el valor eficaz de la corriente diferencial con un calibre de funcionamiento seleccionado por medio de los medios 13 de selección de calibre. Cuando el valor eficaz de la corriente diferencial es superior al calibre de funcionamiento, se envía una primera señal de activación a un módulo 109 de temporización. El módulo de temporización permite transmitir la primera señal de activación una vez pasada una duración de temporización seleccionada por unos medios 15 de selección de la temporización. En paralelo a los módulos 105, 106, 107 y 109, se transmite la señal procedente del filtro 104 de paso alto, después del filtrado en un filtro 111 rápido, como segunda señal de activación. El filtro 111 permite realizar una validación rápida de la presencia de un fallo diferencial. El tratamiento por los módulos 105, 106, 107 y 109 es menos rápido que el realizado por el filtro 111. Las dos señales de activación se envían a un módulo 112 booleano que permite realizar un "Y" lógico. Cuando las señales de activación se envían al mismo tiempo, se envía una orden de disparo al circuito 12 de disparo. De este modo, para que se envíe una orden de disparo, es necesario que el filtro 111 rápido valide la presencia de un fallo diferencial al menos hasta el final de la duración de temporización.

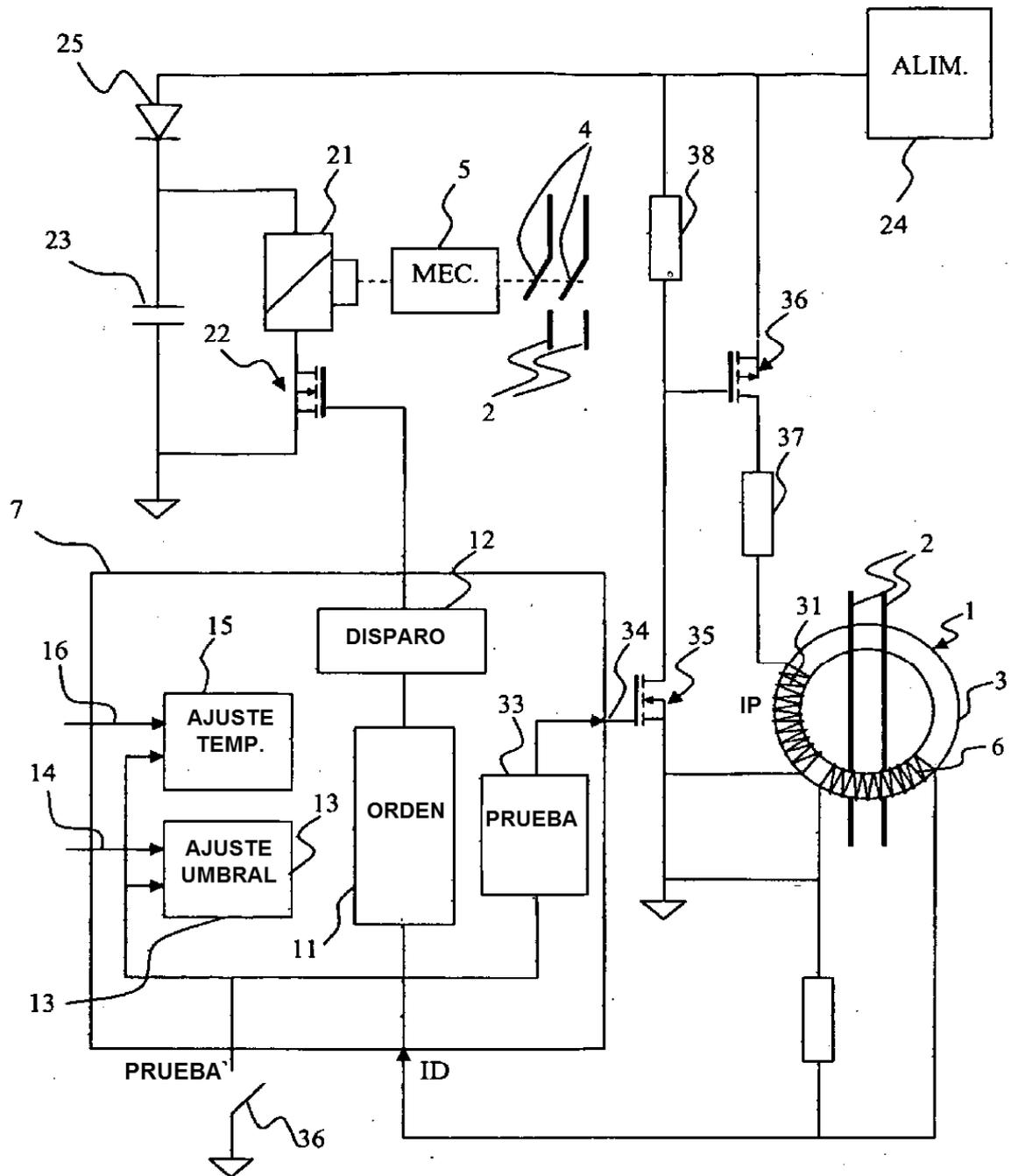
Como se representa en la figura 2, el interruptor de prueba está conectado funcionalmente al amplificador 102 del circuito 101 de entrada, mediante una conexión 121 funcional. El accionamiento del interruptor de prueba permite aumentar la ganancia del amplificador 102 a un valor alto o máximo. El interruptor de prueba también está unido funcionalmente a los medios 13 de selección del calibre de funcionamiento mediante una conexión 122 funcional. De este modo, el accionamiento del interruptor de prueba permite seleccionar un calibre de funcionamiento mínimo o reducido. De la misma forma, el interruptor de prueba está unido funcionalmente a los medios 15 de selección de la temporización mediante una unión 123 funcional. De este modo, el accionamiento del interruptor de prueba permite seleccionar una temporización mínima o reducida. Estas relaciones funcionales entre, por un lado, los medios de prueba y, por el otro lado, los medios de selección del calibre de funcionamiento, los medios de selección de la temporización y los medios amplificadores del circuito de entrada toman parte en la optimización del consumo de energía eléctrica del dispositivo de protección diferencial.

