

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 862**

51 Int. Cl.:

H02H 3/33 (2006.01)

H02H 3/04 (2006.01)

H02H 5/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2006 E 06354027 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 1764891**

54 Título: **Disparador electrónico provisto de medios de supervisión y procedimiento de supervisión correspondiente**

30 Prioridad:

16.09.2005 FR 0509488

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

03.12.2019

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)**

**35, rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**HOUBRE, PASCAL y
PERRON, PATRICK**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 733 862 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

Disparador electrónico provisto de medios de supervisión y procedimiento de supervisión correspondiente

Campo técnico de la invención

5 La invención pertenece al campo de los disyuntores, principalmente a unos disparadores electrónicos que equipan estos disyuntores.

La invención se refiere más particularmente a un disparador electrónico que comprende:

- al menos un captador de corriente para suministrar una señal representativa de la intensidad de una corriente primaria en un conductor principal,
- un actuador destinado a accionar un mecanismo de apertura del conductor principal y
- 10 - un conjunto electrónico de tratamiento para controlar dicho actuador en función de valores de dicha señal representativa de la intensidad de la corriente primaria.

La invención se refiere, además, a un disyuntor que comprende:

- al menos un conductor principal,
- un mecanismo de apertura del conductor principal y
- 15 - un disparador electrónico con al menos un captador de corriente para suministrar una señal representativa de la intensidad de la corriente en el conductor principal, un actuador y un conjunto electrónico de tratamiento para controlar dicho actuador en función de valores de dicha señal representativa de la intensidad de la corriente primaria.

20 La invención se refiere igualmente a un procedimiento de supervisión del estado de conexiones de un disparador electrónico que incluye:

- el suministro de una señal representativa de la intensidad de una corriente primaria en un conductor principal del disyuntor, con ayuda de al menos un captador de corriente,
- el accionamiento de un mecanismo de apertura del conductor principal con ayuda de un actuador, y
- 25 - el control de dicho actuador en función de valores de dicha señal representativa de la intensidad de la corriente primaria.

Estado de la técnica

30 El conjunto electrónico de tratamiento de los disparadores de la técnica anterior incluye frecuentemente funcionalidades auxiliares a la del control del actuador. Por ejemplo, el conjunto electrónico de tratamiento puede incluir una funcionalidad que permite señalar informaciónes que se refieren a las circunstancias del disparo del disyuntor.

Teniendo en cuenta su larga duración de vida útil en las instalaciones eléctricas y su carácter pasivo, los disyuntores deben en general poder disparar en cualquier momento, de manera fiable y reproducible. La fiabilidad de los disyuntores se asegura generalmente por la implementación de estrictas limitaciones durante su concepción y su fabricación.

35 Para garantizar una seguridad máxima, se prevén ciertos disparadores para disparar a partir del menor problema. Por ejemplo, la solicitud de patente europea EP 0.244.284 describe un disparador instantáneo para disyuntor limitador, en el que una interrupción del circuito de conexión del captador de corriente al bloque disparador provoca un disparo del disyuntor. Se inyecta una corriente continua en el arrollamiento secundario del captador de corriente con el fin de controlar la integridad de dicho captador y de sus conexiones. El disparador divulgado permite igualmente detectar la causa del disparo.

40 Por otra parte, la solicitud de patente EP 0.785.610 describe un disparador provisto de un dispositivo de supervisión que incluye unos medios de ensayo para controlar el disparador. Un programa permite iniciar unas fases de funcionamiento dedicadas al ensayo.

45 Los disparadores electrónicos conocidos permiten en general asegurar una buena seguridad. Sin embargo, estos disparadores no permiten asegurar, al mismo tiempo, el control de su integridad y la seguridad, así como una buena disponibilidad, por ejemplo en presencia de faltas.

Exposición de la invención

Un objeto de la invención es un disparador electrónico que tenga una disponibilidad y una seguridad elevadas.

La invención trata por tanto sobre un disparador electrónico tal como se define en la reivindicación 1.

5 Según un modo de realización de la invención, los medios de control del estado de las conexiones del al menos un captador de la corriente comprenden unos medios de ensayo dotados de una fuente de corriente destinada a hacer circular una primera corriente de ensayo en el captador de corriente, estando conectada dicha fuente de corriente a dicho captador de corriente por medio de una resistencia limitadora de la intensidad de dicha primera corriente de ensayo de manera que, sin desconexión de dicho captador de corriente, la primera corriente de ensayo se superpone a la señal representativa de la intensidad de la corriente primaria. Preferentemente, la fuente de corriente incluye un
10 puente divisor de tensión cuyo punto medio se conecta a la resistencia limitadora, suministrando dicho punto medio una tensión de origen.

Ventajosamente, el al menos un captador de corriente suministra una señal de tensión de entrada, de manera que:

- sin desconexión de dicho captador de corriente, la señal de tensión de entrada es sustancialmente igual al producto de una resistencia de dicho captador de corriente y de la corriente representativa de la corriente primaria a la que se superpone la primera corriente de ensayo proporcionada por la fuente de corriente y
15
- en caso de desconexión de dicho captador de corriente, la señal de tensión de entrada es sustancialmente igual a la tensión de origen de la fuente de corriente.

Según un modo de realización de la invención, el disparador incluye unos medios de pretratamiento de la señal de tensión de entrada dotados de medios de filtrado, estando destinados dichos medios de pretratamiento a suministrar una señal pretratada a unos medios de control del actuador por un lado y a unos medios de control de los medios de indicación por otro lado. Preferentemente, los medios de pretratamiento incluyen, además, un amplificador y un convertidor digital. Ventajosamente, los medios de pretratamiento se unen a los medios de control del actuador por medio de medios de tratamiento que comprenden:

- una corrección del desplazamiento y
- una selección de las señales que no hayan cambiado de signo durante una duración predeterminada.
25

Según un modo de realización de la invención, el conjunto electrónico de tratamiento incluye unos medios de control de defectos del disparador unidos a los medios de control de los medios de indicación para indicar, además, la presencia de defectos en el disparador. Preferentemente, los defectos se eligen entre: una temperatura anormal, un funcionamiento incorrecto de un circuito integrado, una regulación incorrecta de los umbrales de disparo y/o una
30 tensión anormal en los bornes de un condensador de almacenamiento de energía del actuador.

Según un modo de realización de la invención, los medios de control del estado de las conexiones del actuador actúan sobre la alimentación eléctrica de los medios de indicación para indicar el estado de las conexiones del actuador. Preferentemente, los medios de control del estado de las conexiones del actuador incluyen una alimentación destinada a hacer circular una segunda corriente de ensayo en el actuador y a través de una resistencia limitadora de corriente conectada en derivación con los medios de control del actuador, eligiéndose el valor de dicha resistencia de manera que limite la intensidad de la segunda corriente de ensayo a un valor inferior al umbral de disparo del actuador. La segunda corriente de ensayo se suministra ventajosamente mediante un condensador de almacenamiento de energía eléctrica acoplado con el actuador.
35

Preferentemente, los medios de indicación se disponen con relación a los medios de control del estado de las conexiones del actuador, de manera que dichos medios de indicación estén alimentados eléctricamente por la segunda corriente de ensayo únicamente en ausencia de desconexión del actuador.
40

Según un modo de realización de la invención, los medios de indicación incluyen un diodo luminiscente que se mantiene encendido o intermitente únicamente en ausencia de desconexión del o de los captadores de corriente y/o del actuador. Preferentemente, el diodo luminiscente de los medios de indicación se mantiene encendido o intermitente únicamente en ausencia de desconexión del o de los captadores de corriente y/o del actuador, y en ausencia de defecto.
45

Según un modo de realización, el disparador incluye una toma de ensayo. Ventajosamente, la toma de ensayo puede conectarse a una caja de ensayo, para

50 Según un modo de realización, el disparador incluye una toma de ensayo. Ventajosamente, la toma de ensayo puede conectarse a una caja de ensayo, para verificar el estado de las conexiones del o de los captadores de corriente y/o del actuador y/o del buen funcionamiento del circuito integrado.

Según un modo de realización, el disparador incluye unos medios de comunicación que permiten informar sobre el estado de las conexiones del al menos un captador de corriente y/o del actuador y/o de los defectos del disparador.

Según un modo de realización, el disparador incluye unos medios de tratamiento que permiten controlar el actuador en función del estado de las conexiones del al menos un captador de corriente y/o del actuador y/o de los defectos del disparador.

