

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 272**

51 Int. Cl.:

H04B 3/56 (2006.01)

H04B 3/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.05.2013 PCT/US2013/043587**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.12.2013 WO13184503**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2013 E 13801433 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2820767**

54 Título: **Interfaz de control de línea eléctrica en frecuencia de bandas A-D CENELEC (UE) y transmisor de modulación de amplitud**

30 Prioridad:

08.06.2012 US 201213492797

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

12.09.2017

73 Titular/es:

**TALUKO HOLDING (33.3%)
La Coupiane Bat 32 Mail Jules Murairé
83160 La Valette du Var, FR;
BOIVIN, DIDIER (33.3%) y
GAETA, MICHEL (33.3%)**

72 Inventor/es:

**BOIVIN, DIDIER y
GAETA, MICHEL**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 632 272 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

Interfaz de control de línea eléctrica en frecuencia de bandas A-D CENELEC (UE) y transmisor de modulación de amplitud

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un tipo de interfaz de comunicación de Línea Eléctrica en las bandas de baja frecuencia (de pocos KHz a pocos cientos de KHz), también denominado acoplador de línea de energía BF y más específicamente con una interfaz de línea eléctrica (PI) de bajo costo y ultra baja energía entre una modulación estándar PHY, demodulación (módem) y cables de energía utilizados para conectar todos los dispositivos en su sistema ecosistema (corriente alterna [CA] o corriente continua [CC], dependiendo de la aplicación).

10 Antecedente de la invención

La evolución de las tecnologías de comunicaciones de Línea Eléctrica existentes impone una necesidad de mejorar el desempeño del acoplador de línea de energía, más específicamente cuando llega con el uso de la solución de comunicaciones PLC en las bandas de baja frecuencia (designadas LFB) que van desde unos pocos KHz hasta cientos de KHz. Un ejemplo de la técnica anterior se puede encontrar en el documento US8076920.

15 Aunque una continuación de la Solicitud de Patente Pendiente US No 13227891 titulada "Interfaz de Control de Línea Eléctrica para transmisor de modulación de amplitud y frecuencia", el enfoque de nuestra invención permanece en la Capa Física en entorno de Comunicaciones de Línea Eléctrica (PLC). Por consiguiente, la presente invención se concibe para mejorar los desempeños de una interfaz de Línea Eléctrica (PI), en el plan LFB, para transmitir datos en la línea eléctrica al utilizar la ("tirada") de la corriente requerida (denominada: Corriente) de la línea eléctrica y reducir por lo tanto el consumo de potencia general del sistema de transmisión a sólo unos pocos milli-watts requeridos por los electrónicos del PI.

20 Como una consecuencia de esta presente invención, los problemas de disipación de potencia en el LFB para algunos de los componentes conectados directamente a la línea de eléctrica se reducen significativamente y facilitan por lo tanto el despliegue de soluciones PLC de modulación estándar en factores de formas que no fueron posibles hasta ahora debido a algunas preocupaciones de confiabilidad.

25 Adicionalmente, la meta de la presente invención es proporcionar una solución para el acoplador de línea PLC, que es dependiente del tipo de modulación de banda angosta PHY (ASK, FSK, S-FSK, etc.) y el plan de banda de frecuencia. Con la adaptación adecuada de algunos de los electrónicos, la invención se puede utilizar en cualquiera de los LFB pertinentes para el mercado de red inteligente, tales como:

- 30
- CENELEC (EU) A/B/C/D bands (3Khz a 148.5KHz),
 - ARIB (Japón) banda (10Khz a 450Khz),
 - FCC (US) bandas (10KHz a 490KHz)

Objeto de la invención

35 La razón para la invención es mejorar el desempeño de la banda de baja frecuencia (LFB) comparado con el acoplador PLC como se define en la Solicitud de Patente Pendiente Estadounidense No 13227891 titulada "Interfaz de Control de Línea Eléctrica Para transmisor de modulación y frecuencia". Aunque aún se busca proporcionar una interfaz de Línea Eléctrica (PI) de factor de forma pequeña, bajo costo y ultra baja potencia como parte de un sistema de comunicaciones PLC, el objeto de esta invención se enfoca en: a) mejorar el desempeño en el LFB; b) mejorar la disipación de potencia sobre la solución anterior y principalmente en el LFB. Como la mayoría de sistemas de comunicación PLC tradicionales, la invención se utiliza en un entorno de potencia CA, pero se puede utilizar también en una red de distribución de potencia CC, dependiendo de esta manera de las aplicaciones.

40 Un objeto adicional de la presente invención proporciona mejoras en el término de consumo de potencia de sistema, al generar una señal de Transmisión ("tirada"), en el Plan LFB, desde la Línea Eléctrica vs la tecnología PLC existente que activa la transmisión de potencia ("empuje") en las líneas eléctricas utilizando acoplamiento capacitivo o inductivo a los cables de energía.

45 Un objeto adicional de la presente invención es utilizar una señal "V_Enable" para permitir la transmisión de datos al proporcionar suficiente voltaje para crear una señal de referencia utilizada en la ruta de señal de Entrada. Por lo tanto, se controla el ritmo de la aparición de la señal de modulación. Adicionalmente, el voltaje, cuando se fija en

cero voltios, deshabilita toda la ruta de transmisión del sistema y, por lo tanto, apaga el suministro general de energía necesario para la ruta de transmisión.

Otro objeto de la invención es ser capaz de utilizar cualquier modulación de banda angosta existente como parte de la etapa de modulación PHY general del sistema. Las modulaciones estándar tal como ASK, FSK, S-FSK, etc. dentro de un ancho de banda de frecuencia definida, se pueden transmitir a través del uso de la invención.

Un objetivo adicional de la invención es aprovechar el circuito de procesamiento de receptor existente (DSP) para recibir señales de datos, que son compatibles con los sistemas existentes cuando utilizan las mismas bandas de frecuencia y modulación. Por lo tanto, la invención permite alguna compatibilidad con sistemas ya desplegados en el campo.

