

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 233**

51 Int. Cl.:

**H01H 83/04** (2006.01)

**H01H 83/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2017** **E 17195386 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019** **EP 3327747**

54 Título: **Aparato de protección eléctrica con botón de prueba**

30 Prioridad:

**28.11.2016 FR 1661556**

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

**25.03.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BERNARD, JEAN-BAPTISTE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 750 233 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**

Aparato de protección eléctrica con botón de prueba

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un aparato de protección eléctrica que consta de al menos una función eléctrica de protección llamada primera o principal capaz de ser realizada por un microcontrolador y un botón llamado botón de prueba destinado a ser accionado por un usuario para provocar la implementación de la prueba de al menos una función eléctrica llamada segunda, estando esta implementación de la prueba destinada a provocar la activación del aparato de protección.

**Estado de la técnica anterior**

10 Se conocen aparatos de protección eléctrica denominados comúnmente disyuntores AFDD que constan de un módulo disyuntor asociado a un módulo que aloja la función de detección de los arcos eléctricos que pueden producirse en conductores o conexiones defectuosas y son susceptibles de producir un calor local significativo (función AFDD). Algunos de estos disyuntores AFDD integran también la función de protección diferencial.

15 Estos aparatos disponen en la cara delantera de un botón llamado botón de prueba, que permiten durante su pulsación iniciar una prueba de la función de detección de arco o de la función diferencial del aparato. Si la prueba es concluyente, se realiza una activación del aparato.

20 Gracias a la palanca de activación situada en la cara delantera del aparato de protección, es posible distinguir, si una activación proviene del disyuntor o bien del módulo AFDD. Cuando una activación proviene del disyuntor, la palanca mencionada anteriormente está en posición activada y un indicador visible a través de una ventana de visualización del módulo AFDD indica una posición no activada del aparato. Por el contrario, cuando se trata de una activación debida al módulo AFDD, la palanca, así como el indicador, indican una posición activada.

25 En el caso de la integración de una protección diferencial en el módulo AFDD existente, no es posible diferenciar una causa de activación RCD (es decir generada por la función de protección diferencial) de una causa de activación AFDD tras una detección de arco, ya que las dos funciones se realizan en el mismo bloque de 18 mm. De este modo, en los aparatos AFDD actuales, para recuperar la información precisa de la causa de activación, conviene desmontar el aparato de tablero, e insertarlo en un soporte dedicado que permita establecer la comunicación con un ordenador.

30 Ahora bien, durante la integración de varias funciones de protección en un mismo módulo, es primordial poder definir de forma simple el tipo de defecto que ha generado la activación del aparato para poder iniciar una investigación rápida de la causa de activación, y, por lo tanto, proceder a su corrección en la instalación eléctrica.

Esta transmisión de información debe ser simple para el usuario inducido a utilizar el aparato (instalador electricista, incluso cliente particular).

Se conoce el documento US 2008/204947 que describe un aparato de protección eléctrica que consta de un botón de prueba.

**Exposición de la invención**

35 La presente invención resuelve estos problemas y propone un aparato de protección eléctrica equipado con un botón de prueba y con una inteligencia de decodificación (microcontrolador) que permite añadir de forma simple una función a demanda que tiene un valor añadido para el usuario, tal como la función de comunicación de la última causa de activación del aparato.

40 A tal efecto, la presente invención tiene por objeto un aparato de protección eléctrica de la clase mencionada anteriormente, constando este aparato de medios para mutualizar el accionamiento de este botón de prueba con al menos una acción destinada a realizar una función llamada tercera, en función de diferentes tipos de acción ejercidas sobre el botón de prueba, siendo estas acciones detectadas por el microcontrolador con el objetivo para este último de dar la orden de realizar una de las funciones llamadas terceras mencionadas anteriormente o bien la prueba de una de las funciones llamadas segundas mencionadas anteriormente.

45 De acuerdo con una característica particular, la función eléctrica llamada primera o principal comprende la función de detección de un cortocircuito o bien la función de detección de una sobrecarga eléctrica.

50 De acuerdo con otra característica, la al menos una función llamada segunda es una de las funciones comprendidas en el grupo que comprende una función de protección diferencial, una función de detección de arco, o una función de detección de un defecto diferencial en corriente continua, por ejemplo una función RCD de tipo B.

De acuerdo con otra característica, la al menos una función llamada tercera es una acción de transmisión de información de la última causa de la activación del aparato almacenada por el microcontrolador.

De acuerdo con otra realización, constando el aparato de la función de protección diferencial, la información mencionada anteriormente es el valor de la corriente de fuga a tierra vista por la protección diferencial.

De acuerdo con otra característica, los medios de transmisión de la información mencionada anteriormente, llamados primeros, consta de un LED llamado primero, o bien una conexión inalámbrica.

- 5 De acuerdo con otra característica, el LED mencionado anteriormente es capaz de emitir una señal luminosa codificada cuyo código corresponde al tipo de información a transmitir.

De acuerdo con otra característica, la última causa de la activación es una de las causas comprendidas en el grupo que comprende la detección de un defecto diferencial, la detección de un arco en serie, la detección de un arco en paralelo, la detección de un defecto debido a una sobretensión o de un defecto de origen interno al aparato. Este defecto de origen interno puede consistir, de este modo, en un fallo de la unidad de cálculo del microcontrolador o una corrupción de la memoria Flash.

10

De acuerdo con otra característica, los diferentes tipos de acción sobre el botón de prueba comprenden una pulsación prolongada y/o una pulsación corta y/o una doble pulsación corta, y/o un número dado, o una combinación, de las secuencias anteriores en una ventana temporal dada. Por ejemplo, cuatro dobles pulsaciones en menos de veinte segundos.

15

De acuerdo con otra característica, el accionamiento del botón de prueba por una pulsación prolongada tiene como efecto el envío por el microcontrolador de una orden de realización de la prueba de una de las funciones llamadas segundas durante un tiempo calibrado, mientras que el accionamiento del botón de prueba por una doble pulsación corta tiene como efecto la realización de al menos una de las funciones llamadas terceras mencionadas anteriormente. El hecho de enviar esta orden durante un tiempo calibrado permite no estresar inútilmente los componentes electrónicos que entran en juego en la función.

20

De acuerdo con otra característica, el accionamiento del botón de prueba por un número dado de dobles pulsaciones cortas en una ventana temporal dada envía una secuencia de RESET de la memoria interna.