La invención se refiere igualmente a un disyuntor que comprende:

- 5
- al menos un conductor principal,
 - un mecanismo de apertura de contactos en serie con el conductor principal y
 - un disparador electrónico con al menos un captador de corriente para suministrar una señal representativa de la intensidad de la corriente en el conductor principal, un actuador y un conjunto electrónico de tratamiento para
- 10
- controlar dicho actuador en función de valores de dicha señal representativa de la intensidad de la corriente primaria,

en el que, dicho disparador es un disparador tal como se ha descrito anteriormente, que incluye unos medios de indicación representativos del estado de las conexiones del al menos un captador de corriente y/o del actuador.

La invención se refiere igualmente a un procedimiento de supervisión del estado de conexiones de un disparador electrónico tal como se define en la reivindicación 21.

- 15
- Según un modo de realización del procedimiento, incluye, durante el control del estado de las conexiones del al menos un captador de corriente, la circulación de una primera corriente de ensayo en el captador de corriente que se superpone a la señal representativa de la intensidad de la corriente primaria.

Preferentemente, el procedimiento incluye, durante el control del estado de las conexiones del al menos un captador de corriente, el suministro de una señal de tensión de entrada,

- 20
- sin desconexión de dicho captador de corriente, siendo la señal de tensión de entrada sustancialmente igual al producto de una resistencia de dicho captador de corriente y de la corriente representativa de la corriente primaria a la que se superpone la primera corriente de ensayo proporcionada por la fuente de corriente y
 - en caso de desconexión de dicho captador de corriente, siendo la señal de tensión de entrada sustancialmente igual a una tensión de origen de la fuente de corriente.

- 25
- Según un modo de realización, el procedimiento incluye el pretratamiento de la señal de tensión de entrada, comprendiendo dicho pretratamiento una etapa de filtrado. Preferentemente, el pretratamiento de la señal de tensión de entrada comprende, además, una etapa de amplificación y una etapa de conversión digital de dicha señal de tensión de entrada pretratada con el fin de indicar el estado de las conexiones del al menos un captador de corriente.

- 30
- Según un modo de realización, el procedimiento incluye el tratamiento de la señal de tensión de entrada pretratada de manera que realice:

- una corrección del desplazamiento y
- una selección de las señales que no hayan cambiado de signo durante una duración predeterminada.

- 35
- Según un modo de realización, el procedimiento incluye el control de defectos del disparador y el control de la indicación para indicar, además, el estado de los defectos del disparador. Preferentemente, los defectos del disparador se eligen entre: una temperatura anormal, un funcionamiento incorrecto de un circuito integrado, una regulación incorrecta de los umbrales de disparo y/o una tensión anormal en los bornes de un condensador de almacenamiento de energía del actuador.

- 40
- Según un modo de realización, el procedimiento incluye la alimentación eléctrica de los medios de indicación únicamente en ausencia de desconexión del actuador. Preferentemente, el procedimiento incluye la circulación de una segunda corriente de ensayo en el actuador y la limitación de la intensidad de dicha corriente de ensayo a un valor inferior a un umbral de disparo del actuador. El procedimiento incluye ventajosamente la alimentación eléctrica de los medios de indicación por la segunda corriente de ensayo.

Breve descripción de las figuras

- 45
- Otras ventajas y características se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción que sigue de un modo particular de realización de la invención, dado a título de ejemplo no limitativo y representado en las figuras adjuntas.

La figura 1 representa un esquema de bloques de los principales componentes de un disyuntor de tipo conocido.

La figura 2 representa un esquema de bloques de los principales componentes de un disyuntor según un modo de realización de la invención.

- 50
- La figura 3 representa un esquema de bloques de un disparador electrónico según un modo de realización de la

invención

La figura 4 representa un modo de realización de los medios de ensayo del estado de las conexiones de un captador de corriente y de los medios de filtrado asociados a dos captadores de corriente correspondientes a los conductores principales del disyuntor.

5 La figura 5 representa un esquema de bloques que ilustra el pretratamiento de una señal de tensión de entrada procedente de un captador de corriente y unos medios de control del estado de las conexiones de dicho captador de corriente y el tratamiento de dicha señal hasta el control del actuador y de los medios de indicación.

La figura 6 representa una parte de un disparador del lado del actuador que incluye, entre otros, los medios de control del estado de las conexiones del actuador y los medios de indicación.

10 **Descripción detallada de un modo de realización**

El disyuntor 1 representado en la figura 1 incluye, en serie con un contactor 8, un conductor 2 principal. En el caso ilustrado, la red eléctrica en la que se monta el disyuntor incluye solamente un conductor 2 principal. El dispositivo de la invención se refiere también a la protección de redes eléctricas que incluyen un número cualquiera de conductores.

15 El disyuntor 1 está equipado con un disparador 3 que incluye el captador de corriente representado por una bobina 4. El captador de corriente suministra una señal I_s representativa de la intensidad de la corriente primaria en el conductor al que se asocia.

El disparador 3 incluye, además, un conjunto 5 electrónico de tratamiento destinado a controlar un actuador 6 a partir de la señal I_s representativa de la intensidad de la corriente primaria.

20 El actuador 6 permite abrir el conductor principal por medio de un mecanismo 7 que actúa sobre la apertura del contacto 8.

El disyuntor de la figura 2 incluye el conjunto de los elementos representados en la figura 1. Es más, el disyuntor representado incluye unos medios 32 de indicación que permiten indicar el estado de las conexiones del al menos un captador 4 de corriente y/o del actuador.

25 En el modo de realización representado en la figura 3, el disparador incluye un captador 4 de corriente, un conjunto 5 electrónico de tratamiento dotado de un circuito 94 de tratamiento y un actuador 6. El disparador incluye, además, unos medios 21 de pretratamiento destinados a tratar una señal de tensión U de entrada que incluye una componente vinculada a la señal I_s representativa de la intensidad de la corriente primaria en el conductor principal al que se asocia el captador de corriente. En el modo de realización representado, los medios 21 de pretratamiento incluyen unos medios 22 de filtrado, un amplificador 23 y un convertidor 24 para convertir la señal analógica en señal digital.

30 En el modo de realización representado en la figura 3, los medios de pretratamiento suministran una señal U' pretratada a unos medios 25 de tratamiento que comprenden un módulo 26 de corrección del desplazamiento y un módulo 27 de selección de las señales que no hayan cambiado de signo durante una duración predeterminada. La corrección del desplazamiento consiste en eliminar la componente continua de la señal. El desplazamiento se genera frecuentemente por los componentes electrónicos del disparador. Como se explica a continuación, el desplazamiento se genera igualmente por los medios de control del estado de las conexiones del captador de corriente. En lo que se refiere al módulo 27 de selección de las señales que no hayan cambiado de signo durante una duración predeterminada, su utilización permite evitar cualquier disparo intempestivo del actuador en respuesta a unas señales parásitas que se superponen a la señal representativa de la corriente primaria y que tienen una amplitud superior al umbral de disparo más bajo durante una duración relativamente corta. La duración predeterminada es generalmente del orden de varios milisegundos.

35 La señal así tratada se envía a continuación a unos medios 28 de control del actuador 6 cuya función principal es suministrar una orden de disparo al actuador en respuesta a una señal I_s correspondiente a una intensidad de la corriente primaria que sobrepasa al menos un umbral de disparo del disyuntor. Los medios 28 de control pueden incluir un cierto número de módulos de control en paralelo, estando configurado cada uno de estos módulos para disparar en unos umbrales de intensidad de la corriente primaria diferentes y/o con tiempos de respuesta diferentes. Los procesos de estos módulos de control se representan de manera más detallada en la figura 5. Por tiempo de respuesta, se entiende la duración del sobrepaso de un umbral más allá de la que el actuador se acciona. De este modo, los medios de control del actuador pueden, por ejemplo, incluir un módulo de control de tipo instantáneo selectivo-limitador, es decir con unos tiempos de respuesta casi instantáneos, un módulo de control del tipo de corto retardo para la protección de los cortocircuitos y un módulo de control del tipo de largo retardo para la protección de las sobrecargas. Además, los medios de control del actuador pueden incluir un módulo de control del tipo de defecto a tierra, es decir que permiten suministrar una orden de disparo en presencia de una corriente de fuga hacia tierra.

