



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 372 084**

⑫ Número de solicitud: 201030338

⑬ Int. Cl.:
G05F 1/614 (2006.01)

⑭

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑮ Fecha de presentación: **09.03.2010**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **13.01.2012**

⑰ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
13.01.2012

⑱ Solicitante/s: **Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea**
Barrio Sarrieta, s/n
48940 Leioa, Bizkaia, ES

⑲ Inventor/es: **Diego Rodrigo, José Miguel de y**
Garate Añibarro, José Ignacio

⑳ Agente: **Carpintero López, Mario**

㉑ Título: **Sistema de eliminación de picos de corriente para equipos y sistemas electrónicos con consumos de corriente discontinuos.**

㉒ Resumen:

Sistema de eliminación de picos de corriente para equipos y sistemas electrónicos con consumos de corriente discontinuos.

Sistema de eliminación de picos de corriente que comprende un primer regulador de tensión (7) con limite de corriente programable a un valor ($I_{(limite)}$) dependiente del valor de pico de corriente discontinua ($I_{O(pico)}$) demandada por la carga discontinua (3) y su relación con el ciclo de trabajo, un segundo regulador de tensión (9), un condensador (4) interconectado entre el primer y segundo regulador (7, 9), que se carga cuando cesa la demanda de corriente y que se descarga cuando se produce la demanda de corriente de salida entregando corriente al segundo regulador (9) que absorbe las variaciones de tensión producidas en la carga-descarga del condensador y proporciona una tensión constante para cualquier valor de pico de corriente de salida demandada e independientemente de las variaciones de tensión del condensador (4), y un lazo de control entre un sensor de la corriente de salida entregada a la carga y una entrada de limitación (15) de la corriente de entrada (I_i) en el primer regulador (7). De este modo la corriente ($I_{(limite)}$) por la entrada (1) y la tensión de salida (V_{Load}) son constantes para cualquier valor del pico de corriente por la salida ($I_{O(pico)}$).

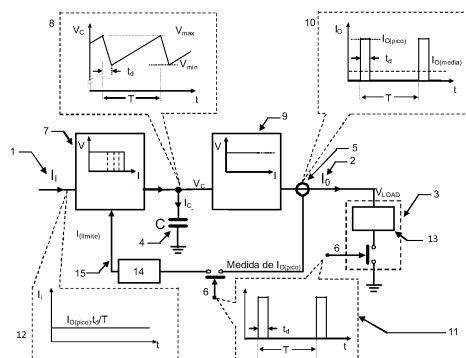


Fig. 2

DESCRIPCIÓN

Sistema de eliminación de picos de corriente para equipos y sistemas electrónicos con consumos de corriente discontinuos.

Campo técnico de la invención

La presente invención se encuadra en el campo técnico de la tecnología electrónica y es aplicable a la realización y diseño de sistemas de alimentación para equipos electrónicos y es particularmente aplicable en los sistemas de telecomunicaciones basados en la transmisión discontinua de información, como por ejemplo, GSM, GPRS o UMTS. Los equipos susceptibles de aplicarse la invención son aquellos que presenten un patrón de consumo discontinuo, tales como terminales celulares móviles, módulos de control, módulos de adquisición de datos, sensores remotos, terminales celulares fijos, estaciones base, etc.

Antecedentes de la invención

Un importante numero de equipos y sistemas electrónicos, tales como el sistema de comunicaciones móviles GSM ("Global System for Mobile Communications"), poseen una característica de consumo de corriente pulsada como consecuencia de que la carga que presentan es discontinua. La frecuencia del pulso de corriente generado por la carga es, habitualmente, de baja frecuencia.

Los picos de corriente producidos por el consumo pulsado de corriente se traducen, sobre los sistemas o equipos electrónicos, en diferentes fenómenos. Estos fenómenos deben superarse para lograr el correcto funcionamiento del equipo, dentro de las especificaciones y requerimientos de la normativa aplicable. Los retos técnicos que se plantean al respecto son:

- Laidas transitorias de tensión en el sistema de alimentación. Los picos de corriente, junto con la resistencia total de los elementos conductores, situados entre la fuente de alimentación y la carga discontinua, producen caídas instantáneas de la tensión de alimentación. Estas caídas de tensión pueden considerarse como un rizado en la tensión de alimentación.
- Los caminos de la corriente deben diseñarse con secciones de conductores en concordancia con las especificaciones de pico máximo de corriente en lugar de su valor medio, o mismo es aplicable a los componentes y dispositivos en el camino de la corriente.

De acuerdo con el estado de la técnica, los inconvenientes que plantean los picos de consumo discontinuos se pueden soslayar, parcialmente, empleando las técnicas basadas en el uso de condensadores, mediante redes LC, limitación de corriente de carga fija, así como mediante la limitación de corriente de carga fija y tensión de salida constante.

