

Señores

Superintendencia de Industria y Comercio

Dirección de Nuevas Creaciones

E. S. D.

Ref: Expediente No. NC2017/0012400.

**Solicitud de registro de Patente de Invención denominada
“MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA MONITORIZAR EL CONSUMO
DE POTENCIA DE UNA RED ELÉCTRICA DOMÉSTICA”.**

Solicitud PCT No. PCT/IB2016/054633.

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. **15095** 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. **15095**, se presentan las siguientes objeciones a la claridad de las reivindicaciones:

- *Las reivindicaciones 1, 2 y 10 a 16 no son claras, debido a que poseen términos generales que no permiten establecer un concepto suficiente de la invención que se está reclamando. Estos términos se describen a continuación: “(...) canal de comunicación (...)” (reivs. 1, 12, 13 y 16); “(...) valor de umbral (...)” (reivs. 1, 2, 13 y 16); “(...) circuito (18) de medición de tensión (...)” (reivs. 2 y 14); “(...) gama de potencia suministrable (...)” (reivs. 10 y 11); “(...) interfaz de comunicación (...)” (reivs. 13 y 15); “(...) unidad (11) de procesamiento y control (...)” (reivs. 13, 14 y 16). Se sugiere hacer la aclaración respectiva.*

- Las reivindicaciones 1, 2, 4, 9 a 11, 13, 14 y 16 no son claras porque los términos: “al menos” (reivs. 1, 2, 13 y 16); “pluralidad” (reivs. 2, 4, 10, 11 y 14); “tal como” (reiv. 2); “progresivamente” (reiv. 9); son imprecisos, por lo cual no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por un término preciso o un rango concreto.

Con el fin de superar una de las objeciones presentadas respecto a la claridad y concisión de las reivindicaciones, **es deseo del solicitante presentar un nuevo capítulo reivindicatorio compuesto por 16 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 explica cómo el nuevo capítulo reivindicatorio cumple con los requisitos de claridad para obtener el beneficio de patente, a pesar de las objeciones presentadas.

- Sobre los términos “canal de comunicación”, “valor de umbral”, “circuito (18) de medición de tensión”, “gama de potencia suministrable”, “interfaz de comunicación” y “unidad (11) de procesamiento y control” que según el examinador son generales y que no permiten establecer un concepto suficiente de la invención, se indica que estas expresiones son claras y definen la materia que el solicitante desea proteger. Estos términos son ampliamente utilizados en el estado de la técnica y son lo suficientemente precisos y específicos para definir la invención, y la materia reclamada de la solicitud, de forma clara. Nótese que estas expresiones son utilizadas ampliamente en la definición de aparatos y productos del campo técnico de la invención.
- Sobre las expresiones “al menos” y “pluralidad”, que el examinador considera imprecisas y que no permiten distinguir la invención del estado de la técnica, se indica que estas expresiones son claras porque:
 - o La persona del oficio entiende específicamente que “al menos” se refiere a una cantidad mínima de parámetros o valores que deben implementarse para solucionar el problema técnico que la solicitud plantea, sin la posibilidad de que se entienda una cosa diferente y

permitiendo la comparación con el estado de la técnica. Sobre esto, la persona del oficio entiende que se puede utilizar la cantidad mínima de parámetros o valores que definen estas expresiones para implementar la invención y solucionar el problema técnico planteado, y que utilizar una cantidad mayor a dichos mínimo también es una implementación de la invención que soluciona dicho problema técnico.

Nótese particularmente que la persona del oficio puede distinguir la invención del estado de la técnica porque puede diferenciar en ella si existe al menos los valores o parámetros definidos por las expresiones aquí objetadas.

- La persona del oficio entiende específicamente que “*pluralidad*” se refiere a dos o más elementos que deben existir para implementar la invención y solucionar el problema técnico que la solicitud plantea, sin la posibilidad de que se entienda una cosa diferente y permitiendo la comparación con el estado de la técnica.

Nótese particularmente que la persona del oficio puede distinguir la invención del estado de la técnica porque puede identificar fácilmente si lo existente en el estado de la técnica corresponde a una pluralidad.

- Respecto a la expresión “*tal como*” de la reivindicación 2, que según el examinador es imprecisa, se señala que dicha expresión fue eliminada y reemplazada con “*corresponde respectivamente a*” de forma que ahora es aún más claro que la “*etapa de cálculo u obtención*” al que se refiere la reivindicación 2 corresponde al cálculo u obtención de los valores de tensión y de corriente.
- Respecto a la expresión “*progresivamente*” de la reivindicación 9, que según el examinador es imprecisa, amablemente se indica que la palabra “progresivamente” es clara y define correctamente la materia que el solicitante reclama. Particularmente dicha palabra define la reducción del período de sondeo T_q que se realiza de forma progresiva, sin que se entienda una cosa diferente y definiendo la materia que se reclama de forma clara e inequívoca.

