

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 732**

51 Int. Cl.:

H03K 5/1252 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.11.2011 PCT/EP2011/071426**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2013 WO13079109**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2011 E 11794445 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 2786488**

54 Título: **Sistema electrónico para un aparato eléctrico y método relacionado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.05.2019

73 Titular/es:

**ABB SCHWEIZ AG (100.0%)
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:

**DE NATALE, GABRIELE VALENTINO;
DI MAIO, LUCIANO y
BIANCO, ANDREA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 714 732 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema electrónico para un aparato eléctrico y método relacionado

La invención presente se refiere a un sistema electrónico y a un método para validar una señal eléctrica aplicada a dicho sistema.

5 Hay sistemas electrónicos dispuestos en un aparato eléctrico, por ejemplo, en un aparato para una aplicación de voltaje bajo o medio, para ejecutar varias tareas, por ejemplo, tareas energéticas o de control.

A los efectos de la descripción presente, la expresión "voltaje medio" se refiere a aplicaciones eléctricas en el intervalo de voltaje entre 1 kV y algunas decenas de kV, por ejemplo, 50 kV, mientras que la expresión "bajo voltaje" se refiere a aplicaciones eléctricas que tienen un voltaje inferior a 1 kV.

10 Un sistema electrónico generalmente comprende una o más entradas binarias, adaptada cada una para recibir en la entrada y detectar al menos una señal o comando eléctrico. El sistema electrónico comprende además medios de control asociados a las entradas binarias y adaptados para ejecutar diversas tareas según la detección de las señales recibidas por cada entrada binaria.

15 Por ejemplo, los sistemas electrónicos con una o más entradas binarias se usan ampliamente en dispositivos de conmutación, tal como en dispositivos de conmutación para circuitos de voltaje bajo o medio, por ejemplo, disyuntores, desconectores y contactores, o en los equipos de conmutación o armarios eléctricos donde se instalan dichos dispositivos de conmutación. En particular, las entradas binarias de tales sistemas electrónicos están adaptadas para recibir información de estado y/o comandos para el dispositivo de conmutación asociado.

20 Por ejemplo, la entrada binaria puede recibir una entrada y detectar un comando de disparo generado en el dispositivo de conmutación o recibido por control remoto. Según dicha aplicación, el sistema electrónico puede ser instalado en el circuito de disparo del dispositivo de conmutación, dicho circuito comprende al menos: un dispositivo de protección, o relé, adaptado para generar el comando de disparo debido a la detección de una condición de fallo; y un actuador de apertura, tal como un actuador de bobina. El sistema electrónico está adaptado para activar el actuador de apertura tras la detección del comando de disparo aplicado a la entrada binaria, a fin de abrir el dispositivo de conmutación por
25 medio de la intervención del actuador de apertura.

Según otra aplicación ejemplar, la entrada binaria puede recibir y detectar una señal eléctrica indicadora de una condición operativa del dispositivo de conmutación, tal como una señal indicadora de la posición acoplada o separada de los contactos del propio dispositivo de conmutación.

30 En general, los sistemas electrónicos con entradas binarias tienen también que superar un gran número de perturbaciones, y algunas de ellas tienen un nivel de energía no despreciable.

Por tanto, la entrada binaria puede ser aplicada a y detectada también por la entrada binaria como una señal generada para el sistema electrónico, en particular para causar la ejecución de una o más tareas del sistema electrónico.

Por esta razón, los medios de validación están asociados a la entrada binaria para validar las señales candidatas aplicadas a ellos (que pueden ser señales de ruido o señales generadas para el sistema electrónico).

35 La inmunidad al ruido del sistema electrónico, es decir, la capacidad de discriminar entre una señal de ruido y un comando o una señal generada para ser detectada y validada, depende en gran medida de la absorción de energía realizada por el sistema electrónico, en particular por la entrada binaria, sobre la señal candidata aplicada a la entrada binaria. En particular, como lo demuestran las mediciones y pruebas electromagnéticas en laboratorio, la baja
40 inmunidad al ruido está asociada a una baja absorción de energía realizada por la entrada binaria sobre la señal candidata aplicada.

45 En el estado actual de la técnica, las entradas binarias son circuitos electrónicos que tienen asociada una alta impedancia de entrada, por lo que solamente pueden absorber una cantidad muy pequeña de energía de la señal candidata que se les aplica. Por tanto, los medios de validación asociados a una entrada binaria pueden validar una señal de perturbación o de ruido como un comando o una señal generada para ser detectada, comprometiendo el correcto funcionamiento del aparato eléctrico asociado.

Por ejemplo, se puede aplicar una señal de perturbación a la entrada binaria de un sistema electrónico instalado en el circuito de disparo de un dispositivo de conmutación; ya que la entrada binaria absorbe solamente una pequeña cantidad de energía de la perturbación aplicada, los medios de validación asociados pueden validar dicha perturbación como un comando de disparo válido, generado, por ejemplo, por el relé de protección.

50 Según esta validación, el sistema electrónico activa el actuador de apertura para abrir el dispositivo de conmutación, incluso si esta operación de apertura no ha sido realmente solicitada.

En el estado actual de la técnica, los medios de validación asociados a una entrada binaria están adaptados para ejecutar operaciones de filtrado, por ejemplo, usando técnicas de filtrado digital, para realizar la validación de la señal; en particular, el tiempo de filtrado es hecho largo para aumentar la inmunidad al ruido del sistema electrónico.

5 La Figura 1 ilustra, por ejemplo, una señal de perturbación 500 y una señal digital 501 generada para ser detectada y validada, ambas pueden ser una señal de entrada candidata aplicada a una entrada binaria de un sistema electrónico conocido en la técnica. Según se muestra en la Figura 2, cuando la aplicación de dicha señal candidata de entrada es detectada en el momento de la detección T_{detect} , los medios de validación comienzan a filtrar la señal candidata detectada durante un largo tiempo de filtrado T_F , y al final de dicho filtrado validan la señal.

10 Establecer un tiempo de filtrado prolongado significa poner en peligro el tiempo de respuesta del sistema en su conjunto, mientras que en algunas aplicaciones, como el control de la apertura de un dispositivo de conmutación, el sistema electrónico debe ejecutar sus tareas tan pronto como sea posible después de recibir un comando u otra información eléctrica relevante.

15 Según otra solución conocida, uno o más dispositivos pasivos, tales como resistencias, están conectados a la entrada binaria para aumentar la inmunidad al ruido. En particular, los dispositivos pasivos están conectados a la entrada binaria para realizar una carga pasiva adecuada para disipar de la señal candidata aplicada una cantidad de energía que depende de la impedancia fija de dicha carga pasiva.

20 Los dispositivos pasivos disipan continuamente energía mientras que la señal candidata es aplicada a la entrada binaria, calentándose a sí mismos y a los otros dispositivos electrónicos dispuestos en la misma tarjeta electrónica; dicho calentamiento se vuelve particularmente crítico cuando la señal candidata permanece aplicada a la entrada binaria durante un largo tiempo, como en las aplicaciones en las que se proporciona continuamente una señal a la entrada binaria.

La solicitud de patente de los EE. UU. N° 2008/0246544 describe un ajuste de compensación para un circuito amplificador operacional que comprende un circuito de detección de encendido que genera una señal de reinicio del encendido cuando el voltaje de las fuentes de energía aumenta al cargar un condensador.

25 Por tanto, en el estado actual de la técnica, aunque las soluciones conocidas funcionan de una manera bastante satisfactoria, existen todavía razones y deseos de mejoras adicionales.

Tal deseo se cumple mediante un sistema electrónico para un aparato eléctrico asociado según la reivindicación independiente 1

30 Otro aspecto de la descripción presente es proporcionar un aparato eléctrico que comprende al menos un sistema electrónico como el sistema electrónico según la reivindicación independiente 9.

Otro aspecto de la descripción presente es proporcionar un dispositivo de conmutación que comprende al menos un aparato eléctrico y/o al menos un sistema electrónico, como el aparato eléctrico y el sistema electrónico según la reivindicación independiente 10.

35 Otro aspecto de la descripción presente es proporcionar un método para validar una señal candidata aplicada a una entrada binaria de un sistema electrónico asociado a un aparato eléctrico según la reivindicación independiente 11.

El método está definido por la reivindicación independiente 11.

40 En la descripción siguiente, el sistema electrónico y el método relacionado según la descripción presente se describen haciendo referencia particular a su uso en dispositivos de conmutación, en particular en disyuntores adecuados para ser instalados en un circuito eléctrico de voltaje bajo o medio. Dicha aplicación debe ser entendida solamente como un ejemplo ilustrativo y no limitativo, ya que los principios y las soluciones técnicas introducidas en la descripción siguiente pueden ser aplicados a otros tipos de dispositivos de conmutación, tales como contactores, desconectores o dispositivos de conmutación de alto voltaje (es decir, dispositivos para aplicaciones con voltajes superiores a 50 kV), e incluso a otros tipos de aparatos eléctricos, como por ejemplo transformadores, motores o generadores.

45 Otras características y ventajas serán más evidentes a partir de la descripción de realizaciones ejemplares, pero no exclusivas, del sistema electrónico y el método según la descripción presente, ilustrados en los dibujos adjuntos, en donde:

La Figura 1 muestra una señal de ruido y una señal digital, respectivamente, que pueden ser aplicadas a y detectadas por un sistema electrónico;

50 La Figura 2 muestra la operación de validación realizada por un sistema electrónico según el estado de la técnica actual tras detectar la señal de ruido o la señal digital de la Figura 1;

Las Figuras 3 y 4 son diagramas de bloques que ilustran un primer sistema electrónico posible y un segundo sistema electrónico posible, respectivamente, según la descripción presente;

Las Figuras 5 y 6 son diagramas de bloques que representan una primera realización y una segunda realización, respectivamente, del sistema electrónico de la Figura 3;

La Figura 7 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente los componentes de una carga activa electrónica adecuada para ser usada en un sistema electrónico según la descripción presente.

5 La Figura 8 muestra por medio de gráficos de tiempos una primera operación de absorción posible y la operación de validación consiguiente realizada por el sistema electrónico de la Figura 3 después de la detección de la señal de ruido o de la señal digital de la Figura 1;

La Figura 9 muestra por medio de un gráfico de tiempos una segunda operación de absorción posible realizada por el sistema electrónico de la Figura 3 después de la detección de la señal de ruido o de la señal digital de la Figura 1;

10 La Figura 10 muestra por medio de gráficos de tiempos una primera operación de absorción posible y la operación de validación consiguiente realizada por el sistema electrónico de la Figura 4 después de la detección de la señal de ruido o de la señal digital de la Figura 1;

La Figura 11 muestra por medio de gráficos de tiempos una segunda operación de absorción posible y la operación de validación consiguiente realizada por el sistema electrónico de la Figura 4 después de la detección de la señal de ruido o de la señal digital de la Figura 1;

15 La Figura 12 es un diagrama de bloques que representa un método relacionado con el sistema electrónico de la Figura 3 según la descripción presente;

La Figura 13 es un diagrama de bloques que representa un método relacionado con el sistema electrónico de la Figura 4 según la descripción presente;

20 La Figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un equipo de conmutación que comprende al menos un dispositivo de conmutación y al menos un sistema electrónico según la descripción presente;

La Figura 15 es un diagrama de bloques que muestra un esquema de control adecuado para controlar la operación de absorción de la carga activa de un sistema electrónico según la descripción presente.

25 Cabe señalar que en la descripción detallada que sigue a continuación, componentes idénticos o similares, ya sea desde un punto de vista estructural y/o funcional, tienen los mismos números de referencia, independientemente de si son mostrados en diferentes realizaciones de la descripción presente; También se debe tener en cuenta que para describir de manera clara y concisa la descripción presente, los dibujos pueden no estar necesariamente a escala y ciertas características de la descripción pueden ser mostradas de forma un tanto esquemática.

30 Con referencia a las Figuras 3 - 7, la descripción presente está relacionada con un sistema electrónico 1 para un aparato eléctrico, tal como, por ejemplo, un sistema de control 1 configurado para ejecutar tareas de control y/o energéticas en dicho aparato eléctrico. Con referencia a las Figuras 12 - 13, se describe además un método 200 relacionado con dicho sistema de control 1.

35 El sistema electrónico 1 comprende al menos una entrada binaria 2 adaptada para recibir una o más señales candidatas (indicadas en la descripción siguiente y en las Figuras relacionadas con la referencia "Sc"). En particular, la entrada binaria 2 está adaptada para recibir al menos una señal eléctrica o comando generado para ser detectado y validado por el sistema electrónico 1, por ejemplo, para causar la ejecución de una o más tareas del sistema electrónico 1. Un ejemplo de dicha señal es la señal digital 501 mostrada en la Figura 1, que puede ser un comando que solicita una cierta operación del aparato eléctrico asociado al sistema electrónico 1.

40 Las señales de perturbación o ruido, tal como la señal de ruido 500 mostradas en la Figura 1, pueden estar aplicadas también a la entrada binaria 2 como señales candidatas Sc; por ejemplo, la señal de ruido 501 puede ser generada debido a perturbaciones electromagnéticas o capacitivas. Dependiendo de su fuente de generación, la señal de ruido puede ser repetitiva o no repetitiva a lo largo del tiempo.

45 El sistema electrónico 1 comprende al menos una carga electrónica activa 50, es decir, una carga electrónica que tiene uno o más dispositivos o componentes electrónicos activos 51, que está operativamente conectada a la entrada binaria 2 (paso 201 del método 200 según la descripción presente). En particular, la carga activa 50 está conectada operativamente a la entrada binaria asociada 2 y está adaptada para ser accionada eléctricamente de tal manera que absorbe energía de la señal candidata Sc aplicada a la entrada binaria 2 por medio de los dispositivos activos 51 dispuestos en ella.

50 Según una realización ejemplar, el uno o más dispositivos electrónicos activos 51 de la carga activa 50 son transistores 51. Los ejemplos no limitadores de transistores 51 que pueden ser usados en la carga activa 50 son MOSFETs (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistors), o BJT (Bipolar Junction Transistors), o IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistors), o JFET (Junction Field Effect Transistors), u OptoMOS, o fototransistores.

El sistema electrónico 1 comprende medios de control 100 que están asociados operativamente a la entrada binaria 2 y a la carga activa 50 y que están adaptados para:

detectar la aplicación de la señal candidata S_c a la entrada binaria 2 (paso 202 del método 200);

5 activar eléctricamente la carga activa 50 tras dicha detección, de manera que la carga activa 50 absorbe al menos una cantidad predeterminada de energía de validación E_v de la señal candidata S_c (paso 203 del método 200);

validar la señal candidata (S_c) después de la absorción de dicha cantidad predeterminada de energía (E_v), si su contenido residual de energía excede un umbral predeterminado, indicado a continuación como "umbral de validación" (paso 204 del método 200).

10 La cantidad predeterminada de energía de validación E_v a ser absorbida por la carga activa 50 es un parámetro, de preferencia un parámetro configurable, establecido en los medios de control 100.

