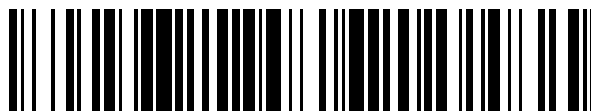


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 742**

51 Int. Cl.:
G01R 19/165 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10354020 .9**
96 Fecha de presentación: **11.05.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2267465**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.12.2010**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de indicación de faltas eléctricas, conjunto y cuadro eléctrico que incorpora tal dispositivo**

30 Prioridad:
23.06.2009 FR 0903036

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.06.2012

73 Titular/es:
Schneider Electric Industries SAS
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR

72 Inventor/es:
Tian, Simon;
Zeller, Clément y
Meunier-Carus, Jérôme

74 Agente/Representante:
Polo Flores, Carlos

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 2 383 742 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento de indicación de faltas eléctricas, conjunto y cuadro eléctrico que incorpora tal dispositivo

5 ÁMBITO TÉCNICO

La invención concierne a un dispositivo de indicación de faltas eléctricas que incorpora:

- medios de medición de corriente para medir una corriente de fuga, diferencial o residual,

- medios de tratamiento que incorporan unos medios de detección de corriente de falta que, conectados a dichos medios de medición de corriente, proporcionan una primera señal de detección de falta cuando la corriente medida sobrepasa un primer umbral predeterminado, y

- medios de señalización de una falta eléctrica conectados a dichos medios de tratamiento.

La invención también concierne a un conjunto de protección diferencial que incorpora un aparato de corte eléctrico con unos contactos principales que pueden ser disparados a la posición de apertura en una falta eléctrica.

Un cuadro de distribución eléctrica que incorpora una acometida de línea de alimentación eléctrica y varias salidas de distribución eléctrica.

La invención también concierne a un procedimiento de indicación de faltas eléctricas.

25 ESTADO DE LA TÉCNICA

La figura 1 muestra un ejemplo de esquema de un aparato de protección diferencial. Este aparato puede ser un interruptor diferencial o un disyuntor diferencial que incorpora unos contactos principales 1 para interrumpir una corriente en unos conductores eléctricos. Un sensor 3 de corriente diferencial I_d permite medir una corriente diferencial o residual que circula por los conductores 2. El sensor 3 generalmente incorpora un toroide de medida en circuito magnético 4 que rodea los conductores 2 y un arrollamiento secundario 5 que proporciona una corriente secundaria I_s para gobernar un relé de disparo 6 cuando se sobrepasa un umbral de disparo. El relé 6 gobierna la apertura de los contactos principales 1 a través de un mecanismo de mando 7. Estos aparatos de protección diferencial pueden ser utilizados en conjunción con dispositivos de indicación de faltas eléctricas.

En la figura 2 se representa un esquema de un dispositivo de indicación de faltas eléctricas. Éste puede ir dispuesto aguas arriba o aguas abajo de un dispositivo de protección diferencial, o incluso ser utilizado solo, de manera aislada. El dispositivo incorpora un sensor 10 de corriente diferencial o residual I_d dispuesto alrededor de conductores 2 de corriente eléctrica. El sensor 10 generalmente se constituye a partir de un toroide 14 y de un arrollamiento secundario 15 para proporcionar una corriente secundaria de medida I_m representativa de la corriente diferencial I_d a un circuito de tratamiento 16. El circuito de tratamiento gobierna unos medios de señalización local o remota cuando se sobrepasa un umbral de corriente de falta. Entre estos medios de señalización, puede haber un testigo 17 o un relé 18. Conectado al circuito de tratamiento 16 se halla un circuito de alimentación 19 para alimentar y guardar información de señalización.

De una manera conocida, se utilizan dispositivos de indicación de faltas eléctricas para la prevención de un disparo de un aparato de protección diferencial. En tal caso, el dispositivo de indicación tiene un umbral de detección inferior a un umbral de disparo. Cuando se detecta una falta, el dispositivo de indicación gobierna un dispositivo de aviso o de visualización local o remota. Esta detección generalmente es lenta y filtrada para evitar los avisos intempestivos.

En otros sistemas conocidos, se utilizan dispositivos de indicación de faltas eléctricas para localizar una falta eléctrica después del disparo. Estos dispositivos tienen que presentar una alimentación auxiliar incluso en caso de disparo o de apertura de la línea que ha de supervisarse. Además, en tal caso, la detección de una corriente de falta eléctrica tiene que llevarse a cabo muy rápidamente, puesto que hay disparo y rápida apertura del circuito eléctrico.

En los documentos FR2659744, W02007/079990 y EP2006694 se divulgan dispositivos conocidos.

Los dispositivos de indicación de faltas eléctricas que se conocen no permiten asociar, en un mismo dispositivo, funciones de prevención de una falta eléctrica antes del disparo y funciones de localización después del disparo. Y es que estas funciones tienen características muy diferentes y son incompatibles en la cadena de tratamiento.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

La invención tiene por finalidad un dispositivo y un procedimiento de indicación de faltas eléctricas que permiten funciones de prevención y funciones de localización, un conjunto de protección diferencial y un cuadro eléctrico que incorpora tal dispositivo.

En un dispositivo de indicación de faltas eléctricas según la invención, dichos medios de tratamiento incorporan:

- medios de detección de una tensión conectados a una entrada de control de la presencia de tensión, y
- medios de tratamiento de la señalización conectados a dichos medios de detección de una presencia de tensión y a dichos medios de detección de corrientes de falta para proporcionar a dichos medios de señalización una primera señal de señalización cuando dicha primera señal de detección de falta es representativa de un rebasamiento de umbral y cuando dichos medios de detección de una tensión han detectado una pérdida de tensión en dicha entrada de control de la presencia de tensión.

Ventajosamente, dichos medios de detección de corriente de falta proporcionan una segunda señal de detección de falta cuando la corriente medida sobrepasa dicho primer umbral predeterminado durante un tiempo predeterminado y dichos medios de tratamiento de la señalización proporcionan a dichos medios de señalización una segunda señal de señalización cuando dicha segunda señal de detección es representativa de un rebasamiento de umbral durante dicho tiempo predeterminado.

En una forma preferente de realización, dichos medios de señalización gobiernan:

- un primer tipo de presentación representativo de la localización de falta cuando dichos medios de tratamiento de la señalización proporcionan dicha primera señal de señalización, y
- un segundo tipo de presentación representativo de la prevención de falta cuando dichos medios de tratamiento de la señalización proporcionan dicha segunda señal de señalización.

Preferentemente, la primera señal de señalización y la segunda señal de señalización se aplican a un mismo testigo y/o a un mismo relé.

Ventajosamente, dichos medios de señalización incorporan al menos un testigo biestable. Preferentemente, dichos medios de señalización incorporan al menos un testigo de cristal líquido biestable.

En una forma particular de realización, el dispositivo incorpora una primera parte que incorpora dichos medios de tratamiento dispuestos dentro de un módulo que puede ser instalado sobre un soporte en forma de carril y una segunda parte que, incorporando al menos dichos medios de medición de corriente, está unida a dicha primera parte.

Un conjunto de protección diferencial según la invención que incorpora un aparato de corte eléctrico con unos contactos principales que pueden ser disparados a la posición de apertura en una falta eléctrica incorpora un dispositivo de indicación de faltas eléctricas tal y como se ha definido anteriormente que incorpora una primera parte dispuesta al lado de dicho aparato de corte eléctrico y una segunda parte que da apoyo a dichos medios de medición de corriente dispuesta enfrentadamente a unos bornes de salida de dicho aparato de corte eléctrico.

En este conjunto, dicha entrada de control de la presencia de tensión preferentemente se halla conectada aguas abajo de dicho aparato de corte eléctrico.

En un cuadro de distribución eléctrica según la invención que incorpora una acometida de línea de alimentación eléctrica y varias salidas de distribución eléctrica, al menos una salida incorpora un dispositivo de indicación de faltas eléctricas tal y como se ha definido anteriormente.

Preferentemente, el cuadro de distribución eléctrica incorpora al menos un dispositivo de protección diferencial aguas arriba de al menos un dispositivo de indicación de faltas eléctricas.

Un procedimiento de indicación de faltas eléctricas según la invención comprende:

- la medición de corriente de falta diferencial o residual,
- la comparación de dicha corriente de falta con un primer umbral de detección para detectar un rebasamiento de umbral,
- la detección de un rebasamiento de dicho primer umbral durante un tiempo predeterminado,
- la detección de la pérdida de presencia de tensión eléctrica en una entrada de control de la presencia de tensión,
- la señalización de una falta eléctrica de localización cuando se detecta un rebasamiento de dicho primer umbral y la detección de presencia de tensión detecta una pérdida de tensión.

