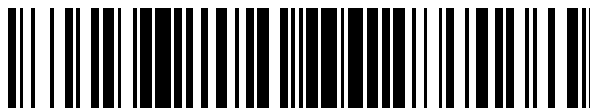


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 995**

21 Número de solicitud: 201631222

51 Int. Cl.:

G09B 23/18

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

19.09.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.03.2018

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

19.10.2018

Fecha de concesión:

29.10.2018

45 Fecha de publicación de la concesión:

06.11.2018

73 Titular/es:

**FUNDACIÓ PER A LA UNIVERSITAT OBERTA DE
CATALUNYA (100.0%)**

Av. Tibidabo, 39-43

08035 BARCELONA (Barcelona) ES

72 Inventor/es:

MONZO SÁNCHEZ, Carlos Manuel ;

COBO RODRÍGUEZ, Germán;

MORÁN MORENO, José Antonio ;

SANTAMARÍA PÉREZ, Eugènia y

GARCÍA SOLÓRZANO, David

74 Agente/Representante:

ZEА CHECA, Bernabé

54 Título: **DISPOSITIVO PARA CONMUTAR UNA PLURALIDAD DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS**

57 Resumen:

La presente descripción se refiere a un dispositivo para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos. Este dispositivo está caracterizado por el hecho de que comprende un módulo de conmutación que comprende una pluralidad de sub-módulos de entrada, cada uno de los cuales está configurado para conectar uno de los componentes electrónicos a conmutar, al dispositivo; un sub-módulo de salida; una pluralidad de elementos conmutables, uno para cada sub-módulo de entrada, estando conectado cada elemento conmutable entre el sub-módulo de entrada correspondiente y el sub-módulo de salida, y estando configurada esta pluralidad de elementos conmutables para, en funcionamiento, conmutar la pluralidad de componentes electrónicos hacia el sub-módulo de salida.

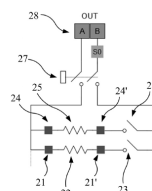


FIG.2

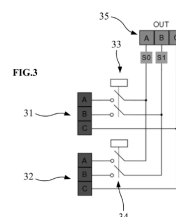


FIG.3

ES 2 659 995 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos

La presente descripción se refiere a un dispositivo para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos.

5

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

El estudio de la tecnología electrónica siempre se ha encontrado vinculado al uso de laboratorios presenciales donde un profesor guía a los estudiantes en el uso de diferentes dispositivos, montajes e instrumentos de medida, para adquirir conocimientos y competencias profesionales. En las últimas décadas se han producido avances tecnológicos que han permitido cambios significativos en los modelos pedagógicos de enseñanza-aprendizaje, abriendo la puerta a la enseñanza virtual (o a distancia) de competencias tecnológicas, entre las que se cuentan las del ámbito de la electrónica. Actualmente, tanto en modelos presenciales como virtuales, el estudiante se ha convertido en el eje fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje y resulta básico proporcionarle nuevas herramientas para la adquisición de estas competencias.

Más concretamente, los estudiantes de ingeniería o similar deben adquirir competencias prácticas y profesionales, de forma que deben saber realizar montajes de circuitos electrónicos así como controlar diferentes equipamientos de laboratorio. Cuando se trata de educación enteramente en línea como es el caso de las universidades a distancia, disponer de dispositivos que permitan a los estudiantes realizar montajes de circuitos electrónicos en el ámbito de las Telecomunicaciones (u otras titulaciones que así lo requieran) se convierte en una prioridad.

En consecuencia, hay una necesidad de un dispositivo que resuelva al menos parcialmente los problemas mencionados anteriormente.

30 EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un dispositivo para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos. El dispositivo puede comprender:

- un módulo de conmutación que puede comprender:

- Una pluralidad de sub-módulos de entrada, cada uno de los cuales está configurado para conectar uno de los componentes electrónicos a conmutar, al dispositivo;
- Un sub-módulo de salida;
- Una pluralidad de elementos conmutables, uno para cada sub-módulo de entrada, estando conectado cada elemento conmutable entre el sub-módulo de entrada correspondiente y el sub-módulo de salida, y estando configurada esta pluralidad de elementos conmutables para, en funcionamiento, conmutar la pluralidad de componentes electrónicos hacia el sub-módulo de salida.

De este modo, actuando sobre los elementos conmutables asociados a cada componente electrónico se consigue configurar el circuito deseado por un usuario. Es decir, si el elemento conmutable se encuentra abierto, su componente electrónico asociado no interviene en el circuito. Por el contrario, si el elemento conmutable se encuentra cerrado, su componente electrónico sí que interviene en el circuito. Básicamente, el elemento conmutable permite cortar el paso de la corriente eléctrica a través de su componente electrónico asociado conectado en el correspondiente sub-módulo de entrada.

En resumen, el dispositivo permite, en funcionamiento, conmutar diferentes componentes electrónicos conectados al dispositivo, uno en cada sub-módulo de entrada, hacia un único sub-módulo de salida.

Un problema que se puede resolver es obtener un dispositivo que permita a los estudiantes realizar montajes de circuitos electrónicos en el ámbito de la educación enteramente en línea.

Alguno de los elementos conmutables o la totalidad de ellos pueden ser relés.

En algunos ejemplos, el dispositivo puede comprender un módulo de control configurado para, en funcionamiento, actuar sobre al menos uno de los elementos conmutables, estando el módulo de control conectado al módulo de conmutación. De este modo, la presencia del módulo de control permite actuar sobre los elementos conmutables de manera automática, abriéndolos o cerrándolos, de manera que el componente electrónico asociado a cada elemento conmutable pueda formar parte o no del circuito electrónico.

En algunos ejemplos, este módulo de control puede comprender un microcontrolador (en caso de una configuración puramente informática o híbrida, es decir, conformado por una parte informática y una parte electrónica) o puede presentar una configuración totalmente electrónica. En este último caso, el módulo de control puede comprender un sistema electrónico programable tal como un CPLD (*Complex Programmable Logic Device*), un FPGA (*Field Programmable Gate Array*) o un ASIC (*Application-Specific Integrated Circuit*).

Por otro lado, el dispositivo puede comprender un módulo de protección del dispositivo, conectado o no al módulo de control. Así, por ejemplo, este módulo de protección puede proteger el dispositivo contra sobre-corrientes. Para ello, puede comprender, por ejemplo, un fusible, en cuyo caso no es necesario que el módulo de protección esté conectado al módulo de control, o un sensor de corriente que detecte valores de corriente superiores a un límite preestablecido, en cuyo caso es necesaria la conexión del módulo de protección al módulo de control para que este módulo de control actúe sobre los diferentes elementos conmutables presentes en el dispositivo, para abrir el circuito, o sobre un elemento conmutable expresamente configurado para ello. También es posible provocar la desactivación de este módulo de protección, que no esté comprendido en el dispositivo o que comprenda una resistencia de 0 ohmios que provoque un cortocircuito en el módulo de protección, de manera que parezca que no está presente en el dispositivo.

De acuerdo con algunos ejemplos, el dispositivo puede comprender un módulo de configuración del dispositivo, conectado al módulo de control. Este módulo de configuración puede comprender elementos que permitan, entre otras cosas, asignar un identificador único al dispositivo o indicar si el dispositivo actúa como maestro o como esclavo, tal como se describirá más adelante.

Además, el dispositivo puede comprender un módulo de alimentación de alguno de los módulos que forma parte del dispositivo. Así, por ejemplo, puede alimentar el módulo de control, el módulo de protección, el módulo de conmutación, etc. Básicamente, este módulo de alimentación puede recibir una tensión de una fuente de alimentación externa y adaptarla a las necesidades del dispositivo. Para ello, el módulo de alimentación puede comprender un convertidor de tensión. El módulo de alimentación puede recibir la alimentación por un

bus (módulo de comunicaciones) que puede estar presente en el dispositivo, tal como se describirá más adelante.

