

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 922 699**

51 Int. Cl.:

G01D 4/00 (2006.01)

H04B 3/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2016** **E 19177829 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2022** **EP 3569985**

54 Título: **Un contador de electricidad y un módulo adaptador para el mismo**

30 Prioridad:

17.04.2015 CH 5382015

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
19.09.2022

73 Titular/es:

LANDIS+GYR AG (100.0%)
Alte Steinhauserstrasse 18
6330 Cham, CH

72 Inventor/es:

YLÖNEN, JUHANI ILMARI y
POIKONEN, ERKKI OLAVI

74 Agente/Representante:

SAHUQUILLO HUERTA, Jesús

ES 2 922 699 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

Un contador de electricidad y un módulo adaptador para el mismo

5 [0001] La presente divulgación se refiere a contadores de electricidad para registrar el consumo de energía eléctrica y a un módulo adaptador para los mismos. Más específicamente, la divulgación se refiere a un contador de electricidad, que registra el consumo de energía eléctrica y puede comunicar datos a través del cableado de alimentación. En particular, la divulgación se dirige a un módulo adaptador versátil para el contador de electricidad.

10 **Antecedentes**

[0002] La tecnología de medición inteligente desempeña un papel cada vez más importante en el ámbito de la medición, ya que tanto las empresas de servicios públicos como los usuarios finales que consumen la energía eléctrica se benefician de esta tecnología. Los contadores inteligentes permiten a las empresas de servicios públicos acceder automáticamente y a distancia a la información de los contadores, por ejemplo, no sólo a la energía eléctrica consumida por los usuarios finales, sino también a la distribución del consumo de energía eléctrica en función de la hora del día o de las estaciones. Las condiciones de funcionamiento de los contadores instalados en el usuario final también pueden ser supervisadas a distancia por las empresas de servicios públicos. A su vez, el usuario final puede obtener información de la empresa de servicios públicos con mayor frecuencia.

20 [0003] Para proporcionar estas funcionalidades, los contadores de electricidad dependen de una comunicación bidireccional fiable y segura. Se han evaluado diferentes tecnologías de comunicación para su aplicación en un contador de electricidad. La comunicación a través del cableado eléctrico es una de las tecnologías más prometedoras. Al comunicar los datos a través del cableado eléctrico, no se necesita ningún cableado o fibra adicional para la comunicación. Los servicios públicos se benefician de la infraestructura existente, la red de cableado eléctrico. Por lo tanto, se pueden reducir los costes de instalación y mantenimiento de la red de comunicación.

30 [0004] La comunicación a través del cableado de alimentación proporciona una comunicación bidireccional. Para transmitir los datos, la señal de datos se modula en una señal portadora y se acopla al cableado de alimentación, mientras que para recibir los datos la señal de datos modulada se desacopla primero del cableado de alimentación y luego se demodula. En los últimos años, esta tecnología de comunicación encuentra una pluralidad de aplicaciones en diferentes áreas. Hoy en día, la comunicación a través del cableado de alimentación es una tecnología bien establecida. En particular, el estándar G3-PLC, recientemente desarrollado, permite una comunicación altamente fiable y segura a través del cableado eléctrico. El G3-PLC puede operar en diferentes bandas de frecuencia asignadas a distintos países. Por ejemplo, la banda CENELEC A tiene un rango de frecuencia entre 35 kHz y 91 kHz, la banda CENELEC B tiene un rango de frecuencia entre 98 kHz y 135 kHz, la banda ARIB tiene un rango de frecuencia entre 155 kHz y 403 kHz, y la banda FCC tiene un rango de frecuencia entre 155 kHz y 487 kHz. La banda CENELEC A y la banda CENELEC B son aplicables en Europa, mientras que la banda ARIB y la banda FCC son aplicables en Japón, Estados Unidos y otros países, respectivamente.

45 [0005] El documento WO 2012/040476 divulga circuitos de acoplamiento para dispositivos de comunicación por línea eléctrica. Un dispositivo de comunicación por línea eléctrica puede comprender un procesador y un circuito de acoplamiento acoplado al procesador. El circuito de acoplamiento puede comprender a su vez una ruta de transmisión y una ruta de recepción. En algunas realizaciones, la ruta del transmisor puede incluir un primer amplificador, un primer condensador acoplado al primer amplificador, un primer transformador acoplado al primer condensador, y una pluralidad de circuitos de acoplamiento de interfaz de línea acoplados al primer transformador, en el que cada uno de los circuitos de acoplamiento de interfaz de línea está configurado para ser conectado a una fase diferente de un circuito de energía eléctrica.

50 [0006] El documento WO 2009/000869 se refiere a un sistema de comunicación de líneas eléctricas de distribución. El sistema comprende un servidor de comunicación que envía y recibe mensajes a través de una red de telecomunicaciones, una subestación de distribución de energía a la que está conectada una red de distribución de energía hacia los usuarios finales, al menos una pasarela que transfiere mensajes de la red de telecomunicaciones a la red de distribución de energía en una banda de frecuencia predeterminada, una pluralidad de dispositivos de medición inteligente en las redes de distribución hacia los usuarios finales para medir el consumo de energía y que comprenden un módem de comunicación de línea eléctrica que envía y recibe mensajes dentro de la banda de frecuencia predeterminada a través de la red de distribución de energía, filtros de comunicación de línea eléctrica en las líneas eléctricas que conectan la red de distribución de energía y las redes de distribución hacia los usuarios finales y en las líneas eléctricas que conectan la red de distribución de energía a la subestación de distribución de energía, cada filtro bloquea frecuencias dentro de la banda de frecuencia predeterminada. El documento US 2013/0194975 A1 describe métodos y sistemas para la actualización de tablas de conmutación en entornos de comunicación de líneas eléctricas (PLC).

65 [0007] El documento US 2010/0111199 A1 se refiere a un método y dispositivo para PLC, que incluye una capa de control de acceso a medios multibanda configurada para seleccionar bandas de frecuencia para la

comunicación.

[0008] El documento EP 0 505 223 A1 se refiere a un sistema para PLC, que incluye medios para transmitir y recibir información en una pluralidad de bandas de frecuencia predeterminadas, que pueden elegirse en función de la calidad de la señal y pueden cambiar periódicamente.

Sumario

[0009] Es un objetivo de esta invención proporcionar un contador de electricidad y un módulo adaptador para el contador de electricidad que superen al menos algunos de los inconvenientes conocidos en el arte previo.

[0010] Es un objetivo adicional de la invención proporcionar un contador de electricidad y un módulo adaptador para el contador de electricidad, que sean configurables de forma versátil, eficiente y a bajo coste.

[0011] Según la presente invención, estos objetivos se logran mediante las características de las reivindicaciones independientes. Además, otras realizaciones ventajosas se desprenden de las reivindicaciones dependientes y de la descripción.