De acuerdo con una característica particular, este aparato consta de medios de información del usuario, llamados segundos, del tipo de acción ejercida sobre el botón de prueba detectada por el microcontrolador, y de medios de reconocimiento por el usuario de la acción solicitada por medio de un nuevo accionamiento del botón de prueba.

25

De acuerdo con una característica particular, los medios de información llamados segundos constan de un LED llamado segundo capaz de parpadear después del accionamiento del botón de prueba durante un periodo predeterminado siguiendo dos parpadeos diferentes en función de lo que el microcontrolador ha detectado, siendo este parpadeo capaz de ser interrumpido durante este periodo cuando el usuario acciona los medios de reconocimiento mencionados anteriormente.

30

De acuerdo con una característica particular, el LED llamado primero y/o el LED llamado segundo está o están situados en la cara delantera del aparato.

De acuerdo con una característica particular, este aparato es un disyuntor diferencial que consta de la función de detección de arco.

35

De acuerdo con otra característica, este aparato consta de un módulo disyuntor asociado a un módulo de protección diferencial que integra la función de detección de arco.

### **Breve descripción de las figuras**

Sin embargo, otras ventajas y características de la invención serán más evidentes en la descripción detallada que sigue y se refiere a los dibujos adjuntos dados únicamente a modo de ejemplo y en los cuales:

40

- La figura 1 es una vista en perspectiva de un disyuntor diferencial AFDD-RCD de acuerdo con una realización particular de la invención,
  - La figura 2 es un esquema eléctrico que ilustra el establecimiento de la conexión de acuerdo con la invención entre por un lado, el microcontrolador del disyuntor o el módulo AFDD asociado lateralmente a este y, por otro lado, el botón de prueba,
  - La figura 3 es un diagrama que ilustra el funcionamiento de un disyuntor de acuerdo con una realización particular de la invención,
  - La figura 3bis es un diagrama que ilustra el funcionamiento de un disyuntor de acuerdo con otra realización de la invención que presenta una cobertura de prueba más importante,
  - La figura 4 es un esquema eléctrico que ilustra el control de un LED por el microcontrolador durante la detección de dos pulsaciones cortas en el botón de prueba por el microcontrolador,
- 50

- La figura 5 es un esquema eléctrico que ilustra una prueba de la protección diferencial, durante la detección de una pulsación prolongada en el botón de prueba por el microcontrolador, y
- Las figuras 6 a 9 son cronogramas que ilustran el funcionamiento de un disyuntor AFDD-RCD en función de diferentes tipos de accionamiento del botón de prueba.

5 En la figura 1, se ve un disyuntor diferencial D llamado AFDD-RCD de acuerdo con una realización particular de la invención, constando dicho aparato de un módulo disyuntor 1 asociado a un módulo 2 llamado AFDD-RCD. Se observará que, en lo sucesivo, la adición del término «AFDD» significa que el aparato consta de la función llamada «detección de arcos», mientras que la adición de la denominación «RCD» significa que el aparato realiza la función «protección diferencial». De manera conocida en sí, el módulo disyuntor 1 realiza la función principal, llamada  
10 primera, de protección eléctrica durante la aparición de un cortocircuito o bien de una sobrecarga eléctrica en el circuito a proteger, mientras que el módulo llamado AFDD-RCD 2 realiza la función, llamada segunda, de protección eléctrica en caso de aparición de arcos eléctricos susceptibles de producirse en conductores o conexiones defectuosos, así como la de protección diferencial. La función principal mencionada anteriormente se realiza por medio de un microcontrolador MCU que coopera con medios de detección de los defectos mencionados  
15 anteriormente para realizar la apertura de los contactos mencionados anteriormente.

Estos dos módulos 1,2 están alojados en una carcasa monobloque B o constituidos por la asociación de dos carcasas que corresponden, respectivamente, a los dos módulos MCB y AFD, constando el conjunto en su cara delantera de un pulsador 3, llamado botón de prueba, el cual está destinado a ser accionado con el fin de iniciar una secuencia de prueba de la función detección de arco o bien de la función diferencial, o bien de las dos funciones.

20 Este disyuntor D consta en su cara delantera de una palanca M capaz de ser desplazada entre una posición cerrada de los contactos del disyuntor D y una posición abierta de dichos contactos, pudiendo realizarse el paso de una posición a la otra bien manualmente por un usuario, o bien automáticamente durante la aparición de un defecto eléctrico en el circuito a proteger. El módulo llamado AFDD-RCD 2 presenta en su cara delantera una ventana de visualización 4 capaz de dejar aparecer un soporte coloreado en función del estado activado o no del módulo AFDD-  
25 RCD.

De acuerdo con la invención, este aparato consta de medios para mutualizar el accionamiento de este botón de prueba 3 con al menos una acción destinada a realizar una función llamada tercera, en función de diferentes tipos de acción ejercidas sobre el botón de prueba, siendo estas acciones detectadas por el microcontrolador MCU con el objetivo para este último de dar la orden de realizar una de las funciones llamadas terceras mencionadas  
30 anteriormente o bien la prueba de una de las funciones llamadas segundas mencionadas anteriormente.

De este modo, de acuerdo con la invención, el microcontrolador utilizado para realizar la función de protección llamada principal se utiliza para detectar diferentes tipos de acción sobre el pulsador tal como una pulsación prolongada, una pulsación corta, o una doble pulsación corta, o un número dado de dobles pulsaciones cortas o bien un número dado de estas secuencias o una combinación dada de las secuencias anteriores, en una ventana  
35 temporal dada para iniciar una acción particular.

De acuerdo con una realización particular, el accionamiento del botón de prueba 3 (o PTT) por una pulsación prolongada tiene como efecto el envío por el microcontrolador MCU de una orden de realización de la prueba de una de las funciones llamadas segundas, mientras que el accionamiento del botón de prueba 3 por una doble pulsación corta tiene como efecto la realización de al menos una de las funciones llamadas terceras mencionadas  
40 anteriormente.

De acuerdo con una realización particular de la invención, la función llamada segunda es una función de protección diferencial mientras que la función llamada tercera es la función de comunicación de la información de la última causa de activación del aparato.