Nótese inclusive que en la reivindicación 9, la palabra “progresivamente” está acompañada de otras expresiones que hacen aún más específica la definición de la reducción del período de sondeo Tq. La reivindicación 9 define adicionalmente que dicha reducción, además de progresiva, se realiza con el incremento de valores estimados de potencia consumida, definiendo aún más la forma progresiva con la que se realiza dicha reducción siendo esta expresión lo suficientemente específica.

De esta forma, las reivindicaciones 1, 2 y 9 a 16 son claras, en donde la persona del oficio normalmente versada en la materia puede identificar de forma directa e inequívoca la materia que se está reclamando.

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 **WO 11050212 (D1)** y **US 2012/022815 (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 documento D1 enseña una regleta de alimentación que proporciona funciones de administración de energía en un entorno de control y comunicaciones de datos en red que puede utilizarse en un sistema de administración de energía que implementa un método de administración de energía (D1, Resumen).

El documento D1 no enseña ni sugiere “incrementar la frecuencia de sondeo si dicha estimación o medición de potencia es más alta que, o igual a, dicho valor de umbral”.

El documento D1 también es citado en el Reporte de Búsqueda Internacional y en

la Opinión Escrita emitida en relación con la solicitud de patente PCT correspondiente.

Sobre esto se señala que la Oficina Europea de Patentes (EPO, por sus siglas en inglés) actuando en calidad de Autoridad Internacional de Examinación Preliminar (IPEA, por sus siglas en inglés) emitió un Informe de Examen Preliminar Internacional (IPRP, por sus siglas en inglés) totalmente favorable, del cual se adjunta una copia para su rápida referencia, en donde se reconoce la novedad y nivel inventivo de la materia reclamada en la presente solicitud.

El documento D1 citado en la presente solicitud de patente en Colombia corresponde a Documento D2 citado en el IPRP, en donde la sección 3 del IPRP, el Examinador de la EPO declara que:

“El documento D2, mencionado en la descripción en la página 3, línea 16, se considera la técnica anterior más cercana, ya que describe una invención similar a la definida en la Reivindicación 1, en particular también se refiere al sondeo de un medidor de electricidad. El método según la reivindicación 1 difiere de D2 en que la reivindicación 1 define el aumento de la frecuencia de sondeo si se supera un umbral. Aunque D2 menciona un umbral, no hay enseñanza para aumentar la frecuencia de sondeo. D1 no menciona el sondeo, ni aumenta la frecuencia de sondeo (ni la frecuencia de muestreo) al sobrepasar un umbral. D3, D5 y D6 guardan silencio sobre el sondeo. D4 menciona el sondeo y un umbral, pero no en contexto entre sí. Ninguno de los documentos disponibles divulga el aumento de la frecuencia de sondeo cuando se excede un umbral” (Subrayado fuera de texto)

Por lo tanto, la reivindicación 1 es nueva con relación al documento D1 (correspondiente al documento D2 del IPRP WO 2011/050212), como lo describe el IPRP de la solicitud PCT.

El examinador, en el análisis de patentabilidad presentado mediante el Oficio N° 15095, declaró que el documento D1 en su página 15, líneas 10 a 15, revela el paso de: *incrementar la frecuencia de sondeo si dicha estimación o medición de potencia es más alta que, o igual a, dicho valor de umbral*”.

Sin embargo el documento D1 no divulga dicho paso, y el solicitante está totalmente en desacuerdo con la declaración anterior. De hecho, el documento D1, página 15, líneas 10 a 15, simplemente revela que:

“Los informes de potencia instantánea (910) del sistema de detección de cambios (311) pueden activarse cuando un cambio en la potencia instantánea excede un valor de umbral predeterminado. En algunas realizaciones, las dos muestras más recientes se pueden usar para detectar un cambio. En otras realizaciones, se pueden usar más muestras para crear un promedio móvil, lo que permite reducir el ruido en las muestras”

El anterior párrafo simplemente indica que el sistema de detección de cambios 311 activa un informe de energía instantáneo cuando un cambio en la energía instantánea excede un valor de umbral predeterminado. Esto no significa que el sistema de detección de cambios 311 aumente la frecuencia de sondeo del medidor de potencia eléctrica, ya que dicho párrafo del documento D1 solo enseña que el sistema de detección de cambios emite un informe al detectar un cambio en la potencia instantánea.

Además, dicho párrafo del documento D1 también especifica que *“En algunas realizaciones, las dos muestras más recientes se pueden usar para detectar un cambio. En otras realizaciones, se pueden usar más muestras para crear un promedio móvil, lo que permite reducir el ruido en las muestras”*. Esto simplemente significa que en el documento D1 el sistema de detección de cambios se utiliza solo para detectar un cambio:

- De las dos muestras más recientes; o
- De más muestras para crear un promedio móvil.