[0012] De acuerdo con la presente invención, los objetivos mencionados anteriormente se logran particularmente en que un contador de electricidad comprende una unidad de medición, una unidad de comunicación y una unidad de procesamiento. La unidad de medición se aplica para determinar el consumo de energía eléctrica. La unidad de comunicación se aplica para comunicar señales de datos dentro de una banda de comunicación a través del cableado eléctrico. La unidad de procesamiento se aplica para controlar la unidad de medición y la unidad de comunicación. La unidad de comunicación está configurada para adaptar la banda de comunicación al entorno de comunicación y comprende una unidad de procesamiento de señales y un módulo de control; en el que la unidad de procesamiento de señales tiene al menos dos modos de funcionamiento controlados por el módulo de control; en un primer modo de funcionamiento, la unidad de procesamiento de señales selecciona señales eléctricas de una primera banda de frecuencia y acopla las señales eléctricas seleccionadas a un cableado de alimentación; en un segundo modo de funcionamiento, la unidad de procesamiento de señales selecciona señales eléctricas de una segunda banda de frecuencias y acopla las señales eléctricas seleccionadas al cableado de alimentación; en el que el módulo de control está configurado para generar una señal de control para controlar la unidad de procesamiento de señales basada en una señal de configuración, y en el que la señal de configuración se inicia mediante una señal de iniciación transmitida a través del cableado de alimentación o de un canal de comunicación por radio al contador de electricidad.

[0013] El contador de electricidad puede aplicarse en diferentes entornos de comunicación, por ejemplo, las frecuencias de comunicación asignadas para la comunicación a través del cableado eléctrico pueden ser diferentes en diferentes países, diferentes servicios públicos pueden requerir diferentes frecuencias para la comunicación a través del cableado eléctrico, en diferentes entornos la calidad de la comunicación de diferentes bandas de frecuencia también puede variar. Dado que la unidad de comunicación está configurada para adaptar la banda de comunicación al entorno de comunicación, el contador de electricidad puede instalarse en una ubicación diferente sin necesidad de modificar el hardware del contador de electricidad.

[0014] En algunas realizaciones, se asigna una pluralidad de bandas de frecuencia como bandas de comunicación para la comunicación a través del cableado eléctrico. El contador de electricidad está configurado para cambiar de una de las bandas de frecuencia asignadas a otra banda de frecuencia asignada en función del entorno de comunicación. Las bandas de frecuencia asignadas son CENELEC A, CENELEC B, FCC, ARIB y una combinación de cualquiera de las anteriores. En diferentes países, se asignan diferentes bandas de frecuencia para una comunicación a través del cableado eléctrico. Cuando los contadores eléctricos inteligentes se instalan en diferentes países, la unidad de comunicación debe ser capaz de comunicar las señales de datos dentro de la banda de frecuencia asignada a los diferentes países. Además, las bandas de frecuencia preferidas para una comunicación a través del cableado eléctrico son diferentes de una empresa a otra. Una prefiere una comunicación en, por ejemplo, la banda A del CENELEC, otra prefiere una comunicación en la banda de la FCC u otra banda de frecuencia. Además, un contador de electricidad inteligente puede instalarse en un sistema de lectura de contadores que incluya una pluralidad de contadores de electricidad y otros dispositivos eléctricos, por ejemplo un concentrador. El concentrador puede estar configurado para comunicar por encima del cableado dentro de una banda de frecuencia asignada definida. Si la unidad de comunicación está configurada para poder cambiar de una de las bandas de frecuencias asignadas a otra banda de frecuencias asignada en función del entorno de comunicación, el contador de electricidad puede aplicarse para diferentes países y para diferentes servicios públicos o sistemas de lectura de contadores sin modificar su hardware. Además, dependiendo de los lugares en los que se instale el contador de electricidad, la calidad de la comunicación dentro de las diferentes bandas de frecuencia asignadas es diferente en función de las otras señales presentes en la proximidad. Si la calidad de la comunicación a través del cableado eléctrico dentro de una banda de frecuencia asignada es mala, la unidad de comunicación está configurada para cambiar de esta banda de frecuencia asignada a otra banda de frecuencia asignada. De este modo, se puede optimizar la calidad de la comunicación a través del cableado de alimentación y se garantiza una buena calidad de la comunicación a través del cableado de alimentación.

[0015] Se prefiere que la unidad de comunicación esté configurada para cambiar de una banda de frecuencia a otra en función del entorno de comunicación. En una variante, esta conmutación puede producirse automáticamente y adapta la banda de frecuencia para la comunicación de la unidad de comunicación a los requisitos relativos a la banda de frecuencia de comunicación para, por ejemplo, diferentes ubicaciones, diferentes servicios públicos y diferentes sistemas de lectura de contadores.

[0016] Alternativamente o en combinación con el requisito determinante anterior, la adaptación depende de la calidad de la comunicación técnica optimizada con el cableado de alimentación (por ejemplo, en ciertos entornos la comunicación dentro de la banda CENELEC puede proporcionar una comunicación más estable que dentro de la banda FCC u otra banda de frecuencia, o viceversa). En concreto, la conmutación inteligente en función de la calidad de la comunicación permite una solución de conmutación dinámica con una comunicación compleja. Esta conmutación inteligente puede realizarse manualmente o mediante una señal remota o, en algunas aplicaciones, también de forma automática utilizando un módulo lógico de autoaprendizaje o autodetección.

[0017] En algunas realizaciones, la unidad de comunicación comprende un interruptor que está conectado a la unidad de procesamiento de señales, y el módulo de control está configurado para controlar el interruptor. Los al menos dos modos de funcionamiento dependen del estado del interruptor controlado por el módulo de control. En una realización preferida, la primera banda de frecuencias y la segunda banda de frecuencias son una de las bandas de frecuencias asignadas para una comunicación a través del cableado de alimentación. Esto tiene la ventaja de que se puede lograr un diseño versátil del contador de electricidad.

[0018] De acuerdo con la presente invención, los objetivos mencionados anteriormente se logran particularmente en que un módulo adaptador para un contador de electricidad comprende una unidad de procesamiento de señales, y un módulo de control. La unidad de procesamiento de señales tiene al menos dos modos de funcionamiento controlados por el módulo de control. En un primer modo de funcionamiento, la unidad de procesamiento de señales selecciona señales eléctricas de una primera banda de frecuencia y acopla las señales seleccionadas al cableado de alimentación. En un segundo modo de funcionamiento, la unidad de procesamiento de señales selecciona señales eléctricas de una segunda banda de frecuencias y acopla las señales seleccionadas al cableado de alimentación. El módulo de control está configurado para generar una señal de control para controlar la unidad de procesamiento de señales basándose en una señal de configuración. La señal de configuración se inicia mediante una señal de iniciación transmitida por el cableado de alimentación o por un canal de comunicación por radio al contador de electricidad.

[0019] En algunas realizaciones, en el primer modo de funcionamiento, la unidad de procesamiento de la señal forma un filtro de paso de banda para pasar las señales eléctricas dentro de la primera banda de frecuencia. En el segundo modo, la unidad de procesamiento de señales forma un filtro de paso alto para pasar las señales eléctricas dentro de una segunda banda de frecuencia.

