

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 815 652**

51 Int. Cl.:

H02J 3/38 (2006.01)

F24F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.07.2015 PCT/CN2015/084752**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2016 WO16041413**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2015 E 15841377 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3196999**

54 Título: **Sistema de aire acondicionado fotovoltaico y aire acondicionado fotovoltaico que tiene el mismo**

30 Prioridad:

19.09.2014 CN 201410484082

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

30.03.2021

73 Titular/es:

GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI (100.0%)

**West Jinji Roa, Qianshan, Zhuhai
Guangdong 519070, CN**

72 Inventor/es:

**ZHUO, SENQING;
MA, XIN;
YOU, JIANBO;
LI, FASHUN y
ZHANG, JIAXIN**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 815 652 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de aire acondicionado fotovoltaico y aire acondicionado fotovoltaico que tiene el mismo

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere al campo técnico de los aparatos domésticos, más particularmente, a un sistema de aire acondicionado fotovoltaico y un acondicionador de aire fotovoltaico que tiene el mismo.

Antecedentes

En la Fig. 1 se muestra el sistema de aire acondicionado fotovoltaico con las funciones de conexión e inversión de red en la técnica anterior, el cual está configurado para que sea conveniente para la batería fotovoltaica a la fuente de alimentación para un circuito principal de un acondicionador de aire, y tener un circuito simple de fácil implementación. 10 Tómese como ejemplo un sistema monofásico conectado a la red, cuando la batería fotovoltaica está conectada eléctricamente al sistema de aire acondicionado fotovoltaico, la energía eléctrica se transfiere al circuito inversor conectado a la red y al inversor compresor del sistema de aire acondicionado a través del circuito de elevación de voltaje y los buses de corriente continua (CC). El circuito inversor conectado a la red alimenta la energía eléctrica de la batería fotovoltaica a la red eléctrica. El inversor de compresor del sistema de aire acondicionado convierte la 15 corriente continua en los buses de CC en corriente alterna (CA) que se requiere para el ajuste de la velocidad del compresor, de modo que el compresor funcione.

Cuando el compresor del acondicionador de aire se acciona para funcionar con energía eléctrica de la red eléctrica, el circuito de rectificación y PFC (corrección del factor de potencia) convierte la salida de CA de la red eléctrica a CC, y asegura la entrada de energía eléctrica desde la red eléctrica para tener un factor de unidad de potencia constante. 20 Cuando el circuito inversor conectado a la red realiza la conexión e inversión de la red, no se realiza la rectificación, por lo que la rectificación y el circuito PFC no funcionan y no se introduce energía eléctrica desde la red eléctrica. Cuando el circuito inversor conectado a la red no realiza la conexión e inversión de la red, el circuito de rectificación y PFC ingresa energía eléctrica desde la red eléctrica y hace funcionar el compresor del aire acondicionado.

Con el sistema de aire acondicionado fotovoltaico anterior, se realiza a la fuente de alimentación para el circuito principal del acondicionador de aire por la batería fotovoltaica. Sin embargo, cuando se realizan la conexión e inversión de la red, el bus descendente de los buses de CC todavía está conectado al cable activo y al cable neutro de la red eléctrica a través del puente de rectificación, lo que fácilmente hará que la corriente del inversor conectado a la red fluya hacia el bus descendente a través del puente de rectificación y, por lo tanto, interfiere con el control normal de la corriente del inversor conectado a la red. 25

30 La solicitud de patente japonesa (A) JPH04184024 se refiere a un ventilador para la ventilación forzada de un ático de una casa y a un acondicionador de aire con ventilador, proporcionando un ventilador de ventilación para el intercambio de aire en un ático con el aire exterior, y una batería solar para suministrar energía eléctrica al ventilador.

Sumario de la invención

35 En vista de lo anterior, es necesario proporcionar un sistema de aire acondicionado fotovoltaico y un acondicionador de aire fotovoltaico que tiene el mismo para resolver el problema en el sistema fotovoltaico de aire acondicionado existentes de interferir con el control normal de la corriente de inversor conectado a la red.

El objetivo de la presente divulgación se consigue proporcionando un sistema de aire acondicionado fotovoltaico, que comprende una batería fotovoltaica, un módulo de conmutador, un circuito inversor, un circuito de rectificación y un compresor inversor; en el que,

40 un extremo de entrada del módulo conmutador está conectado eléctricamente a una red eléctrica;

un primer extremo de salida del módulo conmutador está conectado eléctricamente a un primer extremo de entrada/salida del circuito inversor;

un segundo extremo de salida del módulo conmutador está conectado eléctricamente a un extremo de entrada del circuito de rectificación;

45 un extremo de salida del circuito de rectificación está conectado eléctricamente a un extremo de entrada del inversor de compresor;

el extremo de entrada del módulo conmutador no conduce simultáneamente con el primer extremo de salida y el segundo extremo de salida del módulo conmutador;

50 cuando el extremo de entrada del módulo de conmutación se conduce con el primer extremo de salida del módulo de conmutación, la red eléctrica se conecta a la batería fotovoltaica;

cuando el extremo de entrada del módulo de conmutación se conduce con el segundo extremo de salida del módulo de conmutación, la red eléctrica se conecta a un compresor de un acondicionador de aire.

En una de las realizaciones, el módulo de conmutación comprende un primer conmutador y un segundo conmutador;

5 un extremo del primer conmutador y un extremo del segundo conmutador, ambos configurados para ser extremos de entrada del módulo de conmutador, están conectados eléctricamente con la red eléctrica;

otro extremo del primer conmutador, que está configurado para ser el primer extremo de salida del módulo de conmutador, está conectado eléctricamente al primer extremo de entrada/salida del circuito inversor;

otro extremo del segundo conmutador, que está configurado para ser el segundo extremo de salida del módulo del conmutador, está conectado eléctricamente al extremo de entrada del circuito de rectificación.

10 En una de las realizaciones, el módulo de conmutación comprende un conmutador unipolar de doble banda;

un extremo común del conmutador de doble tiro unipolar actúa como el extremo de entrada del módulo de conmutador y está conectado a la red;

un primer contacto fijo del conmutador de doble tiro unipolar actúa como el primer extremo de salida del módulo de conmutador y está conectado eléctricamente con el primer extremo de entrada/salida del circuito inversor;

15 un segundo contacto fijo del módulo conmutador actúa como el segundo extremo de salida del módulo conmutador y está conectado eléctricamente al extremo de entrada del circuito de rectificación.