Sin embargo, el documento D1 no enseña nada sobre aumentar la frecuencia de muestreo cuando se detecta un cambio. De hecho, en la Figura 8 del documento D1, al que el párrafo en cuestión hace referencia, la frecuencia de muestreo es fija como se evidencia en el bloque 902 de la Figura 8 del documento D1 que define una medición cada dos segundos, lo que significa que la frecuencia de muestreo de la invención del documento D1 es fija, sin presentar ningún incremento como lo requiere la invención de la presente solicitud. Sobre esto se debe tener claro que

cambiar el número de muestras en las que se basa una medida no significa ni cambiar la frecuencia de muestreo ni aumentar la frecuencia de muestreo.

La reivindicación 1 de la presente solicitud no solo es nueva sino también es inventiva en vista del documento D1.

El problema que resuelven las características diferenciadoras de la presente invención es ¿cómo ahorrar ancho de banda en momentos no críticos y salvaguardar la notificación oportuna del consumo de energía en momentos críticos?

La solución a este problema, como se define en la reivindicación 1 por medio de sus características diferenciadoras, no se ha divulgado, ni se ha sugerido, ni se ha hecho evidente por ningún documento disponible de la técnica anterior. Por lo tanto, la reivindicación 1 implica un nivel inventivo.

Por su parte el documento D2 tampoco divulga ni sugiere ninguna de las anteriores características.

El documento D2 enseña un dispositivo colector de energía que incluye una unidad de determinación de intervalo de sondeo configurada para determinar un intervalo de sondeo como un intervalo de tiempo en el que los datos medidos se recopilan de un dispositivo (D2, Resumen).

El documento D2 no menciona ni sugiere *“incrementar la frecuencia de sondeo si dicha estimación o medición de potencia es más alta que, o igual a, dicho valor de umbral”* simplemente porque dicho documento no trata el problema del ahorro de ancho de banda en momentos no críticos ni de salvaguardar la notificación oportuna del consumo de energía en momentos críticos, por lo tanto, no se preocupa por monitorear el consumo de potencia para tal fin, y mucho menos incrementa una frecuencia de sondeo cuando detecta un consumo determinado de potencia.

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 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 el incremento de una frecuencia de sondeo si una estimación o medición de potencia es más alta que, o igual a, un valor de umbral.

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 16 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.

- Copia del Examen Preliminar Internacional emitido por la EPO en su calidad de IPEA, con 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-965

REIVINDICACIONES (Con marcas de corrección)

1.- Método para monitorizar la potencia eléctrica consumida por una red eléctrica doméstica que comprende un medidor de energía electrónico (2) conectado a una parrilla de distribución de potencia eléctrica, caracterizado porque comprende las etapas de:

- sondear periódicamente, conforme a un período de sondeo T_q , el medidor de energía electrónico (2) por un canal de comunicación por medio de un dispositivo (5), con el fin de recibir, en cada instante de sondeo, información que comprenda al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico;
- calcular a bordo del dispositivo una estimación de dicha medición de consumo de potencia u obtener dicha medición de consumo de potencia a bordo del dispositivo;
- comparar dicha estimación o dicha medición de consumo de potencia con al menos un primer valor de umbral;
- incrementar la frecuencia de sondeo si dicha estimación o medición de potencia es más alta que, o igual a, dicho valor de umbral.

2.- Método conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque:

- dicha etapa de cálculo u obtención ~~es tal como~~ corresponde respectivamente a ~~para~~ calcular u obtener a bordo del dispositivo (5) primeros valores de tensión (V_{cei}) y primeros valores de corriente (I_{cei}) correspondientes;
- el dispositivo comprende elementos (7) de conexión eléctrica conectados a la red eléctrica doméstica (1) y un circuito de medición de tensión conectado a dichos elementos de conexión eléctrica;

y porque comprende las etapas de:

- muestrear, por medio de dicho circuito (18) de medición de tensión, la tensión de la red eléctrica doméstica (1) conforme a un período de muestreo T_s menor que dicho período de sondeo T_q 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, 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});

y porque dicha etapa de comparación está capacitada para comparar dicha pluralidad de valores de estimación con dicho al menos un primer valor de umbral.

3.- Método conforme a la reivindicación 2, 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 parrilla 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}).

4.- Método conforme a la reivindicación 3, caracterizado porque dicha resistencia equivalente (R_{eq}) se calcula como la media aritmética de ventana deslizante de una pluralidad de 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.

5.- Método conforme a las reivindicaciones 3 ó 4, 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.

6.- Método conforme a las reivindicaciones 3 ó 4, 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}).

7.- Método conforme a la reivindicación 6, caracterizado porque dicho valor de estimación 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.