La solución mediante un condensador emplea la capacidad del mismo para almacenar la energía instantánea demandada por la carga discontinua. El condensador se dimensiona de acuerdo con la demanda de energética, el periodo repetición y la duración de la misma o ciclo de trabajo. Esta técnica está muy extendida por su simplicidad aunque presenta varios inconvenientes:

- El valor de la capacidad necesaria es, en la mayor parte de las aplicaciones, elevada por lo que el tamaño del condensador requerido es significativo y no es realizable físicamente.
- Existe un rizado de salida, suma de la variación de tensión por la carga-descarga capacitiva y por la resistencia serie equivalente del condensador.
- La corriente en la entrada es discontinua.

Por otra parte, la solución mediante filtrado LC se fundamenta en la utilización de una inductancia de valor elevado entre la entrada y la salida junto a un condensador en paralelo con la salida. Esta técnica se emplea en algunas aplicaciones industriales. En el filtrado LC la inductancia limita la corriente de carga del condensador. Siempre que exista una demanda de corriente en el dispositivo o sistema electrónico, el condensador comienza a descargarse, mientras tanto la inductancia limita el bombeo de corriente de entrada, que se va incrementando en función del tiempo que dure el pico de corriente por la salida, proporcionado en parte por el condensador. Cuando finaliza la demanda de corriente en la salida, la inductancia sigue entregando energía al condensador, cargándolo, aumentando al mismo tiempo la tensión. Uno de los inconvenientes de esta solución es la existencia de sobre-tensiones en la salida y la aparición de un rizado en tensión que mayor que el que aparece en un sistema con control de corriente. Otro inconveniente es que, para que funcione el filtrado LC, los valores de la inductancia y del condensador deben ser elevados. En determinadas aplicaciones, las dimensiones físicas de los componentes lo hacen impracticable.

La solución mediante limitación de corriente de carga fija está basada en la carga de un condensador a través de un regulador de tensión con corriente limitada. La corriente máxima del regulador de tensión se limita a un nivel fijo cuya magnitud es el valor medio del pico máximo de corriente consumida por la carga discontinua. La ventaja de esta solución es que la corriente por la entrada se corresponde con el valor medio del pico de corriente máxima de salida y en ese punto de trabajo su valor es constante. No obstante, también debe constatarse que los inconvenientes que plantea esta solución son que la tensión de salida siempre presenta un rizado proporcional a la variación de tensión por la carga del condensador a corriente constante y descarga por el pico de corriente demandado en la salida, y que, si el pico de corriente de salida disminuye, en la entrada vuelve a aparecer un consumo discontinuo, aunque en este caso es de un valor inferior.

Si al sistema de limitación de corriente de carga fija se le añade a la salida otro regulador, en este caso sin limitación de corriente, se consigue que la tensión de salida permanezca constante para cualquier pico de corriente por la carga. El segundo elemento de conversión absorbe las fluctuaciones en la tensión de alimentación producidas por la carga y descarga del condensador y su propósito es eliminar el rizado en bornes del condensador. La ventaja de esta solución es que consigue que para el pico máximo de corriente de salida, la corriente por la entrada y la tensión de salida son constantes, pero el inconveniente de esta solución es que para valores inferiores del pico de corriente por la salida, al recargarse la capacidad en menos tiempo, aparecen discontinuidades en la corriente de entrada.

En el estado de la técnica, existen métodos y sistemas empleados para reducir el consumo de energía en dispositivos de consumo discontinuo, como por ejemplo en telefonía móvil que se describen, por ejemplo, en las solicitudes de patente US-2008293426-A1, US-2008293426-A1 y WO-2007102689-A1 que, sin embargo, están enfocadas en la reducción del consumo, por lo que no suponen soluciones de los inconvenientes anteriormente descritos.

Antes los inconvenientes del estado de la técnica era deseable desarrollar un sistema que superara los fenómenos desfavorables anteriormente descritos, debidos al consumo discontinuo de equipos o sistemas electrónicos y que, por lo tanto, evitara consumos discontinuos de corriente en los terminales de entrada, eliminara las caídas de tensión en la salida del sistema de alimentación, y eliminara o al menos redujera el nivel de las interferencias electromagnéticas generadas por un consumo discontinuo.

