

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 071**

51 Int. Cl.:

H04B 3/54

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **11171174 .3**

96 Fecha de presentación: **23.06.2011**

97 Número de publicación de la solicitud: **2400668**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.12.2011**

54 Título: **Conjunto de equipo/bloque de red eléctrica de transmisión de datos mediante corrientes portadoras en línea CPL.**

30 Prioridad:

23.06.2010 FR 1054994

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

18.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

18.12.2012

73 Titular/es:

**FREEBOX (100.0%)
8, rue de la Ville L'Evêque
75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

CALLANQUIN, FRANÇOIS

74 Agente/Representante:

FÀBREGA SABATÉ, Xavier

ES 2 393 071 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

Conjunto de equipo/bloque de red eléctrica con transmisión de datos mediante corrientes portadoras en línea CPL

La invención se refiere a los equipos domésticos multimedia que aplican una técnica de transmisión de datos digitales mediante corrientes portadoras en línea, técnica denominada CPL o PLC (*Power Line Communication*).

5 Se trata de intercambiar datos digitales entre varios equipos de una misma vivienda mediante una red por cable constituida por las líneas preexistentes de alimentación de red (típicamente 230 V – 50 Hz en Europa), haciendo transitar las informaciones de un equipo a otro mediante modulación de una o más portadoras en una banda de frecuencias habitualmente situada en la horquilla de 2-30 MHz.

10 Los documentos EP 1 343 253 A1 y US 4 835 517 A son ejemplos de equipos que utilizan estas técnicas de transmisión de datos.

La interfaz entre el equipo y la red eléctrica se garantiza mediante un módulo CPL asociado a cada equipo.

15 Para garantizar la comunicación en ambos sentidos (*full duplex*), el módulo CPL necesita recuperar en la entrada la portadora transportada en la red doméstica, así como emitir dicha portadora. Estas señales se transportan generalmente por medio de un transformador que aísla la parte de baja tensión que incluye los circuitos digitales y los circuitos de modulación/demodulación CPL de la parte de alta tensión, peligrosa, de la red eléctrica. La transmisión de estas señales necesita dos hilos.

20 El módulo CPL necesita asimismo una información de sincronización denominada “detección de paso por cero” o ZC (*Zero Crossing*) que permite garantizar una secuenciación correcta del procesamiento de los datos a la frecuencia de la red eléctrica alterna (50 Hz). Esta información de sincronización (“señal ZC”) necesita uno, incluso dos hilos adicionales.

Finalmente, en la salida, el módulo CPL utiliza un cable de transmisión de datos digitales, generalmente un cable del tipo Ethernet con un sistema de conexión apropiado, habitualmente una toma RJ45 de 8 hilos.

25 El módulo CPL puede integrar asimismo una alimentación de baja tensión, típicamente de 12 V, para el equipo al cual estará asociado. En este caso, el módulo está provisto asimismo en la salida de un cable de alimentación terminado por una toma que se conecta al equipo a alimentar mediante la caja remota que contiene el módulo CPL.

30 Un ejemplo de caja CPL es el bloque combinado de alimentación/módulo CPL denominado *Freeplug*, fabricado por el proveedor de acceso a Internet Free, París, Francia, que está destinado a alimentar los equipos de tipo “box” de este proveedor de acceso tales como *Freebox* (caja ADSL multifunción: televisión, teléfono, enrutador Wi-Fi) y *Freebox HD* (caja de televisión que integra descodificador, magnetoscopio digital con disco duro, servidor doméstico, etc.).

35 Estas dos cajas distintas están dispuestas la una a proximidad de la toma telefónica (para la interfaz ADSL); la otra a proximidad del televisor, y pueden comunicarse entre sí mediante corrientes CPL, así como con otros equipos conectados al mismo circuito eléctrico de la vivienda (ordenador). El intercambio de datos mediante corrientes CPL es una alternativa interesante a las transmisiones inalámbricas (red Wi-Fi), que no son siempre posibles debido a los obstáculos en la transmisión de radio, o que no son deseadas por el usuario.

En concreto, un bloque combinado de alimentación/módulo CPL se presenta en forma de una caja (“bloque de red”) dotada en la entrada de un cable de red y, en la salida, de un cable doble, es decir un cable de alimentación de 12 V, que lleva acoplado un cable blindado del tipo Ethernet de 8 hilos para la transmisión de los datos demodulados hacia/desde la “caja” remota.

40 Este doble cableado hace que la instalación sea incómoda en la medida en que el cable de Ethernet, más grueso, es voluminoso y menos flexible que el cable de alimentación de baja tensión. Además, el cable Ethernet y su sistema de conexión asociado generan un sobrecoste así como riesgos de pérdida de conexión en particular al nivel de los conectores RJ45, relativamente frágiles.

45 Finalmente, la integración en un mismo bloque de la alimentación y del módulo CPL genera condicionantes térmicos relativamente severos.

50 En efecto, un módulo CPL produce un desprendimiento de calor no despreciable (su potencia consumida es del orden de 3 vatios), y es necesario integrarlo en un bloque lo más compacto posible, además a proximidad de una alimentación que genera por sí misma un desprendimiento de calor relativamente importante. Por lo tanto, conviene estudiar cuidadosamente la refrigeración de los circuitos específicos del módulo CPL para preservarlos de las temperaturas excesivas que pueden conducir a un fallo o, al menos, a un envejecimiento acelerado.