15 Validar la señal candidata, mediante una operación de validación, significa verificar la validez de la señal candidata S_c , a fin de discriminar una señal válida generada para el sistema electrónico 1, por ejemplo, para causar que el sistema electrónico 1 ejecute una o más de sus tareas, a partir de una señal de ruido o perturbación. En particular, la operación de validación es realizada determinando si la cantidad de energía asociada a la señal candidata S_c es mayor que el umbral de validación predeterminado.

20 Ventajosamente, después de la absorción de la cantidad de energía de validación E_v establecida en los medios de control 100 (y, por tanto, absorbida por la carga activa 50), solamente se puede reconocer una señal candidata detectada S_c con un contenido residual de energía mayor que el umbral de validación predeterminado, por medio de la operación de validación, como una señal válida, mientras que una señal candidata S_c que tiene un contenido residual de energía menor que el umbral de validación predeterminado no puede ser reconocida por medio de la operación de validación como una señal válida. Por ejemplo, si la señal de ruido tiene una energía asociada menor que la cantidad predeterminada de energía de validación E_v , es eliminada por completo mediante la operación de absorción realizada por la carga activa 50, es decir, el contenido residual de energía es sustancialmente nulo.

25 De preferencia, los propios medios de control 100 están adaptados para ejecutar las tareas del sistema electrónico 1 en el aparato eléctrico asociado, debido a las señales candidatas validadas S_c (paso 211 del método 200).

Además, los medios electrónicos 100 están de preferencia adaptados para medir, directa o indirectamente, un voltaje de entrada V_{in} aplicado a la entrada binaria 2, es decir, el voltaje aplicado a los terminales de entrada 3 de dicha entrada binaria 2 (véanse, por ejemplo, las Figuras 3 - 6) .

30 Según una realización ejemplar, los medios de control 100 están adaptados para detectar cuándo el voltaje de entrada medido V_{in} se eleva por encima de un umbral de detección predeterminado V_{th} (véase, por ejemplo, la Figura 1); el aumento del voltaje medido V_{in} por encima del umbral de detección V_{th} corresponde a la detección de la aplicación de una señal candidata S_c a la entrada binaria 2.

35 Según una realización ejemplar, los medios de control 100 están adaptados para comparar el voltaje medido V_{in} asociado a la señal candidata detectada S_c con un umbral (indicador del umbral de validación del conjunto de energía para validar la señal S_c), para realizar la operación de validación a dicha señal candidata S_c después de la absorción de la cantidad predeterminada de energía de validación E_v .

Por ejemplo, el umbral asociado al voltaje medido V_{in} puede ser igual al umbral de detección V_{th} .

40 Si el voltaje medido V_{in} está por encima del umbral asociado (es decir, si el contenido residual de energía de la señal candidata S_c después de la absorción por la carga activa 50 está por encima del umbral de validación de la energía predeterminado), la señal candidata S_c es validada y en consecuencia, el sistema electrónico 1 puede ejecutar una o más tareas.

45 Si el voltaje medido V_{in} está por debajo del umbral asociado (es decir, si el contenido residual de energía de la señal candidata S_c después de la absorción por la carga activa 50 está por debajo del umbral de validación de energía predeterminado asociado), la señal candidata S_c es detectada como una señal de ruido y el sistema electrónico 1 no ejecuta ninguna tarea debido a la generación de dicho ruido.

50 Según una realización preferida, los medios de control 100 están ventajosamente adaptados para activar eléctricamente la carga activa 50 para continuar absorbiendo energía de la señal candidata S_c durante al menos el tiempo requerido para realizar la validación de dicha señal candidata S_c , tiempo que en adelante se indica como "tiempo de validación T_v ". Por consiguiente, el paso 204 del método 200 comprende activar eléctricamente la carga activa 50 para absorber continuamente la energía de la señal candidata S_c después de la absorción de la cantidad predeterminada de energía de validación E_v .

De esta manera, los medios de control 100 son adecuados para realizar correctamente la operación de validación a la señal candidata S_c , incluso si dicha señal candidata S_c es una señal de ruido repetitiva. De hecho, si los medios de

control 100 detienen completamente la absorción de energía de la señal de ruido repetitiva después de la absorción de la cantidad de energía de validación predeterminada E_V , durante la siguiente operación de validación, la energía del ruido sometido a validación puede aumentar repentinamente debido a su comportamiento repetitivo, anulando los efectos de la absorción de energía previa y alterando el resultado de la validación. Por ejemplo, durante la absorción de la cantidad predeterminada de energía de validación E_V , la energía de la señal de ruido repetitivo cae por debajo del umbral de validación asociado, pero puede elevarse nuevamente por encima de dicho umbral durante la operación de validación (debido a su comportamiento repetitivo).

Al continuar con la absorción de energía del ruido repetitivo incluso durante el tiempo de validación T_V , se evita un aumento repentino de la energía de dicha señal, lo que garantiza una validación correcta.

Según una realización preferida, los medios de control 100 están adaptados para activar eléctricamente la carga activa asociada 50 después de la detección de la señal candidata S_c para absorber de dicha señal candidata una cantidad predeterminada de potencia P_D durante un período de tiempo predeterminado T_D , con el fin de absorber la cantidad predeterminada de energía de validación E_V (dada por el producto de dicha cantidad de potencia P_D y tiempo T_D). En particular, la cantidad predeterminada de potencia P_D y el período de tiempo T_D son parámetros, de preferencia parámetros configurables, establecidos en los medios de control 100 según la cantidad predeterminada de energía de validación E_V a ser absorbida por la carga activa 50.

Por consiguiente, en el paso 203 del método 200 que absorbe la cantidad predeterminada de energía de validación E_V de la señal candidata S_c comprende absorber de dicha señal candidata S_c la cantidad predeterminada de potencia P_D durante el tiempo predeterminado T_D .

Los medios de control 100 están adaptados para activar eléctricamente la carga activa asociada 50, de manera que dicha carga activa 50 genera una corriente de disipación I_D que fluye a través de ella durante el tiempo predeterminado T_D . En particular, los medios de control 100 están adaptados para activar eléctricamente cada dispositivo activo 51 provisto en la carga activa 50 tras la detección de la aplicación de la señal candidata S_c a la entrada binaria 2, de manera que cada dispositivo activo 51 genera una corriente que fluye a través de él. La corriente de disipación global I_D de la carga activa 50 viene dada por todas las corrientes generadas por los dispositivos activos 51 provistos en la carga activa 50.

La carga activa 50 está conectada a la entrada binaria 2 de tal manera que se extrae de la señal candidata S_c aplicada a la entrada binaria 2 el suministro de energía V_{supply} para generar la corriente de disipación global I_D . Por tanto, la cantidad de potencia absorbida por la carga activa 50 durante el tiempo predeterminado T_D viene sustancialmente dada por el producto entre la corriente de disipación I_D y el suministro de voltaje V_{supply} suministrado por la señal candidata S_c , en donde el valor de corriente de disipación I_D (y por tanto, el valor de la corriente que fluye en cada dispositivo activo 51) es establecido mediante los medios de control 100 según la cantidad predeterminada establecida de potencia P_D y el suministro de energía V_{supply} .

En la realización ejemplar de la Figura 7, la carga activa 50 comprende un MOSFET 51, en particular un n-MOSFET 51, un circuito de suministro de voltaje 53 y una tierra eléctrica 54 que están conectadas eléctricamente al terminal de drenaje y al terminal de fuente, respectivamente de dicho MOSFET 51.

El terminal de compuerta del MOSFET 51 está conectado a los medios de control 100 para recibir desde allí una señal de activación 55 que es generada para causar el flujo en el MOSFET 51 de una corriente correspondiente a la corriente de disipación I_D de la carga activa 50.

El suministro de energía V_{supply} para generar dicha corriente de disipación I_D es extraído de la señal candidata S_c y es proporcionado al MOSFET 51 por medio del circuito de suministro de voltaje 53. La cantidad de potencia absorbida por la carga activa 50, en particular por el MOSFET 51, durante el período de tiempo predeterminado T_D viene dada sustancialmente por el producto entre la corriente de disipación I_D y el suministro de energía V_{supply} , en donde el valor de la corriente de disipación I_D es establecido mediante la señal de activación 55 de los medios de control 100 según la cantidad predeterminada de potencia establecida P_D y el suministro de energía V_{supply} extraída por la señal candidata S_c .

De preferencia, para continuar absorbiendo energía de la señal candidata S_c durante el tiempo de validación T_V , los medios de control 100 están adaptados para activar eléctricamente la carga activa 50 para continuar absorbiendo la cantidad de potencia predeterminada P_D de la señal candidata S_c durante el tiempo de validación T_V . En particular, los medios de control 100 están adaptados para activar eléctricamente cada dispositivo activo 51 de la carga activa 50, de manera que la carga activa 50 continúa generando la corriente de disipación I_D durante el tiempo de validación T_V . De esta manera, se garantiza una correcta operación de validación para la señal candidata S_c , incluso si dicha señal candidata S_c es una señal de ruido repetitiva.

De preferencia, los medios de control 100 del sistema electrónico 1 están adaptados para controlar la cantidad de potencia absorbida de la señal candidata S_c por la carga activa 50 durante el período de tiempo predeterminado T_D , para mantener dicha potencia absorbida en el valor de la cantidad predeterminada de potencia P_D configurada en los medios de control 100.

5 Por ejemplo, los medios de control 100 están adaptados para medir, directa o indirectamente, al menos un parámetro eléctrico de la señal candidata S_c aplicada a la entrada binaria 2 y para controlar la corriente de disipación I_D generada en la carga activa 50 durante el tiempo predeterminado T_D para absorber la cantidad predeterminada establecida de potencia P_D . El punto de calibración I_{set_point} , es decir, el valor objetivo para la operación de control, de la corriente de disipación I_D es calculado usando el al menos un parámetro eléctrico medido de la señal candidata.

Por consiguiente, el paso 203 del método 200 comprende medir al menos un parámetro eléctrico de la señal candidata S_c y controlar la corriente de disipación I_D generada en la carga activa 50 durante el tiempo predeterminado T_D , en donde controlar la corriente de disipación I_D comprende calcular un punto de calibración I_{set_point} de la corriente de disipación I_D usando el al menos un parámetro eléctrico medido.

10 Por ejemplo, los medios de control 100 pueden estar adaptados de manera ventajosa para calcular el punto de calibración I_{set_point} de la corriente de disipación I_D usando el voltaje real medido V_{in} de la señal candidata S_c aplicada a la entrada binaria 2, en donde los medios de control 100 ya están adaptados para medir el voltaje de entrada V_{in} aplicado a la entrada binaria 2, a fin de realizar la detección y validación de la señal candidata S_c , como se ha descrito previamente.

15 En particular, dado que el suministro de energía V_{supply} extraída de la señal candidata S_c por la carga activa 50 para generar la corriente de disipación I_D está asociado al voltaje real medido V_{in} de dicha señal S_c (es decir, se corresponde o depende del voltaje medido V_{in}), el punto de calibración I_{set_point} puede ser calculado fácilmente mediante los medios de control 100 usando el voltaje real medido V_{in} y la cantidad predeterminada de potencia P_D a ser absorbida.

20 La Figura 15 muestra un esquema de control de corriente ejemplar 400 adecuado para ser implementado por los medios de control 100. En particular, los medios de control 100 están adaptados para medir el voltaje V_{in} de la señal candidata S_c por medio de medios de medición ilustrados esquemáticamente en el bloque 401, y para medir la corriente de disipación I_D de la carga activa 50 por medio de medios de medición ilustrados esquemáticamente en el bloque 402.

25 Los medios de control 100 comprenden un medio de cálculo ilustrado esquemáticamente por el diagrama de bloques 403 que calcula el punto de calibración real I_{set_point} de la corriente de disipación I_D usando el voltaje real medido V_{in} , y la cantidad predeterminada de potencia P_D establecida.

30 El circuito de control comprende un controlador 404 implementado por los medios de control 100 e ilustrado esquemáticamente en el diagrama de bloques 404, en donde dicho controlador 404 activa eléctricamente la carga activa asociada 50 para minimizar el error ϵ entre el punto de calibración real calculado I_{set_point} y el valor real medido de la corriente de disipación I_D que fluye en la carga activa 50.

Por ejemplo, suponiendo que la carga activa 50 insertada en el bucle de control de la Figura 15 es la carga activa 50 ilustrada en la Figura 7, el controlador 404 está adaptado para generar la señal de activación 55 para el MOSFET 51 para minimizar el error ϵ .

35 Según la realización ejemplar de la Figura 3, la entrada binaria 2 y la carga activa asociada 50 del sistema electrónico 1 están dispuestas en el mismo circuito electrónico, por ejemplo, están montadas o integradas en la misma tarjeta 1000. La Figura 12 muestra un diagrama de bloques que ilustra el método 200 relacionado con el funcionamiento de dicho sistema de control 1.

40 Los medios de control 100 están dispuestos también en el mismo circuito de la entrada binaria asociada 2 y la carga activa 50 (en el ejemplo de la Figura 3 están montados o integrados en la misma tarjeta electrónica 1000) y, por tanto, pueden controlar la entrada binaria 2 y la carga activa 50 según la descripción anterior de una manera integrada y coordinada.

45 El sistema electrónico 1 ilustrado en la Figura 5 y el sistema electrónico 1 ilustrado en la Figura 6 son dos realizaciones ejemplares del sistema de control 1 ilustrado en la Figura 4. Según dichas realizaciones ejemplares, los medios de control 100 ilustrados en la Figura 4 comprenden una unidad de control 101 adaptada para integrar toda la lógica requerida para controlar la carga activa asociada 50 y la entrada binaria 2, según la descripción anterior.

Alternativamente, los medios de control 100 ilustrados en la Figura 3 pueden comprender una pluralidad de unidades de control, cada una adaptada para realizar tareas específicas, en donde dichas unidades de control están conectadas operativamente y en comunicación entre sí para realizar sus tareas específicas de manera coordinada.

50 En las realizaciones ejemplares de las Figuras 5 - 6, la entrada binaria 2 comprende al menos un circuito rectificador 4 que está adaptado para convertir una señal de voltaje de CA recibida en una señal de voltaje de CC; en particular, el circuito rectificador 4 está conectado a los terminales de entrada 3 de la entrada binaria 2 donde la señal candidata S_c está aplicada. De esta manera, el circuito rectificador 4 es adecuado para recibir en la entrada el voltaje V_{in} de la señal candidata S_c y para producir un voltaje rectificado correspondiente V_R . La carga activa 50 está conectada a la salida del circuito rectificador 4 para extraer el suministro de energía V_{supply} para generar su corriente de disipación I_D a partir del voltaje de salida V_R .

