

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 894**

21 Número de solicitud: 201500564

51 Int. Cl.:

G01R 11/02 (2006.01)

G01R 15/12 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

28.07.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.02.2016

Fecha de la concesión:

22.12.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

30.12.2016

73 Titular/es:

SATEL SPAIN, S.L. (100.0%)

**Ctra. de la Coruña km 18,2 Edificio C planta Baja
28231 Las Rozas (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

GARCÍA OTEROS, Antonio

54 Título: **Sistema de medición de consumo eléctrico con fijación directa a cables**

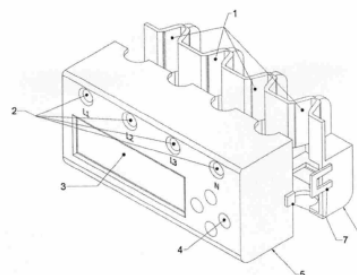
57 Resumen:

La invención hace referencia a un sistema de medición de consumo eléctrico, autónomo y de fácil instalación, mediante dos elementos que se ensamblan abrazando los cables. Uno de los elementos es pasivo y consta de núcleos férricos en "U" y el otro elemento es activo y consta también de núcleos férricos en "U" que junto con los de la parte pasiva y un bobinado forman los transformadores de corriente que permiten medir la intensidad que circula por los cables.

En el elemento activo la referencia de voltaje y alimentación se toma a través de un tornillo terminado en punta o una cuchilla que perfora el aislamiento de los cables. Una placa electrónica en el elemento activo permite calcular el resto de valores de consumo.

No requiere ningún elemento de sujeción dado que el dispositivo queda suspendido de los propios cables en los que se realiza la medida eléctrica.

Fig. 1



ES 2 560 894 B1

DESCRIPCIÓN

Sistema de medición de consumo eléctrico con fijación directa a cables.

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un sistema de medición de consumo eléctrico autónomo de fácil instalación mediante dos elementos que se ensamblen abrazando los cables, ya sea en instalación monofásica (2 cables) como trifásica (4 cables) de forma que se recogen tanto las señales de intensidad (los dos elementos encierran los cables en transformadores de núcleo de ferrita) como de voltaje (los dos elementos presionan contra los cables perforando el aislamiento) para a partir de estas dos medidas calcular todos los valores del consumo incluyendo potencias, energías, frecuencia, etc.

Este sistema es aplicable a mediciones de consumos en cuadros eléctricos en cualquier tipo de instalación existente o nueva.

Antecedentes de la invención

En la actualidad son conocidos sistemas de medida de consumos para instalar en los cuadros eléctricos. Para que estos dispositivos desempeñen su cometido es necesario la medición del voltaje y de la intensidad, de forma que a partir de estos datos se puedan calcular el resto de valores asociados al consumo, como son la potencia, energía, frecuencia, etc.

Los sistemas convencionales utilizan sensores de corriente como por ejemplo pinzas amperimétricas para la medición de la intensidad que se conectan mediante un cable al equipo de medida. Estos sensores de corriente pueden ser del tipo transformadores de núcleo abierto, núcleo cerrado o tipo flexible como las bobinas Rogowski.

En algunos equipos, sobre todo en aplicaciones residenciales, se estima un valor fijo del voltaje y se realizan los cálculos partiendo del dato de intensidad real y el dato estimado de voltaje.

En la mayor parte de aplicaciones, es necesario disponer también de la medición del voltaje, lo que habitualmente se realiza mediante el cableado desde la paramenta del cuadro eléctrico hasta el equipo de medida.

En los casos mencionados, la principal desventaja es que se necesita espacio adicional en los cuadros eléctricos para colocar el medidor, y tiempo de instalación para instalar los transformadores de corriente y llevar los cables hasta el medidor, así como para conectar los cables de medición de la tensión a la paramenta y llevar así mismo estos cables hasta el medidor.

En algunos casos, los equipos de medida pueden ser compactos y disponen de transformadores de corriente internos de forma que el medidor dispone de unos orificios a través de los que se hace pasar el cable y esto permite medir la intensidad, y el voltaje se mide mediante unos tornillos que perforan el aislamiento. Este tipo de medidores tienen el inconveniente de que hay que desconectar los cables para reconducirlos a través del medidor, lo que implica un apagado en el cuadro eléctrico, y tiene complicaciones de espacio en los cuadros.

Otras soluciones de mercado utilizan la conexión directa a la paramenta para la toma de los datos de voltaje, por ejemplo por conexión magnética, lo que limita la posición del medidor y dificulta la colocación del sensor de corriente que ofrezca precisión adecuada.