Descripción de la invención

La presente invención tiene por objeto superar los inconvenientes de los sistemas del estado de la técnica más arriba detallados mediante un sistema de eliminación de picos de corriente para equipos y sistemas electrónicos con consumos de corriente discontinuos, que comprende

una entrada de alimentación por la que circula la corriente de entrada, y una salida de alimentación por la que circula la corriente de salida demandada por una carga discontinua;

un primer regulador de tensión con limitación de corriente programable, y un segundo regulador de tensión interconectados entre la entrada de corriente y la salida de corriente;

un condensador de almacenamiento interconectado entre el primer regulador de tensión y el segundo regulador de tensión, estando el condensador dimensionado para almacenar energía cuando no se produce una demanda de corriente de salida y descargar corriente cuando se produce una demanda de corriente de salida;

un sensor de corriente conectado entre el segundo regulador de tensión y la salida de corriente, para medir las demandas de corriente de salida;

estando conectado el primer regulador de tensión además a una entrada de limitación en corriente y a una salida conectada al condensador a través de la que suministra una corriente de carga al condensador; y estando diseñado el segundo regulador de corriente para mantener constante la tensión de salida que se entrega a la carga discontinua;

estando caracterizado el sistema porque

el sensor mide la corriente de salida demandada y está conectado a un analizador de corriente;

el analizador de corriente detecta un valor máximo de la corriente de salida demandada, y establece un valor medio de la corriente de salida demandada que transmite al primer regulador de tensión a través de la entrada de limitación en corriente, constituyendo el valor medio un valor de limitación en corriente programada;

el primer regulador de tensión establece la corriente de carga del condensador en función del valor de limitación en corriente programada, independientemente de las variaciones de la tensión en bornes del condensador entregada al segundo dispositivo regulador de tensión e independientemente de la corriente de salida demandada;

la medida del valor máximo de la corriente de salida demandada por el analizador de corriente y la medida de la corriente de salida demandada están sincronizadas a través de una señal de control de un sistema de control de carga que controla la carga de la carga discontinua y hace que éste tenga un comportamiento discontinuo.

ES 2 372 084 A1

De acuerdo con la invención, el primer regulador de tensión puede ser un convertidor DC-DC de tensión lineal o conmutado. A su vez, el segundo regulador de tensión también puede ser un convertidor DC-DC de tensión lineal o conmutado. Los razonamientos que siguen hacen referencia al caso de convertidores lineales. La misma idea es aplicable al caso de convertidores conmutados teniendo en cuenta la relación de potencias

$$P_O = \eta \times P_I \quad \text{o} \quad V_O \times I_O = \eta \times V_I \times I_I \quad (\eta = \text{rendimiento}).$$

Con la medida del pico de corriente de salida entregada a la carga discontinua, $I_{O(\text{pico})}$, y la ayuda de un regulador de tensión con corriente de salida programable, se limita la corriente de salida del primer regulador de tensión al valor medio tal y como se indica en la siguiente ecuación:

$$I_{I(\text{carga})} = I_{O(\text{pico})} * \text{Ciclo de Trabajo}$$

donde

$I_{I(\text{carga})}$ es la corriente de entrada que corresponde al límite de corriente programada;

$I_{O(\text{pico})}$ es el pico de corriente de salida

Ciclo de Trabajo es la relación entre el tiempo activo (t_{descarga}) Y el periodo de repetición de los consumos de la carga discontinuos (T)

$$\begin{aligned} I_C &= C \cdot \frac{dV_C}{dt} \quad , \text{ como } I_C = \text{Cte.}, \Rightarrow I_C \cdot \Delta t = C \cdot \Delta V_C \\ \left. \begin{aligned} \Delta V_{\text{descarga}} &= \frac{(I_{O(\text{pico})} - I_{I(\text{carga})}) \cdot t_{\text{descarga}}}{C} \\ \Delta V_{\text{carga}} &= \frac{I_{I(\text{carga})} \cdot t_{\text{carga}}}{C} \end{aligned} \right\} \Delta V_{\text{descarga}} = \Delta V_{\text{carga}} \Rightarrow I_{I(\text{carga})} = I_{O(\text{pico})} \cdot \frac{t_{\text{descarga}}}{T} \\ \text{Continuidad en la corriente de entrada} &\Rightarrow T = t_{\text{carga}} + t_{\text{descarga}} \end{aligned}$$

De esta forma la corriente de entrada, $I_{I(\text{carga})}$, es siempre constante, independientemente del valor de la corriente de pico de salida, $I_{O(\text{pico})}$.

Como se puede observar, la presente invención consigue un consumo de corriente continuo a la entrada de corriente de un circuito en cuya salida aparecen picos de corriente variables en amplitud y sin que aparezca rizado de tensión en la salida de corriente. Ello se consigue mediante el primer regulador de tensión limitado en corriente a un valor dependiente del valor de pico de corriente discontinua demandada por la salida de corriente y su relación con el ciclo de trabajo, el condensador interconectado entre el primer y segundo regulador de tensión, que se carga durante el tiempo que cesa la demanda de corriente y que se descarga cuando se produce la demanda de corriente de salida entregando corriente al segundo regulador de tensión, el segundo regulador de tensión que absorbe las variaciones de tensión producidas en la carga-descarga del condensador y proporciona una tensión constante para cualquier valor de pico de corriente de salida demandada e independientemente de las variaciones de tensión del condensador, y el lazo de control entre la medida de la corriente de salida entregada a la carga y la limitación de la corriente de entrada en el primer regulador de tensión que posibilita que, una vez conocido el ciclo de trabajo de la carga discontinua y el valor del pico de corriente de salida, se pueda programar el límite de corriente de carga del condensador hasta la llegada del siguiente pico de corriente.