El objetivo de la invención es proponer un conjunto en el que estos circuitos CPL específicos están conectados directamente en el equipo remoto en lugar de estar integrados en el bloque de red, para de este modo:

- prescindir del cable de transmisión de datos digitales entre el bloque de red y el equipo;
- disminuir la dimensión del bloque de red, debido a la ausencia de circuitos CPL específicos y sobre todo de los condicionantes térmicos menores;
- garantizar una refrigeración eficaz de los circuitos CPL específicos, alojando los mismos en el equipo, donde el desprendimiento de calor local es menor y el volumen disponible es más importante.

5

Pero para esto, es necesario trasladar al equipo:

- la modulación CPL en el espectro de 2-30 MHz,
- la señal de detección de paso por cero (señal ZC) de la sinusoide de la red eléctrica, y
- la tensión continua (12 V) para la alimentación del equipo conectado. Teniendo en cuenta la potencia emitida por la alimentación, la corriente de alimentación alcanza generalmente varios amperios, lo que impone para la alimentación de baja tensión una línea de baja impedancia.

10

La transmisión directa de la señal ZC, cuya frecuencia es baja (50 Hz), no es posible en una línea de baja impedancia ya que la alimentación está diseñada para proporcionar una tensión de salida estable, oponiéndose por naturaleza a cualquier modificación de la tensión proporcionada al equipo: la señal ZC de 50 Hz sería en efecto interpretada como una ondulación residual, que sería inmediatamente borrada por la realimentación de tensión de la alimentación.

15

Finalmente, la inyección directa de la señal CPL (en el espectro de 2-30 MHz) en la línea de baja impedancia conllevaría una degradación rápida de la señal entre la línea de red y el equipo.

20

La simple conexión remota de los circuitos CPL del bloque de red hacia el equipo no permite por lo tanto alcanzar por sí sola el objetivo buscado, salvo para integrar el conjunto del bloque de red en el equipo.

Ahora bien, se desea por supuesto conservar todas las ventajas de un bloque de red separado: reducción de la dimensión del equipo y del desprendimiento de calor en el seno de este equipo, modularidad, seguridad debida a la ausencia de circuito bajo tensión de red en el equipo, etc.

25

Para resolver este problema y alcanzar el objetivo buscado, la invención propone, esencialmente, simular el bucle de contra-reacción que garantiza la regulación del convertidor de alimentación (230 V red alterna hacia 12 V continuo) reinyectando, mediante superposición a la tensión de referencia del bucle de contra-reacción, una señal derivada de la tensión de red. La realimentación interpretará esto como una referencia de bajada o de subida de la tensión de salida (mientras que de hecho ésta está estabilizada), y reaccionará en consecuencia, dando la orden de disminuir la tensión de salida cuando la señal reinyectada aumenta la tensión de referencia del bucle de contra-reacción y viceversa. Por lo tanto, habrá de nuevo en la salida una ondulación sinusoidal que variará (con un desfase constante aproximado) al mismo ritmo que la frecuencia de la línea de red, y esta ondulación podrá a continuación extraerse en el equipo para producir la señal ZC necesaria para la secuenciación del módulo CPL para la modulación/demodulación de las señales digitales.

30

35

Más concretamente, la invención tiene por objeto un conjunto que incluye los elementos conocidos, por ejemplo según el documento EP 1 343 253 A1 mencionado anteriormente, indicados en el preámbulo de la reivindicación 1. Los elementos propios de la invención están expuestos en la parte caracterizadora de dicha reivindicación 1, y las reivindicaciones dependientes apuntan a diversas características subsidiarias ventajosas.

La invención cubre asimismo, tomados aisladamente, el bloque de red y el equipo adaptados a dicho conjunto.

40

A continuación se describe un ejemplo de aplicación del dispositivo de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que las mismas referencias numéricas designan de una figura a otra elementos idénticos o funcionalmente similares.

La Figura 1 es una representación esquemática que muestra dos conjuntos según el estado de la técnica, con para cada uno un bloque de red y un equipo conectados entre ellos mediante un cable doble, para la alimentación y la transmisión de los datos digitales.

45

La Figura 2 ilustra esquemáticamente un conjunto según la invención, con un único cable de alimentación entre el bloque de red y el equipo.

La Figura 3 ilustra en forma de esquema por bloques funcionales la estructura del bloque de red y del equipo según la invención.

50

La Figura 4 es una vista detallada de la estructura interna del convertidor de corte del bloque de red de la Figura 3.

Las Figuras 5a a 5c ilustran tres variantes del circuito adicional de reinyección de señal del bloque de red de la Figura 3.

La Figura 6 ilustra la estructura interna del circuito de sincronización extractor de impulsos del equipo de la Figura 3.

55

La Figura 7 ilustra la estructura interna de los circuitos de acoplamiento CPL previstos en el bloque de red y en el equipo representados en la Figura 3.

La Figura 1 ilustra esquemáticamente dos conjuntos según el estado de la técnica, que incluyen cada uno un bloque de red y un equipo conectados entre ellos, de manera característica, mediante un cable doble.