En una de las realizaciones, el sistema de aire acondicionado fotovoltaico comprende además un tercer conmutador, en el que, el tercer conmutador está conectado eléctricamente entre el segundo extremo de entrada/salida del circuito inversor y el extremo de entrada del inversor de compresor.

20 En una de las realizaciones, el sistema de aire acondicionado fotovoltaico comprende además un circuito de elevación de voltaje y un circuito de aislamiento CC/CC, en el que, un extremo de entrada del circuito de elevación de voltaje está conectado eléctricamente con un extremo de salida de la batería fotovoltaica;

el circuito de aislamiento CC/CC está conectado eléctricamente entre el extremo de salida del circuito de elevación de voltaje y un segundo extremo de entrada/salida del circuito inversor.

25 En una de las realizaciones, el circuito de aislamiento CC/CC comprende un transformador de aislamiento;

una bobina primaria del transformador de aislamiento está conectada eléctricamente al extremo de salida del circuito de elevación de voltaje;

Una bobina secundaria del transformador de aislamiento está conectada eléctricamente al segundo extremo de entrada/salida del circuito inversor.

30 En una de las realizaciones, el sistema de aire acondicionado fotovoltaico comprende además un circuito de corrección de factor de potencia, en el que, el circuito de corrección de factor de potencia está conectado eléctricamente entre el extremo de entrada del inversor de compresor y el extremo de salida del circuito de rectificación.

En una de las realizaciones, el sistema de aire acondicionado fotovoltaico comprende además un controlador;

35 el controlador está conectado eléctricamente al módulo de conmutador y al tercer conmutador respectivamente, y está configurado para controlar que el extremo de entrada del módulo de conmutador sea conductor o no conductor con el primer extremo de salida o el segundo extremo de salida del módulo de conmutador, y para controlar el tercer conmutador para cerrar o abrir.

40 En una de las realizaciones, el sistema de aire acondicionado fotovoltaico comprende además un primer condensador de almacenamiento de energía, un segundo condensador de almacenamiento de energía y un tercer condensador de almacenamiento de energía, en el que,

el primer condensador de almacenamiento de energía está conectado eléctricamente entre un extremo de salida del circuito de aislamiento CC/CC y un segundo extremo de entrada/salida del circuito inversor;

el segundo condensador de almacenamiento de energía está conectado eléctricamente entre el extremo de salida del circuito de elevación de voltaje y un extremo de entrada del circuito de aislamiento CC/CC;

45 El tercer condensador de almacenamiento de energía está conectado eléctricamente entre el extremo de salida del circuito de Corrección del Factor de Potencia y el extremo de entrada del inversor de compresor.

En consecuencia, la presente invención proporciona además un acondicionador de aire fotovoltaico que comprende cualquiera de los sistemas de aire acondicionado fotovoltaicos anteriores.

El sistema de aire acondicionado fotovoltaico anterior y el acondicionador de aire fotovoltaico que tiene el mismo tienen los efectos beneficiosos de la siguiente manera: el sistema de aire acondicionado fotovoltaico comprende una batería fotovoltaica, un módulo de conmutador, un circuito inversor, un circuito de rectificación y un inversor de compresor; en el que un extremo de entrada del módulo conmutador está conectado eléctricamente a la red eléctrica; el primer extremo de salida del módulo conmutador está conectado eléctricamente al primer extremo de entrada/salida del circuito inversor; el segundo extremo de salida del módulo conmutador está conectado eléctricamente a un extremo de entrada del circuito de rectificación; un extremo de salida del circuito de rectificación está conectado eléctricamente a un extremo de entrada del inversor de compresor; en el que, el extremo de entrada del módulo conmutador no se conduce simultáneamente con el primer extremo de salida y el segundo extremo de salida del módulo conmutador; cuando el extremo de entrada del módulo de conmutación se conduce con el primer extremo de salida del módulo de conmutación, la red eléctrica se conecta a la batería fotovoltaica del sistema de aire acondicionado fotovoltaico; cuando el extremo de entrada del módulo de conmutación se conduce con el segundo extremo de salida del módulo de conmutación, la red eléctrica se conecta a un compresor de un acondicionador de aire. Mediante el módulo de conmutación provisto en el sistema de aire acondicionado fotovoltaico, el circuito de rectificación y el circuito inversor no se conducen simultáneamente con la red eléctrica, evitando así la influencia mutua entre la unidad de conexión e inversión de la red y la unidad rectificadora del sistema accionamiento del aire acondicionado, evitando la interferencia con el control normal de la corriente del inversor conectado a la red, y resolviendo efectivamente el problema en el sistema de aire acondicionado fotovoltaico existente de interferir con el control normal de la corriente del inversor conectado a la red.

20 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una topología de circuito del sistema de aire acondicionado fotovoltaico en la técnica anterior;

La figura 2 es una topología de circuito del sistema de aire acondicionado fotovoltaico de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura 3 es una topología del circuito de aislamiento CC/CC del sistema de aire acondicionado fotovoltaico de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Con el fin de hacer que los esquemas técnicos de la presente divulgación más evidentes, la presente divulgación se describirá en más detalles con referencia a las figuras adjuntas y formas de realización preferidas.

Como se muestra en la figura 1, en el sistema de aire acondicionado fotovoltaico en la técnica anterior, cuando los realiza la batería fotovoltaica de conexión y de inversión, el cable de alta tensión y el cable neutro, a través de la cual la corriente de rectificación se ingresa, no están completamente desconectados de la red eléctrica, y el bus descendente de los buses de CC todavía está conectado al cable activo y al cable neutro de la red eléctrica a través del puente de rectificación, lo que fácilmente hará que la corriente del inversor conectado a la red fluya hacia el bus descendente a través del puente de rectificación, lo que hace que la corriente del cable vivo y la salida de corriente del cable neutro del circuito inversor conectado a la red sean diferentes, e interfiere el control normal de la corriente del inversor conectado a la red.

Por lo tanto, a fin de evitar la diferencia entre la corriente de alta tensión y la corriente de conductor de neutro, y evitar la interferencia con el control normal para la corriente de inversor conectado a la red eléctrica, la presente invención proporciona una realización detallada del sistema de aire acondicionado fotovoltaico, que comprende una batería fotovoltaica, un módulo conmutador, un circuito inversor, un circuito de rectificación y un inversor compresor.