Por lo tanto, la invención resuelve diversos problemas inherentes en los sistemas anteriormente conocidos, a saber:

- Se evita la aparición campos electromagnéticos en el sistema, originados por flujos de corriente discontinuos en la entrada.

- La realización de la invención es sencilla y precisa un mínimo de electrónica y programación y, además, es posible su realización en un circuito integrado.

- Al evitarse los picos de corriente consumidos por cargas discontinuas que obligan a sobredimensionar los elementos de conexión para el valor de pico, el sistema conforme a la presente invención reduce esta necesidad a tan sólo el valor medio de la corriente consumida.

- Al evitarse que, al hacer pasar una corriente discontinua por la resistencia de conexión a la fuente de energía del equipo, se produzcan caídas de tensión que se pueden propagan por todo el sistema y que pueden perturbar el normal funcionamiento del equipo, y conseguir que la corriente sea continua, la invención logra que desaparezcan esas caídas de tensión.

El rango de aplicación de la invención es amplio dado que es aplicable a cualquier equipo o sistema electrónico que presente consumos discontinuos. Se presenta como un perfeccionamiento de los sistemas de alimentación regulados o no que, hoy en día, se emplean en todo equipo electrónico.

Los equipos o sistemas electrónicos que presentan un consumo discontinuo, generan problemas de funcionamiento y operatividad en dos frentes que, sin embargo se superan mediante la presente invención. Así, en cuanto a la fuente de energía, mediante la aplicación de la invención, la corriente que circula por la entrada es constante y su valor, al limitarse al valor medio en lugar del pico máximo, reduce los requerimientos en cuanto al dimensionamiento de los elementos de interconexión. Por otra parte, en cuanto a la carga, al proporcionar una tensión estable, independiente de las demandas instantáneas de corriente, la aplicación de la invención, permite una alimentación limpia de rizados a la frecuencia de la discontinuidad de la carga.

De acuerdo con lo que se desprende de la anterior descripción, la presente invención puede aplicarse a cualquier sistema que precise solucionar simultáneamente estos problemas. Así el ejemplo de aplicación más inmediato está en sistemas de comunicaciones basados en transmisión discontinua como GSM, GPRS, UMTS, etc. Por tanto, el sistema conforme a la presente invención es de aplicación, por ejemplo, en terminales de telefonía móvil, módulos de datos, terminales celulares fijos, estaciones base, etc. En estos sistemas, el ciclo de trabajo es conocido y constante, así como la amplitud del consumo de corriente. No obstante, la presente invención también es aplicable a cualquier sistema que precise una demanda discontinua de corriente en el que se conozca la anchura del pulso de corriente o tiempo de aplicación de la carga y el periodo de repetición de la misma, es susceptible de aplicarse la invención de modo que el consumo por la entrada se mantenga constante y su valor se corresponde con el equivalente al de la potencia media entregada a la carga.

Breve descripción de las figuras

A continuación se describen aspectos y realizaciones de la invención sobre la base de unos dibujos, en los que

la figura 1 muestra las formas de onda para dos situaciones, plena carga y media carga, para técnicas empleadas para soslayar los efectos de los picos de consumo discontinuos de acuerdo con el estado de la técnica (columnas (a)-(d)) y de acuerdo con el sistema conforme a la presente invención (columna e));

la figura 2 muestra el esquema de funcional de una realización práctica del sistema de la presente invención.

En estas figuras aparecen referencias numéricas que identifican los siguientes elementos:

- 1 entrada de corriente
- 2 salida de corriente
- 3 carga discontinua
- 4 condensador de almacenamiento
- 5 sensor de corriente
- 6 señal de control de la carga discontinua
- 7 primer regulador de tensión
- 8 tensión de salida del primer regulador y/o rizado en la capacidad
- 9 segundo regulador de tensión
- 10 forma de onda discontinua de salida
- 11 evolución temporal de la señal de activación de la carga
- 12 forma de la corriente de entrada correspondiente al valor medio
- 13 carga

14	analizador de corriente
15	entrada de limitación en corriente del primer regulador
5	I_C corriente de carga al condensador
	I_I corriente de entrada
	$I_{(límite)}$ valor de limitación en corriente programada
10	I_O corriente de salida
	$I_{O(media)}$ corriente media demandada por la carga de la carga discontinua
15	$I_{O(pico)}$ valor máximo de consumo de corriente demandado por la carga
	$I_{O(pico)}t_d/T$ valor medio de la corriente de salida demandada por la carga de la carga discontinua
20	V_C tensión de salida del primer regulador y/o tensión en el condensador
	V_{Load} tensión de salida del segundo regulador que se entrega a la carga discontinua

Modos de realizar la invención

25 A continuación se describen las figuras 1 y 2. Las figuras se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo ilustrativo y no limitativo de ésta.

