

DISPOSITIVO INVERSOR DE CORRIENTE PARA ENERGIA A PARTIR DE GENERADORES FOTOVOLTAICOS

CAMPO TÉCNICO

5

La presente invención se ubica dentro del campo técnico de los dispositivos utilizados para la inversión de la corriente eléctrica de la familia de onda modificada, específicamente se refiere a un sistema que es independiente y que no requiere conexión a la red de suministro eléctrico.

10

Así las cosas, la presente invención se relaciona con un dispositivo o aparato inversor de corriente de onda modificada que se conecta de forma exclusiva a un generador de energía de tipo fotovoltaico, tal como un panel solar con batería o acumuladores, o cualquier otro dispositivo generador similar, donde el dispositivo de la invención cuenta con una serie de protecciones eléctricas de fácil remoción o reemplazo para el usuario, al tiempo que presenta un sistema de control automático de temperatura para regular la temperatura del mismo y evitar que ésta se eleve de forma descontrolada y cause problemas serios en el equipo o incluso en el personal que lo opera.

20

ESTADO DE LA TÉCNICA

25

En la actualidad, existe una pluralidad de aplicaciones para la generación alterna de energía eléctrica, tal como la proveniente de energía solar, eólica, etc., las cuales cada vez tienen una popularidad mayor debido a la consciencia que se crea en temas ambientales y la reducción de generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles que contaminan en gran medida el medio ambiente.

30

De este modo, cuando se tiene una fuente de energía alterna es necesario contar con algún tipo de inversor de corriente que permite convertir la energía DC obtenida del generador en una corriente AC que pueda ser usada en por cualquier tipo de usuario, es decir, para poder conectar los dispositivos eléctricos

y electrónicos comúnmente utilizados que requieren una conexión de corriente alterna, tal como la que se encuentra en la red de suministro eléctrico.

5 Sin embargo, actualmente el mercado se encuentra saturado de una serie de equipos de calidad variable, pero cuyos costos son elevados y el mantenimiento y/o reparación en cada país, que no es el productor de los mismos, es casi nulo debido a sus componentes que requieren de personal altamente calificado y especializado, lo que se traduce en un aumento de costos de operación que finalmente son asumidos por el cliente final, y por ende, se disminuye su
10 masificación y se sigue dependiendo entonces de las fuentes de energía convencionales, a base de combustibles fósiles.

Así las cosas, en el estado del arte existe una pluralidad de divulgaciones relacionadas con dispositivos inversores de corriente eléctrica, dentro de las que
15 se encuentra el documento US 20120275196 que enseña un inversor para convertir una forma de onda de corriente directa (DC) de entrada a partir de una fuente DC en una forma de onda de corriente alterna (AC) de salida para entrega a una red AC, donde el inversor incluye un convertidor de entrada, un convertidor de salida, un controlador de entrada, y un controlador de salida, donde el
20 controlador de entrada se configura para controlar la operación del conversor de entrada, y el controlador de salida controla la operación del conversor de salida. La corriente directa (DC) inicial puede ser generada de una fuente alterna de energía, tal como celdas fotovoltaicas (por ejemplo, paneles o celdas solares). Además, el controlador de inversor puede comprender elementos para
25 monitoreo y control regulatorio y de seguridad, por ejemplo, circuitos o procesos para deshabilitar el inversor en el caso de falla en la red o de cortocircuito. El inversor también puede contar con un circuito de comunicación que se puede ajustar a cualquier protocolo conocido, tal como USB o similares.

30 Sin embargo, el inversor de corriente mencionado en esta anterioridad presenta la desventaja que no cuenta con algún tipo de módulo, elemento o sistema de protección para evitar cortocircuitos en el dispositivo conectado al inversor ni

tampoco se lleva algún tipo de control sobre la temperatura del mismo para evitar inconvenientes.

5 Ahora bien, en el estado del arte también se encuentra el documento CN 202795847 que divulga un sistema fotovoltaico de generación de energía multifuncional, el cual comprende un panel de operación y un dispositivo de generación de energía que consta de una fuente de energía solar, un arreglo de batería solar, un controlador solar, un inversor conectado a la red, un inversor off-grid y una batería de almacenamiento. Así, los miembros de generación de energía están conectados eléctricamente a través de un circuito de conexión. El sistema además puede contar con un puerto de conexión USB para conectar elementos tales como transmisores, tarjeta de adquisición de datos, etc.