[0020] En algunas realizaciones, la primera banda de frecuencias y la segunda banda de frecuencias son una de las bandas de frecuencias asignadas para una comunicación a través de cableado eléctrico, por ejemplo, CENELEC A, CENELEC B, FCC y ARIB.

[0021] En una realización preferida, la primera banda de frecuencias es la banda CENELEC A, y la segunda banda de frecuencias es la banda FCC, o viceversa.

[0022] La señal de iniciación es generada, por ejemplo, por un sistema de lectura de contadores que incluye un contador de electricidad en el que está instalado el módulo adaptador. La señal de iniciación se transmite a través de un cableado de alimentación o un canal de comunicación por radio al contador de electricidad, en el que está instalado el módulo adaptador. El modo de funcionamiento de la unidad de procesamiento puede ser controlado a distancia. Por lo tanto, el módulo adaptador puede adaptarse a distancia para comunicarse a través de un cableado de alimentación dentro de una banda de frecuencia definida de manera eficiente.

[0023] En una variante alternativa, la señal de configuración puede generarse dinámicamente. Un módulo lógico puede estar conectado funcionalmente al módulo de control o a una unidad de procesamiento de un contador de electricidad en el que está instalado el módulo adaptador. El módulo lógico puede tener capacidad de autoaprendizaje y/o autodetección y puede generar una banda de frecuencia de configuración a otra banda de frecuencia. Esto proporciona una comunicación óptima con respecto a la calidad de la comunicación y a las aplicaciones versátiles, por ejemplo, la independencia de los requisitos de la banda de frecuencia de comunicación en diferentes países, servicios públicos y los dispositivos conectados en el mismo sistema de lectura de contadores.

[0024] En algunas realizaciones, el interruptor es un relé, preferentemente un relé optoaislado.

[0025] En una variante, la unidad de procesamiento de señales comprende una primera resistencia, un primer condensador, un segundo condensador y un primer inductor, donde el primer condensador, el segundo

condensador y el primer inductor están conectados en serie con el primer inductor dispuesto entre el primer condensador y el segundo condensador, donde la primera resistencia está conectada en paralelo al primer inductor.

[0026] En una realización preferida, la unidad de procesamiento de señales está configurada para cambiar del primer modo de operación al segundo modo de operación mediante la derivación del primer inductor. En una variante, el interruptor conectado a la unidad de procesamiento es controlado al estado cerrado y el primer inductor es derivado. De este modo, el módulo adaptador o un contador de electricidad que incluye el módulo adaptador puede cambiar la frecuencia de comunicación del cableado de alimentación de una primera banda de frecuencia a una segunda banda de frecuencia.

Breve descripción de los dibujos

[0027] Para describir la forma en que pueden obtenerse las ventajas y características de la divulgación, en lo que sigue se hará una descripción más particular de los principios brevemente descritos anteriormente por referencia a realizaciones específicas de los mismos que se ilustran en los dibujos adjuntos. Dichos dibujos representan únicamente realizaciones ejemplares de la divulgación y, por lo tanto, no deben considerarse como limitantes de su alcance.

La Fig. 1 ilustra un diagrama esquemático de un contador de electricidad;
 La Fig. 2 ilustra un diagrama esquemático de un módulo adaptador para un contador de electricidad;
 La Fig. 3 ilustra una implementación ejemplar de control remoto de un interruptor incluido en el módulo adaptador;
 La Fig. 4 ilustra una implementación ejemplar de una unidad de procesamiento de señales aplicada en el módulo adaptador; y
 La Fig. 5 ilustra una implementación ejemplar de la unidad de procesamiento de señales con un interruptor de dos estados;

Descripción

[0028] La Fig. 1 muestra un diagrama esquemático de un contador de electricidad 1, que comprende una unidad de medición 2, una unidad de comunicación 3 y una unidad de procesamiento 4. La unidad de medición 2 mide, por ejemplo, la corriente y la tensión para determinar la potencia eléctrica y el consumo o la producción de energía. La unidad de comunicación 3 transmite señales de datos, como el consumo o la producción de energía eléctrica determinados, datos de diagnóstico del contador de electricidad 1 y datos de información de y a las empresas de servicios públicos, dentro de una banda de comunicación a través del cableado de alimentación 5. La unidad de procesamiento controla la unidad de medición 2 y la unidad de comunicación 3.

[0029] Se asignan una pluralidad de bandas de frecuencia como bandas de comunicación para la comunicación a través del cableado eléctrico 5. El contador de electricidad 1 está configurado para cambiar de una de las bandas de frecuencia asignadas a otra banda de frecuencia asignada en función del entorno de comunicación.

[0030] En una realización, como se muestra en la Fig. 1, la unidad de comunicación incluye un módulo de modulación/demodulación para modular/demodular las señales de datos en una señal portadora, un extremo frontal analógico y un módulo adaptador. La conmutación de la banda de frecuencias se logra en particular operando el módulo adaptador en dos modos de operación.

[0031] La Fig. 2 muestra un diagrama esquemático de un módulo adaptador 10 para un contador de electricidad según la divulgación. El número de referencia 10 se refiere al módulo adaptador 10, que comprende una unidad de procesamiento de señales 11, un interruptor 12 y un módulo de control 13. Dado que el módulo adaptador 10 está diseñado para ser aplicado para la comunicación a través del cableado de alimentación 5, el terminal 2 de la unidad de procesamiento de señales 11 está conectado a un cableado de alimentación 5 que tiene un voltaje de, por ejemplo, 230 voltios o 110 voltios, dependiendo del país de operación. El terminal 1 de la unidad de procesamiento de señales 11 está conectado al extremo frontal analógico 14. La unidad de procesamiento de señales 11 selecciona las señales eléctricas que tienen una frecuencia dentro de una banda de frecuencia definida y acopla las señales eléctricas seleccionadas al cableado de alimentación 5 y viceversa. Como se muestra en la Fig. 2, un interruptor 12 está conectado a la unidad de procesamiento de señales 11 y un módulo de control 13 se aplica para controlar el interruptor 12. Para proporcionar un módulo adaptador 10 versátil, la unidad de procesamiento de señales 11 tiene al menos dos modos de funcionamiento, que dependen del estado del interruptor 12. El interruptor tiene al menos dos estados. Dependiendo del número de modos de operación de la unidad de procesamiento de señales 11, se utilizará un interruptor adecuado que tenga al menos el mismo número de estados.