Ventajosamente, el procedimiento de indicación también comprende la señalización de una falta eléctrica de prevención cuando se efectúa un rebasamiento de dicho primer umbral durante un tiempo predeterminado.

5 Preferentemente, el procedimiento de indicación también comprende la memorización de la señalización de una falta eléctrica de localización y la confirmación de la señalización de una falta eléctrica de localización.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 Otras ventajas y características se desprenderán más claramente de la descripción subsiguiente de formas particulares de realización de la invención, dadas a título de ejemplos no limitativos y representadas en los dibujos que se adjuntan, en los que:

la figura 1 representa un dispositivo conocido de protección diferencial;

15 la figura 2 representa un dispositivo conocido de indicación de faltas eléctricas;

la figura 3 representa un esquema de bloques de un dispositivo de indicación de faltas eléctricas según una forma de realización de la invención;

20 las figuras 4 y 5 representan sendos esquemas de módulos de un dispositivo de indicación de faltas eléctricas según una forma de realización de la invención;

la figura 6 representa un organigrama de un procedimiento de indicación de faltas eléctricas según una forma de realización de la invención;

25 las figuras 7, 8 y 9 representan sendos cronogramas de funcionamiento de dispositivos o de procedimientos de indicación de faltas eléctricas según formas de realización de la invención;

30 la figura 10 representa un conjunto que incorpora un dispositivo de protección diferencial y un dispositivo de indicación de faltas eléctricas según una forma de realización de la invención;

la figura 11 representa un esquema de un cuadro eléctrico que incorpora dispositivos de indicación de faltas eléctricas según una forma de realización de la invención dispuestos sobre salidas protegidas;

35 la figura 12 representa un esquema de un cuadro eléctrico que incorpora un dispositivo de corte con protección diferencial y dispositivos de indicación de faltas eléctricas según una forma de realización de la invención dispuestos sobre salidas en derivación;

40 la figura 13 representa un dispositivo de indicación de faltas eléctricas según una primera forma de realización de la invención para paso de cables eléctricos dispuesto al lado de un aparato eléctrico;

la figura 14 representa un dispositivo de indicación de faltas eléctricas según una segunda forma de realización de la invención con conexión eléctrica aguas abajo de un aparato eléctrico;

45 la figura 15 representa un conjunto que incorpora un dispositivo de protección diferencial y un dispositivo de indicación de faltas eléctricas dispuestos dentro de una misma caja;

la figura 16 representa un dispositivo de indicación de faltas eléctricas según una tercera forma de realización de la invención que incorpora una unión aguas arriba-aguas abajo de los conductores de corriente;

50 la figura 17 representa un dispositivo de indicación de faltas eléctricas según una cuarta forma de realización de la invención que incorpora un transformador de medida de corriente de falta apartado; y

55 las figuras 18 y 19 representan un esquema y un cronograma del mando de un testigo biestable utilizado en un dispositivo según una forma de realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE FORMAS PREFERIDAS DE REALIZACIÓN

60 En la figura 3 se representa, mediante un esquema de bloques, un dispositivo de indicación de faltas eléctricas según una forma preferida de realización. Este dispositivo incorpora un sensor de medición de corriente 10 para medir una corriente de fuga, diferencial o residual. El sensor 10 se constituye generalmente a partir de un transformador en forma de toroide dispuesto alrededor de conductores de corriente eléctrica 2 y de un arrollamiento secundario 15 para proporcionar una señal I_{d1} representativa de una corriente diferencial I_d a un circuito de tratamiento 20.

65 El circuito de tratamiento 20 incorpora un módulo de tratamiento de señal 21 para acondicionar la señal de corriente

secundaria Id1 a una señal Id2 que puede ser tratada mediante circuitos electrónicos analógicos o digitales. El módulo 22 puede incorporar funciones de ajuste de calibres o de umbrales. El circuito de tratamiento 20 también incorpora un circuito de tratamiento global 22 para recibir la señal Id2 representativa de una corriente diferencial y para proporcionar una primera señal de detección de falta Fd1 cuando la corriente medida sobrepasa un primer umbral predeterminado Sld. Generalmente, el umbral Sld es inferior a unos umbrales de disparo de dispositivos de protección diferencial.

El dispositivo de indicación de faltas eléctricas también incorpora unos medios de señalización de una falta eléctrica conectados al circuito 22. Los medios de señalización pueden ser en particular un testigo 23, un relé 24 o un enlace mediante bus de comunicaciones 25. En la forma de realización de la figura 3, al circuito de tratamiento 20 están conectados unos órganos de mando. Entre estos órganos de mando, un interruptor 26 gobierna la prueba del dispositivo de indicación, un interruptor 27 gobierna la confirmación o la reposición a cero de la señalización en los casos de memorización de falta y un conmutador 28 es utilizado para los ajustes de umbrales de la señalización. Un circuito de alimentación 31 alimenta a los circuitos del dispositivo de tratamiento.

En una forma preferente de realización de la invención, el circuito de tratamiento 20 incorpora un circuito de detección 29 de una tensión de línea conectado a una entrada de control 30 de la presencia de tensión y para proporcionar una señal de presencia de tensión VL1. En la figura 3, el circuito de tratamiento 22 está conectado al circuito de detección 29 de una presencia de tensión y trata la corriente de falta Id2 para proporcionar a los medios de señalización una primera señal de señalización IS1 cuando dicha primera señal de detección es representativa de un rebasamiento de umbral y cuando el circuito 29 ha detectado una pérdida de tensión en dicha entrada de control 30 de la presencia de tensión. El rebasamiento de umbral puede ser al mismo tiempo o antes que la pérdida de tensión.

Preferentemente, las entradas de tensión 30 pueden estar enlazadas aguas arriba o aguas abajo de la medición de corriente del dispositivo de indicación de falta. Estas entradas 30 también pueden estar conectadas en puntos más distantes de la red de distribución eléctrica.

La figura 4 representa un esquema de módulos de un dispositivo de indicación de faltas eléctricas según una forma de realización de la invención. Un comparador 40 compara la señal representativa de una corriente diferencial con un umbral Sld. Si se sobrepasa el umbral, se proporciona una primera señal de falta diferencial Fd1 a un primer módulo de tratamiento de señalización 41. El circuito de detección 29 de una tensión de línea también proporciona una señal VL1 representativa de la presencia de tensión de línea al módulo 41. Así, el módulo 41 trata las señales Fd1 y VL1 y proporciona la primera señal de señalización IS1 cuando la señal VL1 señala una pérdida de la tensión de línea durante la presencia de una señal de detección de falta Fd1. La señal Fd1 puede ser memorizada unos instantes para garantizar la detección de una falta que precede inmediatamente a la pérdida de tensión. La figura 4 también muestra un módulo de temporización 42 que recibe la primera señal de falta diferencial Fd1 y proporciona una segunda señal de falta diferencial Fd2 cuando la primera señal está presente durante un tiempo T predeterminado. Así, se proporciona una segunda señal de detección de corriente de falta cuando la corriente medida sobrepasa dicho primer umbral predeterminado durante un tiempo T predeterminado. La segunda señal de señalización es representativa entonces de un rebasamiento de umbral durante un tiempo predeterminado. Un segundo módulo de tratamiento de señalización 43 recibe la segunda señal Fd2 y proporciona una segunda señal de señalización IS2 para señalar el rebasamiento de umbral durante un tiempo T. El módulo 43 puede efectuar una memorización de la señalización y a continuación recibir confirmación mediante un comando especial.

La figura 5 muestra una cadena de presentación de la primera señal de señalización. Un módulo de memorización 44 recibe la señal IS1 cuando hay pérdida de tensión durante o justo después de una falta diferencial y proporciona una señal de señalización memorizada ISM1 a un órgano de presentación o de señalización remota. Un módulo o un órgano 46 efectúa previo mando una reposición a cero o la confirmación de operación del módulo de memorización 44.

Preferentemente, un primer tipo de presentación es representativo de la localización de falta cuando el módulo 41 proporciona dicha primera señal de señalización IS1 y un segundo tipo de presentación es representativo de la prevención de falta cuando el módulo 43 proporciona dicha segunda señal de señalización IS2. En otra forma de realización, la primera señal de señalización IS1 y la segunda señal de señalización IS2 pueden ser aplicadas a un mismo testigo y/o a un mismo relé. En tal caso, la señal de prevención IS1 se halla activa durante un funcionamiento normal y la señal de localización IS2 permanece activa después del disparo y apertura ante una falta de un circuito eléctrico mediante un interruptor o un disyuntor.