15 No obstante, al igual que con la anterioridad previamente definida, este documento presenta la desventaja que no comprende ni sugiere el uso de sistemas de protección para proteger los dispositivos que se conecten al mismo, ya sea para corte de corriente en caso de cortocircuito, ni para el control de temperatura por medio de elementos externos que permitan hacer una regulación de la misma de forma automática.

20 De otra parte, se tiene el documento US 9106150 que enseña un sistema inversor solar fuera de red (off-grid) libre de batería, el cual incluye un inversor y un controlador, donde el inversor es usado para convertir un voltaje DC provisto por un panel solar en un voltaje AC de salida, donde el inversor tiene un terminal de entrada, un terminal de salida, y un terminal de control. Así, el terminal de entrada es usado para acoplarse al panel solar y recibir el voltaje DC, y el terminal de salida es usado para acoplarse a una carga para acoplar el voltaje AC. El controlador es acoplado al terminal de control para aumentar gradualmente el voltaje AC para hacer que el voltaje DC disminuya gradualmente cuando el sistema se enciende.

Sin embargo, esta anterioridad tiene la desventaja que, aunque menciona un sistema inversor para conversión de voltaje DC en voltaje AC a partir de una

fuelle de energía solar, no presenta ni sugiere el uso de algúntipo de sistema o elemento de protección para el inversor, es decir, menciona que hay un aislamiento entre la entrada DC y la salida AC, pero no indica que se pueden presentar cortocircuitos, caídas de voltaje, ni aumentos en la temperatura, por lo
5 que no indica la inclusión de elementos externos para dicho control.

Finalmente, se encuentra el documento CN 108879925 relacionado con un sistema fuera de red (off-grid) de generación de energía fotovoltaica, el cual comprende un módulo de celda solar, un controlador de carga y descarga solar,
10 un módulo de batería de almacenamiento y un inversor off-grid, donde la energía es suministrada a dicho inversor de corriente a través del alto voltaje de la batería de almacenamiento, de modo que el proceso de invertir el alto voltaje por parte del inversor puede ser omitido. El sistema puede contar con elementos de protección de sobrecarga y sobredescarga, así como de cortocircuito y demás
15 elementos para cumplir con la norma establecida.

No obstante, se puede ver que todos los documentos existentes en el arte previo, presentan o enseñan dispositivos para la conversión de voltaje o una forma de onda de entrada de corriente directa (DC) en una salida de corriente alterna
20 (AC), es decir, un inversor de corriente, donde la energía de entrada (DC) es proveniente de una fuente fotovoltaica, tal como un panel solar o un sistema de energía solar, donde en algunos casos se menciona que el sistema o inversor pueda contar con algúntipo de puerto de conexión de dispositivos comúnmente conocido, tal como un puerto USB.

25 Sin embargo, ninguno de los documentos del estado del arte sugiere el uso de elementos externos de protección, así como la inclusión de un sistema de control automático de temperatura, el cual se basa en el uso de una serie de elementos o aparatos que permiten mantener la temperatura del dispositivo en todo
30 momento. Lo mismo se presenta con el uso de elementos para proteger al inversor de todos los posibles problemas que se puedan presentar de seguridad, tal como cortocircuitos, polaridad invertida, baja carga y sobrecarga de batería, etc.

De acuerdo con la información anterior, es evidente para un experto en la materia que en el estado del arte existe una necesidad por diseñar e implementar un dispositivo que permita realizar la inversión de la corriente, el cual no requiera
5 conexión a la red de suministro eléctrico, sino que por el contrario, se conecte a un generador de energía eléctrica alterna, tal como un panel solar o similares (considerados como amigables con el medio ambiente), en donde se hace necesario que el dispositivo cuente con algún tipo de elemento que permita protegerlo de los posibles inconvenientes que se puedan presentar con la
10 corriente, tal como cortocircuitos, caídas de corriente, etc., al tiempo que presente algún sistema o módulo que pueda controlar la temperatura del dispositivo en todo momento, de forma automática, para evitar subidas de temperatura descontroladas que pueden afectar el funcionamiento del mismo.