- 5 En la realización ejemplar de la Figura 5, la entrada binaria 2 comprende la unidad de control 101 que está conectada a la salida del circuito rectificador 4 y está adaptada para detectar el voltaje V_R rectificado para medir el voltaje V_{in} aplicado a los terminales de entrada 3 de la entrada binaria 2. La unidad de control 101 está adaptada para detectar la aplicación de la señal candidata Sc a la entrada binaria 2 y para controlar la corriente de disipación I_D que fluye en la carga activa 50 mediante el uso de dicha medición.
- La unidad de control 101 está conectada también al circuito rectificador 4 por medio de un circuito 5 dispuesto para adaptar el voltaje rectificado de salida V_R a un nivel requerido para alimentar la unidad de control 101.
- Por tanto, la señal candidata Sc aplicada a la entrada binaria 2 le proporciona a la unidad de control 101 la energía requerida para operar.
- 10 En la realización ejemplar de la Figura 5, los medios de control 100 ilustrados en la Figura 4 comprenden además una unidad de control principal 102 que está conectada, de preferencia por medio de medios de aislamiento galvánico, a la unidad de control 101 y que está adaptada para ejecutar las tareas (representadas esquemáticamente en la Figura 5 por los bloques 103) del sistema electrónico 1. Tales tareas 103 están asociadas a la señal candidata validada Sc , en donde la validación es realizada por la unidad de control 101.
- 15 En la realización ejemplar de la Figura 6, los medios de control 100 ilustrados en la Figura 4 comprenden un circuito de medición 401. El circuito de medición 401 está integrado en la entrada binaria 2; en particular, el circuito de medición 401 está conectado a la salida del circuito rectificador 4 y está adaptado para detectar el voltaje rectificado V_R para medir el voltaje V_{in} aplicado a los terminales de entrada 3 de la entrada binaria 2.
- 20 El circuito de medición 401 está conectado también al circuito rectificador 4 por medio de un circuito 5 adaptado para adaptar el voltaje rectificado de salida V_R a un nivel requerido para alimentar el circuito de medición 401. Por tanto, la señal candidata Sc aplicada a la entrada binaria 2 le proporciona al circuito de medición 401 la energía necesaria para operar.
- 25 La unidad de control 101 está conectada, de preferencia por medio de medios de aislamiento galvánico, al circuito de medición 401 para recibir en la entrada el voltaje medido V_{in} y está adaptada para detectar la aplicación de la señal candidata Sc a la entrada binaria 2 y para controlar la corriente de disipación I_D de la carga activa 50 que usa dicha medición recibida.
- Además, la unidad de control 101 de la Figura 6 está adaptada para ejecutar las tareas (representadas esquemáticamente por los bloques 103) del sistema electrónico 1 que están asociadas a la señal candidata validada Sc , en donde la validación es realizada por la propia unidad de control 101.
- 30 Los medios de control 100 del sistema electrónico 1 según la realización ejemplar de la Figura 3 están adaptados para activar eléctricamente la carga activa 50 de manera que la carga activa 50 continúa absorbiendo la cantidad predeterminada de potencia P_D de la señal candidata Sc durante el tiempo de validación T_V .
- Además, los medios de control 100 están adaptados para al menos reducir la corriente de disipación I_D en la carga activa 50 al final de la operación de validación de la señal candidata Sc (paso 209 del método 200 de la Figura 12).
- 35 Según una primera solución, dichos medios de control 100 están adaptados para interrumpir la corriente de disipación I_D generada en la carga activa 50 (es decir, para detener la generación de corriente en cada dispositivo activo 51 de la carga activa 50) al final del tiempo de validación T_V . De esta manera, tan pronto como la absorción de energía de la señal candidata Sc ya no sea requerida, la corriente de disipación I_D es interrumpida por los medios de control 100, para detener el calentamiento en la carga activa 50 generado por el flujo de dichas I_D en curso.
- 40 Según una segunda solución, los medios de control 100 están adaptados para reducir la corriente de disipación I_D generada en la carga activa 50 a una pequeña corriente de retención predeterminada I_H , al final del tiempo de validación T_V . En particular, según se muestra, por ejemplo, en las Figuras 3, 5 - 7, la carga activa 50 está configurada para estar conectada operativamente a medios de monitorización y/o diagnóstico 600 que a su vez están adaptados para monitorizar y/o señalar el estado de dicha carga activa 50 y/o la una o más partes del sistema eléctrico 1, usando la corriente de retención I_H (paso 210 del método de la Figura 12).
- 45 Por ejemplo, los medios de monitorización y/o diagnóstico 600 están adaptados para detectar cuándo la corriente de retención I_H cae por debajo de un umbral de corriente predeterminado, debido a un fallo, o defecto, de la carga activa 50 o debido a una condición, o fallo, críticos detectados en una o más partes del sistema electrónico 1. Las condiciones críticas significan condiciones en donde una o más partes de los sistemas electrónicos no funcionan correctamente, debido, por ejemplo, a su fallo o daño.
- 50 En particular, tal condición crítica del sistema electrónico 1 es detectada por los medios de control 100 que, en consecuencia, activan eléctricamente la carga activa 50 para al menos reducir la corriente de retención I_H para que caiga por debajo del umbral de corriente. De preferencia, los medios de control 100 activan eléctricamente la carga activa 50 para interrumpir el flujo de la corriente de retención I_H después de la detección de una condición crítica del sistema electrónico 1.
- 55

ES 2 714 732 T3

Cuando la corriente de retención I_H cae por debajo del umbral de corriente asociado, los medios de monitorización y/o diagnóstico 600 producen una señal de alarma.

- 5 La carga activa 50 y los medios de monitorización y/o diagnóstico asociados 600 están conectados entre sí de tal manera que el suministro de energía necesario para generar la corriente de retención I_H es extraído por la carga activa 50 de los medios de monitorización y/o diagnóstico 600 mismos (véase, por ejemplo, la Figura 7).

Los medios de monitorización y/o diagnóstico 600 pueden estar montados o integrados en la tarjeta electrónica 1000 o pueden comprender uno o más dispositivos exteriores conectados a la tarjeta electrónica 1000.

De preferencia, los medios de control 100 del sistema electrónico 1 según la realización ejemplar de la Figura 3 están adaptados para:

- 10 detectar al menos una condición operativa crítica de la carga activa 50 que ocurre durante el tiempo establecido predeterminado T_D y que se debe a la absorción de la cantidad de potencia predeterminada P_D de la señal candidata Sc ;

- 15 cambiar la cantidad establecida predeterminada de potencia P_D a ser absorbida para detener la condición crítica detectada, y en consecuencia cambiar la duración del tiempo establecido predeterminado T_D para absorber la cantidad predeterminada deseada de energía de validación E_V de la señal candidata Sc .

Dicha al menos una condición operativa crítica debida a la absorción de la cantidad predeterminada de potencia P_D podría ser una condición de fallo o de funcionamiento incorrecto de la carga activa 50, por ejemplo, de sus dispositivos activos 51.

Por consiguiente, el paso 203 del método de la Figura 12 comprende:

- 20 detectar al menos una condición operativa crítica de la carga activa 50 que ocurre durante el tiempo predeterminado T_D establecido y debido a la absorción de la señal candidata Sc de la cantidad establecida predeterminada de potencia P_D ;

cambiar la cantidad establecida predeterminada de potencia P_D a ser absorbida de la señal candidata Sc para detener la condición crítica detectada, y

- 25 en consecuencia, cambiar la duración del tiempo establecido predeterminado T_D para absorber de la señal candidata Sc la energía de validación deseada E_V .

En la práctica, si los medios de control 100 detectan una condición crítica debida, por ejemplo, a una cantidad predeterminada de potencia P_D ajustada demasiado alta, los mismos medios de control 100 intervienen reduciendo la cantidad predeterminada de potencia P_D de una cantidad requerida para detener la condición crítica detectada.

- 30 Los medios de control 100 alargan en consecuencia el tiempo predeterminado T_D , en donde la cantidad de dicho aumento temporal es tal que la carga activa 50 ha absorbido la cantidad deseada de energía de validación E_V al final del tiempo alargado T_D .

Según una realización ejemplar, los medios de control 100 están adaptados para:

- 35 monitorizar el calentamiento en la carga activa 50 debido a la corriente de disipación I_D generada y detectar una condición de sobrecalentamiento (debido a una cantidad predeterminada de potencia P_D configurada demasiado alta);

activar eléctricamente la carga activa 50 para reducir dicha corriente de disipación I_D (y por tanto la cantidad absorbida asociada de potencia P_D) y detener la condición de sobrecalentamiento; y

aumentar en consecuencia la duración del tiempo predeterminado T_D para absorber la cantidad predeterminada deseada de energía de validación E_V de la señal candidata Sc .

- 40 Dicha condición de sobrecalentamiento es, por ejemplo, una condición en la que la temperatura alcanzada en la carga activa 50 excede un umbral predeterminado y es tan alta que puede dañar o causar el funcionamiento incorrecto de la carga activa 50, en particular de sus dispositivos activos 51.

- 45 Haciendo referencia a las Figuras 8 - 9, el funcionamiento del sistema electrónico 1 ilustrado en la Figura 3 se describe en esta memoria considerando la situación inicial en donde una cantidad predeterminada de energía de validación E_V a ser absorbida de la señal candidata Sc es establecida en los medios de control 100. En particular, la cantidad predeterminada de potencia P_D y el tiempo T_D son establecidos para absorber de la señal candidata Sc la cantidad deseada de energía de validación E_V .

Una señal candidata Sc , tal como, por ejemplo, la señal digital 501 o la señal de ruido 500 ilustrada en la Figura 1, es aplicada a los terminales de entrada 3 de la entrada binaria 2. Los medios de control 100 miden el voltaje V_{in} aplicado

a los terminales de entrada 3 de la entrada binaria 2, y detectan la aplicación de la señal candidata S_c basándose en dicha medición (paso 202 del método 200 de la Figura 12).

5 En las Figuras 1 y 8 - 9, dicha detección ocurre en un tiempo de detección T_{detect} . Por ejemplo, los medios de control 100 detectan la aplicación de la señal candidata S_c a la entrada binaria 2 cuando el voltaje medido V_{in} sube por encima del umbral de detección asociado V_{th} , según se ilustra en la Figura 1.

En el momento de la detección T_{detect} , los medios de control 100 comienzan a activar eléctricamente la carga activa 50 para absorber la cantidad predeterminada de energía de validación E_V a partir de la señal candidata S_c aplicada a la entrada binaria 2 (paso 203 del método de la Figura 12).

10 En particular, los medios de control 100 comienzan a activar eléctricamente la carga activa 50 para absorber la cantidad predeterminada de potencia P_D de la señal candidata S_c (véanse las Figuras 8 - 9), es decir, los medios de control 100 comienzan a activar eléctricamente cada dispositivo activo 51 de la carga activa 50 para generar la corriente de disipación I_D según la cantidad predeterminada establecida de potencia P_D y el suministro de energía V_{supply} extraída de la señal candidata S_c , para generar dicha corriente I_D .

15 Si los medios de control 100 no detectan que ocurre una condición de operación crítica en la carga activa 50 durante el tiempo predeterminado T_D , los medios de control 100 mismos activan eléctricamente la carga activa 50 para continuar absorbiendo la cantidad establecida predeterminada de potencia P_D durante el tiempo predeterminado asociado T_D , según se ilustra en las Figuras 8 - 9.

20 Si los medios de control 100 detectan tal condición de operación crítica, cambian la cantidad establecida predeterminada de potencia P_D a ser absorbida, para detener la condición crítica detectada. Además, los medios de control 100 cambian en consecuencia la duración del tiempo predeterminado T_D para absorber la cantidad deseada de energía de validación E_V de la señal candidata S_c , incluso si la absorción de potencia ha sido cambiada para detener la condición crítica detectada.

25 Por ejemplo, los medios de control 100 monitorizan el calentamiento en la carga activa 50 debido al flujo de corriente de disipación I_D ; si los medios de control 100 detectan una condición de sobrecalentamiento debida a una cantidad predeterminada de potencia P_D ajustada demasiado alta, activan eléctricamente la carga activa 50 para reducir dicha corriente de disipación I_D (y por tanto la potencia absorbida asociada P_D) y detienen la condición de sobrecalentamiento. Además, los medios de control 100 aumentan en consecuencia la duración del tiempo predeterminado T_D para absorber de la señal candidata S_c la cantidad predeterminada deseada de energía de validación E_V , incluso si la absorción de energía ha sido reducida.

30 Los medios de control 100 controlan la corriente de disipación I_D generada en la carga activa 50 durante el tiempo predeterminado T_D . En particular, dado que el suministro de energía V_{supply} extraída por la carga activa 50 para generar la corriente de disipación I_D está asociado al voltaje medido V_{in} de la señal candidata S_c , se puede calcular fácilmente el punto de calibración $I_{\text{set_point}}$ de la corriente de disipación I_D por los medios de control 100 usando el voltaje real medido V_{in} y la cantidad establecida predeterminada de potencia P_D a ser absorbida. Por tanto, si el voltaje V_{in} disminuye o aumenta durante el tiempo predeterminado T_D , la corriente de disipación I_D aumenta o disminuye en consecuencia por los medios de control 100, por lo que la carga activa 50 continúa absorbiendo de la señal candidata S_c la cantidad establecida predeterminada de potencia P_D .

35 Según se ilustra en las Figuras 8 - 9, al final del tiempo predeterminado T_D , la cantidad deseada de energía de validación E_V ha sido absorbida de la señal candidata S_c y los medios de control 100 validan la señal candidata S_c , mediante la operación de validación, si su contenido residual de energía excede el umbral de validación predeterminado (paso 204 del método 200 de la Figura 12). En particular, los medios de control 100 activan eléctricamente la carga activa 50 para continuar absorbiendo la cantidad predeterminada de potencia P_D de la señal candidata S_c (véanse las Figuras 8 - 9) durante el tiempo de validación T_V .

45 Por ejemplo, los medios de control 100 comparan el voltaje de la señal candidata S_c de la que se ha absorbido la cantidad predeterminada de energía de validación E_V con el umbral de detección asociado V_{th} (correspondiente al umbral de validación predeterminado de energía de la operación de validación). Si la señal candidata S_c excede dicho umbral V_{th} , es validada, es decir, es detectada como una señal válida generada para causar la ejecución de una o más tareas 103 del sistema electrónico 1. De lo contrario, la señal candidata S_c es detectada como un ruido o perturbación, y no se ejecutan tareas 103.

50 Al final del tiempo de validación T_V , los medios de control 100 activan eléctricamente la carga activa 50 para reducir al menos la corriente de disipación I_D (paso 209 del método 200 de la Figura 12). En particular, según el ejemplo de la Figura 8, los medios de control 100 pueden activar eléctricamente la carga activa 50 para interrumpir la corriente de disipación que fluye por medio de ella.

55 Según el ejemplo de la Figura 9, los medios de control 100 pueden activar eléctricamente la carga activa 50 para reducir la corriente de disipación I_D que fluye por medio de la pequeña corriente de retención predeterminada I_H (correspondiente a la energía disipada P_H de la Figura 9). Según dicho ejemplo, los medios de monitorización y/o de

diagnóstico 600 conectados a la carga activa 50 suministran la carga activa 50 misma para generar la corriente de retención I_H y usan dicha corriente de retención I_H para monitorizar y/o señalar el estado de la carga activa 50 (paso 210 del método de la Figura 12).

5 Según la realización ejemplar de la Figura 4, la entrada binaria 2 y la carga activa asociada 50 del sistema electrónico 1 pueden estar dispuestas en diferentes tarjetas o circuitos electrónicos. La Figura 13 ilustra un diagrama de bloques que muestra el método 200 relacionado con la operación de dicho sistema de control 1.

