

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 199 234**

21 Número de solicitud: 201731107

51 Int. Cl.:

G01R 11/02 (2006.01)

G01R 22/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

25.09.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.11.2017

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA
(100.0%)
PASEO DE LA UNIVERSIDAD, 4
13071 CIUDAD REAL, ES**

72 Inventor/es:

**GARCIA RUBIO, Felix Oscar;
CALERO MUÑOZ, Maria Coral;
PIATTINI VELTHUIS, Mario Gerardo;
MORAGA DE LA RUBIA, Maria De Los Angeles;
GARCIA RODRIGUEZ DE GUZMAN, Ignacio;
MANCERO PAVON, Javier;
ARRIAGA BASTANTE, Hector Omar y
TABACO RUBIO, Ramon Luis**

54 Título: **APARATO PARA MEDICIÓN DEL CONSUMO ELECTRICO DE EQUIPOS INFORMÁTICOS
(PC)**

ES 1 199 234 U

DESCRIPCIÓN

**APARATO PARA MEDICIÓN DEL CONSUMO ELECTRICO DE EQUIPOS
INFORMÁTICOS (PC)**

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

Como es conocido, vivimos en una sociedad muy concienciada en la conservación del medioambiente y de este hecho ha nacido lo que es conocido como Tecnologías Verdes (Green IT) que se refiere al uso eficiente de los recursos computacionales minimizando el impacto ambiental. También es evidente la importancia de la implementación de medidas para el ahorro de energía. El presente modelo viene a facilitar la recogida de información acerca del consumo eléctrico de los componentes de cualquier equipo informático (que esté alimentado mediante una fuente de alimentación ATX) y las aplicaciones utilizadas en él. A partir de los datos obtenidos se puede evaluar el consumo de energía dependiendo del tipo de equipo informático que se utilice para cada actividad, ya sea empresarial o particular. A partir de esta información se da soporte a una futura optimización del consumo del ordenador.

20 **ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**

Existen otros dispositivos que realizan una medición del consumo total de aparatos eléctricos, pudiéndose distinguir entre dispositivos hardware y aplicaciones software. En relación al Hardware, existen dispositivos que utilizan una sonda externa y un Hardware de Medición (como el modelo HOB0 UX120 Data Logger), pero no realizan una medición a nivel de componentes específicos de los equipos informáticos, como el procesador, disco duro, tarjeta gráfica, etc. Además, el tiempo de muestreo de estos dispositivos es muy elevado estando alrededor de 1 muestra por segundo. A nivel de software, existen aplicaciones de medición del consumo, como Microsoft Joulemeter (<https://www.microsoft.com/en-us/research/project/joulemeter-computational-energy-measurement-and-optimization/>). Este tipo de software únicamente realiza mediciones a nivel de procesador y está limitado a unos determinados modelos de procesador, como por ejemplo Intel en cuyo caso no permite evaluar el consumo de ordenadores con procesador AMD.

35

El dispositivo objeto de la presente invención forma parte de la categoría de Hardware, presentando como principales novedades las siguientes: puede realizar mediciones de cualquier tipo de hardware (que esté alimentada con una fuente de alimentación ATX estándar), permite realizar mediciones además de a nivel de procesador, a nivel de
5 componente específico como discos duros, tarjetas gráficas, etc.; y tiene un tiempo de muestreo inferior al segundo (alrededor de cada 20 milisegundos). Además, respecto a aplicaciones software, es un dispositivo que permite obtener mediciones concretas (valores reales de consumo) respecto a las estimaciones que ofrecen dichas aplicaciones.

10 No se han encontrado referencias de solicitudes anteriores con características similares a esta solicitud.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

15 Este dispositivo de medición reivindicado, está construido sobre una caja o armazón (Figura 1) en forma de hexaedro sobre el que se albergan los diferentes módulos de los que consta, los cuales también se reivindican. El dispositivo se conectará a un equipo informático (PC) de sobremesa, sustituyendo su fuente de alimentación ATX por las conexiones del dispositivo de medición (Figura 3), con el fin de realizar las mediciones
20 sobre los diferentes componentes.

