

Señores

Superintendencia de Industria y Comercio

Dirección de Nuevas Creaciones

E. S. D.

Ref: Expediente No. NC2017/0011931

**Solicitud de registro de Patente de Invención denominada
“MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA ESTIMAR LA POTENCIA
ELÉCTRICA CONSUMIDA POR UNA RED DOMÉSTICA”.**

Solicitud PCT No. PCT/IB2016/054631

Solicitante: E-DISTRIBUZIONE SPA.

Luz Helena Adarve, identificada como aparece al pie de mi firma, y obrando en mi condición de apoderada de **E-DISTRIBUZIONE SPA**, solicitante de la patente en referencia, a continuación doy respuesta al Oficio **No. 15078** que fue notificado el 11 de diciembre de 2018.

1. Respecto a las Objeciones a la Claridad y Concisión de las reivindicaciones (Art. 30 D486 y Art 22 PCT).

En el numeral 4 del oficio No. **15078**, se presentan las siguientes objeciones a la claridad de las reivindicaciones:

- *Se refieren a: “con el fin de recibir, en cada instante de sondeo, información que comprende al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico (2)” (reiv. 1), que es un resultado a alcanzar y no definen al método, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado. Se sugiere reemplazarlo por las características esenciales, estructurales o funcionales, que contribuyen a la obtención de ese efecto.*

- Se refieren a: *“Dispositivo conforme a la reivindicación 4, caracterizado porque dicho dispositivo es tal como para muestrear la tensión de red como tensión de entrada analógica para producir dichos segundos valores de tensión como valores digitales” (reiv. 15) Lo cual es falsa dependencia, ya que están reivindicando un método en virtud de producto, se sugiere corregir.*
- Se refieren a: *“Dispositivo conforme a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos segundos valores de tensión se obtienen por medio del dispositivo (5) de una forma autónoma con respecto al medidor de energía electrónico (2)” (reiv. 16), que es un resultado a alcanzar y/o ventaja técnica puesto que no definen al método, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado. Se sugiere reemplazarlo por las características esenciales, estructurales o funcionales, que contribuyen a la obtención de ese efecto.*

Con el fin de superar las objeciones presentadas respecto a la claridad y concisión de las reivindicaciones, **es deseo del solicitante presentar un nuevo capítulo reivindicatorio compuesto por 17 reivindicaciones**, que encuentran su debido sustento en las reivindicaciones y la descripción originalmente presentadas, sin que ello conlleve ampliación de la invención.

A continuación se explicará cómo este nuevo capítulo reivindicatorio busca superar cada una de las objeciones de claridad expuestas previamente:

- A pesar de que no es un término objetado la palabra *“parrilla”* de la reivindicación 1, se reemplaza por la palabra *“red”* la cual es una traducción más idónea del término de la solicitud original *“grid”* en el contexto de la invención, debido a que la invención se refiere a una *“red de distribución eléctrica”*.
- Respecto a la objeción a la reivindicación 1 que contiene el fragmento *“con el fin de recibir, en cada instante de sondeo, información que comprende al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico (2)”* que según el

examinador corresponde a un resultado a alcanzar y no define el método, se aclara que dicho fragmento define correctamente un paso de dicho método. Dicho fragmento define el paso de recibir información y adicionalmente define la frecuencia de recepción y la información que se recibe. En resumen el fragmento objetado define los siguientes aspectos del método:

- El paso de recepción de información.
 - La frecuencia de recepción de dicha información, correspondiente a cada instante de sondeo.
 - El tipo de información que se recibe correspondiente a un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico.
- Respecto a la objeción a la reivindicación 15 que según el examinado contiene una falsa dependencia, se indica que la materia de la antigua reivindicación 15 fue incluida en la reivindicación 14 corrigiendo el error de dependencia.
- Respecto a la objeción a la antigua reivindicación 16, correspondiente a la nueva reivindicación 15, que contenía el fragmento *“Dispositivo conforme a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos segundos valores de tensión se obtienen por medio del dispositivo (5) de una forma autónoma con respecto al medidor de energía electrónico (2)”* y que según el examinador corresponde a un resultado a alcanzar y no define el método, se aclara que la reivindicación 16 no pretende definir un método, como lo afirma el examinador, sino pretende definir características adicionales del dispositivo de la reivindicación 14 correspondiente a material descriptivo funcional que crear una distinción patentable sobre el estado de la técnica.

Para esto, se corrige la dependencia de la antigua reivindicación 16, que ahora corresponde a la nueva reivindicación 15, para que dependa únicamente de la reivindicación 14, en donde ahora se define el material descriptivo funcional que caracteriza al dispositivo de la nueva reivindicación 15.

La materia de la antigua reivindicación 16, que ahora se incluye en la nueva reivindicación 15, es materia aceptable y corresponde a material descriptivo funcional que caracteriza la invención implementada por computador de la nueva reivindicación 15. Sobre esto la GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD, 2012, sección 6.4.1.1 apoya este hecho cuando establece que:

*“Por ejemplo, el material impreso en un objeto o simples datos (por ejemplo, música) almacenados en una memoria, son típicamente materia descrita no funcional que no crearía una distinción patentable sobre el estado de la técnica. **Por el contrario, una placa de circuito impreso o un programa de ordenador con instrucciones ejecutables suele interpretarse como una estructura de base junto con el material descriptivo funcional que podría crear una distinción patentable sobre el estado de la técnica**”*
(Resaltado fuera de texto)

Adicionalmente esta guía en su sección 6.4.1.1 apoya que la instrucciones definidas en el fragmento objetado son aceptable. Dicha sección establece que:

“(C) Como otro ejemplo, una reivindicación, dirigida a un medio tangible de almacenamiento computarizado y legible por sí solo, que posea limitaciones estructurales normalizadas, en su interpretación más amplia razonable para ser interpretada como un objeto manufacturado, podría ser materia elegible para estudio de patentabilidad.

***Adicionar limitaciones complementarias en la reivindicación, tales como instrucciones ejecutables, datos almacenados, no hace a la reivindicación “no aceptable”;** siempre y cuando la reivindicación en su conjunto **tenga una aplicación real**. El objeto reivindicado en su conjunto, sigue siendo una realización tangible y califica como un producto. Así entonces, las limitaciones adicionales en la reivindicación se evaluarán en función de si se distinguen de lo comprendido en el estado de la técnica.”* (Resaltado fuera de texto)

Adicionalmente se indica que el dispositivo de la nueva reivindicación 15 debe ser considerada **una máquina particular** porque dicho dispositivo está programado para llevar a cabo los pasos del método, esto de acuerdo a lo que dice la "GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD" de la Superintendencia de Industria y Comercio, sección 6.5, que se cita a continuación:

*"Para los procesos implementados en ordenador, la "máquina" se presenta con frecuencia como un ordenador de propósito general. En estos casos, **el ordenador de propósito general, puede ser lo suficientemente "particular" cuando está programado para llevar a cabo los pasos del proceso.** Esta programación crea una nueva máquina debido a que un ordenador de propósito general, en efecto, se convierte en un ordenador de propósito especial, una vez que está programado para realizar determinadas funciones de conformidad con las instrucciones del programa de computador"* (Resaltado fuera de texto)

2. Respecto a la Determinación del Estado de la Técnica y al Examen de Patentabilidad

En los numerales 5, 6 y 7 del oficio citado, ese Despacho concluye que las reivindicaciones de la presente solicitud de patente carecen de novedad frente a las enseñanzas de los documentos **US 2009/0198384 (D1)** y **WO 2004/095327 (D2)**.

2.1. Novedad y Nivel Inventivo

Aunque el Examinador haya citado los documentos D1 y D2 para objetar la novedad y la altura inventiva de la presente invención, es posible afirmar que éstos no enseñan las características esenciales de la invención, como se explica a continuación.

El señor Examinador considera que la novedad de la presente invención, en la reivindicación 1, está afectada debido a que el documento D1, según el examinador, revela características esenciales de la invención como se muestra en la tabla de

más abajo. Adicionalmente, el solicitante manifiesta su desacuerdo con dichas objeciones y en la siguiente tabla también presenta las razones por la cuales el documento D1 no afecta la novedad ni el nivel inventivo de la presente solicitud.