10 El sistema electrónico 1 ilustrado en la Figura 4 comprende una primera tarjeta electrónica 1002 que tiene al menos la carga activa 50 montada en ella o integrada a ella y una segunda tarjeta electrónica 1001 que tiene al menos la entrada binaria 2 montada en ella o integrada a ella. La primera y la segunda tarjetas electrónicas 1002, 1001 están asociadas mediante la conexión eléctrica entre la entrada binaria 2 y la carga activa 50 (paso 201 del método de la Figura 13).

En particular, la carga activa 50 está conectada eléctricamente a la entrada binaria 2 para extraer de la señal candidata Sc aplicada a la entrada binaria 2 el suministro de energía V_{supply} para generar su corriente de disipación I_D , para absorber la cantidad predeterminada de energía de validación E_V de dicha señal Sc .

15 Por ejemplo, la primera y la segunda tarjetas electrónicas 1002, 1001 ilustradas en la Figura 4 están asociadas entre sí por medio de la conexión eléctrica entre la carga activa 50 y los terminales de entrada 3 de la entrada binaria 2.

Los medios de control 100 de dicho sistema electrónico 1 comprenden:

una primera unidad de control 111 montada o integrada en la primera tarjeta electrónica 1002 que está asociada operativamente a y controla la carga activa 50

20 una segunda unidad de control 110 montada o integrada en la segunda tarjeta electrónica 1001 que está operativamente asociada a la entrada binaria 2 para validar la señal candidata Sc aplicada a la entrada binaria 2.

25 Dado que la primera y la segunda tarjetas electrónicas 1002, 1001 están asociadas solamente por medio de la conexión eléctrica entre la entrada binaria 2 y la carga activa 50, las unidades de control 110, 111 no pueden comunicarse entre sí. Por consiguiente, tanto la unidad de control 110 y la unidad de control 111 están adaptadas para detectar la aplicación de la señal candidata Sc a la entrada binaria 2 (paso 202 del método 200 de la Figura 13), midiendo el voltaje de entrada V_{in} aplicado a los terminales de entrada 3 de la entrada binaria 2.

La unidad de control 111 está adaptada para activar eléctricamente la carga activa 50 tras la detección de la aplicación de la señal candidata Sc a la entrada binaria 2, para que la carga activa 50 absorba al menos la cantidad predeterminada de energía de validación E_V de la señal candidata Sc (paso 203 del método 200 de la Figura 13).

30 En particular, la unidad de control 111 está adaptada para activar eléctricamente la carga activa 50 tras la detección de la señal candidata Sc , para que la carga activa 50 absorba de la señal candidata detectada Sc la cantidad predeterminada de potencia P_D durante el tiempo predeterminado T_D (véanse las Figuras 10 - 11), para absorber la cantidad deseada de energía de validación E_V .

35 La unidad de control 111 causa la absorción de la cantidad predeterminada de potencia P_D de la señal candidata Sc activando eléctricamente cada dispositivo activo 51 de la carga activa 50 para generar la corriente de disipación global I_D , en donde el suministro de energía V_{supply} para generar dicha I_D es extraído de la señal candidata Sc aplicada a la entrada binaria 2.

40 El valor de la corriente de disipación I_D generada en la carga activa 50 (y, por tanto, el valor de la corriente que fluye en cada dispositivo activo 51) es establecido por los medios de control 100 según la cantidad predeterminada de potencia P_D establecida y el suministro de energía V_{supply} .

45 En particular, la unidad de control 111 está adaptada para controlar la corriente de disipación I_D , para que la carga activa 50 absorba la cantidad establecida predeterminada de potencia P_D de la señal candidata Sc según el voltaje V_{in} de la señal candidata Sc . Por ejemplo, la unidad de control 111 está adaptada para calcular el punto de calibración I_{set_point} para controlar la corriente de disipación I_D , usando el voltaje real medido V_{in} de la señal candidata Sc y la cantidad establecida predeterminada de potencia P_D a ser absorbida.

50 La unidad electrónica 110 asociada a la entrada binaria 2 está adaptada para validar la señal candidata Sc después de la absorción de la cantidad predeterminada de energía de validación E_V , si el contenido residual de energía de dicha señal candidata Sc excede el umbral de validación predeterminado (paso 204 del método 200 de la Figura 13). La unidad de control 110 de la Figura 4 está adaptada también para ejecutar las tareas del sistema electrónico 1 (ilustradas esquemáticamente en los bloques 103) en el aparato eléctrico relacionado, si la señal candidata Sc es validada (paso 211 del método 200 de la Figura 13).

La unidad de control 111 está adaptada para activar eléctricamente la carga activa 50 para continuar absorbiendo energía de la señal candidata Sc durante el tiempo de validación T_V requerido por la unidad de control 110 para realizar

la operación de validación. De esta manera, se garantiza una validación correcta incluso si la señal candidata S_c aplicada a la entrada binaria 2 es un ruido repetitivo.

5 La carga activa 50 y la unidad de control asociada 111 pueden ser concebidas, por ejemplo, como un accesorio para un aparato eléctrico que ya tiene instalada la segunda tarjeta electrónica 1001. En particular, la unidad de control 110 de dicha tarjeta electrónica preinstalada 1001 está adaptada para detectar la aplicación de la señal candidata S_c a la entrada binaria asociada 2 y para validar dicha señal candidata S_c detectada después de un tiempo, que en lo sucesivo se indica como tiempo de filtrado T_F , que está configurado como un tiempo largo para garantizar la inmunidad al ruido del sistema implementado por medio de la tarjeta electrónica instalada 1001 sola.

10 La segunda tarjeta electrónica 1002 puede estar conectada ventajosamente como accesorio a la tarjeta electrónica preinstalada 1001, en particular mediante la conexión de la carga activa 50 a los terminales de entrada 3 de la entrada binaria 2 (paso 201 del método 200 de la Figura 13). Las tarjetas electrónicas 1001, 1002 están adaptadas para implementar el sistema electrónico 1 según la descripción presente después de su conexión.

Si la unidad de control 110 de la tarjeta electrónica preinstalada 1001 es adecuada para que sea configurada por un operador para cambiar la duración del tiempo de filtrado T_F , dicho operador:

15 establece en la unidad de control 111 la cantidad deseada de energía de validación E_V a ser absorbida de la señal candidata S_c por la carga activa 50; y

20 en consecuencia, reduce el tiempo de filtrado T_F establecido en la unidad de control 110 para que la unidad de control 110 valide la señal candidata S_c al final de la absorción de la cantidad predeterminada de energía de validación E_V (véase la Figura 11), si dicha señal candidata S_c tiene un contenido residual de energía que excede el umbral de validación predeterminado.

En tal caso, la unidad de control 111 está de preferencia adaptada para activar eléctricamente la carga activa asociada 50 para continuar absorbiendo energía de la señal candidata S_c durante un intervalo temporal adicional predeterminado T_{add} , después de la absorción de la cantidad deseada de energía de validación E_V (paso 212 del método 200 de la Figura 13).

25 En particular, según se ilustra en la Figura 11, la unidad de control 111 puede estar adaptada para activar eléctricamente la carga activa 50 durante el intervalo temporal adicional T_{add} , de manera que la carga activa 50 continúa absorbiendo la cantidad predeterminada de potencia P_D .

30 El intervalo de tiempo adicional T_{add} tiene una duración establecida por el operador para ocuparse de posibles retrasos temporales entre el final de la absorción de la cantidad de energía de validación E_V predeterminada y la siguiente validación de la señal candidata S_c , debido, por ejemplo, a la aparición de errores en la unidad de control 100 y/o la 111. En consecuencia, incluso si las unidades de control 100, 111 no pueden comunicarse entre sí para coordinar sus operaciones, el intervalo de tiempo adicional T_{add} garantiza que la carga activa 50 continúa absorbiendo energía de la señal candidata S_c durante una operación de validación retrasada de dicha señal S_c (véase la Figura 11).

35 Si la unidad de control 110 de la tarjeta electrónica preinstalada 1001 no puede ser configurada por un operador para cambiar la duración del tiempo de filtrado largo establecido T_F , el operador configura la unidad de control 111 para que active eléctricamente la carga activa asociada 50 para absorber la cantidad deseada de energía de validación E_V de la señal candidata S_c durante el tiempo predeterminado T_D , en donde dicho tiempo predeterminado T_D está ajustado sustancialmente igual al tiempo de filtrado T_F de la unidad de control 110 (véase la Figura 10).

40 Haciendo referencia a las Figuras 10 - 11, el funcionamiento del sistema electrónico 1 ilustrado en la Figura 4 se describe en esta memoria, considerando la situación de inicio en donde un operador conecta, como accesorio, la tarjeta electrónica 1002 a la tarjeta electrónica preinstalada 1001, conectando la carga activa 50 a los terminales de entrada 3 de la entrada binaria 2 (paso 201 del método 200 ilustrado en la Figura 13).

45 Según el ejemplo de la Figura 11, el operador establece en la unidad de control 110 una cantidad predeterminada deseada de energía de validación E_V para ser absorbida de la señal candidata S_c y, en consecuencia, reduce el tiempo de filtrado T_F establecido en la unidad de control 110, para que la validación de la señal candidata S_c comience al final de la absorción de la cantidad predeterminada de energía de validación E_V .

50 Según el ejemplo de la Figura 10, la unidad de control 110 de la tarjeta electrónica preinstalada 1002 no puede estar configurada y el operador establece la cantidad predeterminada de energía de validación E_V en la unidad de control 111, así como el tiempo predeterminado T_D durante el que la cantidad de potencia P_D que se absorbe de la señal candidata S_c se corresponde con el tiempo de filtrado sin cambios T_F .

55 Una señal candidata S_c , como por ejemplo la señal digital 501 o la señal de ruido 500 ilustrada en la Figura 1, es aplicada a los terminales de entrada 3 de la entrada binaria 2. La unidad de control 111 mide el voltaje V_{in} de dicha señal candidata S_c y detecta la aplicación de la señal candidata S_c a la entrada binaria 2 basándose en dicha medición (paso 202 del método 200 en la Figura 13). En las Figuras 1 y 10 - 11, dicha detección ocurre en un tiempo de detección T_{detect} .

En el tiempo de la detección T_{detect} , las unidades de control 111, 100 comienzan a activar eléctricamente la carga activa 50 para absorber la cantidad predeterminada de energía de validación E_V de la señal candidata Sc aplicada a la entrada binaria 2 (paso 203 del método de la Figura 13).

5 En particular, la unidad de control 111 comienza a activar eléctricamente la carga activa 50 para absorber la cantidad predeterminada de potencia P_D de la señal candidata Sc (véanse las Figuras 8 - 9), es decir, la unidad de control 111 comienza a activar eléctricamente cada dispositivo activo 51 de la carga activa 50, para generar la corriente de disipación I_D según la cantidad predeterminada de potencia P_D establecida y el suministro de energía V_{supply} extraída de la señal candidata Sc .

10 La unidad de control 111 controla la corriente de disipación I_D generada en la carga activa 50 durante el tiempo predeterminado T_D . En particular, dado que el suministro de energía V_{supply} está asociado al voltaje V_{in} de la señal candidata Sc , el punto de calibración $I_{\text{set_point}}$ de la corriente de disipación I_D es calculado mediante la unidad de control 111, usando el voltaje real medido V_{in} y la cantidad establecida predeterminada de potencia P_D a ser absorbida.

15 Por tanto, si el voltaje V_{in} disminuye o aumenta durante el tiempo predeterminado T_D , la corriente de disipación I_D es aumentada o disminuida consecuentemente por la unidad de control 111, de manera que la carga activa 50 continúa absorbiendo la cantidad establecida predeterminada de potencia P_D de la señal candidata Sc .

20 También la unidad de control 110 detecta la aplicación de la señal candidata Sc a la entrada binaria 2 en el momento de detección T_{detect} , midiendo el voltaje de entrada V_{in} aplicado a los terminales de entrada 3 de dicha entrada binaria 2. La unidad de control 110 comienza la operación de validación al final del tiempo predeterminado T_D (véanse las Figuras 10 - 11); en particular, la unidad de control 110 valida la señal candidata Sc si su contenido residual de energía excede el umbral de validación predeterminado.

En la Figura 11, la unidad de control 111 activa eléctricamente la carga activa 50 para continuar absorbiendo la cantidad predeterminada de potencia P_D después del final de la absorción de la cantidad predeterminada de energía de validación E_V , durante el intervalo de tiempo adicional T_{add} .

25 De esta manera, incluso si la operación de validación se retrasa un cierto T_{delay} con respecto al final de la absorción de la cantidad predeterminada de energía de validación E_V , la carga activa 50 está absorbiendo energía todavía de la señal candidata Sc durante el tiempo de validación T_V de dicha validación diferida (véase la Figura 11).

Al final del intervalo de tiempo adicional T_{add} , la unidad de control 111 activa eléctricamente la carga activa 50 para al menos reducir la corriente de disipación I_D (en el ejemplo de la Figura 11 la corriente de disipación I_D está interrumpida).

30 En la Figura 10, la unidad de control 110 comienza la operación de validación al final del tiempo de filtrado T_F originalmente establecido por ella (antes de la conexión entre la tarjeta electrónica preinstalada 1001 y la tarjeta electrónica accesoria 1002), es decir, la unidad de control 110 valida la señal candidata Sc si su contenido residual de energía excede el umbral de validación. La unidad de control 111 activa eléctricamente la carga activa 50 para continuar absorbiendo la cantidad predeterminada de potencia P_D de la señal candidata durante el tiempo de validación T_V .

35 Al final del tiempo de validación T_V , la unidad de control 111 activa eléctricamente la carga activa 50 para al menos reducir la corriente de disipación I_D (en el ejemplo de la Figura 10 la corriente de disipación I_D está interrumpida).

La descripción presente está relacionada además con el aparato eléctrico que comprende al menos un sistema electrónico 1 según la descripción presente.

40 Según la realización ejemplar de la Figura 14, el sistema electrónico 1 es adecuado para ser instalado en un dispositivo de conmutación 300, como, por ejemplo, un disyuntor 300 para un circuito de voltaje bajo o medio, y/o en el dispositivo de conmutación 700 donde dicho dispositivo de conmutación 300 está instalado.

45 Por ejemplo, el sistema electrónico 1 puede estar instalado en el circuito de disparo 301 del dispositivo de conmutación 300, en donde dicho circuito de disparo 301 comprende al menos: un actuador de bobina de apertura 302 adecuado para causar con su intervención la apertura del dispositivo de conmutación 300; y medios 303 para generar un comando de disparo, tal como, por ejemplo, el comando de disparo 501 ilustrado en la Figura 1, que solicita la intervención del actuador de bobina 302.

Dichos medios 303 pueden comprender un dispositivo de protección 303, o relé 303, que está configurado para detectar un fallo del circuito eléctrico donde está instalado el dispositivo de conmutación 300 y para generar el comando de disparo 501 tras la detección de dicho fallo.

50 El sistema electrónico 1 realiza la interfaz entre los medios 303 y el actuador de apertura de bobina asociado 302; en particular, la entrada binaria 2 recibe el comando de disparo generado 501 como una señal candidata Sc y, tras la validación de dicho comando 501, el sistema electrónico 1 activa eléctricamente el actuador de bobina 302 para abrir el dispositivo de conmutación 300.