8.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque comprende una etapa de variar el período de sondeo T_q como una función de dichos valores de estimación de potencia consumida (PL_{ji}).

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

10.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, 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.

11.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, 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.

12.- Método conforme a 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.

13.- 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 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 la unidad de procesamiento y control está configurada para:

- calcular a bordo del dispositivo una estimación de dicha medición de consumo de potencia u obtener dicha medición de consumo de potencia a bordo del dispositivo;

- comparar dicha estimación o dicha medición de consumo de potencia con al menos un primer valor de umbral;

- incrementar dicha frecuencia de sondeo si dicha estimación o medición de potencia es más alta que, o igual a, dicho valor de umbral.

14.- Dispositivo (5) conforme a la reivindicación 13, caracterizado porque:

- la unidad (11) de procesamiento y control está configurada para calcular una pluralidad de valores estimados de potencia consumida entre dos sondeos consecutivos;

- el dispositivo (5) comprende elementos de conexión a la red eléctrica doméstica y un circuito (18) de medición de tensión conectado a dichos elementos de conexión 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) con el fin de calcular dicha pluralidad de valores estimados.

15.- Dispositivo (5) conforme a la reivindicación 13, caracterizado porque dicha interfaz de comunicación (8) es una interfaz de comunicación por línea de potencia.

16.- Dispositivo (5) conforme a cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado porque la unidad (11) de procesamiento y control está configurada para implementar un método para monitorizar la potencia eléctrica consumida por una red eléctrica doméstica que comprende un medidor de energía electrónico (2) conectado a una parrilla de distribución de potencia eléctrica, y que comprende las etapas de:

- sondear periódicamente, conforme a un período de sondeo T_q , el medidor de energía electrónico (2) por un canal de comunicación por medio de un dispositivo (5), con el fin de recibir, en cada instante de sondeo, información que comprenda al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico;

- calcular a bordo del dispositivo una estimación de dicha medición de consumo de potencia u obtener dicha medición de consumo de potencia a bordo del dispositivo;

- comparar dicha estimación o dicha medición de consumo de potencia con al menos un primer valor de umbral;

- incrementar la frecuencia de sondeo si dicha estimación o medición de potencia es más alta que, o igual a, dicho valor de umbral.

REIVINDICACIONES

1.- Método para monitorizar la potencia eléctrica consumida por una red eléctrica doméstica que comprende un medidor de energía electrónico (2) conectado a una parrilla de distribución de potencia eléctrica, caracterizado porque comprende las etapas de:

- sondear periódicamente, conforme a un período de sondeo T_q , el medidor de energía electrónico (2) por un canal de comunicación por medio de un dispositivo (5), con el fin de recibir, en cada instante de sondeo, información que comprenda al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico;
- calcular a bordo del dispositivo una estimación de dicha medición de consumo de potencia u obtener dicha medición de consumo de potencia a bordo del dispositivo;
- comparar dicha estimación o dicha medición de consumo de potencia con al menos un primer valor de umbral;
- incrementar la frecuencia de sondeo si dicha estimación o medición de potencia es más alta que, o igual a, dicho valor de umbral.

2.- Método conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque:

- dicha etapa de cálculo u obtención corresponde respectivamente a calcular u obtener a bordo del dispositivo (5) primeros valores de tensión (V_{cei}) y primeros valores de corriente (I_{cei}) correspondientes;
- el dispositivo comprende elementos (7) de conexión eléctrica conectados a la red eléctrica doméstica (1) y un circuito de medición de tensión conectado a dichos elementos de conexión eléctrica;

y porque comprende las etapas de:

- muestrear, por medio de dicho circuito (18) de medición de tensión, la tensión de la red eléctrica doméstica (1) conforme a un período de muestreo T_s menor que dicho período de sondeo T_q 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, 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});

y porque dicha etapa de comparación está capacitada para comparar dicha pluralidad de valores de estimación con dicho al menos un primer valor de umbral.

3.- Método conforme a la reivindicación 2, 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 parrilla 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}).

4.- Método conforme a la reivindicación 3, caracterizado porque dicha resistencia equivalente (R_{eq}) se calcula como la media aritmética de ventana deslizante de una pluralidad de 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.

5.- Método conforme a las reivindicaciones 3 ó 4, 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.

6.- Método conforme a las reivindicaciones 3 ó 4, 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}).

7.- Método conforme a la reivindicación 6, caracterizado porque dicho valor de estimación 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.

8.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque comprende una etapa de variar el período de sondeo T_q como una función de dichos valores de estimación de potencia consumida (PL_{ji}).

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

10.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, 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.

11.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, 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.

12.- Método conforme a 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.