En algunos ejemplos, el módulo de salida puede seleccionarse de entre:

- 5 • Si los componentes electrónicos son de dos polos, un módulo de salida de dos vías;
- Si los componentes electrónicos son de tres polos, un módulo de salida de tres vías.

Del mismo modo, cada módulo de entrada puede seleccionarse de entre:

- 10 • Si los componentes electrónicos son de dos polos, un módulo de entrada de dos vías;
- Si los componentes electrónicos son de tres polos, un módulo de entrada de tres vías.

Por otro lado, el dispositivo puede comprender un primer módulo de comunicaciones para la
15 conexión del dispositivo a otro dispositivo para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos (es decir, a otro dispositivo del mismo tipo o similar), estando conectado este primer módulo de comunicaciones al módulo de control. De este modo, es posible interconectar dispositivos aumentando el número de componentes electrónicos que pueden formar parte del circuito.

20 Además, el dispositivo puede comprender un segundo módulo de comunicaciones para la conexión del dispositivo a un sistema de control externo, estando conectado este segundo módulo de comunicaciones al módulo de control. La presencia de este segundo módulo de comunicaciones permite interconectar el dispositivo y un sistema de control externo, de
25 manera que el sistema de control externo puede gestionar, entre otras cosas, los elementos conmutables del dispositivo al que se conecta o de otros dispositivos conectados entre ellos.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un sistema para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos. El sistema puede comprender al menos dos dispositivos para
30 conmutar una pluralidad de componentes electrónicos tal como los descritos anteriormente, conectados entre ellos a través de sus respectivos primeros módulos de comunicaciones. De este modo, es posible interconectar varios dispositivos como el descrito anteriormente.

En algunos ejemplos, el sistema puede comprender un sistema de control externo conectado a uno de los dispositivos para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos tal como los descritos anteriormente, a través de su respectivo segundo módulo de comunicaciones. Con la presencia del sistema de control externo es posible gestionar los diferentes dispositivos interconectados.

Otros objetos, ventajas y características de realizaciones de la invención se pondrán de manifiesto para el experto en la materia a partir de la descripción, o se pueden aprender con la práctica de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación se describirán realizaciones particulares de la presente invención a título de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos, de acuerdo con algunos ejemplos;

La Figura 2 muestra un diagrama esquemático de un módulo de conmutación que forma parte de un dispositivo para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos tal como el de la Figura 1, en el que los componentes electrónicos son de dos polos, de acuerdo con algunos ejemplos;

La Figura 3 muestra un diagrama esquemático de un módulo de conmutación que forma parte de un dispositivo para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos tal como el de la Figura 1, en el que los componentes electrónicos son de tres polos, de acuerdo con algunos ejemplos;

La Figura 4 muestra un diagrama esquemático de un escenario en el que un dispositivo para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos está conectado, por un lado, a un sistema de control externo y, por otro lado, a otro dispositivo para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE MODOS DE REALIZACIÓN

Como puede verse en la Figura 1, un dispositivo 10 para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos comprende un módulo 12 de conmutación que comprende (ver Figuras 2 y 3):

- Una pluralidad de sub-módulos de entrada (dos sub-módulos de entrada tanto en la Figura 2 como en la Figura 3) configurados para conectar un componente electrónico en al menos dos de ellos;
- Un sub-módulo de salida;
- Una pluralidad de elementos conmutables, uno para cada sub-módulo de entrada, estando conectado cada elemento conmutable entre el sub-módulo de entrada correspondiente y el sub-módulo de salida.

De este modo, esta pluralidad de elementos conmutables está configurada para, en funcionamiento, conmutar la pluralidad de componentes electrónicos hacia el sub-módulo de salida.

Además, tal como puede verse en la Figura 1, el dispositivo 10 puede comprender:

- Un módulo de control 11 (tal como un microcontrolador) para gestionar el funcionamiento del dispositivo 10;
- Un segundo módulo 13 de comunicaciones para la conexión del dispositivo 10 a un sistema de control externo, estando conectado este segundo módulo de comunicaciones al microcontrolador para la gestión de las comunicaciones entre el dispositivo y el sistema de control externo y estando conectado también al módulo de alimentación;
- Un primer módulo 14 de comunicaciones para la conexión del dispositivo 10 a un dispositivo del mismo tipo o similar, estando conectado este primer módulo de comunicaciones al microcontrolador 11 para la gestión de las comunicaciones entre el dispositivo 10 y otro dispositivo del mismo tipo o similar y estando conectado también al módulo de alimentación;
- Un módulo 15 de protección/control de sobre-corrientes, conectado al microcontrolador 11 para detectar, junto con un sensor de corriente, posibles sobre-corrientes en el dispositivo 10, y conectado al módulo de alimentación;
- El módulo 16 de alimentación para la alimentación de la electrónica del dispositivo 10 (es decir, de los diferentes módulos que conforman el dispositivo);

- Un módulo 17 de configuración del dispositivo, conectado al microcontrolador 11 para su configuración.

A continuación se realizará una descripción más detallada de cada uno de estos módulos.

5

Con respecto al módulo 12 de conmutación, más adelante se realizará una descripción de algunos ejemplos en base a las Figuras 2 y 3.

Con respecto al módulo de control 11, en los presentes ejemplos se utiliza un microcontrolador 11 del tipo PIC18F4550 de la empresa *Microchip*. Contiene un núcleo que puede funcionar hasta a 48 MHz, con una capacidad de 32KB de memoria ROM y 2KB de memoria RAM. Incluye un periférico compatible con USB, necesario para la comunicación con el sistema informático externo, así como un periférico de control UART para generar el bus de comunicación serie entre placas.

15

Las funciones que puede realizar el microcontrolador en base a los diferentes módulos presentes en el dispositivo, pasan, fundamentalmente, por:

- gestionar todo el proceso de comunicación con el sistema de control externo a través del segundo módulo 13 de comunicaciones;
- gestionar todo el proceso de comunicación entre dispositivos a través del módulo 14 de comunicaciones;
- gestionar la apertura y/o cierre de los diferentes elementos conmutables presentes en el dispositivo 10, así como su estado, a través del módulo 12 de conmutación;
- realizar un control activo (junto con un sensor de corriente), que en caso de producirse una sobre-corriente, envía una orden de apertura de un elemento conmutable (por ejemplo, el elemento 27 mostrado en la Figura 2) presente en el dispositivo.

25

Para ejecutar las funciones descritas, el microcontrolador comprende el firmware, el cual puede definirse como el programa informático que gobierna el comportamiento del dispositivo 10, el cual puede estar almacenado, por ejemplo, en la memoria EEPROM descrita anteriormente. En general, este firmware puede estar almacenado en unos medios de almacenamiento físico, tales como unos medios de grabación, una memoria de

30

ordenador, o una memoria de solo lectura, o puede ser portado por una onda portadora, tal como eléctrica u óptica.

De este modo, el firmware puede entenderse como un conjunto de instrucciones que comprende funcionalidades para ejecutar las funciones descritas anteriormente, es decir, con el fin de generar las diversas acciones y actividades para las que el microcontrolador ha sido programado.

El programa informático (es decir, el firmware) puede estar en forma de código fuente, de código objeto o en un código intermedio entre código fuente y código objeto, tal como en forma parcialmente compilada, o en cualquier otra forma adecuada para usar en la implementación de las funciones descritas.

El medio portador puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de portar el programa.

Por ejemplo, el medio portador puede comprender unos medios de almacenamiento, tal como una *ROM*, por ejemplo un *CD ROM* o una *ROM* semiconductora, o un medio de grabación magnético, por ejemplo un disco duro. Además, el medio portador puede ser un medio portador transmisible tal como una señal eléctrica u óptica que puede transmitirse vía cable eléctrico u óptico o mediante radio u otros medios.

