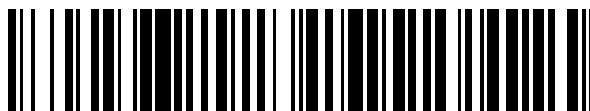


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 461 150**

51 Int. Cl.:

H02M 3/335 (2006.01)

H02M 1/32 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.01.2010 E 10150134 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2209196**

54 Título: **Circuito de protección para una fuente de alimentación de modo conmutado aislada**

30 Prioridad:

16.01.2009 TR 200900348

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

16.05.2014

73 Titular/es:

**VESTEL ELEKTRONIK SANAYI VE TICARET A.S.
(100.0%)
ORGANIZE SANAYI BÖLGESİ
45030 MANISA, TR**

72 Inventor/es:

ÇESMECI, METE

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 461 150 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

Circuito de protección para una fuente de alimentación de modo conmutado aislada

5 Campo técnico

10 **[0001]** La presente invención se refiere a un circuito de protección y un procedimiento que protege la fuente de alimentación mediante la interrupción de la transmisión de energía en caso de un cortocircuito (error) en cualquiera de las salidas de una fuente de alimentación del tipo SMPS (Switched Mode Power Supply [fuente de alimentación de modo conmutado]), más específicamente, se refiere a un circuito de protección y al procedimiento desarrollado con el fin de asegurar que el modo de protección del sistema se activa en caso de un error en la SMPS.

15 Técnica anterior

20 **[0002]** Las fuentes de alimentación de modo conmutado (SMPS) se utilizan en los actuales receptores de televisión, grabadoras de vídeo, equipos de audio, ordenadores y similares. Estas fuentes de alimentación comúnmente comprenden un transistor de conmutación principal que está conectado al devanado primario de un transformador, un circuito de accionamiento que periódicamente conmuta dicho transistor de conmutación entre conectado y desconectado, un circuito de control que controla la corriente de accionamiento transmitida al transistor de conmutación principal de tal manera que las tensiones de salida recibidas del devanado secundario de dicho transformador pueden ser estabilizadas.

25 **[0003]** En dispositivos que pueden funcionar en condiciones normales y en modo de espera, la aplicación general es que la corriente que se transmite a la entrada de dicho transistor de conmutación principal se reduce y de esta manera las tensiones de funcionamiento generadas por la SMPS son reducidas o completamente suprimidas cuando el modo de espera está activado. Para este fin, el ciclo de trabajo de la tensión de conmutación que controla la entrada de base del transistor de conmutación principal puede reducirse considerablemente con el fin de proporcionar tensiones de salida de bajo valor, según sea necesario en el modo de espera. Una fuente de alimentación de modo de espera adicional puede estar presente en los sistemas que utilizan una SMPS. En este caso, la SMPS se puede apagar completamente en modo de espera.

30 **[0004]** Las fuentes de alimentación de modo conmutado (SMPS) también cuentan con un circuito de protección que se activa en caso de sobrecarga, cortocircuito u otros errores que tienen lugar en las tensiones de salida en partes de secundario. Puesto que la corriente colector-emisor del transistor de conmutación principal puede alcanzar valores muy altos en casos de un error que consecuentemente pueden dañar dicho transistor de conmutación, así como otros componentes del circuito, el citado circuito de protección es esencial para la seguridad del sistema.

35 **[0005]** La técnica anterior a la invención incluye varios circuitos de protección y procedimientos desarrollados con el fin de evitar cualquier daño a la SMPS en caso de error. La solicitud de patente publicada N^o US 2001009517 da a conocer un procedimiento en el que una SMPS se apaga cuando un cortocircuito tiene lugar y un diseño en el que se aplica dicho procedimiento. Con el fin de asegurar una protección integral de cortocircuito en dicha SMPS que comprende un conmutador controlable en su circuito primario independientemente de la posición de corto-circuito, se asegura que el conmutador controlable está abierto cuando la tensión del condensador electrolítico del circuito primario desciende por debajo de un valor umbral predeterminado. Para este propósito, dos dispositivos de tensión capacitivos que comprenden dos condensadores son conectados en paralelo con el condensador electrolítico. El dispositivo capacitivo compara el nivel de tensión en el divisor de tensión con una tensión de referencia y vuelve a conectar el conmutador controlable si la citada tensión cae por debajo del valor de referencia.