Cada uno de los conjuntos está constituido por un bloque de red 10 combinado con una alimentación de baja tensión/módulo CPL, unido por un cable 12 a una toma 14 de la línea de red (habitualmente 230 V – 50 Hz). En la salida, el bloque de red 10 está provisto de un cable 16 que sirve de conductor de alimentación de baja tensión (generalmente +12 V) y de un cable de datos digitales 18, por ejemplo, un cable Ethernet, estando estos dos cordones 16, 18 conectados a un equipo 20 o 26.

El equipo 20 es, por ejemplo, una caja ADSL multifunción conectada a un ordenador 22 y a una toma telefónica 24 (para la interfaz ADSL), y el equipo 26 es una caja TV conectada a un televisor 28. Gracias a los módulos CPL integrados en los bloques de red 10, es posible intercambiar datos entre el equipo 20 colocado a proximidad de la toma telefónica 24 y el equipo 26 colocado a proximidad del televisor 28.

Por supuesto, se pueden utilizar otros tipos de equipos, o para otros fines, por ejemplo para constituir una red doméstica entre varios ordenadores todos conectados a la misma línea de red mediante bloques 10 respectivos.

Respecto del estado de la técnica ilustrado en la Figura 1, el objeto de la invención es, como se ilustra en la Figura 2, eliminar el cable 18 específico para la transmisión de los datos digitales entre el bloque de red 10 y el equipo 20 o 26, haciendo transitar la totalidad de las informaciones necesarias para la aplicación de la técnica CPL por el único conductor de alimentación de baja tensión 16 del equipo 20 o 26.

La Figura 3 ilustra en forma de diagrama de bloques funcionales los diferentes circuitos del bloque de red 10 y aquellos, con la referencia 30, que están integrados en el equipo 20, 26 y que son propios de la aplicación de la invención. El bloque de red 10 incluye un convertidor CA/CC 32 de corte que permite transformar la tensión alterna 230 V – 50 Hz de la red en una tensión continua estabilizada de +12 V. Esta tensión continua se aplica al conductor de baja tensión 16 de alimentación del equipo remoto 20, 26.

El acoplamiento entre el convertidor 32 y el conductor de baja tensión 16 se realiza mediante un filtro de paso bajo 34 constituido por una inductancia de potencia dimensionada para poder soportar la corriente de salida en el conductor de baja tensión (de varios amperios, típicamente del orden de 4 A), consiguiendo que, en la salida, la alimentación no presente una impedancia reducida a altas frecuencias, lo que atenuaría las señales CPL.

El bloque de red 10 incluye asimismo, conectados a la entrada de red alterna, un circuito adicional 36 de detección de la señal ZC (detección de paso por cero) así como un circuito de acoplamiento CPL 38. El circuito 36, del que se describirán la función y el funcionamiento más adelante, posee una salida de control del convertidor 32, específica de la aplicación de la invención. El circuito 38 de acoplamiento CPL está conectado en la salida al conductor de baja tensión 16 corriente abajo del filtro de paso bajo, para que la carga presente a altas frecuencias una impedancia suficientemente elevada para no atenuar las señales CPL en la banda de 2-30 MHz.

Del lado del equipo 20, 26, el conductor de baja tensión 16 alimenta la carga 40 en +12 V continuos con una mínima ondulación de 50 Hz residual: en efecto, cuando el equipo incluye por ejemplo un disco duro para un magnetoscopio digital, una ondulación excesiva impediría un funcionamiento correcto del disco duro, de manera que es importante dominar perfectamente este parámetro.

El conjunto 30 incluye:

- un conjunto 42 de modulación/demodulación CPL,
- un filtro de paso bajo 44 constituido por bobinas de potencia interpuestas entre el conductor de baja tensión 16 y la carga 40 (la naturaleza y la función de este filtro 44 son similares a las del filtro 34 situado en el bloque de red 10),
- un circuito de sincronización 46 que incluye medios de extracción de la señal ZC, así como
- un circuito 48 de acoplamiento CPL (cuya estructura y funciones son similares al circuito de acoplamiento CPL 38 del bloque de red 10).

El circuito 42 de modulación/demodulación CPL incluye una entrada/salida TX/RX conectada al circuito de acoplamiento CPL 48, a su vez conectado directamente al conductor de baja tensión 16, así como una entrada/salida Ethernet conectada a los circuitos digitales internos del equipo 20, 26. Este circuito 42 de modulación/demodulación CPL recibe asimismo en la entrada una señal ZC a la frecuencia de la red, para la sincronización y la secuenciación de la modulación y la demodulación de los datos digitales. Esta señal ZC se extrae mediante el circuito 46 que está directamente conectado en la entrada al conductor de baja tensión 16.

A continuación se describe en detalle la estructura de los diferentes circuitos que corresponden a los bloques funcionales de la Figura 3, en primer lugar para el bloque de red 10 y, a continuación, para el circuito 30 del equipo 20, 26.

La Figura 4 ilustra la estructura del convertidor CA/CC de corte 32, que es en este ejemplo un convertidor en topología *flyback*, aunque otras topologías puedan asimismo utilizarse (tales como *forward*, *push-pull*, *half-bridge* o

full-bridge).