En el panel frontal se ubicará el módulo de control y encendido (2) el cual encenderá el dispositivo de mediciones y que permitirá seleccionar los componentes que se decidan medir en un momento determinado (3), así como el inicio y el final de las mediciones, que se guardarán en una tarjeta de memoria SD para su posterior análisis.

25 El microcontrolador del dispositivo, compuesto principalmente por un Arduino Mega (17), será el que gestione el comportamiento de todo el dispositivo así como el envío de datos a la tarjeta SD de almacenamiento. Y se ubicará en el interior del armazón.

Adicionalmente se podrán enviar los datos a través de internet usando el conector de red (20) ubicado en el panel trasero, así como recibir pulsos del equipo sobre el que se
30 esté realizando las mediciones mediante el puerto serie (4).

El presente modelo viene a resolver la limitación de medición exhaustiva de los equipos informáticos (PCs), para promover la mejora de su eficiencia energética, de modo que se facilite tanto el análisis físico de los componentes que forman el equipo (Hardware) como la influencia en el consumo de los programas de ordenador que se ejecuten
35 (Software), pudiendo llegar a obtener conclusiones sobre qué modo de creación de

programas son más eficientes, energéticamente hablando, o que hábitos deben evitarse a la hora de hacer uso de un equipo informático, con el fin de reducir su consumo energético, y por consiguiente su impacto medioambiental.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista general desde arriba de la caja o armazón del dispositivo de la invención. Indicando la situación en ella de los diferentes módulos que se integran en el dispositivo y que son los siguientes:

1. Rejilla para ventilación del dispositivo.
2. Panel principal o módulo de encendido.
3. Panel de selección de los componentes a medir.
4. 2 Puertos serie universal (USB)
5. Toma de alimentación e interruptor de la fuente de alimentación interna.
6. Salida del cableado y conectores para la alimentación del equipo a medir.
7. Módulo formado por un conector serie (9 pines) y un conector para instalar una sonda para el control de la temperatura del procesador del equipo a medir.

Figura 2.- Muestra el esquema de la fuente de alimentación ATX interna del dispositivo y las modificaciones realizadas para realizar las mediciones de consumo directamente desde la alimentación de los distintos dispositivos del equipo a medir. Está formada por los siguientes componentes:

8. Ventilador: Expulsa el aire caliente del interior de la fuente para mantener frescos los circuitos.
9. Interruptor de seguridad: Permite encender la fuente.
10. Conector de alimentación: Recibe el cable de corriente desde el enchufe.
11. Selector de voltaje: Permite seleccionar el tipo de voltaje de 127V o de 240V.
12. Conector SATA: Utilizado para alimentar los discos duros y las unidades ópticas tipo SATA.

35

13. Conector de 4 terminales: Utilizado para alimentar de manera directa al Microprocesador.
14. Conector ATX: Alimenta de electricidad a la Placa Base.
15. Conector IDE: Conector de 4 terminales utilizado para alimentar los discos duros y la unidades ópticas tipo IDE.
16. Sondas ACS71220A: Utilizadas para medir consumos de los distintos componentes.

Figura 3.- Muestra la vista trasera de la caja o armazón del dispositivo donde se observa la salida (6) de los cables y conectores (12, 13, 14 y 15) para la alimentación del equipo a medir. Estos conectores se conectarán a la placa base del equipo.

Figura 4.- Muestra el esquema del interior del dispositivo exceptuando la fuente de alimentación interna mostrada en la Figura 2. La parte principal la forma el Microcontrolador que es el encargado de recoger la información de los diferentes módulos y sondas de medición. Este esquema está compuesto por:

16. Sondas ACS71220A: Utilizadas para medir consumos de los distintos componentes.
17. Placa de desarrollo Mega de Arduino.
18. Módulo lector de tarjetas micro SD (MicroSD Card Adapter).
19. Reloj en tiempo real DS1302.
20. Módulo de Red ENC28J60.
21. Sonda SCT013-30A: Sensor de corriente no invasivo.
22. 2 Sensores de temperatura LM35.
23. Botones y leds del panel principal.
24. Interruptores y leds del panel de selección.
25. Tablero eléctrico o *protoboard*.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A título de ejemplo, se representa un caso de realización práctica del dispositivo de medición de consumos eléctricos, objeto del presente modelo de utilidad, realizando el armazón o caja sobre acero carbono con la suficiente capacidad para almacenar sobre su interior tanto el microcontrolador, como los diferentes componentes, módulos, y conexiones de las que está formado. Y el cual permitirá realizar mediciones de consumo

sobre los diferentes componentes de equipos informáticos.

La caja (Figura 1) presenta en la parte frontal dos oquedades de en la cual irán empotrados los paneles de control (2 y 3) de 14x4 cm aproximadamente,

5 Así mismo en esta parte se ubican también dos conectores de bus de serie universal (4) y la parte de alimentación y configuración de los componentes internos a nivel de firmware.

El panel de control (23) está formado por tres interruptores y tres resistencias de 10Kohms y se usaran para indicar el inicio y el final de las mediciones y el reinicio del microcontrolador, conectados según el esquema de la Figura 4, así como tres diodos led cada uno con una resistencia de 220ohms que indicaran el estado del microcontrolador.

El panel de configuración (24) está formado por 7 conjuntos de selectores compuesto cada uno de ellos por un diodo led, un interruptor, una resistencia 220ohms y una resistencia de 10Kohms conectados según el esquema de la Figura 4, utilizándose cada uno de los conjuntos para enviar una señal al microcontrolador que indique los componentes a medir.

La zona izquierda desde frontal únicamente se ubicará el interruptor de encendido de la fuente interna, así como su correspondiente conector de cable de alimentación (5).

El lado derecho desde frontal está formado en su totalidad por una rejilla de ventilación (1).

APLICACIÓN INDUSTRIAL DE LA INVENCION

Se fabricará un aparato de medición que estará formado por una caja (Figura 1) donde se montarán los distintos módulos de medición y control, una fuente de alimentación ATX modificada (Figura 2) para la integración de los sensores y el microcontrolador de adquisición de datos. Todos estos componentes serán descritos en las reivindicaciones y estarán fabricados con los materiales apropiados a cada elemento, en material plástico o metálico. La caja tendrá una salida con los conectores ATX (Figura 3) para alimentar las placas base de los equipos informáticos a medir. Este aparato servirá para realizar mediciones de consumo eléctrico en cualquier equipo informático (servidores, pc, dispositivos empotrados, etc.) con el fin de reducir el consumo eléctrico de las aplicaciones/software utilizadas en los equipos de forma individualizada, mediante la medición de los distintos componentes del equipo.

35

REIVINDICACIONES

1. Aparato para medición del consumo eléctrico de equipos informáticos (PC) que
5 consiste en una caja contenedora, una fuente de alimentación, un microcontrolador,
módulos de medición de componentes, un panel principal, un panel de selección y
un tablero eléctrico caracterizado este dispositivo porque permite: realizar
mediciones de cualquier tipo de hardware (alimentado con fuente de alimentación
ATX); realizar mediciones, además de a nivel de procesador (independientemente
de su tipo o marca), a nivel de componente específico (disco duro, tarjeta gráfica,
10 etc.); obtener un resultado de medición de consumo con un tiempo de muestreo de
20 milisegundos; obtener mediciones concretas (valores reales de consumo)
respecto a estimaciones de otras aplicaciones o dispositivos.
2. Aparato para medición del consumo eléctrico de equipos informáticos (PC) de
15 acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la caja contenedora está
realizada en el material que se considere apropiado, y que actuará de chasis,
conteniendo todos los componentes indicados en la reivindicación 1 y que consiste
en:
- Caja de dimensiones 37x35x12 [cm] (Figura 1).
 - 20 - Rejilla (1) que favorecerá la ventilación interna ubicada en el lado derecho
desde frontal.
 - Frontal con dos oquedades donde se podrán empotrar diferentes paneles de
configuración (2 y 3) desde la zona interior con un tamaño de hasta 14x4 cm,
también se disponen de dos posibles huecos para bus serie universal (4).
 - 25 - La zona lateral izquierda desde frontal está caracterizada por dos oquedades
(5) destinadas a la alimentación e interrupción de alimentación de la fuente
interna.
 - La parte trasera desde frontal estará destinada a la salida del cableado de la
fuente de alimentación (6) que se describirá en la reivindicación 3. Además
30 dispondrá de una oquedad dispuesta con otro módulo de control (7) formado
por un conector serie (9 pines) y un conector preparado para la conexión de un
dispositivo LM35DZ para el control de la temperatura del procesador
externamente, con un tamaño máximo de 8x4 cm.
3. Aparato para medición del consumo eléctrico de equipos informáticos (PC) de
35 acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la fuente de alimentación