La figura 6 representa un organigrama de un procedimiento de indicación de faltas eléctricas según una forma de realización de la invención. Tras la inicialización del procedimiento en una etapa 50, una etapa 51 comprueba si está memorizada una señal de señalización IS1 para localización de falta. Si la señal está memorizada, una etapa 52 manda la presentación o confirma la presentación de la señal IS1. Esta señal puede ser borrada en una etapa 53 mediante una confirmación manual, por ejemplo. En funcionamiento normal, una etapa 54 efectúa la medición de corriente de falta diferencial o residual. En una etapa 55, tiene lugar la comparación de dicha corriente de falta con un primer umbral de detección para detectar un rebasamiento de umbral. Una etapa 56 inicializa un contador de

tiempo para la detección de un rebasamiento de dicho primer umbral durante un tiempo predeterminado. En una etapa 57, se efectúa la detección de la pérdida de presencia de tensión eléctrica en una entrada de control de la presencia de tensión. Si se detecta una pérdida de presencia de tensión, una etapa 58 señala una falta eléctrica de localización, puesto que se realiza un rebasamiento de dicho primer umbral y la detección de presencia de tensión detecta una pérdida de tensión. La etapa 58 también permite la señalización de la localización de una falta eléctrica. La confirmación de la señalización de la localización de una falta eléctrica se efectúa en la etapa 53.

Si no se detecta una pérdida de tensión, una etapa 59 controla el final de la temporización. Si la corriente de falta sigue estando presente, una etapa 60 proporciona una segunda señal de falta Fd2 para efectuar la señalización de prevención de una falta eléctrica, puesto que se sobrepasa el primer umbral durante un tiempo predeterminado. En ciertos casos, una etapa 62 controla la presencia de una falta antes de la reinicialización.

Las figuras 7, 8 y 9 representan sendos cronogramas de funcionamiento de dispositivos o de procedimientos de indicación de faltas eléctricas según formas de realización de la invención. La figura 7 presenta el caso en el que se detecta sin disparo una falta diferencial larga. La tensión que la señal VL representa está presente desde el inicio en el instante t0. En un instante t1, la corriente de falta diferencial Id sobrepasa un umbral Sld. Esta falta es inmediatamente señalizada en una salida IdS del dispositivo. Puesto que la falta sigue estando presente al cabo de un plazo D de duración predeterminada, una señal de visualización local SD gobierna unos medios de visualización y una señal RC gobierna un relé de señalización. En tal caso, la señal de visualización es representativa de la prevención de una falta. En un instante t2, no se toma en cuenta un mando de confirmación o de reposición a cero Rs puesto que la falta aún está presente. En un instante t3, la corriente de falta se hace inferior al umbral Sld, cambio éste que es inmediatamente señalizado en la salida Ids. Las señales SD y RC, al ser memorizadas, siguen señalizando la prevención de falta hasta un instante t4 de mando de confirmación.

La figura 8 presenta el caso en el que se detecta una falta diferencial corta. La tensión que la señal VL representa está presente desde el inicio en el instante t0. En un instante t5, la corriente de falta diferencial Id sobrepasa un umbral Sld durante una corta duración. Este rebasamiento es inmediatamente señalizado en una salida Ids del dispositivo. Puesto que este corto rebasamiento es de duración inferior a la duración D predeterminada, las señales de señalización SD y RC no se activan.

La figura 9 presenta el caso en el que se detecta una falta diferencial y se produce un disparo. La tensión que la señal VL representa está presente desde el inicio en el instante t0. En un instante t7, la corriente de falta diferencial Id sobrepasa un umbral Sld. Este rebasamiento es inmediatamente señalizado en una salida Ids del dispositivo. En un instante t8, la tensión VL deja de estar presente y la corriente de falta Id se anula. El plazo entre los instantes t8 y t7 es inferior al período de duración predeterminada D. Esta situación es representativa de una falta con disparo. Es necesario entonces localizar la falta después del disparo. Se proporciona a unos dispositivos presentadores locales una señal de visualización SD, y una señal RC memorizada gobierna un relé. En tal caso, las señales de visualización son representativas de una señal de localización de falta. Si la tensión VL también sirve para la alimentación del dispositivo, la señal SD puede ser interrumpida mientras que la señal del relé RC puede permanecer activa. En un instante t9, la tensión VL está nuevamente presente y la corriente de falta Id es inferior al umbral. Al ser memorizadas las señales SD y RC, se continúa la señalización de localización de falta. En un instante t10, un mando de confirmación reinicializa el dispositivo borrando la memorización de las señales. Se puede memorizar unos instantes el rebasamiento del umbral por parte de la corriente Id para garantizar la detección de una falta que preceda a la pérdida de tensión.

La figura 10 representa un conjunto 70 que incorpora un dispositivo de protección diferencial 71 y un dispositivo de indicación de faltas eléctricas 72 según una forma de realización de la invención. El dispositivo de protección diferencial incorpora unos contactos principales 1 que pueden ser disparados a la posición de apertura en una falta eléctrica. El dispositivo de indicación de faltas eléctricas es tal como está definido en formas de realización anteriormente descritas. En esta figura, conectada aguas abajo de dicho dispositivo de protección diferencial se halla una entrada de control de la presencia de tensión.

La figura 11 representa un esquema de un cuadro eléctrico 73 que incorpora dispositivos de indicación de faltas eléctricas 70 según una forma de realización de la invención, dispuestos sobre salidas protegidas mediante disyuntores 75. Una línea de acometida de alimentación eléctrica 76 alimenta a varias salidas protegidas de distribución eléctrica 74. Una o varias salidas incorporan sendos dispositivos de indicación de faltas eléctricas 70 dispuestos aguas abajo de los disyuntores 75.

La figura 12 representa un esquema de un cuadro eléctrico que incorpora un dispositivo de corte con protección diferencial 92 aguas arriba de varios dispositivos de indicación de faltas eléctricas 93 dispuestos sobre salidas 94 en derivación.

La figura 13 representa un dispositivo de indicación de faltas eléctricas según una primera forma de realización de la invención para paso de cables eléctricos dispuesto al lado de un aparato eléctrico 77. El dispositivo de indicación incorpora una primera parte 78 dispuesta al lado del aparato eléctrico 77 y una segunda parte 79 que da apoyo al sensor de corriente diferencial, dispuesta enfrentadamente a unos bornes de salida de dicho aparato eléctrico. Sobre

la primera parte 78 van dispuestos unos bornes de entrada 30. El aparato eléctrico es preferentemente un interruptor o un disyuntor con o sin protección diferencial.

La figura 14 representa un dispositivo de indicación de faltas eléctricas según una segunda forma de realización de la invención con conexiones eléctricas 81 para su conexión aguas abajo de un aparato eléctrico. Al hallarse el sensor de corriente en el interior del aparato, dentro de la caja del dispositivo van dispuestos unos bornes de salida 82. Esta caja incorpora unos testigos de señalización diferenciada 83 y 84, un órgano de ajuste 85 y unos conectores auxiliares 86. Los conectores 86 pueden recibir buses de comunicaciones, salidas de relés y/o la entrada de presencia de tensión. En esta forma de realización, la entrada de presencia de tensión también puede ser recuperada ventajosamente en las conexiones 81 aguas abajo del aparato eléctrico. Así, la localización de falta se señala con el aparato eléctrico asociado a la salida que se encuentra en falta.

La figura 15 representa un conjunto que incorpora un dispositivo de protección diferencial y un dispositivo de indicación de faltas eléctricas dispuestos dentro de una misma caja 87. Además de los elementos del dispositivo de indicación de faltas eléctricas, la caja incorpora un enlace mecánico 88 entre el dispositivo de protección diferencial y un aparato de corte eléctrico, y botón de prueba 89 para probar la función de protección diferencial. Para visualizar varias funciones de la corriente de falta diferencial se utiliza un testigo 90.

La figura 16 representa un dispositivo de indicación de faltas eléctricas 95 según otra forma de realización de la invención que incorpora una unión aguas arriba-aguas abajo de los conductores de corriente 2. La unión aguas arriba-aguas abajo puede llevarse a cabo mediante pasantes directos 96 de cables o mediante bornes de conexión aguas arriba 97 y aguas abajo 98.

La figura 17 representa un dispositivo de indicación de faltas eléctricas según otra forma de realización de la invención que incorpora un transformador de medida de corriente de falta apartado. Así, el dispositivo incorpora una primera parte 78 que incorpora el circuito de tratamiento 20 dispuesto dentro de un módulo que puede ser instalado sobre un soporte 99 en forma de carril y una segunda parte 79, que incorpora al menos un sensor de medida de corriente 10, unida a la primera parte mediante un enlace eléctrico 100.