Cuando el programa informático está contenido en una señal que puede transmitirse directamente mediante un cable u otro dispositivo o medio, el medio portador puede estar constituido por dicho cable u otro dispositivo o medio.

Alternativamente, el medio portador puede ser un circuito integrado en el que está encapsulado (*embedded*) el programa informático, estando adaptado dicho circuito integrado para realizar o para usarse en la realización de los procedimientos relevantes.

En base a lo descrito, el microcontrolador 11 puede comprender:

- Un canal de entrada/salida para la conexión del microcontrolador al módulo 13 de comunicaciones, para recibir comandos desde el sistema de control externo y para enviar datos referentes al estado del dispositivo al sistema de control externo;

- Un canal de entrada/salida para la conexión del microcontrolador al módulo 14 de comunicaciones, para enviar a otro dispositivo del mismo tipo comandos recibidos desde el sistema de control externo y para recibir datos referentes al estado de este otro dispositivo (por ejemplo, de los elementos conmutables presentes en él);
- Un canal de entrada/salida para cada uno de los elementos conmutables presentes en el dispositivo 10, para gestionar su apertura y/o cierre y para recibir información sobre su estado;
- Un canal de entrada/salida para recibir valores de corriente en el módulo 12 de conmutación y para enviar órdenes de apertura de un elemento conmutable si el valor de corriente recibido está por encima de un valor pre-establecido.

Adicionalmente, puede montarse un circuito integrado para proteger el microcontrolador contra posibles descargas electrostáticas.

El hardware directamente asociado al microcontrolador puede comprender un cristal de cuarzo, por ejemplo de 25 MHz, necesario para generar la señal de reloj del microcontrolador, y todo un conjunto de condensadores de desacoplamiento necesarios para reducir los niveles de ruido de conmutación.

El hardware asociado a la memoria EEPROM puede comprender únicamente dos resistencias de polarización para elevar la tensión de las líneas de comunicación I2C, que van directamente conectadas al microcontrolador 11.

Alternativamente, el módulo 11 de control puede presentar una configuración puramente electrónica, pudiendo estar implementado, por ejemplo, por un sistema electrónico programable tal como un CPLD (*Complex Programmable Logic Device*), un FPGA (*Field Programmable Gate Array*) o un ASIC (*Application-Specific Integrated Circuit*).

También alternativamente, el módulo 11 de control puede tener una configuración informática y electrónica. En este caso, el módulo 11 de control puede comprender un microcontrolador, es decir, puede comprender una memoria y un procesador, en el que la memoria almacena instrucciones de programa informático ejecutables por el procesador, comprendiendo estas instrucciones funcionalidades para ejecutar las funciones descritas con anterioridad. Adicionalmente el módulo puede comprender circuitos electrónicos

diseñados para ejecutar aquellas partes de las funciones descritas que no sean implementadas por las instrucciones informáticas.

Con respecto al módulo 16 de alimentación, está configurado para alimentar los diferentes módulos que forman parte del dispositivo 10. Para ello, puede ser necesaria la conversión de una tensión externa recibida (se utiliza un conversor de tensión) en una tensión adecuada para el funcionamiento de los diferentes módulos del dispositivo. Así, la tensión externa puede provenir de una fuente alimentación de 12V y esta tensión debe convertirse a 5V que, en los presentes ejemplos, es la tensión a la que funcionan los diferentes módulos que conforman el dispositivo 10.

Por otro lado, la alimentación de los módulos de un dispositivo puede realizarse a través de la conexión establecida con otro dispositivo, es decir, a través de la conexión que se establece entre sus correspondientes primeros módulos de comunicaciones.

El módulo 15 de protección del dispositivo está configurado para controlar sobre-corrientes en el dispositivo 10 con el objetivo de evitar daños en el propio dispositivo así como en posibles sistemas externos a los que se conecte el mismo. Básicamente, es posible establecer un límite en la corriente que atraviesa el conjunto de componentes electrónicos a conmutar. En el caso de que se use uno de los componentes electrónicos (es decir, su elemento conmutable correspondiente está cerrado), el valor de la corriente a vigilar es la que atraviesa este componente. En el caso de estar seleccionados varios componentes (es decir, varios componentes tienen sus elementos conmutables en un estado cerrado), el valor de corriente es la suma de la corriente que atraviesa a cada uno de ellos.

Este módulo 15 de protección puede estar o no presente en el dispositivo. En caso de estar presente, puede ser, por ejemplo, un fusible o un sensor de corriente (por ejemplo, un sensor de Efecto Hall), pudiendo comprender también el dispositivo un elemento para desactivar este módulo de protección (puede estar dispuesto en el propio módulo 15 de protección o externo a él). El uso de un fusible permite un control pasivo del límite de corriente establecido, mientras que el uso de un sensor de corriente (junto con el microcontrolador 11) permite un control activo del límite de corriente, de manera que en caso de producirse una sobre-corriente, se envía una orden de apertura de un elemento conmutable presente en el módulo 12 de conmutación de manera autónoma, es decir, sin

que el microcontrolador reciba ninguna orden por ningún módulo de comunicaciones del dispositivo 10. Alternativamente, este módulo de protección podría comprender una resistencia de 0 ohmios, de manera que se generaría un cortocircuito y, por lo tanto, no existiría protección. En caso de que un usuario desee protección para el dispositivo, puede
 5 retirar esta resistencia (se trata de conectores que permiten poner y sacar componentes) y conectar un fusible o un sensor de corriente, dotando de protección al dispositivo. Por otro lado, el módulo de protección podría ponerse o quitarse en el momento de la fabricación del dispositivo.

10 El módulo 12 de conmutación puede comprender un elemento conmutable para cada sub-módulos de entrada al que es posible conectar un componente electrónico. Estos elementos conmutables están configurados para cortar el paso de la corriente eléctrica a través de sus correspondientes componentes electrónicos. La apertura y cierre de los elementos conmutables está gestionado por el microcontrolador 11, tal como se ha descrito
 15 anteriormente. En los presentes ejemplos, estos elementos conmutables son relés.

El primer módulo 14 de comunicaciones para la conexión del dispositivo 10 a un dispositivo del mismo tipo está configurado para permitir la conexión entre varios dispositivos a partir de un bus local. Este primer módulo de comunicaciones puede estar gestionado por el
 20 microcontrolador 11, tal como se ha descrito anteriormente.

Este primer módulo 14 de comunicaciones puede comprender al menos un puerto serie de conexión al sistema de control externo, tal como USB, micro USB, mini USB, Firewire o Ethernet, en el caso de comunicaciones alámbricas.

25 Sin embargo, este primer módulo 14 de comunicaciones puede ser también de un tipo adecuado para establecer comunicaciones inalámbricas. En este caso, el módulo de comunicaciones puede ser de corto alcance, por ejemplo, Bluetooth, NFC, Wifi, IEEE 802.11 o Zigbee. También puede estar basado en tecnología de largo alcance (por ejemplo, si la
 30 comunicación se realiza a través de una red global de comunicación, tal como Internet) tal como GSM, GPRS, 3G, 4G o tecnología por satélite.

Además, las comunicaciones entre dispositivos pueden asegurarse por medio de, por ejemplo, un nombre de usuario/contraseña, claves criptográficas y/o mediante el establecimiento de un túnel SSL.

- 5 En los presentes ejemplos, este primer módulo 14 de comunicaciones es un bus de comunicaciones serie basado en el estándar RS-485. A nivel de conectores, utiliza de tipo RJ45.

10 A través de la interconexión de los primeros módulos de comunicaciones de dos dispositivos, se intercambian mensajes (comandos, órdenes, etc.) y respuestas (datos, etc.). Cada mensaje comprende un identificador único del dispositivo al que va dirigido, por lo que únicamente da respuesta al mensaje el dispositivo objetivo.