Un comando de disparo 501 generado desde los medios 305 fuera del dispositivo de conmutación 300 puede ser enviado también por control remoto a la entrada binaria 2, con el fin de causar, tras su validación, la apertura del dispositivo de conmutación 300 por medio del actuador de bobina 302.

5 Según dicha realización ejemplar, la cantidad predeterminada de energía de validación E_V a ser absorbida de la señal candidata Sc aplicada a la entrada binaria 2 por la carga activa 50 es de preferencia establecida por los medios de control 100 sustancialmente igual a la energía requerida por el actuador de bobina de apertura 2 para operar y abrir el dispositivo de conmutación 300.

10 De hecho, según es conocido, una perturbación o señal, como la señal de ruido 500 ilustrada en la Figura 1, no tiene suficiente energía para operar el actuador de bobina 302 y abrir el dispositivo de conmutación 300. Por tanto, el sistema de control 1 según la descripción presente actúa simulando dicha condición en la que se aplica un ruido al actuador de bobina 302, porque solamente las señales candidatas Sc que tienen una energía mayor que la cantidad predeterminada de energía de validación E_V (que es establecida igual a la energía requerida por el actuador de bobina de apertura 302 para operar) pueden tener, después de la absorción de energía por la carga activa 50, un contenido residual de energía que excede el umbral de validación, para ser validadas por el sistema electrónico 1.

15 Los medios de monitorización y/o diagnóstico 600 conectados al sistema electrónico según las realizaciones ejemplares de las Figuras 3 y 5 - 6 pueden comprender al menos un supervisor de circuito de disparo "TCS", que es un dispositivo bien conocido usado en el circuito de disparo 301 de los dispositivos de conmutación 300 y, por tanto, no se describe más a fondo en esta memoria.

20 Además del sistema electrónico 1 instalado en el circuito de disparo 301, el dispositivo de conmutación puede comprender otros sistemas electrónicos 1, por ejemplo, un sistema de control 1 adaptado para recibir información de estado del dispositivo de conmutación 300, tal como una señal relativa a la posición acoplada o separada de los contactos del propio dispositivo de conmutación 300.

25 Además, uno o más sistemas electrónicos 1 pueden estar instalados en el dispositivo de conmutación 700, fuera del dispositivo de conmutación 300, para realizar diversas tareas en los aparatos eléctricos 300 instalados en el dispositivo de conmutación 700. Por ejemplo, el sistema electrónico 1 ilustrado en la Figura 14 puede estar conectado al dispositivo de conmutación 300 para recibir o enviar desde él información o comandos generados dentro o fuera del dispositivo de conmutación 700.

En la práctica, se ha visto cómo el sistema de control 1 y el método relacionado 20 según la descripción presente permiten conseguir el objetivo deseado ofreciendo algunas mejoras sobre las soluciones conocidas.

30 En particular, solamente una señal candidata Sc que tiene un contenido residual de energía (después de ser absorbida de ella la cantidad predeterminada de energía de validación E_V por la carga activa 50) que excede la energía umbral de validación, puede ser validada para causar la ejecución de una o más tareas del sistema electrónico 1. Por tanto, la inmunidad al ruido aumenta en el sistema electrónico 1.

35 Además, el tiempo predeterminado T_D durante el que la cantidad predeterminada de energía de validación E_V es absorbida de la señal candidata Sc puede ser ajustado más corto que el tiempo de filtrado T_F usado en una solución conocida para mejorar la inmunidad al ruido (véase el ejemplo de la Figura 2). En dicho caso, el sistema electrónico 1 según la descripción presente es no solamente más seguro sino también más rápido respecto a soluciones conocidas.

40 La impedancia asociada a la carga activa electrónica 50 puede ser controlada dinámicamente mediante los medios de control asociados 100, por ejemplo, para controlar la operación de absorción de energía de la carga activa 50 a la vista del voltaje de la señal candidata Sc o a la vista de condiciones operativas críticas de la carga activa 50, tales como una condición de sobrecalentamiento.

Además, todas las partes/componentes del sistema electrónico 1 pueden ser sustituidas con otros elementos técnicamente equivalentes; en la práctica, el tipo de materiales y las dimensiones pueden ser cualquiera según las necesidades y el estado de la técnica.

45 La unidad de control 101 ilustrada en las Figuras 5 - 6 o las unidades de control 110, 111 ilustradas en la Figura 4 pueden ser cualquier dispositivo electrónico adecuado adaptado para: recibir y ejecutar instrucciones de software, recibir y generar datos y/o señales de entrada y salida por medio de una pluralidad de puertos de entrada y/o salida. Por ejemplo, dichas unidades de control 101, 110, 111 pueden ser: microcontroladores, microordenadores, miniordenadores, procesadores de señales digitales (DSP), ordenadores ópticos, ordenadores con conjuntos de instrucciones complejas, circuitos integrados de aplicación específica, ordenadores con conjuntos de instrucciones reducidas, ordenadores analógicos, ordenadores digitales, ordenadores de estado sólido, ordenadores de una sola tarjeta o una combinación de cualquiera de éstos.

Por ejemplo, en la realización de la Figura 3, la entrada binaria 2, la carga activa 50 y los medios de control 100 pueden ser realizados en forma de un único circuito electrónico o unidad, integrado o montado en la tarjeta electrónica 1000.

Por ejemplo, en la realización de la Figura 4, la entrada binaria 2 y la unidad de control asociada 110 pueden ser realizados en forma de un único circuito electrónico, o unidad, integrada o montada en la tarjeta electrónica 1001; además, la carga activa 50 y la unidad de control asociada 111 pueden ser realizadas también en forma de un único circuito electrónico, o unidad, integrada o montada en la tarjeta electrónica 1002.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema electrónico (1) para un aparato eléctrico asociado (300), comprendiendo:
 al menos una entrada binaria (2) adaptada para recibir una o más señales candidatas (S_c);
 al menos una carga activa electrónica (50) que tiene uno o más dispositivos activos electrónicos (51) y que está conectada operativamente a dicha entrada binaria (2);
 medios de control (100) que están asociados operativamente a dicha entrada binaria (2) y a dicha carga activa (50), y que están adaptados para:
 detectar la aplicación de una señal candidata (S_c) a la entrada binaria (2) y activar eléctricamente dicha carga activa (50) tras dicha detección, para que la carga activa (50) absorba al menos una cantidad predeterminada de energía (E_v) de la señal candidata (S_c);
 después de la absorción de dicha cantidad predeterminada de energía (E_v), validar la señal candidata (S_c) si su contenido residual de energía excede un valor umbral predeterminado:
caracterizado por que dichos medios de control se adaptan además a:
 activar eléctricamente la carga activa (50) para absorber de dicha señal candidata (S_c) una cantidad predeterminada de potencia (P_D) durante un tiempo predeterminado (T_D), para absorber dicha cantidad predeterminada de energía (E_v);
 medir al menos un parámetro eléctrico (V_{in}) de dicha señal candidata (S_c) y controlar una corriente de disipación (I_D) generada en la carga activa (50) durante dicho tiempo predeterminado (T_D) para absorber dicha cantidad predeterminada de potencia (P_D), en donde un punto de calibración (I_{set_point}) de dicha corriente de disipación (I_D) es calculado usando al menos el parámetro eléctrico medido (V_{in}) de la señal candidata (S_c).
2. El sistema (1) de la reivindicación 1, **caracterizado por que** dichos medios de control (100) están adaptados para activar eléctricamente dicha carga activa (50) para continuar absorbiendo energía de dicha señal candidata (S_c) durante al menos un tiempo (T_v) requerido para realizar la validación de la señal candidata (S_c).
3. El sistema (1) según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dichos medios de control (100) están adaptados para:
 detectar al menos una condición operativa crítica de la carga activa (50) que ocurre durante dicho tiempo predeterminado (T_D);
 cambiar dicha cantidad predeterminada de potencia (P_D) para detener la condición crítica detectada; y
 en consecuencia, cambiar la duración del tiempo predeterminado (T_D) para que la carga activa (50) absorba de la señal candidata (S_c) dicha cantidad predeterminada de energía (E_v).
4. El sistema (1) según la reivindicación 3, **caracterizado por que** dichos medios de control (100) están adaptados para:
 monitorizar el calentamiento en la carga activa (50) debido a una corriente de disipación (I_D) generada en la carga activa (50) durante dicho tiempo predeterminado (T_D) para absorber dicha cantidad predeterminada de potencia (P_D);
 detectar una condición de sobrecalentamiento;
 activar eléctricamente dicha carga activa (50) para reducir dicha corriente de disipación (I_D) y detener la condición de sobrecalentamiento; y
 en consecuencia, aumentar la duración del tiempo predeterminado (T_D) para que la carga activa (50) absorba de la señal candidata (S_c) dicha cantidad predeterminada de energía (E_v).
5. El sistema (1) según una o más de las reivindicaciones previas, **caracterizado por que** comprende una primera tarjeta electrónica (1002) que comprende al menos la carga activa (50) y una segunda tarjeta electrónica (1001) que comprende al menos la entrada binaria (2), en donde dichas primera y segunda tarjetas electrónicas (1002, 1001) están asociadas operativamente por medio de la conexión entre la entrada binaria (2) y la carga activa (50), y
caracterizado por que dichos medios de control (100) comprenden:
 una primera unidad de control (111) en la primera tarjeta electrónica (1002) que está operativamente asociada a dicha carga activa (50) para detectar la aplicación de la señal candidata (S_c) a la entrada binaria (2) y para activar eléctricamente la carga activa (50) tras dicha detección, para que la carga activa (50) absorba dicha al menos una cantidad predeterminada de energía (E_v); y

una segunda unidad de control (110) en la segunda tarjeta electrónica (1001) que está operativamente asociada a dicha entrada binaria (2) para validar dicha señal candidata (S_c) después de la absorción de dicha cantidad predeterminada de energía (E_v), si su contenido residual de energía excede dicho umbral predeterminado.

5 6. El sistema (1) según la reivindicación 5, **caracterizado por que** dicha primera unidad de control (111) está adaptada para activar eléctricamente dicha carga activa (50) para continuar absorbiendo energía de dicha señal candidata (S_c) durante un intervalo de tiempo adicional predeterminado (T_{add}) después de la absorción de dicha cantidad predeterminada de energía (E_v).

10 7. El sistema (1) según una o más de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** dichos medios de control (100) están adaptados para activar eléctricamente dicha carga activa (50) para reducir al menos la corriente que fluye en la carga activa (50) al final de la validación de la señal candidata (S_c).

15 8. El sistema (1) según la reivindicación 7, **caracterizado por que** dichos medios de control (100) están adaptados para reducir la corriente que fluye en la carga activa (50) hasta una corriente de retención (I_H) al final de la validación de la señal candidata (S_c), y **por que** dicha carga activa (50) está configurada para estar operativamente conectada a medios de monitorización y/o diagnóstico (600), en donde dichos medios de monitorización y/o diagnóstico (600) están adaptados para monitorizar y/o señalar el estado de la carga activa (50) y/o una o más partes de dicho sistema electrónico (1) usando dicha corriente de retención (I_H).

9. Un aparato eléctrico (300) **caracterizado por que** comprende al menos un sistema electrónico (1) según una o más de las reivindicaciones 1 a 8.

20 10. Un dispositivo de conmutación (700) comprendiendo al menos un aparato eléctrico (300) según la reivindicación 9 y/o al menos un sistema electrónico (1) según una o más de las reivindicaciones 1 - 8.

11. Un método (200) para validar una señal candidata (S_c) aplicada a una entrada binaria (2) de un sistema electrónico (1) asociado a un aparato eléctrico (300), comprendiendo dicho método:

conectar operativamente (201) al menos una carga activa electrónica (50) que tiene uno o más dispositivos electrónicos activos (51) a dicha entrada binaria (2);

25 detectar (202) la aplicación de dicha señal candidata (S_c) a la entrada binaria (2);

activar eléctricamente (203) dicha carga activa (50) para absorber al menos una cantidad predeterminada de energía (E_v) de la señal candidata (S_c) tras la detección de la aplicación de dicha señal candidata (S_c);

después de la absorción de dicha cantidad predeterminada de energía (E_v), validar (204) la señal candidata (S_c) si su contenido residual de energía excede un umbral predeterminado:

30 el método se **caracteriza por que**:

la absorción de la cantidad predeterminada de energía (E_v) comprende absorber una cantidad predeterminada de potencia (P_D) de dicha señal candidata (S_c) durante un tiempo predeterminado (T_D);

35 dicho paso (203) de activar eléctricamente la carga activa (50) para absorber al menos la cantidad predeterminada de energía (E_v) comprende medir al menos un parámetro eléctrico (V_{in}) de la señal candidata (S_c) y controlar una corriente de disipación (I_D) generada en la carga activa (50) durante dicho tiempo predeterminado (T_D) para absorber dicha cantidad predeterminada de potencia (P_D), y controlar dicha corriente de disipación (I_D) comprende calcular un punto de calibración (I_{set_point}) de dicha corriente de disipación (I_D) usando dicho al menos un parámetro eléctrico medido (V_{in}).

40 12. El método (200) según la reivindicación 11, **caracterizado por que** dicho paso (203) de validación de la señal candidata, (S_c) comprende:

activar eléctricamente la carga activa (50) para que continúe absorbiendo energía de la señal candidata (S_c) durante al menos un tiempo (T_v) requerido para realizar la validación.

45 13. El método (200) según una o más de las reivindicaciones 11 a 12, **caracterizado por que** dicho paso (203) de activar eléctricamente la carga activa (50) para absorber al menos la cantidad predeterminada de energía (E_v) comprende además:

detectar al menos una condición operativa crítica de la carga activa (50) que ocurre durante dicho tiempo predeterminado (T_D);

cambiar la cantidad predeterminada de potencia (P_D) a ser absorbida de la señal candidata (S_c) para detener la condición crítica detectada; y

en consecuencia, cambiar la duración del tiempo predeterminado (T_D) para absorber de la señal candidata (Sc) dicha cantidad predeterminada de energía (E_V).

14. El método (200) según una o más de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por que** comprende:

5 activar eléctricamente (209) la carga activa (50) para reducir al menos la corriente que fluye por la carga activa (50) al final de la validación de la señal candidata (Sc).

15. El método (200) según la reivindicación 14, **caracterizado por que** dicho paso (209) de reducir al menos la corriente que fluye en la carga activa comprende:

reducir la corriente que fluye en la carga activa (50) a una corriente de retención (I_H) al final de la validación de la señal candidata (Sc),

10 **caracterizado por que** comprende además:

monitorizar y/o señalar (210) el estado de la carga activa (50) y/o de una o más partes del sistema electrónico (1) usando dicha corriente de retención (I_H).

16. El método (200) según una o más de las reivindicaciones 11 a 12, **caracterizado por que** comprende:

15 activar eléctricamente (212) dicha carga activa (50) para que continúe absorbiendo energía de dicha señal candidata (Sc) durante un intervalo de tiempo adicional predeterminado (T_{add}), después de la absorción de dicha cantidad predeterminada de energía (E_V).

