

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 520**

51 Int. Cl.:

G01D 4/00 (2006.01)

H04B 3/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2016 PCT/EP2016/058260**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016 WO16166238**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2016 E 16720731 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 3283848**

54 Título: **Contador de electricidad y 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:

19.02.2020

73 Titular/es:

**LANDIS+GYR AG (100.0%)
Theilerstrasse 1
6301 Zug, CH**

72 Inventor/es:

**YLÖNEN, JUHANI ILMARI y
POIKONEN, ERKKI OLAVI**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 743 520 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

Contador de electricidad y módulo adaptador para el mismo

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

Antecedentes

La tecnología de medición inteligente toma un papel cada vez más importante en el campo de la medición, ya que tanto los servicios públicos y los usuarios finales que consumen se benefician de la energía eléctrica a partir de esta tecnología. Los contadores inteligentes permiten a las empresas de servicios públicos acceder de forma automática y remota a la información del contador, por ejemplo, no solo la energía eléctrica consumida por los usuarios finales, sino también la distribución del consumo de energía eléctrica según la hora del día o las estaciones. Las utilidades también pueden monitorear remotamente las condiciones de operación de los contadores instalados en el usuario final. El usuario final puede a su vez obtener información de la utilidad con mayor frecuencia.

Para proporcionar estas funcionalidades, los contadores de electricidad se basan en una comunicación fiable y segura de dos vías. Se han evaluado diferentes tecnologías de comunicación para ser aplicadas en un contador de electricidad. La comunicación a través del cableado de alimentación es una de las tecnologías prometedoras. Al comunicar los datos a través del cableado de alimentación, no se necesita cableado adicional ni fibra para la comunicación. Las empresas de servicios públicos se benefician de la infraestructura existente, la red de cableado de energía. Por lo tanto, el coste de instalación, el coste de mantenimiento de la red de comunicación se puede reducir.

La comunicación a través de 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, la comunicación sobre el cableado de alimentación es una tecnología bien establecida. En particular, el estándar G3-PLC desarrollado recientemente admite una comunicación altamente confiable y segura a través del cableado de alimentación. El G3-PLC puede operar diferentes bandas de frecuencia asignadas para diferentes países. Por ejemplo, la banda CENELEC A que tiene un rango de frecuencia entre 35 kHz y 91 kHz, la banda CENELEC B que tiene un rango de frecuencia entre 98 kHz y 135 kHz, la banda ARIB que tiene un rango de frecuencia entre 155 kHz y 403 kHz, y la banda FCC que tiene una frecuencia rango entre 155 kHz a 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, EE. UU. y otros países, respectivamente.

El documento WO 2012/040476 divulga circuitos de acoplamiento para dispositivos de comunicación de línea de potencia. Un dispositivo de comunicación de 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 del transmisor y una ruta del receptor. En algunas implementaciones, 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 donde cada uno de los circuitos de acoplamiento de interfaz de línea están configurados para conectarse a una fase diferente de un circuito de alimentación eléctrica.

El documento WO 2009/000869 se refiere a un sistema de comunicación de línea de alimentación de distribuidor. El sistema comprende un servidor de comunicaciones 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 puerta de enlace que transfiere mensajes desde la red de telecomunicaciones a la red de distribución de energía en una banda de frecuencia predeterminada, una pluralidad de dispositivos de medición inteligentes en las redes principales del usuario final para medir el consumo de energía y que comprende un módem de comunicación de línea de potencia que envía y recibe mensajes dentro de la banda de frecuencia predeterminada a través de la red de distribución de potencia, filtros de comunicación de línea de potencia en líneas de potencia que conectan la distribución de potencia la red y las redes principales del usuario final y en las líneas eléctricas que conectan la red de distribución de energía a la subestación de distribución de energía, cada filtro bloqueando las frecuencias dentro de la banda de frecuencia predeterminada.

El documento US 2013/0194975 A1 describe procedimientos y sistemas para actualizaciones de la tabla de conmutadores en entornos de comunicación de línea de alimentación (PLC).

El documento US 2010/0111199 A1 se refiere a un procedimiento y dispositivo para PLC, incluyendo una capa de control de acceso a medios multibanda configurada para seleccionar las bandas de frecuencia para la comunicación.

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 de acuerdo con la calidad de la señal y pueden cambiar periódicamente.

Sumario

5 Es un objetivo de la presente invención proporcionar un contador de electricidad y un módulo adaptador para el contador de electricidad que superar al menos algunos de los inconvenientes conocidos de la técnica anterior.