RESUMEN DE LA INVENCION

En un primer aspecto, la presente invención se refiere a un dispositivo o aparato para la inversión de corriente de la familia de onda modificada, el cual se conecta directamente a un generador de energía eléctrica alterna, tal como un panel
20 solar o similares, sin requerir de conexión a la red de suministro eléctrico, en donde el dispositivo cuenta con por lo menos un puerto USB (Bus Serial Universal), un módulo de protecciones eléctricas compuesto principalmente por fusibles de fácil remoción y reemplazo para el usuario, un sistema de control automático de temperatura compuesto por una serie de ventiladores que se
25 activan o desactivan de forma automática de acuerdo con la temperatura que presente el dispositivo en un momento determinado, un sistema de protección que incluye diferentes tipos de protección, dentro de los que se encuentran: protección de puesta a tierra, protección de polaridad invertida de DC, protección de cortocircuito de AC, protección de baja carga y sobrecarga de la batería, y
30 protección de sobretensión que corresponde a la potencia del inversor.

Adicionalmente, el dispositivo de la presente invención presenta una carcasa o cubierta externa que protege los elementos internos y tiene una apariencia que

puede ser agradable para el usuario, donde dicha carcasa externa es de fácil instalación y puede ser anclada o sujeta de forma adecuada en superficies horizontales y verticales.

- 5 De acuerdo con lo anterior, se puede indicar de forma concisa que el dispositivo de la presente invención está compuesto por cinco componentes principales definidos como: fuente de alimentación, módulo de potencia, módulo de protección, módulo de control y módulo de transformación.
- 10 Así, el dispositivo de la presente invención permite elevar el estándar comercial de este tipo de aparatos existentes en el estado del arte, donde dicha mejora se basa en un dispositivo que es atractivo para el usuario final, con el fin de poder cargar dispositivos móviles, tabletas, etc., mediante el uso del puerto USB incluido, y evitando problemas que se pueden presentar por malas conexiones,
- 15 proporcionando de esta forma seguridad e integridad del dispositivo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- La presente invención se entiende de forma más clara a partir de las siguientes
- 20 figuras donde se muestran los componentes asociados al presente dispositivo, así como los elementos novedosos con respecto al estado del arte, en donde, las figuras no pretenden limitar el alcance de la invención, el cual está dado únicamente por las reivindicaciones adjuntas, en donde:

- 25 **FIG. 1** corresponde a una vista en perspectiva del dispositivo de la presente invención totalmente ensamblado y con su forma de producto final.

- FIG. 2** corresponde a una vista plana posterior del dispositivo de la presente invención, donde se muestran los ventiladores de control de temperatura y las
- 30 conexiones de batería.

FIG. 3 corresponde a una vista plana frontal del dispositivo de la presente invención, donde se muestra la conexión en AC y los puertos USB que forman parte del mismo.

5 **FIG. 4** corresponde a una vista detallada del transformador toroidal que forma parte del dispositivo de la presente invención, donde dicho transformador es fabricado a medida según la potencia de trabajo requerido, los voltajes de entrada y los voltajes de salida.

10 **FIG. 5** corresponde a un diagrama de bloques del funcionamiento del dispositivo inversor de la presente invención.

FIG. 6 corresponde a un diagrama de bloques del módulo o la etapa de control del dispositivo inversor de la presente invención.

15

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Como se muestra en las Figuras 1 a 6, el dispositivo de la presente invención corresponde a un inversor de corriente para ser conectado a un generador
20 fotovoltaico, sin requerir conexión a la red de suministro eléctrico, es decir, la invención corresponde a un dispositivo que es comúnmente conocido en el campo técnico como Off-Grid (fuera de la red), tal como es evidente para los expertos en la materia.