40 **[0006]** La solicitud de patente publicada US 4270164 también describe una protección contra cortocircuitos desarrollada para las SMPS. En dicho diseño de SMPS, un transformador está conectado a la línea principal de corriente. Los devanados secundarios del transformador comprenden una señal de tensión que indica la corriente de corto-circuito aumentando rápidamente. Un determinador de valor umbral que está conectado a la salida de los devanados secundarios, detecta si la señal de tensión en los devanados secundarios supera o no el valor umbral predeterminado. La señal recibida desde el determinador de umbral se utiliza para activar el circuito de protección de alta corriente y en caso de error se apagan los dispositivos de conmutación de salida, evitando cortocircuito de alta intensidad.

45 **[0007]** Otra solicitud de patente, EP 1331722 A1, describe fuentes de alimentación de modo conmutado (SMPS) con un circuito de protección. Dicha SMPS comprende un transistor de conmutación de potencia en serie con el devanado primario de un transformador y un transistor adicional dispuesto en el lado primario de la fuente de alimentación. Además, está dispuesto un circuito de control de modo de espera en el lado secundario del transformador y acoplado a dicho transistor adicional para la conmutación al modo de espera, en respuesta a una señal de conmutación de espera. Dicha SMPS también comprende un circuito de protección que tiene un terminal de salida acoplado al circuito de control de espera para accionar dicho transistor adicional en el caso de un fallo y que tiene un terminal de entrada de control, conectado a diferentes salidas de tensión que son generadas por la SMPS.

5 **[0008]** La solicitud de patente US 2004201937 A1, describe un circuito de protección contra sobre-corriente para fuentes de alimentación conmutadas. Dicho circuito de protección comprende, una resistencia de detección para detectar una corriente en el lado secundario del transformador de la fuente de alimentación; transistores y para ser encendidos mediante la corriente de detección; un foto-acoplador a conectar y desconectar mediante los transistores; y un controlador de fuente de alimentación de conmutación para controlar el servicio de conducción de un MOSFET de potencia para la eliminación de la sobre-corriente. La resistencia de detección de corriente se proporciona en la línea de un devanado secundario, de manera que sea capaz de limitar individualmente una corriente que circula a través del devanado secundario.

10 **[0009]** Sin embargo, con respecto a los circuitos integrados, la topología y tolerancias de transformador, los citados circuitos de protección no pueden activar el modo de protección en los conocidos diseños de SMPS de retroceso de salida múltiple durante un periodo de error. Esta condición supone un riesgo para la seguridad del sistema al que se encuentra conectada la fuente de alimentación.

15 Objetivo de la invención

[0010] El objetivo de la presente invención es desarrollar un circuito de protección y procedimiento que impida daños en la fuente de alimentación mediante el corte de las transmisiones de energía en caso de un corto circuito y errores de este tipo que puedan ocurrir en cualquiera de las salidas de tensión de la fuente de alimentación de modo conmutado (SMPS).

20 **[0011]** Otro objetivo de la presente invención es asegurar que en caso de un error, el circuito de protección se active por medio de un circuito de supervisión de error que está unido a la parte de secundario de fuentes de alimentación de tipo SMPS.

25 Breve descripción de los dibujos

[0012] La figura 1 es el diagrama de bloques que muestra el principio de funcionamiento de la fuente de alimentación que comprende un circuito de protección de seguridad de la invención.

La figura 2 muestra un diagrama de circuito de una muestra de la fuente de alimentación que comprende un circuito de protección de seguridad de la invención.