15 El segundo módulo 13 de comunicaciones para la conexión del dispositivo 10 a un sistema de control externo está configurado para permitir la conexión de un dispositivo 10 a un sistema de control externo, tal como un sistema informático u electrónico, para, entre otras cosas, la gestión de los diferentes elementos conmutables presentes en el dispositivo 10. Este segundo módulo de comunicaciones puede estar gestionado por el microcontrolador 11.

20 El segundo módulo 14 de comunicaciones puede comprender al menos un puerto serie de conexión al sistema de control externo, tal como USB, micro USB, mini USB, Firewire o Ethernet, en el caso de comunicaciones alámbricas.

25 Sin embargo, este segundo módulo de comunicaciones puede ser también de un tipo adecuado para establecer comunicaciones inalámbricas. En este caso, el módulo de comunicaciones puede ser de corto alcance, por ejemplo, Bluetooth, NFC, Wifi, IEEE 802.11 o Zigbee. También puede estar basado en tecnología de largo alcance tal como GSM, GPRS, 3G, 4G o tecnología por satélite (por ejemplo, si la comunicación se realiza a través
30 de una red global de comunicación, tal como Internet).

Además, las comunicaciones entre el dispositivo 10 y el sistema de control externo pueden asegurarse por medio de, por ejemplo, un nombre de usuario/contraseña, claves criptográficas y/o mediante el establecimiento de un túnel SSL.

En los presentes ejemplos, el dispositivo 10 presenta como segundo módulo 13 de comunicaciones un puerto USB para conectarse con el sistema de control externo (por ejemplo, un ordenador servidor), el cual debe disponer de puertos USB utilizables. Mediante esta conexión USB, el dispositivo 10 es visto por el sistema de control externo como un dispositivo con el que se puede comunicar utilizando un protocolo serie.

En este punto es importante destacar que el sistema de control externo requiere de, por ejemplo, un programa informático configurado para generar una interfaz de usuario (por ejemplo, una interfaz gráfica de usuario - GUI) a través de la cual un usuario pueda actuar sobre el dispositivo 10. Además, este programa informático puede ser capaz de convertir las acciones del usuario sobre la GUI en mensajes o comandos con un formato y estructura concreta que el dispositivo 10 puede entender y actuar siguiendo estos comandos.

Con respecto al módulo 17 de configuración, puede estar formado por tres botoneras o conjuntos de botones, que permiten establecer el estado (encendido/apagado) de cada botón.

La primera botonera puede estar formada por ocho interruptores, de manera que es posible configurar manualmente el identificador numérico único (ID) de cada dispositivo 10. Este número puede ser cualquier binario de ocho bits (es decir, entre 1 y 255), exceptuando el valor "0", el cual puede estar reservado. Obviamente, dependiendo del número de interruptores que forma parte de la botonera es posible generar un identificador de un número mayor o menor de dispositivos 10. También es importante destacar que es posible utilizar cualquier otro método o sistema para generar un identificador único de un dispositivo.

Sea como sea, este número debe ser único dentro del conjunto del sistema, por lo que es tarea del usuario evitar repetir este valor.

Una segunda botonera está configurada para indicar al dispositivo 10 de dónde coger la alimentación, es decir, si la alimentación proviene del exterior o del bus.

La tercera botonera comprende cuatro interruptores (es decir, cuatro posiciones).

Un primer interruptor permite seleccionar el tipo de dispositivo, es decir, si, dentro del conjunto del sistema, se trata de un dispositivo maestro (en inglés, “*master*”) o de un dispositivo esclavo (en inglés, “*slave*”). En modo maestro, el dispositivo realiza la tarea de leer el bus USB y retransmitir los mensajes por el bus serie en el caso que el ID no se corresponda con el suyo propio. En cambio, en modo esclavo el dispositivo lee el bus serie continuamente, sin enviar nada por su salida, a menos que sea un mensaje de error.

Un segundo interruptor permite la activación/desactivación de una resistencia de terminación. Esta resistencia presenta el mismo valor óhmico que la resistencia equivalente del bus. Se coloca al final del bus de comunicación, ya que es necesario para evitar la reflexión de señales por culpa de la variación de impedancia de la línea de transmisión. Solamente se usa en caso de haber algún dispositivo esclavo.

Dos interruptores más, uno para activar/desactivar una resistencia *pull-up* y otro para activar/desactivar una resistencia *pull-down*. Estas resistencias se conectan a cada uno de los conductores del bus, respectivamente. Se suelen usar para minimizar los efectos del ruido en ambientes con alta cantidad de interferencias electromagnéticas. Se usan si hay dispositivos esclavos.

La Figura 2 muestra un ejemplo de realización del módulo 12 de conmutación que forma parte del dispositivo 10. Como se puede ver en la figura, cada sub-módulo 21,21’;24,24’ de entrada comprende dos vías dado que los componentes electrónicos a conectar en los presentes ejemplos comprenden dos polos (bornes o terminales). De este modo, el primer sub-módulo de entrada 21,21’ está configurado para recibir un primer componente electrónico, tal como una resistencia 22 mostrada en la Figura 2. Con respecto al segundo sub-módulo 24,24’ de entrada, está configurado para conectar una segunda resistencia 25, tal como se muestra también en la Figura 2.

En este punto es importante señalar que un usuario puede poner y/o quitar cualquier componente electrónico del dispositivo 10 de manera manual.

Cada uno los sub-módulos 21,21’;24,24’ de entrada a los que se ha conectado un componente electrónico tiene asociado (conectado en serie) un elemento 23;26 conmutable (en los presentes ejemplos, estos elementos conmutables son relés). De esta forma, es

posible seleccionar uno de los componentes electrónicos 22;25 si solamente se cierra su relé correspondiente, o se puede realizar conexiones en paralelo cerrando los relés de diferentes componentes electrónicos al mismo tiempo. En el caso mostrado en la Figura 2, si sólo se cierra el relé 23 de la primera resistencia 22, únicamente interviene esta primera
 5 resistencia. Del mismo modo, si sólo se cierra el relé 26 de la segunda resistencia 25, únicamente interviene esta segunda resistencia. Por el contrario, si se cierran los dos relés 23,26, se consigue una conexión en paralelo de las dos resistencias 22,25.

Además, el módulo 12 de conmutación comprende también un sub-módulo de salida 28, el
 10 cual comprende una única salida de dos vías A,B (los componentes electrónicos, como se ha comentado anteriormente, son de dos polos). De este modo, el dispositivo 10 permite conmutar componentes electrónicos de dos polos hacia un único módulo 28 de salida.

Por otro lado, el módulo 12 de conmutación comprende un elemento 27 conmutable (tal
 15 como un relé en los presentes ejemplos) sobre el que actúa el microcontrolador 11 en caso de detectarse una sobre-corriente. Básicamente, cuando la corriente supera un límite pre-establecido (puede detectarse mediante un sensor de corriente), el microcontrolador 11 envía una orden de apertura del elemento 27 conmutable. Además, este módulo de conmutación puede estar configurado también para no permitir la circulación de corriente
 20 hasta que esté estable la selección de componentes electrónicos sobre los que hacer el paralelo (si es el caso), a través del programa de ordenador que se ejecuta en el sistema de control externo.

Con referencia a la Figura 3, esta figura muestra un ejemplo de implementación de un
 25 módulo 12 de conmutación cuando los componentes electrónicos a conectar al dispositivo 10 presentan 3 polos (bornes o terminales).

Más concretamente, cada sub-módulo 31;32 de entrada comprende tres vías A,B,C, mientras que el sub-módulo 35 de salida comprende también tres vías A,B,C. De estas tres
 30 vías del sub-módulo de salida, la vía C es común para todos los componentes electrónicos que se conectan al dispositivo 10 a través de sus correspondientes sub-módulos de entrada. Las vías A y B pasan por un elemento 33;34 conmutable (por ejemplo, un relé) individual para cada componente electrónico, el cual permite conectar los dos polos de cada

componente electrónico hacia el sub-módulo de salida. De este modo, se consiguen conmutar componentes electrónicos de 3 polos hacia una única salida.