25 Así las cosas, el dispositivo o aparato de la presente invención está compuesto o comprende los siguientes componentes o partes que lo hacen diferente de los dispositivos existentes en el estado del arte:

- 30 • Una carcasa externa (1) que alberga en su interior todos los elementos que forman parte del presente dispositivo, en donde dicha carcasa (1) tiene preferiblemente una apariencia agradable para el usuario final, y permite ser anclada en cualquier superficie, bien sea de forma vertical u

horizontal por medio de cualquier medio de anclaje mecánico comúnmente conocido o comercialmente disponible, sin limitaciones;

- 5 • Un módulo de entrada al cual se conectan los terminales positivo y negativo de una batería o de un generador fotovoltaico, lo que indica que esta entrada recibe un voltaje de corriente directa (DC), en donde los terminales de dicho puerto se ubican en una de las paredes externas de la carcasa (1);
- 10 • Una fuente de alimentación que permite suministrar la potencia o energía eléctrica necesaria para que el dispositivo inversor de la presente invención pueda funcionar de forma adecuada, en donde dicha fuente de alimentación está compuesta preferiblemente por una serie de baterías, tal como VLRA (Sellada Regulada por Válvula de Ácido-Plomo, por sus siglas en inglés) de tipo AGM (Material de Vidrio Absorbido), las cuales permiten que puedan ser transportadas por cualquier medio, bien sea
15 aéreo o terrestre de una forma segura;
- Un módulo de potencia que permite aumentar la potencia del dispositivo y está compuesta por una serie de diodos y transistores que permiten tener un sistema de seguridad;
- 20 • Un sistema de protección compuesto por una serie de componentes mecánicos o electrónicos que permiten cortar el suministro de energía en caso de presentarse un inconveniente eléctrico, en donde dicho sistema de protección comprende una pluralidad de fusibles, octoacopladores o fototransistores, un sensor de corriente, un termistor NTC o sensores de temperatura, un relé, y un disyuntor térmico;
- 25 • Un módulo de control que permite controlar la operación del dispositivo en forma general y por medio del cual se manejan las protecciones, la inversión y verificación del buen funcionamiento de todo el dispositivo, donde dicho módulo está compuesto por un elemento de control, tal como un microcontrolador, microprocesador, procesador, DLP, etc., un
30 generador sinusoidal SPWM, y un controlador Mosfet;
- Un módulo de transformación compuesto por unos transformadores de HF (alta frecuencia) y unos transformadores toroidales;

- Un módulo de control de temperatura conectado al módulo de control, donde dicho módulo de temperatura permite controlar una serie de ventiladores (2) que se ubican en una de las paredes de la carcasa externa (1), con el fin de crear un flujo de aire al interior del dispositivo inversor y así reducir su temperatura; y
- Un puerto de salida (3), el cual corresponde a un puerto USB por el cual se puede cargar o conectar cualquier tipo de dispositivo móvil que permita la carga por medio del mismo, ya que dicho puerto (3) presenta un voltaje de salida de 5 VDC y con una corriente de 2 A, o puede corresponder a un puerto de voltaje AC de 110 V, tal como se ilustra en la Figura 2

Así las cosas, el dispositivo de la presente invención es un elemento simple que permite obtener un voltaje DC proveniente de una batería, un generador fotovoltaico o cualquier otro tipo de elemento que pueda suministrar voltaje DC, sin limitaciones, y convertirlo en una salida de voltaje AC o incluso en otra salida de voltaje DC, donde el dispositivo se caracteriza porque no requiere conexión a la red de suministro eléctrico AC.

En una modalidad preferida, el dispositivo de la presente invención permite obtener de forma simultánea una salida de voltaje AC y una salida de voltaje DC, donde dichas salidas corresponden a un puerto de salida de 110 VAC (4) y un puerto de salida de 5 VDC (3), respectivamente. Sin limitarse, el puerto de salida de 110 VAC (4) corresponde a uno o más conectores comercialmente disponibles como se encuentran en todas las instalaciones para conectar cualquier dispositivo, electrodoméstico o similar que utiliza este tipo de corriente, tal como las conexiones con las que cuenta un hogar o una oficina, mientras que el puerto de salida de 5 VDC (3) es preferiblemente uno o más puertos USB (Bus Serial Universal) que permite obtener una salida de 5 V de corriente directa con una corriente aproximada de 1A a 3A, pero sin estar limitado a esta corriente de salida obtenida.