45 De este modo, durante el accionamiento del botón de prueba por una doble pulsación rápida, una transmisión de la última causa de activación almacenada por el microcontrolador es transmitida al usuario mediante un LED 7 cuyo número de parpadeos es representativo de la última causa de activación del aparato. Y, durante una pulsación prolongada sobre el botón de prueba, es enviada una secuencia de prueba RCD, que consiste en generar una corriente diferencial en el toro sumador del dispositivo de detección de un defecto diferencial que pertenece al módulo AFDD RCD.

50 De este modo, en esta realización, no es útil añadir un segundo botón para obtener esta información de la última causa de activación, de ahí una reducción de coste y de volumen. Para un coste equivalente, se añade, por lo tanto, una funcionalidad que tiene un fuerte valor añadido para el usuario para investigar el defecto y determinar la causa exacta de la activación.

55 De este modo, en productos de poco volumen y sin cuestionar todo el diseño del producto, la invención permite utilizar y adaptar las funcionalidades implementadas, a saber el pulsador 3 conectado al microcontrolador MCU, para añadir una funcionalidad con fuerte valor añadido para el usuario.

El funcionamiento detallado de un aparato de protección eléctrica de acuerdo con la realización descrita anteriormente se describirá en lo sucesivo en referencia a la figura 3.

En posición de servicio del aparato, el pulsador está desactivado (i).

- 5 Durante una primera activación en (a) del pulsador PTT en la cara delantera durante un periodo superior a 50 ms, se establece una conexión con el microcontrolador MCU que le permite a este saber que se ha pulsado el pulsador. La pulsación sobre este botón lleva una tensión lógica alta (figura 2) en la entrada del microcontrolador MCU.

A continuación, se realiza una segunda acción en el pulsador.

Siguiendo el tipo de acciones ejercidas sobre el pulsador, la máquina de estados incorporada en el microcontrolador permite elegir una de las dos acciones a efectuar.

- 10 Cuando, en un primer caso, el usuario ha realizado dos pulsaciones rápidas (b) y (c) de un periodo comprendido entre 0 y 0,5 s cada uno y separadas entre sí por un periodo mínimo de 5 s, el microcontrolador, después de haber detectado estas dos pulsaciones rápidas, envía la orden a la LED de producir una señal luminosa que consta de una secuencia de parpadeo que corresponde al último tipo de defecto que ha generado la activación del aparato, estando la información de este tipo de defecto grabada en el microcontrolador. Después de esto, el pulsador se vuelve inactivo (i).
- 15

De este modo, como se ilustra en la figura 4, durante la detección de dos pulsaciones cortas (con un periodo de pulsación corta inferior a 0,5 s y un periodo entre estas dos pulsaciones de 5 s), una secuencia de parpadeo de la LED es iniciada y controlada por el microcontrolador. A continuación, el pulsador se vuelve inactivado.

- 20 En el caso contrario en el que el usuario ha realizado una pulsación prolongada en (d) sobre el pulsador de un periodo superior a 1 segundo, el microcontrolador envía una secuencia de realización de una prueba llamada RCD simulando una corriente de defecto durante aproximadamente 100 ms, suficiente para hacer activar la protección RCD. A continuación, el pulsador se vuelve de nuevo inactivado (i).

De acuerdo con una tercera posibilidad, el usuario ejerce una presión (e) durante un periodo comprendido entre 0,5 s y 1 s, y en este caso, el pulsador se vuelve de nuevo inactivado.

- 25 De este modo, de acuerdo con esta realización, una activación larga del pulsador de un periodo superior a 1 s envía una prueba de protección contra las fugas a tierra colocando una resistencia entre la fase y el neutro.

Dos activaciones cortas del pulsador de un periodo inferior a 0,5 s con un intervalo de tiempo de 5 s entre dos activaciones envían una secuencia de indicación de la última información de activación almacenada en la memoria flash con el código siguiente:

- 30
- 1 parpadeo: ninguna causa de activación grabada, permite verificar el correcto funcionamiento del producto.
  - 2 parpadeos: activación tras una fuga a tierra.
  - 3 parpadeos: activación tras la aparición de un arco en paralelo.
  - 4 parpadeos: activación tras la aparición de un arco en serie.
  - 5 parpadeos: activación tras una sobretensión.
- 35
- 6 parpadeos: activación tras un defecto interno.

El periodo de activación del LED será, ventajosamente, de 100 ms, mientras que el periodo de no actividad de la LED entre dos parpadeos será, ventajosamente, de 1 s.

Como se ilustra en la figura 5, durante la detección de una pulsación prolongada, se genera una corriente diferencial normalizada entre la fase P y el neutro N en el toro T para activar la protección RCD.

- 40 En esta realización particular, la generación de la corriente diferencial pasa por un transistor MOS S pero también podría pasar por un tiristor 6 como para el circuito de activación asociado a la protección principal del aparato controlado por una salida del microcontrolador (RCD TEST).

- 45 De acuerdo con otra realización de un disyuntor de acuerdo con la invención, este funciona como se ilustra en la figura 3bis, presentando este modo de funcionamiento una cobertura de prueba más importante. Este modo de funcionamiento es el mismo que el descrito en la figura 3, con la salvedad de que, después de una pulsación prolongada detectada sobre el botón de prueba, y el inicio de una secuencia de prueba de la función RCD, se realiza una prueba de la función detección de arco y una auto-prueba del MCU antes de la inyección de una corriente de prueba de la función RCD en el sensor.

- 50 En las figuras 6, 7,8 y 9, se han representado cronogramas que ilustran el funcionamiento de un disyuntor de acuerdo con una realización particular de la invención en la que se realizan la función, llamada segunda, de envío de una secuencia de activación de un circuito de prueba RCD, y dos funciones, llamadas terceras, respectivamente de envío de una secuencia de la transmisión de información de la causa de activación del disyuntor para una, y de borrado de la memoria interna, para el otro.

5 Como se ilustra en la figura 6, la implementación de la función llamada segunda necesita el accionamiento del botón de prueba por dos pulsaciones cortas sucesivas de un periodo máximo cada una de T1 en una ventana temporal de T6 (ventana temporal en la que las dos pulsaciones cortas deben ser realizadas para iniciar la secuencia de transmisión de la información). Después de esta secuencia de dos pulsaciones cortas, el LED emite un parpadeo de un periodo de T4 en un periodo de T5 superior a T4.