Además, este módulo de conmutación puede comprender, en la salida, un elemento conmutable no mostrado (tal como un relé en los presentes ejemplos) sobre el que puede actuar el microcontrolador en caso de detectarse una sobre-corriente.

Hasta este punto se han descrito los diferentes módulos que pueden llegar a conformar un dispositivo 10 para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos. Como se desprende de la descripción, un dispositivo de este tipo puede comprender como unidad mínima un módulo de conmutación. En un caso como este, los elementos conmutables pueden ser operados por un usuario de manera manual para seleccionar el estado de cada uno de ellos (encendido o "ON"/apagado o "OFF").

En otros ejemplos, el dispositivo 10 puede comprender de manera adicional un módulo 11 de control para, entre otras cosas, controlar de manera automática el estado de cada uno de los elementos conmutables que forman parte del módulo 12 de conmutación. En este caso, el módulo de control puede venir pre-programado de fábrica en cuanto al estado de cada uno de los elementos conmutables.

En aún otros ejemplos, si se desea o pretende modificar el funcionamiento del módulo 11 de control, es necesaria la presencia del segundo módulo 13 de comunicaciones para conseguir la conexión del módulo de control con un sistema de control externo, a través del cual puede ser posible modificar la configuración del módulo de control, ya sea con la carga de nuevo firmware que permita un funcionamiento diferente de este módulo de control o a partir de instrucciones de configuración del mismo generadas por un usuario a partir de, por ejemplo, una interfaz de usuario.

Por otro lado, si se pretende la conexión de varios dispositivos entre ellos para ampliar las posibilidades de funcionamiento, es necesaria la presencia de al menos un primer módulo 14 de comunicaciones en cada dispositivo, que permita esta interconexión.

Finalmente, para evitar problemas de sobre-corrientes en el dispositivo 10 puede ser adecuado la presencia del módulo 15 de protección descrito anteriormente.

A continuación se describirá, en base a la Figura 4, el funcionamiento de un sistema, de acuerdo con unos ejemplos, que comprende un sistema de control externo conectado a un primer dispositivo para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos, estando
5 también conectado este primer dispositivo a un segundo dispositivo del mismo tipo o similar.

En este punto es importante indicar que es posible la conexión de dispositivos de varios tipos indistintamente, es decir, con referencia a las Figuras 2 y 3, existe la posibilidad de interconectar dispositivos configurados para componentes electrónicos de dos polos con
10 dispositivos configurados para componentes electrónicos de tres polos, etc.

Tal como puede verse en la Figura 4, un sistema 40 comprende un sistema 41 de control externo, tal como un ordenador servidor, conectado a un primer dispositivo 42 para conmutar una pluralidad de componentes, estableciéndose esta conexión a través de un
15 cable USB 43 conectado entre un puerto 44 USB del sistema de control externo y un puerto 45 USB (su segundo módulo de comunicaciones, tal como se ha descrito anteriormente) del primer dispositivo 42.

Más concretamente, el dispositivo 42 implementa una librería USB que hace uso de la clase
20 “*USB communications device class*” (o USB CDC). Esta librería permite al dispositivo 42 ser reconocido por cualquier sistema operativo que se ejecuta en el sistema 41 de control externo como un “puerto serie”, para establecer una comunicación entre este sistema operativo y el dispositivo 42.

Además, este primer dispositivo 42 está conectado a un segundo dispositivo 46 mediante un cable 47 serie basado en el estándar RS-485. Para esta interconexión, cada uno de los dispositivos presenta un conector 48,49 tipo RJ45.

Más concretamente, se usa la implementación del protocolo MODBUS, el cual se aplica
30 sobre un bus serie básico (tal como el bus serie basado en el estándar RS-485 descrito) generado por el microcontrolador de cada placa. Este protocolo permite generar una red de comunicación en la que se pueden enviar y recibir mensajes sin crearse colisiones en los paquetes y garantizando su correcta recepción.

El primer dispositivo 42, dado que es el que está conectado directamente mediante USB al sistema 41 de control externo, debe actuar como maestro y así necesariamente tiene que estar configurado (por ejemplo, a partir de la botonera descrita anteriormente).

- 5 Para que el sistema 41 de control externo pueda saber que el primer dispositivo 42 actúa como maestro, existe un tipo de mensaje (los tipos de mensaje serán descritos más adelante) que permite ser usado para obtener esta información, sabiendo en qué puerto USB del sistema 41 de control externo está conectado un dispositivo que actúa como maestro.

10

En el caso de que haya más dispositivos del mismo tipo o similar conectados al sistema 40 (por ejemplo, el segundo dispositivo 46), el sistema 41 de control externo debe saber cuántos dispositivos esclavos existen en el mismo. Para ello se plantean dos opciones: el usuario conoce de antemano la configuración y se la transmite al sistema de control externo o este sistema de control externo envía un mensaje a los 255 IDs posibles para ver de qué IDs recibe respuesta.

15

El sistema 41 de control externo puede generar diferentes tipos de mensajes con la intención de enviar órdenes tanto al dispositivo maestro 42 como a los posibles dispositivos esclavos 46, a través del bus interno descrito anteriormente. Básicamente, estos mensajes pueden ser los siguientes:

20

- Conmutar un elemento conmutable: permite abrir o cerrar cualquiera de los elementos de conmutación presentes en el sistema 40 de conmutación, estén en el dispositivo maestro 42 o en cualquier dispositivo esclavo 46;

25

- Configurar el límite de corriente: en el caso de que los dispositivos incorporen el módulo 15 de protección basado en un sensor de corriente, mediante este mensaje es posible indicar el valor máximo de corriente tolerable, antes de que el microcontrolador actúe sobre los elementos conmutables para deshabilitarlos. De este modo, en un dispositivo de componentes electrónicos de dos polos (ver Figura 2), el microcontrolador podría actuar sobre el elemento 27 conmutable (por ejemplo, un relé) dispuesto en la salida del dispositivo, mientras que en un dispositivo de componentes electrónicos de tres polos, el microcontrolador podría actuar sobre todos los elementos 33,34 conmutables. Alternativamente, en el caso del dispositivo de componentes electrónicos de tres polos, podría disponerse también un elemento

30

conmutable en la salida del dispositivo (similar al elemento 27 conmutable mostrado en la Figura 2), sobre el que podría actuar el microcontrolador en caso de detección de sobre-corriente;

- Comprobar si un dispositivo con un ID determinado se encuentra conectado al sistema 40;
- Preguntar el tipo de dispositivo de un ID determinado. De este modo, el sistema 41 de control externo puede conocer si se trata de un dispositivo para componentes electrónicos de dos polos o de tres. Este mensaje, al ser recibido por el dispositivo indicado (es decir, el que se corresponde con el ID), mira el valor de un registro de la memoria (por ejemplo, la memoria EEPROM presente en el microcontrolador, tal como se ha descrito anteriormente) y lo reenvía al sistema 41 de control externo. Este valor puede introducirse en el dispositivo (más concretamente, en la memoria) en el momento de programarla, de modo que los dispositivos no pueden cambiar nunca de tipo;
- Leer el estado de los elementos conmutables (por ejemplo, relés) del dispositivo;
- Buscar el dispositivo maestro. Este mensaje permite preguntar directamente al *Master USB* del bus, con el objetivo de conocer si la conexión entre el sistema de control externo y el dispositivo es viable, y conocer su ID.