5 Explicación de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de medición de consumo eléctrico de fácil instalación compuesto por dos elementos que abrazan los cables en un cuadro eléctrico. Un elemento se coloca detrás los cables (2 en instalaciones monofásicas, 4 en trifásicas) y otro en la parte delantera de forma que se unen para abrazar a los cables con un mecanismo rápido, por ejemplo de tipo clic.

La unión de los dos elementos constituye un sistema que permite medir los dos parámetros fundamentales que se implican en la medición de los consumos: la intensidad y el voltaje.

La intensidad se mide mediante la corriente inducida en los transformadores de núcleo de ferrita que se forma con la unión de las dos piezas del sistema. La medición se realiza en el caso de monofásica de 1 cable o los 2 si se desea medir la corriente de neutro, y en el caso de trifásico, de 3 cables o los 4 si se desea medir la corriente de neutro. Las dos piezas al unirse han configurado los transformadores de corriente completos que permite disponer de buena precisión en la medida, típicamente el 1%.

El voltaje se mide mediante la perforación del aislamiento de los cables que se realiza al unir mecánicamente las dos piezas presionando el cable. Se puede utilizar un mecanismo adicional tipo tornillo en cada cable para mejorar la presión y garantizar el contacto eléctrico. El diseño de pieza posterior se realiza preferentemente con formad de "V" con objeto de que el cable quede centrado al unir las mecánicamente las piezas posterior y delantera y se facilite el mecanismo de perforación del aislamiento.

El sistema. a partir de la medición de la intensidad y el voltaje, calcula el resto de valores asociados con el consumo, como pueden ser potencias, energías, frecuencia, etc.

En el sistema cada uno de los dos elementos que lo constituyen desempeña una función específica:

- El elemento posterior es básicamente mecánico y pasivo, de forma que no incluye componentes activos ni opera con ningún tipo de alimentación. Lo constituye una carcasa plástica que aloja las ferritas en forma de "U". La carcasa aloja 2 cables en el caso de monofásico (con 1 o 2 "U" de ferrita) o bien aloja 4 cables en el casos e trifásico (con 3 o 4 ferritas en forma de "U"). Dispone de un mecanismo de cierre rápido que encaja perfectamente con el elemento anterior.
- El elemento anterior tiene por un lado la otra "U" de las ferritas que cierran el transformador de corriente, con su correspondiente bobinado, así como el sistema de captura del dato del voltaje mediante perforación del aislamiento y los componentes activos que permiten hacer los cálculos de consumo en base a la intensidad y voltaje capturados, así como los componentes de visualización y comunicaciones. La alimentación de los componentes activos se realiza a través del voltaje capturado de los cables, convenientemente adaptado.

Los dos elementos que abrazan los cables, dependiendo del tamaño de los núcleos de ferrita que se utilicen pueden mantener la misma distancia entre los cables que marca la paramenta utilizada o puede requerir algo de separación adicional que gracias al método de instalación es muy fácil de obtener y regular, ya que el elemento posterior justo canaliza la posición de los cables, que queda fijada al superponer y terminar de ensamblar la parte superior.

El equipo puede operar como un sistema autónomo mediante indicadores luminosos o un display o bien enviando las medidas de forma cableada o inalámbrica a otros dispositivos en su proximidad o remoto.

La modalidad funcionamiento que se contemplan como más útil es aquella en las que el sistema comunica de forma inalámbrica los datos capturados y calculados mediante, comunicaciones tipo WIFI, Bluetooth, banda estrecha, GPRS, 3G, 4G, etc.

El sistema de medición de dos elementos, se coloca de forma muy sencilla y rápida en cualquier parte del cuadro eléctrico. Su pequeño tamaño, especialmente en altura, de pocos centímetros permite ubicarlo libremente sin necesidad de hacer un espacio específico en el cuadro eléctrico. En aquellas versiones del sistema que comunican de forma inalámbrica, la facilidad de instalación será aún mayor.

