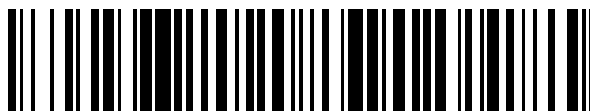


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 031**

51 Int. Cl.:

**H02M 3/335** (2006.01)

**H02M 1/32** (2007.01)

**H02H 7/12** (2006.01)

**H02M 7/217** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2013** **PCT/EP2013/051920**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2014** **WO2014117847**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2013** **E 13702051 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016** **EP 2951913**

54 Título: **Protección de sobretensión y circuito de ahorro de energía para una fuente de alimentación conmutada**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.06.2017**

73 Titular/es:

**ARÇELIK ANONIM SIRKETI (100.0%)**  
**E5 Ankara Asfaltı Uzeri Tuzla**  
**34950 Istanbul, TR**

72 Inventor/es:

**BACAKSIZ, MUCAHIT y**  
**YUCE, AHMET IHSAN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 618 031 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

Protección de sobretensión y circuito de ahorro de energía para una fuente de alimentación conmutada

La presente invención se refiere a fuentes de alimentación eléctrica y, más particularmente, a un circuito de protección de sobretensión y ahorro de energía en fuentes de alimentación conmutadas (SMPS).

5 Es bien conocido que las fuentes de alimentación conmutadas son propensas a fluctuaciones de tensión y como tales necesitan diseños con relación a circuitos para protección de sobretensión.

La presente invención propone un diseño de circuito que puede distinguirse porque proporciona un circuito de protección de sobretensión para el lado primario de un circuito de SMPS. El circuito de protección compara la tensión de entrada e inactiva un controlador de la SMPS en caso de que se detecte una tensión de entrada mayor que una tensión de referencia. Por otro lado en caso de que se mida una tensión de entrada que sea más baja que dicha tensión de referencia, dicho circuito de protección permanece inactivo. En otras palabras, durante el funcionamiento normal, dicho circuito de protección no conduce y puede evitarse una disipación ineficiente de energía a través de él.

10 Entre otras, puede hacerse referencia a una publicación de la técnica anterior en el campo técnico de la invención como el documento EP 2 209 126, que desvela un circuito de protección con un circuito lógico NO-O al que se conectan las tensiones de salida de una fuente de alimentación conmutada y que ordena a un interruptor cortar el flujo de potencia en caso de un error mediante el control de estas tensiones de salida.

La presente invención proporciona una protección de sobretensión de la etapa de entrada para un circuito de fuente de alimentación conmutada, que se proporciona por los rasgos de caracterización tal como se definen en la reivindicación 1.

20 Un objeto primario de la presente invención es proporcionar una fuente de alimentación conmutada que tenga un circuito de protección de sobretensión de la etapa de entrada por medio del que puede evitarse una disipación de energía ineficiente.

La presente invención propone una fuente de alimentación conmutada (SMPS) en la que se conecta a una fuente de tensión en CA con un devanado del lado primario de un transformador. El lado primario de dicho transformador comprende un condensador de entrada y un bloqueador de baja tensión en paralelo con el mismo. El bloqueador de baja tensión asegura que si se mide una tensión de bus que sea más baja que un cierto nivel, un comparador de referencia de intervalo de banda que está en serie con dicho bloqueador de baja tensión no se energiza. Esto asegura que no hay implicada disipación de potencia durante el funcionamiento normal con el intervalo de tensiones predefinido.

Por otro lado, en respuesta a un potencial de bus mayor que el límite superior de dicho intervalo de tensión predefinido, dicho comparador de referencia de intervalo de banda inactiva dicho controlador de la fuente de alimentación conmutada e impide cualquier daño a la misma debido a sobretensión.

Los dibujos adjuntos se proporcionan únicamente con la finalidad de ejemplificar un circuito de protección de sobretensión de la etapa de entrada de una fuente de alimentación conmutada cuyas ventajas sobre la técnica anterior se han resumido previamente y se explicarán en breve en el presente documento a continuación.

Los dibujos no están dirigidos a delimitar el alcance de protección tal como se identifica en las reivindicaciones ni debería hacerse referencia a ellos en solitario en un esfuerzo por interpretar el alcance identificado en dichas reivindicaciones sin recurso a la divulgación técnica en la descripción de la presente invención.

40 La Fig. 1 demuestra un diagrama de circuito simplificado de un circuito de protección de sobretensión de la etapa de entrada de una SMPS de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 2 se muestra un diagrama de circuito de un circuito de protección de sobretensión de la etapa de entrada de una SMPS de acuerdo con la presente invención.