Los medios de señalización pueden estar diferenciados entre la señalización para prevención 83 y la señalización de localización de falta 84 después de una pérdida de tensión o disparo. Los testigos utilizados pueden ser preferentemente del tipo biestable que mantienen su estado previo mando sin ser alimentados con energía eléctrica. Ventajosamente, los testigos biestables son testigos o pantallas de cristal líquido biestables que cambian de color en función de la polaridad de la tensión de mando o de alimentación. Por ejemplo, estos testigos biestables pueden ser del tipo de cristal líquido colestérico.

Las figuras 18 y 19 representan un esquema y un cronograma del mando de un testigo biestable utilizado en un dispositivo según una forma de realización de la invención. Un circuito de tratamiento de la presentación 101 gobierna un inversor de tensión 102 para alimentar a un dispositivo presentador biestable 103 según una primera polaridad de tensión o una segunda polaridad invertida. Un diodo 104 y un condensador 105 permiten almacenar energía eléctrica en modo suficiente para alimentar mediante una tensión VS el mando del dispositivo presentador después de la desaparición de una tensión eléctrica de alimentación VDD. En el cronograma, en el instante t20, la tensión VS [es] del orden de la tensión VDD. Un comando de visualización alimenta al testigo biestable bien sea con una primera polaridad 50 +VB, o bien -VB. Seguidamente, en el instante t21, el testigo permanece en su color de presentación correspondiente al comando.

Los tipos de presentaciones para la prevención de falta o para la localización de falta pueden adoptar varias formas. Por ejemplo, con dos testigos distintos. En otra forma de realización, un mismo testigo puede ser gobernado de manera parpadeante para presentar la prevención de falta o de manera fija y memorizada para presentar la localización de falta. Un cambio del color de presentación de un mismo testigo también puede ser representativo de la prevención o de la localización de falta.

La corriente diferencial anteriormente descrita corresponde asimismo a una corriente residual, a una corriente de fuga, a una corriente de falta a tierra o a una corriente homopolar. Los dispositivos según la invención son de aplicación tanto a distribuciones eléctricas bipolares, tripolares como tetrapolares.

En otras formas de realización, un dispositivo puede presentar varios circuitos de tratamiento unidos a varios sensores de corriente. En tal caso, una entrada de tensión común puede servir para localizar faltas de varias salidas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de indicación de faltas eléctricas que incorpora

- 5 - medios de medición de corriente (10) para medir una corriente de fuga, diferencial o residual,
- medios de tratamiento (16) que incorporan unos medios de detección de corriente de falta (21) que, conectados a dichos medios de medición de corriente, proporcionan una primera señal de detección de falta (Fd1) cuando la corriente medida sobrepasa un primer umbral (S1d) predeterminado, y
- 10 - medios de señalización (17, 18) de una falta eléctrica conectados a dichos medios de tratamiento,
- dispositivo **caracterizado porque** dichos medios de tratamiento incorporan:

- 15 - medios de detección (29) de una tensión conectados a una entrada de control (30) de la presencia de tensión, y
- medios de tratamiento (22) de la señalización conectados a dichos medios de detección (29) de una presencia de tensión y a dichos medios de detección de corrientes de falta (40) para proporcionar a dichos medios de señalización (23, 24, 25) una primera señal de señalización (IS1) cuando dicha primera señal de detección de falta (Fd1) es representativa de un rebasamiento de umbral y cuando dichos medios de detección (29) de una tensión han detectado una pérdida de tensión en dicha entrada de control de la presencia de tensión.
- 20

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichos medios de detección de corriente de falta (40, 42) proporcionan una segunda señal de detección de falta (Fd2) cuando la corriente medida sobrepasa dicho primer umbral predeterminado durante un tiempo predeterminado (T) y dichos medios de tratamiento (22, 43) de la señalización proporcionan a dichos medios de señalización (23, 24, 25) una segunda señal de señalización (IS2) cuando dicha segunda señal de detección (Fd2) es representativa de un rebasamiento de umbral durante dicho tiempo predeterminado (T).
- 25

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dichos medios de señalización gobiernan un primer tipo de presentación representativo de la localización de falta cuando dichos medios de tratamiento de la señalización proporcionan dicha primera señal de señalización (IS1) y un segundo tipo de presentación representativo de la prevención de falta cuando dichos medios de tratamiento de la señalización proporcionan dicha segunda señal de señalización (IS2).
- 30

4. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la primera señal de señalización (IS1) y la segunda señal de señalización (IS2) se aplican a un mismo testigo (23, 90, 103) y/o a un mismo relé (24).
- 35

5. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** dichos medios de señalización incorporan al menos un testigo biestable (103).
- 40

6. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** dichos medios de señalización incorporan al menos un testigo de cristal líquido biestable (103).
- 45

7. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por** incorporar una primera parte (78) que incorpora dichos medios de tratamiento dispuestos dentro de un módulo que puede ser instalado sobre un soporte en forma de carril y una segunda parte (79) que, incorporando al menos dichos medios de medición de corriente (30), está unida a dicha primera parte.
- 50

8. Conjunto de protección diferencial que incorpora un aparato de corte eléctrico (71, 77) con unos contactos principales (1) que pueden ser disparados a la posición de apertura en una falta eléctrica, **caracterizado por** incorporar un dispositivo de indicación de faltas eléctricas (72, 78, 79) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 que incorpora una primera parte (78) dispuesta al lado de dicho aparato de corte eléctrico y una segunda parte (79) que da apoyo a dichos medios de medición de corriente (10) dispuesta enfrentadamente a unos bornes de salida (80) de dicho aparato de corte eléctrico.
- 55

9. Conjunto de protección diferencial según la reivindicación 8, **caracterizado porque** dicha entrada de control (30) de la presencia de tensión se halla conectada aguas abajo de dicho aparato de corte eléctrico (71, 77).
- 60

10. Cuadro de distribución eléctrica que incorpora una acometida de línea de alimentación eléctrica (76) y varias salidas de distribución eléctrica (74, 94), **caracterizado porque** al menos una salida incorpora un dispositivo de indicación de faltas eléctricas (70, 93) según una de las reivindicaciones 1 a 7.
- 65

11. Cuadro de distribución eléctrica según la reivindicación 10, **caracterizado por** incorporar al menos un dispositivo de protección diferencial (92) aguas arriba de al menos un dispositivo de indicación de faltas eléctricas (93).

12. Procedimiento de indicación de faltas eléctricas, **caracterizado por** comprender:

5 - la medición (54) de corriente de falta diferencial o residual,

- la comparación (55) de dicha corriente de falta con un primer umbral de detección para detectar un rebasamiento de umbral,