El sistema de medida puede utilizarse, con diferentes tamaños, para distintos valores de intensidad nominal de los circuitos. Para mayor intensidad nominal, el tamaño de los cables será mayor y se requerirá un diseño de los elementos más grandes para que de alojamiento a las adecuadas ferritas en "U" y el bobinado necesario.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos

La figura 1 muestra los dos elementos sin unir entre si, que forman el conjunto de una realización preferente del sistema reivindicado en la presente invención; el elemento activo se muestra delante y el pasivo detrás;

La figura 2 muestra los dos elementos del conjunto de una realización preferente del sistema pero ensamblados mecánicamente, en este caso mediante unas pestañas; el elemento activo se muestra delante y el pasivo detrás;

La figura 3 muestra un corte del elemento activo en el que se aprecia el bobinado, núcleo férrico y sistema de toma de referencia de tensión mediante tornillo;

La figura 4 muestra el detalle del elemento pasivo, en el que se aprecia la otra parte del núcleo férrico y el sistema de encaminamiento para la ubicación de los cables;

La figura 5 muestra el detalle de una sección del sistema en una realización preferente en la que la referencia de voltaje y toma de alimentación del conjunto se realiza mediante un tornillo en forma de punta en su extremo que perfora el aislamiento del cable para hacer contacto físico;

La figura 6 muestra en perspectiva el conjunto de los dos elementos ensamblados en una realización preferente y se muestran junto a una paramenta de un cuadro eléctrico para

obtener una mejor idea de su tamaño y colocación, aunque la colocación puede ser junto a la paramenta o no, ya que sólo se necesitan pinzar los cables para tener el conjunto instalado.

- 5 A continuación se indican las distintas partes de una realización preferente del sistema objeto de la invención: (1) canales en V del elemento pasivo que permitirán la toma de la referencia de tensión, (2) ubicación de los tornillos con punta para la toma de la referencia de tensión de los propios cables que pasan a través del dispositivo, (3) pantalla LCD para la visualización de los datos y configuración del dispositivo, (4) botonera para la
10 selección de las distintas funciones del dispositivo, (5) elemento activo, contiene la parte electrónica del dispositivo, (6) elemento pasivo que envuelve los cables y fija el sistema, (7), cierre a través de una lengüeta con click, (8) tornillo terminado en punta para la toma de alimentación de los propios cables, perforando la cubierta aislante del mismo, (9) bobinado del núcleo férreo, incrustado en el elemento activo, (10) núcleo férreo del transformador de corriente. incrustado en el elemento pasivo, (11) canales o guías para
15 los cables que facilitan la toma de la referencia y alimentación de los cables por parte del tornillo en punta, (12) núcleos férricos del transformador de corriente, en cada uno de los elementos activo y pasivo, (13) cable encaminado a través del dispositivo, (14) tornillo en punta para la toma de referencia y alimentación del equipo, (15), perforación por parte del
20 tornillo de la cubierta de aislamiento del cable.

Realización preferente de la invención

- En las figuras se muestra una realización preferente. En particular la figura 1 muestra los
25 dos elementos el activo (delante) y el pasivo (detrás). Ambos elementos se muestran en la figura 1 sin ensamblar y en la figura 2 ensamblados. En este ejemplo de muestra un sistema trifásico que una vez ensamblado aloja a los 3 cables de las fases y el neutro.

- El elemento pasivo es una pieza (6) de material plástico que aloja la mitad de los núcleos férricos (10) tal y como se observa en la figura 4. Dispone de una forma de V (1 y 11)
30 para que el cable quede bien situado cuando se realiza el cierre junto con el elemento activo. En esta realización se ha previsto que el cierre sea mediante pestañas tal y como se aprecia en las figuras (7).

- El elemento activo es una pieza de material plástico que aloja a la otra mitad de los núcleos férricos, así como el bobinado correspondiente para que junto con el núcleo férreo completo formen un transformador de corriente en el que se inducirá un voltaje proporcional a la corriente del cable. Así mismo, el elemento activo aloja un mecanismo de toma de la tensión de referencia y de la propia alimentación del conjunto a través de
40 una guía (2) de tornillo. La figuras 3 y 5 muestran el detalle de la guía del tornillo (8) terminado en punta y la forma en la que atraviesa el aislamiento del cable para hacer el contacto.

- Una vez que el conjunto esta ensamblado, el elemento activo tiene los datos de voltaje y
45 de intensidad, por lo que con la electrónica adecuada que debe llevar incorporada, es capaz de medir los parámetros de consumo como son principalmente potencia y energía, y adicionalmente otros valores como frecuencia, armónicos, etc.

- Al elemento activo se le ha incorporado además un display informativo (3) y un simple
50 teclado (4), para permitir la visualización, así como la configuración del mismo.