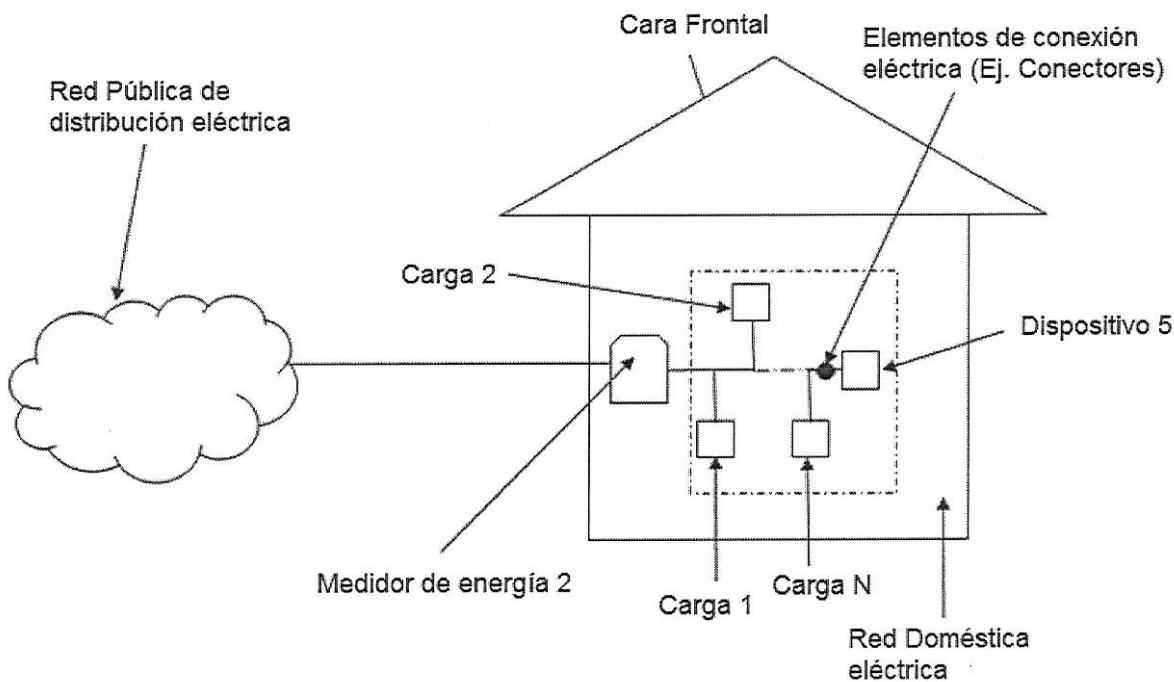
Características de la Reivindicación 1	Objeción del Examinador	Respuestas a las Objeciones del Examinador
Característica A Método para estimar la potencia eléctrica consumida por una red eléctrica doméstica que comprende un medidor de energía electrónico (2) conectado a una red de distribución de potencia eléctrica	Característica divulgada en la reivindicación 10 del documento D1.	El método descrito por el documento D1 no <i>"estima la potencia consumida"</i> correctamente, ya que <u>calcula exactamente</u> la potencia consumida con un medidor eléctrico inteligente.
Característica B El método comprende las etapa de sondear periódicamente, conforme a un período de sondeo Tq fijo o variable, el medidor de energía electrónico (2) por un canal de comunicación por medio de un dispositivo (5) que comprende elementos (7) de conexión eléctrica conectados a la red eléctrica doméstica (1), con el fin de recibir, en cada instante de sondeo, información que comprende al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico (2)	Característica divulgada en la reivindicación 11 del documento D1.	La reivindicación 11 depende de la reivindicación 10 del documento D1. De acuerdo con dicha combinación de reivindicaciones, D1 describe un método en el que un medidor electrónico de energía (llamado en el documento D1 <i>"medidor eléctrico inteligente"</i>) recibe de un dispositivo externo a la red eléctrica doméstica un sistema de tasación de energía (que corresponde a un <i>"plan de potencia"</i>) seleccionado por el suscriptor. Basado en el sistema de tasación de energía, el medidor inteligente electrónico del documento D1 controla una carga. Si la potencia eléctrica demandada por la carga no cumple con el sistema de tasación de potencia recibida, el medidor eléctrico inteligente detiene la carga. Por lo tanto, la combinación de las reivindicaciones 10 y 11 del documento D1 no describe en absoluto un método en el que un dispositivo dentro de la red

		doméstica eléctrica (es decir, un dispositivo comprende elementos (7) de conexión eléctrica conectados a la red eléctrica doméstica (1)) hace un sondeo al medidor electrónico de energía para recibir información que comprende al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico (2).
Característica C El método comprende la etapa de calcular u obtener en el dispositivo (5), primeros valores de tensión (Vcei) y primeros valores de corriente (Icei) correspondientes.	Característica divulgada en la reivindicación 11 del documento D1. (Nótese que realmente el análisis de patentabilidad <u>hace referencia a la reivindicación 12</u>).	<u>El pasaje indicado por el examinador se refiere a la reivindicación 12 del documento D1 y no a la reivindicación 11.</u> En cualquier caso, está claro que en la reivindicación 12 del documento D1 es el medidor inteligente el que recopila los datos de las diversas cargas dentro de la red doméstica eléctrica y los transmite al servidor maestro externo. Por el contrario, en la reivindicación 1 de la presente solicitud de patente, un dispositivo 5 dentro de la red doméstica eléctrica sondea el medidor de energía y obtiene o calcula los primeros valores de voltaje (Vcei) y los primeros valores de corriente correspondientes (Icei).
Característica D El método comprende la etapa de muestrear, por medio de un circuito (18) de medición tensión previsto a bordo de dicho dispositivo (5) y conectado a dichos elementos (7) de conexión eléctrica, la tensión de la red eléctrica doméstica (1) conforme a un período de muestreo Ts menor que dicho período de sondeo, para obtener segundos valores de tensión (Vdevj, Vdevi),	Característica divulgada en el párrafo [0057] del documento D1.	Según la figura 2 del documento D1, el módulo de extensión PQ es un módulo dentro del medidor inteligente 100. Lo cual es diferente y no se puede equiparar con el dispositivo de la reivindicación 1 ya que no sondea el medidor inteligente y, por lo tanto, no realiza el paso de la Característica B. En otras palabras, el documento D1 no revela ningún dispositivo que, al igual que el dispositivo 5 de la reivindicación 1, realice lo siguiente: - (Característica B) Un sondeo periódico del medidor inteligente de acuerdo con un período de sondeo Tq;

		- (Característica D) Un muestreo del voltaje de la red doméstica eléctrica de acuerdo con un período de muestreo T_s menor que dicho período de sondeo T_q.
Característica E El método comprende la etapa de determinar a bordo del dispositivo (5) una pluralidad de valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}), entre dos instantes de sondeo consecutivos del medidor electrónico (2), como una función de dichos primeros valores de tensión (V_{cei}), de dichos primeros valores de corriente (I_{cei}) y de dichos segundos valores de tensión (V_{devj})	Característica divulgada en el documento D1, Página 1, párrafo [0012].	El párrafo 12 del documento D1 forma parte de la descripción del sistema de la figura 1 del documento D1, que corresponde una descripción del estado de la técnica anterior al documento D1 (Ver los párrafos 006 y 0042 del documento D1). <u>Por lo tanto, el examinador cometió el error de mezclar las características de la técnica anterior</u> con características de la descripción y reivindicaciones del documento D1, lo cual no es admisible en el análisis debido a que la persona del oficio a la luz del documento D1 implementaría la invención tal y como lo describe dicho documento sin mezclar la técnica anterior. Nótese que lo descrito como técnica anterior en el documento D1 y la invención del documento D1 son sistemas diferentes y no existe ninguna divulgación o sugerencia en el documento D1 de que deban o puedan ser combinados. Además, independientemente de lo anterior, <u>el documento D1 no revela un método en el que se ejecute el paso específico de la Característica E</u>. De acuerdo con la característica E, el dispositivo conectado dentro de la red doméstica después de haber realizado los pasos específicos de las características B, C y D (ver filas anteriores), no divulgados en D1, obtiene una estimación de la potencia consumida como una función de los primeros valores de voltaje (obtenidos por el propio dispositivo mediante el

		sondeo del medidor de energía) de los primeros valores de la corriente (obtenidos por el propio dispositivo mediante el sondeo del medidor de energía) y de los segundos valores de voltaje (obtenidos por el propio dispositivo mediante el muestreo del voltaje de la red doméstica eléctrica).
--	--	---

En general, el método definido por la reivindicación 1 de la presente solicitud de patente se resume en la siguiente figura.



El dispositivo 5 está conectado a la red eléctrica doméstica a través de elementos de conexión eléctrica 7, por ejemplo, un enchufe estándar. Se comunica con el medidor de energía 2 de la red doméstica eléctrica en un canal de comunicación (por ejemplo, inalámbrico o cableado, en este último caso, los cables pueden el mismo tendido eléctrico de la red doméstica eléctrica, por ejemplo, a través de la llamada comunicación de línea eléctrica). El propósito del dispositivo 5 es informar rápidamente al usuario de la red doméstica, por ejemplo, una ama de casa, cuando la energía eléctrica consumida por la red doméstica se está volviendo relativamente alta (esto sucede, por ejemplo, cuando el usuario enciende todas las cargas de la

red doméstica Carga 1, Carga 2,..., Carga N), para evitar que, debido a la sobrecarga, el medidor de energía 2 desconecte la red doméstica de la red pública de distribución eléctrica.