5 La tensión alterna (230 V – 50 Hz) de la línea de red se rectifica en primer lugar mediante un puente de diodos 50 precedido por un filtro de paso bajo 51 (para evitar que las altas frecuencias generadas por la alimentación perturben las señales CPL), y se filtra mediante un condensador 52. Un circuito 54 de control de modulación del ancho de impulsos (PWM) asegura el corte de esta tensión continua, que atraviesa el primario de un transformador reductor de tensión 56 y un interruptor en estado sólido 58 controlado por el circuito de control PWM 54. La tensión en el secundario del transformador se rectifica mediante un diodo 60 y se filtra mediante un condensador 62, para emitir una tensión continua, de +12 V en este ejemplo.

10 La tensión continua +12 V se filtra y regula mediante un bucle de contra-reacción 64. En este bucle, la tensión de salida se inyecta en un puente divisor resistivo 68, 70 para dar una tensión de referencia aplicada a un rectificador controlado 66 en serie con el LED de entrada del optoacoplador 72, cuyo fototransistor de salida controla, mediante la línea 74, el circuito PWM 54 de modulación del ancho de los impulsos de corte. Un aumento de la tensión de salida tendrá por efecto aumentar la corriente en la entrada del optoacoplador 72, produciendo un aumento de la corriente de salida de este mismo optoacoplador. Por consiguiente, el circuito 54 controlado por esta corriente de salida conmutará más o menos el interruptor 58, generando una transferencia de energía más o menos importante hacia el secundario del transformador 56, lo que permite la realimentación de la tensión de salida en función de la carga.

Se trata de un modo de contra-reacción clásico de un convertidor *flyback*.

20 De manera característica de la invención, este circuito está modificado previendo un circuito adicional 36 que permite recoger una señal sinusoidal derivada de la tensión alterna de la línea de red. Esta señal sinusoidal se reinyecta en el nodo de entrada A del bucle de contra-reacción 64 (entre las resistencias del puente divisor 68, 70), en superposición con la tensión de referencia, lo que tendrá por efecto modular la tensión en los terminales de la resistencia 70 y modular de este modo la corriente en el diodo 66 y en el optoacoplador 72. El control del circuito 54 se encontrará de este modo modulado al mismo ritmo, lo que producirá una modulación correspondiente de la salida +12 V.

Esta salida se presentará por lo tanto en forma de una tensión continua +12 V a la que se superpondrá una ondulación sinusoidal inducida por la reinyección de la tensión alterna mediante el circuito 36.

30 La amplitud de esta ondulación se elige mediante un ajuste de los diversos componentes para presentar un valor (i) suficiente para facilitar su extracción del lado del equipo, pero (ii) insuficiente para correr el riesgo de perturbar los equipos alimentados mediante la tensión continua emitida al equipo. En la práctica, para una tensión continua de 12 V, una amplitud de cresta a cresta comprendida entre 50 y 300 mV, preferiblemente del orden de 200 mV, responde a estos criterios, en particular para equipos provistos de un disco duro, componente sensible a las ondulaciones residuales excesivas.

35 Cabe resaltar que la ondulación residual en la salida del convertidor de corte y la tensión alterna de la línea de red presentan entre sí un valor de desfase constante, independiente de la carga aplicada.

Se verá más adelante la importancia de esta característica: como la ondulación residual sirve para extraer una señal ZC de sincronización, será fácil compensar en esta etapa el desfase introducido, en la medida en que el mismo es constante.

40 Las Figuras 5a a 5c ilustran diversas variantes de realización del circuito adicional 36 de reinyección de la tensión alterna de red.

45 En el caso de la Figura 5a, la tensión alterna de red se convierte en una señal alterna de baja tensión mediante un transformador 76 de baja frecuencia (50 Hz) que garantiza el aislamiento. La relación primario/secundario de este transformador se elige para que la amplitud de salida corresponda a lo que es necesario para modular el punto A del bucle de contra-reacción 64 del convertidor *flyback*. Del lado primario, un condensador 78 y una resistencia 80 desempeñan el papel de protección durante la puesta en tensión. Del lado secundario, una resistencia 82 y un diodo de supresión de los transitorios 84 protegen el circuito situado corriente abajo de las sobretensiones que pueden atravesar el transformador 76. Un condensador de enlace 86 asegura el acoplamiento en modo alterno con el punto A del bucle de contra-reacción, evitando perturbar la tensión continua de referencia en el punto medio del divisor de tensión 68, 70.

50 La Figura 5b ilustra otra estructura de circuito adicional 36, donde el aislamiento está asegurado por dos condensadores de alta tensión 88, 90 de escaso valor capacitivo. Una resistencia 92 y un diodo de supresión de los transitorios 94 protegen el circuito colocado corriente abajo de las sobretensiones que pueden atravesar el circuito. El puente divisor constituido por las resistencias 92 y 96 desempeña el papel de reductor de tensión, y la tensión alterna resultante se aplica al punto A del bucle de contra-reacción, mediante un condensador de enlace 98.