13.- 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 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 la unidad de procesamiento y control está configurada para:

- calcular a bordo del dispositivo una estimación de dicha medición de consumo de potencia u obtener dicha medición de consumo de potencia a bordo del dispositivo;

- comparar dicha estimación o dicha medición de consumo de potencia con al menos un primer valor de umbral;

- incrementar dicha frecuencia de sondeo si dicha estimación o medición de potencia es más alta que, o

igual a, dicho valor de umbral.

14.- Dispositivo (5) conforme a la reivindicación 13, caracterizado porque:

- la unidad (11) de procesamiento y control está configurada para calcular una pluralidad de valores estimados de potencia consumida entre dos sondeos consecutivos;
- el dispositivo (5) comprende elementos de conexión a la red eléctrica doméstica y un circuito (18) de medición de tensión conectado a dichos elementos de conexión 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) con el fin de calcular dicha pluralidad de valores estimados.

15.- Dispositivo (5) conforme a la reivindicación 13, caracterizado porque dicha interfaz de comunicación (8) es una interfaz de comunicación por línea de potencia.

16.- Dispositivo (5) conforme a cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado porque la unidad (11) de procesamiento y control está configurada para implementar un método para monitorizar la potencia eléctrica consumida por una red eléctrica doméstica que comprende un medidor de energía electrónico (2) conectado a una parrilla de distribución de potencia eléctrica, y que comprende las etapas de:

- sondear periódicamente, conforme a un período de sondeo T_q , el medidor de energía electrónico (2) por un canal de comunicación por medio de un dispositivo (5), con el fin de recibir, en cada instante de sondeo, información que comprenda al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico;
- calcular a bordo del dispositivo una estimación de dicha medición de consumo de potencia u obtener dicha medición de consumo de potencia a bordo del dispositivo;
- comparar dicha estimación o dicha medición de consumo de potencia con al menos un primer valor de umbral;
- incrementar la frecuencia de sondeo si dicha estimación o medición de potencia es más alta que, o igual a, dicho valor de umbral.

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

28 AGO. 2017

PCT

To:

CARANGELO, Pierluigi
JACOBACCI & PARTNERS S.p.A.
Via Tomacelli 146
00186 Rome
ITALIE

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(PCT Rule 71.1)

Date of mailing
(day/month/year)

22.08.2017

Applicant's or agent's file reference
E0103159-PLC

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/IB2016/054633

International filing date (day/month/year)
02.08.2016

Priority date (day/month/year)
04.08.2015

Applicant
Enel Distribuzione S.p.A.

1. The applicant is hereby notified that this International Preliminary Examining Authority transmits herewith the international preliminary report on patentability and its annexes, if any, established on the international application.
2. A copy of the report and its annexes, if any, is being transmitted to the International Bureau for communication to all the elected Offices.
3. Where required by any of the elected Offices, the International Bureau will prepare an English translation of the report (but not of any annexes) and will transmit such translation to those Offices.
4. **REMINDER**

The applicant must enter the national phase before each elected Office by performing certain acts (filing translations and paying national fees) within 30 months from the priority date (or later in some Offices) (Article 39(1)) (see also the reminder sent by the International Bureau with Form PCT/IB/301).

Where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary report on patentability. It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned.

For further details on the applicable time limits and requirements of the elected Offices, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The applicant's attention is drawn to Article 33(5), which provides that the criteria of novelty, inventive step and industrial applicability described in Article 33(2) to (4) merely serve the purposes of international preliminary examination and that "any Contracting State may apply additional or different criteria for the purposes of deciding whether, in that State, the claimed inventions is patentable or not" (see also Article 27(5)). Such additional criteria may relate, for example, to exemptions from patentability, requirements for enabling disclosure, clarity and support for the claims.

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

Scanavini, Silvia

Tel. +49 89 2399-2559



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 E0103159-PLC	FOR FURTHER ACTION See Form PCT/PEA/416	
International application No. PCT/IB2016/054633	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>5</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 <u>35</u> 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 31.05.2017	Date of completion of this report 22.08.2017	
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	



**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/IB2016/054633

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

1-23 filed in electronic form on 31-05-2017

Claims, Numbers

1-16 filed in electronic form on 31-05-2017

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/IB2016/054633

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>1-16</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-16</u>
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-16</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

1 **Re Item V**

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

Reference is made to the following documents:

- D1 WO 2009/013762 A1 (ICSA INDIA LTD [IN]; REDDY G BALA [IN]) 29 January 2009 (2009-01-29)
- D2 WO 2011/050212 A2 (GREENWAVE REALITY PTE LTD [SG]; JONSSON KARL [US]; DIEHL WILLIAM [US];) 28 April 2011 (2011-04-28)
- D3 US 6 311 105 B1 (BUDIKE JR LOTHAR E S [US]) 30 October 2001 (2001-10-30)
- D4 WO 2004/095327 A2 (ELECTRICITE DE FRANCE [FR]; ALBOUY JEAN-MICHEL [FR]) 4 November 2004 (2004-11-04)
- D5 US 2012/243416 A1 (HUSSAIN MOHSIN [US] ET AL) 27 September 2012 (2012-09-27)
- D6 WO 2011/058326 A2 (ONZO LTD [GB]; SANCHEZ LOUREDA JOSE MANUEL [GB]; WESTBROOKE ADAM RICHA) 19 May 2011 (2011-05-19)

2 **Subject-matter**

The invention pertains to a method for monitoring electrical power consumed by a domestic electric network, the method involving polling electronic energy meter on a communication channel, and increasing the polling frequency if power estimate is higher than a threshold value.