30 Revelación de la invención

[0013] La presente invención se refiere a un circuito de protección que protege la fuente de alimentación mediante corte de la transmisión de energía en caso de un corto-circuito (de error) en una de las salidas de la fuente de alimentación de tipo SMPS. El procedimiento y el circuito propuestos por la presente invención tienen por objeto garantizar que el circuito de protección se activa en dicho caso de error en la SMPS.

35 **[0014]** En caso de un error, la SMPS de la técnica conocida funciona de la siguiente manera: Existe circuito integrado conmutador (IC) en la parte de primario de la SMPS. Este circuito de conmutación (IC) conmuta la fuente de alimentación a modo encendido-apagado de acuerdo con la señal de realimentación transmitida por el enlace óptico (7). Un regulador paralelo (5) proporciona al enlace óptico (7) la corriente requerida, asegurándose así que la señal de realimentación aislada se transmite al circuito integrado conmutador (IC) en la parte de primario. En caso de error, el regulador paralelo (5) aplicará 0v al enlace óptico (7) y esta señal será transmitida al IC como una señal de realimentación por el enlace óptico (7) y el IC cortará el flujo de energía mediante el apagado del sistema.

40 **[0015]** Sin embargo, tal protección no es segura. El sistema no puede activar el modo de protección en algunos casos y esto hace que pueda ser dañada la fuente de alimentación.

[0016] La presente invención comprende un circuito de protección que controla el circuito integrado conmutador (IC) en la parte de primario de la SMPS por medio del enlace óptico (7) y el circuito regulador (5) en la parte de secundario.

45 **[0017]** El circuito de protección de la presente invención supervisa la salida múltiple en el lado de secundario de la fuente de alimentación y cortocircuita el regulador (5) en la parte de secundario de la fuente de alimentación por medio de un conmutador (3) y así asegura que el circuito integrado (IC) en la parte de primario se desconecte en el caso de que tenga lugar un corto circuito en cualquiera de estas salidas. De esta manera se garantiza que el flujo de energía a la parte de secundario se corta cuando tiene lugar un cortocircuito y se protege así la fuente de alimentación.

50 **[0018]** El circuito de protección y principio de funcionamiento de la presente invención se muestran en el diagrama de bloques de la figura 1. El circuito primario de la SMPS (8), el transformador (9), los rectificadores y filtros (10), que se proporcionan en la parte de secundario de la fuente, aíslan ambas partes de primario y de secundario, mientras que al mismo tiempo el circuito de aislamiento (enlace óptico) (7) que transmite la señal de realimentación recibida desde la parte de secundario al circuito integrado (IC) en la parte de primario, el regulador paralelo que proporciona enlace óptico con señal de realimentación y la red de realimentación (5) recibida de las salidas de tensión constituyen los componentes conocidos de una SMPS.

55 **[0019]** El circuito de protección (A) de la invención comprende un circuito lógico NOR (1) que comanda el conmutador (3) para cortar la transmisión de potencia en caso de un error, controlando las tensiones de salida que están conectadas al mismo; un circuito de retardo (2) que previene la activación del circuito de

protección para un período en que el sistema se activa por primera vez; un conmutador (3) que está conectado a dicho circuito NOR y al circuito de retardo y que corta la potencia por desconectado el circuito integrado (IC) en caso de un error; los conmutadores en serie (4) (Q205) que separan las líneas de tensión de salida de las entradas de circuito NOR y que son controlados por la señal de espera entrante desde el micro controlador.

[0020] Como puede verse en la figura 1, la función del circuito de protección (A) de la invención se realiza como sigue:

[0021] Las tensiones de salida en la parte de secundario de la SMPS están conectadas al circuito controlador lógico NOR (1) y se supervisan por medio de este circuito. Si alguna de las tensiones de salida disminuye, el circuito lógico NOR envía una señal al conmutador (3) para conmutar a desconectado al circuito integrado (IC) en la parte de primario. El conmutador (3) es controlado por el circuito lógico NOR (1) y el circuito de retardo (2).

[0022] En algunas SMPS, circuitos integrados (IC) activan el modo de protección cuando la línea de realimentación está en circuito abierto, mientras que otras SMPS activan el modo de protección cuando la línea de realimentación se cortocircuita. El circuito de la invención se puede utilizar para ambos casos.