40 El disparador representado en la figura 3 incluye unos medios de control del estado de las conexiones del captador de corriente dotados de medios 31 de ensayo, unos medios 32 de indicación del estado de funcionamiento del disparador y unos medios 33 de control de los medios de indicación. Los medios 31 de ensayo actúan sobre los medios

32 de indicación para indicar el estado de las conexiones de cada captador de corriente. Esta acción se realiza por medio de los medios 21 de pretratamiento y de los medios 33 de control, enviándose la señal U' suministrada por los medios 21 de pretratamiento a partir de una señal de tensión U de entrada del captador de corriente hacia dichos medios 33 de control. En el modo representado en la figura 3, los medios de control del estado de las conexiones del captador de corriente comprenden los medios 31 de ensayo así como los medios 21 de pretratamiento que suministran una señal U' pretratada que permite a los medios 33 de control controlar la indicación del estado de las conexiones de dicho captador de corriente. La señal U' pretratada se utiliza para actuar, a la vez, sobre los medios 32 de indicación en caso de desconexión del captador de corriente y sobre los medios 28 de control del actuador 6 en caso en el que la intensidad de la corriente primaria sobrepase al menos un umbral de disparo. De este modo, los medios de control del estado de las conexiones del captador de corriente actúan sobre los medios de indicación mientras se mantiene el tratamiento para controlar el actuador 6 en función de valores de la señal Is representativa de la intensidad de la corriente primaria, es decir sin alterar la aptitud del disparador para detectar una sobreintensidad de la corriente primaria para controlar la apertura de los contactos 8 del conductor 2 principal por medio del actuador 6.

En el modo de realización representado en la figura 4, los captadores de corriente se representan esquemáticamente por una fuente de corriente 41 conectada en paralelo con una inductancia 42 y en serie con una resistencia 43 que corresponde a la resistencia de la bobina y por tanto el valor es reducido con relación al conjunto del circuito. Los captadores de corriente pueden ser de tipo en aire o unos toros de Rogowski. Los medios de control del estado de las conexiones de cada captador de corriente incluyen unos medios de ensayo dotados de una fuente 44 de corriente destinada a hacer circular una primera corriente I0 de ensayo en cada captador de corriente, estando unida dicha fuente de corriente a cada uno de los captadores de corriente por medio de resistencias 45 limitadores de la intensidad de dicha primera corriente I0 de ensayo de manera que, en ausencia de desconexión de dicho captador de corriente, la primera corriente I0 de ensayo se superpone a la señal Is representativa de la intensidad de la corriente primaria. El valor de las resistencias 45 es generalmente elevado, lo que permite limitar la intensidad de la primera corriente de ensayo en la bobina. La primera corriente I0 de ensayo puede ser continua, de baja frecuencia o de muy baja frecuencia.

Los medios de ensayo incluyen por tanto una fuente 44 de corriente, representada en la figura 4 por una fuente de tensión VDD y un puente divisor de tensión que incluye dos resistencias 46 y 47 conectadas en serie entre la tierra y la fuente de tensión VDD. La tensión Us de origen en el punto medio 48 del puente divisor, situado entre las dos resistencias 46 y 47, permite hacer circular, a partir de dicho punto medio 48, la primera corriente I0 de ensayo en cada bobina de los captadores de corriente. Este punto medio 48 constituye de ese modo el punto de entrada de la corriente de la fuente 44 de corriente. La primera corriente I0 de ensayo circula así en cada captador de corriente y llega a superponerse a la corriente Is representativa de la corriente primaria.

Se representa la zona susceptible de ser desconectada de cada captador de corriente, en la figura 4, por unos contactos 52 y un conductor 53, ambos en líneas de puntos.

Como se representa en la figura 3, la señal de tensión U de entrada en los bornes de cada captador de corriente se suministra, a través de los medios 21 de pretratamiento a los medios de control de los medios de indicación 33. Los medios 21 de pretratamiento incluyen un módulo 22 de filtrado representado en la figura 4 por una resistencia 50 y un condensador 51 asociados a cada captador de corriente. El amplificador y el convertidor, de los medios de pretratamiento, no se representan específicamente en la figura 4 y forman parte de un circuito integrado de denominación 59.

Sin desconexión de cada captador de corriente, la señal de tensión U de entrada es sustancialmente igual al producto de una resistencia 43 de dicho captador de corriente y de la corriente Is representativa de la corriente primaria a la que se superpone la primera corriente I0 de ensayo proporcionada por la fuente de corriente. La primera corriente I0 de ensayo es generalmente despreciable con relación a la corriente Is representativa de la corriente primaria. En funcionamiento normal, esta primera corriente I0 de ensayo constituye un desplazamiento que puede corregirse por el módulo 26 de corrección del desplazamiento de los medios 25 de tratamiento.

En caso de una desconexión de un captador de corriente, la señal de tensión U de entrada es sustancialmente igual a la tensión Us de origen del generador de corriente.

El esquema de bloque de la figura 5 ilustra, de manera más detallada, el pretratamiento de la señal de tensión U de entrada procedente de cada captador de corriente, el tratamiento de dicha señal U' pretratada y los controles del actuador y de los medios de indicación.

La señal de tensión U de entrada se filtra en una etapa 102, se amplifica en una etapa 103 antes de ser convertida digitalmente en una etapa 104. La señal de tensión U de entrada, en ausencia de desconexión de un captador de corriente, incluye una componente vinculada a la corriente Is representativa de la corriente primaria y una componente vinculada a la primera corriente I0 de ensayo de los medios de control.

Esta señal U' pretratada de la tensión U de entrada se trata a continuación sobre dos vías distintas e independientes, estando destinada la primera a controlar el actuador y estando destinada la segunda a controlar los medios de indicación. De este modo, los medios de control del estado de las conexiones del captador de corriente actúan sobre

los medios de indicación mientras se mantiene el tratamiento para controlar el actuador en función de valores de la señal representativa de la intensidad de la corriente primaria, es decir sin alterar la aptitud del disparador para detectar una sobreintensidad de la corriente primaria para controlar la apertura de los contactos del conductor principal.

5 En lo que respecta a la primera vía, representada en la parte izquierda del esquema de bloques de la figura 5, la señal de tensión U de entrada filtrada, amplificada y digitalizada sufre una primera etapa 105 de tratamiento de corrección del desplazamiento. El desplazamiento se genera en parte por los componentes electrónicos del circuito. Por otra parte, la componente de la señal de tensión U de entrada vinculada a la primera corriente I0 de ensayo suministra igualmente una contribución al desplazamiento. Sin desconexión del captador de corriente, la señal U' pretratada que ha sufrido una corrección del desplazamiento no incluye más que una única componente vinculada a la corriente Is representativa de la intensidad de la corriente primaria. La señal U' pretratada corregida en desplazamiento se trata a continuación para seleccionar unas señales que no hayan cambiado de signo durante una duración predeterminada durante una etapa 106 frecuentemente conocida bajo el nombre de etapa "anti-cola". Como se ha descrito anteriormente, un tratamiento de ese tipo permite evitar cualquier disparo instantáneo intempestivo del actuador en respuesta a una superposición de señales parásitas de grandes amplitudes sobre las informaciones eléctricas. La señal de tensión U de entrada así pretratada y tratada se envía a continuación en varios módulos 107, 108, 109 y 110 de control configurados para disparar con unos umbrales de intensidad de la corriente primaria diferentes y/o con unos tiempos de respuesta diferentes. Estos módulos de control se disponen para proporcionar unas informaciones a una interfaz 111 de control destinada a controlar el actuador.

20 En lo que respecta a la segunda vía, representada en la parte derecha del esquema de bloques de la figura 5, la señal U' pretratada, es decir la señal de tensión U de entrada filtrada, amplificada y digitalizada, presenta una componente vinculada a la primera corriente I0 de ensayo, una componente vinculada a la corriente Is representativa de la corriente primaria y un desplazamiento generado por los componentes electrónicos del circuito. El valor de la intensidad de la primera corriente I0 de ensayo se elige ventajosamente de manera que la componente de la señal de tensión U de entrada vinculada a la primera corriente I0 de ensayo pueda distinguirse del desplazamiento generado por los componentes electrónicos del disparador. Preferentemente, el valor de la intensidad de la primera corriente I0 de ensayo se elige de manera que la componente de la señal de tensión U de entrada vinculada a la primera corriente I0 de ensayo sea significativamente superior al desplazamiento generado por los componentes electrónicos del disparador. Por otra parte, el valor de la tensión Us se elige, preferentemente, de manera que la tensión Us filtrada, amplificada y digitalizada, sea inferior a una señal de tensión U de entrada correspondiente al paso de una corriente igual al umbral de disparo instantáneo más bajo del disyuntor. La señal U' pretratada, es decir la señal de tensión U de entrada filtrada, amplificada y digitalizada, se envía a un comparador 131, de manera que compare dicha señal pretratada con un umbral de indicación. El umbral de indicación se elige inferior a la tensión Us de origen filtrada, amplificada y digitalizada a la que se le resta el valor del desplazamiento generado por los componentes electrónicos. En el caso de una desconexión de un captador de corriente, la señal de tensión U de entrada es sustancialmente igual a la tensión Us de origen y la señal U' pretratada correspondiente es superior al umbral de indicación. En este caso, se incrementa 132 un contador, si no, se repone 133 este contador a cero. Una vez incrementado el contador, se compara 134 el valor del contador con un umbral predeterminado correspondiente a una duración mínima para eliminar unas señales parásitas. En tanto que el valor del contador esté por debajo del valor predeterminado, se reitera el proceso en la etapa 131 de comparación. Una vez sobrepasado el valor predeterminado, se controla 135 la indicación de la presencia de una desconexión de un captador de corriente.