En el que, un extremo de entrada del módulo de conmutación está conectado eléctricamente a una red eléctrica; un primer extremo de salida del módulo conmutador está conectado eléctricamente a un primer extremo de entrada/salida del circuito inversor; un segundo extremo de salida del módulo conmutador está conectado eléctricamente a un extremo de entrada del circuito de rectificación.

En el que, el extremo de entrada del módulo de conmutación no está conduciendo simultáneamente con tanto el primer extremo de salida como el segundo extremo de salida del módulo de conmutación.

Cuando el extremo de entrada del módulo de conmutación está conduciendo con el primer extremo de salida del módulo de conmutación, la red de alimentación se conecta a la batería fotovoltaica, de este modo la batería fotovoltaica realiza la conexión e inversión a la red eléctrica.

Cuando el extremo de entrada del módulo de conmutación se conduce con el segundo extremo de salida del módulo de conmutación, la red eléctrica se conecta a un compresor de un acondicionador de aire, lo que permite que la red eléctrica suministre energía para el compresor de aire acondicionado y conduzca el acondicionador de aire para que funcione normalmente cuando la energía de salida de la batería fotovoltaica no sea lo suficientemente grande como para que funcione el acondicionador de aire.

Un extremo de salida del circuito de rectificación se conecta eléctricamente a un extremo de entrada del inversor de compresor, de modo que la red eléctrica suministra energía al acondicionador de aire y activa el acondicionador de aire para que funcione normalmente. La salida de CA de la red eléctrica se rectifica y se convierte en CC, que es aplicable para el inversor de compresor del sistema de aire acondicionado. Luego, el inversor de compresor del sistema de aire acondicionado convierte CC en CA, lo cual es necesario para el ajuste de la velocidad del motor del compresor del aire acondicionado, para que el compresor funcione.

En el que, preferentemente el circuito de rectificación es un rectificador de puente, que está formado por cuatro diodos a través de cada uno de los dos diodos a tope entre sí.

El módulo de conmutación se proporciona en el sistema de aire acondicionado fotovoltaico, y el extremo de entrada del módulo de conmutación no está conduciendo simultáneamente con ambos del primer extremo de salida y el segundo extremo de salida del módulo de conmutación, con lo que el circuito de rectificación, que está conectado al compresor inversor del sistema de aire acondicionado, y el circuito inversor, que está conectado a la batería fotovoltaica, no está conduciendo simultáneamente con la red eléctrica.

Cuando se realiza la conexión e inversión a la red, el extremo de entrada del módulo de conmutación se conduce con el primer extremo de salida, sin embargo, el extremo de entrada del módulo de conmutación se desconecta del segundo extremo de salida, por lo que el cable N (Neutro) y el cable L (alta tensión), a través del cual se introduce la corriente de rectificación, están completamente desconectados de la red eléctrica, y el bus descendente de los buses de CC no se conectarán al cable L (alta tensión) y al cable N (neutro) de la red eléctrica a través del puente de rectificación, que evita que la corriente del inversor conectada a la red fluya hacia el bus descendente a través del circuito de rectificación, evita la influencia mutua entre la unidad de conexión a la red y la unidad inversora, y la unidad rectificadora del sistema de accionamiento del aire acondicionado, evita la interferencia con el control normal para la corriente del inversor conectada a la red, y resuelve eficazmente los problemas en el sistema de aire acondicionado fotovoltaico existente de interferir con el control normal de la corriente de inversor conectada a la red de energía.

Se debe precisar que, como se muestra en la figura 2, el módulo de conmutador comprende un primer conmutador K1 y un segundo conmutador K2.

Un extremo del primer conmutador K1 y un extremo del segundo conmutador K2, ambos de los cuales están configurados para ser extremos de entrada del módulo de conmutación, están conectados eléctricamente con la red eléctrica.

El otro extremo del primer conmutador K1, que está configurado para ser el primer extremo de salida del módulo de conmutación, está conectado eléctricamente al primer extremo de entrada/salida del circuito inversor.

El otro extremo del segundo conmutador K2, que está configurado para ser el segundo extremo de salida del módulo de conmutación, está conectado eléctricamente al extremo de entrada del circuito de rectificación.

El primer conmutador K1 está conectado eléctricamente entre el circuito inversor y la red de energía. Al encender o apagar el primer conmutador K1, la conexión entre el circuito inversor y la red eléctrica se controla para que se encienda o apague. El segundo conmutador K2 está conectado eléctricamente entre el circuito de rectificación y la red eléctrica. Al encender o apagar el segundo conmutador K2, la conexión entre el circuito de rectificación y la red eléctrica se controla para encenderse o apagarse.

En el que, el primer conmutador K1 y el segundo conmutador K2 no se puede activar simultáneamente. Es decir, cuando el circuito inversor conectado a la red realiza la conexión e inversión de la red, la energía eléctrica de la batería fotovoltaica se conecta a la red a través del circuito inversor conectado a la red. Entonces, al controlar el primer conmutador K1 que se enciende, el circuito inversor conectado a la red se conecta a la red. Simultáneamente, al controlar el segundo conmutador K2 para que se encienda, el circuito de rectificación se desconecta a la red eléctrica, lo que evita que la corriente del inversor conectada a la red fluya hacia el bus descendente de los buses de CC a través del circuito de rectificación, evita las influencias entre el sistema de accionamiento del acondicionador de aire (el circuito formado por el inversor de compresor del sistema de aire acondicionado y el circuito de rectificación) y la unidad de conexión e inversión de la red (el circuito formado por la batería fotovoltaica, el inversor conectado a la red y la red eléctrica), y evita que el flujo de retorno de la corriente del inversor conectado a la red interfiera con el control normal de la corriente del inversor conectado a la red.

Además, se debe precisar que, el módulo de conmutador puede comprender un conmutador de un solo polo doble tiro. Al proporcionar el conmutador unipolar de doble tiro, el extremo común del conmutador unipolar de doble tiro actúa como el extremo de entrada del módulo del conmutador y se conecta a la red.

Un primer contacto fijo del conmutador de doble tiro de un solo polo actúa como el primer extremo de salida del módulo de conmutación y está conectado eléctricamente con el primer extremo de entrada/salida del circuito inversor.

Un segundo contacto fijo del módulo de conmutación actúa como el segundo extremo de salida del módulo de conmutación y está conectado eléctricamente a un extremo de entrada del circuito de rectificación.