10 Como se ilustra en la figura 7, la implementación de la función llamada tercera, de envío de la secuencia de activación del circuito de prueba necesita una pulsación prolongada sobre el botón de un periodo superior a T2. La activación del circuito de prueba de la protección diferencial se realiza en un periodo T3, y se ve que esta activación comienza durante el periodo de la pulsación prolongada, después del periodo mínimo requerido T2 para una pulsación prolongada. El control del accionador destinado a provocar la activación del aparato comienza en el transcurso de la segunda mitad de este periodo T3.

15 Como se ilustra en la figura 8, la realización de una pulsación corta de un periodo inferior a T1 seguida de una pulsación prolongada de un periodo superior a T2, conlleva la activación del circuito de prueba RCD después un periodo mínimo de  $T2 > T1$  después del comienzo de la pulsación prolongada mencionada anteriormente, y una activación del disyuntor de la misma manera que se ha descrito anteriormente en relación con la figura 7.

20 Como se ilustra en la figura 9, el aparato de acuerdo con esta realización particular realiza además la función, llamada tercera, de RESET de la memoria interna después de la realización de cuatro dobles pulsaciones cortas en una ventana temporal T7, ventana temporal durante la cual estas cuatro secuencias de dobles pulsaciones cortas son detectadas para iniciar la acción particular de borrado de la zona de memoria en la que está almacenado el historial de las causas de activación. Las dos pulsaciones cortas de cada doble pulsación deben realizarse en una ventana temporal T6. Cuando se realiza una primera doble pulsación, se inicia la secuencia de transmisión de la información por el LED. Cada pulsación corta tendrá un periodo máximo de T1. Después de la serie de cuatro secuencias de dobles pulsaciones realizadas en la ventana temporal mínima de T7, una orden de borrado de la memoria interna es enviada y una secuencia de parpadeos rápidos del LED es activada para indicar al usuario, en la detención de este parpadeo, que la memoria interna es borrada tras un periodo T8.

Se observará que todos los valores numéricos de periodo dados en lo anterior, solamente se dan a título indicativo, a modo de ejemplo.

Se observará que, ventajosamente, el LED se puede activar entre las dos pulsaciones cortas para que el usuario tenga una información del estado del producto.

30 Se observará que, en lugar de hacer parpadear un LED 7, se podría iniciar la transmisión de la información mediante una conexión inalámbrica. El aparato de protección eléctrica de acuerdo con la invención también podría constar de medios para permitir al usuario confirmar la recepción de la acción solicitada. De este modo, por ejemplo, una vez que el microcontrolador MCU ha detectado una acción (2 presiones cortas o bien 1 presión larga), el LED parpadea durante un periodo determinado siguiendo dos parpadeos diferentes según que el microcontrolador MCU ha detectado, y durante este parpadeo del LED, el usuario debe pulsar una vez sobre el pulsador PTT para confirmar que la acción corresponde a lo que desea.

40 Esta mutualización de la acción sobre el botón de prueba se puede extender a acciones diferentes de la transmisión de la última causa de activación, como por ejemplo hacer una prueba de la protección VIGI sin TRIP. De este modo, dos pulsaciones cortas iniciarían una acción de prueba sin TRIP, mientras que una pulsación prolongada iniciaría una prueba con TRIP.

O incluso, en un aparato RCD de tipo B, dos pulsaciones cortas iniciarían una prueba de clase AC, mientras que una pulsación prolongada iniciaría una prueba de la detección de un defecto diferencial en corriente continua, etc....

45 La invención se aplica a cualquier aparato de protección eléctrica equipado con un botón de prueba y con una inteligencia de decodificación (microcontrolador) en el que se añade una función a demanda que tiene un valor añadido para el usuario. Se observará que una tarjeta electrónica simple con un micro lo más pequeño posible también se puede añadir para enriquecer las funcionalidades a bajo coste de los productos existentes.

Por supuesto, la invención no está limitada a las realizaciones descritas e ilustradas que solamente se dan a modo de ejemplo.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de protección eléctrica que consta de al menos una función eléctrica de protección llamada primera o principal capaz de ser realizada por un microcontrolador y un botón llamado botón de prueba destinado a ser accionado por un usuario para provocar la implementación de la prueba de al menos una función eléctrica llamada segunda, estando esta implementación de la prueba destinada a provocar la activación del aparato de protección, medios para mutualizar el accionamiento de este botón de prueba (3 o PTT) con al menos una acción destinada a realizar una función llamada tercera, en función de diferentes tipos de acción ejercidas sobre el botón de prueba, siendo estas acciones detectadas por el microcontrolador (MCU) con el objetivo para este último de dar la orden de realizar una de las funciones llamadas terceras mencionadas anteriormente o bien la prueba de una de las funciones llamadas segundas mencionadas anteriormente, comprendiendo la función eléctrica llamada primera o principal la función de detección de un cortocircuito o bien la función de detección de una sobrecarga eléctrica, **caracterizado porque** la al menos una función llamada segunda es una de las funciones comprendidas en el grupo que comprende una función de protección diferencial, una función de detección de arco, o una función de detección de un defecto diferencial en corriente continua, y **porque** la al menos una función llamada tercera es la función de transmisión de la información de la última causa de la activación del aparato, siendo dicha información almacenada por el microcontrolador (MCU).
2. Aparato de protección eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** constando el aparato de la función de protección diferencial, la información mencionada anteriormente es el valor de la corriente de fuga a tierra visto por la protección diferencial.
3. Aparato de protección eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** los medios de transmisión de la información mencionada anteriormente, llamados primeros, consta de un LED llamado primero (7), o bien una conexión inalámbrica.
4. Aparato de protección eléctrica de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** el LED mencionado anteriormente es capaz de emitir una señal luminosa codificada cuyo código corresponde al tipo de información a transmitir.
5. Aparato de protección eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la última causa de la activación es una de las causas comprendidas en el grupo que comprende la detección de un defecto diferencial, la detección de un arco en serie, la detección de un arco en paralelo, la detección de un defecto debido a una sobretensión o de un defecto de origen interno al aparato.
6. Aparato de protección eléctrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los diferentes tipos de acción sobre el botón de prueba (3 o PTT) comprenden una pulsación prolongada y/o una pulsación corta y/o una doble pulsación corta y/o un número dado, o una combinación, de las secuencias anteriores en una ventana temporal dada.
7. Aparato de protección eléctrica de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** el accionamiento del botón de prueba (3 o PTT) por una pulsación prolongada tiene como efecto el envío por el microcontrolador de una orden de realización de la prueba de una de las funciones llamadas segundas durante un tiempo calibrado, mientras que el accionamiento del botón de prueba por una doble pulsación corta tiene como efecto la realización de al menos una de las funciones llamadas terceras mencionadas anteriormente.
8. Aparato de protección eléctrica de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** el accionamiento del botón de prueba por un número dado de dobles pulsaciones cortas en una ventana temporal dada envía una secuencia de RESET a la memoria interna.
9. Aparato de protección eléctrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** consta de medios de información del usuario, llamados segundos, del tipo de acción ejercida sobre el botón de prueba (3 o PTT) detectada por el microcontrolador (MCU), y medios de reconocimiento por el usuario de la acción solicitada por medio de un nuevo accionamiento del botón de prueba.
10. Aparato de protección eléctrica de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** los medios de información llamados segundos constan de un LED, llamado segundo, capaz de parpadear después del accionamiento del botón de prueba (3 o PTT) durante un periodo predeterminado siguiendo dos parpadeos diferentes en función de lo que el microcontrolador (MCU) ha detectado, siendo este parpadeo capaz de ser interrumpido durante este periodo cuando el usuario acciona los medios de reconocimiento mencionados anteriormente.
11. Aparato de protección eléctrica de acuerdo con la reivindicación 3 o 10, **caracterizado porque** el LED llamado primero y/o el LED llamado segundo está situado en la cara delantera del aparato.
12. Aparato de protección eléctrica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** es un disyuntor diferencial (D) que consta de la función de detección de arco.