55 La Figura 5c ilustra otra forma de realización del circuito 36, donde el aislamiento está garantizado por un optoacoplador 100. Corriente arriba del optoacoplador, un diodo 102 sólo deja pasar la alternancia positiva de la

sinusoide de la tensión de red, y un punto divisor 104, 106 reduce la tensión hasta un valor compatible con el LED del optoacoplador, eligiéndose la resistencia 106 de manera que no sobrepase la tensión inversa máxima autorizada en los terminales de este LED. En la salida del optoacoplador, la resistencia 108 y el condensador 110 permiten recuperar una señal cuadrada, filtrada y alisada, que se aplica al punto A del bucle de contra-reacción mediante el condensador de enlace 112.

La Figura 6 ilustra un ejemplo de realización del circuito de sincronización 46 extractor de impulsos, situado del lado del equipo.

En primer lugar, un condensador 114 elimina la componente continua (12 V) presente en el conductor de baja tensión 16. La señal alterna residual se amplifica mediante el amplificador 116 y se aplica a un filtro de paso bajo 118 y, a continuación, a un comparador (amplificador de umbral) 120 que asegura una conformación y que emite en la salida la señal ZC de detección del paso por cero. Esta señal ZC se presenta en forma de una señal cuadrada a la frecuencia de la red eléctrica, sin embargo con un desfase constante que se compensará con medios materiales o de software durante la decodificación, que asegura la sincronización del modulador/demodulador CPL.

La Figura 7 ilustra los circuitos 38 y 48 de acoplamiento CPL, dispuestos respectivamente en el bloque de red 10 y en el circuito 30 del equipo 20, 26.

Como se ha indicado, la señal CPL en la banda de 2-30 MHz es transportada por el conductor de baja tensión 16 de alimentación del equipo, de manera bidireccional.

Del lado del bloque de red, el circuito 38 incluye un transformador 122 que asegura el aislamiento necesario entre la alta tensión de la línea de red y la baja tensión del conductor 16. Este transformador 122 puede ser un transformador de dos bobinados, acoplado en modo alterno al conductor de baja tensión de alimentación 16 mediante dos condensadores de enlace 124, 126.

Del lado del equipo, el circuito 48 incluye un transformador de aislamiento 128 que incluye tres bobinados, acoplado de la misma manera en modo alterno al conductor de baja tensión 16 mediante condensadores de enlace 130, 132.

De manera general, el hecho de conectar remotamente los circuitos de modulación/demodulación CPL en el equipo permite reducir la dimensión del bloque de red 10 (i) por una parte debido a la supresión de este circuito CPL, y (ii) por otra parte y sobre todo, debido a la reducción de los condicionantes térmicos.

En efecto, el circuito CPL ya no experimenta el calentamiento del convertidor del bloque de red. Como, además, está colocado en el equipo, dispone de un mayor volumen para disipar el calor que produce, de manera que es mucho más fácil garantizar la correcta refrigeración de los circuitos digitales correspondientes, aumentando de este modo su fiabilidad y su vida útil.

Por otra parte, cabe resaltar que la presente invención que se acaba de describir no se aplica únicamente a la transmisión de la información de detección de paso por cero (señal ZC) necesaria para la ejecución de la aplicación CPL.

Asimismo, puede aplicarse a la transmisión a baja velocidad de datos entre el bloque de red 10 y el equipo 20 o 26, mediante el conductor de baja tensión 16 de alimentación de este equipo.

De este modo, es posible transmitir al equipo informaciones relativas al bloque de red, en particular a la puesta en servicio del mismo.

El bloque de red puede, en particular, estar provisto con este fin de un botón-pulsador 134 (Figura 1) que permite la activación de una modulación "todo o nada" durante períodos en los que el CPL no se utiliza.

Esta modulación "todo o nada" es una modulación OOK (*On-Off Keying*), significando "todo" que la señal alterna se reinyecta en el bucle de contra-reacción del convertidor *flyback* 32 por el circuito 36, y significando "nada" que esta reinyección se interrumpe. Permite por ejemplo transmitir al equipo informaciones contenidas en una memoria 136 del bloque de red (tales como número de serie, versión, etc.) mediante el conductor de alimentación 16 o también señales de supervisión del bloque de red tales como: alarma de temperatura, sobretensión detectada, disfunciones varias, etc.

Esta transmisión de informaciones a baja velocidad entre el bloque de red y el equipo se lleva a cabo durante los "períodos de silencio" de los datos CPL, es decir, los períodos en los que ninguno de estos datos digitales se transmite mediante el conductor 16.

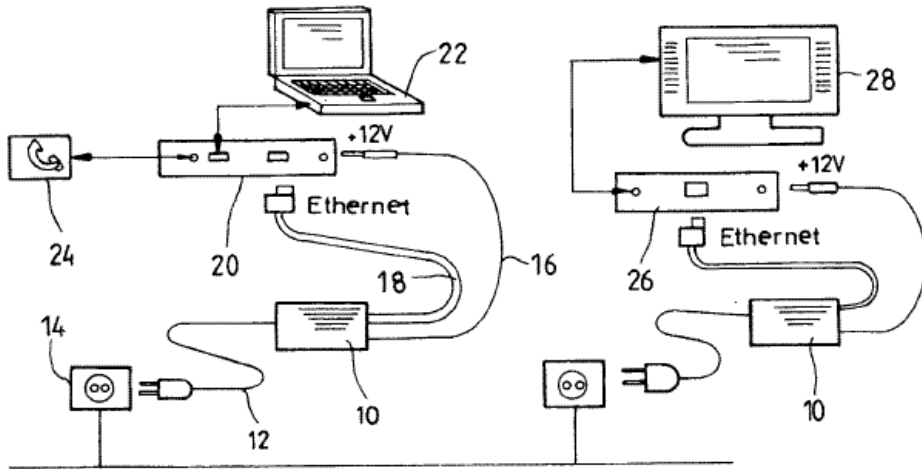
Especialmente, se podrá utilizar esta función durante la puesta en tensión, por ejemplo pulsando el botón 134 para la asociación de las cajas CPL o la lectura de la memoria 136.