- El extremo común del conmutador de doble tiro de un solo polo no se puede conectar a los dos contactos fijos (el primer contacto fijo y el segundo contacto fijo) de los mismos de manera simultánea, y el extremo común del conmutador de doble tiro monopolar actúa como el extremo de entrada del módulo de conmutador y está conectado con la red, por lo tanto, controlar el extremo común del conmutador de doble tiro de un polo que se conectará al primer contacto fijo, o a través del control del extremo común del conmutador de doble tiro de un polo que se va a conectar al segundo contacto fijo, el circuito inversor está conectado a la red eléctrica o el circuito de rectificación está conectado a la red, evitando así las influencias entre el sistema de accionamiento del aire acondicionado y la unidad de conexión e inversión de la red. Además, la función se puede realizar solo con un conmutador de doble tiro de un polo, y el circuito es simple y fácil de realizar, y el coste es bajo.
- Cabe precisar que, la alimentación de CA de salida de la rejilla puede ser energía monofásica o potencia trifásica. Es decir, la red eléctrica puede ser una red monofásica o una red trifásica. Las realizaciones del sistema de aire acondicionado fotovoltaico de la presente invención se especifican con la red monofásica, pero la presente invención no debe limitarse a las realizaciones especificadas con la red monofásica.
- Además, como se muestra en la figura 2, en una realización de la presente invención, el sistema de aire acondicionado fotovoltaico comprende además un circuito de elevación de voltaje y una CC (corriente continua)/circuito de aislamiento de CC.
- El extremo de entrada del circuito de elevación de voltaje está conectado eléctricamente con el extremo de salida de la batería fotovoltaica. El circuito elevador de voltaje está configurado para elevar la salida de voltaje de CC más baja de la batería fotovoltaica y convertirla en un voltaje de CC más alto, y el voltaje de CC más alto se ingresa en el circuito de aislamiento de CC/CC.
- El circuito de aislamiento de CC/CC se conecta eléctricamente entre el extremo de salida del circuito de elevación de voltaje y el segundo extremo de entrada/salida del circuito inversor conectado a la red eléctrica, de manera que la etapa frontal y la etapa de flujo descendente del circuito inversor conectado a la red eléctrica está aislado y el circuito de aislamiento CC/CC está completamente aislado, lo que permite el aislamiento entre la batería fotovoltaica y la red. De esta manera, la corriente de fuga a tierra de la batería fotovoltaica no fluirá hacia el circuito del inversor, evitando así el incremento de un componente de modo común a tierra de la corriente del inversor conectada a tierra y resolviendo efectivamente el problema en el sistema de aire acondicionado fotovoltaico existente en el que la corriente de fuga a tierra influye en la seguridad de la red eléctrica.
- En el que, en una de las realizaciones, el circuito de aislamiento CC/CC comprende un transformador de aislamiento. La bobina primaria del transformador de aislamiento está conectada eléctricamente al extremo de salida del circuito de elevación de voltaje. La bobina secundaria del transformador de aislamiento está conectada eléctricamente al segundo extremo de entrada/salida del circuito inversor. La energía de CC impulsada por el circuito de elevación de voltaje se convierte en voltaje de CC, que es aplicable para la conexión e inversión de la red y se introduce en el circuito del inversor para la conexión e inversión de la red. La etapa delantera y la etapa descendente del circuito inversor están completamente aisladas por el transformador de aislamiento, lo que hace que el aislamiento entre la batería fotovoltaica y la red sea fácil y conveniente. La realización tiene una estructura simple, es conveniente y fácil de realizar.
- Preferentemente, el transformador de aislamiento es un transformador de aislamiento de alta frecuencia.
- A través del primer conmutador K1, el primer extremo de entrada/salida del circuito inversor está conectado eléctricamente a la red. El circuito inversor invierte y convierte la energía de CC convertida por el circuito de aislamiento de CC/CC en energía de CA con la misma frecuencia y fase que la red, y la energía de CA se introduce en la red, realizando así la conexión a la red de la batería fotovoltaica.
- Conviene precisar que el circuito de elevación de voltaje, el circuito de aislamiento CC/CC y el circuito inversor están conectados eléctricamente en secuencia a través de buses de CC. El circuito de elevación de voltaje puede ser un refuerzo, un circuito de refuerzo aislado de CC/CC o un circuito combinado de un circuito elevador aislado y de CC/CC.
- Por un lado, el circuito de elevación de voltaje está configurado para tensión de impulso, y, por otro lado, está configurado para MPPT (Seguimiento de Punto de Máximo de Energía). El circuito de elevación de voltaje comprende un módulo MPPT, de modo que el circuito de elevación de voltaje tiene la función de seguimiento de punto de máxima potencia. El módulo MPPT muestrea el voltaje y la salida de corriente de la batería fotovoltaica, calcula la potencia, controla y rastrea el punto de máxima energía de salida de la batería fotovoltaica, asegurando así la eficiencia del suministro de energía de la batería fotovoltaica.
- Además, como se muestra en la figura 3, en una de las realizaciones del sistema de aire acondicionado fotovoltaico, el circuito de aislamiento CC/CC comprende además un primer circuito de rectificación. El primer circuito de rectificación está conectado eléctricamente entre la bobina secundaria del transformador de aislamiento y el segundo extremo de entrada/salida del circuito inversor. Específicamente:
- Preferentemente, el primer circuito de rectificación es preferentemente un puente de rectificación, que está formado por cuatro diodos a través de cada dos diodos unidos entre sí.

Además, como se muestra en la figura 3, en una de las realizaciones de la presente invención, el circuito de aislamiento CC/CC comprende además un circuito de muestreo de corriente, un circuito de conmutación y un circuito de control del mismo, un transformador de aislamiento, un primer circuito de rectificación y un circuito de muestra de voltaje.

En el que:

- 5 El circuito de muestreo de corriente está configurado para muestrear la corriente de bobina primaria del transformador de aislamiento.

El circuito de muestreo de voltaje está configurado para muestrear la tensión de salida del circuito de aislamiento CC/CC.

- 10 El transformador de aislamiento está configurado para almacenar energía y energía de transferencia, aislar eléctricamente el circuito anterior y posterior, y variar la tensión.

De acuerdo con el voltaje y corriente muestreados, el circuito conmutador y el circuito de control de los mismos controlan la sincronización y el tiempo de encendido y apagado de los conmutadores (S1, S2, S3 y S4) en el circuito del conmutador, y controla además el voltaje de salida.