Sea como sea, cuando un dispositivo maestro recibe uno de estos mensajes por USB, el firmware del microcontrolador (si es que el módulo de control no tiene una configuración totalmente electrónica) genera un evento que ejecuta un código especial. En primer lugar, revisa que el mensaje tenga una estructura válida. En caso afirmativo, extrae el ID de la placa al que va dirigido el mensaje. Si el ID del dispositivo maestro coincide con el ID del mensaje, lee el código de la instrucción y sus parámetros para ejecutar la orden correspondiente. Por el contrario, si el ID extraído del mensaje no coincide con el ID del dispositivo 42 maestro, este dispositivo maestro, a través de su módulo de control (en los presentes ejemplos, el microcontrolador), se encarga de reenviar íntegramente el mensaje a través del bus de comunicaciones entre dispositivos 42,46.

En este último caso, todo el conjunto de dispositivos esclavos (en la Figura 4 se muestra un único dispositivo 46 esclavo) conectados al bus interno reciben el mismo mensaje, pero como cada uno de ellos tiene un ID único, como máximo uno de ellos puede tratar ese mensaje. Este dispositivo receptor (es decir, aquel cuyo ID coincide con el ID comprendido

en el mensaje) genera un mensaje de respuesta (si es necesario) que viaja por el bus interno hasta ser recibido por el dispositivo 42 maestro. Dado que los dispositivos maestros no pueden comunicarse entre ellos, todos los mensajes enviados por un dispositivo esclavo son tratados únicamente por el dispositivo maestro, el cual tiene como objetivo enviar este mensaje recibido al sistema de control externo a través del USB. Por consiguiente, en este caso, el dispositivo maestro actúa únicamente como una simple pasarela de datos.

Si un dispositivo se configura como esclavo (por ejemplo, el segundo dispositivo 46 de la Figura 4), este no puede conectar con el sistema de control externo. Únicamente se puede conectar a otros dispositivos mediante su módulo de comunicaciones entre dispositivos.

En este punto es importante señalar que todo dispositivo puede actuar tanto de dispositivo maestro como esclavo (es posible configurarlo, tal como se ha descrito anteriormente), es decir, los dispositivos son idénticos y su configuración puede depender de las necesidades del usuario. Así, si dispone, por ejemplo, de diez dispositivos, podría configurar uno como maestro y los nueve restantes como esclavos o podría, entre otras configuraciones, configurar cinco dispositivos como maestros y cinco como esclavos (cada esclavo iría conectado a uno de los maestros). De este modo, cada dispositivo dispone de un módulo de comunicaciones para poder comunicarse con el exterior (básicamente, con el sistema de control externo), en el caso de estar configurado como maestro, y otro módulo de comunicaciones para hablar con el bus, de forma que si son maestro o esclavo estarán en comunicación a través de este módulo de comunicaciones. Un dispositivo configurado como esclavo no habla con un dispositivo con la misma configuración (es decir, configurado como esclavo) sino que lo que hace es poner en el bus la información que el maestro recogerá para entregarlo al sistema de control externo. El bus se utiliza, por lo tanto, para toda la comunicación de maestro a esclavos y de los esclavos hacia el maestro.

Como un dispositivo esclavo únicamente puede recibir mensajes por el módulo de comunicaciones entre dispositivos, el firmware (o el módulo de control en general porque puede ser que tenga una configuración puramente electrónica) del microcontrolador se centra en esperar la recepción de algún mensaje en el bus. En ese momento, se genera un evento que ejecuta un fragmento de código concreto. Básicamente, este código primero comprueba los datos del mensaje recibido para verificar si el ID del dispositivo al que va dirigido el mensaje se corresponde con el ID del propio dispositivo. En caso de resultado

negativo, el firmware descarta el mensaje y sigue a la espera de otro mensaje. En caso de resultado positivo en la verificación, el dispositivo lee el código de instrucción y sus datos asociados con el objetivo de ejecutar la tarea indicada por el mensaje.

5 Una vez generada la tarea, el firmware genera un mensaje de respuesta (si es necesario) al mensaje recibido, el cual se envía al bus de comunicación interno. El dispositivo 42 maestro asignado a este sistema recibe el mensaje y lo reenvía por el USB al sistema 41 de control externo.

10 Estén como estén configurados los dispositivos (maestros o esclavos) y sea el tipo de dispositivo que sea (para componentes electrónicos de 2 polos o para componentes electrónicos de 3 polos), existe un funcionamiento común en el firmware.

Así, el módulo de protección contra sobre-corrientes (basado, por ejemplo, en un sensor de corriente) es uno de los módulos comunes que el firmware debe controlar. Básicamente, el firmware periódicamente consulta el valor de corriente eléctrica que atraviesa el sensor y lo compara con el límite máximo configurado por el usuario mediante el envío de un mensaje por parte del sistema de control externo. Si el valor leído del sensor es superior al valor configurado por el usuario, se ejecuta un código en el firmware que se encarga de desactivar todos los elementos conmutables activos (es decir, aquellos que están cerrados. En el caso del dispositivo para componentes de dos polos, podría actuar sobre el elemento 27 conmutable dispuesto en la salida del dispositivo, mientras que en el caso del dispositivo para componentes de tres polos, podría actuar sobre cada uno de los elementos conmutables asociados a los componentes electrónicos), para así proteger el dispositivo contra la sobre-tensión. Posteriormente es tarea del usuario comprobar el porqué del problema, solucionarlo en el caso de que sea posible, y volver a configurar los diferentes elementos conmutables para volver al estado previo al incidente.

Por consiguiente, a partir de lo descrito, es importante realizar las siguientes consideraciones:

- En un sistema para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos (por ejemplo, el sistema 40 mostrado en la Figura 4) es necesario que uno de los dispositivos esté configurado como maestro (por ejemplo, el primer dispositivo 42 mostrado en la Figura 4). La diferencia de este dispositivo con los demás presentes

en el sistema es que es el único dispositivo que se conecta con el sistema de control externo (por ejemplo, a través de un cable USB). Recordar que el dispositivo maestro se encarga de gestionar el bus, enviando los mensajes al dispositivo que corresponda en cada caso, y recibiendo las respuestas de estos para reenviárselos al sistema de control externo;

- El resto de dispositivos del sistema (en caso de necesitar más de uno) deben actuar como esclavos.

Se puede utilizar los dos tipos de dispositivos descritos (para componentes electrónicos de 2 polos o para componentes electrónicos de 3 polos) de manera indiferente, en cualquier posición. Cualquiera de estos tipos de dispositivo se puede conectar al sistema de control externo (es decir, pueden actuar como maestros) y todos se pueden conectar entre ellos a través de sus módulos de comunicaciones entre dispositivos.

A pesar de que se han descrito aquí sólo algunas realizaciones y ejemplos particulares de la invención, el experto en la materia comprenderá que son posibles otras realizaciones alternativas y/o usos de la invención, así como modificaciones obvias y elementos equivalentes. Además, la presente invención abarca todas las posibles combinaciones de las realizaciones concretas que se han descrito. El alcance de la presente invención no debe limitarse a realizaciones concretas, sino que debe ser determinado únicamente por una lectura apropiada de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos, comprendiendo el sistema:

- 5 • Al menos dos dispositivos para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos, conectados entre ellos a través de sus respectivos primeros módulos de comunicaciones, **caracterizado** por el hecho de que cada uno de los dispositivos comprende:
 - 10 ○ un módulo de conmutación que comprende:
 - 15 ▪ Una pluralidad de sub-módulos de entrada, cada uno de los cuales está configurado para conectar uno de los componentes electrónicos al dispositivo;
 - Un sub-módulo de salida;
 - 20 ▪ Una pluralidad de elementos conmutables, uno para cada sub-módulo de entrada, estando conectado cada elemento conmutable entre el sub-módulo de entrada correspondiente y el sub-módulo de salida, y estando configurada esta pluralidad de elementos conmutables para, en funcionamiento, conmutar la pluralidad de componentes electrónicos hacia el sub-módulo de salida;
 - un módulo de control configurado para, en funcionamiento, actuar sobre al menos uno de los elementos conmutables, estando el módulo de control conectado al módulo de conmutación;
 - un segundo módulo de comunicaciones para la conexión del dispositivo a un sistema de control externo, estando conectado este segundo módulo de comunicaciones al módulo de control;
 - 25 ○ un módulo de protección del dispositivo, conectado al módulo de control,
 - un primer módulo de comunicaciones para la conexión del dispositivo a otro dispositivo para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos, estando conectado este primer módulo de comunicaciones al módulo de control.
 - 30 • Un sistema de control externo conectado a uno de los dispositivos para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos, a través de su respectivo segundo módulo de comunicaciones.
 - 35

2. Sistema según la reivindicación 1, en el que el módulo de protección comprende al menos uno de los siguientes elementos:

- Un fusible;
- Un sensor de corriente.