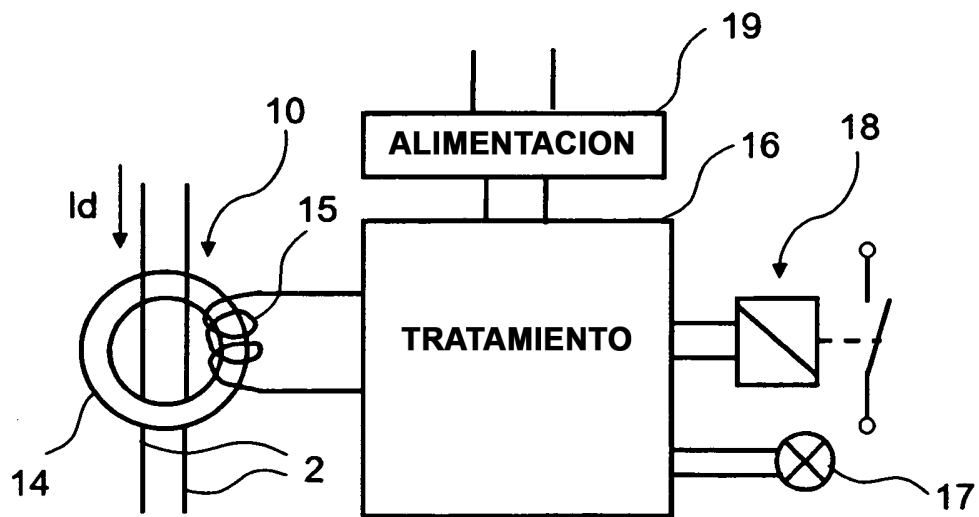
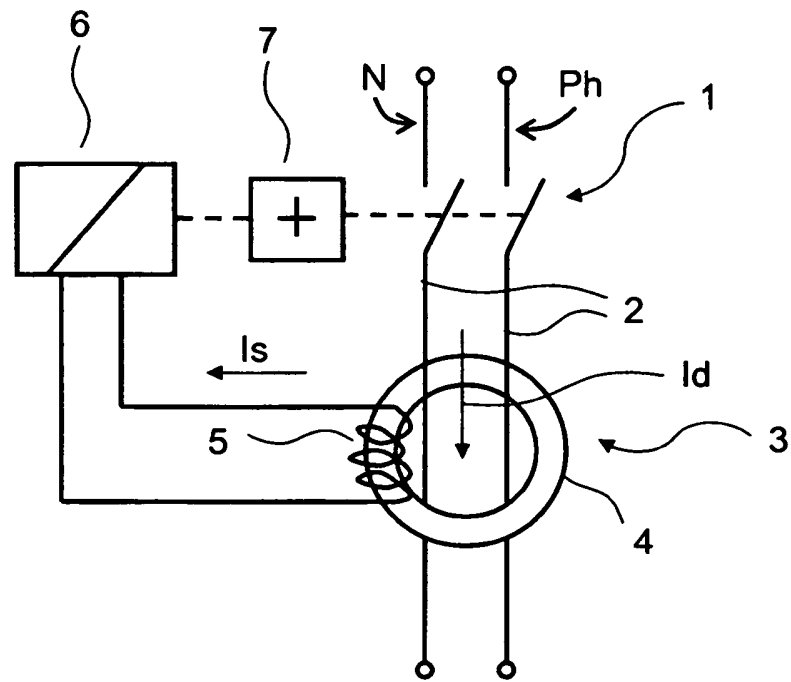
10 - la detección (56, 59) de un rebasamiento de dicho primer umbral durante un tiempo (T) predeterminado,

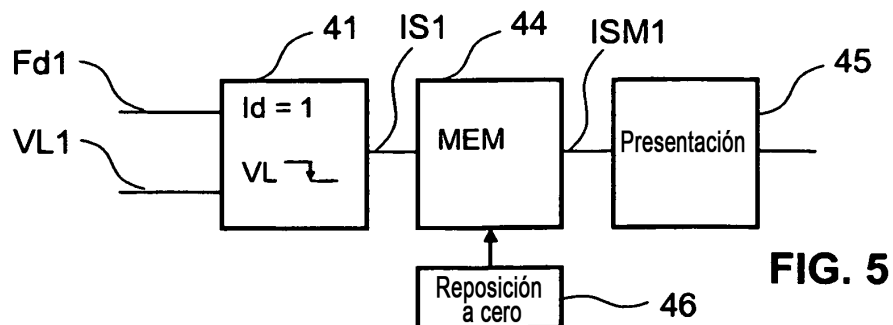
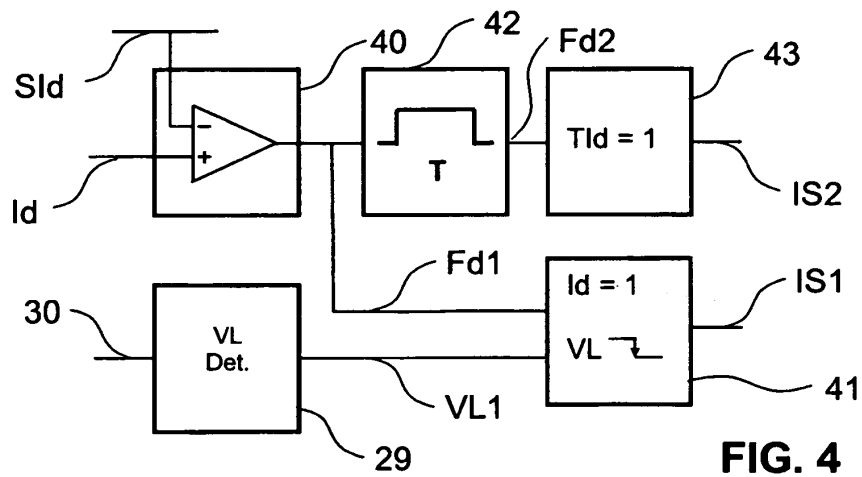
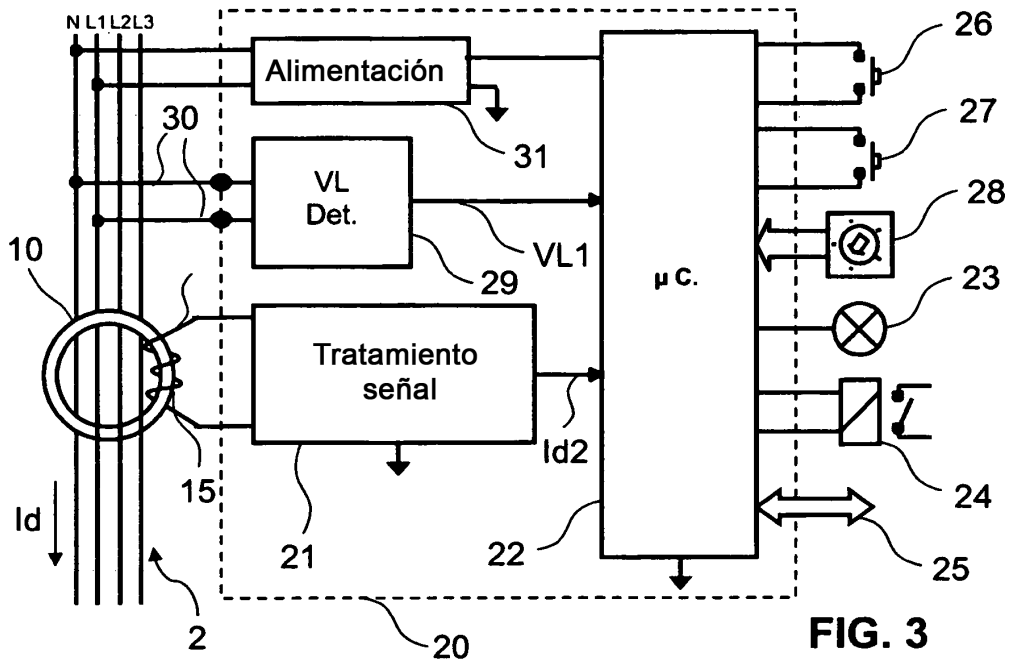
- la detección (57) de la pérdida de presencia de tensión eléctrica en una entrada de control de la presencia de tensión,

15 - la señalización (58) de una falta eléctrica de localización cuando se detecta un rebasamiento (55) de dicho primer umbral y la detección (57) de presencia de tensión detecta una pérdida de tensión.

20 13. Procedimiento de indicación según la reivindicación 10, **caracterizado por** comprender la señalización (60, 61) de una falta eléctrica de prevención cuando se efectúa un rebasamiento de dicho primer umbral durante un tiempo (T) predeterminado.

14. Procedimiento de indicación según una de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por** comprender la memorización (58) de la señalización de una falta eléctrica de localización y la confirmación (53) de la señalización de una falta eléctrica de localización.