Se usan los siguientes números en la descripción detallada:

- 45 Fuente de alimentación conmutada (SMPS) (1)
- Diodo (2)
- Fuente de tensión en CA (3)
- Condensador de entrada (4)
- Bloqueador de baja tensión (5)
- 50 Referencia/comparador de intervalo de banda (6)
- Circuito fijador de nivel (7)
- Controlador de la SMPS (8)
- Devanado primario (9)
- Devanado secundario (10)
- 55 Rectificador (11)

Condensador (12)  
Resistencias ( $R_{13}$ ,  $R_{14}$ )  
Regulador TL431 (15)

5 La presente invención propone un circuito de protección de sobretensión de una fuente de alimentación conmutada (SMPS) designado en general por el número 1.

Una fuente de tensión (3) de CA se conecta a una fuente (1) de alimentación conmutada por medio de un transformador que tiene devanados (9 y 10) primario y secundario. La potencia en CA se rectifica mediante un rectificador de semionda, es decir un diodo (2) y se filtra a una tensión en CC mediante un condensador (4) de entrada.

10 El devanado (9) primario se conecta al principio serie con un controlador (8) de la SMPS en la forma de un dispositivo de conmutación (no mostrado por razones de calidad) que conduce y corta, durante un periodo de conducción, estableciendo un flujo magnético en dicho devanado (9) primario, lo que a su vez induce una corriente en dicho devanado (10) secundario de dicho transformador. El semiconductor usado en dicho controlador (8) de la SMPS podría ser un IGBT u otro tipo de interruptor de estado sólido de alta frecuencia.

15 Adicionalmente, dado que hay una inductancia de fugas entre los lados primario y secundario del transformador, la energía de fugas no puede transferirse directamente al devanado secundario y consecuentemente debe absorberse durante la conmutación. En consecuencia, debería usarse un circuito fijador de nivel (7) para proteger dicho dispositivo de conmutación.

20 Aunque las figuras adjuntas demuestran los esquemas de un convertidor de potencia de retroceso, el principio de trabajo de la presente invención es igualmente aplicable asimismo a otros convertidores de SMPS.

La salida del transformador que está aislada de la tensión del lado primario se rectifica mediante un rectificador (11) y se filtra mediante un condensador (12) de filtro para proporcionar una salida en CC.

25 La etapa de entrada el convertidor de la fuente (1) de alimentación conmutada de acuerdo con la presente invención comprende una referencia/comparador (6) de intervalo de banda en la forma de un regulador en derivación con resistencias ( $R_{13}$  y  $R_{14}$ ) de polarización de ajuste de tensión. El regulador en derivación puede realizarse mediante un dispositivo de regulación convencional tal como, por ejemplo, un regulador (15) TL431. El regulador (15) TL431 se fabrica por varios fabricantes y está disponible por lo tanto comercialmente.

30 Durante el uso, las resistencias 13 y 14 ( $R_{13}$  y  $R_{14}$ ) se seleccionan de modo que dicho regulador en derivación comenzará la conducción solo cuando se alcance un cierto nivel de tensión; un punto central entre dichas resistencias  $R_{13}$  y  $R_{14}$  se conecta a un terminal de referencia de dicho regulador en derivación. Dicha tensión de referencia  $V_{ref}$  se define de acuerdo con la expresión:  $V_{ánodo} = 2,5 * V_{ref}$  de acuerdo con la hoja de datos del regulador (15) TL431, describiendo  $V_{ánodo}$  la caída de tensión desde el ánodo.

35 Adicionalmente, la etapa de entrada del convertidor de la fuente (1) de alimentación conmutada de acuerdo con la presente invención comprende un bloqueador (5) de baja tensión, que bloquea la entrada de potencia desde dicha referencia/comparador (6) de intervalo de banda en caso de que se mida un nivel de tensión más bajo que un valor de referencia. El bloqueador (5) de baja tensión de acuerdo con la presente invención puede realizarse mediante un diodo supresor de tensiones transitorias (TVS) tal como se explica a continuación.