30 La figura 1 muestra las formas de onda para dos situaciones, plena carga y media carga, técnicas empleadas para superar los efectos los picos de consumo discontinuos. En la figura 1, las señales representadas son las siguientes: Las señales representadas son:

- La corriente de entrada I_I .
- 35 - La tensión de entrada V_I (suponiendo que existe una cierta resistencia interna en la fuente de alimentación).
- La evolución de la tensión en la capacidad de almacenamiento V_O (si existe).
- La corriente por la carga de salida I_O (consumo discontinuo).
- 40 - La tensión de salida en los extremos de la carga V_O .

45 Las columnas (a)-(e) de la figura 1 corresponden a las señales de los siguientes sistemas:

- (a) Conexión directa.
- (b) Con una capacidad en la carga.
- 50 (c) A través de una red LC.
- (d) Con limitación de corriente fija y tensión de salida constante.
- (e) Sistema conforme a la presente invención.
- 55

60 En la parte izquierda de cada uno de los gráficos se muestran las formas de onda de las corrientes y tensiones para los picos de consumos máximos, mientras que en la parte de derecha de cada uno de los gráficos se muestran las formas de onda de las corrientes y tensiones para una corriente de salida menor en un mismo ciclo de trabajo. Es importante destacar que en el gráfico de la columna (e), correspondiente al sistema conforme a la presente invención, la corriente a la entrada, I_I , es continua y está ajustada al valor medio de la corriente de salida, I_O .

65 Como se puede observar en la figura 1, en una conexión convencional directa del tipo como la que corresponde a la columna (a), los picos de corriente, junto con la resistencia total de los elementos conductores, situados entre la fuente de alimentación y la carga discontinua, producen caídas instantáneas de la tensión de alimentación que pueden considerarse como un rizado en la tensión de alimentación.

En la solución en la que se emplea la capacidad de un condensador para almacenar la energía instantánea demandada por la carga discontinua cuyas formas de onda se muestran en la columna (b), existe un rizado de salida, suma de la variación de tensión por la carga-descarga capacitiva y por la resistencia serie equivalente del condensador y la corriente en la entrada es discontinua.

En lo que se refiere a la solución mediante filtrado LC, la columna (c) muestra la existencia de sobre-tensiones en la salida y la aparición de un rizado en tensión incluso mayor que el que aparece en un sistema con control de corriente.

Finalmente y en cuanto al sistema con limitación de corriente fija y tensión de salida constante, la columna (d) muestra que para valores inferiores del pico de corriente por la salida, al recargarse la capacidad en menos tiempo, aparecen discontinuidades en la corriente de entrada.

De acuerdo con lo que se desprende de la comparación de las señales en los gráficos que aparecen en las columnas de la figura 1, el sistema de la presente invención (columna (e)) carece de las desventajas de los sistemas del estado de la técnica correspondientes a las columnas (a)-(d).

La Figura 2 muestra un esquema funcional de una realización práctica del sistema, con reguladores lineales, conforme a la presente invención y las formas de onda de las señales más relevantes de la invención correspondientes a una realización, y representa un sistema de alimentación con corriente de entrada (I_i) correspondiente a un valor promediado del consumo corriente de salida (I_o) para la carga que presenta la carga discontinua (3) y con tensión de salida regulada (V_{Load}).

Puede observarse que el sistema comprende una entrada de alimentación (1) por la que circula la corriente de entrada (I_i), y una salida de alimentación (2) por la que circula la corriente de salida (I_o) hacia la carga discontinua (3). Entre la entrada de alimentación (1) y la salida de alimentación (2) están interconectados un primer regulador de tensión (7) con limitación de corriente programable conectado a la entrada de corriente (1) y un segundo regulador de tensión (9) conectado a la salida de alimentación a la carga discontinua (2), un condensador (4) de almacenamiento (4) interconectado entre el primer regulador de tensión (7) y el segundo regulador de tensión (9), así como un sensor de corriente (5) conectado entre el segundo regulador de tensión (9) y la salida de alimentación a la carga discontinua (2).

El primer regulador de tensión (7) es un primer convertidor DC-DC de tensión, con una entrada de limitación en corriente (15), y con una salida conectada al condensador (4) a través de la que suministra una corriente de carga (I_c) al condensador (4).