45 El conjunto electrónico de tratamiento de la figura 3 incluye, además, unos medios 34 de control de defectos del disparador conectados a los medios de control de los medios de indicación que permiten indicar, además, la presencia de defectos en el disparador. Estos defectos se eligen entre: una temperatura anormal, un funcionamiento incorrecto de un circuito integrado, una regulación incorrecta de los umbrales de disparo y/o una tensión anormal en los bornes de un condensador de reserva de energía del actuador.

Los medios de control de defectos del disparador pueden conectarse a los medios de control de los medios de indicación de manera que controlen la indicación de la presencia de un defecto en general, es decir incluyendo cualquier desconexión de un captador de corriente.

50 El conjunto electrónico de tratamiento puede incluir, además, unos medios de control del estado de las conexiones del actuador que actúan sobre la alimentación eléctrica de los medios de indicación para indicar el estado de las conexiones del actuador. La figura 3 representa unos medios 35 de alimentación eléctrica que alimentan los medios 31 de ensayo, el actuador 6 y los medios 32 de indicación a través de dicho actuador. Los medios 35 de alimentación eléctrica permiten, además, la carga del condensador de almacenamiento de energía eléctrica 161 asociado al actuador. El actuador 6 y los medios de indicación se conectan los dos en serie. El condensador de almacenamiento de energía eléctrica 161 constituye así una parte de los medios de control del estado de las conexiones del actuador que actúa sobre la alimentación eléctrica de los medios de indicación. En efecto, cualquier desconexión del actuador implica una pérdida de alimentación eléctrica de los medios de indicación.

60 La figura 6 representa unos medios de control del estado de conexiones del actuador. El actuador 6 se acopla con un condensador 161 de almacenamiento de energía que permite mantener dicho actuador alimentado permanentemente. El disparo del actuador se realiza por una orden de disparo suministrada por un transistor 162 de control, formando parte de dicho transistor de los medios 28 de control del actuador representados en la figura 3. La parte aguas arriba

de los medios 28 de control del actuador, en particular los módulos de control correspondientes a los diferentes umbrales de disparo, no se han representado específicamente en la figura 6, pero se ilustran claramente en la figura 5. Esta parte aguas arriba está compuesta, en el modo representado en la figura 6, por un circuito integrado de denominación 163. Durante el disparo del actuador 6, el transistor 162 de control cierra el circuito en serie con el actuador de manera que pase una corriente a través de este último por descarga del condensador 161.

En el modo representado en la figura 6, los medios de control del estado de las conexiones del actuador incluyen una alimentación, en este caso el condensador 161 de almacenamiento de energía eléctrica del actuador, destinada a hacer circular una segunda corriente I0' de ensayo en el actuador y a través de una resistencia 164 limitadora de corriente conectada en derivación con los medios 162 de control del actuador, eligiéndose el valor de dicha resistencia de manera que limite la intensidad de la segunda corriente I0' de ensayo a un valor inferior al umbral de disparo del actuador. De esta forma, los medios de control del estado de las conexiones del actuador actúan sobre los medios de indicación mientras se mantiene el tratamiento para controlar el actuador 6 en función de valores de la señal Is representativa de la intensidad de la corriente primaria, es decir sin alterar la aptitud del disparador para detectar una sobreintensidad de la corriente primaria y para controlar la apertura de los contactos del conductor principal por medio del actuador 6.

El actuador se conecta en el disparador mediante unos contactos 165. Las desconexiones del actuador tienen lugar generalmente a nivel de estos contactos. Los medios de indicación, en este caso un diodo 166 luminiscente, se disponen con relación a los medios de control del estado de las conexiones del actuador, en este caso el condensador 161 y la resistencia 164, de manera que dichos medios de indicación estén alimentados eléctricamente por la segunda corriente I0' de ensayo únicamente en ausencia de desconexión del actuador. De esta forma, en ausencia de desconexión del actuador, el diodo 166 luminiscente se mantiene alimentado por la fuente de energía eléctrica que constituye el condensador 161 de almacenamiento de energía eléctrica del actuador. La limitación de la corriente asegurada por la resistencia 164 permite una indicación que no influye en el disparo del actuador. En presencia de una desconexión, el diodo 166 luminiscente ya no está alimentado.

La figura 6 representa igualmente la conexión de los medios 166 de indicación con un transistor 167 de control que pertenece a los medios 33 de control representados en la figura 3. En presencia de una desconexión de un captador de corriente o de un defecto del disparador, el interruptor controlado que constituye el transistor 167 llega a abrir impidiendo cualquier paso de corriente en el módulo de indicación.

De este modo, en el caso representado en las figuras 3 y 6, los medios 32, 166 de indicación solo se alimentan cuando no se detecta ninguna desconexión. El estado apagado de los medios de indicación atraerá la atención del usuario, sobre el hecho de que existe un defecto o una desconexión y que es conveniente actuar para eliminar este defecto o está desconexión.

El disparador representado en la figura 3 incluye una toma 91 de ensayo. Puede conectarse una caja de ensayo a la toma de ensayo para verificar el estado de las conexiones del o de los captadores y/o del actuador y/o el buen funcionamiento del circuito integrado. Cuando el disparador electrónico ya no está alimentado por los medios 35 de alimentación eléctrica del disparador o del circuito eléctrico en el que se dispone, la toma 91 de ensayo puede permitir igualmente alimentar eléctricamente el disyuntor por unos medios de alimentación externa. De este modo, es posible ensayar el estado de las conexiones del al menos un captador de corriente y/o del actuador y/o de los defectos del disparador, cuando los medios 35 de alimentación eléctrica ya no alimentan el disparador, por ejemplo en unos ensayos fuera de línea.

El disparador representado en la figura 3 incluye unos medios 92 de comunicación que permiten informar sobre el estado de las conexiones del al menos un captador de corriente y/o del actuador y/o de los defectos del disparador.

El disparador puede incluir unos medios 93 de tratamiento que permiten controlar el actuador en función del estado de las conexiones del al menos un captador de corriente y/o del actuador y/o de los defectos del disparador. De este modo, estos medios pueden permitir controlar la apertura de un conductor principal del disyuntor en respuesta a una desconexión o un defecto.

Los medios de indicación, concretamente el diodo 166 luminiscente, pueden igualmente asociarse a otras funciones de señalización, tal como, por ejemplo, la detección del sobrepaso de un umbral de disparo. Estas otras funciones de señalización pueden ser acumuladas o exclusivas.

El modo de señalización de estas otras funciones de señalización puede ser un estado de iluminación diferente de los medios de indicación, tal como, por ejemplo, una iluminación intermitente de los medios de indicación. De la misma manera, el apagado de los medios de indicación, por ejemplo del diodo 166, permite indicar la existencia de un defecto o de una desconexión.

El disparador electrónico puede estar en un disyuntor o en un relé de señalización y de disparo en el exterior del disyuntor. Puede estar destinado al control de un contactor o de un relé.

El actuador puede ser, a modo de ejemplo, un relé electromagnético o cualquier otro tipo de relé.

Una ventaja del disparador electrónico de la invención es que está provisto de medios de indicación que no alteran la función primera de dicho disparador sobre las vías que no están en fallo, es decir su actitud para detectar una sobreintensidad de la corriente primaria en un conductor principal del disyuntor, para ordenar al actuador la apertura de dicho conductor.

- 5 Otra ventaja del disparador electrónico es que los medios de indicación se configuran para señalar la presencia de al menos una desconexión, por un lado, y para restablecer automáticamente la indicación representativa de su buen estado de funcionamiento a continuación de cualquier intervención con el fin de restablecer la conexión, por otro lado.