Un objetivo adicional de la invención proporciona una solución de factor de forma pequeña, de bajo costo, más deseable para proporcionar un acoplador de línea PLC debido al número reducido de componentes necesarios.

Además de lo anterior, la invención también es independiente de los protocolos utilizados por las capas superiores y puede encontrar uso en mercados como, medidores Inteligentes, redes de gestión de energía doméstica, vehículos eléctricos de conexión (PEV), mercados de energía solar fotovoltaica (PV), solo por mencionar unos pocos de ellos.

Uno también puede utilizar esta invención en cualquier ambiente DC como optimizadores PV, automatización de casa (es decir: sistemas de control HVAC), mercados de suministro de energía CA/CC o CC/CC (es decir: se puede utilizar en el contexto de suministro de energía "inteligente", que permite a un Operador de Red tener un impacto en el uso o no del equipo en su red).

Resumen de la invención

La realización de la presente invención es crear un método para generar una señal de transmisión estándar ("tirada") de la línea eléctrica cuando se conecta entre dos cables de la red eléctrica a través de un diodo rectificador (para asegurar la adaptación de señal adecuada) seguida por un Transistor (es decir: MOS FET) y algo de circuitos de filtro adaptados para reducir significativamente la energía requerida para la etapa de transmisión para modular la señal de un voltaje de red.

Una realización adicional de la presente invención es tener un único carril de potencia en la tarjeta cuando la etapa de transmisión está tirando electricidad desde la Línea Eléctrica a través del uso de un Transistor (es decir: MOS FET) y un circuito de filtro adaptado y por lo tanto eliminar la necesidad de otros carriles de suministro de electricidad de transmisión (es decir: no necesita un carril de voltaje 12).

Una realización adicional es generar una señal de comando para el Transistor (es decir: MOS FET) que creará la señal de Transmisión Estándar de la Línea de Electricidad. La señal de comando inicial se genera durante la transmisión al comparar una Señal de Triángulo predefinida y una señal de Error Generado. Algunos electrónicos se utilizan para producir tanto el triángulo como los voltajes de señal de error que permiten a un Amplificador Lineal conmutar y luego comandar el Transistor (es decir: MOS FET) al crear el consumo de potencia mínimo para polarización de Transistor (es decir: MOS FET).

Otra realización de la presente invención es utilizar un circuito Amplificador Lineal para restar una señal de Modulación Estándar a Escala para una señal de Transmisión de Referencia y por lo tanto crear una señal de Error que utilizará para comandar el Transistor (es decir: MOS FET) y con el fin de generar la señal de Transmisión Estándar ("tirada") de la línea de electricidad.

Una realización adicional de la presente invención es utilizar un circuito de Capacitores/Resistencias para desfazar y aumentar a escala la señal de Entrada que se va a utilizar para: a) generar una señal de Comando inicial para el Transistor (es decir: MOS FET); b) definir el nivel de potencia de transmisión de la señal de Transmisión Estándar ("tirada") de la línea eléctrica.

La realización adicional durante la fase de inactivación (recepción), es fijar la señal V_Enable a cero voltios, reducir la electricidad de suministros general de la ruta de transmisión.

Es deseable que la amplitud del voltaje alterno (CA) de la red de distribuidor de electricidad sea mayor que el umbral del Transistor (es decir: MOS FET) que se va a polarizar. Esta modulación de Corriente es dependiente de las impedancias de red mientras que permanezca mayor que el voltaje requerido para la polarización del Transistor (es decir: MOS FET) y el voltaje de inductancia/resistencia.

La realización de la presente invención es capaz de generar algunas señales de modulación aprovechando la Modulación Estándar (tal como ASK, FSK, S-FSK, etc.) ya que ellos se utilizan en muchos sistemas de red

inteligente y aquellos son el LFB, tal como bandas CENELEC. Las bandas de mayor frecuencia también se pueden soportar con la presente invención, pero estarán mejor respaldadas por la solicitud de patente pendiente US. No. 13227891 titulada "Interfaz de Control de Línea Eléctrica para Trasmisor de Modulación de Amplitud y Frecuencia".

5 La realización adicional de la invención incluye un circuito de procesamiento para recibir señales de datos, que son compatibles con el sistema que utiliza la misma Modulación Estándar (las mismas bandas de modulación y frecuencia) que la presente invención. Por lo tanto, la invención permite conservar alguna compatibilidad (interoperabilidad) con sistemas ya desplegados en el campo.

10 Una realización adicional de la presente invención es la posibilidad de utilizar la invención en un entorno de distribución de electricidad CC al utilizar conceptos electrónicos similares al sistema CA pero sin la etapa de adaptación delantera creada por el circuito rectificador de diodos.

Adicionalmente, la presente invención en el contexto de un entorno de distribución de electricidad CC respalda la transmisión de la señal en un modo continuo.

15 Las realizaciones de la presente invención se dirigen a controlar mejor la amplitud de la señal modulada, en particular con respecto a las reglas de compatibilidad electromagnética de Interferencia Electromagnética/Compatibilidad Electromagnética (EMI/EMC).

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se entenderá mejor y se apreciará completamente cuando se lee en conjunto con los dibujos adjuntos. Sin embargo, cabe entender que la presente invención no se limita a las disposiciones e instrumentaciones precisas como se muestra en los dibujos.

20 La figura 1 muestra un acoplador de Comunicaciones de Línea Eléctrica convencional.

La figura 2 presenta un acoplador de línea modificado que refleja las realizaciones que lleva la presente invención.

La figura 3 muestra un diagrama de circuitos eléctricos del acoplador 13 de línea que refleja las realizaciones que lleva la invención cuando se utiliza en un entorno de distribución de electricidad CA.

La figura 4 muestra señales de la cadena de transmisión.