En las figuras 3a y 3b se ilustra un ejemplo de funcionamiento de los medios de prueba del dispositivo de protección de la invención. Se genera una señal 201 de control de prueba mediante el accionamiento del botón 32 pulsador. Como se representa en la figura 3a, la señal de control pasa de un estado bajo a un estado alto, durante el accionamiento del botón pulsador de prueba. El circuito 33 de prueba representado en la figura 1, permite generar, como respuesta a la orden de prueba, una señal 202 de prueba. Esta señal de prueba, tras su amplificación, permite enviar la corriente IP de prueba al segundo devanado 31 secundario. Como se representa en la figura 3b, la señal 202 de prueba consta de una fase 203 inicial de una duración T1 durante la cual esta señal se mantiene en un estado bajo que corresponde a la ausencia de corriente de prueba. Este plazo T1 es de manera ventajosa superior a 50 milisegundos, por ejemplo igual a 150 milisegundos. El plazo inicial que corresponde a esta fase inicial permite evitar el envío de una corriente de prueba cuando se acciona el botón pulsador de prueba por error o de manera accidental. La señal de prueba consta de unos trenes 204 de impulsos que permiten generar unos impulsos de corriente. Estos impulsos los genera un oscilador comprendido en el circuito 33 de prueba. La duración T2 de estos trenes de impulsos es superior a la temporización mínima o reducida. Por ejemplo, la duración T2 del tren de impulsos puede ser igual a dos veces la temporización mínima o reducida. La limitación de la duración T2 permite optimizar el consumo eléctrico del dispositivo. Como se representa en la figura 3b, la señal 202 de prueba consta de una multitud de trenes 204 de impulsos separados por unas fases de inactividad de duración T3 que permiten la recarga de la capacidad 23 de almacenamiento de energía eléctrica. La duración T3 puede ser superior a dos veces la temporización mínima o reducida, por ejemplo igual a 500 milisegundos. La limitación de la duración T2 de los trenes de impulsos y el aumento de la duración T3 toman parte en la optimización del consumo de energía del dispositivo de protección diferencial según la invención.