- En la figura 6 se aprecian especialmente las ventajas del sistema, ya que puede verse como el conjunto se instala simplemente colocando los dos elementos, parte pasiva por detrás del cable y parte activa por delante del cable, y se unen haciendo presión. Dependiendo del sistema de contacto de voltaje, además hay que apretar ligeramente los tornillos o si se utiliza un sistema de cuchilla, garantizar la presión adecuada. Además de la sencillez de instalación, el sistema puede colocarse en cualquier parte del cuadro eléctrico sin necesidad de esté en una u otra posición relativa a la paramenta.
- Se ha incluido en la figura 6 una paramenta típica de las instalaciones eléctricas para que su representación conjunta con el sistema de medida objeto de la presente invención permita apreciar el reducido tamaño del mismo, pero no se pretende indicar la posición relativa del sistema de medida respecto a la paramenta, ya que no hay ninguna limitación al respecto.
- En la realización preferente que se muestra. y con objeto de mantener la sencillez de la instalación, se ha previsto que el envío de los datos se realice de forma inalámbrica, ya sea a un sistema local o remoto para la gestión de los datos capturados.
- Dado que el display y el teclado no son parte esenciales del funcionamiento del sistema, esta realización preferente se contempla en las diferentes versiones, con o sin display, con o sin teclado, pudiendo sustituir el display por otro tipo de visualizador como indicadores tipo led.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de medición de consumo eléctrico trifásico **caracterizado** por su sistema de fijación directa a cables mediante dos elementos (figura 1) que abrazan los cables y se acoplan entre si mediante unas pestanas (7) para formar un conjunto (figura 2 y 6), de forma que el elemento posterior (figura 4) es pasivo y principalmente tiene como misión alojar la mitad de los núcleos de ferrita (10) y el elemento anterior es activo y tiene como misión alojar la otra mitad de los núcleos de ferrita (12), el bobinado correspondiente, y un sistema de contacto con los cables mediante tornillo terminado en punta (14) que perfora el aislamiento para tomar la referencia de voltaje y su propia alimentación; la posición de los cables queda establecida por unas acanaladuras en forma de V (11); además el elemento activo dispone de la electrónica necesaria para medir parámetros de consumo (potencias, energías, frecuencia, armónicos, etc.) a partir de los datos de intensidad (captado por el transformador de corriente que constituyen los núcleos de ferrita y el bobinado) y voltaje (captado por el sistema de contacto con la parte conductora de los cables). El elemento activo dispone de un display (3) y teclado (4) para interactuar con el usuario.
2. Sistema de medición de consumo eléctrico según la reivindicación 1ª, **caracterizado** por que por razones constructivas ambos elementos sean activos, de forma que haya un conector de paso de señales o voltajes ambos elementos para que los dos puedan albergar componentes electrónicos.
3. Sistema de medición de consumo eléctrico según la reivindicación 1ª o 2ª, **caracterizado** por omitir en la parte activa el indicador display, de forma que el interfase con el usuario se realice mediante un dispositivo externo al sistema (PC, móvil, tablet, etc.) comunicado con el dispositivo.
4. Sistema de medición de consumo eléctrico según la reivindicación 1ª o 2ª, **caracterizado** por utilizar en lugar del display indicadores tipo led.
5. Sistema de medición de consumo eléctrico según la reivindicación 1ª o 2ª, **caracterizado** por omitir en la parte activa el teclado, de forma que el interfase con el usuario se realice mediante un dispositivo externo al sistema (PC, móvil, tablet, etc.) comunicado con el dispositivo.
6. Sistema de medición de consumo eléctrico según la reivindicación 1ª o 2ª, **caracterizado** por sistema de cierre de ambos elementos mediante tornillos de media vuelta para obtener una fijación más sólida y que ofrezca más presión.
7. Sistema de medición de consumo eléctrico según las reivindicaciones 1ª o 2ª, **caracterizado** por sistema de contacto con la parte conductora de los cables mediante cuchilla que se mantiene presionada para perforar el aislamiento.
8. Sistema de medición de consumo eléctrico según las reivindicaciones 1ª o 2ª, **caracterizado** por sistema de envío de los datos de consumo capturados y/o calculados, así como parámetros de configuración, mediante comunicaciones inalámbricas ya sea con tecnología WIFI, BLUETOOTH, Banda estrecha, GPRS, 3G, 4G, etc.
9. Sistema de medición de consumo eléctrico según las reivindicaciones 1ª o 2ª, **caracterizado** por sistema de envío de los datos de consumo capturados y/o calculados,

así como parámetros de configuración, mediante cable, ya sea bus serie, Ethernet o cualquier otro tipo de bus.