25 La figura 5 muestra señales del Transistor Q1 42 para generar la señal de transmisión de la línea eléctrica.

La figura 6 muestra señales de la señal de Transmisión generada en la Línea Eléctrica.

Descripción detallada de las realizaciones.

30 La figura 1 muestra un sistema 1 completo que aprovecha la tecnología PLC existente para el plan de banda de frecuencia LFB (o alta). Desafortunadamente, la mayor parte de los sistemas de comunicación utilizados hoy en día en la mayoría de soluciones PLC es un sistema 1 de comunicaciones de "tirada" que compara nuestro método de la invención, que es un sistema 8 de comunicaciones de "tirada". Como resultado, al aprovechar la presente invención, sistemas, como los sistemas de red inteligente, son a) solución más efectiva en costes debido a su número reducido de componentes; b) solución de comunicación ineficiente de ultra baja potencia de energía debido a la ausencia de activadores de línea eléctrica en la interfaz de comunicación; c) mejorar los desempeños del sistema general debido a la necesidad de menos suministro de electricidad para el sistema general. Otras ventajas de este tipo de solución son la seguridad, gestión remota, etc.

40 En este sistema 1, los bloques de Modulación 5 y Datos 4 se relacionan con la capa física (PHY) y permiten generar señales de Modulación Estándar para el acoplador 7 de línea. Aquellas señales pasan luego a un activador 6 de línea para crear la señal de electricidad de transmisión para ir a través del acoplador de línea (es decir: Patente No 7,078,982). Los acopladores de línea tradicionales son la mayor parte del tiempo inductores (que utilizan transformadores) o capacitores (que utilizan capacitores). Como se menciona en la figura 1, el suministro 3 de electricidad para estos tipos de acopladores puede ser de hasta pocos watts en el contexto del sistema de banda de frecuencia angosta e incluso mayores cuando se utilizan sistemas de banda de frecuencia grande.

45 La Patente No. 7,078,982 proporciona un método en el que dichas oscilaciones de alta frecuencia se utilizan para llevar datos a través de una red eléctrica. Las oscilaciones de alta frecuencia se generan por el acoplador de línea, que comprende un elemento eléctrico en serie con un interruptor, todo se conecta entre dos cables de la red eléctrica. Se aplica unos datos que llegan la señal de control al interruptor y alternativamente permite que el

interruptor se cierre y se abra. De esta manera, se controla el ritmo de aparición de las oscilaciones de alta frecuencia.

5 La figura 2 muestra un sistema 8 que aprovecha la presente invención 13 que también respalda la banda de frecuencia grande o angosta en cualquier plan de banda de frecuencia para transmisión de Modulación Estándar. En este nuevo sistema 8, los bloques de modulación 12 y datos 11 se relacionan con la capa Física (PHY) y son similares a los bloques mostrados en la figura 1.

10 Las señales de modulación para el acoplador de línea son pasar a través de algunos electrónicos (representado en esta figura 2 como el Amplificador 14 Lineal) utilizan para desfase, aumento a escala y control de la impedancia de salida, que es crear una modulación de corriente que se va a aplicar al Transistor (es decir: MOS FET 15) que es tirar la energía de transmisión de las líneas eléctricas contrariamente al acoplador 7 de línea en la figura 1.

Como resultado (como se muestra en la figura 2), el requerimiento del suministro 10 de electricidad para este nuevo sistema solo es de unas pocas decenas de miliwatts tanto para un sistema de banda de frecuencia angosta como para un sistema de banda de frecuencia grande.

15 La Solicitud de Patente Pendiente US No. 13227891 titulada "Interfaz de control de Línea Eléctrica para Trasmisor de Modulación de Amplitud y Frecuencia" permite las mejoras en términos de tipos de modulación para transmitir sobre cables de electricidad versus tecnología PLC de aprovechamiento similar tipo "tirada" de acoplamiento de la línea eléctrica. La presente invención permite mejoras de desempeño en términos de señal de Transmisión Estándar relacionadas con la impedancia de línea eléctrica. Esto también permite la mejora adicional en términos de reducir la disipación de electricidad del sistema general y más importante del Transistor 15 conectado directamente a la línea eléctrica.

20 La tecnología PLC existente genera señales de transmisión para "modulación de amplitud" solo al crear un único pulso de transmisión (Numero de Solicitud Internacional WO 2006/008381) o al crear Múltiples Pulsos de Transmisión (Documento FR 08 01520 y US 12/185 312) para un único bit de datos versus la presente invención que puede soportar cualquier Modulación de Banda Angosta Estándar (tal como ASK, FSK, S-FSK, etc.) con ancho de banda de frecuencia limitado dependiendo de la modulación estándar seleccionada (Modulaciones Estándar)

La figura 3 muestra un sistema que representa la invención en el contexto de una red eléctrica de CA. La descripción de la presente invención se relaciona principalmente con la parte de transmisión de un sistema PLC y comprende de tres bloques (6) para transmitir datos a través del acoplador de línea:

- 30 • Bloque 16 de señal de Entrada de Escala y Desfase
- Bloque 17 de cálculo de Error
- Bloque 18 de Comando
- 35 • Bloque 19 de señal de Transmisión
- Bloque 20 de Filtro de Paso Bajo.
- Rectificador, 21.

40 El bloque 19 de señal de Transmisión actúa principalmente como un convertidor "Buck" para facilitar la transmisión de la señal de Modulación Estándar (Señal) al crear suficiente voltaje que va a ser tirado desde la Línea Eléctrica. El tipo de Modulación tal como ASK, FSK, S-FSK, etc. se pueden utilizar con la invención.

Las siguientes consideraciones son críticas para la invención:

45 • Se utiliza un generador de corriente regulado y se conecta directamente a una fuente eléctrica de 22 (V+). Es importante tener en cuenta que el voltaje de 22(V+) puede estar dependiendo de +5V del voltaje mínimo requerido para polarizar transistores.