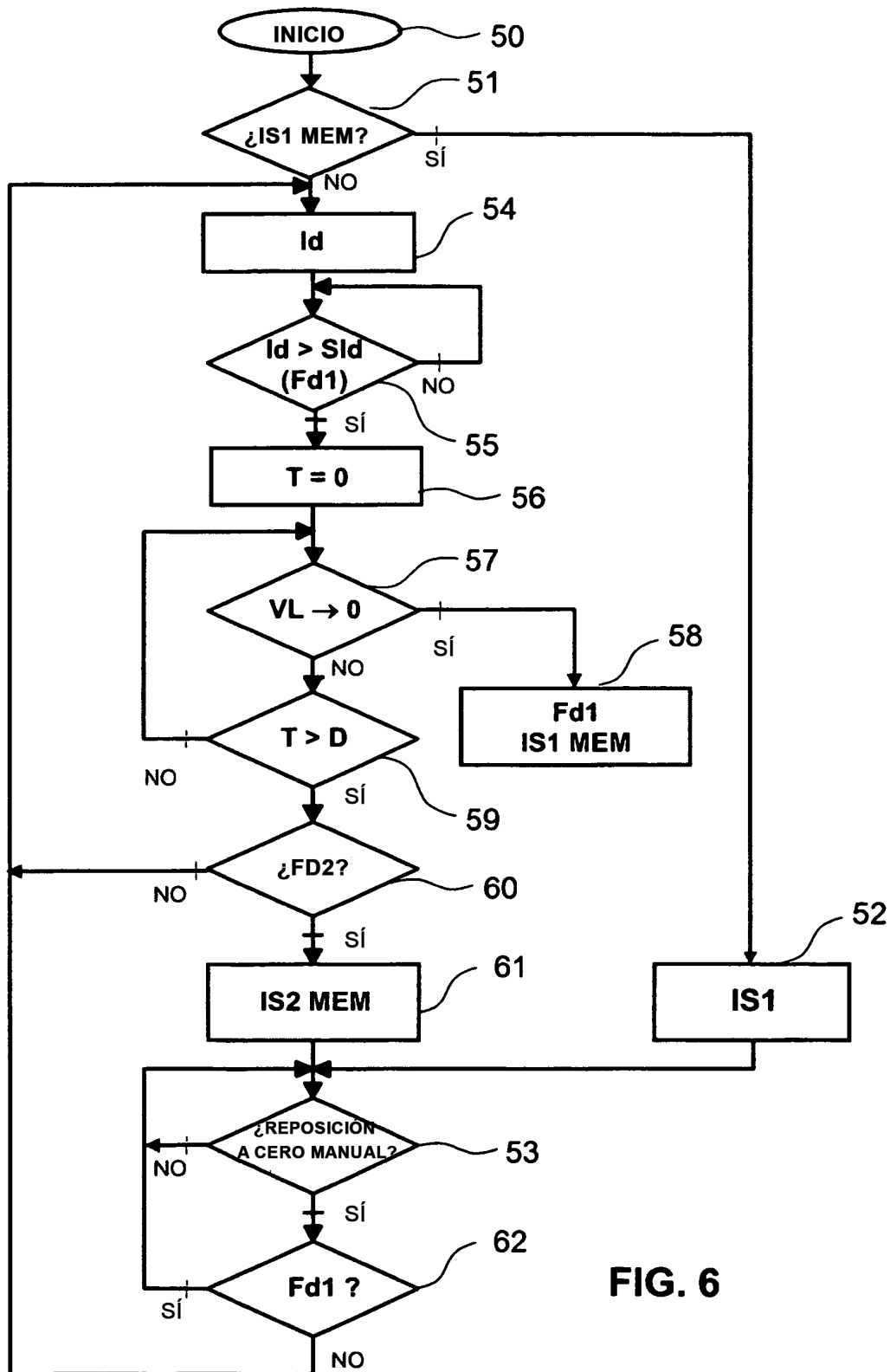


FIG. 6

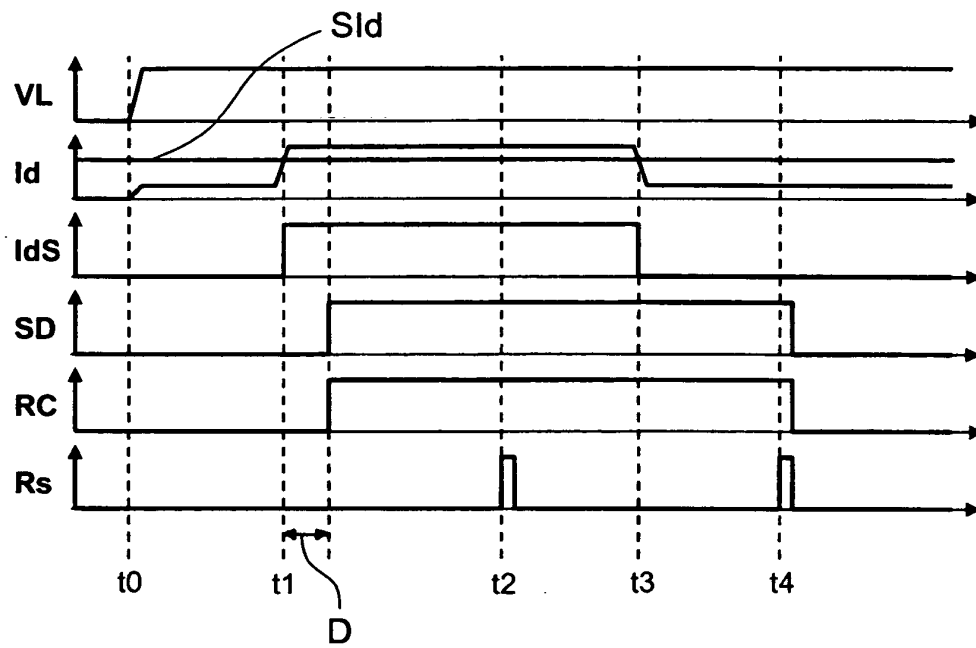


FIG. 7

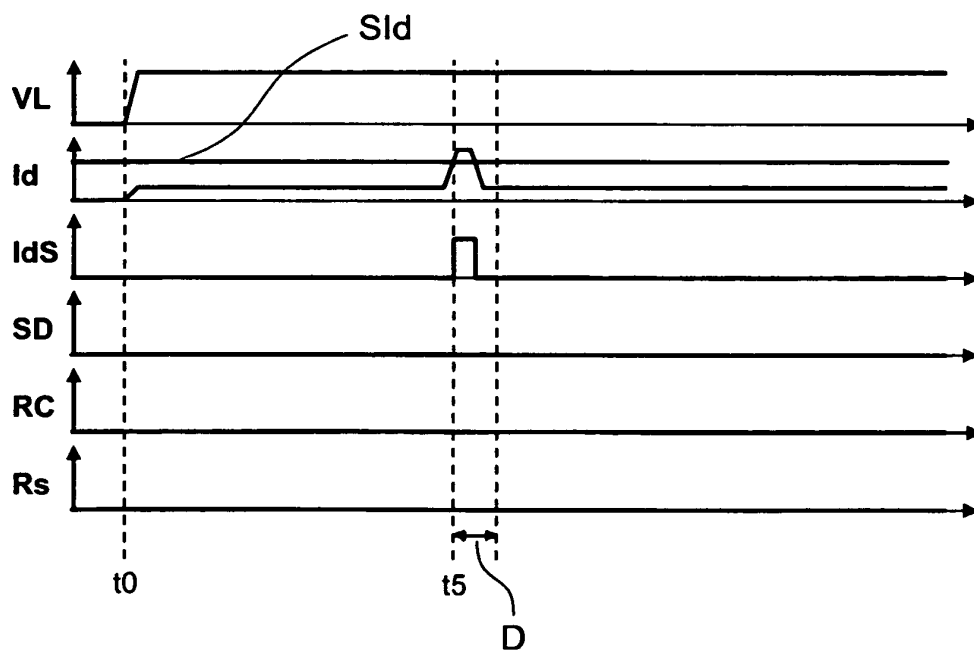


FIG. 8

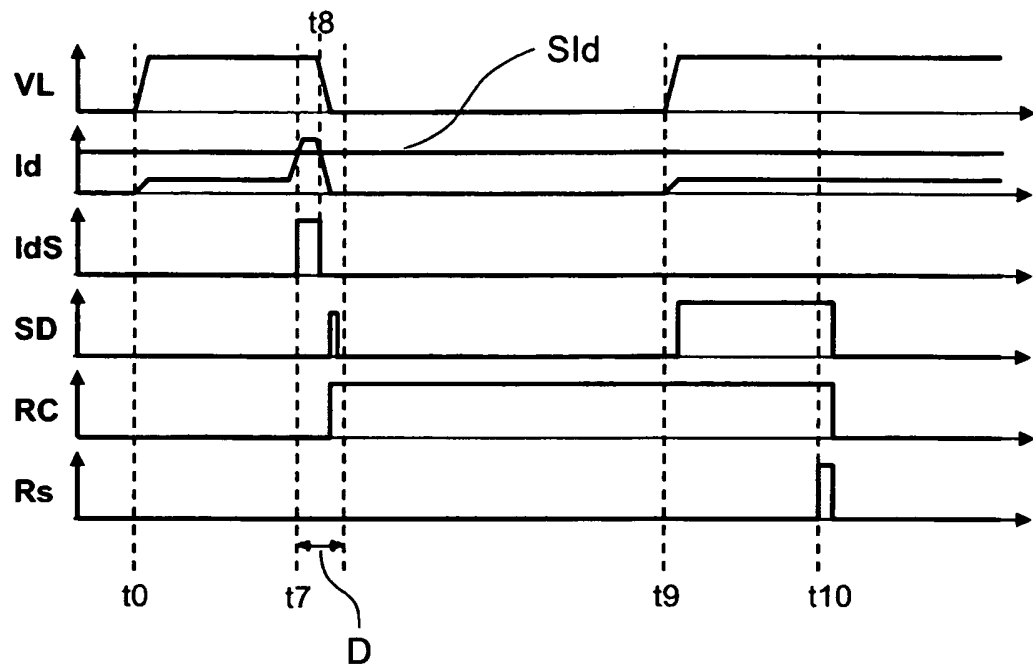


FIG. 9

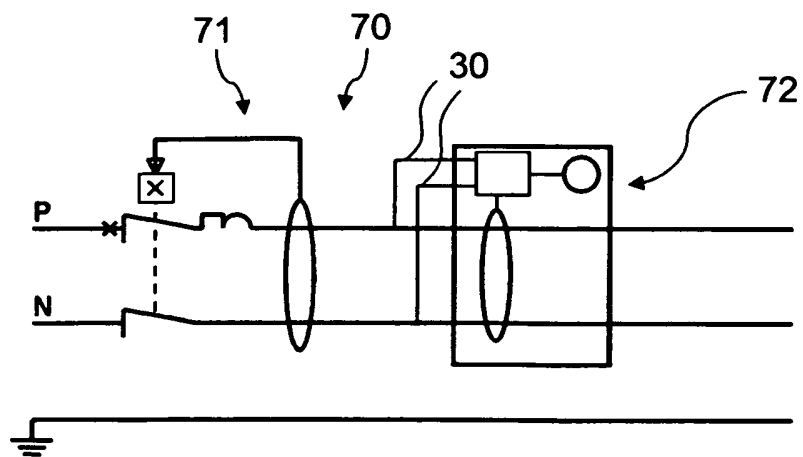