3 **Novelty (Article 33(2) PCT)**

Document D2, mentioned in the description on page 3, line 16, is considered the closest prior art because it discloses a similar invention as defined in claim 1, in particular it also relates to polling an electricity meter. The method

according to claim 1 differs from D2 in that claim 1 defines increasing the polling frequency if a threshold is exceeded. Although D2 mentions a threshold, there is no teaching to increase the polling frequency.

D1 does not mention polling, nor increasing a polling frequency (nor a sampling frequency) upon exceeding a threshold.

D3, D5 and D6 are silent about polling. D4 mentions polling and a threshold, but not in context with each other. None of the available documents discloses increasing the polling frequency when a threshold is exceeded.

4 Inventive step (Article 33(3) PCT)

The problem, the differentiating features solve is how to save bandwidth at uncritical times and safeguard timely reporting of energy consumption at critical times.

The solution as defined in claim 1 by the differentiating features, has neither been disclosed, nor suggested in, nor rendered obvious by, any available document of the prior art. Therefore, claim 1 involves an inventive step.

5 Amendments (Article 34(2)(b) PCT)

The only amendments carried out in the claims is the replacement of the word "interrogation" by the correct term "polling". The basis is to be found throughout the description, where the term "polling" is being used consistently with its meaning in communications technology. The term "interrogation" is considered a variant of the same. for consistency of the terminology used, this amendment is considered admissible under Article 34(2)(b) PCT.

TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES

De la
AUTORIDAD INTERNACIONAL DE EXAMINACIÓN PRELIMINAR

28 AGO. 2017 (28 de Agosto de 2017)

PCT

NOTIFICACIÓN DE LA TRANSMISIÓN
DEL INFORME PRELIMINAR INTERNACIONAL
SOBRE PATENTABILIDAD
SOBRE PATENTABILIDAD
(Reglas PCT 71.1)

A: CARANGELO, Pierluigi JACOBACCI & PARTNERS S.p.A. Via Tomacelli 146 00186 Roma ITALIA		Fecha de envío por correo (día/mes/año) 20.08.2015)	
Referencia del expediente del solicitante o agente E0103159-PLC		NOTIFICACIÓN IMPORTANTE	
Solicitud internacional No. PCT/1B2016/054633	Fecha de la presentación internacional (día/mes/año) 02.08.2016 (02 de agosto de 2016)	Fecha de Prioridad (día/mes/año) 04.08.2015 (04 de agosto de 2016)	
Solicitante Enel Distribuzione S.p.A.			
1. Se notifica al solicitante que la Administración encargada del examen preliminar internacional transmite a la presente el informe preliminar internacional sobre patentabilidad y sus anexos, si los hubiera, establecidos en la solicitud internacional. 2. Se enviará una copia del informe y sus anexos, si los hubiera, a la Oficina Internacional para que los comunique a todas las Oficinas elegidas. 3. Cuando sea requerido por cualquiera de las Oficinas elegidas, la Oficina Internacional preparará una traducción al inglés del informe (pero no de los anexos) y transmitirá dicha traducción a esas Oficinas. 4. RECORDATORIO El solicitante debe ingresar a la fase nacional antes de cada Oficina elegida realizando ciertos actos (archivar las traducciones y pagar las tarifas nacionales) dentro de los 30 meses posteriores a la fecha de prioridad (o más tarde en algunas Oficinas) (Artículo 39 (1)) (véase también el recordatorio enviado por la Oficina Internacional con el formulario PCT / IB / 301). Cuando se debe proporcionar una traducción de la solicitud internacional a una Oficina elegida, dicha traducción debe contener una traducción de todos los anexos del informe preliminar internacional sobre patentabilidad. Es responsabilidad del solicitante preparar y proporcionar dicha traducción directamente a cada Oficina elegida en cuestión. Para obtener más detalles sobre los plazos y requisitos aplicables de las Oficinas elegidas, consulte el Volumen II de la Guía del solicitante del PCT. Se llama la atención del solicitante sobre el Artículo 33 (5), el cual establece que los criterios de novedad, nivel inventivo y aplicabilidad industrial descritos en el Artículo 33 (2) a (4) que solamente sirven con el propósito de la examinación preliminar internacional y que "cualquier Estado contratante puede aplicar criterios adicionales o diferentes a los fines de decidir si, en ese Estado, las invenciones reclamadas son patentables o no "(véase también el Artículo 27 (5)). Tales criterios adicionales pueden relacionarse, por ejemplo, con exenciones de patentabilidad, requisitos para permitir la divulgación, claridad y soporte para las reivindicaciones.			
Oficina Europea de Patentes D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Fax: +49 89 2399 -4465		Funcionario autorizado Scanavini, Silvia Tel. +49 89 2399-2559	