- (Es decir: MOS FET) 42 (Q1).
- 50 • Durante la fase de inactivación (recepción), la señal 22 (V_Enable) se fija en cero voltios para desactivar toda la ruta de transmisión del sistema y por lo tanto reducir el suministro general de energía necesario para la ruta de transmisión.

- La conexión V_Enable, 22, se utiliza como señal que puede hacer transmisión y también puede ser [V+] y se utiliza como suministro de energía para el lado de transmisión de acoplador de línea PLC. Durante la fase de transmisión, la señal 22, V_Enable es activa.
- 5
- Cuando 22 (V_Enable) se activa, la señal 23 de entrada se transmite a través de las electrónicas del bloque 16. El propósito de este bloque es generar una señal de referencia sin desfase y amplitud que se traduzca directamente en el nivel de señal de transmisión estándar eléctrica en la línea eléctrica. El desfase se hace mediante el capacitor 24 y la función de la escala por un divisor 25 y 27 de resistencia (resistencias).
- 10
- La señal de referencia del bloque 16 se resta posteriormente de la señal 28 de salida Vref que viene del bloque 19 de transmisión. La señal 28 Vref_out corresponde a una imagen de la corriente absorbida de la red. La variación de esta corriente es equivalente a la modulación de la impedancia deseada. De tal manera que utilizar la señal de referencia deseada y creada por Vref_out, uno puede construir una señal 33 de Error que se utilizará para regulación por el bloque 18 de Comando.
- 15
- El bloque 18 de Comando debe realizar primero una comparación con la señal 33 de Error y una señal 34 de Triángulo creada. El resultado de esta comparación hecha por 35 (Amp Lineal) crea la señal de Comando 37 para la cual el ciclo de Encendido y Apagado es directamente dependiente de la señal 33 de Error. Cuando está Encendido, se aplica el consumo de electricidad mínimo para la polarización del Transistor (es decir: MOS FET) 42 (Q1). No se trasmite electricidad sobre la línea de suministro de electricidad. Sólo son necesarios los coulombs para activar el Transistor (es decir: MOS FET) 42 (Q1).
- 20
- El bloque 34 es el uso del generador de Triángulo para realizar la comparación y sus electrónicas es de conocimiento público y no son importantes para esta invención.
- 25
- La Modulación a través del bloque 19 de transmisión y más especialmente el Transistor (es decir: MOS FET) 42 (Q1) se alcanza al enviar los datos para modular a través de la señal 23 de "Entrada" para crear el voltaje para el comando del Transistor (es decir: MOS FET) 42 (Q1).
- 30
- El bloque 19 se diseña en una forma similar que el convertidor de voltaje utilizado en un modo Buck (Modo retrogrado). El ciclo de trabajo del Buck es dependiente de la señal 37 de Comando. Como resultado el Inductor 40 está acumulando energía cuando la señal 37 de Comando está Encendida. Cuando está Apagado, entonces la energía se transfiere a 40 (inductor) y 38 (Resistencia). 39 y 40 están haciendo un filtro de paso bajo con una frecuencia de corte que es mayor que la frecuencia de banda utilizada por la señal de Transmisión Estándar. 38 y 39 también son un filtro de paso bajo con una frecuencia de corte que también sería mayor que la banda de frecuencia utilizada por la señal de Transmisión Estándar. El voltaje en 39 es inestable ya que también está transfiriendo energía en 38.
- 35
- Como resultado, el Transistor 42 "tira" energía de la línea eléctrica en relación directa con la señal 33 de Error como resultado de su adaptación a la señal 23 de Entrada. No se proporciona electricidad de comunicación por el transmisor como en la solución PLC tradicional, sino que se tira del uso del Transistor (es decir: MOS FET) 42 (Q1), y otros circuitos (38, 39, 40) y, por lo tanto, permiten reducir significativamente la electricidad requerida para la etapa de transmisión y también reducir la complejidad del suministro de energía en la tarjeta (es decir: no necesita un carril de voltaje 12).
- 40
- El bloque 20 de filtro de paso bajo, se hace de un inductor 45 y un capacitador 44 con una frecuencia de corte mayor que la frecuencia utilizada por la Modulación Estándar, pero menor que el segundo armónico creado por el acoplador de Línea PLC. Como resultado sólo el LFB utilizado por la señal de entrada se encontrará en la línea eléctrica.
- 45
- El rectificador de puente (rectificador 21), que está directamente conectado con los cables de Fase y Neutro de la línea eléctrica, está aquí para asegurar la adaptación de señal adecuada de la señal AC de la línea eléctrica. Esto permite al Transistor (es decir: MOS FET) 42 (Q1) tirar toda la corriente requerida durante las fases tanto positiva como negativa.
- 50
- El 30 (Amp Lineal) presenta un bucle de retroalimentación conectado a Vref Out 28, de tal manera que el voltaje en 39 (R1) es igual al voltaje "Vref" 42 en cualquier momento. La corriente drenada de la rejilla presenta la misma modulación que la señal deseada.
- 55
- Esta modulación de Corriente ("I Q1_R1") 35 es independiente de la impedancia de red mientras permanece mayor que el voltaje requerido para la polarización del Transistor (es decir: MOS FET) 47 (Q1) y tan largo como la impedancia de la red que es mayor de 39 (R1).
- 60
- Cuando un entorno CC, principalmente que se necesita para remover el rectificador de puente (rectificador 21) para asegurar la adaptación de señal adecuada. Es importante observar que el voltaje 22 (V+) no tiene que ser
- 65

similar al voltaje para el voltaje de línea CC y puede ser igual que para el sistema CA. Por lo tanto, puede ser +5V dependiendo del voltaje mínimo para polarizar los Transistores (es decir: MOS FET) 42 (Q1).