Para informar al usuario, el dispositivo 5 realiza el método de la reivindicación 1 para estimar la energía eléctrica total consumida (absorbida) por la red doméstica. En particular, el dispositivo 5 sondea el medidor de energía 2 de acuerdo con la Característica B, con un período de consulta T_q , y obtiene o calcula a partir de dicho sondeo los primeros valores de tensión y los primeros valores de corriente definidos en la Característica C.

Si el período de consulta T_q fuera corto, por ejemplo, 10 segundos, podría haber una saturación del canal de comunicación. Si el período T_q fuera demasiado largo (por ejemplo, 180 segundos = 3 minutos), podría existir el riesgo de una desconexión debido a una sobrecarga, ya que el usuario, por ejemplo, en 2 minutos podría encender todas las cargas.

Para estimar cuál es la potencia eléctrica consumida por la red entre t_1 y t_2 , el dispositivo 5, tal como se define en la Característica D, muestrea el voltaje, según un período de muestreo T_s menor que el período de sondeo T_q , directamente desde la red doméstica eléctrica al que está conectado, evitando así sondeos adicionales entre t_1 y t_2 . Por ejemplo, el dispositivo 5 muestrea el voltaje 10 veces entre t_1 y t_2 . Esto es posible, por ejemplo, si el período de sondeo T_q es igual a 180 segundos y el período de muestreo T_s es igual a 18 segundos. Por lo tanto, T_s es menor que T_q , según lo especificado por la característica D.

Gracias a la Característica E, el dispositivo 5 estima, por ejemplo, la energía eléctrica absorbida por la red doméstica diez veces entre t_1 y t_2 , lo que ahorra ancho de banda y evita el riesgo de desconexión. En otras palabras, es ventajosamente posible reducir las solicitudes de sondeo realizadas por el dispositivo 5 en el medidor de energía 2, reduciendo así la ocupación del ancho de banda en el canal de comunicación y, al mismo tiempo, mantener una precisión deseada gracias al muestreo local de los valores de voltaje de la red doméstica eléctrica.

La estimación de la potencia absorbida por la red doméstica eléctrica entre t_1 y t_2 se calcula dentro del dispositivo 5 como una función:

- De los primeros valores de voltaje y los primeros valores de corriente obtenidos al sondear el medidor de energía; y
- De los segundos valores de voltaje obtenidos al muestrear directamente el voltaje (es decir, sin sondear el medidor de energía) cada período de muestreo entre t_1 y t_2 .

Vale la pena notar que el método del documento D1 no es del todo relevante y está muy lejos del método definido en la reivindicación 1 de la presente solicitud, que también es inventivo ya que proporciona las ventajas explicadas anteriormente.

Por su parte, y de acuerdo al análisis presentado por el examinador, la reivindicación 14 también es objetada por falta de novedad con respecto a los documentos D1 y D2.

Sobre el documento D1, la reivindicación 14 reclama el dispositivo 5 explicado anteriormente y es nueva e inventiva con respecto a dicho documento D1 por las mismas razones explicadas anteriormente para la reivindicación 1.

Sobre el documento D2, este fue también citado en el Informe de búsqueda Internacional (ISR) emitido en relación con la solicitud de patente internacional PCT (En dicho ISR se cita como documento D1). Después de haber realizado el Examen Preliminar Internacional, la EPO como IPEA emitió un IPRP (Informe de Examen Preliminar Internacional) totalmente favorable, del cual se adjunta una copia de este documento con su respectiva traducción al castellano donde se explica cómo el documento D2 no divulga ni sugiere la invención de la solicitud.

Adicionalmente, el análisis de patentabilidad presentado en el Oficio No. 15078 también apoya que el documento D2 no divulga ni sugiere ninguna de las características de la nueva reivindicación 14, debido a que la nueva reivindicación 14 ahora contiene las características de la antigua reivindicación 15. Sobre esto, observamos que el análisis del Examinador afirma que el documento D2 no divulga ni sugiere la antigua reivindicación 15, y por lo tanto la nueva reivindicación 14 que contiene la materia de dicha antigua reivindicación 15 debe considerarse nueva e inventiva frente al documento D2, al menos por el análisis presentado en el Oficio en referencia.

Por lo anterior se concluye que las reivindicaciones independientes en cuestión poseen características que no se dan a conocer de manera obvia para una persona versada en la materia por los documentos D1 o D2, por ende la presente invención debe ser considerada como novedosa y con nivel inventivo sobre el estado de la técnica presentado por el Examinador.

3. Conclusión

Las modificaciones realizadas a las reivindicaciones de la presente solicitud de patente y las aclaraciones presentadas a lo largo del presente escrito, permiten superar completamente las objeciones realizadas a la claridad de las reivindicaciones, por lo cual, la presente solicitud cumple a cabalidad las exigencias establecidas por el artículo 30 de la Decisión 486 y el artículo 22 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT, según los requerimientos del Examinador.

De otra parte, los argumentos expuestos en el numeral 2 del presente escrito, ponen de manifiesto de una manera clara y contundente, que lo revelado en las nuevas reivindicaciones de la presente solicitud, resulta completamente NOVEDOSO E INVENTIVO sobre las enseñanzas del estado del arte más cercano representado por los documentos D1 y D2, toda vez que nada dentro de dichos documentos revela en forma directa o al menos llega a sugerir la invención reclamada por las reivindicaciones 1 y 14 de la presente solicitud.

En consecuencia, me permito solicitar a ese Despacho, proceder con la revisión de las modificaciones y de los argumentos aquí presentados, para conceder el privilegio de patente solicitado para la materia objeto de las 17 reivindicaciones ahora presentadas en el capítulo reivindicatorio modificado, y que de subsistir alguna duda o inquietud respecto a la patentabilidad de la presente invención, a pesar de las modificaciones y argumentos técnicos ahora presentados, sin apartarse del espíritu inventivo originalmente revelado en la solicitud internacional, se le brinde la oportunidad al solicitante de aclararla o de limitar aún más la invención, mediante la emisión de un segundo examen de fondo, teniendo en cuenta el nuevo capítulo reivindicatorio que se somete a revisión, antes de que se emita una decisión definitiva por parte de ese Despacho, de conformidad con lo dispuesto en 1.2.2.5.1 del artículo primero de la Resolución 54093 de 2012.

4. Anexos

- Capítulo reivindicatorio modificado, en donde se han llevado a cabo las modificaciones mencionadas anteriormente.
- Informe de Examen Preliminar Internacional de la solicitud PCT cuya prioridad se reclama en la presente solicitud, y su respectiva traducción al castellano.

Petición

Solicito al Despacho, y en el evento que el examinador considere que pese a las modificaciones presentadas aún existen objeciones, que proceda a emitir un segundo examen de fondo sobre el nuevo capítulo reivindicatorio presentado.

En este sentido, y de acuerdo con lo establecido en el inciso segundo del numeral 1.2.2.5.1 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única, requiero se me comunique a través del SIPI o cualquier otro medio la existencia de estas objeciones para, de esta manera, proceder a realizar el nuevo pago del examen de patentabilidad de la solicitud de la referencia.

Atentamente,



LUZ HELENA ADARVE GÓMEZ.

C.C 41.575.435 de Bogotá.

T.P. 14.884 C.S.J.

FJG

P-964

REIVINDICACIONES (Con marcas de corrección)

1.- Método para estimar la potencia eléctrica consumida por una red eléctrica doméstica que comprende un medidor de energía electrónico (2) conectado a una ~~parilla~~red de distribución de potencia eléctrica, comprendiendo el método las etapas de:

- sondear periódicamente, conforme a un período de sondeo T_q fijo o variable, el medidor de energía electrónico (2) por un canal de comunicación por medio de un dispositivo (5) que comprende elementos (7) de conexión eléctrica conectados a la red eléctrica doméstica (1), con el fin de recibir, en cada instante de sondeo, información que comprende al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico (2);

- calcular u obtener en el dispositivo (5), primeros valores de tensión (V_{ce_i}) y primeros valores de corriente (I_{ce_i}) correspondientes;

estando el método caracterizado porque comprende las etapas de:

- muestrear, por medio de un circuito (18) de medición tensión previsto a bordo de dicho dispositivo (5) y conectado a dichos elementos (7) de conexión eléctrica, la tensión de la red eléctrica doméstica (1) conforme a un período de muestreo T_s menor que dicho período de sondeo, para obtener segundos valores de tensión (V_{dev_j} , V_{dev_i}), y

- determinar a bordo del dispositivo (5) una pluralidad de valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}), entre dos instantes de sondeo consecutivos del medidor electrónico (2), como una función de dichos primeros valores de tensión (V_{ce_i}), de dichos primeros valores de corriente (I_{ce_i}) y de dichos segundos valores de tensión (V_{dev_j}).