- 15 El primer circuito de rectificación convierte el voltaje AC y la corriente AC de la bobina secundaria del transformador de aislamiento para que sea de voltaje CC y corriente CC.

- Además, el circuito de aislamiento CC/CC comprende además un circuito de almacenamiento de energía del condensador, circuito de filtración y protección correspondiente para mejorar la fiabilidad del circuito. Además, de acuerdo con una de las realizaciones, el sistema de aire acondicionado fotovoltaico comprende además un primer condensador de almacenamiento de energía C1, que está conectado eléctricamente entre el extremo de salida del circuito de aislamiento de CC/CC y el segundo extremo de entrada/salida del circuito inversor. Específicamente, después de estar conectado eléctricamente al extremo de salida del circuito de aislamiento CC/CC, el primer condensador de almacenamiento de energía C1 está conectado eléctricamente al segundo extremo de entrada/salida del circuito inversor. A saber, el polo positivo del primer condensador de almacenamiento de energía C1 está conectado eléctricamente al bus superior de los buses de CC, y el polo negativo del primer condensador de almacenamiento de energía C1 está conectado eléctricamente al bus descendente de los buses de CC.
- 20
- 25

El primer condensador C1 de almacenamiento de energía está conectado eléctricamente al extremo de salida del circuito de aislamiento CC/CC, con el fin de disminuir el ruido de la salida de energía CC por el circuito de aislamiento CC/CC y darse cuenta de los efectos de la estabilización de la tensión de entre el bus superior y el bus descendente de los autobuses CC.

- 30 Se debe precisar que, en una de las realizaciones, el sistema de aire acondicionado fotovoltaico comprende además un segundo condensador de almacenamiento de energía C2, que está conectado eléctricamente entre el extremo de salida del circuito de elevación de voltaje y el extremo de entrada de la CC/Circuito de aislamiento CC. Después de que la energía de CC se emite desde la batería fotovoltaica y es impulsada por el circuito de elevación de voltaje, y se ingresa en el circuito de aislamiento de CC/CC, el condensador C2, como condensador de derivación del circuito de elevación de voltaje, se proporciona para disminuir el cambio de corriente en los buses de CC, lo que disminuye el ruido de la salida de voltaje de CC por el circuito de elevación de voltaje y se da cuenta de los efectos de estabilizar el voltaje.
- 35

Como se muestra en la figura 2, en una de las realizaciones, el sistema de aire acondicionado fotovoltaico comprende además un circuito de corrección de factor de potencia y un filtro EMI (Interferencia Electromagnética).

- 40 El circuito de corrección de factor de potencia está conectado eléctricamente entre el extremo de entrada del inversor de compresor y el extremo de salida del circuito de rectificación. El circuito de corrección del factor de potencia, el circuito de rectificación y el filtro EMI se conectan en secuencia y luego el filtro EMI se conecta eléctricamente a la red a través del segundo conmutador K2.

- Además, un tercio de almacenamiento de energía del condensador C3 está conectado eléctricamente entre el extremo de salida del circuito de corrección de factor de potencia y el extremo de entrada del inversor de compresor. El tercer condensador de almacenamiento de energía C3 está configurado para estabilizar el voltaje y hacer que el circuito de corrección del factor de potencia produzca un voltaje estable.
- 45

Cabe precisar que, cuando el sistema de aire acondicionado fotovoltaico se aplica en un acondicionador de aire, hay tres estados de trabajo:

- 50 Estado 1: Cuando la energía de salida de la batería fotovoltaica es mucho mayor que la energía requerida para el aire En funcionamiento con el acondicionador, la batería fotovoltaica suministra energía tanto para el aire acondicionado como para el inversor conectado a la red, es decir, la batería fotovoltaica suministra energía simultáneamente y está conectada a la red.

Estado 2: cuando la energía de salida de la batería fotovoltaica es menor o igual que la energía requerida para el funcionamiento del aire acondicionado, tanto la batería fotovoltaica como la red suministran energía al aire acondicionado, o solo la batería fotovoltaica suministra energía para el aire acondicionado. Es decir, la batería fotovoltaica solo suministra energía, pero no está conectada a la red.

- 5 Estado 3: cuando el aire acondicionado no funciona (es decir, la energía requerida por el aire acondicionado para funcionar es cero), la batería fotovoltaica solo se conecta a la red y la energía de salida se introduce en la red.

De acuerdo con la energía de salida en tiempo real del panel solar, el acondicionador de aire puede controlar los estados del módulo de conmutación, permitiendo de este modo la energía de salida del panel solar para ser utilizados en toda su extensión.

- 10 Como se muestra en la figura 2, en una de las realizaciones, el sistema de aire acondicionado fotovoltaico de la presente invención comprende además un tercer conmutador K3.

El tercer conmutador K3 está conectado eléctricamente entre el segundo extremo de entrada/salida del circuito inversor y el extremo de entrada del inversor de compresor, a fin de controlar la conexión y desconexión entre la batería fotovoltaica y el compresor del acondicionador de aire.

- 15 Mediante el suministro del tercer conmutador K3 entre el circuito inversor y el inversor compresor en el sistema de aire acondicionado fotovoltaico, la potencia de la alimentación de los procedimientos se enriquecen por un lado, a saber, a través de controlar el estado de combinación del primer conmutador K1, el segundo conmutador K2 y el tercer conmutador K3, la presente invención realiza la conmutación de diferentes estados de funcionamiento del sistema de aire acondicionado fotovoltaico. Por otro lado, la falla puede ser aislada. Cuando se produce un fallo en la unidad de accionamiento del aire acondicionado, la unidad de accionamiento del aire acondicionado se aísla del inversor conectado a la red de la batería fotovoltaica mediante el control del tercer conmutador K3 para que se apague, por lo tanto, el fallo de la unidad de accionamiento del aire acondicionado no afectará el funcionamiento normal de la unidad de conexión e inversión de la red; o cuando ocurre una falla en la unidad de conexión e inversión de la red, no afectará el funcionamiento normal de la unidad de accionamiento del aire acondicionado. Es decir, al proporcionar el tercer conmutador K3 entre el circuito inversor y el inversor de compresor en el sistema de aire acondicionado fotovoltaico y al controlar el tercer conmutador K3 para que se apague, la otra ruta que no tiene fallas funcionará normalmente.
- 20
- 25