5 La figura 4 y 5 muestran señales experimentales de la cadena de transmisión que saca provecho de la presente invención. La situación es una red CA que presenta una frecuencia de 50 KHz y magnitud pico a pico de 220 voltios. La señal 23 de Entrada es un tono puro de 100 KHz y magnitud pico a pico de 2 voltios, que se utiliza en Europa para alguna modulación FSK en un entorno de red inteligente.

10 La figura 4 muestra cómo la señal 23 original ("señal de Entrada") aumenta en escala para dar una señal 46 de referencia, después de ser una escala descendente a través del bloque 16 electrónico. La señal 47 es la señal de Vref_Out y se resta de la señal 46 para crear la señal 48 de Error utilizada como una entrada por el bloque 18 de Comando. La Señal 49 es una señal de Triángulo de 2.2 MHz generada por los electrónicos 34 del Triángulo y utilizado también como una entrada por el bloque 18 de Comando. La Señal 50 de Comando es el resultado de comparar 48 y 49 y se utilizará para comandar el Transistor Q1 42. 51 muestra el PSD de la señal de Comando y 52 muestra uno de la señal de Error.

15 La figura 5 muestra cómo la señal de Comando se utiliza para activar el acoplador y crea una señal 56 de Salida. La señal 53 muestra el V_{DS} en el Transistor Q1 42 como el resultado de aplicar la señal 50 de Comando mientras que 54 muestra la corriente 55 y 56 muestran respectivamente el voltaje en el inductor 40 y 45. 57 muestra el voltaje Vref_out de señal 28.

20 La figura 6 muestra la modulación de voltaje de red (señal de "Fase") 58 para un período completo de la señal de entrada (10 μ s). 59 sigue a la modulación 23 de señal de entrada excepto cuando el voltaje de red es muy bajo, un menor valor que el valor de polarización de Transistor (es decir: MOS FET) 47 V_{DS} (Q1) (en tiempo de cruce cero). En ese momento no se modula señal.

60 muestra el PSD para la señal Vref_out 57 con varios armónicos mientras que 58 es el PSD de la señal de Fase y muestra el impacto del bloque 20 de filtro de paso bajo como sin armónicos por encima de 100KHz que están en la línea de fase.

REIVINDICACIONES

1. Un método para modulación de impedancia en una red eléctrica para transmitir señal modulada continua para propósitos de comunicación a través de dicha red, el método comprende:
- 5 a) conectar un rectificador (21), un primer filtro (20) de paso bajo y una estructura (19) Buck, en el que dicho rectificador (21) y dicho filtro (20) de paso bajo se conectan en serie a dicha estructura (19) Buck;
- b) ensamblar dicha estructura (19) Buck para comprender un transistor (42) conectado a un segundo filtro (38, 40) de paso bajo en paralelo a una carga (39) permitiendo por lo tanto retroalimentación de información a dicho transistor (42);
- 10 c) conectar adicionalmente dicho segundo filtro (38, 40) de paso bajo a un circuito (18);
- d) ensamblar dicho circuito (18) para comprender un Amplificador (35) Lineal y un generador (34) de Triángulo en el que dicho generador (34) de Triángulo genera una señal (34) del generador del Triángulo y en el que dicho Amplificador (35) Lineal compara una señal (33) que viene de dicho segundo-filtro (38, 40) de paso bajo a dicha señal (34) del generador del Triángulo generando por lo tanto una señal (37) de Comando para comandar dicha estructura (19) Buck, caracterizado porque, el método comprende adicionalmente
- 15 e) diseñar dicho primero y segundo filtro de paso bajo (20, 38, 40) con respecto al ancho de banda de dicha señal.
- 20 2. El método de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente por lo menos un componente para protección eléctrica.
3. El método de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente integrar dicho rectificador (21), dicho primer filtro (20) de paso bajo y dicha estructura (19) Buck en un sistema en Chip.
4. El método de la reivindicación 1 en el que dicha red eléctrica es una red de Corriente Alterna.
- 25 5. El método de la reivindicación 1 en el que dicha red eléctrica es una red de Corriente Continua.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicha red eléctrica está gestionando conversión CC/CA.
7. Un aparato 8 para modulación de impedancia en una red eléctrica para transmitir señal modulada continua para propósitos de comunicación a través de dicha red, el aparato (18) comprende:
- 30 a) un rectificador (21), un primer filtro (20) de paso bajo y una estructura (19) Buck;
- b) en el que dicho rectificador (21) y filtro (20) de paso bajo se conectan en serie a dicha estructura Buck (19);
- c) en el que dicha estructura (19) Buck está comprendida de un transistor (42) conectado a un segundo filtro (38, 40) de paso bajo en paralelo a una carga (39) permitiendo por lo tanto retroalimentación de información a dicho transistor (42) en el que dicho segundo filtro (38, 40) de paso bajo se conecta adicionalmente a un circuito (18);
- 35 d) en el que dicho circuito (18) está comprendido de un Amplificador (35) Lineal y un generador (34) de Triángulo en el que dicho generador (34) de Triángulo genera una señal (34) de generador de Triángulo y en el que dicho Amplificador (35) Lineal realiza una comparación entre una señal (33) que viene de dicho segundo filtro (38, 40) de paso bajo y dicha señal (34) generador de Triángulo generando por lo tanto una señal (37) de Comando para comandar dicha estructura (19) Buck, caracterizado porque,
- 40 e) tanto dicho primeros y segundos filtros (20, 38, 40) de paso bajo se diseñan con respecto al ancho de banda de dicha señal.
- 45 8. El aparato de la reivindicación 7 en el que dicho aparato (8) se integra en un sistema en Chip.
9. El aparato de la reivindicación 7 en el que dicha red eléctrica está gestionando conversión CC/CA.