2.- Método conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa de determinación comprende las etapas de:

- calcular una resistencia equivalente (R_{eq}), la cual es indicativa de la resistencia equivalente vista por el medidor electrónico (2) hacia la ~~parilla~~red de distribución de electricidad, como una función de una serie de dichos primeros valores de tensión (V_{ce_i}) y una serie correspondiente de dichos primeros valores de corriente (I_{ce_i}), y

- determinar valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}) como una función de dichos primeros valores de tensión (V_{ce_i}), de dichos primeros valores de corriente (I_{ce_i}), de dicha

resistencia equivalente (R_{eq}) y de dichos segundos valores de tensión (V_{dev_j} , V_{dev_i}).

3.- Método conforme a la reivindicación 2, caracterizado porque dicha resistencia equivalente (R_{eq}) se calcula como la media aritmética de ventana deslizante de las resistencias instantáneas (R_{eq_i}), cada una de las cuales se calcula como la relación entre una primera variación de tensión (ΔV_{cei}) y una primera variación de corriente (ΔI_{cei}) correspondiente, siendo dicha primera variación de tensión (ΔV_{cei}) una diferencia entre dos primeros valores de tensión adquiridos/calculados en dos etapas de sondeo consecutivas, y siendo dicha primera variación de corriente (ΔI_{cei}) una diferencia entre dos valores de corriente obtenidos/calculados en las mismas dos etapas de sondeo.

4.- Método conforme a las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque la etapa de determinación comprende las etapas de:

- determinar valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}) entre dos etapas de sondeo (i , $i+1$) consecutivas como una función de uno de dichos primeros valores de tensión (V_{cei}) y uno de dichos primeros valores de corriente (I_{cei}) adquiridos en la primera de dichas dos etapas de sondeo consecutivas y como una función de los segundos valores de tensión (V_{dev_j}) muestreados entre las dos etapas de sondeo consecutivas.

5.- Método conforme a las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque la etapa de determinación comprende las etapas de:

- para cada etapa de muestreo (j) entre dos etapas de sondeo (i , $i+1$) consecutivas, calcular una segunda variación de tensión ($\Delta V_{dev_{ji}}$) relativa entre uno de dichos segundos valores de tensión (V_{dev_j}), con relación a esta etapa de muestreo, y otro de dichos segundos valores de tensión (V_{dev_i}), muestreados en la primera de las dos etapas de sondeo consecutivas, y

- para cada etapa de muestreo (j) entre dos etapas de sondeo (i , $i+1$) consecutivas, calcular un valor estimado relativo de potencia consumida (PL_{ji}) como una función de uno de dichos primeros valores de tensión (V_{cei}) y de uno de dichos primeros valores de corriente (I_{cei}) obtenidos o calculados en la primera de dichas dos etapas de sondeo consecutivas y como una función de dichos segundos valores de tensión ($\Delta V_{dev_{ji}}$) de dicha resistencia equivalente (R_{eq}).

6.- Método conforme a la reivindicación 5, caracterizado porque dicho valor estimado de potencia consumida se calcula de acuerdo con la fórmula:

$$PL_{ji} = (V_{cei} + \Delta V_{devji}) \cdot (I_{cei} + \Delta I_{devji})$$

donde PL_{ji} es el valor estimado de potencia consumida en la etapa de muestreo j genérica, V_{cei} es el citado uno de dichos primeros valores de tensión obtenidos/calculados en la primera de dichas dos etapas de sondeo consecutivas, ΔV_{devji} es dicha segunda variación de tensión, I_{cei} es el citado uno de dichos primeros valores de corriente obtenidos/calculados en la primera de dichas dos etapas de sondeo consecutivas, y ΔI_{devji} es una segunda variación de corriente calculada como la relación entre dicha segunda variación de tensión y dicha resistencia equivalente.

7.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque comprende una etapa de variar el período de sondeo como una función de dichos valores de estimación de potencia consumida (PL_{ji}).

8.- Método conforme a la reivindicación 7, caracterizado porque dicha etapa de variación comprende una operación de reducir progresivamente dicho período de sondeo como una función de dichos valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}).

9.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque comprende las etapas de:

- subdividir la gama de potencia suministrable por el medidor de energía electrónico (2) en una pluralidad de bandas de potencia por medio de una pluralidad correspondiente de valores de umbral de potencia;
- asociar a las bandas de potencia valores de período de sondeo respectivos, que decrecen al pasar desde la banda de potencia más baja a la banda de potencia más alta;
- identificar la banda de potencia en la que se encuentran dichos valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}), en base a una comparación entre dichos valores estimados de potencia consumida y dichos valores de umbral de potencia, y
- ajustar el período de sondeo al valor de período de sondeo asociado a la banda de potencia identificada.

10.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque comprende:

- subdividir la gama de potencia suministrable por dicho medidor de energía electrónico (2) en una pluralidad de bandas de potencia por medio de una pluralidad correspondiente de valores de umbral de potencia;
- identificar la banda de potencia en la que se encuentran dichos valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}) en base a una comparación entre dichos valores estimados de potencia consumida y dichos valores de umbral de potencia, y
- asociar a las respectivas bandas de potencia tiempos de sondeo iniciales ($tq0_k$), cada uno de los cuales consiste en el tiempo que debe transcurrir desde que los valores estimados de potencia consumida son introducidos en la banda de potencia relativa a continuación de un incremento potencia con anterioridad a realizar un primer sondeo de dicho medidor electrónico (2) en esa banda de potencia.

11.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho canal de comunicación es la citada red eléctrica doméstica, y porque dicho medidor de energía electrónico (2) y dicho dispositivo comunican entre sí por dicha red eléctrica por medio de una comunicación por línea de potencia.

12.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha etapa de muestreo se lleva a cabo muestreando dicha tensión de red como tensión de entrada analógica para producir dichos segundos valores de tensión como valores digitales.

13.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos segundos valores de tensión se obtienen por medio del dispositivo (5) de una manera autónoma con respecto al medidor de energía electrónico (2).

14.- Dispositivo (5) conectable operativamente a un medidor de energía electrónico para estimar la potencia eléctrica consumida por una red eléctrica doméstica que comprende el citado medidor de energía electrónico (2), comprendiendo el dispositivo (5) elementos (7) de conexión eléctrica para conectar el dispositivo a la red eléctrica doméstica (1), una interfaz de comunicación (8) para comunicación con el medidor de energía electrónico (2) por un canal de comunicación y una unidad (11) de procesamiento y control conectada operativamente a la interfaz de comunicación (8), estando el dispositivo (5) configurado y programado para sondear el medidor de energía electrónico (2) por dicho canal de comunicación con el fin de recibir en cada instante de sondeo información que comprende al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo

por el medidor de energía electrónico (2); caracterizado porque:

- el dispositivo (5) comprende un circuito (18) de medición de tensión para medir la tensión de la red eléctrica doméstica (1) en el punto de conexión con dichos elementos (7) de conexión eléctrica, y presentar a la salida una pluralidad de valores de tensión entre dos sondeos consecutivos del medidor de energía electrónico (2);

- la unidad (11) de procesamiento y control está configurada para calcular una pluralidad de valores estimados de potencia consumida entre dos sondeos consecutivos por medio de una función que depende de dichos valores de tensión proporcionados por el circuito (8) de medición de tensión y por dicho al menos un parámetro recibido relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico (2);

~~15.-~~ Dispositivo conforme a la reivindicación 4, caracterizado porque dicho dispositivo es tal como para muestrear la tensión de red como tensión de entrada analógica para producir dichos segundos valores de tensión como valores digitales.

~~16~~15.- Dispositivo conforme a ~~cualquiera de las reivindicaciones anteriores~~ la reivindicación 14, caracterizado porque dichos segundos valores de tensión se obtienen por medio del dispositivo (5) de una forma autónoma con respecto al medidor de energía electrónico (2).

~~17~~16.- Dispositivo conforme a la reivindicación 14, caracterizado porque dicha interfaz de comunicación (8) es una interfaz de comunicación por línea de potencia.

~~18~~17.- Dispositivo conforme a cualquiera de las reivindicaciones 14 a ~~17~~16, caracterizado porque la unidad (11) de procesamiento y control está configurada para implementar un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

REIVINDICACIONES

1.- Método para estimar la potencia eléctrica consumida por una red eléctrica doméstica que comprende un medidor de energía electrónico (2) conectado a una red de distribución de potencia eléctrica, comprendiendo el método las etapas de:

- sondear periódicamente, conforme a un período de sondeo T_q fijo o variable, el medidor de energía electrónico (2) por un canal de comunicación por medio de un dispositivo (5) que comprende elementos (7) de conexión eléctrica conectados a la red eléctrica doméstica (1), con el fin de recibir, en cada instante de sondeo, información que comprende al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico (2);

- calcular u obtener en el dispositivo (5), primeros valores de tensión (V_{cei}) y primeros valores de corriente (I_{cei}) correspondientes;

estando el método caracterizado porque comprende las etapas de:

- muestrear, por medio de un circuito (18) de medición tensión previsto a bordo de dicho dispositivo (5) y conectado a dichos elementos (7) de conexión eléctrica, la tensión de la red eléctrica doméstica (1) conforme a un período de muestreo T_s menor que dicho período de sondeo, para obtener segundos valores de tensión (V_{devj} , V_{devi}), y

- determinar a bordo del dispositivo (5) una pluralidad de valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}), entre dos instantes de sondeo consecutivos del medidor electrónico (2), como una función de dichos primeros valores de tensión (V_{cei}), de dichos primeros valores de corriente (I_{cei}) y de dichos segundos valores de tensión (V_{devj}).