(Figura 2), es una fuente de alimentación ATX convencional adaptada que convierte la corriente alterna (CA), en una o varias corrientes continuas (CC), que alimentan los distintos circuitos del aparato electrónico al que se conecta, en el que se han bifurcado el cableado correspondiente a la alimentación de las unidades de procesamiento, almacenamiento y gráficos a través de las sondas ACS71220A (16), con el fin de medir la corriente que pasa a través de ellos.

4. Aparato para medición del consumo eléctrico de equipos informáticos (PC) de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el microcontrolador para la adquisición de datos es el controlador electrónico encargado del proceso de medir un fenómeno eléctrico o físico como voltaje, corriente, temperatura, que consiste en una placa de desarrollo Mega de Arduino (17), plataforma de desarrollo de código abierto que utiliza un microcontrolador AVR ATmega 2560 en su núcleo, además de los siguientes módulos asociados:

- MicroSD Card Adapter v1.0 11/01/2013. Un módulo lector de tarjetas Micro SD (18), y la interfaz SPI a través que a través del microcontrolador permitirá la escritura de archivos.
- Módulo de Red ENC28J60 (20), que permite a la placa Arduino conectarse a internet. Se usará para mandar datos a través de la red.
- Reloj (19) en tiempo real DS1302 que devolverá segundos, minutos, horas, día, semana, mes, o año, utilizados para nominación de los ficheros de mediciones (en bruto).

5. Aparato para medición del consumo eléctrico de equipos informáticos (PC) de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque los módulos de medición de componentes consisten en los diferentes sensores o sondas descritos a continuación:

- 6 Sensores ACS71220A (16). Son sensores de corriente por efecto hall. Estos sensores funciona transformando un campo magnético surgido del paso de la corriente por un alambre de cobre interno en el sensor, y convirtiendo este campo en un voltaje variable.
- 1 Sensor SCT013-30A (21). Es un sensor de corriente no invasivo que permite medir la intensidad que atraviesa un conductor sin necesidad de cortar o modificarlo. Además, se hace uso de un circuito acondicionador de señales basado en el LM358.

- 2 Sensores LM35 (22). Son sensores de temperatura con una precisión calibrada de 1°C. Su rango de medición abarca desde -55 °C hasta 150 °C.
6. Aparato para medición del consumo eléctrico de equipos informáticos (PC) de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el panel principal consiste en un módulo de encendido (23) caracterizado por diferentes indicadores sobre el estado del microcontrolador y en unos botones o pulsadores los cuales mandarían pulsos que serán interpretados por el microcontrolador. En este módulo los componentes estarán encastrados en un panel (2) el cual a su vez se montará en la caja contenedora de acuerdo con la reivindicación 2.
7. Aparato para medición del consumo eléctrico de equipos informáticos (PC) de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el panel de selección consiste en un módulo de selección de señales (24) compuesto por palancas-interruptor y luces indicadoras, el cual mandara pulsos hasta el microcontrolador y mantendrá una señal luminosa en caso de estar activados. Estas señales serán interpretadas por el microcontrolador. En este módulo los componentes estarán encastrados en un panel (3) que a su vez se montará en la caja contenedora de acuerdo con la reivindicación 2.
8. Aparato para medición del consumo eléctrico de equipos informáticos (PC) de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el tablero eléctrico consiste en un tablero eléctrico o *protoboard* (25) con una serie de orificios que se encuentran conectados eléctricamente entre sí de manera interna, siguiendo patrones de líneas, en el cual se insertan componentes electrónicos y cables para el armado y conexión de los diferentes módulos, sondas y sensores con el microcontrolador. Está hecho de dos materiales, un aislante, generalmente un plástico, y un conductor que conecta los diversos orificios entre sí.