5

3. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, que comprende además un módulo de configuración del dispositivo, conectado al módulo de control.

10 4. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además un módulo de alimentación.

5. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que al menos uno de los elementos conmutables comprende un relé.

15 6. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el sub-módulo de salida es:

- Si los componentes electrónicos son de dos polos, un sub-módulo de salida de dos vías; o
- Si los componentes electrónicos son de tres polos, un sub-módulo de salida de tres vías.

20

7. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que cada sub-módulo de entrada es:

- Si los componentes electrónicos son de dos polos, un sub-módulo de entrada de dos vías; o
- Si los componentes electrónicos son de tres polos, un sub-módulo de entrada de tres vías.

25

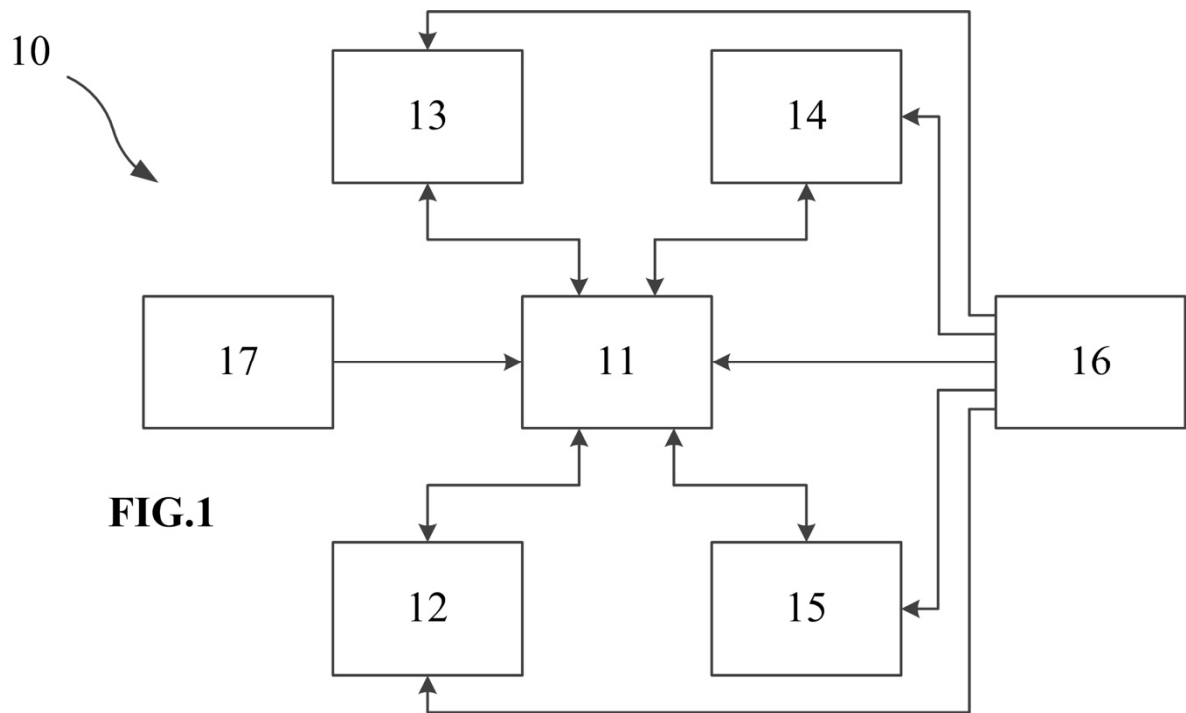


FIG.1

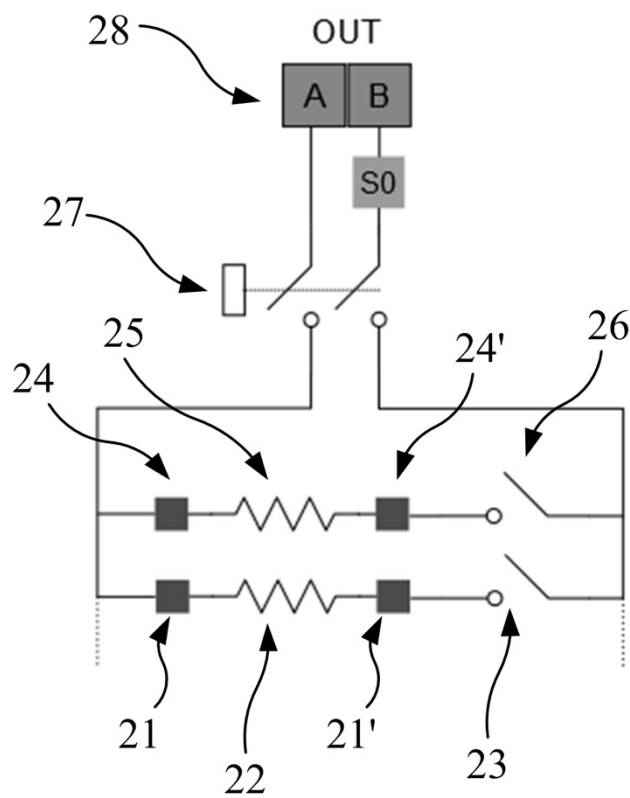


FIG.2

FIG.3

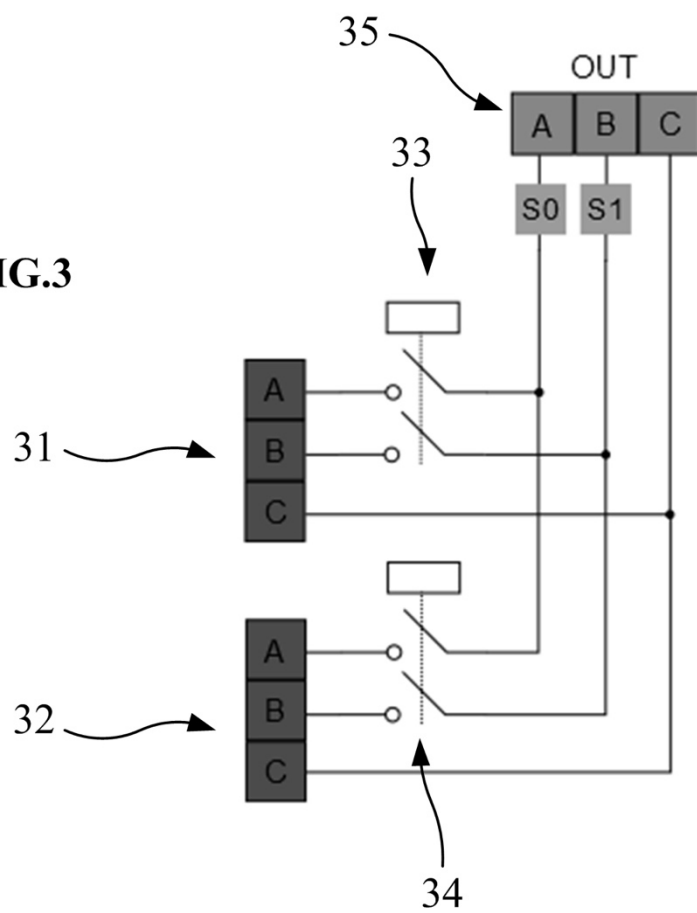
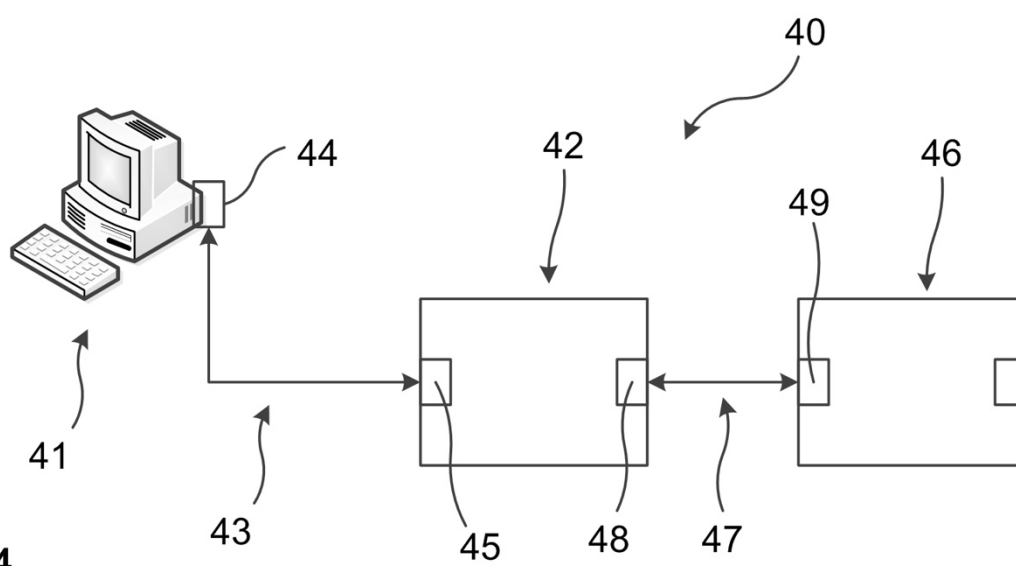