FIG. 10

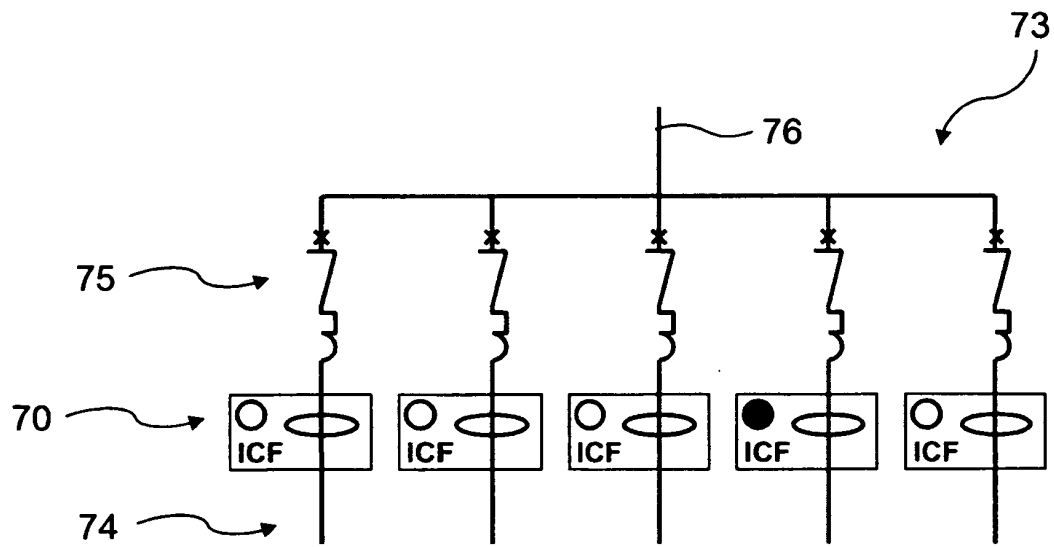


FIG. 11

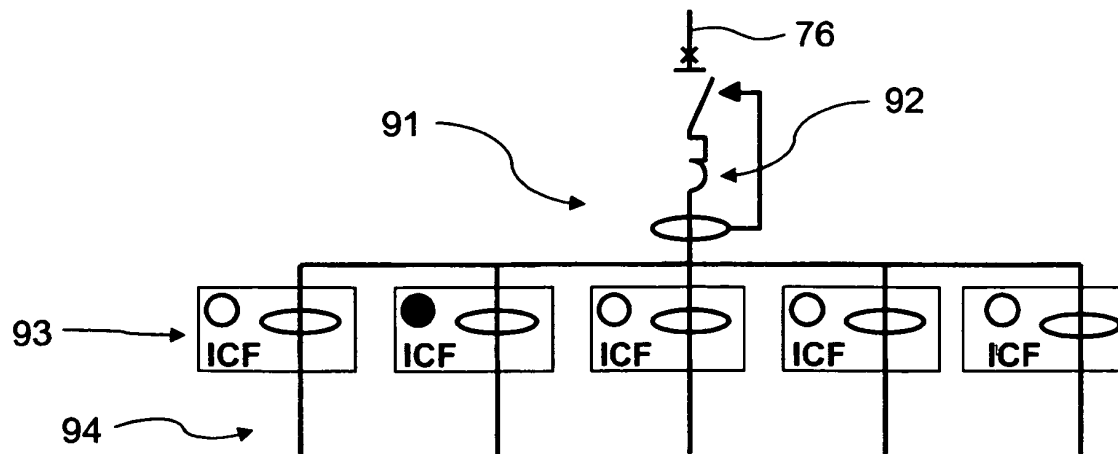


FIG. 12

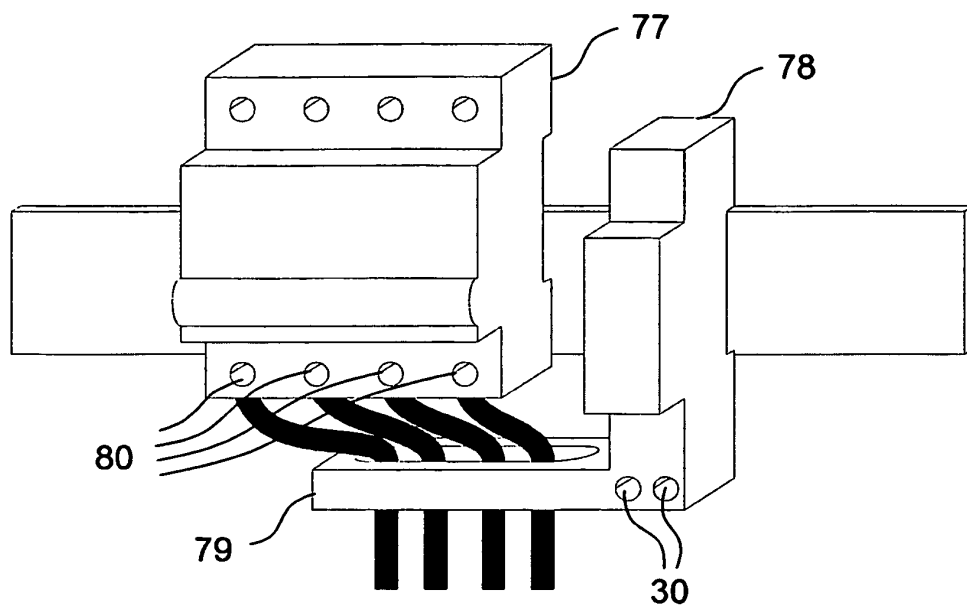


FIG. 13

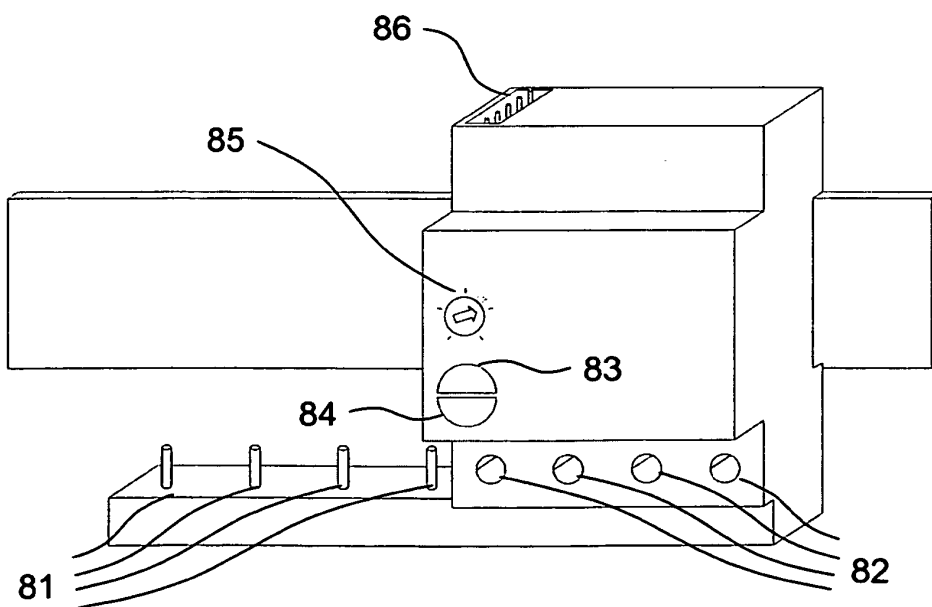


FIG. 14