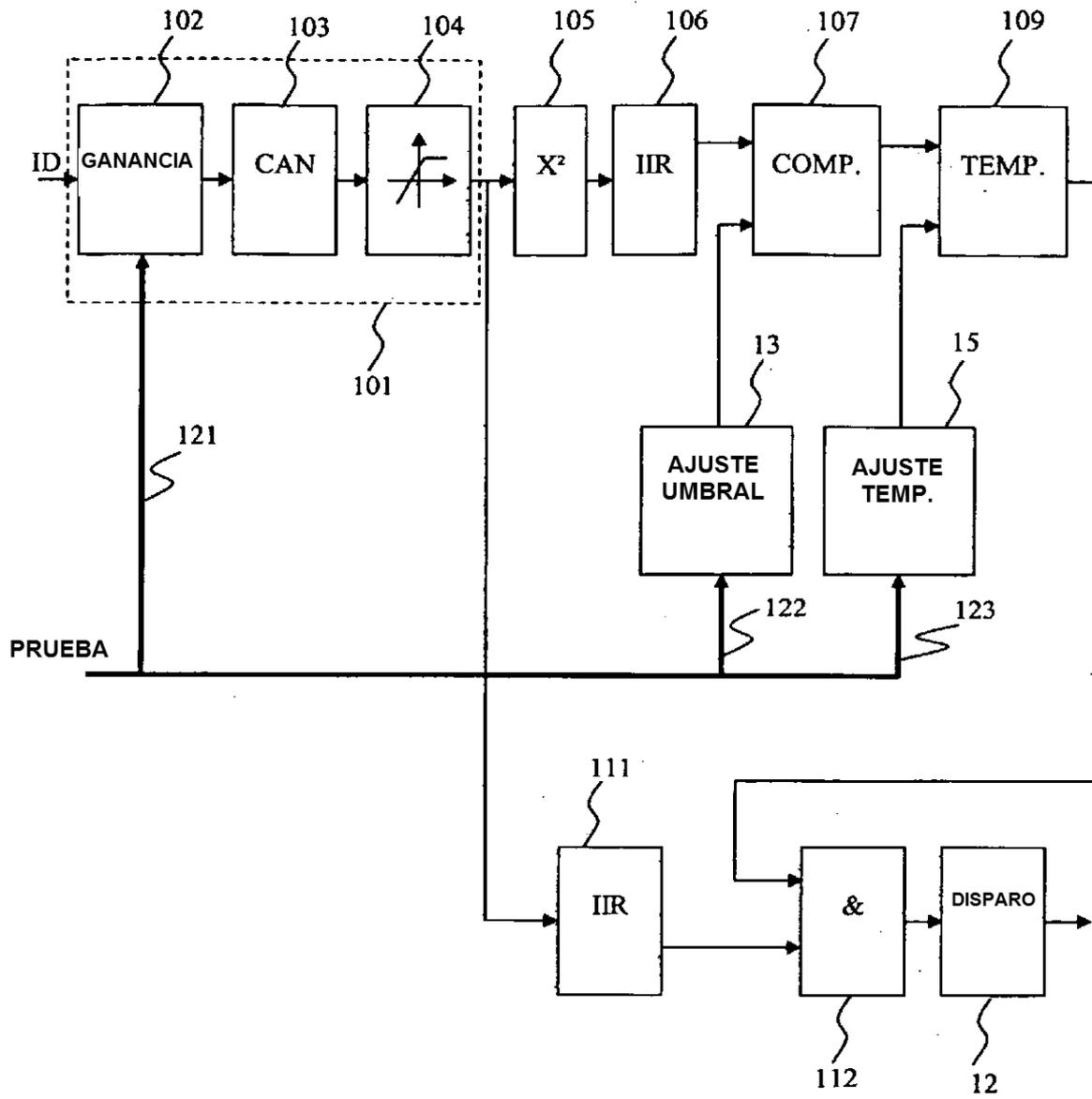
El dispositivo de protección diferencial según la invención se puede adaptar a cualquier dispositivo de protección en el que se realiza una medición de una corriente diferencial.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de protección diferencial que comprende:
- unos medios (1) de medición de corriente diferencial,
  - unos medios (7) de tratamiento conectados a los medios de medición para recibir una señal (ID) representativa de una corriente diferencial, comprendiendo dichos medios de tratamiento unos medios (14; 108) de selección de calibre de funcionamiento y unos medios (16; 110) de selección de la temporización, para seleccionar unas curvas de disparo, y
  - unos medios (21) accionadores para abrir unos contactos (4) principales del disyuntor en función de la selección de las curvas de disparo, y
  - unos medios (31 a 38) de prueba conectados a los medios de medición,
- caracterizado porque** los medios de prueba están asociados a los medios de selección de calibre de funcionamiento y a los medios de selección de la temporización, para seleccionar un calibre de funcionamiento mínimo o reducido y para seleccionar una temporización mínima o reducida, cuando se accionan dichos medios de prueba.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios de prueba están asociados a un circuito (101) de entrada de los medios (7) de tratamiento para aumentar la ganancia de medios (102) amplificadores, cuando se accionan los medios de prueba.
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** los medios de prueba comprenden un interruptor (32) de mando, permitiendo dicho interruptor generar una corriente (IP) de prueba con una duración superior a la temporización mínima.
4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la corriente de prueba se genera con un plazo inicial superior a 50 milisegundos.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado porque** la corriente de prueba comprende al menos de un impulso.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la corriente de prueba comprende al menos de un tren (204) de impulsos.
7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el al menos un tren de impulsos tiene una duración superior a la temporización mínima.
8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el al menos un tren de impulsos tiene una duración inferior a diez veces la temporización mínima.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 a 8, **caracterizado porque** la corriente de prueba comprende una pluralidad de trenes de impulsos separados por una duración de al menos dos veces la temporización mínima o reducida.



**Fig.1**



**Fig.2**