En cualquier caso, el uso de la transmisión de datos a baja velocidad mediante la modulación 50 Hz por el cable 12 V detendrá temporalmente la señal ZC, lo cual no es crítico en sí ya que no hay datos CPL que modular o demodular durante esta fase.

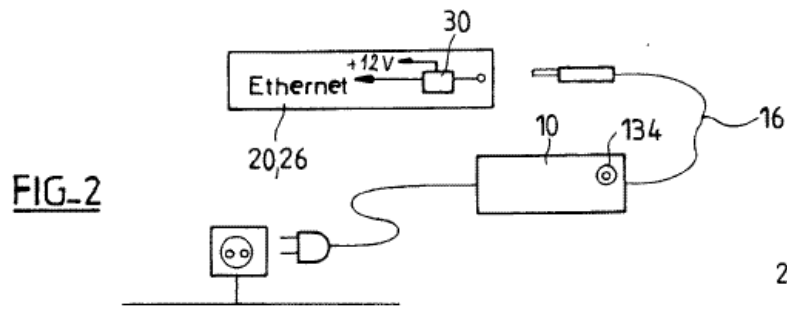
REIVINDICACIONES

1. Conjunto que emplea una técnica de transmisión de datos mediante corrientes portadoras en línea CPL transportadas por una línea de red, que incluye:
 - 5 - un equipo (20, 26) capaz de procesar datos digitales CPL recibidos o emitidos por dicha línea de red;
 - un bloque de red (10) distinto del equipo, que incluye un convertidor de corte (32) capaz de generar una tensión continua de alimentación a partir de la tensión de la línea de red; y
 - un conductor de alimentación de baja tensión (16) que conecta el bloque de red al equipo, para proporcionar a este último la tensión continua de alimentación generada por el bloque de red remoto,
 - 10 incluyendo dicho conjunto:
 - un circuito de modulación/demodulación de corrientes CPL transportadas por la línea de red; y
 - un circuito de sincronización, que produce una señal a la frecuencia de la red aplicada en la entrada del circuito de modulación/demodulación,
 estando dicho conjunto esencialmente desprovisto de enlace específico de transmisión de datos digitales entre
 - 15 el bloque de red y el equipo, siendo estos datos digitales transmitidos mediante el conductor de alimentación de baja tensión (16);
 - estando el circuito de modulación/demodulación CPL (42) y el circuito de sincronización (46) dispuestos en el equipo (20, 26), e
 - 20 incluyendo el bloque de red (10) un circuito de acoplamiento CPL (38) entre la línea de red y el conductor de baja tensión, e incluyendo el equipo (20, 26) un circuito de acoplamiento CPL (48) entre el conductor de baja tensión y el circuito de modulación/demodulación CPL,
- estando dicho conjunto
- caracterizado porque**
- :
- el convertidor incluye un bucle de contra-reacción (64) en el que una fracción de dicha tensión continua se aplica como tensión de referencia a una entrada de un circuito de control del corte;
 - 25 - se prevé en el bloque de red (10) un circuito adicional (36), acoplado en la entrada a la línea de red y en la salida al bucle de contra-reacción del convertidor, para reinyectar en superposición a la tensión de referencia una señal derivada de la tensión alternativa de la línea de red; y
 - el circuito de sincronización en el equipo incluye un circuito (46) extractor de impulsos a la frecuencia de la red, acoplado en la entrada al conductor de baja tensión.
- 30 2. El conjunto de la reivindicación 1, en el que el circuito adicional (36) es un circuito de acoplamiento mediante un transformador (76) interpuesto entre la línea de red y un nodo de entrada del bucle de contra-reacción del convertidor de corte.
3. El conjunto de la reivindicación 1, en el que el circuito adicional (36) es un circuito de acoplamiento mediante condensadores (88, 90) interpuestos entre la línea de red y un nodo de entrada del bucle de contra-reacción del convertidor de corte.
- 35 4. El conjunto de la reivindicación 1, en el que el circuito adicional (36) es un circuito de acoplamiento mediante un optoacoplador (100) interpuesto entre la línea de red y un nodo de entrada del bucle de contra-reacción del convertidor de corte.
5. El conjunto de la reivindicación 1, en el que está previsto en el bloque de red (10) un filtro de paso bajo (34) entre la salida del convertidor de corte y el conductor de baja tensión, y está previsto en el equipo (20, 26) un filtro de paso bajo (44) entre el conductor de baja tensión y los circuitos del equipo a alimentar con la tensión continua generada por el convertidor de corte.
- 40 6. El conjunto de la reivindicación 1, en el que el circuito extractor de impulsos (46) incluye un filtro de paso bajo (118) acoplado en la entrada al conductor de baja tensión, y cuya salida se aplica a la entrada de un comparador de umbral (120) que emite en la salida una señal de impulsos (ZC) a la frecuencia de la red, aplicada en la entrada del circuito de modulación/demodulación CPL (42).
- 45 7. El conjunto de la reivindicación 1, en el que el circuito de sincronización incluye, además, medios materiales o de software de compensación del desfase de la señal a la frecuencia de la red emitida por el circuito extractor de impulsos (46), respecto de la tensión alterna de la línea de red.
- 50 8. El conjunto de la reivindicación 1, en el que el convertidor de corte (32) es un convertidor de topología *flyback*, *forward*, *push-pull*, *half-bridge* o *full-bridge*.
9. El conjunto de la reivindicación 1, en el que la tensión alterna reinyectada por el circuito adicional en superposición a la tensión de referencia presenta una amplitud de cresta a cresta comprendida entre 50 y 300 mV, preferiblemente de 200 mV, para una tensión continua de 12 V.