40 Los diodos TVS contienen una unión P/N similar a un diodo Zener pero con una sección transversal mayor y como tales estos se usan como dispositivos de fijación de nivel limitando los picos de tensión mediante una avalancha de ruptura de baja impedancia de la unión P/N. En un evento transitorio cuando el potencial del bus ( $V_0$ ) excede la tensión de ruptura ( $V_{BR}$ ) del TVS, el dispositivo pasa a un estado de baja impedancia conduciendo la alta corriente a tierra. En otras palabras, cuando dicho diodo TVS pasa a un estado de baja impedancia de respuesta a un potencial ( $V_0$ ) de bus mayor que la tensión de ruptura ( $V_{BR}$ ) del TVS, dicha referencia/comparador (6) de intervalo de banda es alimentado y dicha regulación en derivación hará en consecuencia que dicho controlador (8) de la SMPS quede inactivo, impidiendo de ese modo cualquier daño al mismo debido a sobretensiones.

El bloqueador (5) de baja tensión de acuerdo con la presente invención puede realizarse también mediante una unidad de caída de tensión que puede incluir un diodo Zener, un diodo supresor de tensiones transitorias (TVS) o una resistencia.

50 Resumiendo, la presente invención propone una fuente (1) de alimentación conmutada acoplada a una fuente de tensión (3) en CA y que comprende un transformador que tiene un devanado (9) del lado primario y un devanado (10) del lado secundario, comprendiendo adicionalmente dicha fuente (1) de alimentación conmutada un rectificador (2), un condensador (4) de entrada y un controlador (8) de la SMPS.

55 Comprende adicionalmente en el lado primario de dicho transformador y en paralelo con dicho condensador (4) de entrada, un bloqueador (5) de baja tensión que bloquea la transferencia de potencia a un comparador (6) de referencia de intervalo de banda en serie con el mismo en respuesta a un potencial ( $V_0$ ) de bus que es más bajo que

un valor de tensión predefinido y alimentando dicho comparador (6) de referencia de intervalo de banda en respuesta a un potencial ( $V_0$ ) de bus que es mayor que dicho valor de tensión predefinido de modo que dicho comparador (6) de referencia de intervalo de banda inactive dicho controlador (8) de la SMPS.

- 5 Dicho bloqueador (5) de baja tensión es un diodo supresor de tensiones transitorias (TVS) que tiene una tensión de ruptura ( $V_{BR}$ ), energizando dicho diodo supresor de tensiones transitorias (TVS) dicho comparador (6) de referencia de intervalo de banda en respuesta a que dicho potencial ( $V_0$ ) de bus es mayor que la tensión de ruptura ( $V_{BR}$ ) del TVS. Dicho comparador (6) de referencia de intervalo de banda es un regulador en derivación con resistencias ( $R_{13}$  y  $R_{14}$ ) de polarización de ajuste de tensión. Un terminal de referencia de dicho regulador en derivación se conecta a un punto central entre dichas resistencias  $R_{13}$  y  $R_{14}$ . Dicho regulador en derivación comprende un regulador (15) TL431.
- 10 Dicho cátodo del regulador (15) TL431 se conecta a dicho controlador (8) de la SMPS.

## REIVINDICACIONES

1. Una fuente (1) de alimentación conmutada (SMPS) acoplada a una fuente (3) de tensión en CA y que comprende:

- un transformador que tiene un devanado (9) del lado primario y un devanado (10) del lado secundario,
- un rectificador (2), un condensador (4) de entrada y un controlador (8) de la SMPS,
- en el lado primario de dicho transformador y en paralelo con dicho condensador (4) de entrada, un bloqueador (5) de baja tensión que bloquea la transferencia de potencia a un comparador (6) de referencia de intervalo de banda en serie con el mismo, en respuesta a un potencial (V0) de bus que es más bajo que un valor de tensión predefinido, y alimentando dicho comparador (6) de referencia de intervalo de banda en respuesta a un potencial (V0) de bus que sea mayor que dicha tensión predefinida de modo que inactive dicho controlador (8) de la SMPS.

**caracterizada porque** dicho comparador (6) de referencia de intervalo de banda es un regulador en derivación con resistencias (R13 y R14) de polarización de ajuste de tensión.

2. Una fuente (1) de alimentación conmutada de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho bloqueador (5) de baja tensión es un diodo supresor de tensiones transitorias (TVS) que tiene una tensión de ruptura (VBR), activando dicho diodo supresor de tensiones transitorias (TVS) dicho comparador (6) de referencia de intervalo de banda en respuesta a dicho potencial (V0) de bus que es mayor que la tensión de ruptura (VBR) del TVS.

3. Una fuente (1) de alimentación conmutada de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que un terminal de referencia de dicho regulador en derivación se conecta a un punto central entre dichas resistencias R13 y R14.

4. Una fuente (1) de alimentación conmutada de acuerdo con la reivindicación 3, en la que dicho regulador en derivación comprende un regulador (15) TL431.