El condensador (4) está dimensionado para almacenar energía durante el periodo inactivo en el que no se produce un consumo de corriente por la salida de corriente (2). La corriente de carga (I_c) del condensador (4), se corresponde con la corriente media ($I_{O(media)}$) demandada por la carga (13) de la carga discontinua (3) a través de la salida de corriente (2) hacia la carga discontinua (3). La tensión en bornes del condensador (4) se entrega al segundo regulador de tensión (9).

El segundo regulador de tensión (9) es un segundo convertidor DC-DC de tensión. La función del segundo regulador de tensión (9) es mantener constante la tensión de salida (V_{Load}) que se entrega a la carga discontinua (3), independientemente de las variaciones de la tensión en bornes del condensador (4) e independientemente de la corriente de salida (I_o) demandada para la carga (13) de la carga discontinua (3) a través de la salida (2).

El sensor (5) mide la corriente de salida (I_o) consumida en la carga (13) y está conectado a un analizador de corriente (14). Como la corriente de salida (I_o) es discontinua en función de la carga (13) solicitada por la carga discontinua (3), presenta una forma de onda discontinua (10). El analizador de corriente (14) detecta el valor máximo de consumo de corriente ($I_{O(pico)}$) demandado por la carga (13) y establece un valor medio ($I_{O(pico)}t_d/T$) de la corriente de salida (I_o) que constituye un valor de limitación en corriente programada (I_{limite}) que el analizador de corriente (14) transmite al primer regulador de tensión (7) a través de la entrada de programación de corriente (15).

La medida del valor máximo de consumo de corriente ($I_{O(pico)}$) y del consumo demandado por la carga (13) de la carga discontinua en la salida (2) están sincronizados a través de una señal de control (6) de un sistema de control de carga (11) que controla la operación de la carga (13) de la carga discontinua (3) y hace que éste tenga un comportamiento discontinuo.

Dado que la limitación en corriente (15) es programable y su valor se corresponde con el valor medio ($I_{O(pico)}t_d/T$) de la corriente de salida (I_o) en las demandas discontinuas de la carga discontinua a través de la salida de corriente (2), y dado que la tensión de salida (V_c) del convertidor DC-DC (7), al entrar la limitación por corriente, posee un rizado (8) debido a la carga y descarga del condensador de almacenamiento (4), se consigue que la tensión en la salida (V_{Load}) sea constante aunque el consumo sea discontinuo (10), a la vez que la corriente de entrada (I_i) que entra al primer regulador de tensión (7) no corresponde al valor máximo de consumo de corriente ($I_{O(pico)}$) demandado por la carga (13) sino que queda limitada al valor de limitación en corriente programada (I_{limite}) constante, correspondiente al valor medio ($I_{O(pico)}t_d/T$) de la corriente de salida (I_o) demandada por la carga (13) de la carga discontinua (3).

ES 2 372 084 A1

De acuerdo con lo que se desprende de lo anterior, el sistema conforme a la presente invención permite cerrar un lazo de control entre la medida de la corriente de salida (I_O) entregada a la carga (13) y la limitación en corriente del primer regulador de tensión (7), de forma que se evitan consumos discontinuos de corriente en los terminales de entrada, se eliminan las caídas de tensión en la salida del sistema de alimentación y se elimina o al menos se reduce el nivel de las interferencias electromagnéticas generadas por un consumo discontinuo.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema de eliminación de picos de corriente para equipos y sistemas electrónicos con consumos de corriente discontinuos, que comprende

una entrada de corriente (1) por la que entra una corriente de entrada (I_I), y una salida de corriente (2) por la que sale una corriente de salida (I_O) demandada por la carga discontinua (3) a través de la salida de corriente (2);

un primer regulador de tensión (7) limitado en corriente, y un segundo regulador de tensión (9) interconectados entre la entrada de corriente (1) y la salida de corriente (2);

un condensador (4) de almacenamiento (4) interconectado entre el primer regulador de tensión (7) y el segundo regulador de tensión (9), estando el condensador (4) dimensionado para almacenar energía cuando no se produce una demanda de corriente de salida (I_O) y descargar corriente cuando se produce una demanda de corriente de salida (I_O);

un sensor de corriente (5) conectado entre el segundo regulador de corriente (9) y la salida de corriente (2), para medir las demandas de corriente de salida (I_O);

estando conectado el primer regulador de tensión (7) además a una entrada de limitación en corriente (15) y a una salida conectada al condensador (4) a través de la que suministra una corriente de carga (I_C) al condensador (4); y estando diseñado el segundo regulador de corriente (9) para mantener constante la tensión de salida (V_{Load}) que se entrega a la carga discontinua (3);