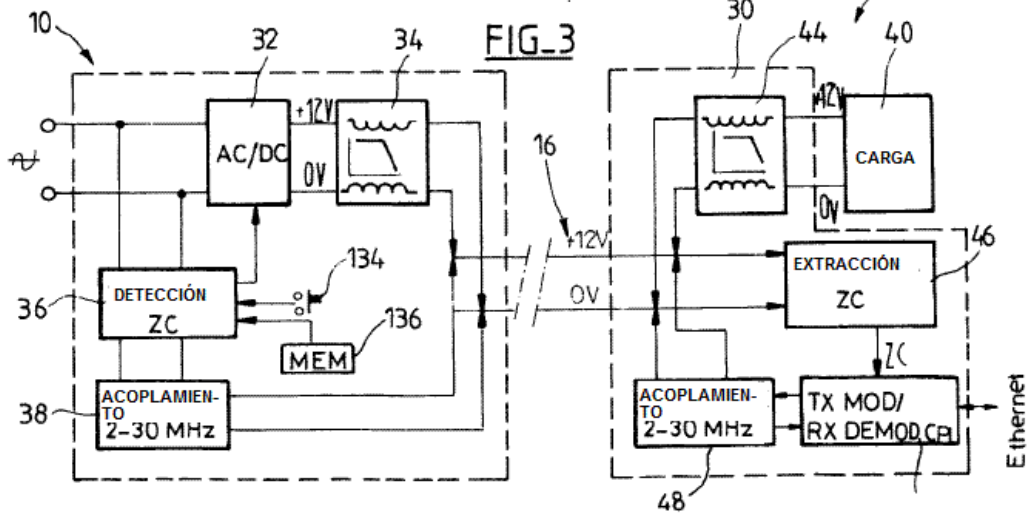
10. El conjunto de la reivindicación 1, que incluye, además, medios de transmisión de informaciones a baja velocidad por la línea de baja tensión, en los cuales:
- el bloque de red (10) incluye un circuito para modular en modo todo o nada dicha señal a la frecuencia de la red, en función de las informaciones a transmitir; y
 - el equipo (20, 26) incluye medios de decodificación, para extraer dichas informaciones a transmitir a partir de la señal emitida en la salida por el circuito extractor de impulsos acoplado en la entrada al conductor de baja tensión.
11. El conjunto de la reivindicación 10, en el que el bloque de red (10) incluye, además, un botón-pulsador (134) de activación de dicho circuito de modulación en modo todo o nada, para iniciar la transmisión de dichas informaciones, contenidas en una memoria (136) del bloque de red.
12. Un bloque de red (10) adaptado a un conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 11, que incluye:
- un convertidor de corte (32) capaz de generar una tensión continua de alimentación a partir de la tensión de la línea de red, incluyendo este convertidor un bucle de contra-reacción (64) en el que una fracción de dicha tensión continua se aplica como tensión de referencia a una entrada de un circuito de control del corte;
 - un circuito de acoplamiento CPL (38) entre la línea de red y el conductor de alimentación de baja tensión; y
 - un circuito adicional (36), acoplado en la entrada a la línea de red y en la salida al bucle de contra-reacción del convertidor, para reinyectar en superposición a la tensión de referencia una señal derivada de la tensión alterna de la línea de red.
13. Un equipo (20, 26) adaptado a un conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 11, que incluye:
- un circuito (42) de modulación/demodulación de corrientes CPL transportadas por la línea de red;
 - un circuito de acoplamiento CPL (48) entre el conductor de alimentación de baja tensión y el circuito de modulación/demodulación CPL; y
 - un circuito de sincronización, que incluye un circuito extractor de impulsos (46) a la frecuencia de la red, acoplado en la entrada al conductor de baja tensión y que produce en la salida una señal a la frecuencia de la red aplicada en la entrada del circuito de modulación/demodulación.