Es un objetivo adicional de la invención proporcionar un contador de electricidad y un módulo adaptador para el contador de electricidad, que son configurable de forma versátil de una manera eficiente y a bajo coste.

10 Según la presente invención, estos objetivos se consiguen mediante las características de las reivindicaciones independientes. Además, otras realizaciones ventajosas se derivan de las reivindicaciones dependientes y la descripción.

15 Según la presente invención, los objetivos antes mencionados se consiguen en particular 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 de alimentación. 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 señal, un conmutador que está conectado a la unidad de procesamiento de señal y un módulo de control para controlar el conmutador; en donde la unidad de procesamiento de señal tiene al menos dos modos de operación dependiendo del estado del conmutador controlado por el módulo de control; en un primer modo de operación, la unidad de procesamiento de señal 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 operación, la unidad de procesamiento de señal selecciona señales eléctricas de una segunda banda de frecuencia 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 el conmutador en base a una señal de configuración, y en el que la señal de configuración se genera dinámicamente.

20 El contador de electricidad se puede aplicar en diferentes entornos de comunicación, por ejemplo, las frecuencias de comunicación asignados para la comunicación a través de cableado de alimentación pueden ser diferentes en diferentes países, diferentes utilidades pueden requerir diferentes frecuencias para la comunicación a través de cableado de alimentación, en un entorno diferente la calidad de la comunicación de las 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 una modificación del hardware del contador de electricidad.

35 En algunas realizaciones, una pluralidad de bandas de frecuencia se asignan como bandas de comunicación para la comunicación a través de cableado de alimentación. El contador de electricidad está configurado para cambiar de una de las bandas de frecuencia asignadas a otra banda de frecuencias asignada dependiendo 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 de alimentación. Cuando se instalan contadores de electricidad inteligentes en diferentes países, la unidad de comunicación debe poder comunicar las señales de datos dentro de la banda de frecuencia asignada a diferentes países. Además, las bandas de frecuencia preferidas para una comunicación sobre el cableado de alimentación son diferentes de una utilidad a otra. Uno prefiere una comunicación en, por ejemplo, la banda CENELEC A, otro prefiere una comunicación en la banda FCC u otra banda de frecuencia. Además, se puede instalar un contador de electricidad inteligente en un sistema de lectura de contadores que incluye una pluralidad de contadores de electricidad y otros dispositivos eléctricos, por ejemplo, un concentrador. El concentrador puede configurarse para comunicarse a través del cableado de alimentación dentro de una banda de frecuencia asignada definida. Si la unidad de comunicación está configurada para poder cambiar de una de las bandas de frecuencia asignadas a otra banda de frecuencias asignada, dependiendo del entorno de comunicación, el contador de electricidad puede aplicarse a diferentes países y a diferentes utilidades o sistemas de lectura de contadores sin modificar su hardware. Además, dependiendo de los lugares, donde está instalado el contador de electricidad, la calidad de la comunicación dentro de las diferentes bandas de frecuencia asignadas es diferente dependiendo de las otras señales presentes en la proximidad. Si la calidad de la comunicación a través del cableado de alimentación 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 esta manera, se puede optimizar la calidad de la comunicación a través del cableado de alimentación y se garantiza una buena calidad de comunicación a través del cableado de alimentación.

55 La unidad de comunicación se prefiere configurada para cambiar de una banda de frecuencias a otra banda de frecuencia dependiendo del entorno de comunicación. En una variante, esta conmutación puede ocurrir automáticamente y adapta la banda de frecuencia para la comunicación de la unidad de comunicación al requisito con respecto a la banda de frecuencia de comunicación para, por ejemplo, diferentes ubicaciones, diferentes

servicios públicos y diferentes sistemas de lectura de contadores.

5 Alternativamente o en combinación de un requisito de determinación mencionado previamente, la adaptación es función de la calidad de la comunicación técnica optimizada con cableado de alimentación (por ejemplo, en cierta comunicación entorno dentro de la banda CENELEC podría proporcionar una comunicación más estable que en la banda de FCC o de otra frecuencia banda, o viceversa). Es decir, la conmutación inteligente que depende de la calidad de la comunicación permite una solución de conmutación dinámica con una comunicación compleja. Esta conmutación inteligente se puede hacer manualmente o por señal remota o, en algunas aplicaciones, también automáticamente mediante el módulo lógico de autoaprendizaje o autodetección.

10 En una realización preferida, la primera banda de frecuencia y la segunda banda de frecuencia son una de las bandas de frecuencia asignadas para una comunicación a través de cableado de alimentación. Esto tiene la ventaja de que se puede lograr un diseño versátil del contador de electricidad.