Adicionalmente, el número de puertos de salida no se encuentra limitado de ninguna forma en la presente invención y puede ser cualquier número mayor a

1, ya que un dispositivo inversor puede contar con la cantidad de puertos de salida, bien sea de VAC (4) o VDC (3) o ambos, necesaria para cumplir con las necesidades específicas de un cliente, donde dicho cliente puede requerir únicamente 1 puerto de cada uno, solamente 1 VDC, solamente 1 VAC, o incluso
5 cualquier número mayor de puertos, ya sea 2, 3, 4, 5, 6, 7, o más, dependiendo del tamaño del dispositivo y que las condiciones internas de potencia soporten el uso de la cantidad de puertos deseados, tal como es claro para el experto en la materia.

10 Ahora bien, sumado a lo anterior, preferiblemente, el dispositivo inversor de la presente invención además cuenta con un interruptor (5) o elemento de interrupción que permita encender y apagar el dispositivo y que funcione de forma adecuada cuando el usuario lo requiera. Este elemento puede ser un interruptor simple (5) con posiciones ON/OFF (ENCENDIDO/APAGADO) o
15 cualquier otro tipo de dispositivo interruptor que pueda ser usado para permitir el paso de voltaje y corriente de un extremo a otro y así activar todos los módulos internos que forman parte de la presente invención.

En una modalidad, el dispositivo de la presente invención además cuenta con
20 una serie de indicadores luminosos, preferiblemente, aunque no limitado a, tres, los cuales se ubican directamente sobre una de las paredes de la carcasa externa (1), tal como se muestra en la Figura 3, donde dichos indicadores luminosos pueden corresponder a indicadores LED (Diodo Emisor de Luz) que pueden tener el mismo o, preferiblemente, tienen diferentes colores para dar
25 diferentes indicaciones del funcionamiento del dispositivo de la invención.

Preferiblemente, los indicadores luminosos definidos en el párrafo anterior permiten que el usuario pueda determinar que el dispositivo se encuentra en funcionamiento normal, que tiene una sobrecarga, que ha pasado un
30 cortocircuito, que hay un bajón de potencia, o incluso puede determinar si se ha invertido la polaridad o se ha presentado algún otro tipo de inconveniente con el dispositivo y su funcionamiento es normal o no.

En otro aspecto de la presente invención, el módulo o puerto de entrada además presenta un elemento de conexión a tierra, ubicado en una de las paredes de la carcasa externa (1), tal como se muestra en la Figura 2, donde dicha conexión a tierra permite, como lo dice su nombre, hacer una conexión a tierra y así ayudar a evitar inconvenientes de sobrevoltaje o sobrecorriente que se puedan presentar al interior del dispositivo inversor de la invención.

En una modalidad alterna, el dispositivo de la presente invención puede contar con un elemento de visualización, tal como una pantalla o similar, que se ubica directamente sobre una de las paredes externas de la carcasa externa (1), con el fin de mostrar variables o información relevante sobre el funcionamiento del dispositivo inversor al usuario. El elemento de visualización puede ser cualquiera y no se limita únicamente a las opciones indicadas anteriormente, sino que puede corresponder a una pantalla de matriz de puntos, una pantalla LCD (Display de Cristal Líquido), pantalla LED, o cualquier otro elemento de visualización que pueda ser controlado por el módulo de control y que se encuentre comercialmente disponible, incluso una pantalla táctil en caso de requerirse, cuyo tamaño no se encuentra limitado y también depende directamente de los requerimientos del cliente final y de la información que se desee visualizar.

Finalmente, y de forma alterna, el dispositivo de la presente invención puede además contar con una serie de rejillas o ventanillas dispuestas en una de las paredes de la carcasa externa (1), tal como se ilustra en la Figura 3, donde dichas rejillas o ventanillas permiten crear un flujo de aire hacia el interior del dispositivo o incluso en conjunto con los ventiladores dispuestos de forma opuesta, permiten que el aire impulsado por dichos ventiladores sea expulsado y haya un flujo constante de aire que mantiene la temperatura controlada al interior.

La descripción hecha hasta ahora corresponde a una o varias modalidades de la presente invención y no es ni pretende ser de ninguna manera limitante del

alcance de la presente solicitud, de acuerdo a como se establece y define en el capítulo reivindicatorio adjunto.