13. Aparato de protección eléctrica de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** consta de un módulo disyuntor (1) asociado a un módulo de protección diferencial (2) que integra la función de detección de arco.

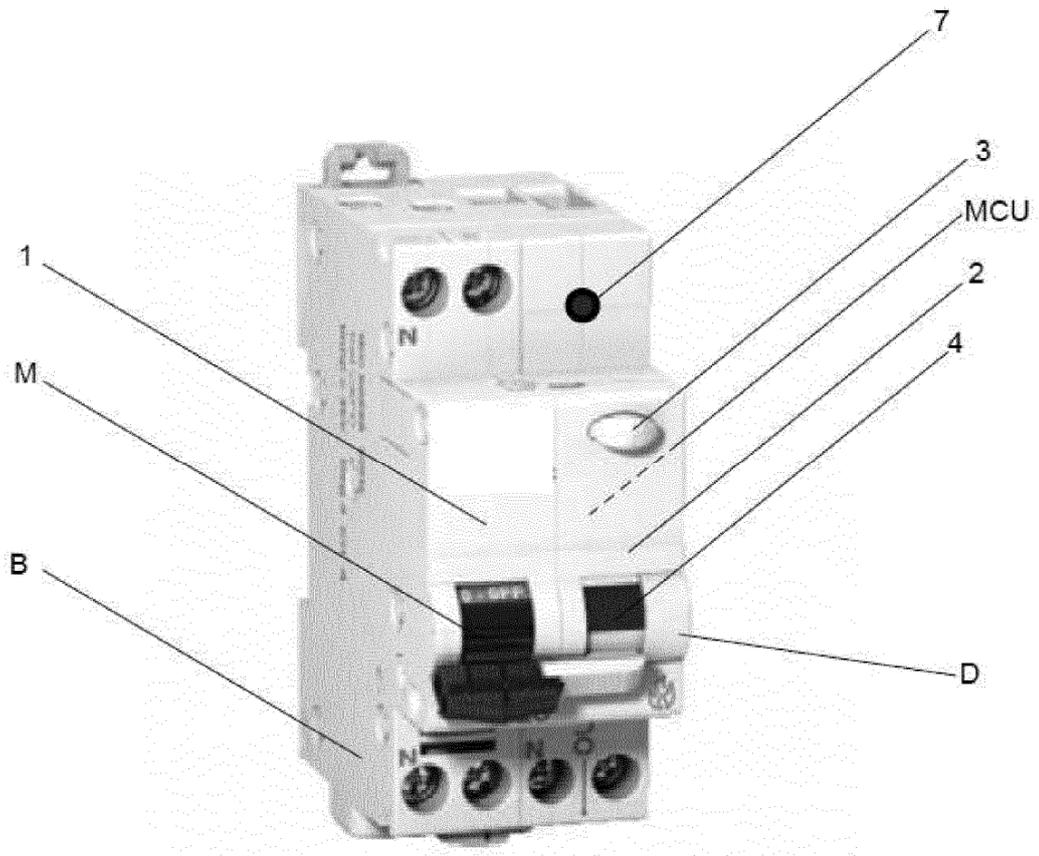


FIG. 1

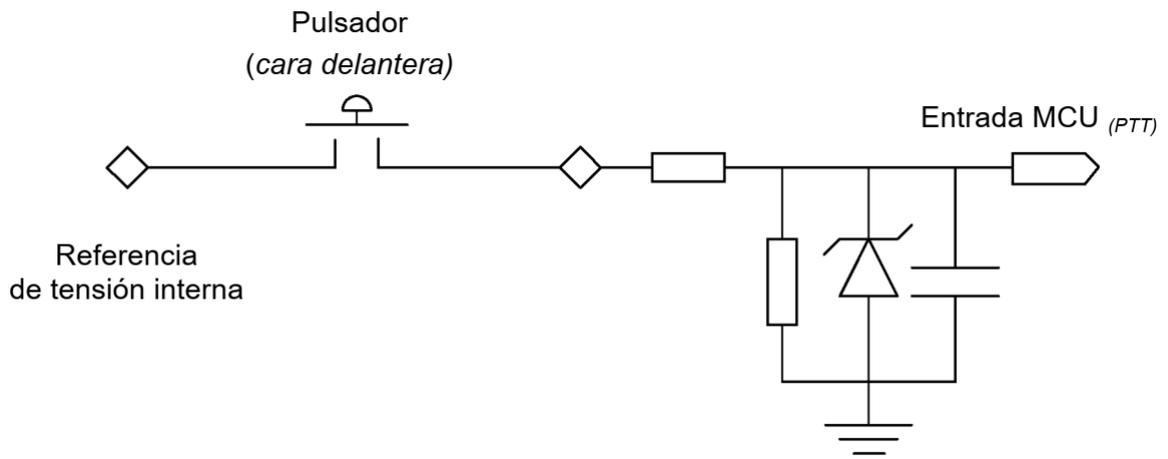


FIG. 2

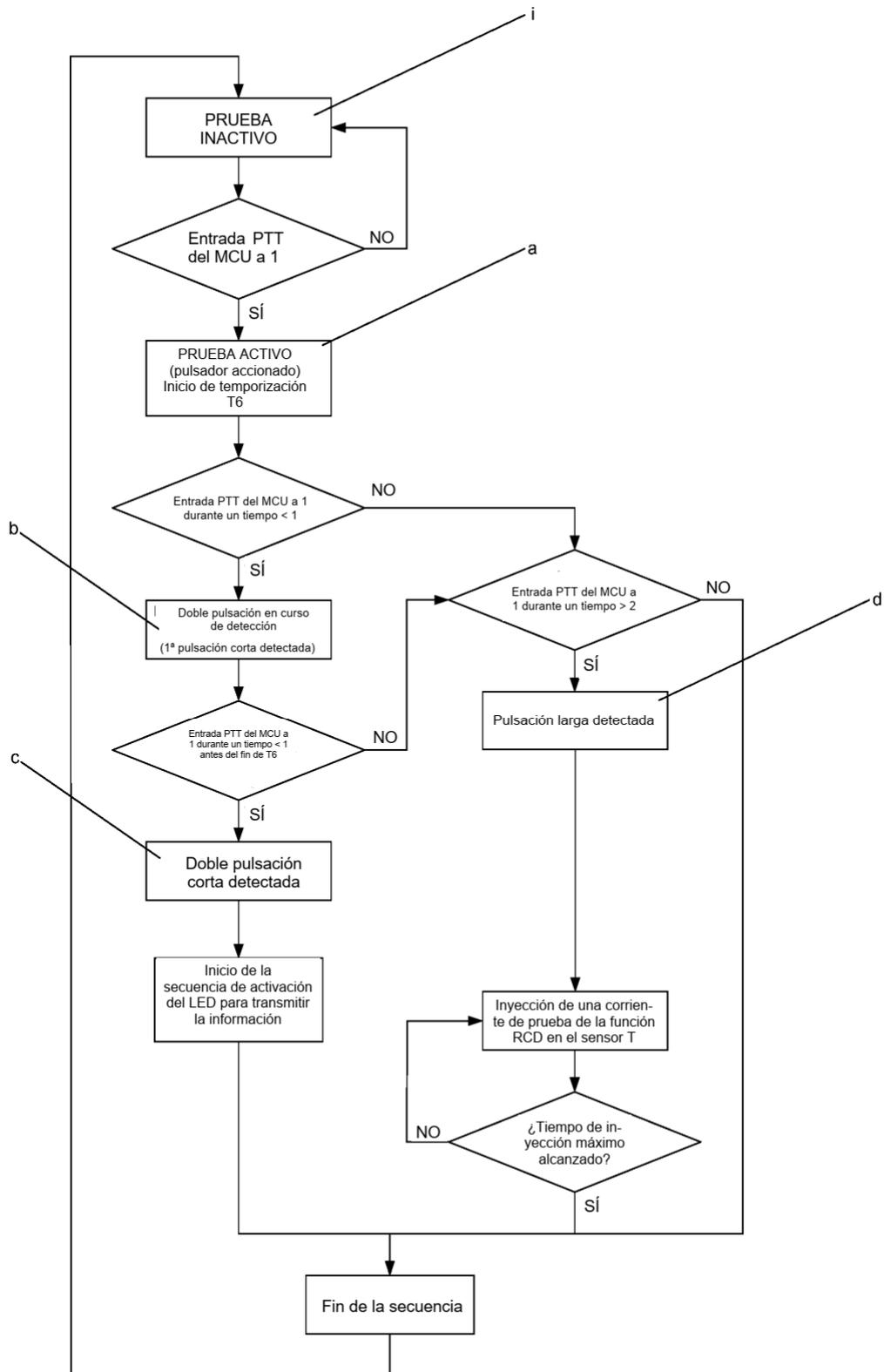