REIVINDICACIONES

1. Disparador electrónico (3) que comprende:

- al menos un captador (4) de corriente para suministrar una señal (Is) representativa de la intensidad de una corriente primaria en un conductor (2) principal,
- un actuador (6) destinado a accionar un mecanismo (7) de apertura de contactos (8) en serie con el conductor principal y
- un conjunto (5) electrónico de tratamiento para controlar dicho actuador (6) en función de valores de dicha señal (Is) representativa de la intensidad de la corriente primaria y
- unos medios de control del estado de las conexiones del actuador (161, 164), **caracterizado porque** el conjunto (5) electrónico de tratamiento incluye:
- unos medios (32; 166) de indicación del estado de funcionamiento del disparador,

actuando los medios (161, 164) de control sobre la alimentación eléctrica de los medios (166) de indicación para indicar el estado de dichas conexiones del actuador (6), mientras se mantiene el tratamiento para controlar el actuador en función de valores de dicha señal (Is) representativa de la intensidad de la corriente primaria.

2. Disparador según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el conjunto (5) electrónico de tratamiento incluye unos medios de control del estado de las conexiones del al menos un captador (31; 44, 45) de corriente, actuando los medios de control sobre los medios de indicación para indicar el estado de dichas conexiones.

3. Disparador según la reivindicación 2, **caracterizado porque** los medios de control del estado de las conexiones del al menos un captador (31) de la corriente comprenden unos medios de ensayo dotados de una fuente (44) de corriente destinada a hacer circular una primera corriente (I0) de ensayo en el captador de corriente, estando unida dicha fuente de corriente a dicho captador de corriente por medio de una resistencia (45) limitadora de la intensidad de dicha primera corriente (I0) de ensayo de manera que, sin desconexión de dicho captador de corriente, la primera corriente (I0) de ensayo se superpone a la señal (Is) representativa de la intensidad de la corriente primaria.

4. Disparador según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la fuente (44) de corriente incluye un puente divisor de tensión cuyo punto (48) medio se une a la resistencia (45) limitadora, suministrando dicho punto medio una tensión (Us) de origen.

5. Disparador según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el al menos un captador de corriente suministra una señal de tensión (U) de entrada, de manera que:

- sin desconexión de dicho captador de corriente, la señal de tensión (U) de entrada es sustancialmente igual al producto de una resistencia (43) de dicho captador de corriente y de la corriente (Is) representativa de la corriente primaria a la que se superpone la primera corriente (I0) de ensayo proporcionada por la fuente (44) de corriente y
- en caso de desconexión de dicho captador de corriente, la señal de tensión (U) de entrada es sustancialmente igual a la tensión (Us) de origen de la fuente (44) de corriente.

6. Disparador según la reivindicación 5, **caracterizado porque** dicho disparador incluye unos medios (21) de pretratamiento de la señal de tensión (U) de entrada dotados de medios (22) de filtrado, estando destinados dichos medios de pretratamiento a suministrar una señal (U') pretratada a unos medios (28) de control del actuador por un lado y a unos medios de control de los medios (33) de indicación por otro lado.

7. Disparador según la reivindicación 6, **caracterizado porque** los medios (21) de pretratamiento incluyen, además, un amplificador (23) y un convertidor (24) digital.

8. Disparador según una de las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizado porque** los medios (21) de pretratamiento se unen a los medios (28) de control del actuador a través de medios (25) de tratamiento que comprenden:

- una corrección del desplazamiento (26) y
- una selección de las señales que no hayan cambiado de signo durante una duración predeterminada (27).

9. Disparador según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el conjunto (5) electrónico de tratamiento incluye unos medios (34) de control de defectos del disparador unidos a los medios de control de los medios de indicación para indicar, además, la presencia de defectos en el disparador.

10. Disparador según la reivindicación 9, **caracterizado porque** los defectos eligen entre:

- una temperatura anormal,
- un funcionamiento incorrecto de un circuito integrado,
- una regulación incorrecta de los umbrales de disparo y/o
- una tensión anormal en los bornes de un condensador de almacenamiento de energía del actuador.

11. Disparador según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** los medios (161, 164) de control del estado de las conexiones del actuador incluyen una alimentación (161) destinada a hacer circular una segunda

corriente (I0') de ensayo en el actuador y a través de una resistencia (164) limitadora de corriente conectada en derivación con los medios (28; 167) de control del actuador, eligiéndose el valor de dicha resistencia de manera que limite la intensidad de la segunda corriente (I0') de ensayo a un valor inferior al umbral de disparo del actuador.

5 12. Disparador según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la segunda corriente (I0') de ensayo se suministra mediante un condensador (161) de almacenamiento de energía eléctrica acoplado con el actuador.

13. Disparador según una de las reivindicaciones 11 a 12, **caracterizado porque** los medios (32; 166) de indicación se disponen con relación a los medios de control del estado de las conexiones del actuador, de manera que dichos medios de indicación estén alimentados eléctricamente por la segunda corriente (I0') de ensayo únicamente en ausencia de desconexión del actuador.

10 14. Disparador según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** los medios de indicación incluyen un diodo (166) luminiscente que se mantiene encendido o intermitente únicamente en ausencia de desconexión del o de los captadores de corriente y/o del actuador.

15 15. Disparador según la reivindicación 14, **caracterizado porque** el diodo (166) luminiscente de los medios de indicación se mantiene encendido o intermitente únicamente en ausencia de desconexión del o de los captadores de corriente y/o del actuador y en ausencia de defecto.

16. Disparador según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** incluye una toma (91) de ensayo.

17. Disparador según la reivindicación 16, **caracterizado porque** la toma (91) de ensayo se conecta a una caja de ensayo para verificar el estado de las conexiones del o de los captador(es) de corriente y/o del actuador y/o de buen funcionamiento del circuito integrado.

20 18. Disparador según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado porque** incluye unos medios (92) de comunicación que permiten informar sobre el estado de las conexiones del al menos un captador de corriente y/o del actuador y/o de los defectos del disparador.

25 19. Disparador según una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado porque** incluye unos medios (93) de tratamiento que permiten controlar el actuador en función del estado de las conexiones del al menos un captador de corriente y/o del actuador y/o de los defectos del disparador.

20. Disyuntor que comprende:

- al menos un conductor principal (2),
- un mecanismo (7) de apertura de contactos (8) en serie con el conductor principal y
- un disparador electrónico (1) con al menos un captador (4) de corriente para suministrar una señal (Is) representativa de la intensidad de la corriente en el conductor principal, un actuador (6) y un conjunto (5) electrónico de tratamiento para controlar dicho actuador en función de valores de dicha señal (Is) representativa de la intensidad de la corriente primaria,

caracterizado porque el disparador es un disparador según una de las reivindicaciones 1 a 19.

21. Procedimiento de supervisión del estado de conexiones de un disparador electrónico (3) que incluye:

- el suministro de una señal (Is) representativa de la intensidad de una corriente primaria en un conductor principal (2), con ayuda de al menos un captador (4) de corriente,
- el accionamiento de un mecanismo (7) de apertura de contactos (8) en serie con el conductor principal con ayuda de un actuador (6) y
- el control de dicho actuador en función de valores de dicha señal (Is) representativa de la intensidad de la corriente primaria y
- el control del estado de las conexiones del actuador,

caracterizado porque incluye, además, mientras se mantiene el tratamiento para controlar el actuador en función de valores de dicha señal (Is) representativa de la intensidad de la corriente primaria:

- el control de la indicación del estado de las conexiones del actuador y
- la alimentación eléctrica de los medios de indicación únicamente en ausencia de desconexión del actuador.

22. Procedimiento según la reivindicación 21, **caracterizado porque** incluye el control del estado de las conexiones de al menos un captador y el control de la indicación de dicho estado de conexiones.

50 23. Procedimiento según la reivindicación 22, **caracterizado porque** incluye, durante el control del estado de las conexiones del al menos un captador de corriente, la circulación de una primera corriente (I0) de ensayo en el captador de corriente que se superpone a la señal (Is) representativa de la intensidad de la corriente primaria.

24. Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 o 23, **caracterizado porque** incluye, durante el control del

estado de las conexiones del al menos un captador de corriente, el suministro de una señal de tensión (U) de entrada,

- sin desconexión de dicho captador de corriente, siendo la señal de tensión (U) de entrada sustancialmente igual al producto de una resistencia de dicho captador de corriente y de la corriente (Is) representativa de la corriente primaria a la que se superpone la primera corriente (I0) de ensayo proporcionada por la fuente de corriente y
- en caso de desconexión de dicho captador de corriente, siendo la señal de tensión (U) de entrada sustancialmente igual a una tensión (Us) de origen de la fuente de corriente.

5 25. Procedimiento según la reivindicación 24, **caracterizado porque** incluye el pretratamiento de la señal de tensión (U) de entrada, comprendiendo dicho pretratamiento una etapa (102) de filtrado.

10 26. Procedimiento según la reivindicación 25, **caracterizado porque** el pretratamiento de la señal de tensión (U) de entrada comprende, además, una etapa (103) de amplificación y una etapa (104) de conversión digital de dicha señal.

27. Procedimiento según una de las reivindicaciones 24 a 26, **caracterizado porque** el control de la indicación se realiza a partir de una señal de tensión (U') de entrada pretratada con el fin de indicar el estado de las conexiones del al menos un captador de corriente.

15 28. Procedimiento según una de las reivindicaciones 24 a 27, **caracterizado porque** incluye el tratamiento de la señal de tensión (U') de entrada pretratada de manera que realice:

- una corrección del desplazamiento (105) y
- una selección de las señales que no hayan cambiado de signo durante una duración predeterminada (106).

29. Procedimiento según una de las reivindicaciones 24 a 28, **caracterizado porque** incluye el control de defectos del disparador y el control de la indicación para indicar, además, el estado de los defectos del disparador.

20 30. Procedimiento según la reivindicación 29, **caracterizado porque** se eligen los defectos el disparador entre:

- una temperatura anormal,
- un funcionamiento incorrecto de un circuito integrado,
- una regulación incorrecta de los umbrales de disparo y/o
- una tensión anormal en los bornes de un condensador de almacenamiento de energía del actuador.

25 31. Procedimiento según la reivindicación 30, **caracterizado porque** incluye la circulación de una segunda corriente (I0') de ensayo en el actuador y la limitación de la intensidad de dicha corriente (I0') de ensayo a un valor inferior a un umbral de disparo del actuador.

32. Procedimiento según una de las reivindicaciones 30 o 31, **caracterizado porque** incluye la alimentación eléctrica de los medios de indicación por la segunda corriente (I0') de ensayo.

30

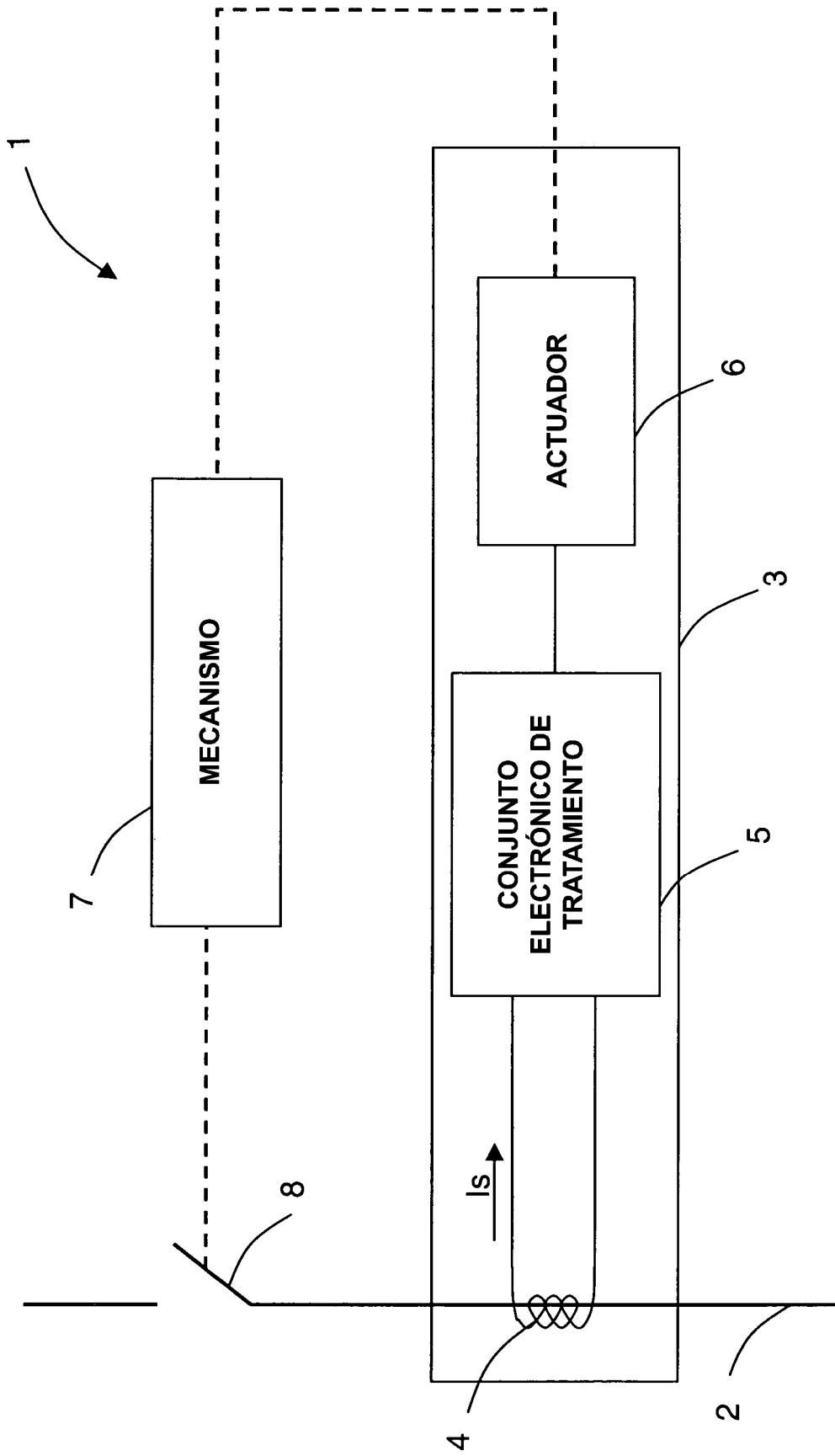


Figura 1 (Técnica anterior)