[0032] En una realización, la unidad de procesamiento de señales 11 tiene dos modos de funcionamiento, se elige un interruptor 12 con dos estados. El módulo de control 13 genera una señal de control 36 para controlar el cambio del interruptor 12 de un primer estado a un segundo estado. En un primer modo de funcionamiento, la unidad de

procesamiento de señales 11 selecciona las señales eléctricas que tienen una frecuencia dentro de una primera banda de frecuencia y acopla la señal seleccionada al cableado de alimentación y viceversa. En un segundo modo, la unidad de procesamiento de señales 11 selecciona señales eléctricas que tienen una frecuencia dentro de una segunda banda de frecuencias y acopla la señal seleccionada al cableado de alimentación 5 y viceversa. La primera banda de frecuencias puede ser, por ejemplo, la banda de frecuencias CENELEC A y la segunda banda de frecuencias puede ser, por ejemplo, la banda de frecuencias FCC y viceversa. Para hacer funcionar la unidad de procesamiento de señales 11 en el primer modo, el interruptor 12 se controla en un primer estado. Para hacer funcionar la unidad de procesamiento de señales 11 en el segundo modo, el interruptor 12 se controla en un segundo estado. El módulo de control 13 está configurado para generar una señal de control del interruptor 36 basada en una señal de configuración 35. Como se muestra en la Fig. 2, el módulo de control 13 incluye al menos un terminal de entrada Cin para recibir la señal de configuración 35 y un terminal de salida Cout para proporcionar la señal de control de interruptor 36 para controlar el interruptor 12. Como se describirá más adelante con más detalle, la señal de configuración 35 puede generarse localmente o a distancia. Además, la señal de configuración 35 puede ser generada dinámicamente.

[0033] En una variante, la señal de configuración 35 es generada por una herramienta de configuración, que es utilizada, por ejemplo, por un técnico de servicio para la instalación o reconfiguración de un dispositivo de medición, en el que está instalado el módulo adaptador 10. La herramienta de configuración puede ser un módulo de software, un módulo de hardware o una combinación de los mismos. Además, la herramienta de configuración puede ser un dispositivo externo o una parte del contador de electricidad que incluye el módulo adaptador 10. En caso de que el módulo adaptador 10 esté instalado en un contador de electricidad, la herramienta de configuración puede estar dispuesta en el contador de electricidad o conectada externamente al contador de electricidad. Tras recibir la señal de configuración 35, el módulo de control 13 genera la señal de control 36 para controlar el interruptor 12 a uno de los estados. El módulo de control 13 puede ser un módulo de software, un módulo de hardware o una combinación de ellos.

[0034] La Fig. 3 ilustra una variante de la generación a distancia de la señal de configuración 35. En este caso, la señal de configuración 35 se inicia mediante una señal de iniciación 37 generada, por ejemplo, por un sistema de lectura de contadores 6. La señal de iniciación 37 se transmite a través del cableado 5 o de un canal de comunicación por radio al contador de electricidad, en el que está instalado el módulo adaptador 10. Basándose en la señal de iniciación 37 recibida, el contador de electricidad establece la señal de configuración 35 para el módulo de control 13. Por ejemplo, la unidad de procesamiento incluida en el contador de electricidad puede proporcionar esta función.

[0035] En una configuración alternativa, esta realización puede incluir un módulo lógico (no mostrado en las figuras) conectado funcionalmente al módulo de control 13 o a la unidad de procesamiento 4 del contador de electricidad 1 en el que está instalado el módulo adaptador. El módulo lógico puede ser de autoaprendizaje y/o autodetección y puede generar una señal de configuración 35. De este modo, la señal de configuración 35 se genera dinámicamente.

[0036] La Fig. 4 ilustra una realización de la implementación del módulo adaptador 10. Cabe mencionar que la realización presentada aquí describe simplemente un ejemplo de hardware que implementa la unidad de procesamiento de señales 11. Sin embargo, un experto en la materia entenderá que son posibles diferentes implementaciones de circuitos que proporcionan la misma funcionalidad. Como se muestra en la Fig. 4, la unidad de procesamiento de señales 11 comprende una primera resistencia 23, un primer condensador 21, un segundo condensador 22 y un primer inductor 25. El primer condensador 21 y el segundo condensador 22 están conectados en serie y el primer inductor 25 está dispuesto entre el primer condensador 21 y el segundo condensador 22. La primera resistencia 23 está conectada en paralelo al primer inductor 25. Estos cuatro elementos forman un filtro pasa-banda, en particular un circuito de resonancia LC. La frecuencia central del circuito de resonancia está definida principalmente por los valores del primer condensador 21, el segundo condensador 22 y el primer inductor 25. El factor de calidad del circuito de resonancia se define en parte por el valor de la primera resistencia 23, que está conectada en paralelo al primer inductor 25. El filtro pasa-banda elimina las señales fuera de banda de la trayectoria de la señal antes de que se acoplen al cableado de alimentación 5.

[0037] En una realización, un segundo inductor 26 está dispuesto en el módulo adaptador 10 para un ligero desacoplamiento del circuito de resonancia de un extremo frontal analógico 14. Por lo tanto, en caso de añadir esta característica de desacoplamiento, el segundo inductor 26 se utiliza y se conecta entre el extremo frontal analógico 14 y el filtro pasa banda, preferiblemente, entre el extremo frontal analógico 14 y el primer condensador 21. El extremo frontal analógico 14 incluye la unidad de filtrado, el amplificador del receptor y el amplificador del transmisor. Preferiblemente, el extremo frontal analógico 14 es un circuito integrado para tener un diseño compacto y reducir las cargas causadas por las largas conexiones de cables, por ejemplo, entre la unidad de filtrado y los amplificadores. El frontal analógico 14 funciona con una tensión de alimentación muy inferior a la del cableado de alimentación 5, normalmente en el rango de 10 voltios o varios. Por lo tanto, la unidad de procesamiento de señales 11 debe ser capaz de adaptar señales eléctricas que tengan una tensión en el rango de la tensión de alimentación del extremo frontal analógico 14 a la tensión del cableado de alimentación 5, como por ejemplo de 10 voltios a 220 voltios.

[0038] En una realización, un tercer inductor 27 está dispuesto entre el nodo A y la tierra para atenuar las señales de baja frecuencia de la línea eléctrica como la frecuencia de la red de 50 Hz o 60 Hz en la entrada del extremo frontal analógico 14. Como se muestra en la Fig. 4, el terminal 2 del extremo frontal analógico está conectado a la unidad de procesamiento de señales 11. En la realización mostrada en la Fig. 4, el interruptor 12 está conectado con una resistencia de protección 24 en serie. El interruptor 12 en serie y la resistencia de protección 24 están dispuestos en paralelo con el primer inductor 25. La resistencia de protección 24 está opcionalmente conectada en serie con el interruptor 12. La Fig.4 ilustra el flujo de señales para el caso de transmisión de señales eléctricas al cableado de alimentación 5. La unidad de procesamiento de señales 11 recibe una primera señal eléctrica 31 del extremo frontal analógico 14 y emite una segunda señal eléctrica 32 al cableado de alimentación 5. Cabe mencionar que la disposición del circuito mostrada en la Fig. 4 también puede aplicarse para recibir señales eléctricas del cableado de alimentación 5. En este caso, el flujo de la señal es en dirección opuesta.