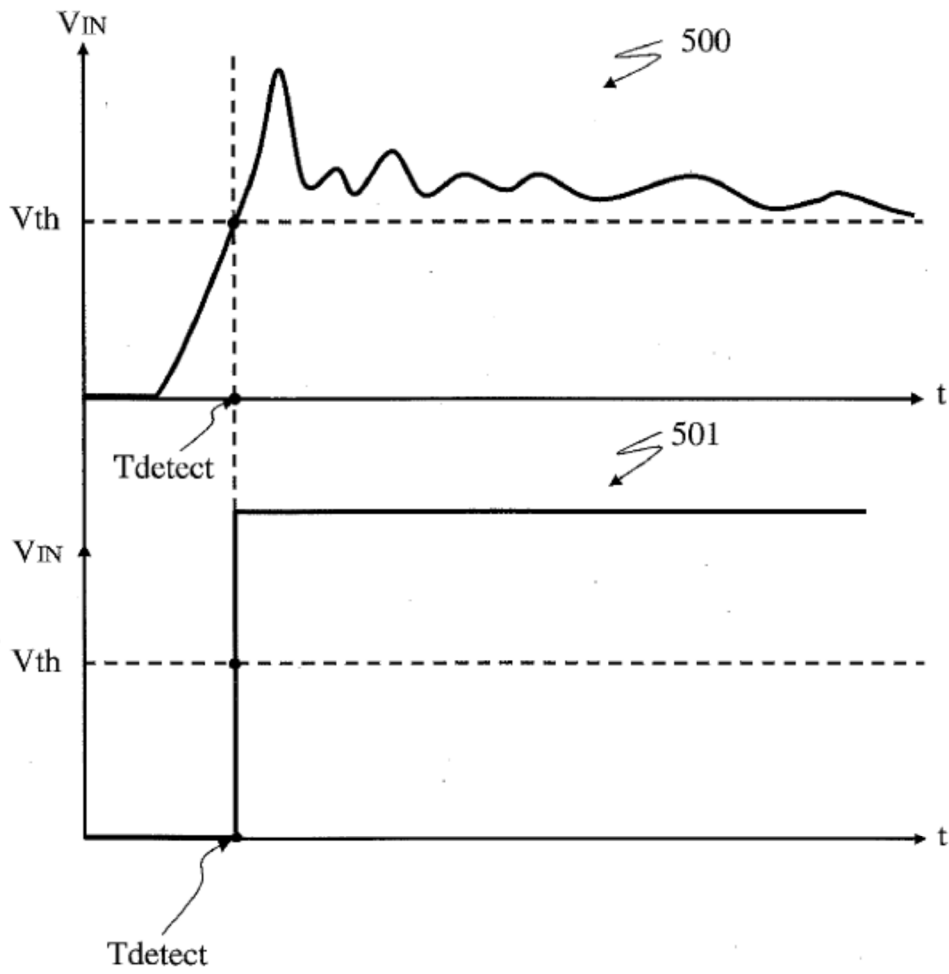


Fig. 1

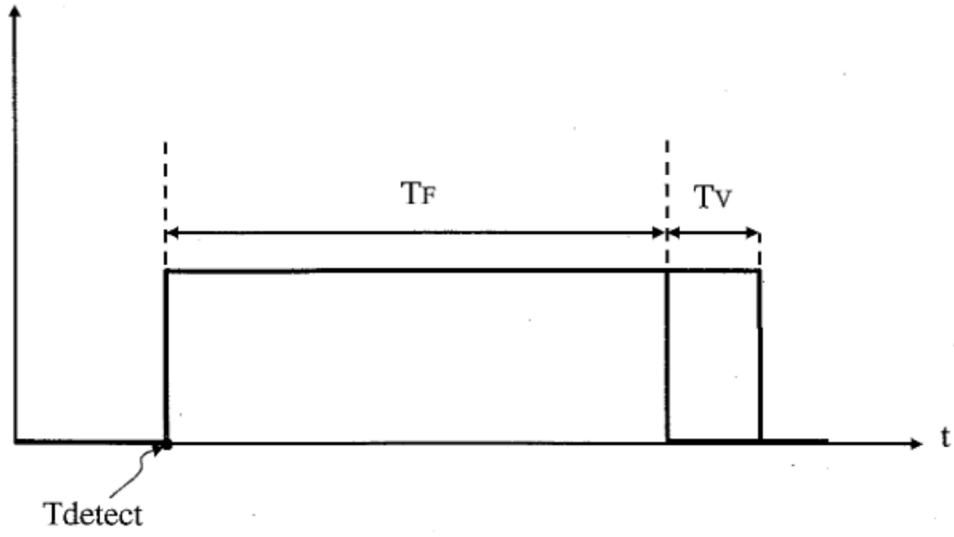


Fig. 2

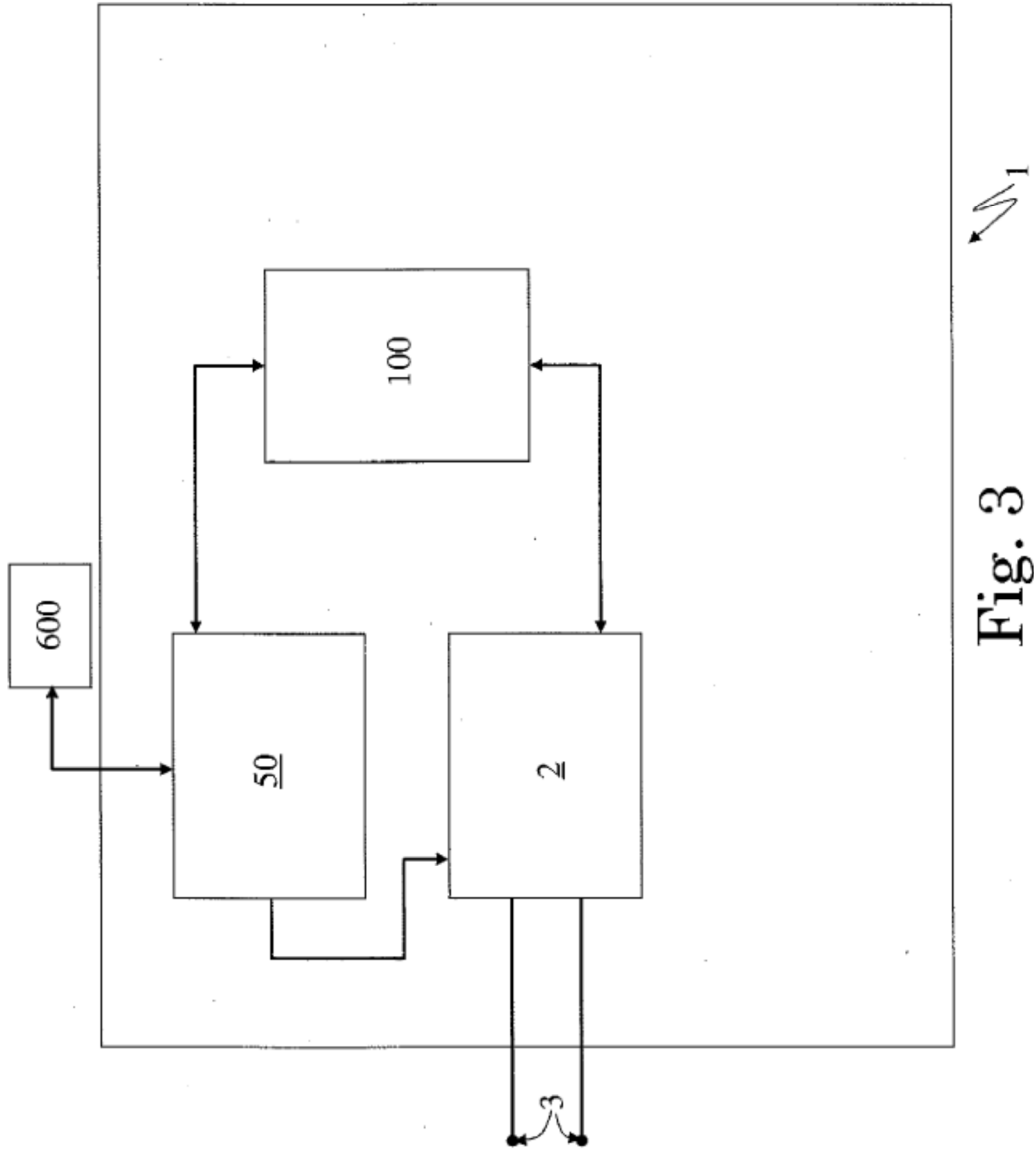


Fig. 3

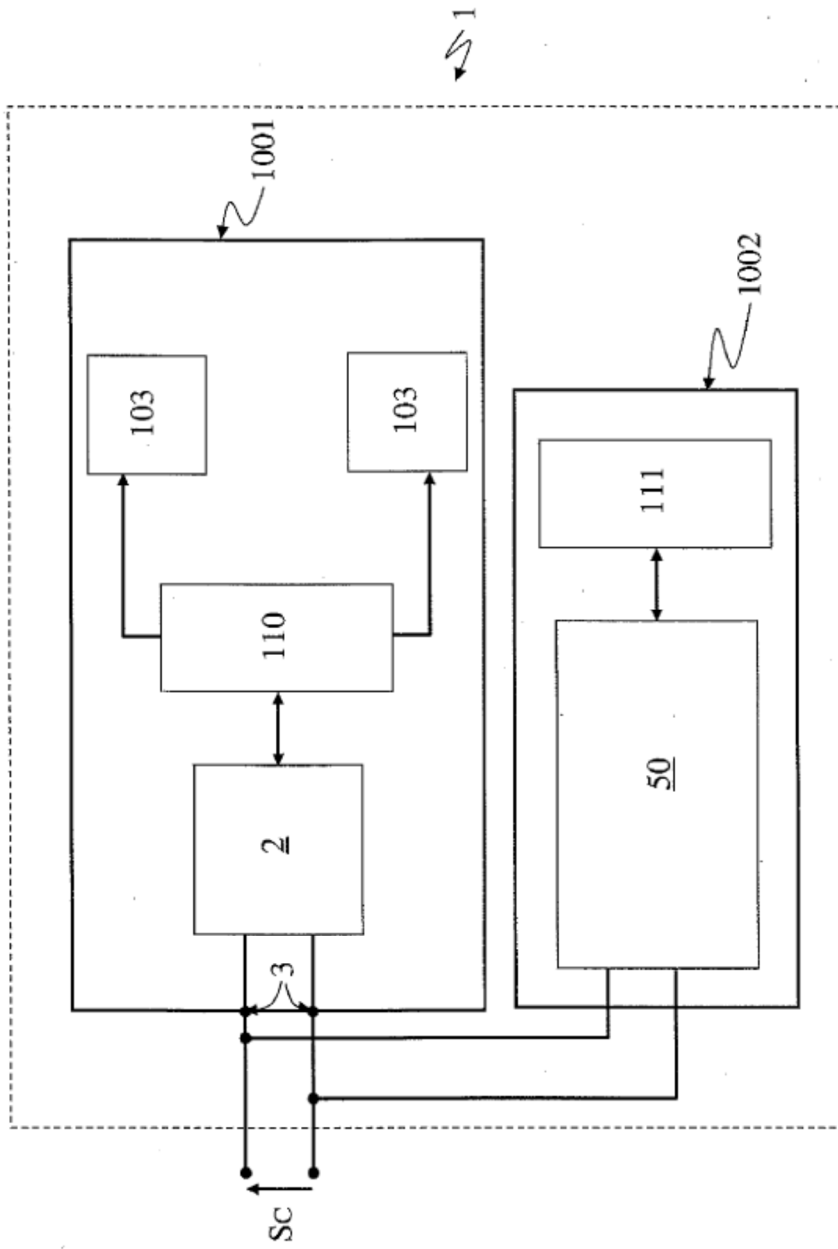


Fig. 4

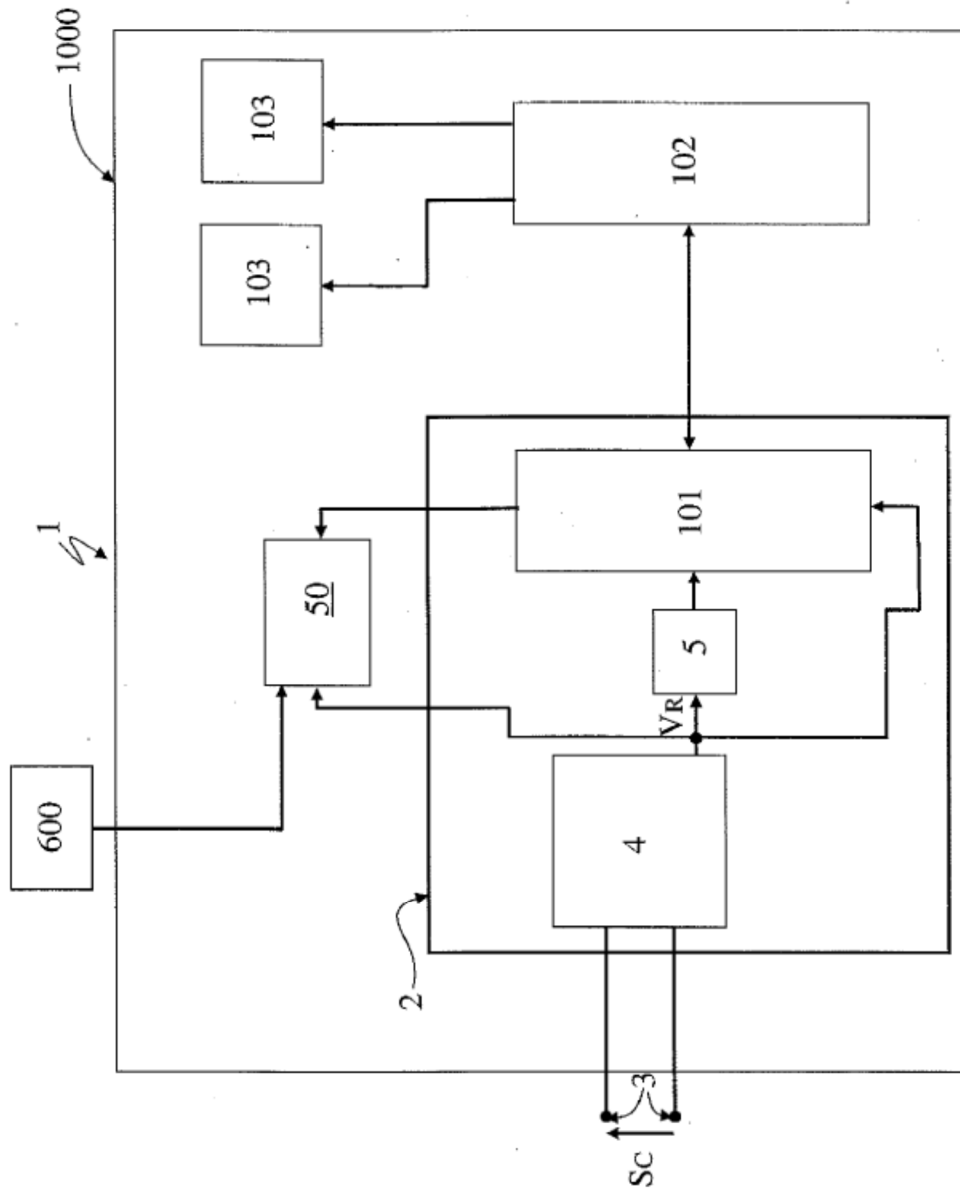


Fig. 5