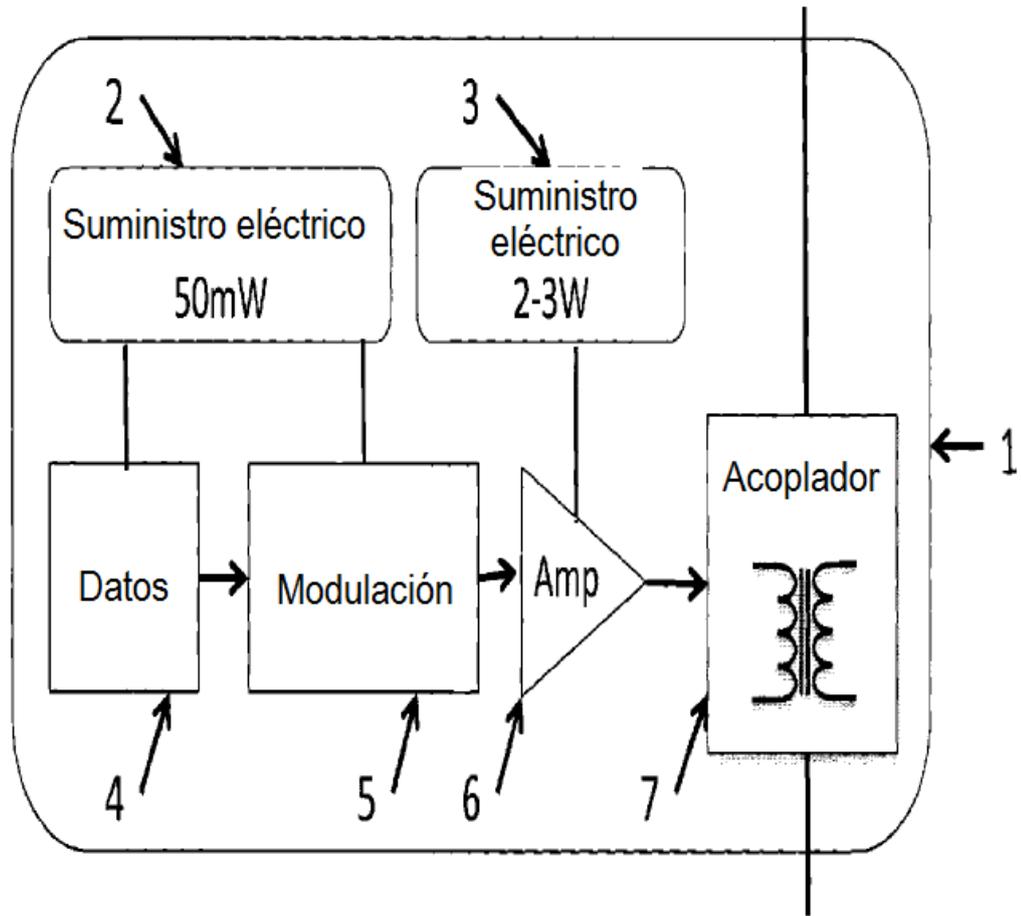


Fig. 1

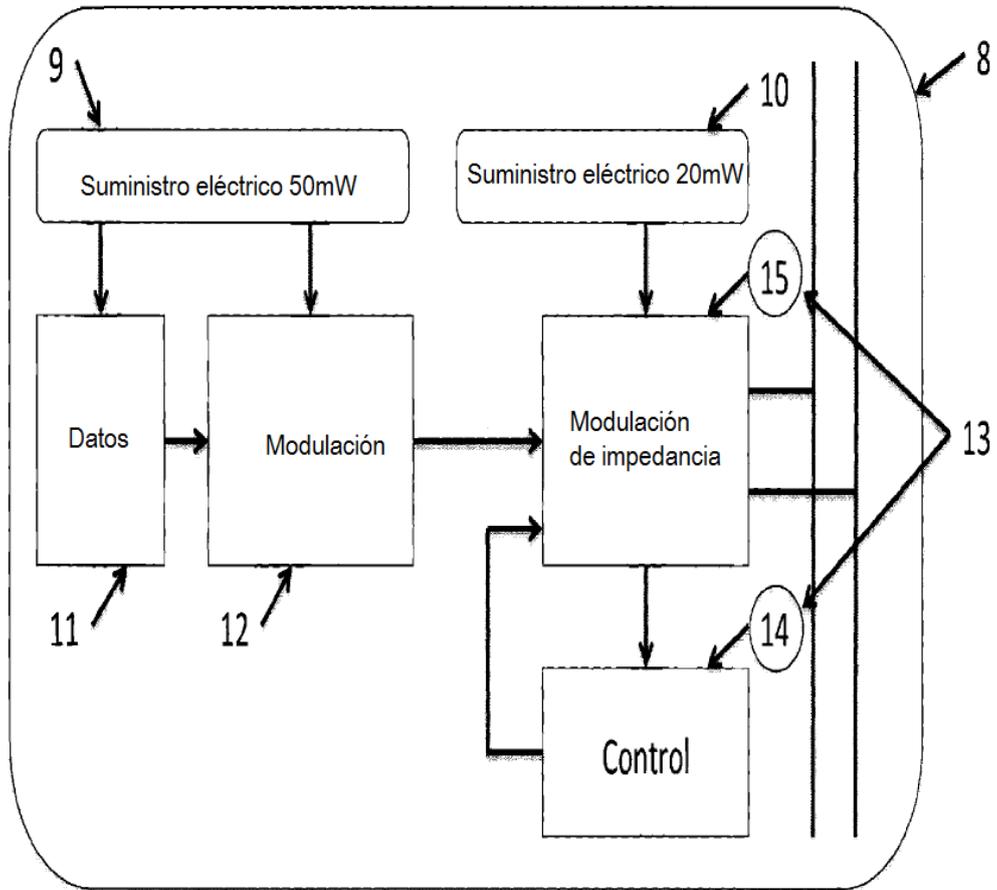


Fig. 2