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/IB2016/054633	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 5 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 35 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 31.05.2017	Fecha de finalización del presente reporte 22.08.2017
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

Solicitud Internacional No.
PCT/1B2016/054633

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		
1-23	presentados en formulario electrónico el	31-
05-2017		
Número de Reivindicaciones		
1-16	presentados en formulario electrónico el	31-
05-2017		
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/1B2016/054633

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>1-16</u> NO: Reivindicaciones
Nivel Inventivo (NI)	SI: Reivindicaciones <u>1-16</u> NO: Reivindicaciones
Aplicabilidad Industrial (AI)	SI: Reivindicaciones <u>1-16</u> NO: Reivindicaciones

2. Citas y explicaciones (Regla 70.7)

Ver hojas separadas

1 **Re Ítem V**

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

Se hace referencia a los siguientes documentos:

- D1 WO 2009/013762 A1 (ICSA INDIA LTD [IN]; REDDY G BALA [IN]) 29 de enero 2009 (2009-01-29)
- D2 WO 2011/050212 A2 (GREENWAVE REALITY PTE LTD [SG]; JONSSON KARL [US]; DIEHL WILLIAM [US];) 28 de abril 2011 (2011-04-28)
- D3 US 6 311 105 B1 (BUDIKE JR LOTHAR E S [US]) 30 de octubre de 2001 (2001-10 30)
- D4 WO 2004/095327 A2 (ELECTRICITE DE FRANCE [FR]; ALBOUY JEAN-MICHEL [FR]) 4 de noviembre de 2004 (2004-11 -04)
- D5 US 2012/243416 A1 (HUSSAIN MOHSIN [US] ET AL) 27 de septiembre de 2012 (2012-09-27)
- D6 WO 2011/058326 A2 (ONZO LTD [GB]; SANCHEZ LOUREDA JOSE MANUEL [GB]; WESTBROOKE ADAM RICHA) 19 de Mayo de 2011 (2011-05-19)

2 **Objeto de la materia**

La invención se refiere a un método para monitorear la energía eléctrica consumida por una red eléctrica doméstica, el método que involucra el sondeo del medidor de energía electrónico en un canal de comunicación, y el aumento de la frecuencia de sondeo si la estimación de potencia es más alta que un valor de umbral.

3 **Novedad (Artículo 33 (2) PCT)**

El documento D2, mencionado en la descripción en la página 3, línea 16, se considera la técnica anterior más cercana, ya que describe una invención similar a la definida en la Reivindicación 1, en particular también se refiere al sondeo de un medidor de electricidad. El método

según la reivindicación 1 difiere de D2 en que la reivindicación 1 define el aumento de la frecuencia de sondeo si se supera un umbral. Aunque D2 menciona un umbral, no hay enseñanza para aumentar la frecuencia de sondeo. D1 no menciona el sondeo, ni aumenta la frecuencia de sondeo (ni la frecuencia de muestreo) al sobrepasar un umbral. D3, D5 y D6 guardan silencio sobre el sondeo. D4 menciona el sondeo y un umbral, pero no en contexto entre sí. Ninguno de los documentos disponibles divulga el aumento de la frecuencia de sondeo cuando se excede un umbral.

4 Nivel inventivo (Artículo 33 (3) PCT)

El problema, diferenciar las características que se resuelven cómo ahorrar ancho de banda en momentos no críticos y salvaguardar la notificación oportuna del consumo de energía en momentos críticos. La Solución tal como se define en la reivindicación 1 por las características diferenciadoras, no se ha divulgado, ni se ha sugerido ni se ha hecho evidente por ningún documento disponible de la técnica anterior. Por lo tanto, la reivindicación 1 implica un paso inventivo.

5 Enmiendas (Artículo 34 (2) (b) PCT)

Las únicas modificaciones realizadas en las Reivindicaciones son la sustitución de la palabra "interrogación" por el término correcto "sondeo". La base se encuentra en toda la descripción, donde el término "sondeo" se usa de manera coherente con su significado en tecnologías de comunicaciones. El término "interrogación" se considera una variante de la misma. por coherencia de la terminología utilizada, esta enmienda se considera admisible de conformidad con el Artículo 34 (2) (b) del PCT.