5. Una fuente (1) de alimentación conmutada de acuerdo con la reivindicación 4, en la que el cátodo de dicho regulador (15) TL431 se conecta a dicho controlador (8) de la SMPS.

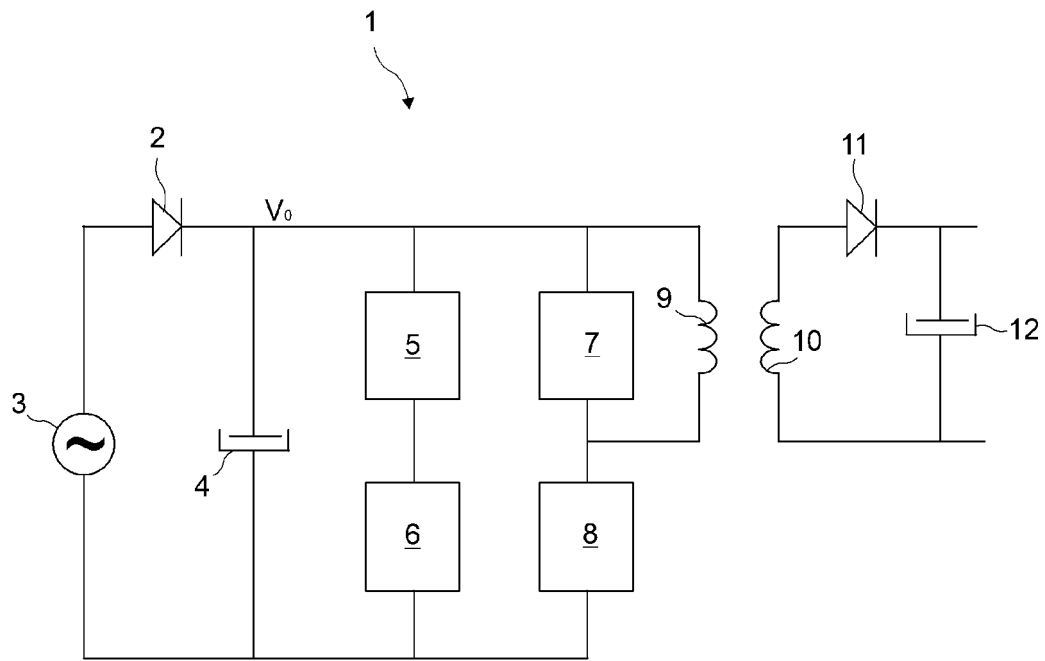


Fig.1

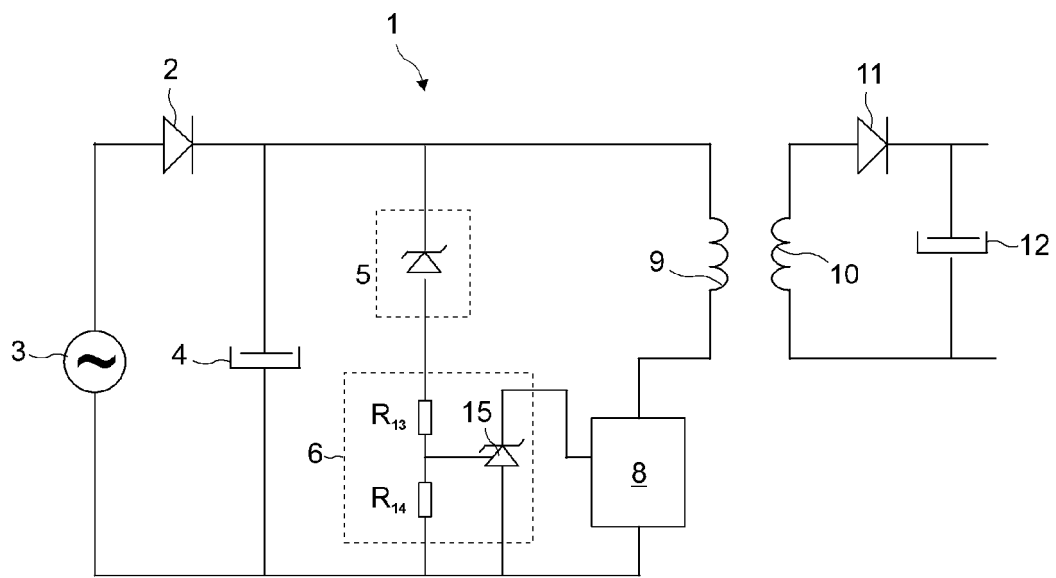


Fig.2