[0039] La Fig. 5 ilustra una realización específica del módulo adaptador 10, en la que se utiliza un conmutador de dos estados 15 que tiene un estado abierto y un estado cerrado y la unidad de procesamiento de señales 11 tiene un modo de banda de baja frecuencia y un modo de banda de alta frecuencia, por ejemplo el modo "CENELEC-A" y un modo de "banda FCC", respectivamente. Cabe mencionar que la presente divulgación no se limita a estas bandas de frecuencia específicas ni a los valores de los elementos eléctricos divulgados. Como se representa en la Fig. 5, en el estado abierto del conmutador de dos estados 15, la primera señal eléctrica 31 pasa a través del filtro de paso de banda formado por el primer condensador 21, el segundo condensador 22, el primer inductor 27 y la primera resistencia 23. Por ejemplo, los valores de estos cuatro elementos se eligen de manera que la frecuencia central del filtro pasa banda se fija en 68 kHz para la aplicación del modo CENELEC-A. En el estado cerrado del conmutador de dos estados 15, el primer inductor 25 y la primera resistencia 23 están en derivación por el conmutador de dos estados 15, por lo tanto, la primera señal eléctrica 31 pasa a través de un filtro de paso alto que tiene una característica de filtro diferente para la aplicación del modo FCC, por ejemplo, la frecuencia de corte se establece en la frecuencia más baja de la banda FCC, a saber, 155 kHz.

Lista de referencias

[0040]

- 1 contador de electricidad
- 2 unidad de medición
- 3 unidad de comunicación
- 4 unidad de procesamiento
- 5 cableado de alimentación
- 6 sistema de lectura de contadores
- 10 módulo adaptador
- 11 unidad de procesamiento de señales
- 12 interruptores
- 13 módulo de control
- 14 frontal analógico
- 15 interruptor de dos estados
- 21 primer condensador (C1)
- 22 segundo condensador (C2)
- 23 primera resistencia (R1)
- 24 resistencia de protección (R2)
- 25 primer inductor (L1)
- 26 segundo inductor (L2)
- 27 tercer inductor (L3)
- 31 primera señal eléctrica
- Señal eléctrica de 32 segundos
- 35 señal de configuración
- 36 señal de control
- 37 señal de inicio

REIVINDICACIONES

1. Un contador de electricidad (1) que comprende:

- 5 una unidad de medición (2) para determinar el consumo de energía eléctrica;
 una unidad de comunicación (3) para comunicar señales de datos dentro de una banda de comunicación
 a través del cableado de alimentación; y
 una unidad de procesamiento para controlar la unidad de medición (2) y la unidad de comunicación (3);
 10 donde la unidad de comunicación (3) está configurada para adaptar la banda de comunicación al entorno
 de comunicación;
caracterizado en que
 la unidad de comunicación (3) comprende una unidad de procesamiento de señales (11) y un módulo de
 control (13);
 15 donde la unidad de procesamiento de señales (11) tiene al menos dos modos de funcionamiento
 controlados por el módulo de control (13);
 en un primer modo de funcionamiento, la unidad de procesamiento de señales (11) selecciona señales
 eléctricas de una primera banda de frecuencia y acopla las señales eléctricas seleccionadas a un
 cableado de alimentación;
 20 en un segundo modo de funcionamiento, la unidad de procesamiento de señales (11) selecciona señales
 eléctricas de una segunda banda de frecuencia y acopla las señales eléctricas seleccionadas al cableado
 de alimentación;
 donde el módulo de control (13) está configurado para generar una señal de control (36) para controlar la
 unidad de procesamiento de señales (11) basándose en una señal de configuración (35), y
 25 en el que la señal de configuración (35) es iniciada por una señal de iniciación (37) transmitida a través
 del cableado (5) o de un canal de comunicación por radio al contador de electricidad (1).

2. El contador de electricidad según la reivindicación 1, en el que se asigna una pluralidad de bandas de frecuencia
 como bandas de comunicación para la comunicación a través del cableado eléctrico, estando la unidad de
 comunicación (3) configurada para cambiar de una de las bandas de frecuencia asignadas a otra banda de
 30 frecuencia asignada en función del entorno de comunicación.

3. El contador de electricidad según la reivindicación 1 o 2, en el que la unidad de comunicación (3) comprende
 además un interruptor (12) que está conectado a la unidad de procesamiento de señales (11), y el módulo de
 control (13) está configurado para controlar el interruptor (12);
 35 en el que los dos modos de funcionamiento que dependen del estado del interruptor (12) son controlados por el
 módulo de control (13).

4. El contador de electricidad según la reivindicación 3, en el que el interruptor (12) es un relé, preferentemente un
 relé optoaislado.

40 5. El contador de electricidad según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que

en el primer modo de funcionamiento, la unidad de procesamiento de señales (11) forma un filtro pasa-
 banda para hacer pasar las señales eléctricas dentro de la primera banda de frecuencias; y
 45 en el segundo modo de funcionamiento, la unidad de procesamiento de señales forma un filtro de paso
 alto para hacer pasar las señales eléctricas dentro de una segunda banda de frecuencia.

6. El contador de electricidad según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la primera banda de frecuencias
 y la segunda banda de frecuencias son una de las bandas de frecuencias asignadas para una comunicación a
 50 través del cableado eléctrico.

7. El contador de electricidad según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la unidad de procesamiento de
 señales (11) comprende una primera resistencia (23), un primer condensador (21), un segundo condensador (22)
 y un primer inductor (25), en el que el primer condensador (21), el segundo condensador (22) y el primer inductor
 55 (25) están conectados en serie con el primer inductor (25) dispuesto entre el primer condensador (21) y el segundo
 condensador (22), en el que la primera resistencia (23) está conectada en paralelo al primer inductor (25).

8. Un módulo adaptador (10) para un contador de electricidad (1) que comprende:

- 60 una unidad de procesamiento de señales (11),
 y un módulo de control (13);
 donde la unidad de procesamiento de señales (11) tiene al menos dos modos de funcionamiento
 controlados por el módulo de control (13);
 en un primer modo de funcionamiento, la unidad de procesamiento de señales (11) selecciona señales
 65 eléctricas de una primera banda de frecuencia y acopla las señales eléctricas seleccionadas a un
 cableado de alimentación;

en un segundo modo de funcionamiento, la unidad de procesamiento de señales (11) selecciona señales eléctricas de una segunda banda de frecuencia y acopla las señales eléctricas seleccionadas al cableado de alimentación;

donde el módulo de control (13) está configurado para generar una señal de control (36) para controlar la unidad de procesamiento de señales (11) basándose en una señal de configuración (35), y en el que la señal de configuración (35) es iniciada por una señal de iniciación (37) transmitida a través del cableado (5) o de un canal de comunicación por radio al módulo adaptador (10).

9. El módulo adaptador según la reivindicación 8, en el que una pluralidad de bandas de frecuencia se asigna como bandas de comunicación para la comunicación a través del cableado de alimentación, estando la unidad de comunicación (3) configurada para cambiar de una de las bandas de frecuencia asignadas a otra banda de frecuencia asignada en función del entorno de comunicación.

10. El módulo adaptador (10) según la reivindicación 8 o 9, en el que

en el primer modo de funcionamiento, la unidad de procesamiento de señales (11) forma un filtro pasa-banda para hacer pasar las señales eléctricas dentro de la primera banda de frecuencias; y

en el segundo modo de funcionamiento, la unidad de procesamiento de señales forma un filtro de paso alto para hacer pasar las señales eléctricas dentro de una segunda banda de frecuencia.