FIG. 3

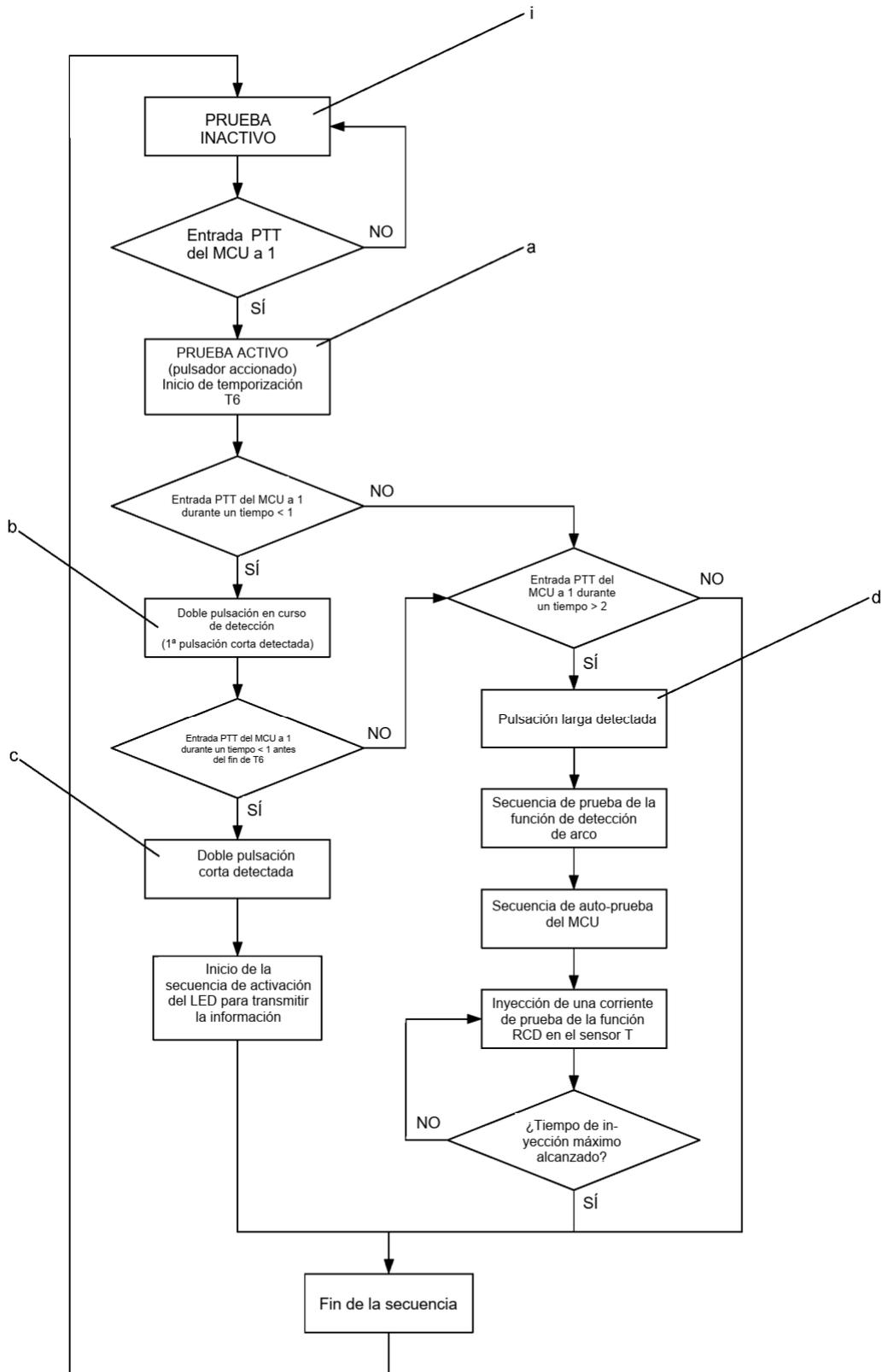


FIG. 3 BIS

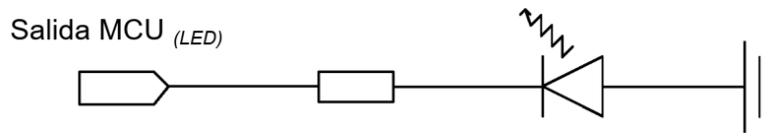


FIG. 4

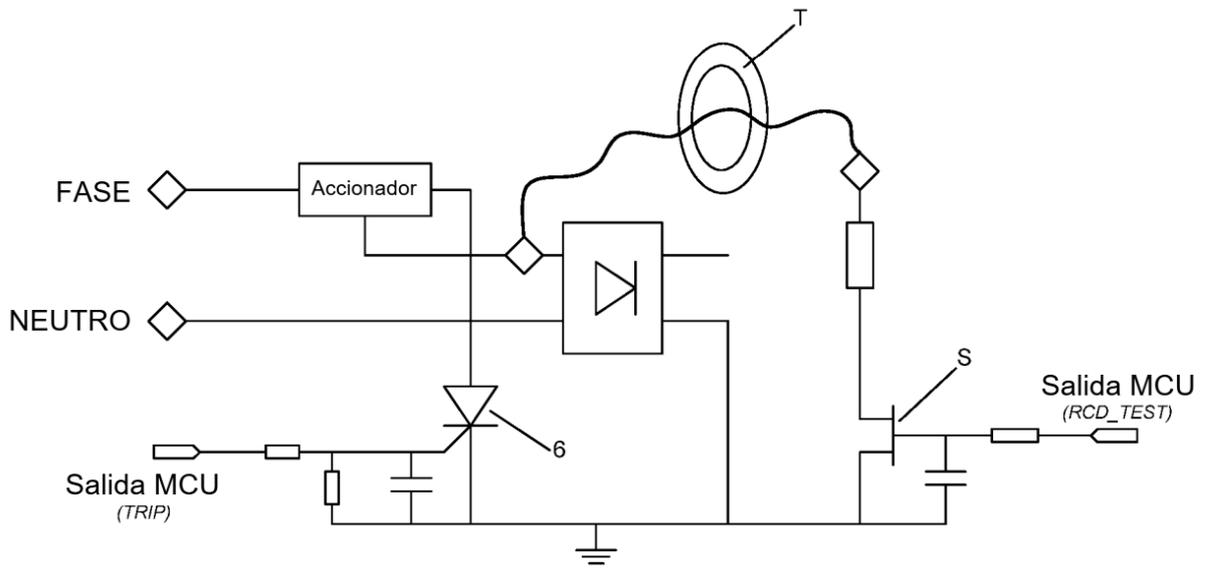


FIG. 5