2.- Método conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa de determinación comprende las etapas de:

- calcular una resistencia equivalente (R_{eq}), la cual es indicativa de la resistencia equivalente vista por el medidor electrónico (2) hacia la red de distribución de electricidad, como una función de una serie de dichos primeros valores de tensión (V_{cei}) y una serie correspondiente de dichos primeros valores de corriente (I_{cei}), y

- determinar valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}) como una función de dichos primeros valores de tensión (V_{cei}), de dichos primeros valores de corriente (I_{cei}), de dicha

resistencia equivalente (R_{eq}) y de dichos segundos valores de tensión (V_{devj} , V_{devi}).

3.- Método conforme a la reivindicación 2, caracterizado porque dicha resistencia equivalente (R_{eq}) se calcula como la media aritmética de ventana deslizante de las resistencias instantáneas (R_{eqi}), cada una de las cuales se calcula como la relación entre una primera variación de tensión (ΔV_{cei}) y una primera variación de corriente (ΔI_{cei}) correspondiente, siendo dicha primera variación de tensión (ΔV_{cei}) una diferencia entre dos primeros valores de tensión adquiridos/calculados en dos etapas de sondeo consecutivas, y siendo dicha primera variación de corriente (ΔI_{cei}) una diferencia entre dos valores de corriente obtenidos/calculados en las mismas dos etapas de sondeo.

4.- Método conforme a las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque la etapa de determinación comprende las etapas de:

- determinar valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}) entre dos etapas de sondeo (i , $i+1$) consecutivas como una función de uno de dichos primeros valores de tensión (V_{cei}) y uno de dichos primeros valores de corriente (I_{cei}) adquiridos en la primera de dichas dos etapas de sondeo consecutivas y como una función de los segundos valores de tensión (V_{devj}) muestreados entre las dos etapas de sondeo consecutivas.

5.- Método conforme a las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque la etapa de determinación comprende las etapas de:

- para cada etapa de muestreo (j) entre dos etapas de sondeo (i , $i+1$) consecutivas, calcular una segunda variación de tensión (ΔV_{devji}) relativa entre uno de dichos segundos valores de tensión (V_{devj}), con relación a esta etapa de muestreo, y otro de dichos segundos valores de tensión (V_{devi}), muestreados en la primera de las dos etapas de sondeo consecutivas, y

- para cada etapa de muestreo (j) entre dos etapas de sondeo (i , $i+1$) consecutivas, calcular un valor estimado relativo de potencia consumida (PL_{ji}) como una función de uno de dichos primeros valores de tensión (V_{cei}) y de uno de dichos primeros valores de corriente (I_{cei}) obtenidos o calculados en la primera de dichas dos etapas de sondeo consecutivas y como una función de dichos segundos valores de tensión (ΔV_{devji}) de dicha resistencia equivalente (R_{eq}).

6.- Método conforme a la reivindicación 5, caracterizado porque dicho valor estimado de potencia consumida se calcula de acuerdo con la fórmula:

$$PL_{ji} = (V_{cei} + \Delta V_{devji}) \cdot (I_{cei} + \Delta I_{devji})$$

donde PL_{ji} es el valor estimado de potencia consumida en la etapa de muestreo j genérica, V_{cei} es el citado uno de dichos primeros valores de tensión obtenidos/calculados en la primera de dichas dos etapas de sondeo consecutivas, ΔV_{devji} es dicha segunda variación de tensión, I_{cei} es el citado uno de dichos primeros valores de corriente obtenidos/calculados en la primera de dichas dos etapas de sondeo consecutivas, y ΔI_{devji} es una segunda variación de corriente calculada como la relación entre dicha segunda variación de tensión y dicha resistencia equivalente.

7.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque comprende una etapa de variar el período de sondeo como una función de dichos valores de estimación de potencia consumida (PL_{ji}).

8.- Método conforme a la reivindicación 7, caracterizado porque dicha etapa de variación comprende una operación de reducir progresivamente dicho período de sondeo como una función de dichos valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}).

9.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque comprende las etapas de:

- subdividir la gama de potencia suministrable por el medidor de energía electrónico (2) en una pluralidad de bandas de potencia por medio de una pluralidad correspondiente de valores de umbral de potencia;
- asociar a las bandas de potencia valores de período de sondeo respectivos, que decrecen al pasar desde la banda de potencia más baja a la banda de potencia más alta;
- identificar la banda de potencia en la que se encuentran dichos valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}), en base a una comparación entre dichos valores estimados de potencia consumida y dichos valores de umbral de potencia, y
- ajustar el período de sondeo al valor de período de sondeo asociado a la banda de potencia identificada.

10.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque comprende:

- subdividir la gama de potencia suministrable por dicho medidor de energía electrónico (2) en una pluralidad de bandas de potencia por medio de una pluralidad correspondiente de valores de umbral de potencia;

- identificar la banda de potencia en la que se encuentran dichos valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}) en base a una comparación entre dichos valores estimados de potencia consumida y dichos valores de umbral de potencia, y

- asociar a las respectivas bandas de potencia tiempos de sondeo iniciales ($tq0_k$), cada uno de los cuales consiste en el tiempo que debe transcurrir desde que los valores estimados de potencia consumida son introducidos en la banda de potencia relativa a continuación de un incremento potencia con anterioridad a realizar un primer sondeo de dicho medidor electrónico (2) en esa banda de potencia.

11.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho canal de comunicación es la citada red eléctrica doméstica, y porque dicho medidor de energía electrónico (2) y dicho dispositivo comunican entre sí por dicha red eléctrica por medio de una comunicación por línea de potencia.

12.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha etapa de muestreo se lleva a cabo muestreando dicha tensión de red como tensión de entrada analógica para producir dichos segundos valores de tensión como valores digitales.

13.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos segundos valores de tensión se obtienen por medio del dispositivo (5) de una manera autónoma con respecto al medidor de energía electrónico (2).

14.- Dispositivo (5) conectable operativamente a un medidor de energía electrónico para estimar la potencia eléctrica consumida por una red eléctrica doméstica que comprende el citado medidor de energía electrónico (2), comprendiendo el dispositivo (5) elementos (7) de conexión eléctrica para conectar el dispositivo a la red eléctrica doméstica (1), una interfaz de comunicación (8) para comunicación con el medidor de energía electrónico (2) por un canal de comunicación y una unidad (11) de procesamiento y control conectada operativamente a la interfaz de comunicación (8), estando el dispositivo (5) configurado y programado para sondear el medidor de energía electrónico (2) por dicho canal de comunicación con el fin de recibir en cada instante de sondeo información que comprende al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo

por el medidor de energía electrónico (2); caracterizado porque:

- el dispositivo (5) comprende un circuito (18) de medición de tensión para medir la tensión de la red eléctrica doméstica (1) en el punto de conexión con dichos elementos (7) de conexión eléctrica, y presentar a la salida una pluralidad de valores de tensión entre dos sondeos consecutivos del medidor de energía electrónico (2);

- la unidad (11) de procesamiento y control está configurada para calcular una pluralidad de valores estimados de potencia consumida entre dos sondeos consecutivos por medio de una función que depende de dichos valores de tensión proporcionados por el circuito (8) de medición de tensión y por dicho al menos un parámetro recibido relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico (2);

- dicho dispositivo es tal como para muestrear la tensión de red como tensión de entrada analógica para producir dichos segundos valores de tensión como valores digitales.

15.- Dispositivo conforme a la reivindicación 14, caracterizado porque dichos segundos valores de tensión se obtienen por medio del dispositivo (5) de una forma autónoma con respecto al medidor de energía electrónico (2).

16.- Dispositivo conforme a la reivindicación 14, caracterizado porque dicha interfaz de comunicación (8) es una interfaz de comunicación por línea de potencia.