15 Según la presente invención, los objetivos antes mencionados se consiguen en particular en que un módulo adaptador para un contador de electricidad comprende una unidad de procesamiento de señal, un conmutador que está conectado a la unidad de procesamiento de señales y un módulo de control para controlar el conmutador. La unidad de procesamiento de señal tiene al menos dos modos de operación dependiendo del estado del conmutador controlado por el módulo de control. En un primer modo de operación, la unidad de procesamiento de señal selecciona señales eléctricas de una primera banda de frecuencia y acopla las señales seleccionadas al cableado de alimentación. En un segundo modo de operación, la unidad de procesamiento de señal selecciona señales eléctricas de una segunda banda de frecuencia y acopla las señales seleccionadas al cableado de alimentación.

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

25 En algunas realizaciones, la primera banda de frecuencia y la segunda banda de frecuencia son una de las bandas de frecuencia asignadas para una comunicación a través cableado de alimentación, por ejemplo, CENELEC A, B CENELEC, FCC y ARIB.

En una realización preferida, la primera banda de frecuencia es CENELEC A banda y la segunda banda de frecuencia es la banda FCC, o viceversa.

30 En una variante, la señal de configuración se inicia mediante una señal de iniciación, que se transmite sobre un cableado de alimentación o un canal de comunicación por radio. La señal de inicio se genera, por ejemplo, mediante un sistema de lectura de contadores que incluye un contador de electricidad en el que está instalado el módulo adaptador. La señal de inicio 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 operación de la unidad de procesamiento puede controlarse de forma remota. Por lo tanto, el módulo adaptador puede adaptarse de forma remota para comunicarse de manera eficiente a través del cableado de alimentación dentro de una banda de frecuencia definida.

35 Un módulo lógico puede estar conectado funcionalmente al módulo de control o una unidad de procesamiento de un contador de electricidad en el que el módulo adaptador está instalado. El módulo lógico puede ser de autoaprendizaje y/o autodetección y puede generar una señal de configuración. Por lo tanto, se puede lograr un cambio inteligente de una banda de frecuencia de comunicación a otra banda de frecuencia. Esto proporciona una comunicación óptima con respecto a la calidad de la comunicación y las aplicaciones versátiles, por ejemplo, la independencia de los requisitos de la banda de frecuencia de comunicación en diferentes países, servicios públicos y dispositivos conectados en el mismo sistema de lectura de contadores.

En algunas realizaciones, el conmutador es un relé, preferiblemente un relé optoaislado.

45 En una variante, la unidad de procesamiento de señal comprende una primera resistencia, un primer condensador, un segundo condensador y un primer inductor, en el que 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, en el que la primera resistencia está conectada en paralelo al primer inductor.

50 En una realización preferida, la unidad de procesamiento de señales está configurada para cambiar de la primera modo de funcionamiento al segundo modo de operación por derivación del primer inductor. En una variante, el conmutador conectado a la unidad de procesamiento se controla al estado cerrado y el primer inductor se deriva. De esta manera, el módulo adaptador o un contador de electricidad que incluye el módulo adaptador puede cambiar la frecuencia de comunicación para la comunicación del cableado de alimentación de una primera banda de frecuencia a una segunda banda de frecuencia.

55

Breve descripción de los dibujos

A fin de describir la manera en que se obtienen las características y ventajas de la divulgación se comprenderá fácilmente, a continuación, una descripción más particular de la invención brevemente descrita anteriormente se representará por referencia a realizaciones específicas de la misma que son ilustradas en los dibujos adjuntos. Estos dibujos representan solo realizaciones ejemplares de la divulgación y, por lo tanto, no deben considerarse limitantes del alcance de su alcance.

La figura 1 ilustra un diagrama esquemático de un contador de electricidad.

La figura 2 ilustra un diagrama esquemático de un módulo adaptador para un contador de electricidad.

La figura 3 ilustra una implementación ejemplar de control remoto de un conmutador incluido en el módulo adaptador;

La figura 4 ilustra una implementación ejemplar de una unidad de procesamiento de señal aplicada en el módulo adaptador; y

La figura 5 ilustra una implementación ejemplar de la unidad de procesamiento de señal con un conmutador de dos estados;

Descripción

La figura 1 muestra un diagrama esquemático de un contador 1 de electricidad, que comprende una unidad 2 de medición, una unidad 3 de comunicación y una unidad 4 de procesamiento. La unidad 2 de medición mide, por ejemplo, corriente y tensión para determinar la potencia eléctrica y el consumo o producción de energía. La unidad 3 de comunicación comunica señales de datos tales como el consumo o producción de energía eléctrica determinada, datos de diagnóstico del contador 1 de electricidad y datos de información desde y hacia las empresas de servicios públicos, dentro de una banda de comunicación sobre el cableado 5 de alimentación. La unidad de procesamiento controla la unidad 2 de medición y la unidad 3 de comunicación.