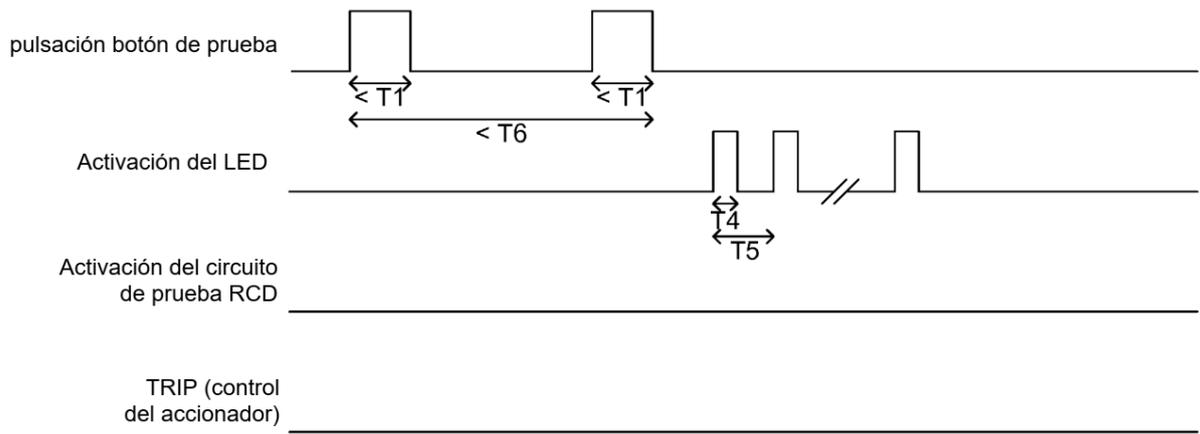


FIG. 6

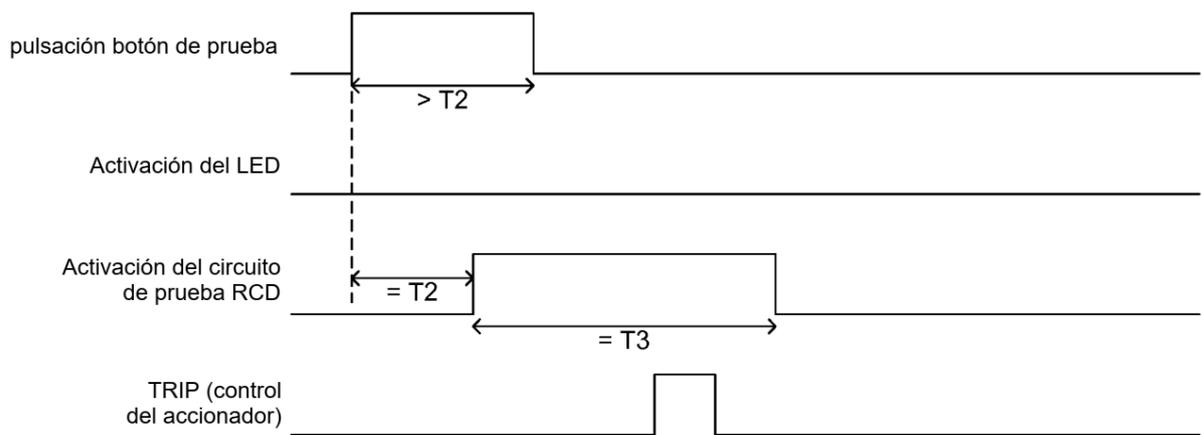


FIG. 7

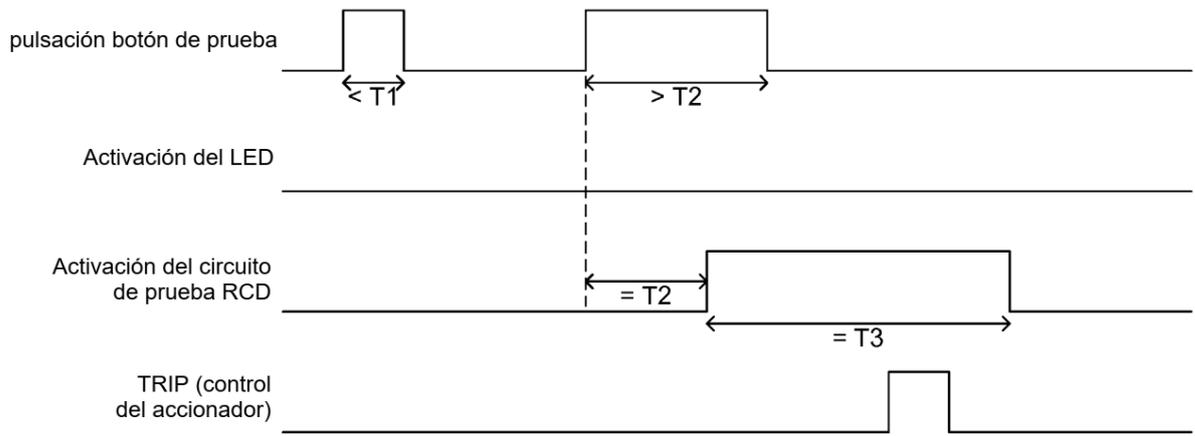


FIG.8

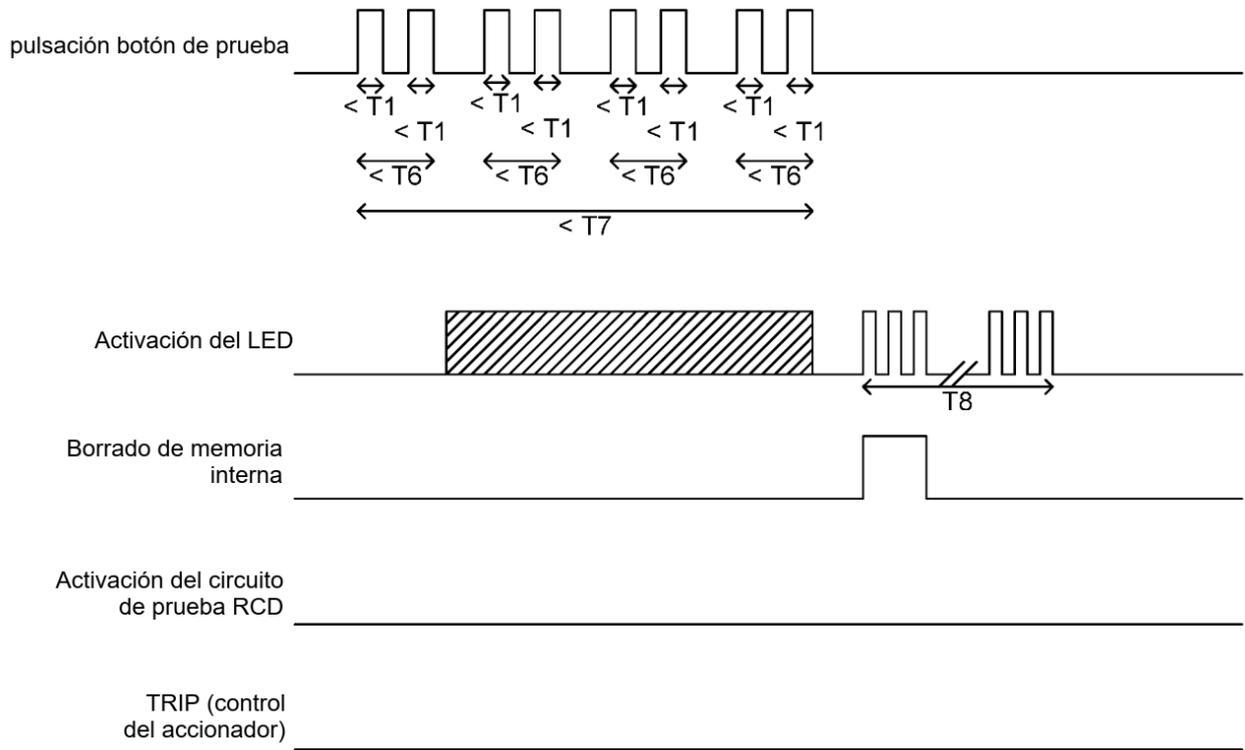


FIG. 9