caracterizado porque

el sensor (5) mide la corriente de salida (I_O) demandada y está conectado a un analizador de corriente (14);

el analizador de corriente (14) detecta un valor máximo ($I_{O(pico)}$) de la corriente de salida demandada (I_O), y establece un valor medio ($I_{O(pico)} t_d/T$) de la corriente de salida demandada (I_O) que transmite al primer regulador de tensión (7) a través de la entrada de limitación en corriente (15), constituyendo el valor medio ($I_{O(pico)} t_d/T$) un valor de limitación en corriente programada (I_{limite});

el primer regulador de tensión (7) establece la corriente de carga (I_C) del condensador (4) en función del valor de limitación en corriente programada (I_{limite}), independientemente de las variaciones de la tensión en bornes del condensador (4) entregada al segundo dispositivo regulador de tensión (9) e independientemente de la corriente de salida demandada (I_O);

la medida del valor máximo ($I_{O(pico)}$) de la corriente de salida demandada (I_O) por el analizador de corriente (14) y la medida de la corriente de salida demandada (I_O) están sincronizados a través de una señal de control (6) de un sistema de control de carga (11) que controla la carga (13) de la carga discontinua (3) y hace que éste tenga un comportamiento discontinuo.

2. Sistema de eliminación de picos de corriente, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el primer regulador de tensión (7) es un convertidor DC-DC de tensión.

3. Sistema de eliminación de picos de corriente, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el segundo regulador de tensión (9) es un convertidor DC-DC de tensión.