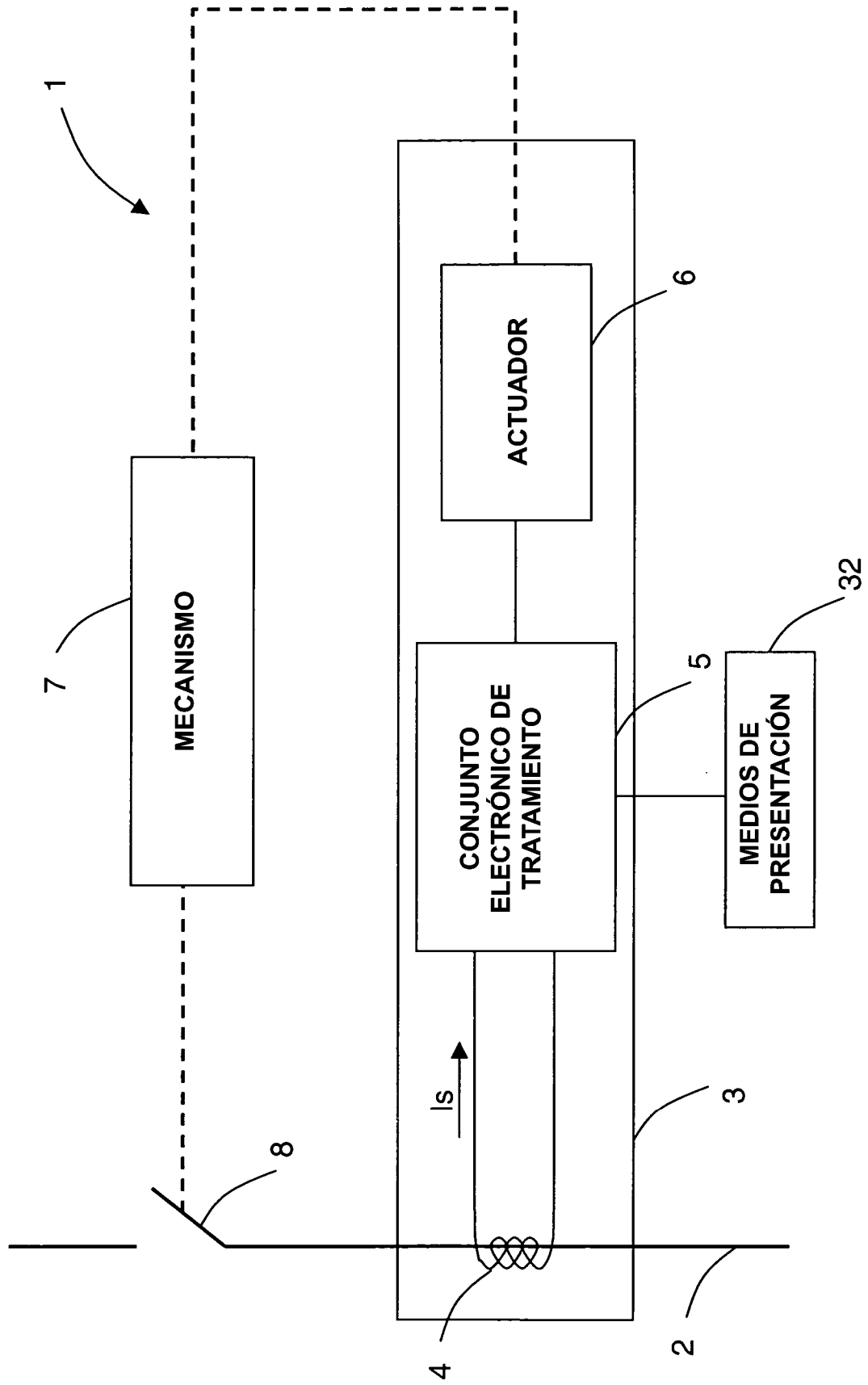


Figura 2

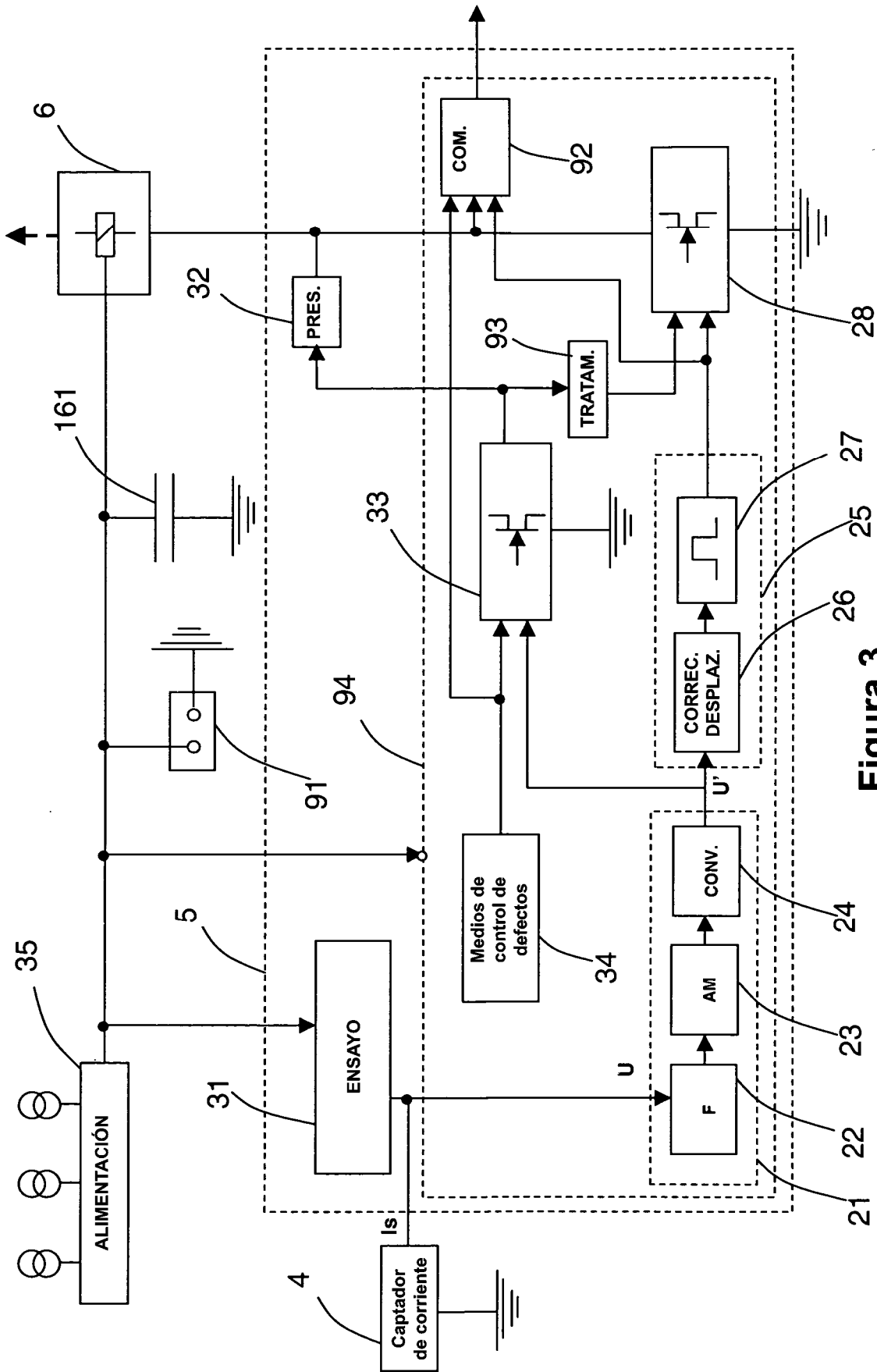


Figura 3

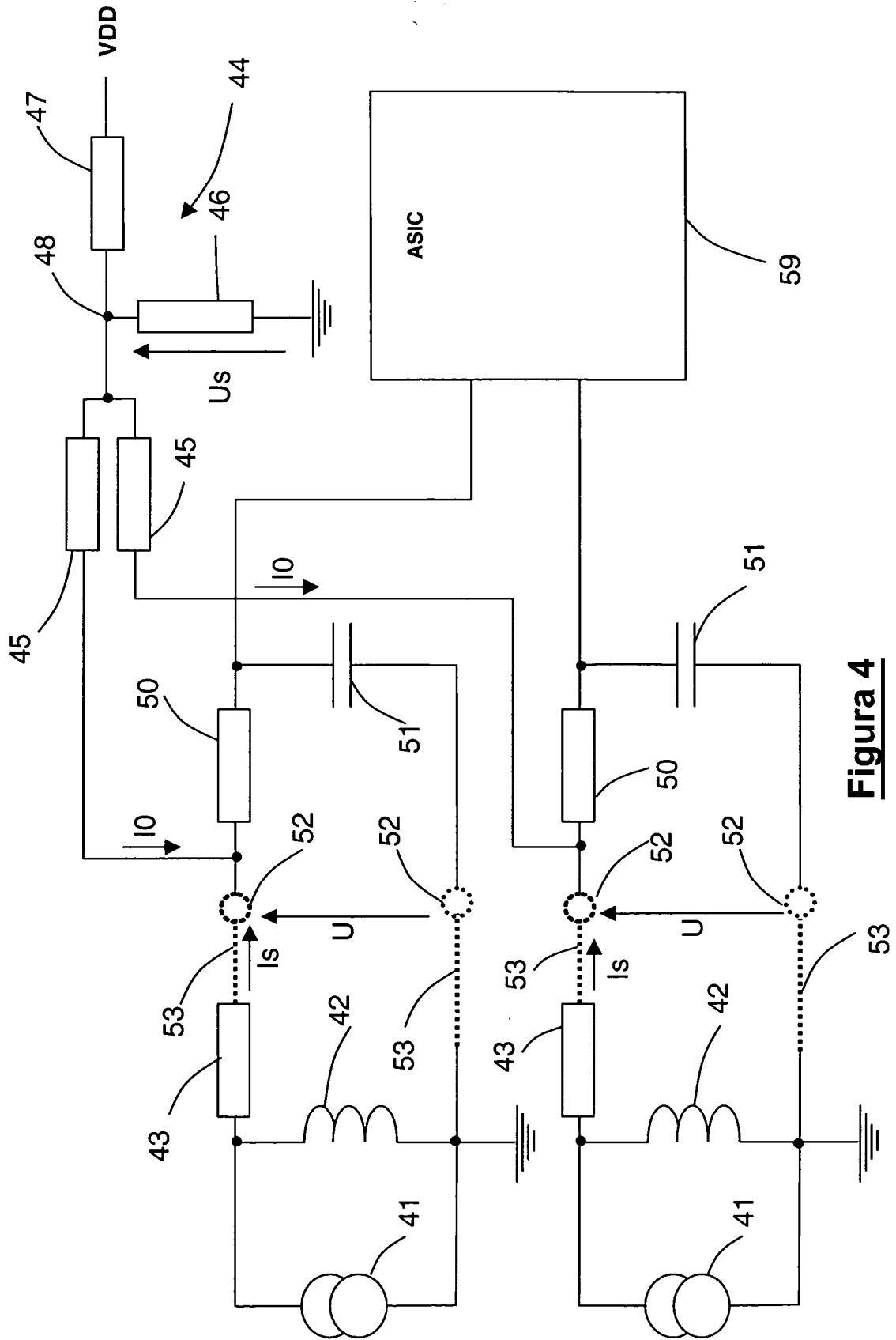