- Cabe precisar que, el primer conmutador K1, el segundo conmutador K2 y el tercer conmutador K3 son todos conmutadores controlables. La combinación del primer conmutador K1, el segundo conmutador K2 y el tercer conmutador K3 se cambia al controlar el primer conmutador K1, el segundo conmutador K2 y el tercer conmutador K3 para abrir o cerrar por separado, con lo que se realiza la conmutación de diferentes estados de funcionamiento del sistema de aire acondicionado fotovoltaico.
- 30

- Específicamente, se proporciona un controlador. El controlador está conectado eléctricamente al módulo conmutador y al tercer conmutador K3 respectivamente, para controlar que el extremo de entrada del módulo conmutador sea conductor o no conductor con el primer extremo de salida o el segundo extremo de salida del módulo conmutador, y para controlar el tercer conmutador K3 para cerrar o abrir.
- 35

La presente invención se debe especificar adicionalmente tomando el módulo de conmutación que comprende el primer conmutador K1 y el segundo conmutador K2 como un ejemplo.

- El primer conmutador K1, el segundo conmutador K2 y el tercer conmutador K3 están controlados separadamente por el controlador, a través de la configuración del controlador para ser conectado eléctricamente al primer conmutador K1, el segundo conmutador K2 y el tercer conmutador K3 separadamente. De acuerdo con el estado de funcionamiento del sistema de aire acondicionado fotovoltaico, el controlador controla por separado el primer conmutador K1, el segundo conmutador K2 y el tercer conmutador K3 para abrir o cerrar.
- 40

- En el que, el controlador es un chip de control DSP. El chip de control DSP muestrea la señal de la energía de salida de la batería fotovoltaica y la señal de la energía requerida para el funcionamiento del aire acondicionado por separado, y de acuerdo con la señal muestreada de la energía de salida de la batería fotovoltaica y la señal muestreada de la energía requerida del aire acondicionado, juzga el estado de funcionamiento del sistema de aire acondicionado fotovoltaico es el estado 1, el estado 2 o el estado 3. Luego, de acuerdo con el estado juzgado del sistema de aire acondicionado fotovoltaico, el chip de control DSP controla primer conmutador K1, el segundo conmutador K2 y el tercer conmutador K3 para abrir o cerrar en consecuencia.
- 45

- Cabe precisar que, el primer conmutador K1 y el segundo conmutador K2 no se debe cerrar simultáneamente por la razón de que el extremo de entrada del módulo de conmutación no está conduciendo simultáneamente con ambos del primer extremo de salida y el segundo extremo de salida del módulo de conmutación, que desactiva el circuito conectado a la red y el circuito de corrección del factor de potencia para que funcionen simultáneamente, evitando así las influencias mutuas entre la unidad de conexión e inversión de la red y el circuito de corrección del factor de potencia.
- 50

- 55 Más específicamente:

De acuerdo con la señal muestreada de la energía de salida de la batería fotovoltaica y la señal muestreada de la energía requerida para la operación de acondicionador de aire, si el controlador juzga que la energía de salida de la batería fotovoltaica es mucho más grande que la energía requerida para el acondicionador de aire y que el estado de funcionamiento del sistema de aire acondicionado fotovoltaico es el estado 1, el estado combinado del conmutador de control del controlador es: el primer conmutador K1 está apagado, el segundo conmutador K2 está encendido, y el tercer conmutador K3 está apagado. La batería fotovoltaica suministra energía simultáneamente y está conectada a la red.

En este momento, como el segundo conmutador K2 está apagado, el circuito de rectificación y el circuito de corrección de factor de potencia están completamente desconectados de la red, desconectando por completo de este modo el cable N (neutro) y el cable L (alta tensión) de la entrada del circuito de rectificación de la red; el bus descendente de los buses de CC y el cable N o el cable L de la red no constituirán un circuito de bucle, evitando así que la corriente del inversor conectada a la red fluya hacia el bus descendente a través del circuito de rectificación, y asegurando que la corriente del cable N y la salida de corriente del cable L del circuito inversor sea igual.

De acuerdo con la señal muestreada de la energía de salida de la batería fotovoltaica y la señal muestreada de la energía requerida para la operación de acondicionador de aire, si el controlador juzga que la energía de salida de la batería fotovoltaica es menor que o igual a la energía requerida para el acondicionador de aire y que el estado de funcionamiento del sistema de aire acondicionado fotovoltaico es el estado 2, el estado combinado de los conmutadores de control del controlador es: el primer conmutador K1 se apaga, el segundo conmutador K2 se enciende y el tercer conmutador K3 se enciende. Al pasar por el circuito de elevación de voltaje y el circuito de aislamiento de CC/CC, la salida de energía de CC de la batería fotovoltaica se introduce directamente en el inversor de compresor; luego, el inversor de compresor convierte la energía de CC en la energía de CA requerida para controlar la velocidad del motor del compresor, y de este modo se da cuenta del efecto de que la batería fotovoltaica suministra energía directamente para el funcionamiento del aire acondicionado. Simultáneamente, la salida de energía de CA de la red fluye a través y es filtrada por el filtro EMI; entonces el circuito de rectificación rectifica la salida de alimentación de CA de la red para que sea de CC. Después de que la energía de salida de CA de la red se convierte en energía de CC, la energía de CC se introduce en el circuito de corrección del factor de potencia. Después de ser regulado para que tenga la misma frecuencia y la misma fase por el circuito de corrección del factor de potencia, la entrada de corriente de la red y el voltaje de la red se ingresan en el inversor de compresor; luego, el inversor de compresor convierte la energía de CC en la energía de CA requerida para controlar la velocidad del motor del compresor, y así se da cuenta del efecto de que la red suministra energía para el funcionamiento del aire acondicionado.

De acuerdo con la señal muestreada de la energía de salida de la batería fotovoltaica y la señal muestreada de la energía requerida para la operación de acondicionador de aire, si el controlador juzga que el estado de trabajo del sistema de aire acondicionado fotovoltaico es el estado 3, el estado combinado del conmutador de control del controlador es: el primer conmutador K1 se enciende, el segundo conmutador K2 se apaga y el tercer conmutador K3 se apaga. En este momento, la batería fotovoltaica solo suministra energía para el circuito inversor, y el circuito inversor transfiere la salida de energía eléctrica de la batería fotovoltaica a la red, conectando así la batería fotovoltaica a la red. Cuando la batería fotovoltaica solo está conectada a la red, se enciende el segundo conmutador K2, evitando así que la corriente del inversor conectada a la red fluya hacia el bus descendente a través del circuito de rectificación, y asegurando que la corriente del cable N y la salida de corriente del cable L del circuito inversor es igual.