11. El módulo adaptador (10) según una de las reivindicaciones 8 a 10, en el que la primera banda de frecuencias y la segunda banda de frecuencias son una de las bandas de frecuencias asignadas para una comunicación a través del cableado de alimentación.

12. El módulo adaptador (10) según una de las reivindicaciones 8 a 11, que comprende además un interruptor (12) que está conectado a la unidad de procesamiento de señales (11); en el que los al menos dos modos de funcionamiento dependen de un estado del interruptor (12) controlado por el módulo de control (13); y en el que el módulo de control (13) está configurado para generar una señal de control (36) para controlar el interruptor (12) basándose en la señal de configuración (35).

13. El módulo adaptador según las reivindicaciones 8 a 12, en el que el interruptor (12) es un relé, preferentemente un relé optoaislado.

14. El módulo adaptador según una de las reivindicaciones 8 a 13, en el que la unidad de procesamiento de señales (11) comprende una primera resistencia (23), un primer condensador (21), un segundo condensador (22) y un primer inductor (25), en el que el primer condensador (21), el segundo condensador (22) y el primer inductor (25) están conectados en serie con el primer inductor (25) dispuesto entre el primer condensador (21) y el segundo condensador (22), en el que la primera resistencia (23) está conectada en paralelo al primer inductor (25).

15. El módulo adaptador según la reivindicación 14, en el que la unidad de procesamiento de señales (11) está configurada para cambiar del primer modo de funcionamiento al segundo modo de funcionamiento mediante la derivación del primer inductor (25).