Una pluralidad de bandas de frecuencia se asignan como bandas de comunicación para comunicación a través de cableado 5 de alimentación. El contador 1 de electricidad está configurado para cambiar de una de las bandas de frecuencia asignadas a otra banda de frecuencias asignada dependiendo del entorno de comunicación.

En una realización, como se muestra en la figura 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. El cambio de la banda de frecuencia se logra en particular operando el módulo adaptador en dos modos de operación.

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

En una realización, la unidad 11 de procesamiento de señal tiene dos modos de operación, se elige un conmutador 12 con dos estados. El módulo 13 de control genera una señal 36 de control para controlar que el conmutador 12 cambie de un primer estado a un segundo estado. En un primer modo de operación, la unidad 11 de procesamiento de señal 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 11 de procesamiento de señal selecciona señales eléctricas que tienen una frecuencia dentro de una segunda banda de frecuencia y acopla la señal seleccionada al cableado 5 de alimentación y viceversa. La primera banda de frecuencia puede ser, por ejemplo, la banda de frecuencia CENELEC A y la segunda banda de frecuencia puede ser, por ejemplo, la banda de frecuencia FCC y viceversa. Para operar la unidad 11 de procesamiento de señal en el primer modo, el conmutador 12 se controla a un primer estado. Para operar la unidad 11 de procesamiento de señal en el segundo modo, el conmutador 12 se controla a un segundo estado. El módulo 13 de control está configurado para generar una señal 36 de control de conmutador basada en una señal 35 de configuración. Como se muestra en la figura 2, el módulo 13 de control incluye al menos un terminal de entrada Centrada para recibir la señal 35 de

configuración y un terminal de salida Csalida para proporcionar la señal 36 de control del conmutador para controlar el conmutador 12. Como se describirá más adelante con más detalle, la señal 35 de configuración se puede generar de forma local o remota. Además, la señal 35 de configuración se puede generar dinámicamente.

5 En una variante, la señal 35 de configuración es generado por una herramienta de configuración, que es por ejemplo utilizado por un técnico de servicio para la instalación o reconfiguración de un dispositivo de dosificación, en el que el módulo 10 adaptador está instalado. 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 10 adaptador. En caso de que el módulo 10 adaptador esté instalado en un contador de electricidad, la herramienta de configuración puede estar dispuesta en el
10 contador de electricidad o conectada externamente al contador de electricidad. Después de recibir la señal 35 de configuración, el módulo 13 de control genera la señal 36 de control para controlar el conmutador 12 a uno de los estados. El módulo 13 de control puede ser un módulo de software, un módulo de hardware o una combinación de los mismos.

15 La figura 3 ilustra una variante de generación remota de la señal 35 de configuración. En este caso, la señal 35 de configuración se inicia mediante una señal 37 de inicio generada, por ejemplo, por un sistema 6 de lectura de contador. La señal 37 de inicio se transmite a través del cableado 5 de alimentación o un canal de comunicación por radio al contador de electricidad, en el que está instalado el módulo 10 adaptador. Basado en la señal 37 de inicio recibida, el contador de electricidad estableció la señal 35 de configuración para el módulo 13 de control. Por ejemplo, la unidad de procesamiento incluida en el contador de electricidad puede proporcionar esta función.

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

25 La figura 4 ilustra una realización de la implementación del módulo 10 adaptador. Debe mencionarse que la realización presentada en el presente documento describe simplemente un ejemplo de hardware que implementa la unidad 11 de procesamiento de señal. Sin embargo, un experto en la materia comprenderá que son posibles implementaciones de circuitos diferentes, que proporcionan la misma funcionalidad. Como se muestra en la figura 4, la unidad 11 de procesamiento de señal 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
30 conectados en serie con el primer inductor 25 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 de paso de banda, en particular un circuito de resonancia LC. La frecuencia central del circuito de resonancia se define 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 está parcialmente definido por el valor de la primera resistencia 23, que está conectada en paralelo al primer inductor 25. El filtro de paso de banda elimina las señales fuera de banda de la ruta de señal antes de que se acoplen al cableado 5 de alimentación.