A través del estado de combinación del primer conmutador K1, el segundo conmutador K2 y el tercer conmutador K3, la presente invención se da cuenta de la conmutación de los diferentes estados de trabajo del sistema de aire acondicionado fotovoltaico, y alcanza el máximo aprovechamiento de la energía fotovoltaica. Además, como el primer conmutador K1 y el segundo conmutador K2 no se cerrarán simultáneamente, la presente invención evita las influencias mutuas entre el inversor conectado a la red y el circuito de corrección del factor de potencia, y asegura un control normal de la corriente del inversor conectado a la red.

Se debe precisar que el controlador puede ser un circuito integrado que comprende un comparador. El comparador compara la energía de salida de la batería fotovoltaica con la energía requerida para el funcionamiento del aire acondicionado y juzga el estado de funcionamiento del sistema de aire acondicionado fotovoltaico, y controla el primer conmutador K1, el segundo conmutador K2 y el tercer conmutador K3 para abrir o cerrar en consecuencia, logrando así la conmutación de diferentes estados de trabajo del sistema de aire acondicionado fotovoltaico, y logrando la máxima utilización de la energía fotovoltaica.

Además, se debe precisar que la presente invención proporciona, además, un acondicionador de aire fotovoltaico, que comprende uno cualquiera de los sistemas de aire acondicionado fotovoltaicos anteriores. Cualquiera de los sistemas de aire acondicionado fotovoltaicos anteriores se aplica en el aire acondicionado fotovoltaico, lo que evita que la corriente de fuga a tierra de la batería fotovoltaica se superponga con la corriente del eje del motor del compresor del aire acondicionado, evitando así el incremento de la corriente del eje del motor del compresor y la mejora de la seguridad y la fiabilidad del aire acondicionado fotovoltaico.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de aire acondicionado fotovoltaico, que comprende una batería fotovoltaica, un módulo de conmutación, un circuito inversor, un circuito de rectificación y un inversor compresor, caracterizado porque
- 5 el módulo de conmutación comprende un primer conmutador (K1) y un segundo conmutador (K2); un extremo del primer conmutador y un extremo del segundo conmutador, ambos configurados para ser extremos de entrada del módulo de conmutador, están configurados para conectarse eléctricamente con la red eléctrica;
- otro extremo del primer conmutador, que está configurado para ser un primer extremo de salida del módulo de conmutador, está conectado eléctricamente a un primer extremo de entrada/salida del circuito inversor;
- 10 otro extremo del segundo conmutador, que está configurado para ser un segundo extremo de salida del módulo de conmutador, está conectado eléctricamente a un extremo de entrada del circuito de rectificación; un extremo de salida del circuito de rectificación está conectado eléctricamente a un extremo de entrada del inversor de compresor;
- el extremo de entrada del módulo conmutador no conduce simultáneamente con el primer extremo de salida y el segundo extremo de salida del módulo conmutador;
- 15 cuando el extremo de entrada del módulo de conmutación se conduce con el primer extremo de salida del módulo de conmutación, la red eléctrica se conecta a la batería fotovoltaica;
- cuando el extremo de entrada del módulo de conmutación se conduce con el segundo extremo de salida del módulo de conmutación, la red eléctrica se conecta a un compresor de un acondicionador de aire.
2. El sistema de aire acondicionado fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un tercer conmutador (K3), en el que el tercer conmutador está conectado eléctricamente entre el segundo extremo de entrada/salida del circuito inversor y el extremo de entrada del inversor de compresor.
- 20 3. El sistema de aire acondicionado fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un circuito de elevación de voltaje y un circuito de aislamiento CC/CC, en el que un extremo de entrada del circuito de elevación de voltaje está conectado eléctricamente con un extremo de salida de la batería fotovoltaica;
- 25 el circuito de aislamiento CC/CC está conectado eléctricamente entre el extremo de salida del circuito de elevación de voltaje y un segundo extremo de entrada/salida del circuito inversor.
4. El sistema de aire acondicionado fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el circuito de aislamiento CC/CC comprende un transformador de aislamiento;
- 30 una bobina primaria del transformador de aislamiento está conectada eléctricamente al extremo de salida del circuito de elevación de voltaje;
- una bobina secundaria del transformador de aislamiento está conectada eléctricamente al segundo extremo de entrada/salida del circuito inversor.
5. El sistema de aire acondicionado fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además un circuito de corrección del factor de potencia, en el que el circuito de corrección del factor de potencia está conectado eléctricamente entre el extremo de entrada del inversor de compresor y el extremo de salida del circuito de rectificación.
- 35 6. El sistema de aire acondicionado fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además un controlador;
- 40 el controlador está conectado eléctricamente al módulo de conmutador y al tercer conmutador respectivamente, y está configurado para controlar que el extremo de entrada del módulo de conmutador sea conductor o no conductor con el primer extremo de salida o el segundo extremo de salida del módulo de conmutador, y controlar el tercer conmutador para cerrar o abrir.
7. El sistema de aire acondicionado fotovoltaico de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende además un primer condensador de almacenamiento de energía (C1), un segundo condensador de almacenamiento de energía (C2) y un tercer condensador de almacenamiento de energía (C3), en el que
- 45 el primer condensador de almacenamiento de energía es conectado eléctricamente entre un extremo de salida del circuito de aislamiento CC/CC y un segundo extremo de entrada/salida del circuito inversor;
- el segundo condensador de almacenamiento de energía está conectado eléctricamente entre el extremo de salida del circuito de elevación de voltaje y un extremo de entrada del circuito de aislamiento CC/CC;
- el tercer condensador de almacenamiento de energía está conectado eléctricamente entre el extremo de salida del circuito de corrección del factor de potencia y el extremo de entrada del inversor de compresor.

8. Un aire acondicionado fotovoltaico, que comprende el sistema de aire acondicionado fotovoltaico definido en cualquiera de las reivindicaciones 1-7.