FIG.4





- ②① N.º solicitud: 201631222
②② Fecha de presentación de la solicitud: 19.09.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G09B23/18** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	Cobo, German. SPINUOC_HOMELAB, EL LABORATORIO DE ELECTRONICA EN CASA. 25/06/2013 [en línea][Recuperado el 21/06/2017]. Recuperado de Internet <URL: https://www.youtube.com/watch?v=WQ9vN4Nr2M >. Todo el documento	1-11
X	US 3996457 A (GABRIEL EDWIN Z) 07/12/1976, resumen, columna 6 líneas 27-50, input,11,output,10,f1,f3,switch, columna 1 líneas 55-64,columna 2 líneas 46-62, Columna 5 líneas 60-68, columna 14 líneas 15-24; figuras 1,3	1-11
X	REVIEW OF TRADITIONAL AND ONLINE LABORATORIES. 30/01/2015 [en línea][Recuperado el 21/06/2017]. Recuperado de Internet <URL: https://web.archive.org/web/20150130101425/http://www.eit.edu.au/review-traditional-and-online-laboratories >. Apartados 8.6, 8.7.	1-11
X	WELCOME TO NETLAB. 12/12/2009 [en línea][Recuperado el 21/06/2017]. Recuperado de Internet <URL: https://web.archive.org/web/20091212233545/http://netlab.unisa.edu.au/index.xhtml >. Todo el documento	1-11
A	US 4492582 A (CHANG RICHARD S et al.) 08/01/1985, Todo el documento	1-11

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
23.06.2017

Examinador
F. J. Dominguez Gomez

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G09B, H02H, H05K, H01H, H03K

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 23.06.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2-11	SI
	Reivindicaciones 1	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-11	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	Cobo, German. SPINUOC_HOMELAB, EL LABORATORIO DE ELECTRONICA EN CASA. YouTube [video]. UOC – Universitat Oberta de Catalunya [en línea][recuperado el 21/06/2017]. Recuperado de Internet <URL: https://www.youtube.com/watch?v=WQ9vN4NrR2M >	25.06.2013
D02	US 3996457 A (GABRIEL EDWIN Z)	07.12.1976
D03	REVIEW OF TRADITIONAL AND ONLINE LABORATORIES. Engineering Institute of Technology (EIT) [en línea][recuperado el 21/06/2017]. Recuperado de Internet <URL: https://web.archive.org/web/20150130101425/http://www.eit.edu.au/review-traditional-and-online-laboratories >	30.01.2015
D04	WELCOME TO NETLAB. University of South Australia [en línea][Recuperado el 21/06/2017]. Recuperado de Internet <URL: https://web.archive.org/web/20091212233545/http://netlab.unisa.edu.au/index.xhtml >	12.12.2009
D05	US 4492582 A (CHANG RICHARD S et al.)	08.01.1985

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Se considera D01 el documento del estado de la técnica anterior más próximo al objeto de la solicitud. Este documento afecta a la novedad o actividad inventiva de todas sus reivindicaciones, tal y como se explicará a continuación:

Reivindicaciones independientes**Reivindicación 1**

En relación con la reivindicación 1 en el documento D01 se describe, de forma explícita o implícita, el siguiente dispositivo (las referencias entre paréntesis se refieren a D01):

Dispositivo para conmutar una pluralidad de componentes electrónicos (minutos 1:53, 2:48 y 4:13), que comprende un módulo de conmutación que comprende una pluralidad de sub-módulos de entrada, cada uno de los cuales está configurado para conectar uno de los componentes electrónicos al dispositivo; un sub-módulo de salida; una pluralidad de elementos conmutables, uno para cada sub-módulo de entrada, estando conectado cada elemento conmutable entre el sub-módulo de entrada correspondiente y el sub-módulo de salida, y estando configurada esta pluralidad de elementos conmutables para, en funcionamiento, conmutar la pluralidad de componentes electrónicos hacia el sub-módulo de salida; un módulo de control configurado para, en funcionamiento, actuar sobre al menos uno de los elementos conmutables, estando el módulo de control conectado al módulo de conmutación; un segundo módulo de comunicaciones para la conexión del dispositivo a un sistema de control externo, estando conectado este segundo módulo de comunicaciones al módulo de control.

Todos los elementos mencionados son generalizaciones de las funciones implícitas (añadir y quitar componentes pasivos como resistencias, obtener variables a la salida, conmutar los distintos elementos, etc.) en un dispositivo de aprendizaje de circuitos electrónicos, que junto con un sistema de control y comunicaciones permite la realización de prácticas de laboratorio de modo remoto, tal como se describe en D01 y en otros documentos del estado de la técnica.

Todas las características técnicas de la reivindicación 1 han sido divulgadas en D01, por lo que la reivindicación 1 no presenta novedad (Artículo 6.1 LP).

Reivindicaciones dependientes**Reivindicaciones 2-11**

Las reivindicaciones 2-11 añaden a las características de la reivindicación 1 elementos que son bien conocidos en el estado de la técnica y que se emplean para las funciones habituales en electrónica para las que son manifiestamente apropiados, como circuitos de protección por sobrecorriente (por fusible o sensor), posibilidad de configurar el dispositivo, alimentación del dispositivo, uso de relés para funciones de conmutación, posibilidad de usar componentes de dos polos o tres polos, configuración modular con comunicaciones maestro-esclavo (ver documentos D02, D03, D04 y D05).

Estos aspectos se consideran meras variantes constructivas que no producen ningún efecto sorprendente ni por separado ni en conjunto, y que estarían al alcance de un experto en la materia desde su conocimiento general, que motivado por mejorar y actualizar las enseñanzas divulgadas en D01, lo modificaría de esta manera llegando al objeto de las reivindicaciones 2-11 con una expectativa razonable de éxito.

Por lo mencionado, las reivindicaciones 2-11 presentan novedad (Artículo 6.1 LP) pero carecen de actividad inventiva (Artículo 8.1 LP).