17.- Dispositivo conforme a cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado porque la unidad (11) de procesamiento y control está configurada para implementar un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference E0103170-PLC	FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/PEA/416
International application No. PCT/IB2016/054631	International filing date (day/month/year) 02.08.2016	Priority date (day/month/year) 04.08.2015	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC INV. G01D4/00			
Applicant Enel Distribuzione S.p.A.			
1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☐ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of sheets, as follows: ☐ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority, unless those sheets were superseded or cancelled, and any accompanying letters (see Rules 46.5, 66.8, 70.16, 91.2, and Section 607 of the Administrative Instructions). ☐ sheets containing rectifications, where the decision was made by this Authority not to take them into account because they were not authorized by or notified to this Authority at the time when this Authority began to draw up this report, and any accompanying letters (Rules 66.4bis, 70.2(e), 70.16 and 91.2). ☐ superseded sheets and any accompanying letters, where this Authority either considers that the superseding sheets contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, or the superseding sheets were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box (see Rule 70.16(b)). b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing, in the form of an Annex C/ST.25 text file, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see paragraph 3ter of Annex C of the Administrative Instructions).			
4. This report contains indications relating to the following items: ☒ Box No. I Basis of the report ☐ Box No. II Priority ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability ☐ Box No. IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement ☐ Box No. VI Certain documents cited ☐ Box No. VII Certain defects in the international application ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application			
Date of submission of the demand 01.06.2017		Date of completion of this report 08.08.2017	
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Fax: +49 89 2399 - 4465		Authorized officer Kurze, Volker Telephone No. +49 89 2399-7380	



Box No. I Basis of the report

1. With regard to the **language**, this report is based on
- ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of:
 - ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a) and (b))
2. With regard to the **elements*** of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report):*

Description, Pages

1-22 as originally filed

Claims, Numbers

1-18 as originally filed

Drawings, Sheets

1/1 as originally filed

- ☐ a sequence listing - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.
3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since either they are considered to go beyond the disclosure as filed, or they were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rules 70.2(c) and (c-bis)):
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
5. ☐ This report has been established:
- ☐ taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rules 66.1(d-bis) and 70.2(e)).
 - ☐ without taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91(Rules 66.4bis and 70.2(e)).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/B2016/054631

6. ☒ With regard to top-up searches (Rules 66.1 *ter* and 70.2(f)):
- ☒ A top-up search was carried out by this Authority on 27.07.2017 (all discovered documents are listed in the Supplemental Box Relating to Top-up Search).
 - ☐ Additional relevant documents have been discovered during the top-up search.
 - ☐ No top-up search was carried out by this Authority because it would serve no useful purpose.
7. ☐ Supplementary international search report(s) from Authority(ies) has/have been received and taken into account in establishing this report (Rule 45bis.8(b) and (c)).

* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded".

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-18</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-18</u>
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-18</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1 Independent Claims

1: method
14: device

2 Prior art

Reference is made to the following document:

D1: WO2004095327 (mentioned in the description, page 3, line 8)

3 Novelty (Article 33(2) PCT): distinguishing features

None of the documents cited in the search report addresses polling to obtain information comprising at least one parameter related to a power consumption measurement carried out by the energy meter.

In information technology the term "polling" (in French: "interrogation de terminaux") is clearly distinguished from "sampling" (French: "échantillonnage"), the former involving actively requesting a data package sent through a data communications channel using a communication transfer protocol, and the latter meaning acquisition of a discrete time-series of momentary values from a device which continuously provides (measurement) values. The former involves active processing on both sides of the communication line, the latter is only unilaterally active. The sampled sensor is passive.

D1 teaches sampling (cf. fig. 2b and page 20). It does not disclose polling in context with obtaining information comprising at least one parameter related to a power consumption measurement carried out by the energy meter.

The description of the present invention mentions polling in context with a powerline transmission channel (page 10, lines 9-12) and thereby adheres to the common definition of polling as outlines above which can also be derived e.g. from standard textbooks.

In addition, D1 does not disclose the manner in which the information and the first and second voltage values are obtained according to claim 1, namely: the information comprising at least one parameter related to a power

consumption measurement carried out by the energy meter is obtained by polling and the second voltage value is obtained by sampling. In D1, two voltages are obtained by sampling, cf. page 20, lines 15-27.

Claim 14 defines a device which has the functional features to implement the method of claim 1. For the same reasons, the subject-matter of claim 14 is also new (Article 33(2) PCT).

By virtue of their dependence, the subject-matter of claims 2-13 and 15-18 are also new.

4 Inventive step (Article 33(3) PCT):

4.1 Closest prior art

D1 is considered the closest prior art, because it addresses real time management system for an electronic meter which has a management module that manages metering data. In that respect it relates closely to the invention of the present application.

4.2 Technical effect and problem to be solved

By choosing the polling period to be longer than the sampling period, bandwidth limitations of the polling communication are avoided without losing accuracy of the sampling, which can be carried out at a higher frequency.

Therefore, the technical problem can be formulated as how to achieve a compromise between accuracy and timeliness of the energy consumption reporting and bandwidth limitations.

4.3 Solution

Designation of higher-frequency sampling and lower-frequency polling using different types of data acquisition and communication.

4.4 Why is it inventive

None of the available documents suggests the solution as claimed.

D5 mentions bandwidth limitations (page 23, lines 19-21), but not in context with polling the energy meter to obtain first voltage values.

4.5 Therefore, the subject-matter of claims 1 and 14 involves an inventive step (Article 33(3) PCT). By virtue of their dependence, the subject-matter of claims 2-13 and 15-18 also involve an inventive step.

5 Further Relevant Information (Art. 5 PCT)

The requirements under Rule 5.1(a)(ii) PCT are considered to be fulfilled because D1 is mentioned in the description, page 3, line 8. Therefore, the corresponding objection raised in the Written Opinion is not maintained.

TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES

PCT

REPORTE PRELIMINAR INTERNACIONAL SOBRE PATENTABILIDAD

(Capítulo II del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes)

(Artículo 36 y Regla 70 del PCT)

Referencia del expediente del solicitante o del agente E0103159-PLC	PARA ACCIONES ADICIONALES PCT/IPEA/416	Véase formulario
Solicitud Internacional No. PCT/IB2016/054631	Fecha de la presentación internacional (día/mes/año) 02.08.2016	Fecha de la prioridad (día/mes/año) 04.08.2015
Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o clasificación nacional y CIP INV. G01D4/00		
Solicitante Enel Distribuzione S.p.A.		

1.	El presente informe es el reporte del examen preliminar internacional, establecido por la Autoridad Examinadora Internacional Preliminar conforme al Artículo 35 y transmitida al solicitante según el Artículo 36.
2.	Este INFORME comprende un total de 6 hojas, incluida la presente hoja de portada.
3.	Este reporte también está acompañado de sus ANEXOS, que comprenden: a. ☐ (enviado al solicitante y a la Oficina Internacional) un total de hojas, como sigue: ☐ hojas de la descripción, las reivindicaciones y/o los dibujos que han sido modificados y/o las hojas que contienen rectificaciones autorizadas por esta Autoridad, a menos que dichas hojas fueran reemplazadas o canceladas, y cualesquiera cartas adjuntas (véase reglas 46.5, 66.8, 70.16, 91.2 y la sección 607 de las Instrucciones Administrativas). ☐ hojas que contienen rectificaciones cuando la decisión fue tomada por esta Autoridad no para tomarlas en cuenta porque éstas no fueron autorizadas por o notificadas a esta Autoridad en el momento en que esta Autoridad comenzó a elaborar este reporte, y cualesquiera cartas adjuntas. (Reglas 66.4bis, 70.2(e), 70.16 y 91.2). ☐ hojas reemplazadas y cualesquiera cartas adjuntas, donde esta Autoridad considera bien sea que las hojas de reemplazo contienen una enmienda que va más allá de la divulgación en la solicitud internacional tal como se presentó, o las hojas de reemplazo no incluyen una carta que indique la base para las enmiendas en la solicitud tal como se presentó, según se indica en el ítem 4 de la Casilla No. I y la Casilla Suplementaria (ver Regla 70.16(b)). b. (enviada únicamente a la Oficina Internacional) un total de (indicar el tipo y número de portadoras electrónicas)), que contengan un listado de secuencias, en forma electrónica únicamente, como se indica en la Casilla Suplementaria Relativa al listado de secuencias (ver párrafo 3bis del Anexo C de las Instrucciones Administrativas).
4.	El presente informe contiene indicaciones relativas a los puntos siguientes: ☒ Casilla No. I Base del informe ☐ Casilla No. II Prioridad ☐ Casilla No. III Ausencia de formulación de opinión con respecto a la novedad, la actividad inventiva y la aplicabilidad industrial ☐ Casilla No. IV Falta de unidad de la invención ☒ Casilla No. V Declaración motivada según el Artículo 35.(2) con respecto a la novedad, la actividad inventiva o la aplicabilidad industrial; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración ☐ Casilla No. VI Ciertos documentos citados ☐ Casilla No. VII Ciertos defectos en la solicitud internacional ☒ Casilla No. VIII Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional

Fecha de presentación de la solicitud 01.06.2017	Fecha de finalización del presente reporte 08.08.2017
Nombre y dirección postal de la autoridad internacional de examen preliminar Oficina Europea de Patentes D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Fax: +49 89 2399 -4465	Funcionario autorizado Kurze, Volker No. de Teléfono +49 89 2399-7380

**REPORTE INTERNACIONAL PRELIMINAR
SOBRE PATENTABILIDAD**

Casilla No. I. Base del Reporte

1. En relación con el idioma, este reporte se basa en:

- ☒ La solicitud internacional en el idioma en el que fue presentado
- ☐ Una traducción de la solicitud internacional al , que es el idioma de una traducción suministrada para los propósitos de:
- ☐ búsqueda internacional (Normas 12.3(a) y 23.1(b))
 - ☐ Publicación de la solicitud internacional (Norma 12.4(a))
 - ☐ Examen internacional preliminar (Normas 55.2(a) y/o 55.3(a)).