35 En una realización, un segundo inductor 26 está dispuesto en el módulo 10 adaptador para un ligero desacoplamiento del circuito de resonancia desde un extremo 14 frontal analógico. Por lo tanto, en caso de agregar esta característica de desacoplamiento, se usa el segundo inductor 26 y se conecta entre el extremo 14 frontal analógico y el filtro de paso de banda, preferiblemente, entre el extremo 14 frontal analógico y el primer condensador 21. El extremo 14 frontal analógico incluye unidad de filtrado, amplificador receptor y amplificador transmisor. Preferiblemente, el extremo 14 frontal analógico es un circuito integrado para tener un diseño compacto y para reducir las cargas causadas por las conexiones de cables largos, por ejemplo, entre la unidad de filtro y los
40 amplificadores. El extremo 14 frontal analógico funciona con una tensión de fuente de alimentación, que es mucho más bajo que la tensión del cableado 5 de alimentación, normalmente en el rango de 10 voltios o varios 10 voltios. Por lo tanto, la unidad 11 de procesamiento de señal debe ser capaz de adaptar señales eléctricas que tengan una tensión en el rango de la tensión de suministro del extremo 14 frontal analógico a la tensión del cableado 5 de alimentación, tal como de 10 voltios a 220 voltios.

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

60 La figura 5 ilustra una realización específica del módulo 10 adaptador, en el que se usa un conmutador 15 de dos

5 estados que tiene un estado abierto y un estado cerrado y la unidad 11 de procesamiento de señal tiene un modo de banda de baja frecuencia y un modo de banda de alta frecuencia. modo de banda de frecuencia, por ejemplo, modo "CENELEC-A" y modo "banda FCC", respectivamente. Debe mencionarse que la presente descripción no se limita a estas bandas de frecuencia específicas y a los valores de los elementos eléctricos descritos. Como se representa en la figura 5, en el estado abierto del conmutador de dos estados 15, la primera señal 31 eléctrica 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 modo que la frecuencia central del filtro de paso de banda se establezca en 68 kHz para la aplicación del modo CENELEC-A. En el estado cerrado del conmutador 15 de dos estados, el primer inductor 25 y la primera resistencia 23 son desviados por el conmutador 15 de dos estados, por lo tanto, la primera señal 31 eléctrica pasa a través de un filtro de paso alto que tiene diferentes características de filtro para la aplicación del modo FCC, por ejemplo, la frecuencia de corte se establece en la frecuencia más baja de la banda FCC, es decir, 155 kHz.

Lista de referencias

1	contador de electricidad	37 señal de iniciación
2	unidad de medida	
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 señal	
12	conmutador	
13	módulo de control	
14	extremo frontal analógico	
15	conmutador 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	
32	segunda señal eléctrica	
35	señal de configuración	
36	señal de control	

15

REIVINDICACIONES

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

una unidad (2) de medición para determinar el consumo de energía eléctrica;

5 una unidad (3) de comunicación 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 (2) de medición y la unidad (3) de comunicación;

en el que la unidad (3) de comunicación está configurada para adaptar la banda de comunicación al entorno de comunicación;

caracterizado porque

10 la unidad (3) de comunicación comprende una unidad de procesamiento de señal, un conmutador (12) que está conectado a la unidad (11) de procesamiento de señal y un módulo (13) de control para controlar el conmutador (12);

en el que la unidad (11) de procesamiento de señal tiene al menos dos modos de operación dependiendo del estado del conmutador (12) controlado por el módulo (13) de control;

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

20 en el que el módulo (13) de control está configurado para generar una señal de control (36) para controlar el conmutador (12) en base a una señal (35) de configuración, y

en el que la señal (35) de configuración se genera dinámicamente.

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

3. El contador de electricidad según la reivindicación 1 o 2, en el que

en el primer modo de operación, la unidad (11) de procesamiento de señal forma un filtro de paso de banda para pasar las señales eléctricas dentro de la primera banda de frecuencia; y

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

4. El contador de electricidad según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la primera banda de frecuencia y la segunda banda de frecuencia son una de las bandas de frecuencia asignadas para una comunicación a través del cableado de alimentación.

35 5. El contador de electricidad según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la señal (35) de configuración se inicia mediante una señal de inicio (37), que se transmite a través de un cableado de alimentación (5) o un canal de comunicación por radio.

6. El contador de electricidad según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el conmutador (12) es un relé, preferiblemente un relé optoaislado.

40 7. El contador de electricidad según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la unidad (11) de procesamiento de señal 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).

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

45 una unidad (11) de procesamiento de señal;

un conmutador (12) conectado a la unidad (11) de procesamiento de señal;

y un módulo (13) de control para controlar el conmutador (12);

en el que la unidad (11) de procesamiento de señal tiene al menos dos modos de operación dependiendo del estado del conmutador (12) controlado por el módulo (13) de control;

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

en el que el módulo (13) de control está configurado para generar una señal (36) de control para controlar el conmutador (12) en base a una señal (35) de configuración; y

10 en el que la señal (35) de configuración se genera dinámicamente.