- 5 10 Sistema de medición de consumo eléctrico según las reivindicaciones 1ª o 2ª, **caracterizado** por su adaptación a instalaciones monofásicas, por lo que se abraza a 2 cables, fase y neutro, en lugar de 4 como es el caso de trifásico.
- 10 11. Sistema de medición de consumo eléctrico según las reivindicaciones 1ª o 2ª, **caracterizado** porque el elemento activo, aunque se alimenta del voltaje que toma del contacto con los cables, dispone de una pequeña batería para aquellas operaciones que precisen preservar datos de configuración u operación cuando los cables no tengan voltaje.

Fig. 1

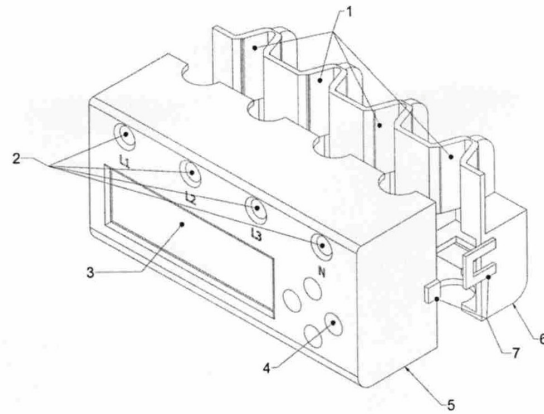


Fig. 2

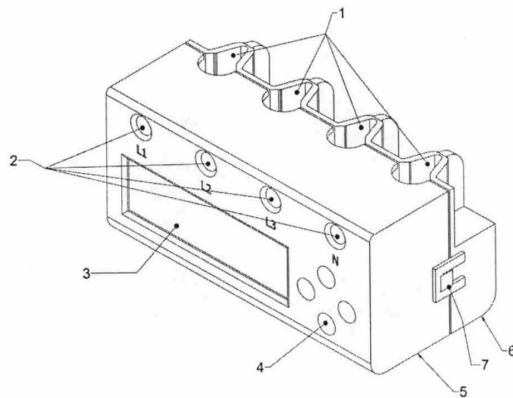


Fig. 3

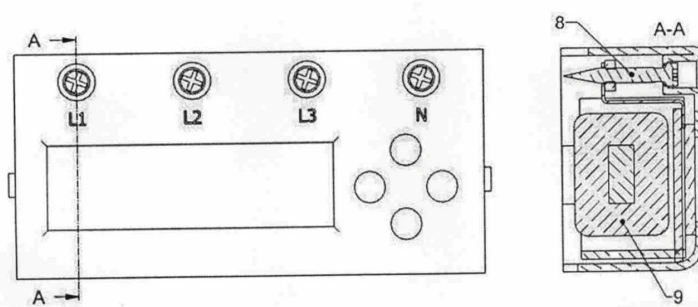


Fig. 4

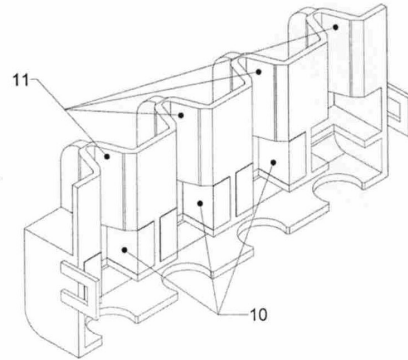


Fig. 5

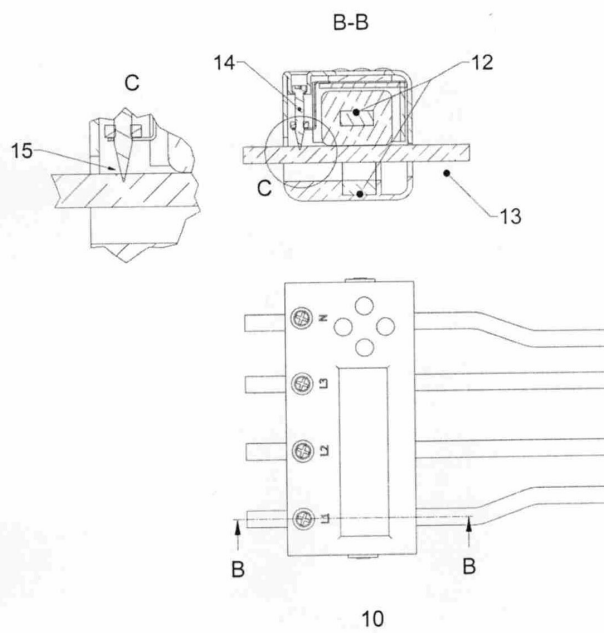
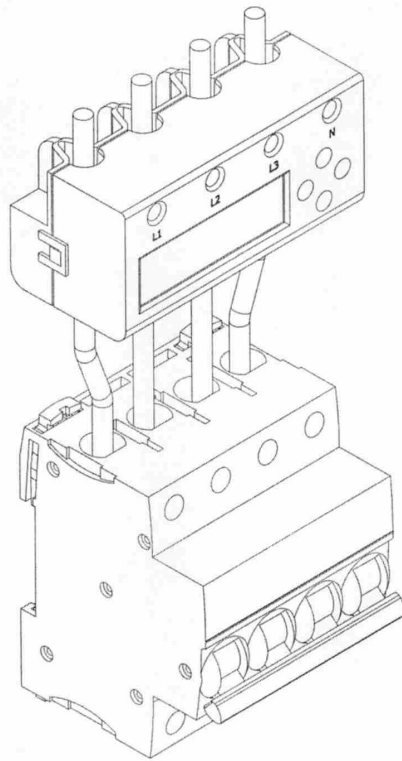


Fig 6





- ②① N.º solicitud: 201500564
②② Fecha de presentación de la solicitud: 28.07.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G01R11/02** (2006.01)
G01R15/12 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2008144308 A1 (SQUARE D CO) 27.11.2008, descripción; figuras.	1-11
X	US 2004150384 A1 (HOLLE BRETT et al.) 05.08.2004, resumen; descripción; figuras.	1-11
X	US 2008284410 A1 (PEREZ MARCELO A) 20.11.2008, descripción; figuras.	1-11
A	US 5426360 A (MARAIO ROBERT A et al.) 20.06.1995, descripción; figuras.	1-11

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
09.02.2016

Examinador
M. P. López Sabater

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01R

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 09.02.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-11	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2008144308 A1 (SQUARE D CO)	27.11.2008

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**Reivindicación 1:**

Se ha considerado que el documento del estado de la técnica anterior más cercano a esta primera reivindicación es D01. En dicho documento se divulga un sistema de medición de consumo eléctrico trifásico caracterizado por su sistema de fijación directa a cables mediante dos elementos (figuras 21, a y b), que abrazan los cables y se acoplan entre sí. En la realización presentada en la figura 27 de este documento, se acoplan mediante unas pestañas (344), (345), para formar un conjunto.