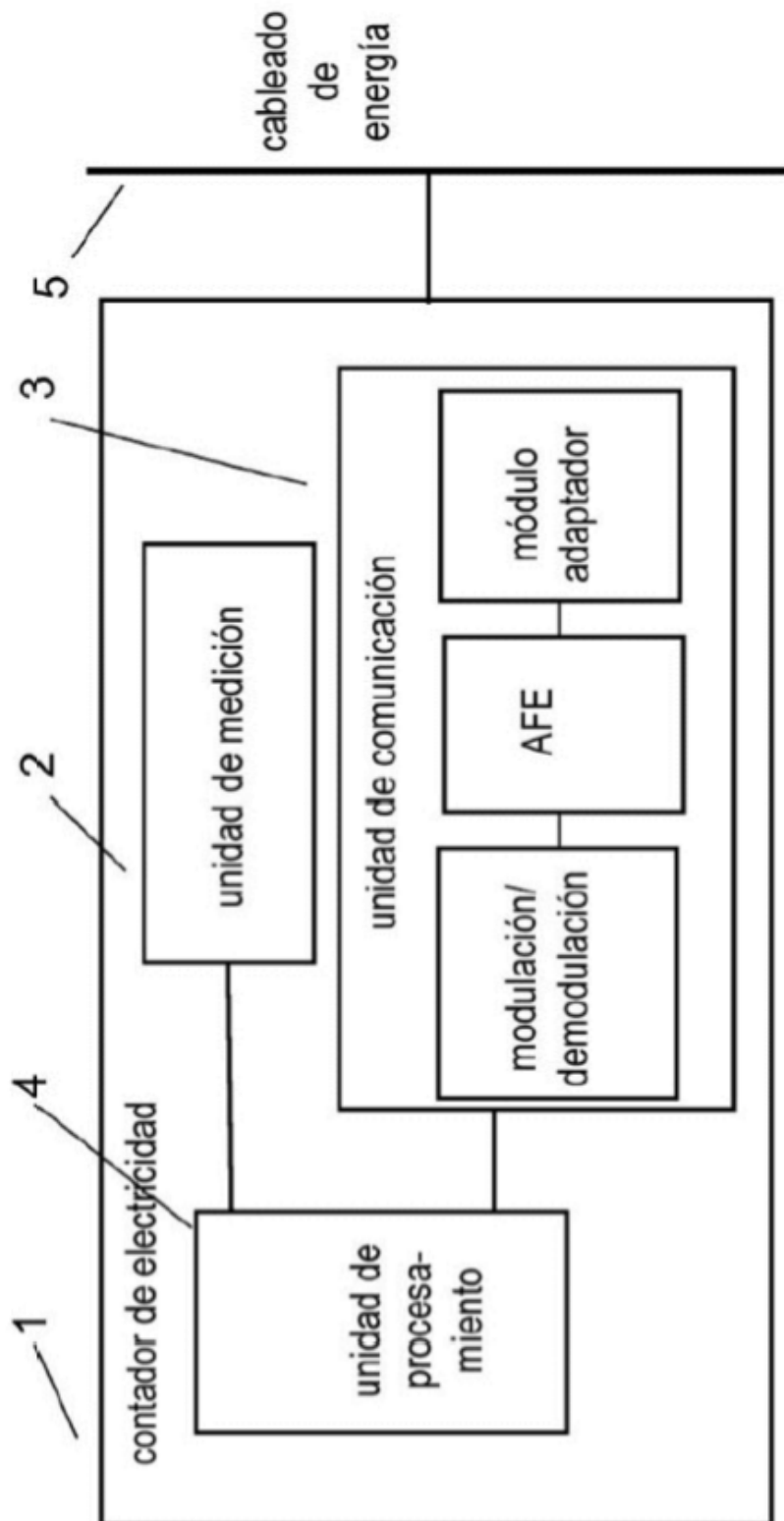


Fig. 1

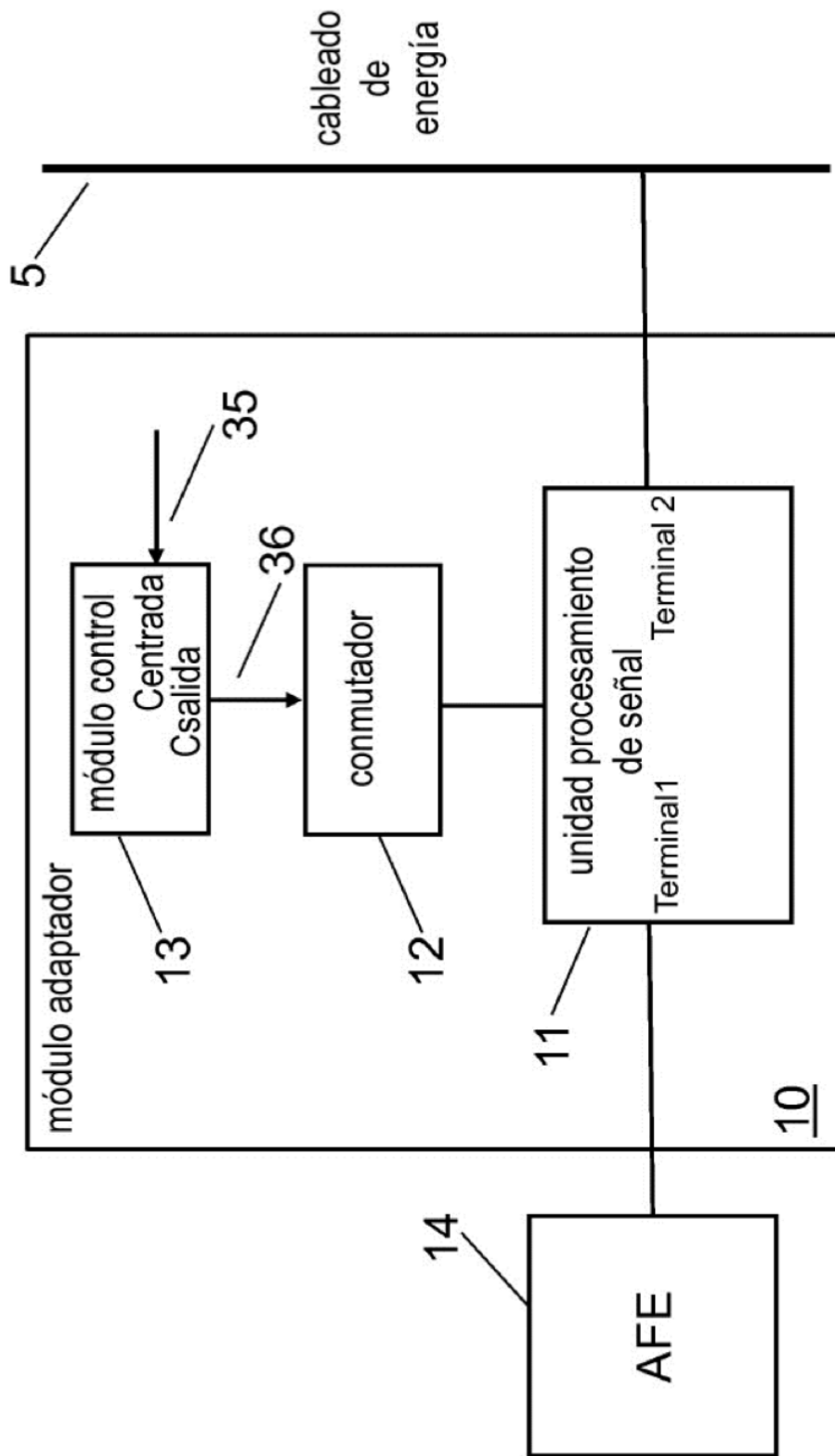


Fig. 2

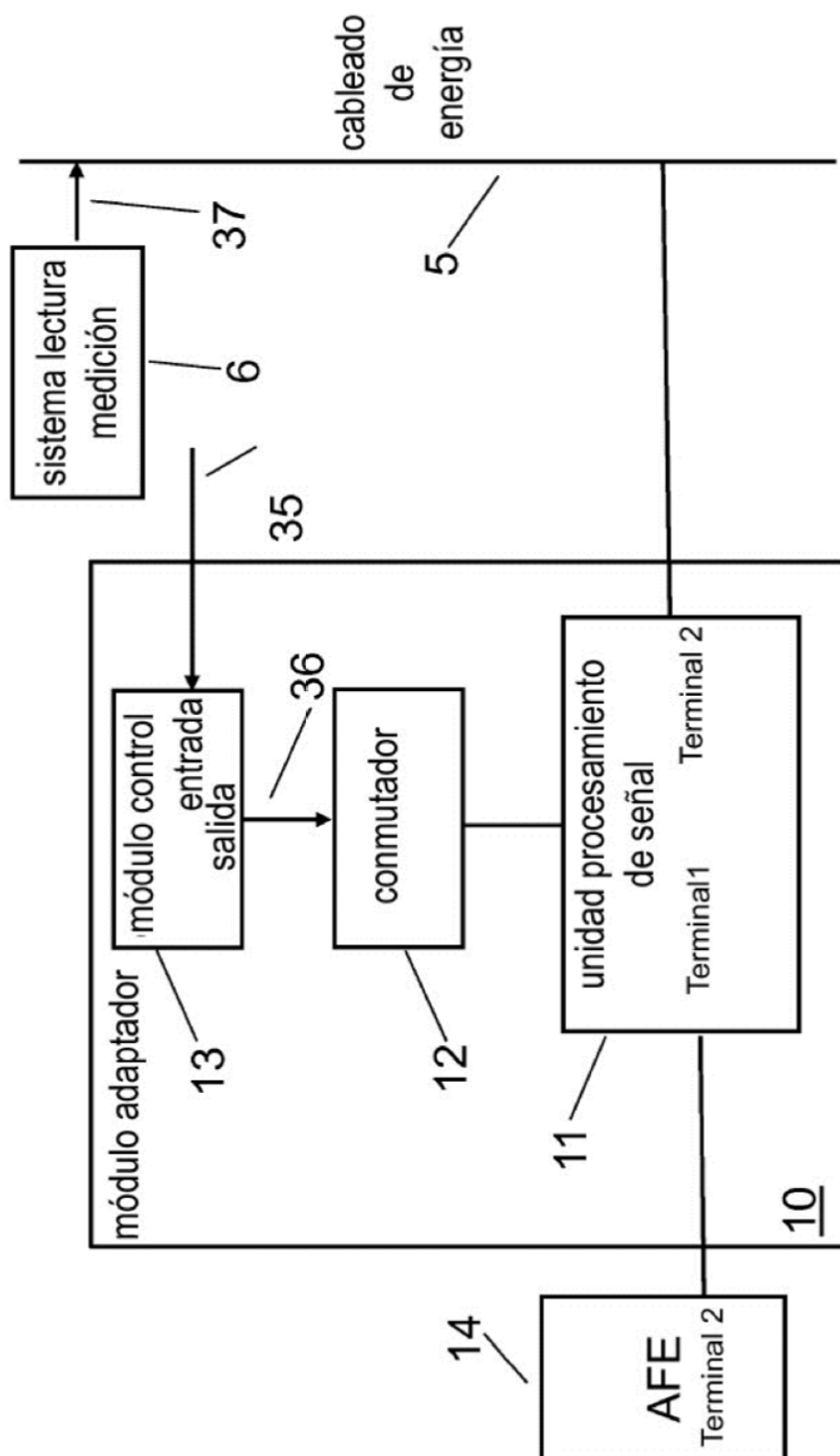