[0023] De manera correspondiente se añaden al circuito bien el conmutador de circuito abierto (3) conectado en serie a la línea de alimentación, o el conmutador de cortocircuito (3) conectado en paralelo a la línea y a tierra.

[0024] Cuando el sistema de protección (circuito) está activo, bien el conmutador paralelo, que normalmente está en estado de conducción, es conmutado a estado de corte, o bien el conmutador serie (3), que normalmente está en estado de corte, es conmutado a estado de conducción en el caso que tenga lugar un corto circuito (0 voltios) en cualquiera de las salidas de tensión. Cuando el cortocircuito se termina, el conmutador paralelo (3) está en estado de conducción o el conmutador serie (3) está en estado de corte. Así, se consigue el ciclo de retroalimentación y la SMPS vuelve a funcionamiento normal.

[0025] Cuando el circuito de realimentación recibe por primera vez energía, las salidas de la SMPS serán 0 voltios. Con el fin de evitar que esta situación sea mal interpretada como un corto circuito, un circuito de retardo (2) conectado al circuito lógico NOR (1) retarda/desactiva el circuito de protección (A) para un período requerido para que las tensiones de salida alcancen el valor nominal.

[0026] La mayoría de los dispositivos electrónicos comprenden un micro controlador para gestionar el dispositivo en modo de espera, y este micro controlador supervisa fuentes de entrada, tales como el mando a distancia, el botón de encendido-apagado, etc., al iniciar el dispositivo, se hacen pruebas de conexión desconexión en los circuitos de retroalimentación. Una salida del micro controlador genera la señal de espera. Cuando el dispositivo al que está conectada la fuente de alimentación (SMPS) se encuentra en modo de espera, algunas salidas de la SMPS (todas las tensiones excepto las requeridas durante el modo de espera estarán apagadas) estarán a tensión cero. Con el fin de que el circuito de protección no interprete esta situación como un corto circuito en las entradas del circuito lógico NOR (1), al que está conectada cada tensión de salida, existen conmutadores en serie (4) (Q205) que separan estas líneas de las entradas del circuito NOR. Estos conmutadores son controlados por la señal de control (6) entrante desde el micro controlador. Durante el funcionamiento normal, los conmutadores en serie están desconectados, es decir transmiten, y la función de protección se aplica a estas líneas también. Dado que los conmutadores se encuentran conectados durante el modo de espera, la función de protección no se aplica a estas líneas. Dichos conmutadores (4) están de modo preferente conectados en los voltajes de salida que se bajan durante el modo de espera de la SMPS (por ejemplo línea de 12V).

[0027] La figura 2 ilustra un diagrama de circuito de muestra del circuito de protección (A) de la invención. El transistor Q201 del circuito funciona como un conmutador de control (3). El transistor Q203 y las resistencias R213, R212, R214 y el condensador C202 constituyen el circuito de retardo (2). Q205 que está conectado a la señal de control de espera (6) señala los interruptores serie (4) a los que están conectadas las tensiones de salida. Q202, R210, R211, R215 y D201 constituyen el controlador lógico NOR (1). Existen diodos conectados en serie, D202, D203, D204, D205 entre las entradas lógicas NOR y salidas de tensión. IC101 forma el enlace óptico (7), mientras que IC201 y las unidades periféricas constituyen el regulador paralelo y la red de realimentación (5). Las partes conocidas de las SMPS no se muestran en el citado diagrama de circuito.

[0028] El principio de funcionamiento del circuito de protección de la presente invención, mostrado en la figura 2, se describe a continuación:

[0029] Puesto que los puntos supervisión de los interruptores serie D202, D203, D204, D205, que están conectados al circuito de base del transistor Q202 del circuito lógico NOR, están a cero voltios cuando el circuito recibe por primera vez energía, estos diodos se encuentran en modo de corte. Debido al hecho de que la tensión de C202, el cual al principio está descargado y que se carga a través de R214, es de cero voltios, Q203 está en modo de corte. Por tanto Q201, a través de la base del cual no circula corriente, está en modo de corte. Así Q201, un conmutador paralelo conectado entre la línea de realimentación y tierra (GND) no interfiere en la línea de realimentación y la SMPS inicia el funcionamiento normal.