De los elementos de dicho conjunto, es posible que uno solo cuente con una mitad de los núcleos de ferrita (341) mientras que el otro aloje, además de la otra mitad de los núcleos de ferrita y su bobinado correspondiente (342), la electrónica del aparato. (Descripción de D01, página 15, párrafo [0084]; segunda realización, figura 27 de D01, elemento (340b)). El sistema para tomar la referencia de voltaje y su propia alimentación, se consigue mediante el contacto con los cables de un tornillo (351), (240), que perfora el aislamiento (Descripción, párrafo [0087], página 16). La posición de los cables queda establecida, en el caso divulgado por las figuras (21a) y (21b), por unas acanaladuras en forma de V.

El sensor de intensidad es un transformador de corriente formado por los núcleos de ferrita y el bobinado y la tensión se capta, como ya se ha indicado, a través de los elementos (240) o (351) según la realización, que penetran en el aislamiento del cable correspondiente.

El conjunto cuenta con un display (101) y un teclado para interactuar con el usuario. Si bien en D01 dicho display no está inmediatamente sobre el elemento activo, podría estar sobre cualquier elemento del sistema solo con implementar el cable (22), por medio del cual se intercambia la información requerida, así como la energía para su funcionamiento. Así se indica en el párrafo [0004] de dicho documento, y se puede ver en las figuras.

Según se desprende de todo lo anterior, en D01 se recogen todos los elementos del sistema que se desea proteger que, por lo tanto, carece de actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley de Patentes 11/86.

Reivindicaciones 2 a 11:

En estas reivindicaciones dependientes no se encuentra ninguna característica adicional que, en combinación con las ya incluidas en la primera reivindicación, cumplan con el mencionado artículo 8 de la Ley de Patentes 11/86, ya que solo se trata de mejoras de los aspectos que no son técnicos del sistema, o bien de aspectos técnicos bien conocidos para su implementación