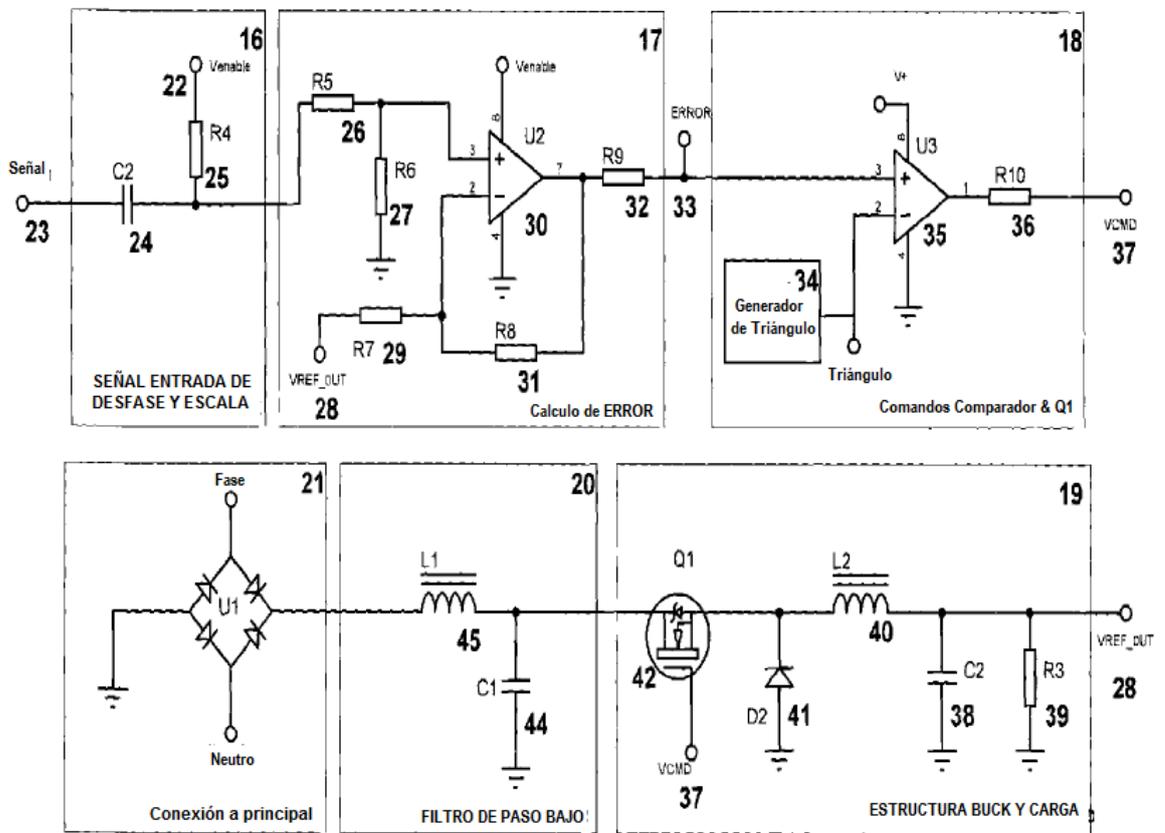


Fig. 3

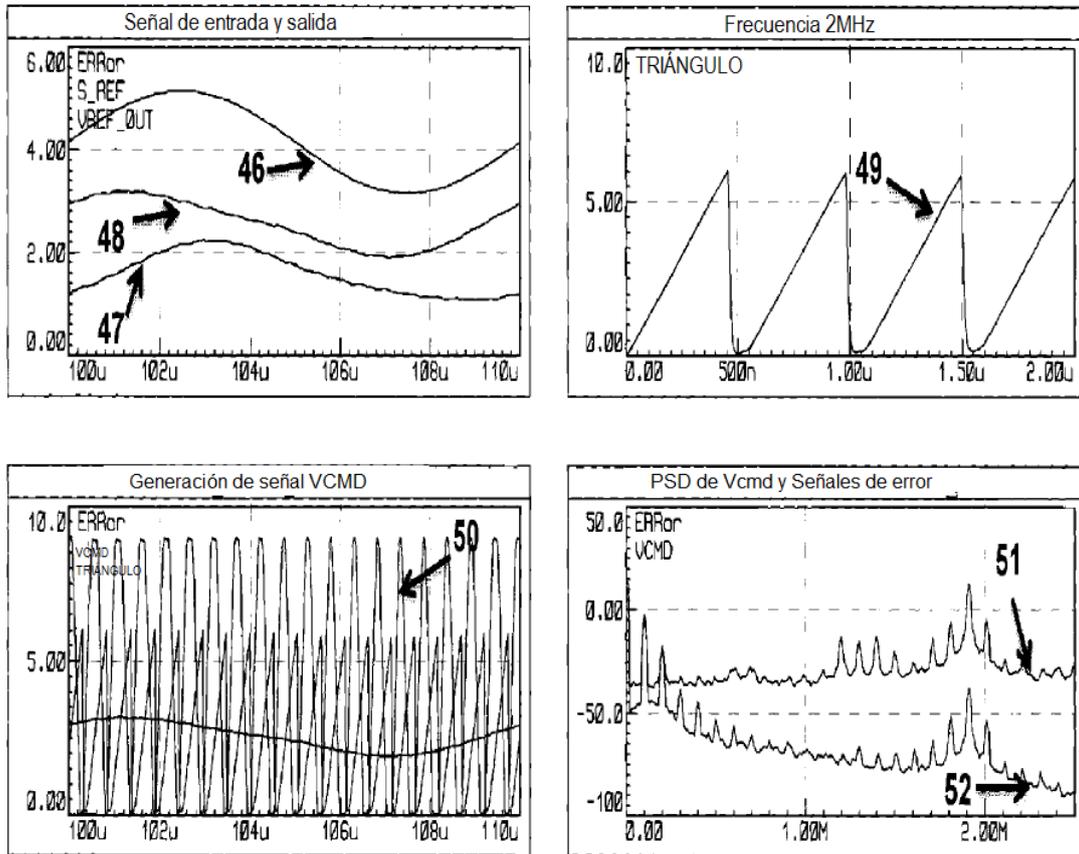


Fig. 4