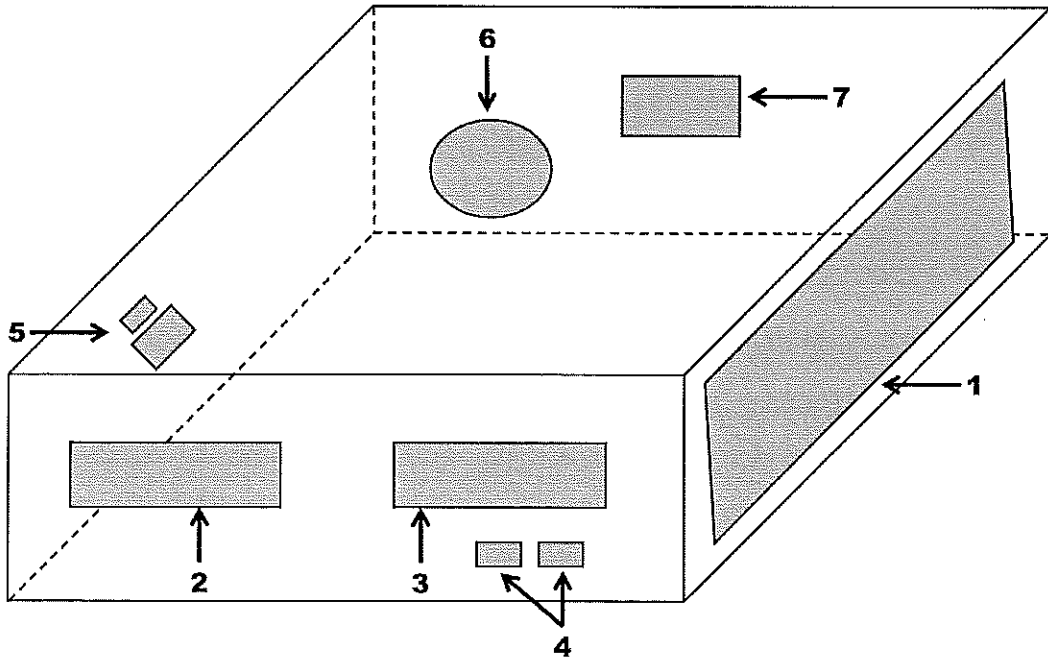


Figura 1

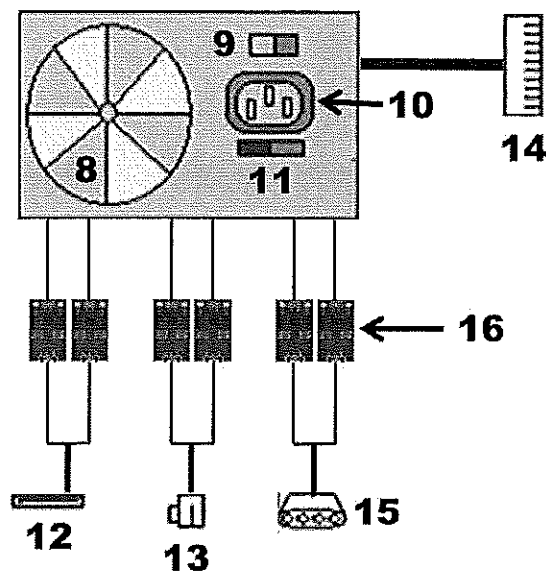


Figura 2