Fig. 3

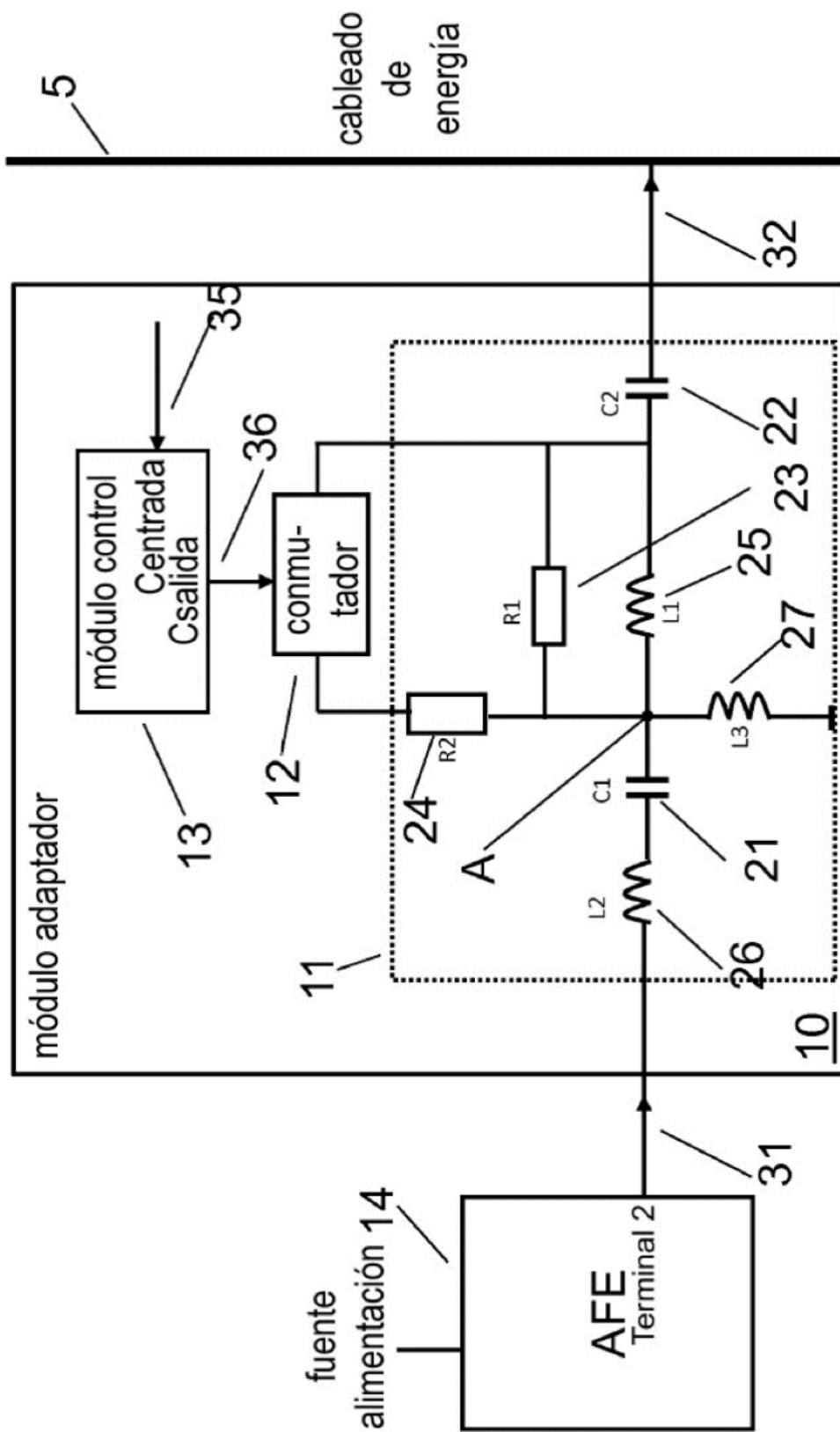


Fig. 4

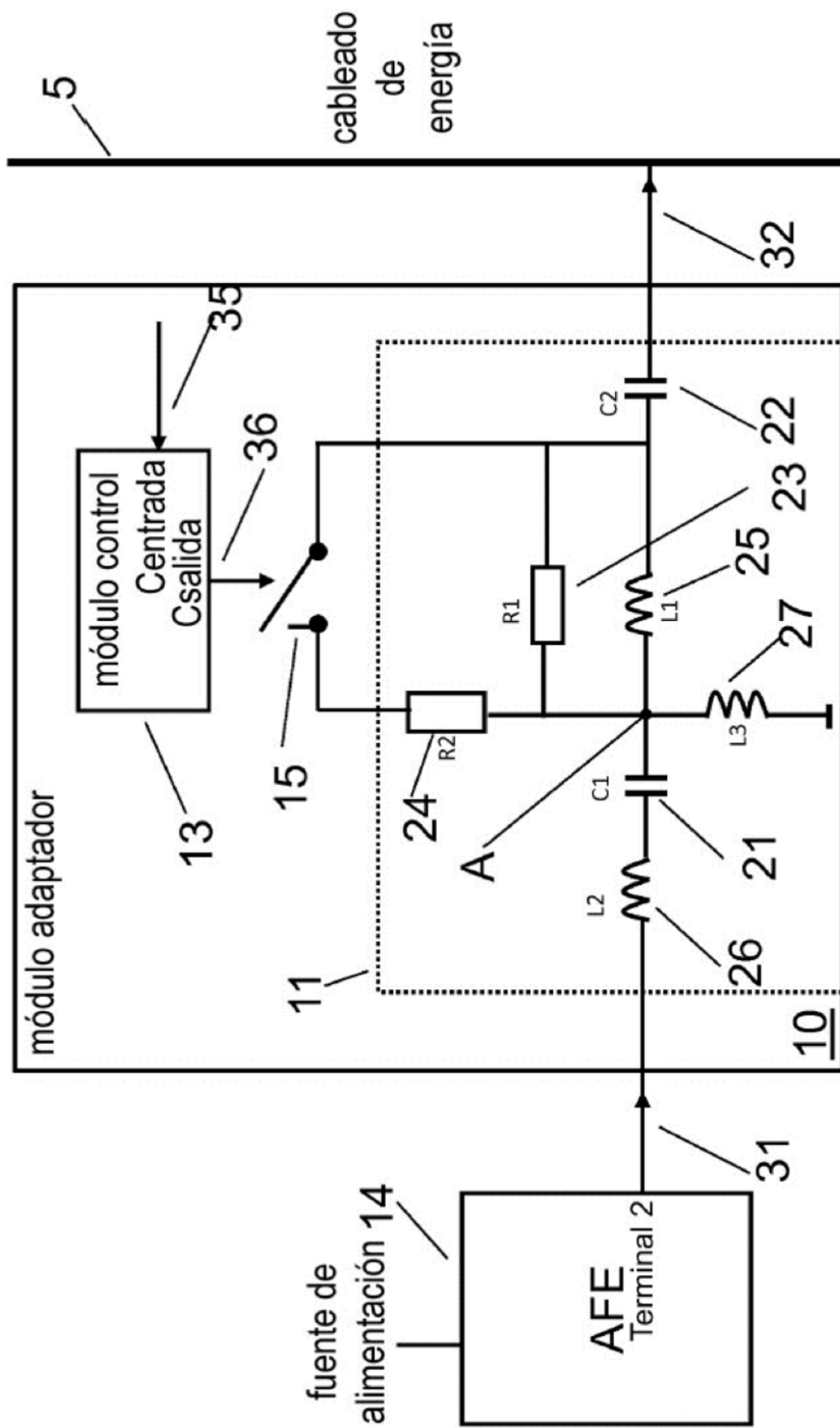


Fig. 5