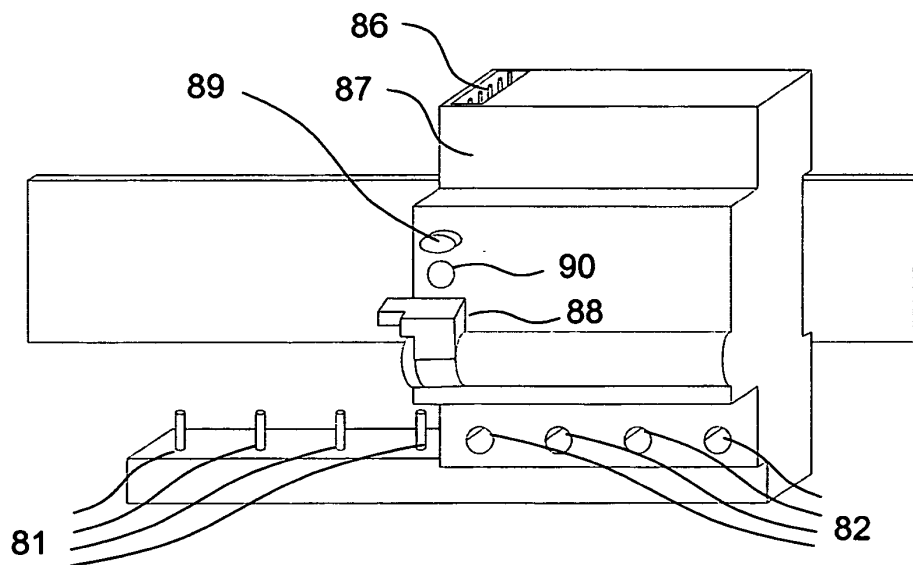


FIG. 15

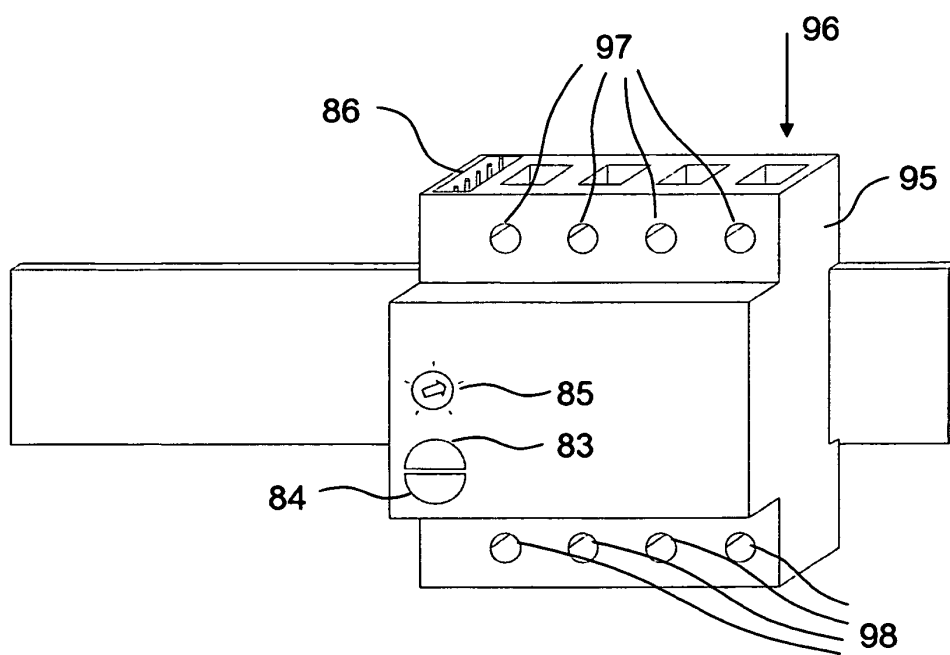


FIG. 16

FIG. 17

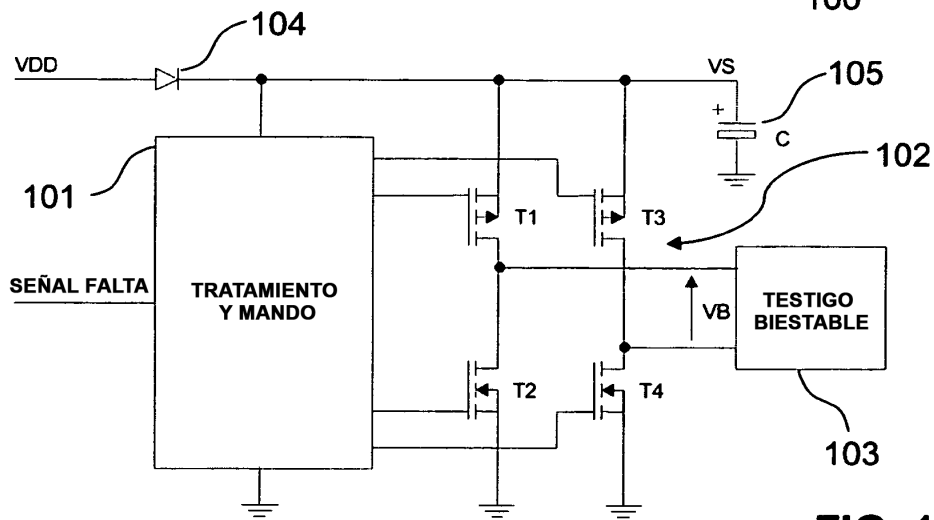
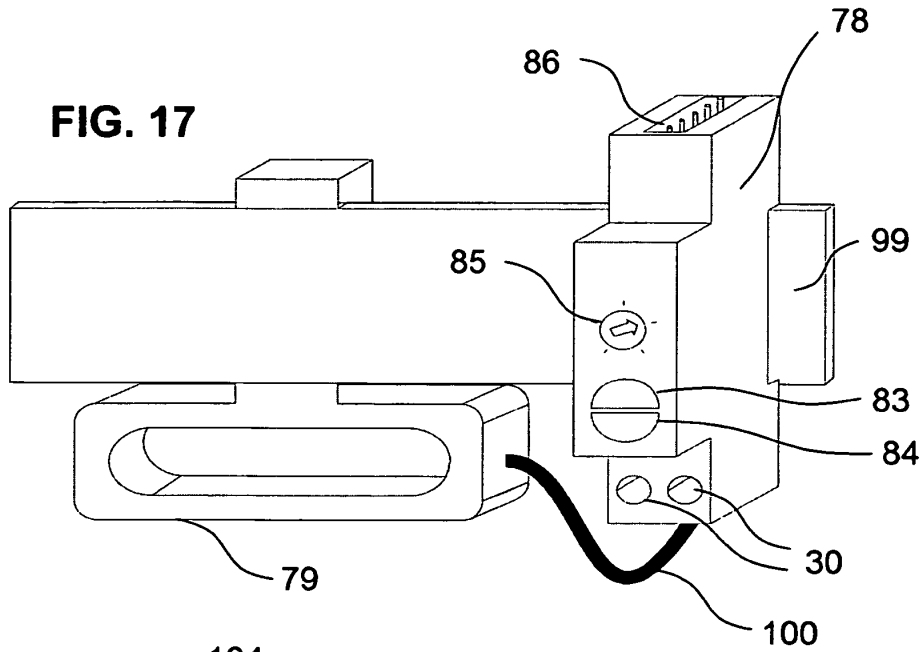


FIG. 18

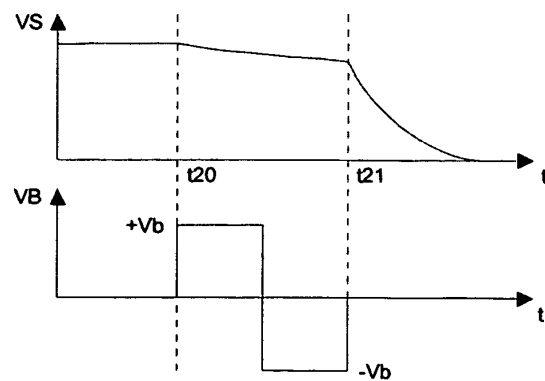


FIG. 19