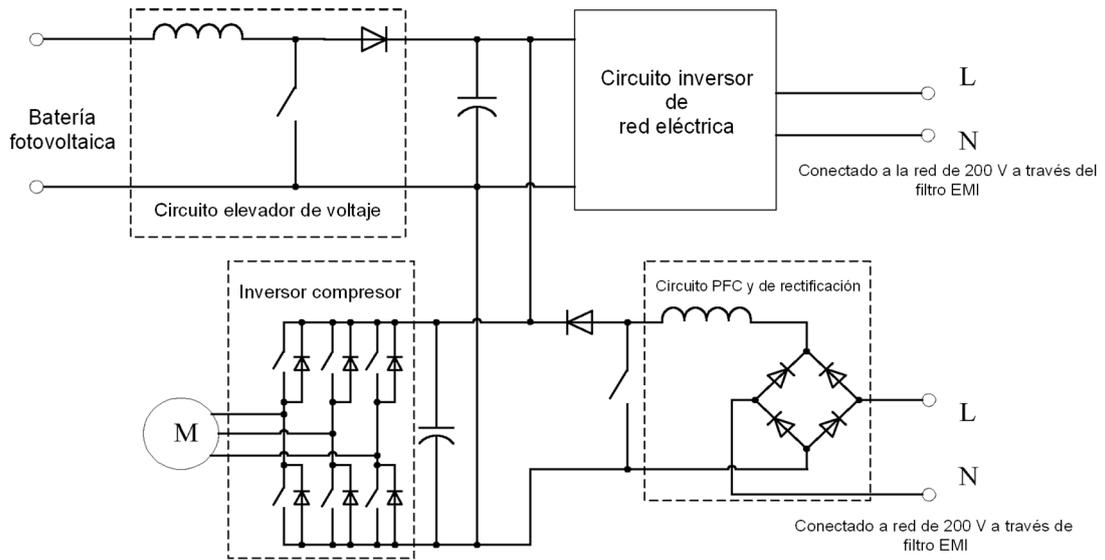


Fig.1

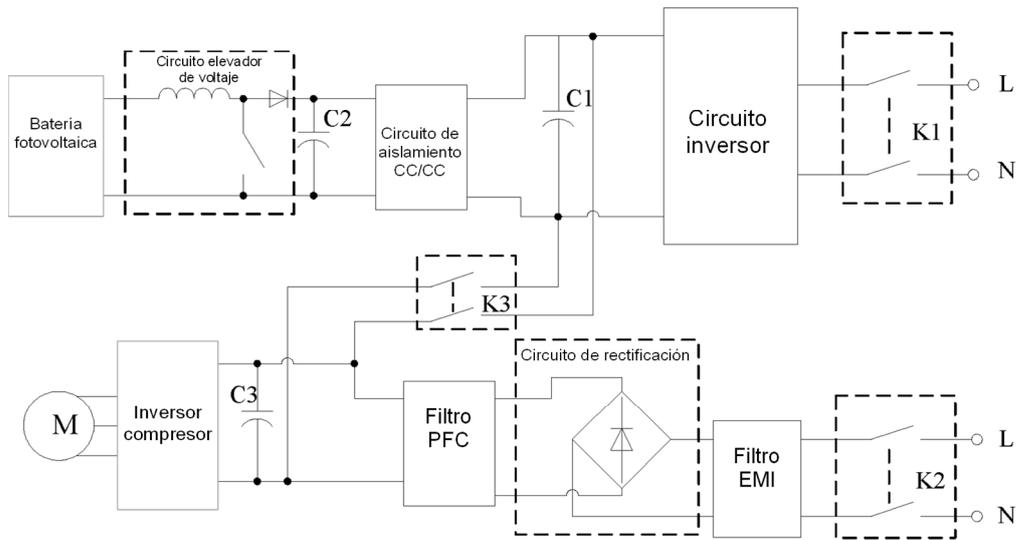


Fig.2

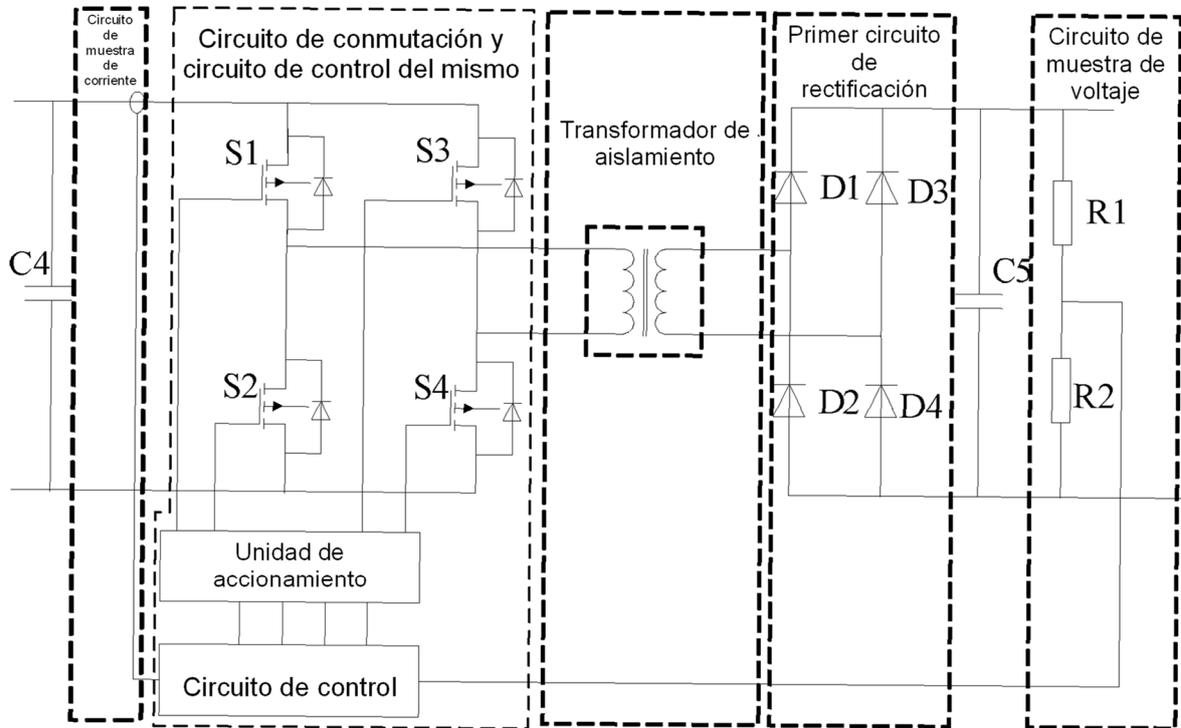


Fig.3