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

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

en el primer modo de operación, la unidad (11) de procesamiento de señal forma un filtro de paso de banda para pasar las señales eléctricas dentro de la primera banda de frecuencia; y

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

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

25 12. El módulo adaptador según una de las reivindicaciones 8 a 11, en el que la señal (35) de configuración se inicia mediante una señal (37) de inicio, que se transmite a través de un cableado (5) de alimentación o un canal de comunicación por radio.

13. El módulo adaptador según una de las reivindicaciones 8 a 12, en el que el conmutador (12) es un relé, preferiblemente un relé optoaislado.

30 14. El módulo adaptador según una de las reivindicaciones 8 a 13, en el que la unidad (11) de procesamiento de señal 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).

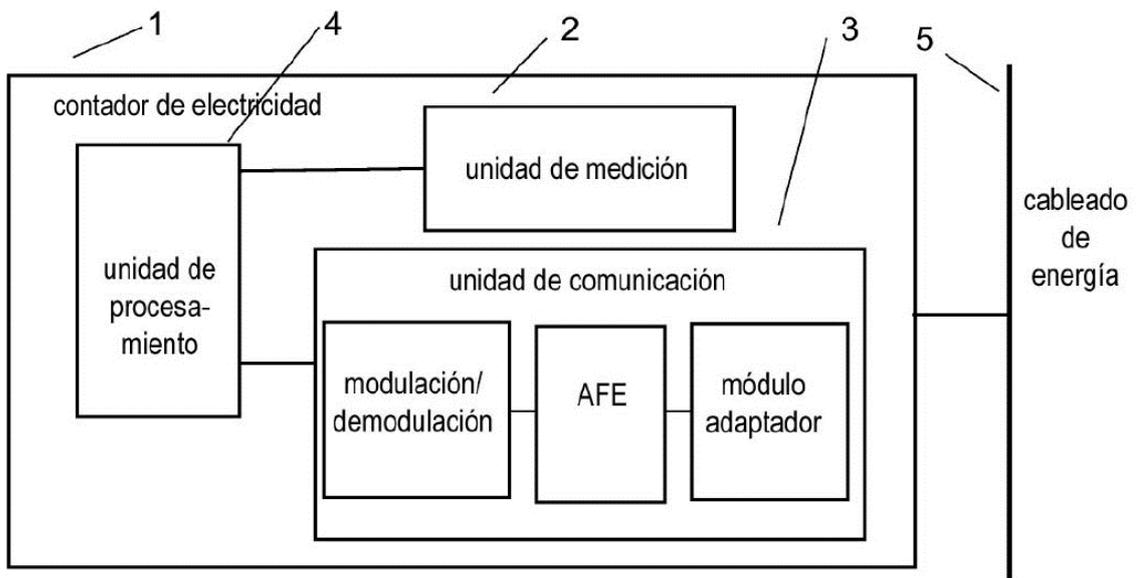


Fig. 1

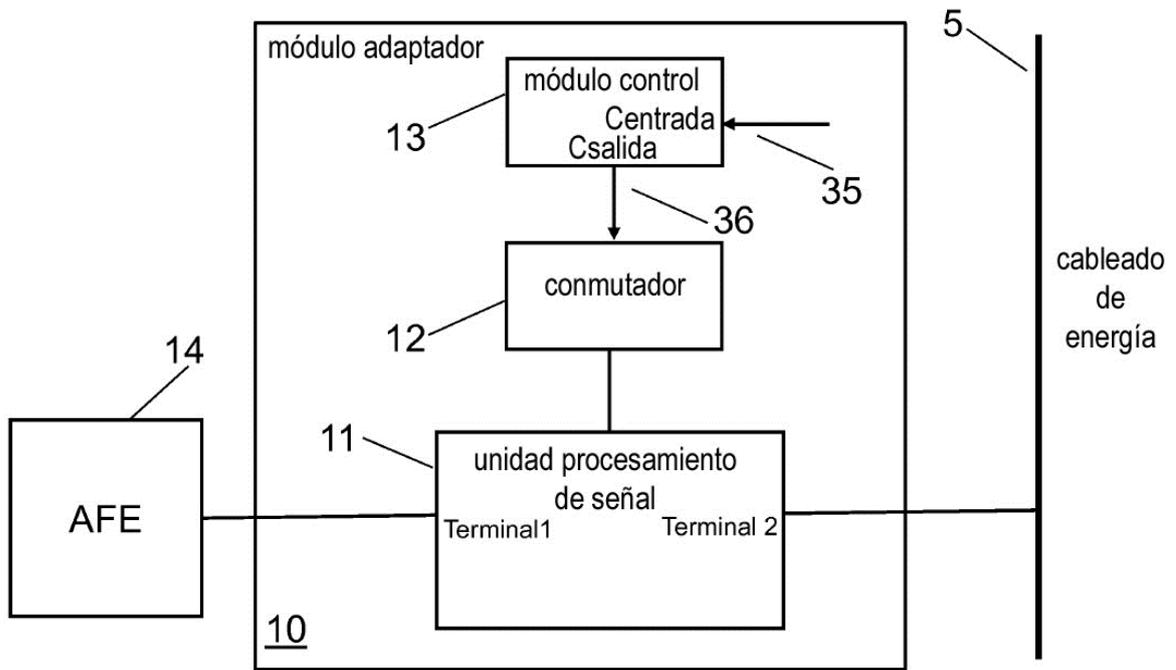


Fig. 2

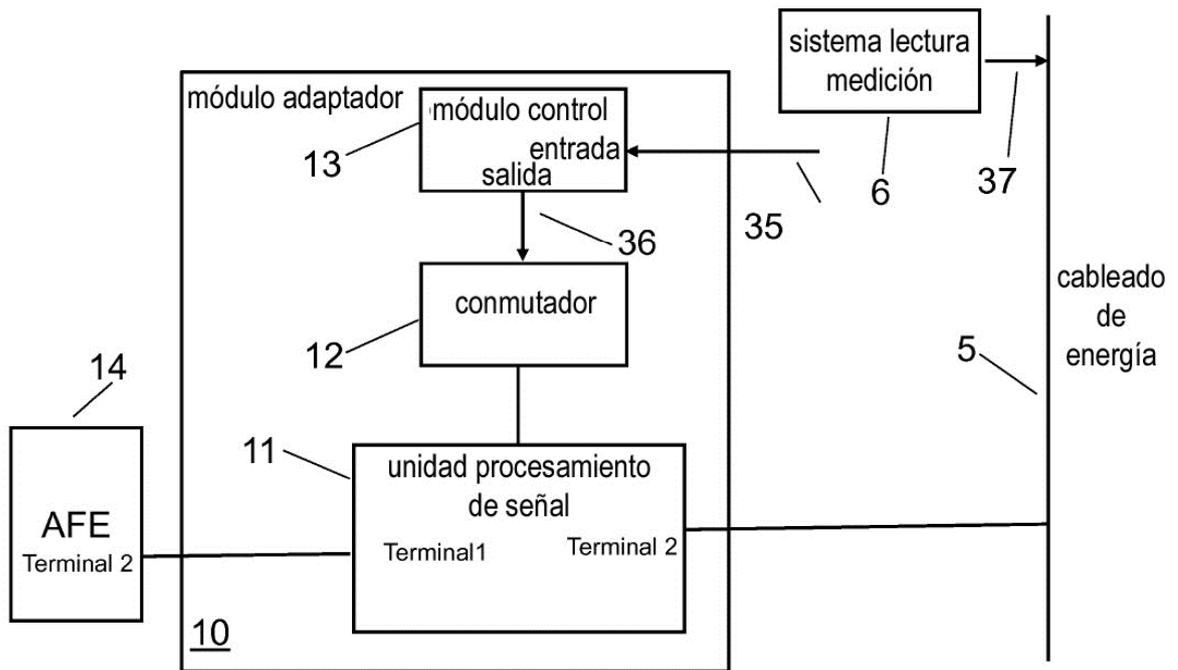


Fig. 3

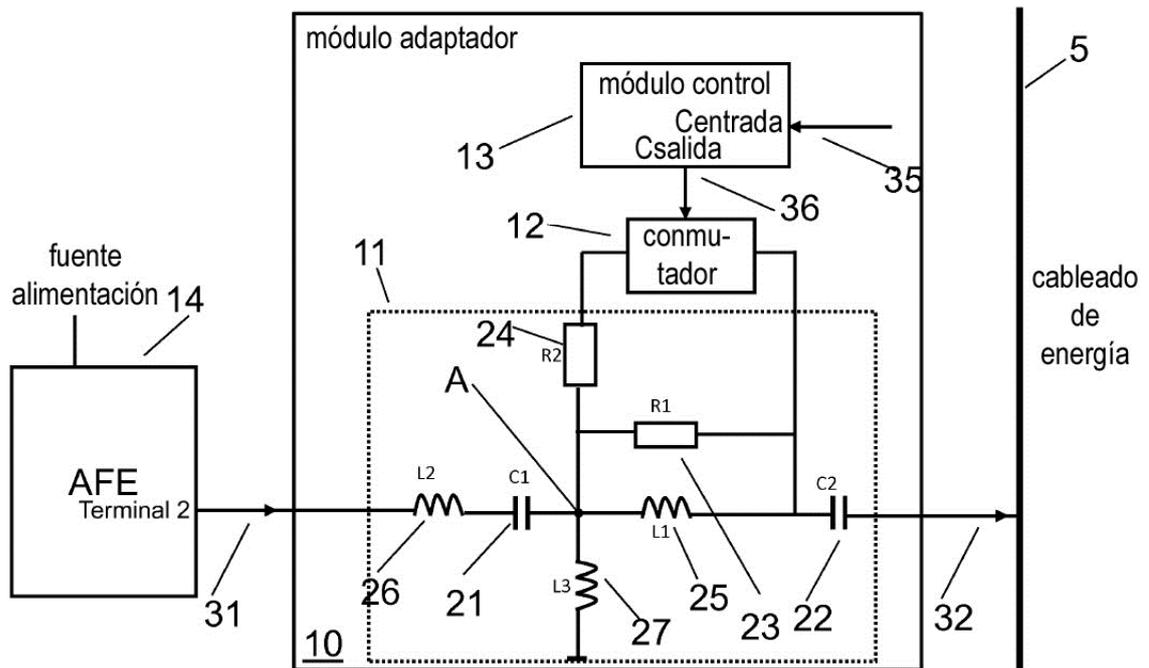


Fig. 4

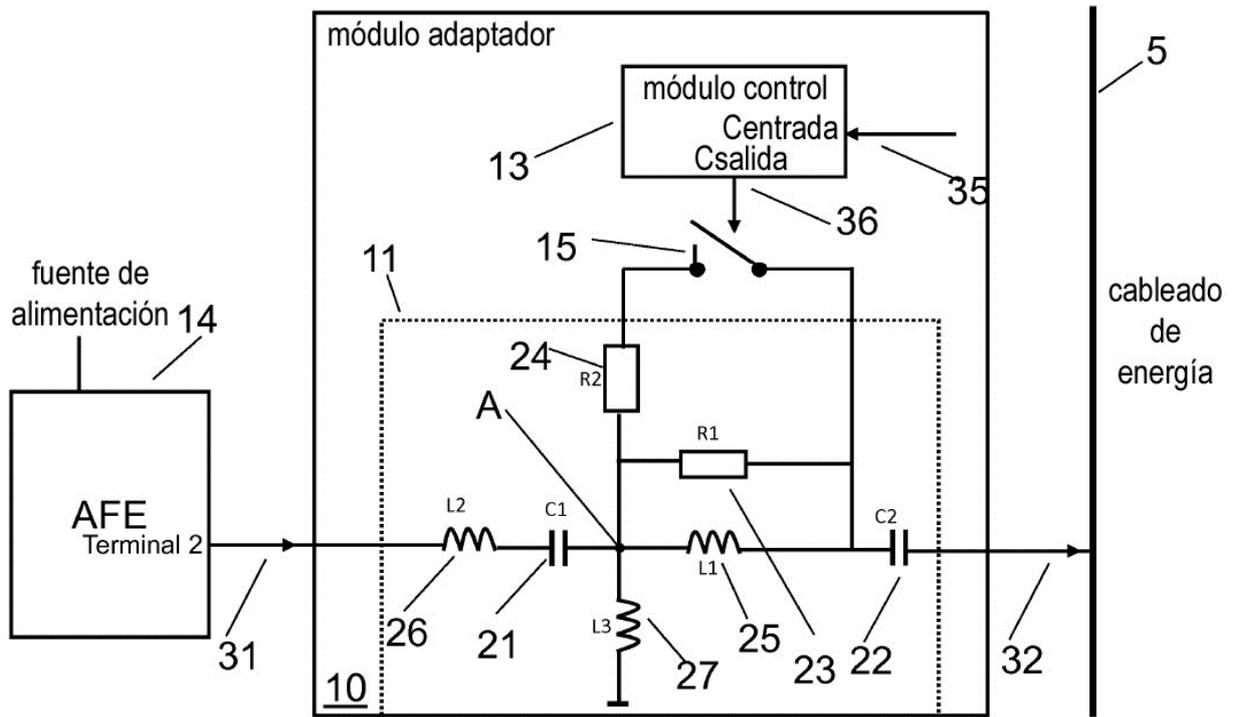


Fig. 5