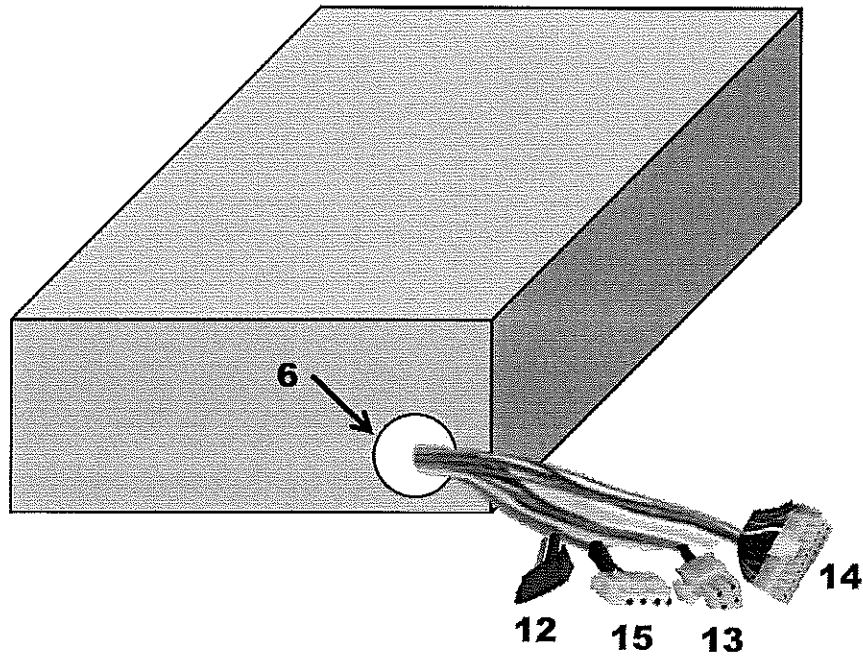


Figura 3

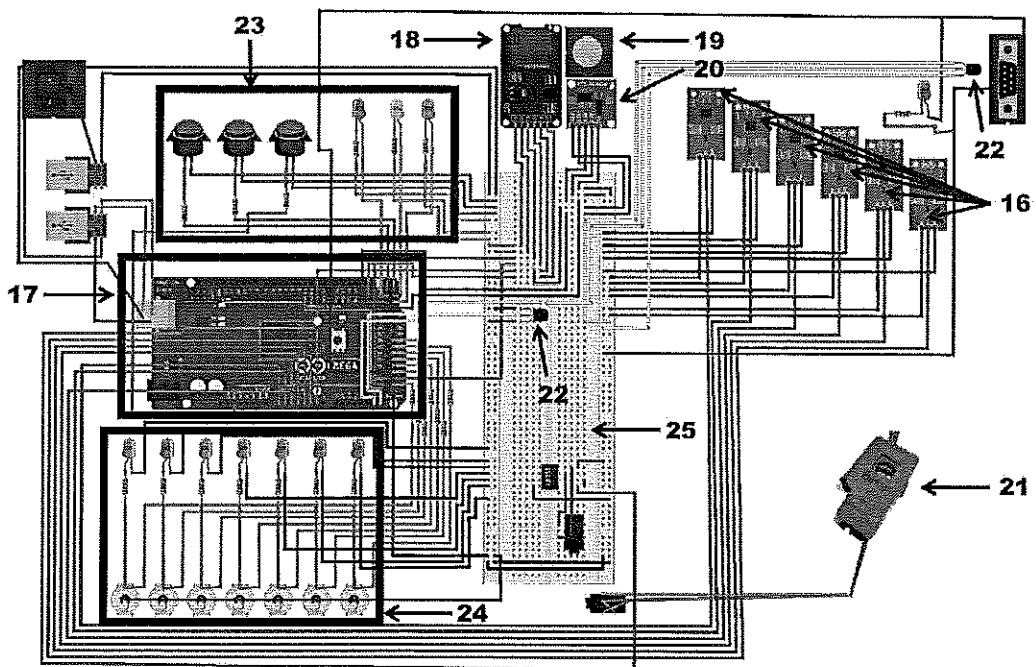


Figura 4