[0030] Debido al hecho de que durante el funcionamiento normal los puntos de supervisión D202, D203, D204 y D205 se encuentran a diferentes tensiones a partir de 0 voltios, Q202 está en modo conductor con la corriente de base circulando a través R215, D201, R211. A partir de ahora C202 se carga, Q203 se encuentra en modo conductor con la corriente de base circulando a través de R214. Q203 y R212 forman la carga de

colector de Q202. Como Q202 se encuentra en modo conductor, Q201 conectado al mismo se encuentra en modo de corte. Por lo tanto Q201, un conmutador paralelo conectado entre la línea de realimentación y tierra (GND) no interfiere en la línea de realimentación. Puesto que la señal de control de espera es alta durante el funcionamiento normal, Q205 está en modo conductor y la función de supervisión del circuito en la línea de 12V se encuentra activa.

5

[0031] En caso de un corto circuito en los puntos de supervisión de, al menos uno de D202, D203, D204, D205 aparecerán 0 voltios y la lógica NOR estará cortada mientras se interrumpe la corriente de base de Q202. Debido a la corriente de base circulando a través de Q203 y R212, Q201 entra en modo de conducción y obliga a la SMPS a entrar en modo de protección por cortocircuito en la línea de realimentación a la masa de referencia. Por lo tanto, todas las tensiones se interrumpen mientras la SMPS está apagada y la corriente de cortocircuito no circula ya. Mientras exista un cortocircuito en, al menos, uno de los puntos de supervisión de D202, D203, D204 y D205, el circuito de SMPS se verá obligado a estar desconectado para cada intento de arranque y la función de protección se lleva a cabo durante este período.

10

[0032] Cuando el sistema entra en modo de espera, en algunas de dichas tensiones de salida se observarán valores de cero voltios (por ejemplo línea de 12V). Puesto que la señal de control de espera, que es normalmente alta, es baja en modo de espera, Q205 entra en modo de corte y la función de supervisión de cortocircuito no se aplicará en la línea de 12V.

15

[0033] La presente invención puede ser aplicada a fuentes de alimentación de modo conmutado de cualquier dispositivo electrónico.

20

[0034] El circuito de protección de la invención resuelve los problemas de intensidad alta (corriente de cortocircuito) que pueden ocurrir en la parte de secundario y aporta solución a los problemas de calentamiento que pueden tener lugar en la parte de primario en caso de un error debido al hecho de que el circuito integrado (IC) en la parte de primario se encuentra apagado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Circuito de protección (A) configurado para controlar un circuito integrado de conmutación del lado de primario de una fuente de alimentación de modo conmutado por medio de un circuito regulador (5) y un circuito de aislamiento (7) en el lado secundario, estando configurado el circuito de protección para proteger el sistema mediante la interrupción de la transmisión de energía en el caso de producirse un cortocircuito en cualquiera de las salidas de dicha fuente de alimentación, y que comprende:
- Un circuito NOR lógico (1) a cuyas respectivas entradas están conectadas salidas de la fuente de alimentación;
 - 10 - Un circuito de retardo (2) conectado al circuito lógico NOR (1) que está configurado para desactivar el circuito de protección (A) en un período requerido para que las tensiones de salida alcancen el valor nominal;
 - Un conmutador (3) conectado a una línea de realimentación que está controlado por el circuito lógico NOR (1) y el circuito de retardo (2) que está configurado para desconectar el circuito integrado del lado de primario en el caso de producirse un cortocircuito en cualquier de las salidas, estando caracterizado dicho circuito de protección porque comprende adicionalmente:
 - 15 - Al menos un conmutador en serie (4), controlado por una señal de control de espera (6), que se conecta a una salida respectiva cuya tensión disminuye durante el modo de espera y que está configurado para separar dicha respectiva salida de una respectiva entrada de circuito NOR durante el modo de espera.
- 20 2. Circuito de protección (A) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende diodos (D202, D203, D204, D205) que están conectados entre dichas salidas y las respectivas entradas del circuito lógico NOR.
- 25 3. Circuito de protección (A) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho conmutador en serie (4) comprende un transistor.
4. Circuito de protección (A) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho conmutador (3) conectado a la línea de realimentación comprende un transistor.
- 30 5. Circuito de protección de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el transistor está conectado entre la línea de realimentación y tierra.