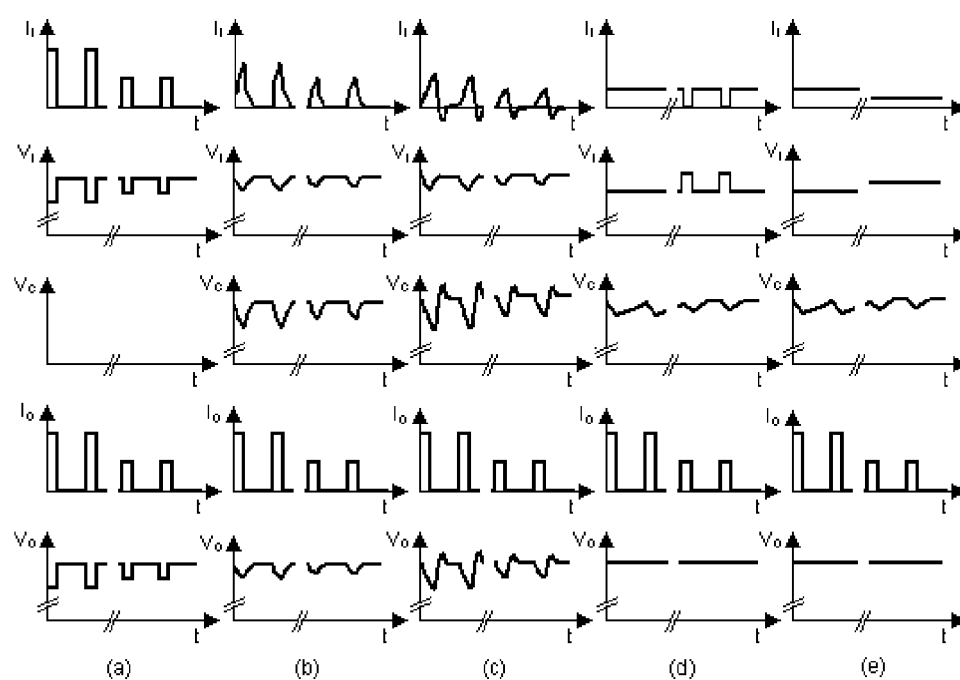


Fig. 1

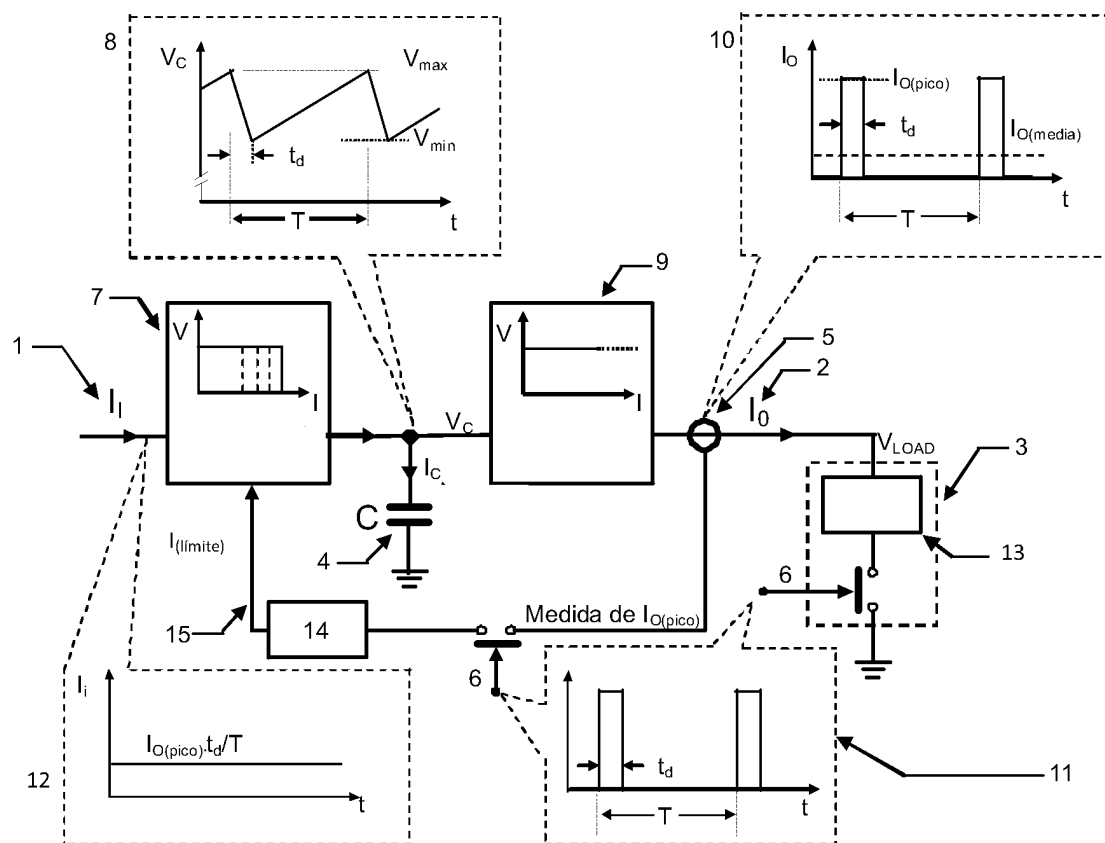


Fig. 2



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201030338

②② Fecha de presentación de la solicitud: 09.03.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G05F1/614** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 6798177 B1 (LIU et al.) 28.09.2004, todo el documento.	1-3
Y	WO 02103729 A2 (JOHNSON CONTR AUTOMOTIVE ELECT et al.) 27.12.2002, todo el documento.	1-3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
16.12.2011

Examinador
J. Botella Maldonado

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G05F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, NPL, XPESP, XPAIP, XPI3E, INSPEC.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 16.12.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-3	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 6798177 B1 (LIU et al.)	28.09.2004
D02	WO 02103729 A2 (JOHNSON CONTR AUTOMOTIVE ELECT et al.)	27.12.2002

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 presenta convertidor de tensión para amplificadores de potencia GSM que incluye dos etapas separadas por un condensador de almacenamiento. La segunda etapa es un regulador de tensión que mantiene constante la tensión de salida y suministra corriente pulsada a la carga. En los periodos de transmisión, la primera etapa mantiene prácticamente constante la corriente suministrada al condensador mediante una limitación de corriente a un valor prefijado, que se modifica en situaciones determinadas que requieren elevada potencia de transmisión y que se detectan monitorizando la tensión en el condensador. De igual manera durante los periodos de recepción y al alcanzar la tensión en el condensador un determinado valor, se produce la inhibición del suministro de corriente. El documento D02 presenta una fuente de alimentación para equipos que funcionan con corriente pulsada. La carga se conecta, a través de un condensador en paralelo, a un regulador de tensión limitado en corriente al valor medio de la corriente de carga evaluado de manera predictiva. De esta forma, tal como se indica en el párrafo [0009], la referencia de corriente es fija y obtenida sencillamente evitándose la monitorización de la corriente de salida y el cálculo de su valor medio. Si se aplica esta última solución, la corriente de referencia sería el valor medio de la corriente de salida más un factor de corrección para el caso de una tensión de salida en aumento pero menor que un determinado valor límite o bien, el valor medio de la corriente de salida menos un factor de corrección, para el caso de una tensión de salida en disminución, pero mayor que un determinado valor límite (párrafo [0010]). A la vista de ambos documentos, para el caso de la monitorización de la corriente de salida y a efectos de evitar el factor de corrección en la corriente de referencia, un experto en la materia podría inferir de manera natural, el añadido de una segunda etapa regulada en tensión a la fuente divulgada en el documento D02, obteniendo lo que es el objeto de la invención tal como se reivindica en las reivindicaciones 1ª, 2ª y 3ª. Por lo tanto, el objeto de las reivindicaciones 1ª, 2ª y 3ª, no implica actividad inventiva.