Figure 4

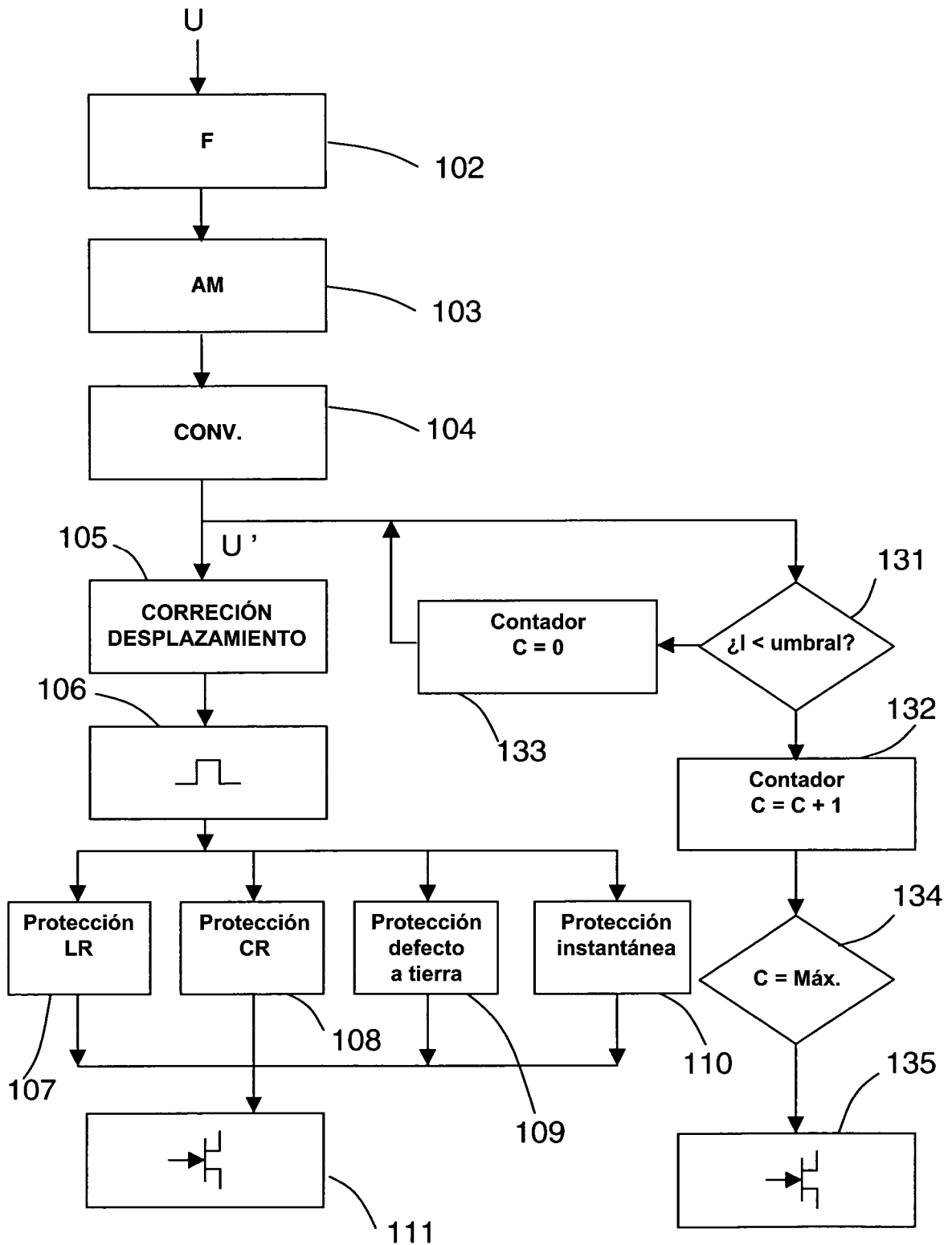


Figura 5

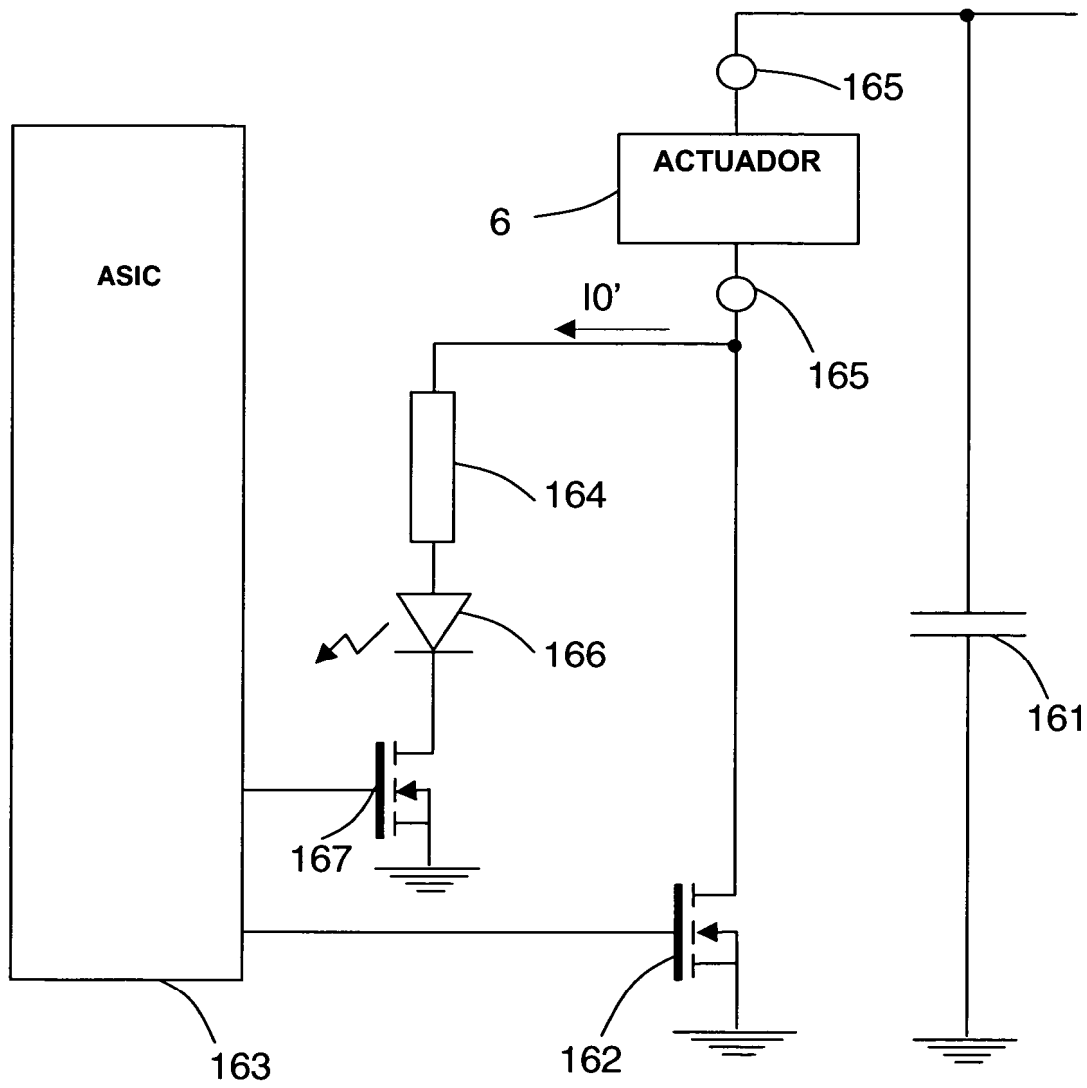


Figura 6