REIVINDICACIONES

1.- Método para monitorizar la potencia eléctrica consumida por una red eléctrica doméstica que comprende un medidor de energía electrónico (2) conectado a una parrilla de distribución de potencia eléctrica, caracterizado porque comprende las etapas de:

- sondear periódicamente, conforme a un período de sondeo T_q , el medidor de energía electrónico (2) por un canal de comunicación por medio de un dispositivo (5), con el fin de recibir, en cada instante de sondeo, información que comprenda al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico;
- calcular a bordo del dispositivo una estimación de dicha medición de consumo de potencia u obtener dicha medición de consumo de potencia a bordo del dispositivo;
- comparar dicha estimación o dicha medición de consumo de potencia con al menos un primer valor de umbral;
- incrementar la frecuencia de sondeo si dicha estimación o medición de potencia es más alta que, o igual a, dicho valor de umbral.

2.- Método conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque:

- dicha etapa de cálculo u obtención corresponde respectivamente a calcular u obtener a bordo del dispositivo (5) primeros valores de tensión (V_{ce_i}) y primeros valores de corriente (I_{ce_i}) correspondientes;
- el dispositivo comprende elementos (7) de conexión eléctrica conectados a la red eléctrica doméstica (1) y un circuito de medición de tensión conectado a dichos elementos de conexión eléctrica;

y porque comprende las etapas de:

- muestrear, por medio de dicho circuito (18) de medición de tensión, la tensión de la red eléctrica doméstica (1) conforme a un período de muestreo T_s menor que dicho período de sondeo T_q 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, 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});

y porque dicha etapa de comparación está capacitada para comparar dicha pluralidad de valores de estimación con dicho al menos un primer valor de umbral.

3.- Método conforme a la reivindicación 2, 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 parrilla 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}).

4.- Método conforme a la reivindicación 3, caracterizado porque dicha resistencia equivalente (R_{eq}) se calcula como la media aritmética de ventana deslizante de una pluralidad de 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.

5.- Método conforme a las reivindicaciones 3 ó 4, 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.

6.- Método conforme a las reivindicaciones 3 ó 4, 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 ($\Delta V_{dev_{ji}}$) de dicha resistencia equivalente (R_{eq}).

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

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

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, $\Delta V_{dev_{ji}}$ 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 $\Delta I_{dev_{ji}}$ es una segunda variación de corriente calculada como la relación entre dicha segunda variación de tensión y dicha resistencia equivalente.

8.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado porque comprende una etapa de variar el período de sondeo T_q como una función de dichos valores de estimación de potencia consumida (PL_{ji}).

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

10.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, 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.

11.- Método conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, 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.

12.- Método conforme a 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.

13.- 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 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 la unidad de procesamiento y control está configurada para:

- calcular a bordo del dispositivo una estimación de dicha medición de consumo de potencia u obtener dicha medición de consumo de potencia a bordo del dispositivo;

- comparar dicha estimación o dicha medición de consumo de potencia con al menos un primer valor de umbral;

- incrementar dicha frecuencia de sondeo si dicha estimación o medición de potencia es más alta que, o

igual a, dicho valor de umbral.

14.- Dispositivo (5) conforme a la reivindicación 13, caracterizado porque:

- la unidad (11) de procesamiento y control está configurada para calcular una pluralidad de valores estimados de potencia consumida entre dos sondeos consecutivos;

- el dispositivo (5) comprende elementos de conexión a la red eléctrica doméstica y un circuito (18) de medición de tensión conectado a dichos elementos de conexión 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) con el fin de calcular dicha pluralidad de valores estimados.

15.- Dispositivo (5) conforme a la reivindicación 13, caracterizado porque dicha interfaz de comunicación (8) es una interfaz de comunicación por línea de potencia.

16.- Dispositivo (5) conforme a cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado porque la unidad (11) de procesamiento y control está configurada para implementar un método para monitorizar la potencia eléctrica consumida por una red eléctrica doméstica que comprende un medidor de energía electrónico (2) conectado a una parrilla de distribución de potencia eléctrica, y que comprende las etapas de:

- sondear periódicamente, conforme a un período de sondeo T_q , el medidor de energía electrónico (2) por un canal de comunicación por medio de un dispositivo (5), con el fin de recibir, en cada instante de sondeo, información que comprenda al menos un parámetro relacionado con una medición de consumo de potencia llevada a cabo por el medidor de energía electrónico;

- calcular a bordo del dispositivo una estimación de dicha medición de consumo de potencia u obtener dicha medición de consumo de potencia a bordo del dispositivo;

- comparar dicha estimación o dicha medición de consumo de potencia con al menos un primer valor de umbral;

- incrementar la frecuencia de sondeo si dicha estimación o medición de potencia es más alta que, o igual a, dicho valor de umbral.