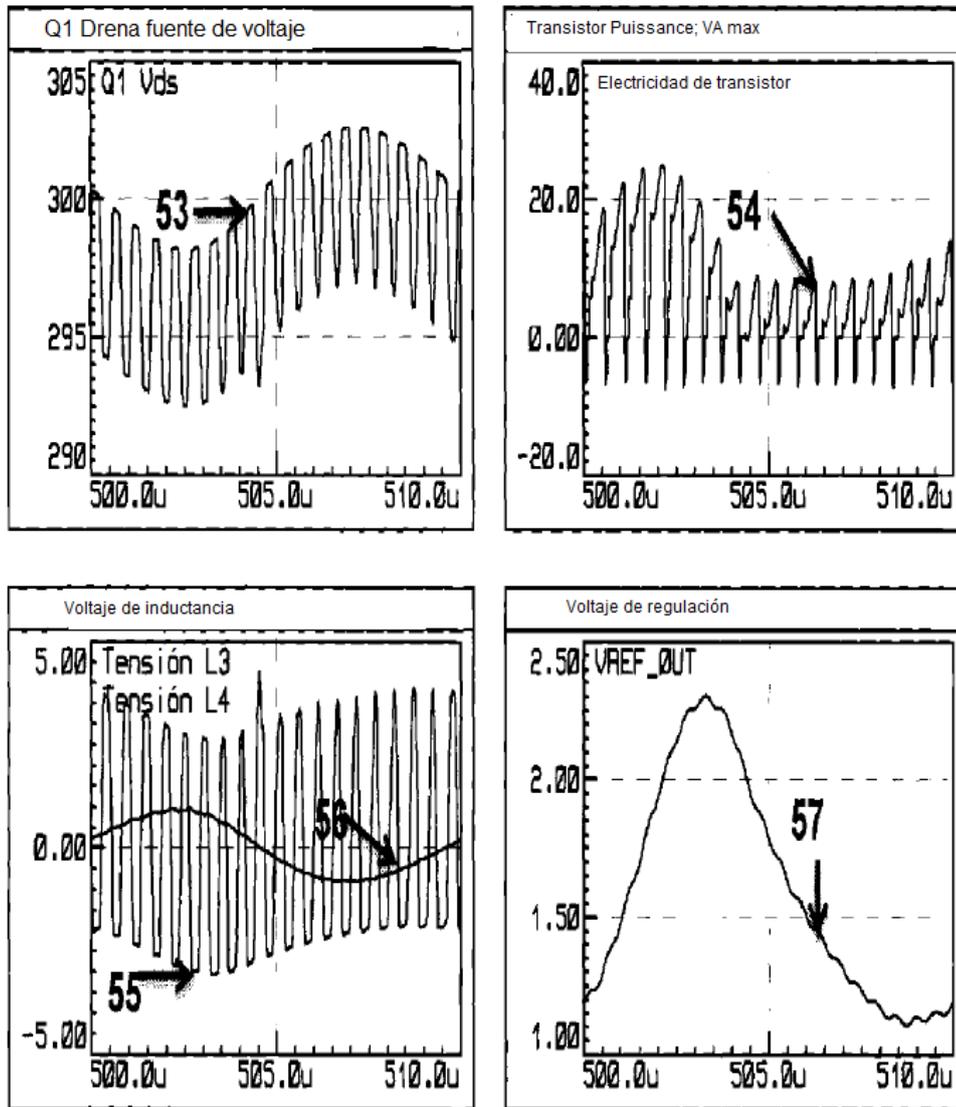


Fig. 5

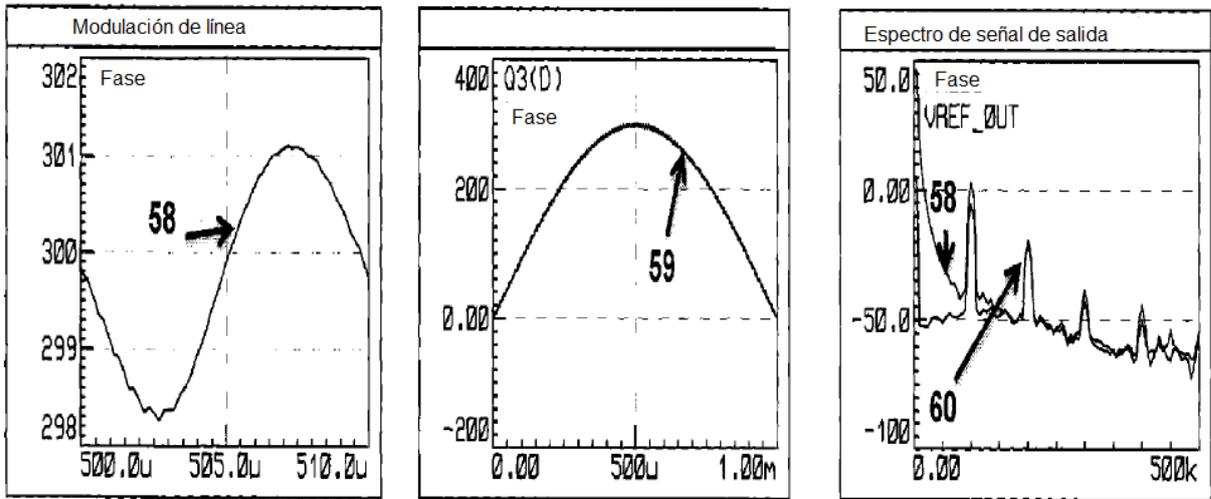


Fig. 6