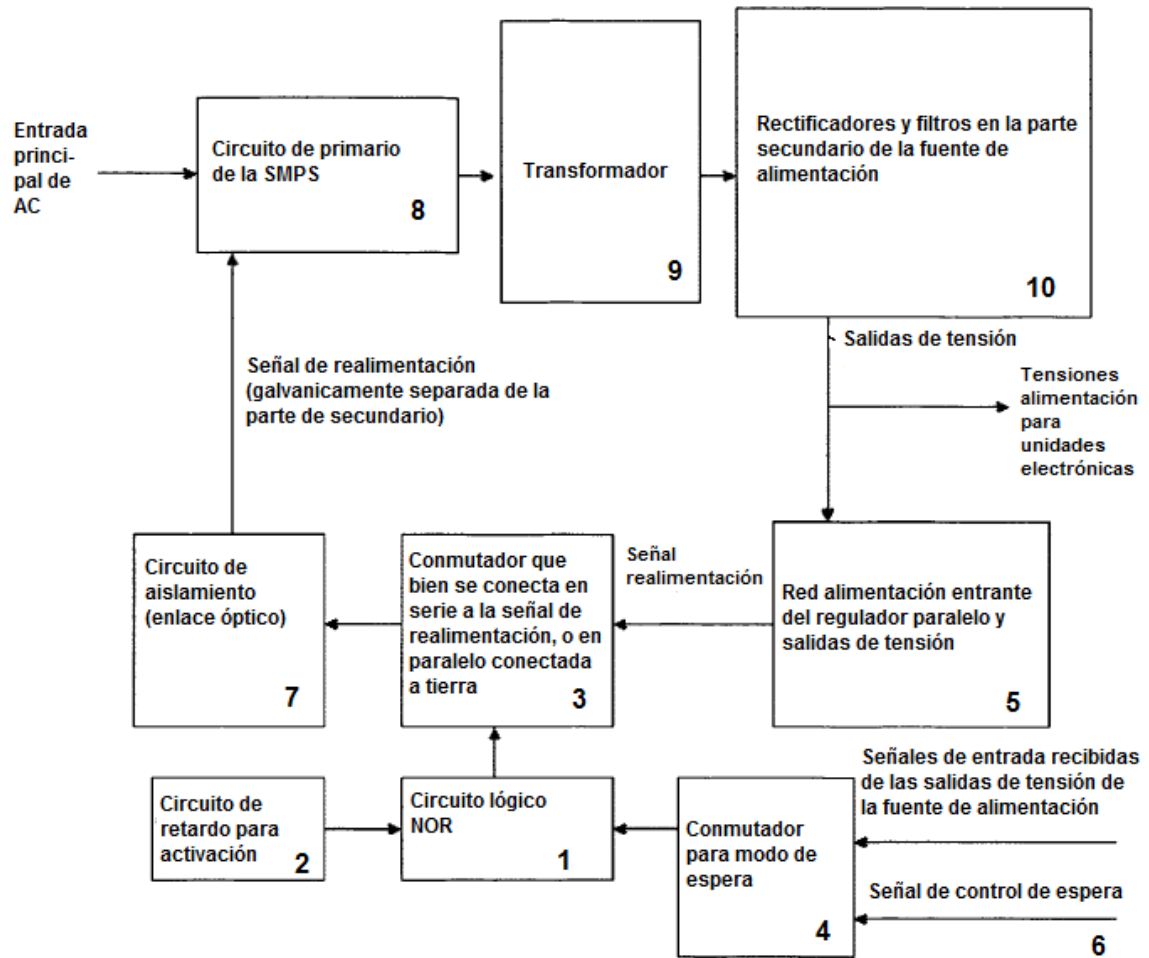


Figura - 1

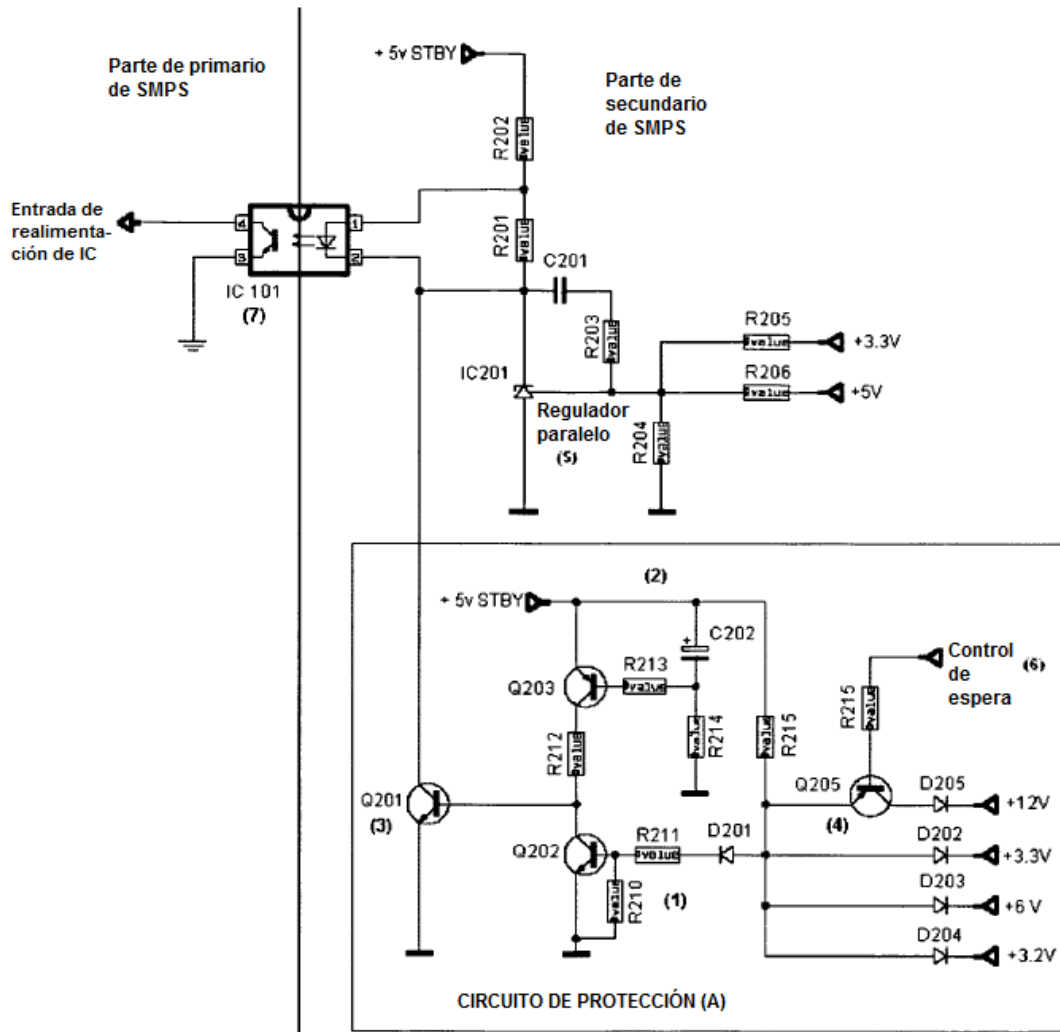


Figura - 2

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 2001009517 A [0005]
- US 4270164 A [0006]
- EP 1331722 A1 [0007]
- US 2004201937 A1 [0008]

10