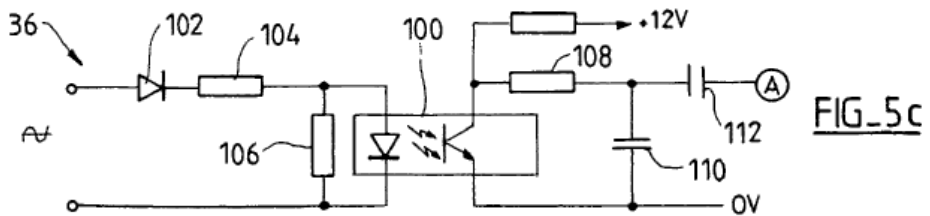
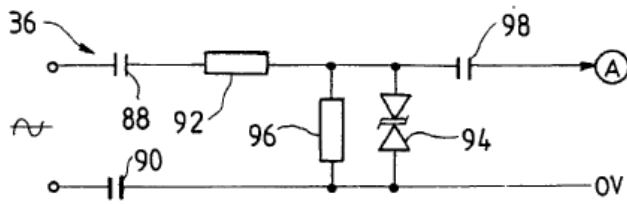
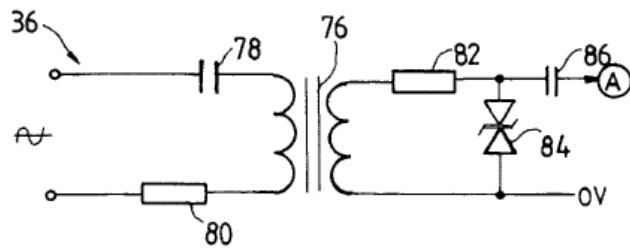
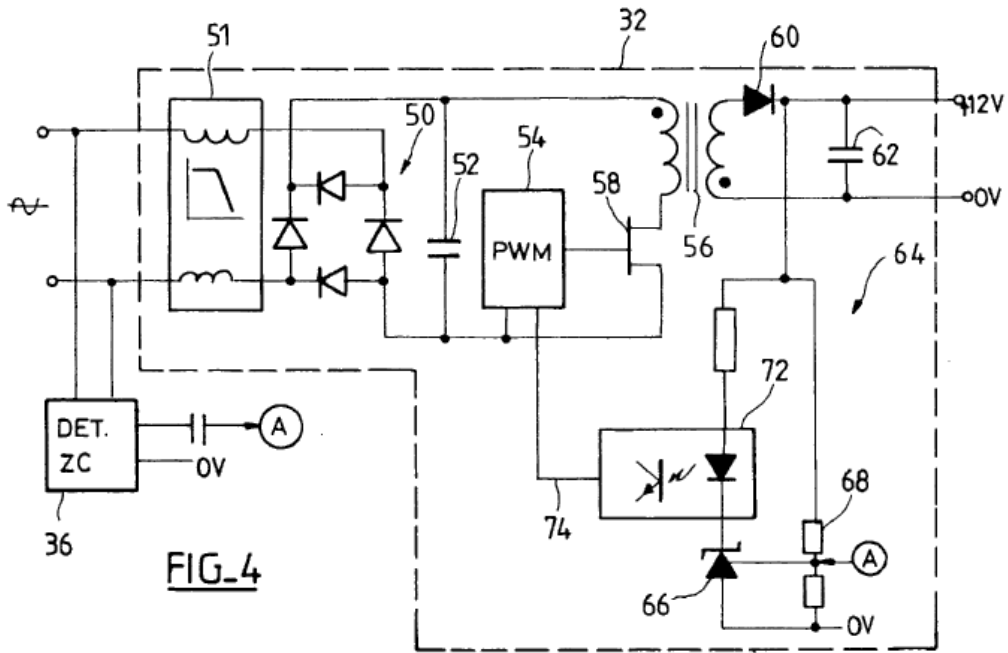


FIG_1 (ESTADO DE LA TÉCNICA)

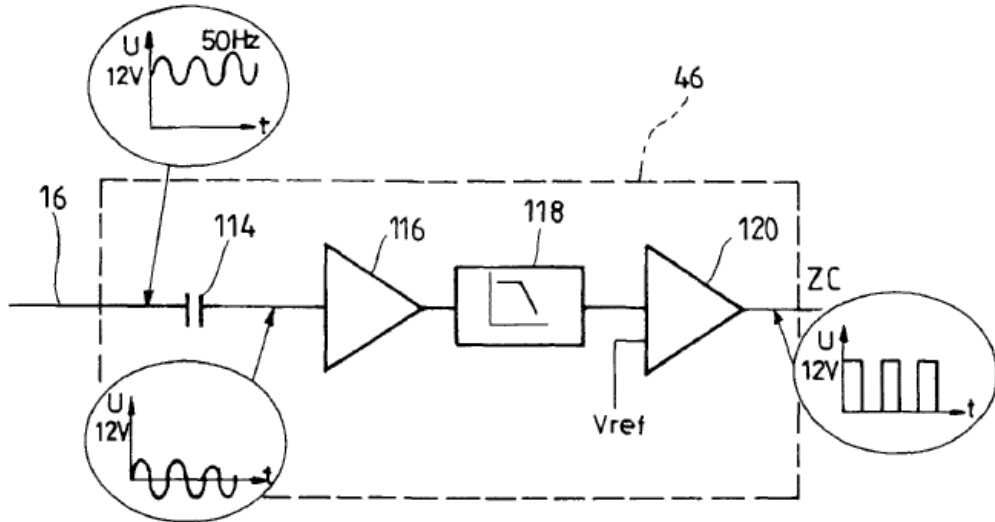


FIG_2





FIG_6



FIG_7