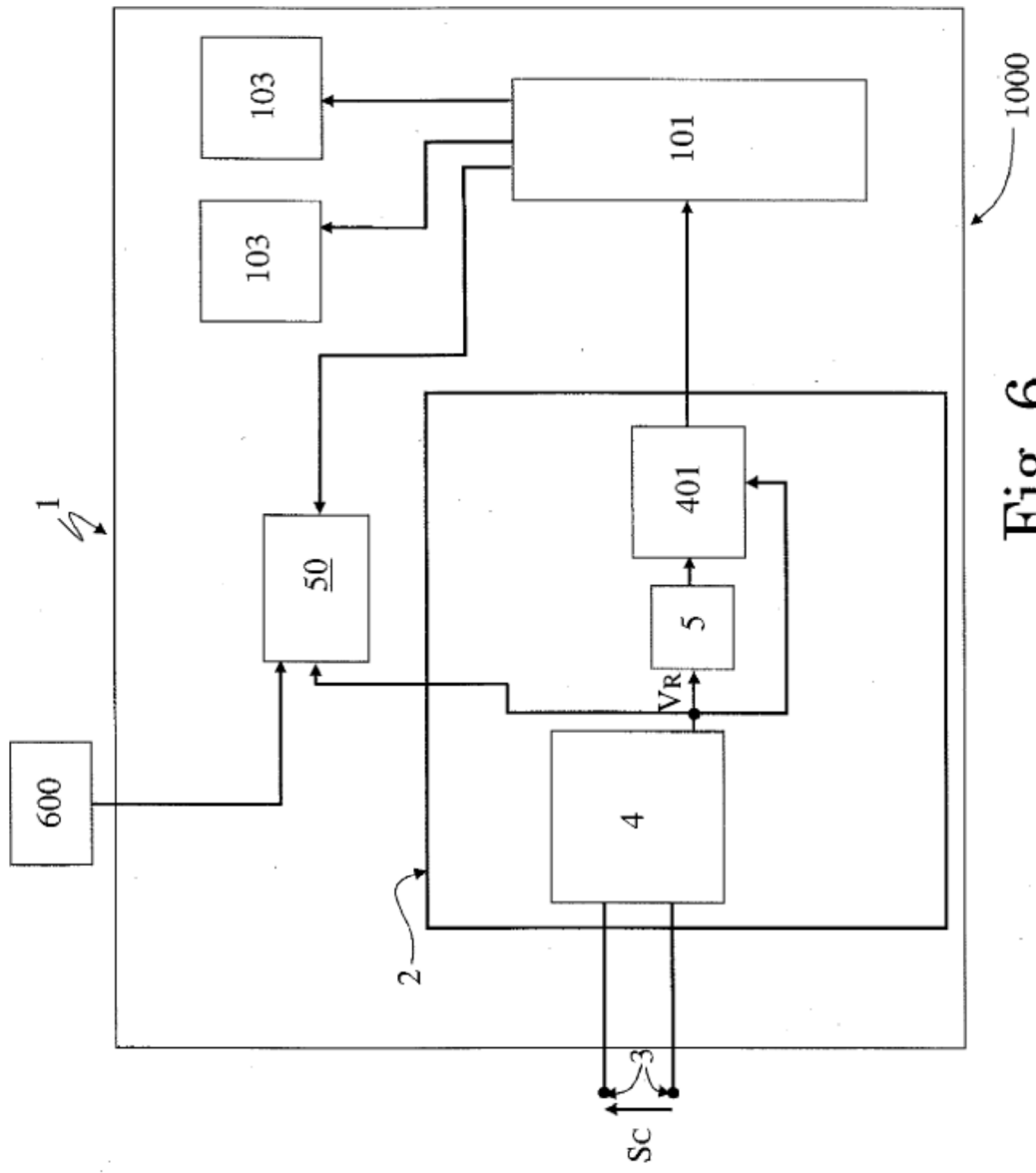


Fig. 6

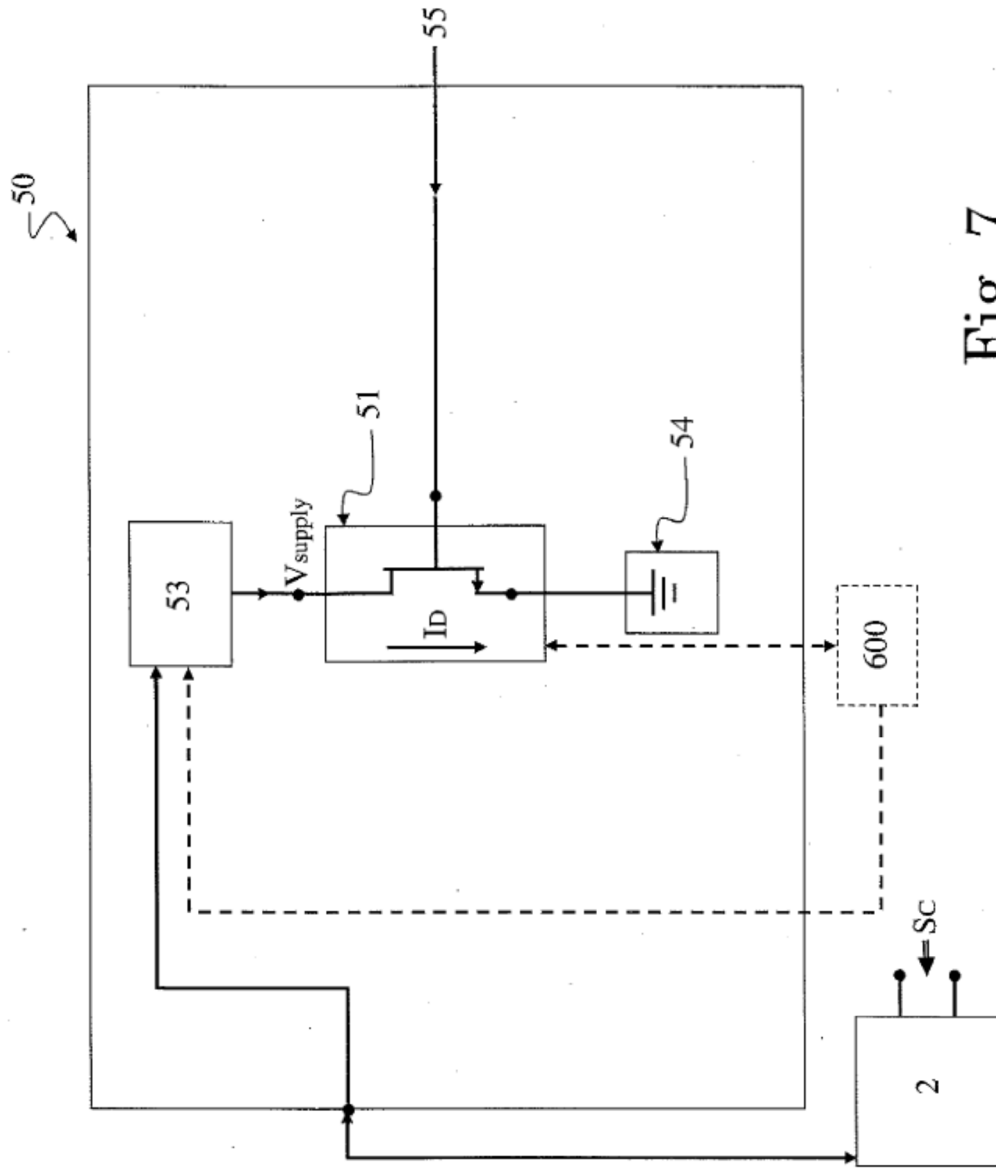


Fig. 7

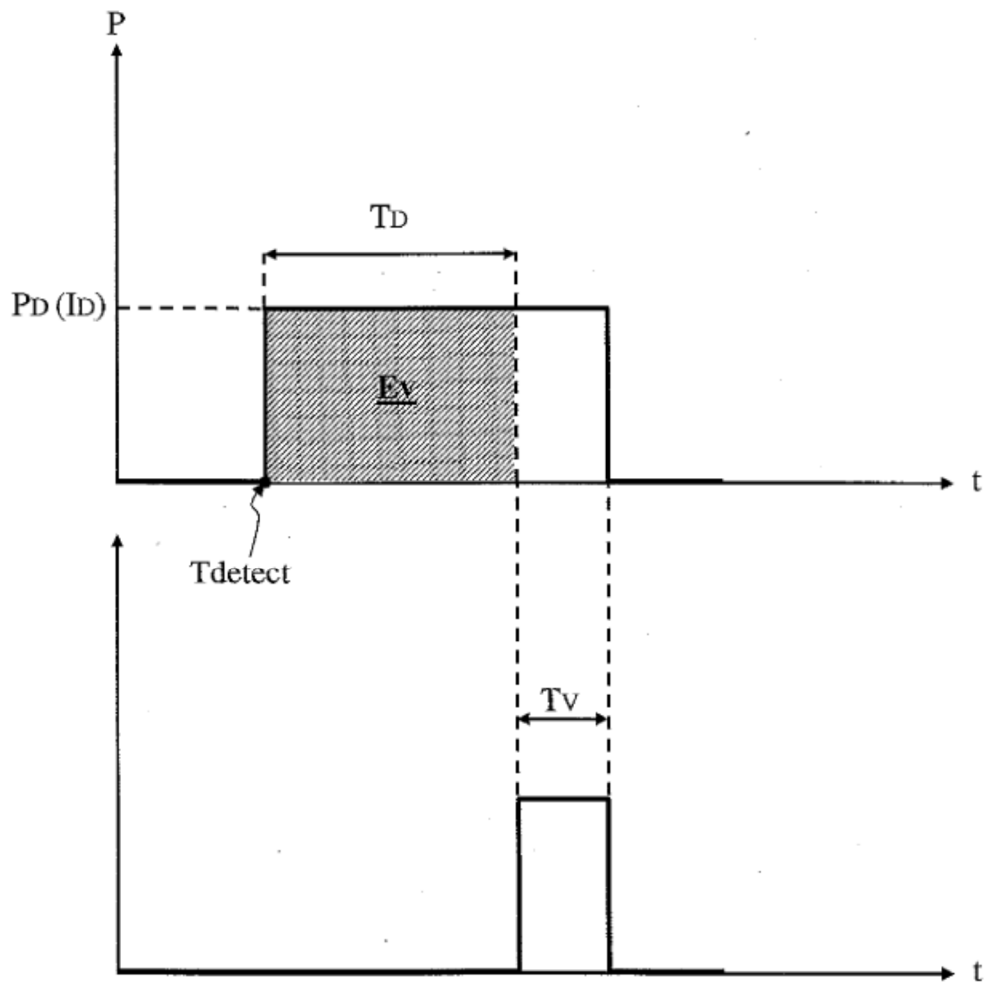


Fig. 8

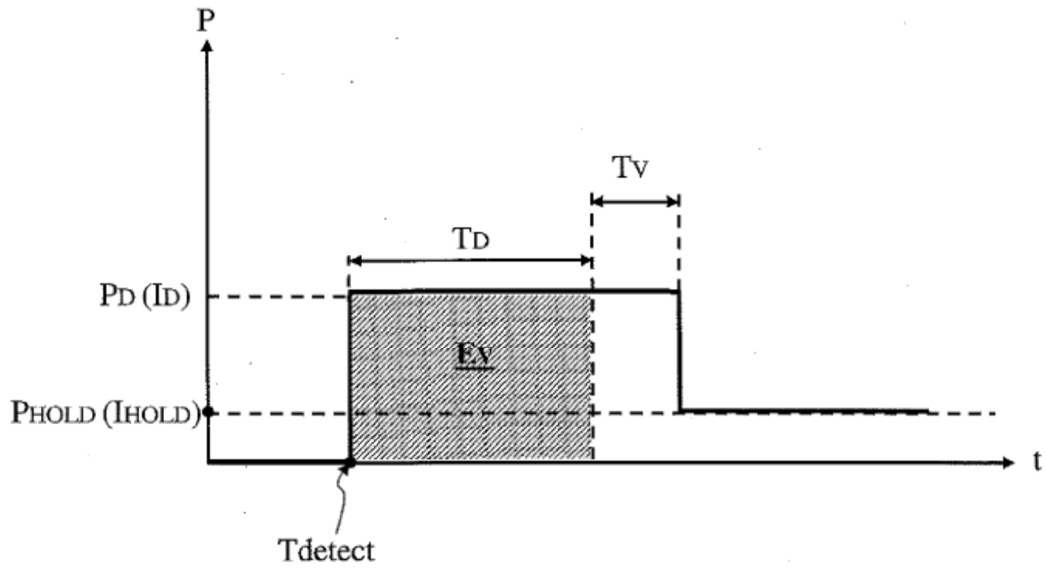


Fig. 9

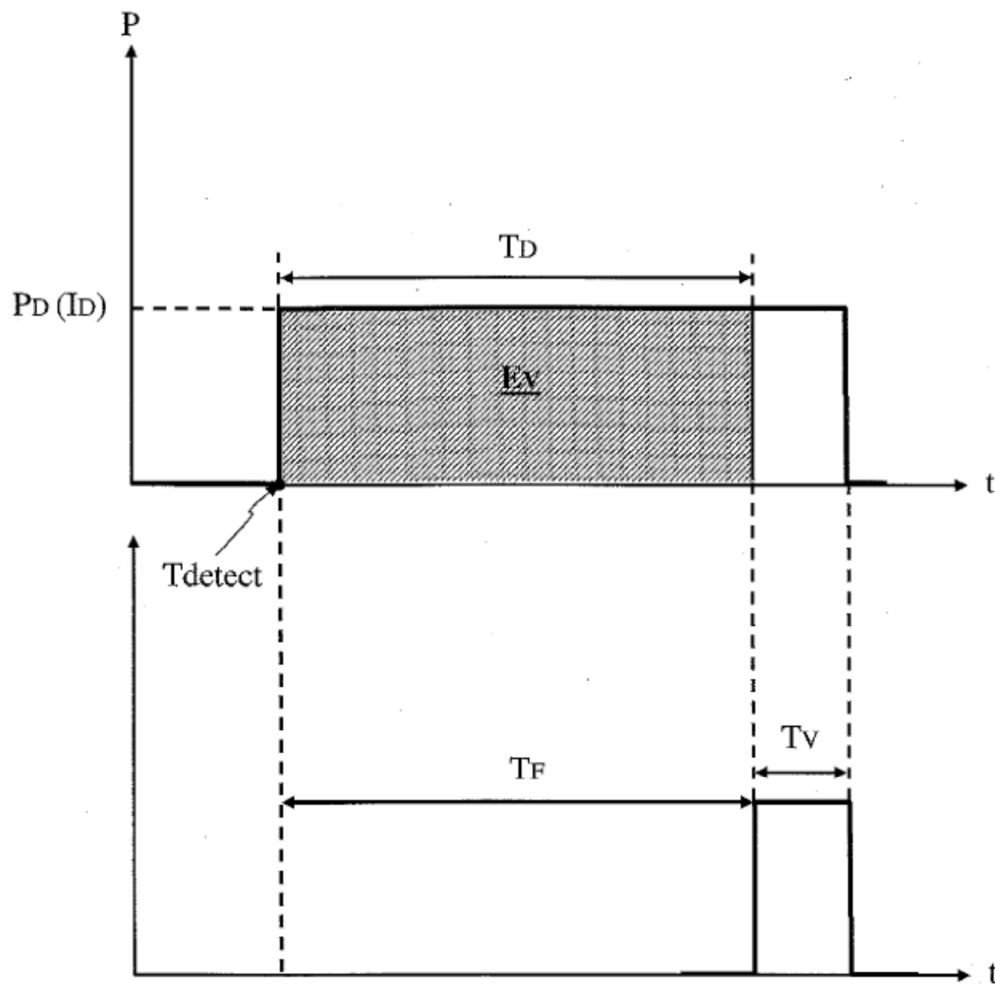


Fig. 10