2. Con respecto a los **elementos** de la solicitud internacional, este reporte se basa en *(las hojas de reemplazo que han sido suministradas a la Oficina receptora en respuesta a una invitación conforme al Artículo 14 se mencionan en este reporte como "presentadas originalmente" y no se anexan a este reporte)*:

Páginas de Descripción

1-22 como se presentó originalmente

Número de Reivindicaciones

1-18 como se presentó originalmente

Hojas de Dibujos

1/1 como se presentó originalmente

3. ☐ Las modificaciones han ocasionado la cancelación de:

- ☐ La descripción, páginas
- ☐ las reivindicaciones, Nos.
- ☐ los dibujos, hojas/figs
- ☐ el listado de secuencias (*especificar*)

4. ☐ El presente reporte ha sido formulado como si no se hubiesen efectuado (algunas de) las modificaciones anexas a

este reporte y que se enumeran a continuación, bien sea debido a que se considera que éstas van más allá de lo divulgado tal como se presentó, o que no van acompañadas de una carta que indique la base para las enmiendas en la solicitud tal como se presentó, según se indica en el Casilla Suplementaria (Regla 70.2(c) y (c-bis)):

- ☐ la descripción, páginas
- ☐ las reivindicaciones, Nos.
- ☐ los dibujos, hojas/figs
- ☐ el listado de secuencias (*especificar*)

5. ☐ Este reporte ha sido establecido:

- ☐ Teniendo en cuenta la **rectificación de un error obvio** autorizada por o notificada a esta Autoridad conforme a la Regla 91 (Reglas 66.1 (d-bis) y 70.2(e)).
- ☐ Sin tomar en cuenta la **rectificación de un error obvio** autorizada por o notificada a esta Autoridad conforme a la Regla 91 (Reglas 66.1bis y 70.2 (f)):

REPORTE INTERNACIONAL PRELIMINAR
SOBRE PATENTABILIDAD

Solicitud Internacional No.
PCT/IB2016/054631

Casilla No. I. Base del Reporte

6. ☒ Con relación a búsquedas complementarias (Reglas 66.1ter y 70.2(f)):
- ☒ una búsqueda complementaria fue llevada a cabo por esta Autoridad el 27.07.2017
 - ☐ Documentos pertinentes adicionales han sido descubiertos durante la búsqueda complementaria
 - ☐ Ninguna búsqueda complementaria fue llevada a cabo por esta Autoridad porque no serviría para ningún propósito útil.
 - 7. ☐ El (los) Reporte(s) de búsqueda internacional complementarios de la(s) Autoridad(es) ha/han sido recibido(s) y tenido(s) en cuenta al establecer este reporte (Regla 45bis. 8(b) y (c)).

** Si el ítem 4 aplica, todas o algunas de estas hojas pueden ser marcadas como "reemplazadas".*

Casilla No. V. Declaración motivada según el artículo 35(2) respecto a la novedad, la actividad inventiva o la aplicabilidad industrial; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

1. Declaración

Novedad (N)	SI:	Reivindicaciones	<u>1-18</u>
	NO:	Reivindicaciones	
Nivel Inventivo (NI)	SI:	Reivindicaciones	<u>1-18</u>
	NO:	Reivindicaciones	
Aplicabilidad Industrial (AI)	SI:	Reivindicaciones	<u>1-18</u>
	NO:	Reivindicaciones	

2. Citas y explicaciones (Regla 70.7)

Ver hojas separadas

Re Ítem V

Declaración razonada con respecto a la novedad, paso inventivo o aplicabilidad industrial; Citas y explicaciones que apoyan dicha declaración.

1 Reivindicaciones independientes

1: método

14: dispositivo

2 Arte Previo

Se hace referencia al siguiente documento:

D1: W02004095327 (mencionado en la descripción, página 3, línea 8)

3 Novedad (Artículo 33 (2) PCT): características distintivas

Ninguno de los documentos citados en el informe de búsqueda aborda el sondeo para obtener información que comprenda al menos un parámetro relacionado con una medición del consumo de energía realizada por el medidor de energía.

En tecnología de la información, el término "sondeo" (en francés: "interrogation de terminaux") se distingue claramente de "muestreo" (en francés: "echantillonnage"), el primero que implica la solicitud activa de un paquete de datos enviado a través de un canal de comunicación de datos mediante una comunicación protocolo de transferencia, y el último significa la adquisición de una serie temporal discreta de valores momentáneos de un dispositivo que proporciona continuamente (medición) valores. El primero involucra el procesamiento activo en ambos lados de la línea de comunicación, el último es solo unilateralmente activo. El sensor muestreado es pasivo.

D1 enseña muestreo (cf. fig. 2b y página 20). No revela el sondeo en contexto con la obtención de información que comprende al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de energía realizada por el medidor de energía.

La descripción de la presente invención menciona el sondeo en contexto con un canal de transmisión de línea eléctrica (página 10, líneas 9-12) y, por lo tanto, se adhiere a la definición común de sondeo como los esquemas anteriores que también pueden derivarse, p. Ej. De los libros de texto estándar.

Además, D1 no describe la manera en que la información y los valores de tensión primero y segundo se obtienen de acuerdo con la reivindicación 1, a saber: la información que comprende al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia

realizada por el medidor de energía se obtiene por sondeo y el segundo valor de voltaje se obtiene por muestreo. En D1, se obtienen dos voltajes por muestreo, cf. página 20, líneas 15-27.

La reivindicación 14 define un dispositivo que tiene las características funcionales para implementar el método de la reivindicación 1. Por las mismas razones, el objeto de la reivindicación 14 también es nuevo (Artículo 33 (2) del PCT).

En virtud de su dependencia, el objeto de las reivindicaciones 2-13 y 15-18 también es nuevo.

4 Nivel inventivo (Artículo 33 (3) del PCT):

4.1 La técnica anterior más cercana

D1 se considera la técnica anterior más cercana, ya que aborda el sistema de administración en tiempo real para un medidor electrónico que tiene un módulo de administración que administra los datos de medición. A este respecto, se relaciona estrechamente con la invención de la presente solicitud.

4.2 Efecto técnico y problema a resolver

Al elegir que el período de sondeo sea más largo que el período de muestreo, se evitan las limitaciones de ancho de banda de la comunicación de sondeo sin perder la precisión del muestreo, que se puede realizar a una frecuencia mayor. Por lo tanto, el problema técnico puede formularse como la forma de lograr un compromiso entre la precisión y la puntualidad de los informes de consumo de energía y las limitaciones de ancho de banda.

4.3 Solución

Designación de muestreo de alta frecuencia y sondeo de baja frecuencia utilizando diferentes tipos de adquisición de datos y comunicación.

4.4 Por qué es inventivo

Ninguno de los documentos disponibles sugiere la solución como se afirma.

D5 menciona limitaciones de ancho de banda (página 23, líneas 19-21), pero no en contexto con el sondeo del medidor de energía para obtener los primeros valores de voltaje.

4.5 Por lo tanto, el objeto de las reivindicaciones 1 y 14 implica un paso inventivo (Artículo 33 (3) del PCT). En virtud de su dependencia, el objeto de las reivindicaciones 2-13 y 15-18 también implica un paso inventivo.

5 Información adicional relevante (Art. 5 PCT)

Los requisitos conforme a la Regla 5.1 (a) (ii) PCT se consideran cumplidos porque D1 se menciona en la descripción, página 3, línea 8. Por lo tanto, no se mantiene la objeción correspondiente planteada en la Opinión escrita.