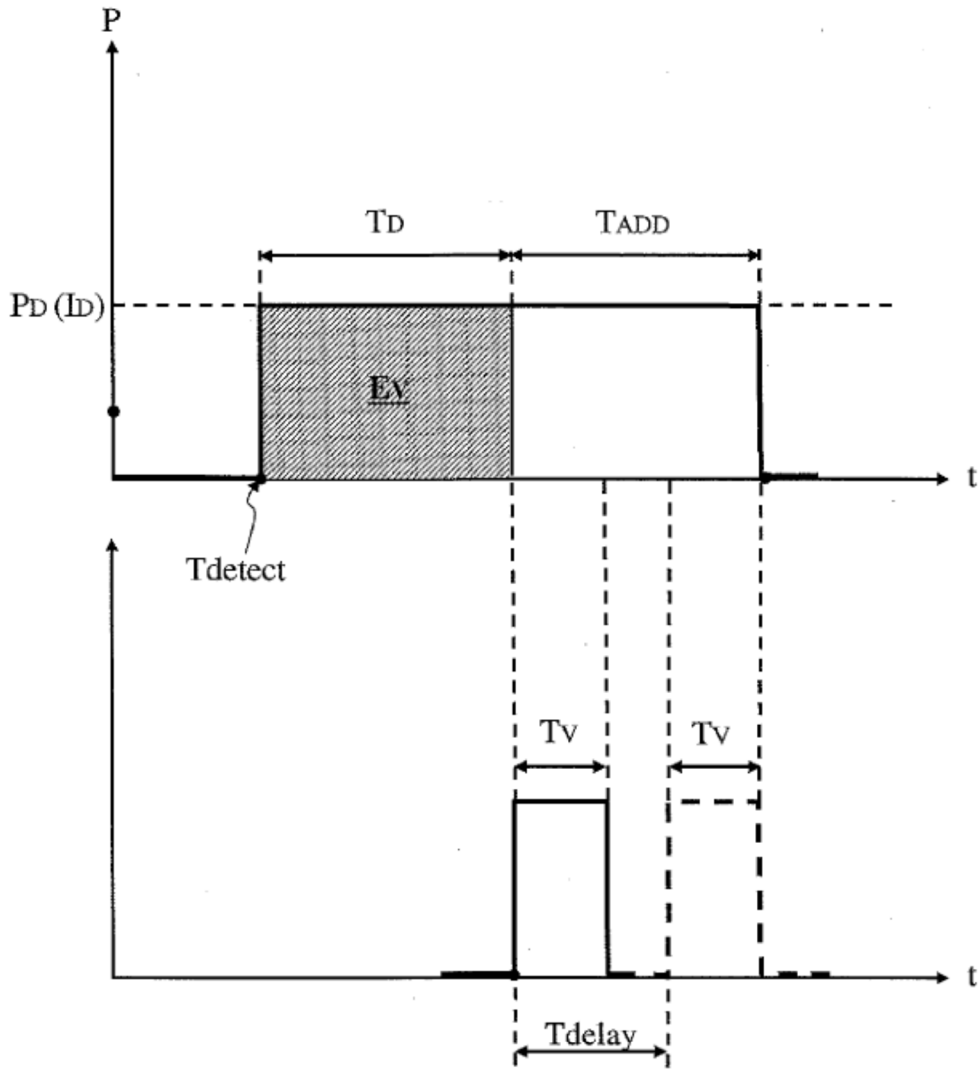


Fig. 11

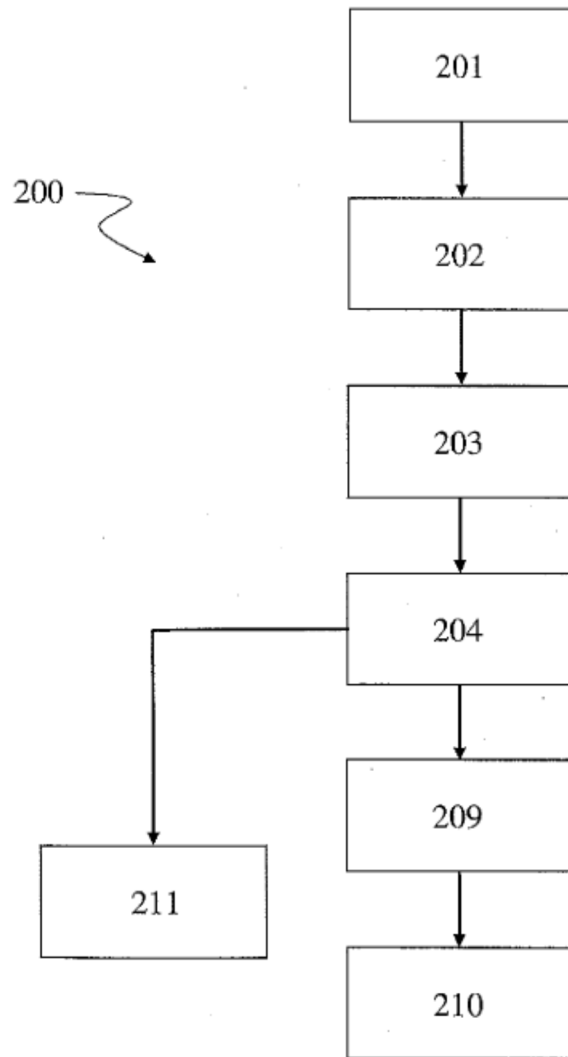


Fig. 12

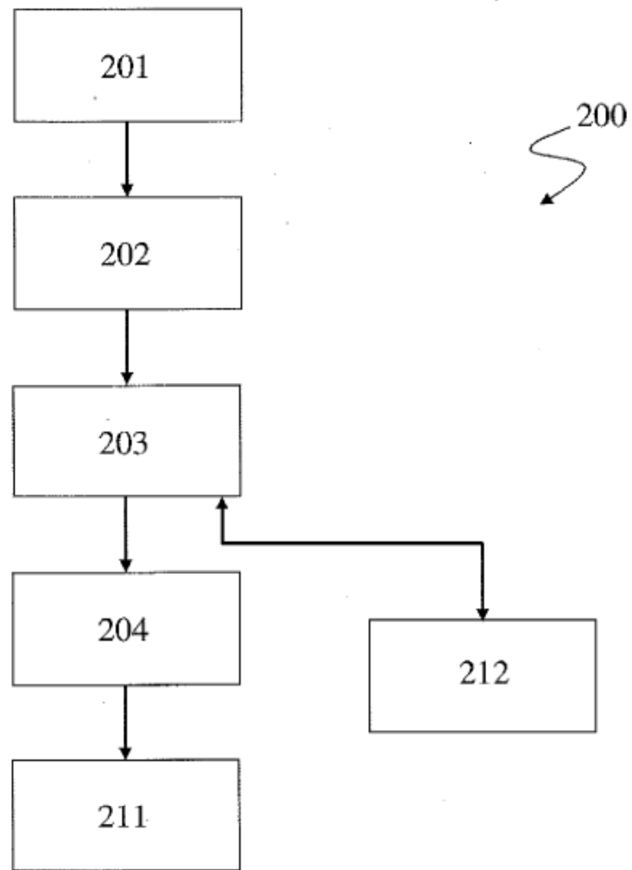


Fig. 13

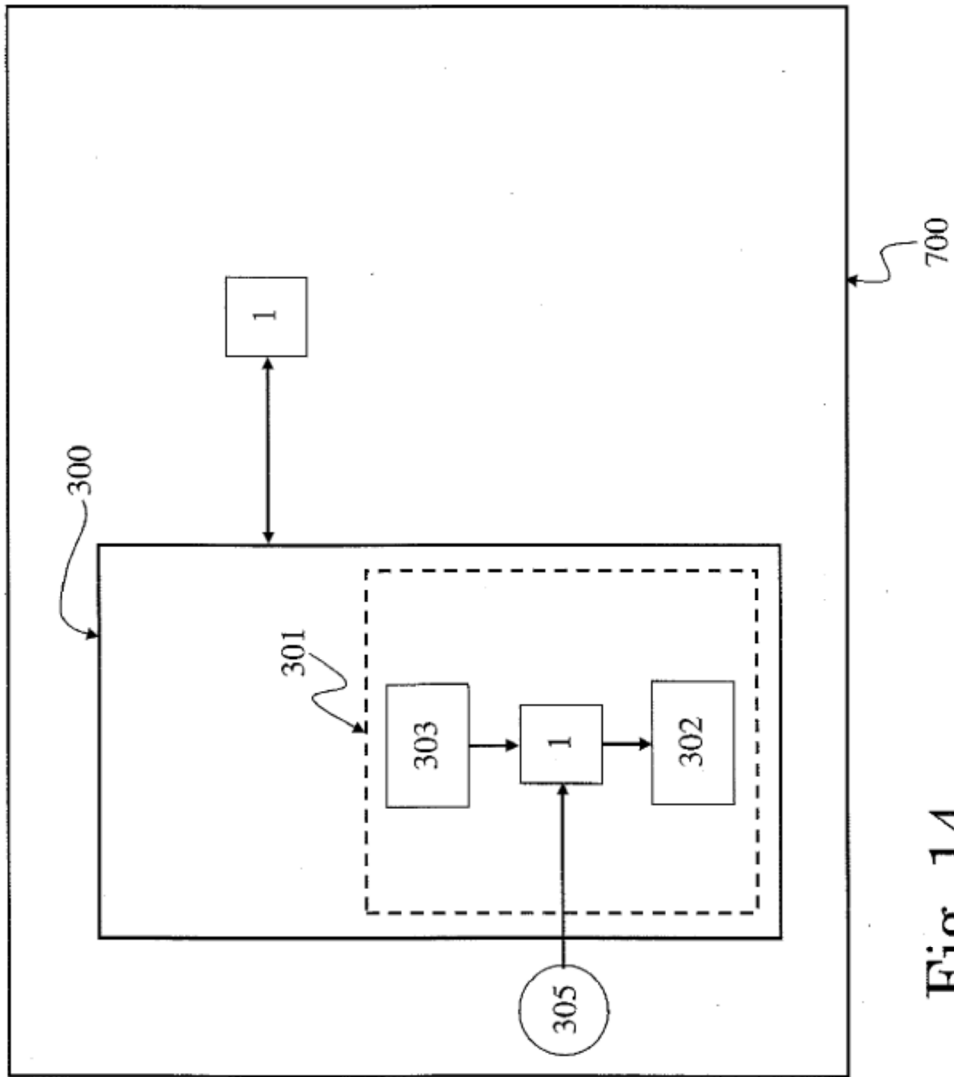


Fig. 14

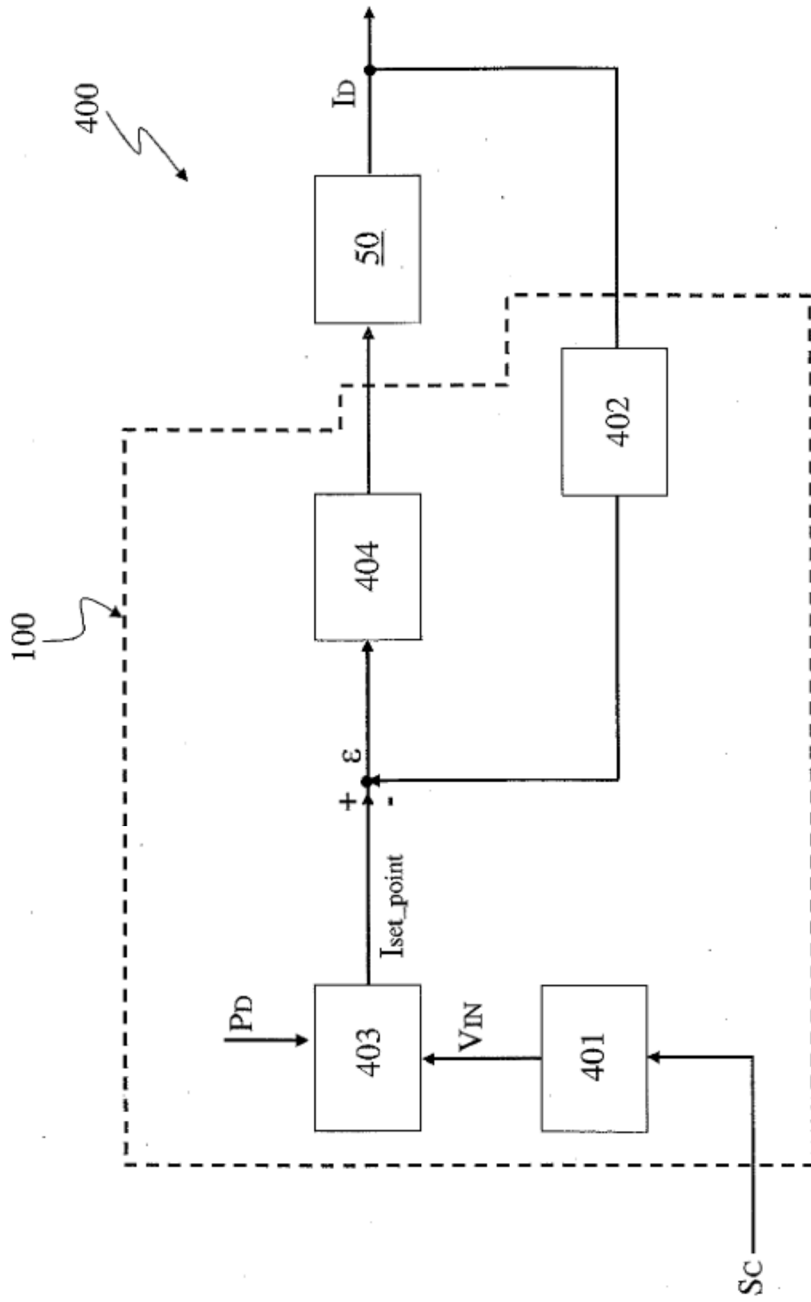


Fig. 15