REIVINDICACIONES

1.- Método para estimar la potencia eléctrica consumida por una red eléctrica doméstica que comprende un medidor de energía electrónico (2) conectado a una red de distribución de potencia eléctrica, comprendiendo el método las etapas de:

- sondear periódicamente, conforme a un período de sondeo T_q fijo o variable, el medidor de energía electrónico (2) por un canal de comunicación por medio de un dispositivo (5) que comprende elementos (7) de conexión eléctrica conectados a la red eléctrica doméstica (1), con el fin de recibir, en cada instante de sondeo, información que comprende al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico (2);

- calcular u obtener en el dispositivo (5), primeros valores de tensión (V_{ce_i}) y primeros valores de corriente (I_{ce_i}) correspondientes;

estando el método caracterizado porque comprende las etapas de:

- muestrear, por medio de un circuito (18) de medición tensión previsto a bordo de dicho dispositivo (5) y conectado a dichos elementos (7) de conexión eléctrica, la tensión de la red eléctrica doméstica (1) conforme a un período de muestreo T_s menor que dicho período de sondeo, para obtener segundos valores de tensión (V_{dev_j} , V_{dev_i}), y

- determinar a bordo del dispositivo (5) una pluralidad de valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}), entre dos instantes de sondeo consecutivos del medidor electrónico (2), como una función de dichos primeros valores de tensión (V_{ce_i}), de dichos primeros valores de corriente (I_{ce_i}) y de dichos segundos valores de tensión (V_{dev_j}).

2.- Método conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa de determinación comprende las etapas de:

- calcular una resistencia equivalente (R_{eq}), la cual es indicativa de la resistencia equivalente vista por el medidor electrónico (2) hacia la red de distribución de electricidad, como una función de una serie de dichos primeros valores de tensión (V_{ce_i}) y una serie correspondiente de dichos primeros valores de corriente (I_{ce_i}), y

- determinar valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}) como una función de dichos primeros valores de tensión (V_{ce_i}), de dichos primeros valores de corriente (I_{ce_i}), de dicha

resistencia equivalente (R_{eq}) y de dichos segundos valores de tensión (V_{dev_j} , V_{dev_i}).

3.- Método conforme a la reivindicación 2, caracterizado porque dicha resistencia equivalente (R_{eq}) se calcula como la media aritmética de ventana deslizante de las resistencias instantáneas (R_{eq_i}), cada una de las cuales se calcula como la relación entre una primera variación de tensión (ΔV_{cei}) y una primera variación de corriente (ΔI_{ce_i}) correspondiente, siendo dicha primera variación de tensión (ΔV_{cei}) una diferencia entre dos primeros valores de tensión adquiridos/calculados en dos etapas de sondeo consecutivas, y siendo dicha primera variación de corriente (ΔI_{ce_i}) una diferencia entre dos valores de corriente obtenidos/calculados en las mismas dos etapas de sondeo.

4.- Método conforme a las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque la etapa de determinación comprende las etapas de:

- determinar valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}) entre dos etapas de sondeo (i , $i+1$) consecutivas como una función de uno de dichos primeros valores de tensión (V_{ce_i}) y uno de dichos primeros valores de corriente (I_{ce_i}) adquiridos en la primera de dichas dos etapas de sondeo consecutivas y como una función de los segundos valores de tensión (V_{dev_j}) muestreados entre las dos etapas de sondeo consecutivas.

5.- Método conforme a las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque la etapa de determinación comprende las etapas de:

- para cada etapa de muestreo (j) entre dos etapas de sondeo (i , $i+1$) consecutivas, calcular una segunda variación de tensión ($\Delta V_{dev_{ji}}$) relativa entre uno de dichos segundos valores de tensión (V_{dev_j}), con relación a esta etapa de muestreo, y otro de dichos segundos valores de tensión (V_{dev_i}), muestreados en la primera de las dos etapas de sondeo consecutivas, y

- para cada etapa de muestreo (j) entre dos etapas de sondeo (i , $i+1$) consecutivas, calcular un valor estimado relativo de potencia consumida (PL_{ji}) como una función de uno de dichos primeros valores de tensión (V_{ce_i}) y de uno de dichos primeros valores de corriente (I_{ce_i}) obtenidos o calculados en la primera de dichas dos etapas de sondeo consecutivas y como una función de dichos segundos valores de tensión ($\Delta V_{dev_{ji}}$) de dicha resistencia equivalente (R_{eq}).

6.- Método conforme a la reivindicación 5, caracterizado porque dicho valor estimado de potencia consumida se calcula de acuerdo con la fórmula:

$$PL_{ji} = (Vce_i + \Delta Vdev_{ji}) \cdot (Ice_i + \Delta Idev_{ji})$$

donde PL_{ji} es el valor estimado de potencia consumida en la etapa de muestreo j genérica, Vce_i es el citado uno de dichos primeros valores de tensión obtenidos/calculados en la primera de dichas dos etapas de sondeo consecutivas, $\Delta Vdev_{ji}$ es dicha segunda variación de tensión, Ice_i es el citado uno de dichos primeros valores de corriente obtenidos/calculados en la primera de dichas dos etapas de sondeo consecutivas, y $\Delta Idev_{ji}$ es una segunda variación de corriente calculada como la relación entre dicha segunda variación de tensión y dicha resistencia equivalente.

7.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque comprende una etapa de variar el período de sondeo como una función de dichos valores de estimación de potencia consumida (PL_{ji}).

8.- Método conforme a la reivindicación 7, caracterizado porque dicha etapa de variación comprende una operación de reducir progresivamente dicho período de sondeo como una función de dichos valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}).

9.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque comprende las etapas de:

- subdividir la gama de potencia suministrable por el medidor de energía electrónico (2) en una pluralidad de bandas de potencia por medio de una pluralidad correspondiente de valores de umbral de potencia;
- asociar a las bandas de potencia valores de período de sondeo respectivos, que decrecen al pasar desde la banda de potencia más baja a la banda de potencia más alta;
- identificar la banda de potencia en la que se encuentran dichos valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}), en base a una comparación entre dichos valores estimados de potencia consumida y dichos valores de umbral de potencia, y
- ajustar el período de sondeo al valor de período de sondeo asociado a la banda de potencia identificada.

10.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque comprende:

- subdividir la gama de potencia suministrable por dicho medidor de energía electrónico (2) en una pluralidad de bandas de potencia por medio de una pluralidad correspondiente de valores de umbral de potencia;
- identificar la banda de potencia en la que se encuentran dichos valores estimados de potencia consumida (PL_{ji}) en base a una comparación entre dichos valores estimados de potencia consumida y dichos valores de umbral de potencia, y
- asociar a las respectivas bandas de potencia tiempos de sondeo iniciales ($tq0_k$), cada uno de los cuales consiste en el tiempo que debe transcurrir desde que los valores estimados de potencia consumida son introducidos en la banda de potencia relativa a continuación de un incremento potencia con anterioridad a realizar un primer sondeo de dicho medidor electrónico (2) en esa banda de potencia.

11.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho canal de comunicación es la citada red eléctrica doméstica, y porque dicho medidor de energía electrónico (2) y dicho dispositivo comunican entre sí por dicha red eléctrica por medio de una comunicación por línea de potencia.

12.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha etapa de muestreo se lleva a cabo muestreando dicha tensión de red como tensión de entrada analógica para producir dichos segundos valores de tensión como valores digitales.

13.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos segundos valores de tensión se obtienen por medio del dispositivo (5) de una manera autónoma con respecto al medidor de energía electrónico (2).

14.- Dispositivo (5) conectable operativamente a un medidor de energía electrónico para estimar la potencia eléctrica consumida por una red eléctrica doméstica que comprende el citado medidor de energía electrónico (2), comprendiendo el dispositivo (5) elementos (7) de conexión eléctrica para conectar el dispositivo a la red eléctrica doméstica (1), una interfaz de comunicación (8) para comunicación con el medidor de energía electrónico (2) por un canal de comunicación y una unidad (11) de procesamiento y control conectada operativamente a la interfaz de comunicación (8), estando el dispositivo (5) configurado y programado para sondear el medidor de energía electrónico (2) por dicho canal de comunicación con el fin de recibir en cada instante de sondeo información que comprende al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo

por el medidor de energía electrónico (2); caracterizado porque:

- el dispositivo (5) comprende un circuito (18) de medición de tensión para medir la tensión de la red eléctrica doméstica (1) en el punto de conexión con dichos elementos (7) de conexión eléctrica, y presentar a la salida una pluralidad de valores de tensión entre dos sondeos consecutivos del medidor de energía electrónico (2);

- la unidad (11) de procesamiento y control está configurada para calcular una pluralidad de valores estimados de potencia consumida entre dos sondeos consecutivos por medio de una función que depende de dichos valores de tensión proporcionados por el circuito (8) de medición de tensión y por dicho al menos un parámetro recibido relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico (2);

- dicho dispositivo es tal como para muestrear la tensión de red como tensión de entrada analógica para producir dichos segundos valores de tensión como valores digitales.

15.- Dispositivo conforme a la reivindicación 14, caracterizado porque dichos segundos valores de tensión se obtienen por medio del dispositivo (5) de una forma autónoma con respecto al medidor de energía electrónico (2).

16.- Dispositivo conforme a la reivindicación 14, caracterizado porque dicha interfaz de comunicación (8) es una interfaz de comunicación por línea de potencia.

17.- Dispositivo conforme a cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado porque la unidad (11) de procesamiento y control está configurada para implementar un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.