

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 103**

51 Int. Cl.:

H03K 3/011 (2006.01)

H03L 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.02.2014 PCT/US2014/018297**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014 WO14137666**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2014 E 14709842 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2965423**

54 Título: **Sistema y procedimiento para operar a altas temperaturas circuitos de bajo consumo de energía**

30 Prioridad:

04.03.2013 US 201313784655

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

12.02.2018

73 Titular/es:

**MICROCHIP TECHNOLOGY INCORPORATED
(100.0%)**

**2355 West Chandler Boulevard
Chandler, AZ 85224-6199, US**

72 Inventor/es:

**SCHIEKE, PIETER;
DRAKE, RODNEY y
ROGERS, CLARK**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 654 103 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 y procedimiento para operar a altas temperaturas circuitos de bajo consumo de energía

Antecedentes de la invención

5 La invención se refiere, en general, a circuitos de bajo consumo de energía y, en particular, a circuitos de bajo consumo de energía capaces de operar a temperaturas relativamente elevadas.

Los dispositivos electrónicos son, cada vez más, diseñados para una funcionalidad de bajo consumo de energía o de energía por baterías. En consecuencia, la conservación de energía es un requisito importante para microcontroladores y otros circuitos que desarrollan las características de los dispositivos.

10 La Publicación de Solicitud de Patente estadounidense 2005/0134393 divulga un oscilador con control de la temperatura.

15 Muchos dispositivos operan en modos "de reposo" o "de espera" con circuitos configurados para funcionar con corrientes de espera bajas, por ejemplo una corriente de espera tan baja como 9 nA. En algunas formas de realización, dichos circuitos son específicos para funcionar de -40 C a 85 C. Sin embargo, algunas aplicaciones, designadas como aplicaciones "de temperatura extendida" requieren una funcionalidad a temperaturas de hasta 150 C. Desafortunadamente, sin embargo, en circuitos que usan corrientes de muy bajo consumo, a medida que la temperatura de la operación aumenta, aumenta de forma exponencial la corriente de fuga. Esto se traduce en fallos del circuito debidos a que toda o la mayoría de la corriente de polarización que fluye dentro del circuito puede fugarse a tierra y / o al rail de suministro de energía.

Así, históricamente, se ha producido una componenda entre la operación de baja corriente y la elevada temperatura.

20 Estos y otros inconvenientes de la técnica anterior son resueltos, en gran parte, por un sistema y un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones independientes. Otras mejoras se incluyen en las reivindicaciones dependientes. La invención se describe por el contenido de las reivindicaciones independientes. Más concretamente, de acuerdo con formas de realización, se dispone un conjunto de circuitos en el que la cantidad de corriente utilizada se ajusta en respuesta a la temperatura. En algunas formas de realización, el conjunto de circuitos es operable en dos modos:
25 bajo consumo de energía y alta temperatura.

Un sistema de uso en un circuito integrado incluye un primer conjunto de circuitos que incluye unos primeros elementos para operar en un modo de consumo bajo de energía; un segundo conjunto de circuitos que incluye unos segundos elementos para operar en un modo de alta temperatura; y uno o más elementos de conmutación para la selección entre el modo de bajo consumo de energía y el modo de alta temperatura.

30 Un procedimiento para asegurar la operación de los circuitos relacionados con la temperatura incluye la provisión de una señal de control basada en la temperatura; una operación de circuito de conmutación entre los primero y segundo conjuntos de circuitos en respuesta a la señal de control basada en la temperatura, en el que el primer conjunto de circuitos incluye unos primeros elementos para operar en un modo de bajo consumo de energía y el segundo conjunto de circuitos incluye unos segundos elementos para operar en un modo de alta temperatura. En el caso de que un circuito de control mida la temperatura y, a continuación, automáticamente seleccione un modo de
35 bajo consumo de energía o de alta temperatura, se podría añadir una histéresis para evitar la rápida conmutación entre los dos modos cuando la temperatura detectada cruza el punto de disparo.

40 La presente invención será mejor comprendida, y sus numerosos objetos, características y ventajas se pondrán de manifiesto a los expertos en la materia por referencia a los dibujos que se acompañan. El uso de los mismos símbolos de referencia en los diferentes dibujos indica elementos similares o idénticos.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un circuito ejemplar de acuerdo con formas de realización.

La FIG. 2 es un diagrama de otro circuito de acuerdo con formas de realización.

45 Como se analizará con mayor detalle a continuación, el conjunto de circuitos se ofrece para poner en práctica una operación en espera de bajo consumo de corriente. El conjunto de circuitos es operable en un primer modo de bajo consumo de energía en un intervalo de temperatura estándar y al menos un segundo modo operable a temperaturas que sobrepasan el intervalo de temperatura estándar. Un intervalo de temperatura estándar ejemplar es de -40 a 85 C. Un intervalo de temperatura extendido ejemplar alcanza aproximadamente los 150 C.

50 Dirigiendo ahora la atención a los dibujos, y con especial atención a la FIGURA 1, se muestra un diagrama de un circuito 100 ejemplar para modos de bajo consumo de energía y de alta temperatura de acuerdo con formas de realización.

El circuito 100 incluye un circuito 103a configurado parra una operación de bajo consumo de energía y un circuito 103b configurado para una operación de altas temperaturas. En la forma de realización ilustrada, los circuitos 103a, 103b son circuitos osciladores, aunque los circuitos 103a, 103b pueden representar cualquier función de circuito que

sea sensible a la degradación a alta temperatura y en los que el problema es el consumo de energía. Así mismo, debe destacarse que, aunque solo se analizan en la presente memoria dos operativos discretos, otras formas de realización pueden incluir circuitos que funcionen a unos niveles de consumo de energía continuos en función de la temperatura.

5 Se dispone un módulo 101 de selección de modo para suministrar una señal o control de selección de modo al circuito. El módulo 101 de selección de modo puede concretarse en cualquier circuito o control apropiado de selección de modos. Por ejemplo, el módulo de selección de modo puede concretarse en un fusible intrachip que esté programado para preseleccionar si la operación de la parte será optimizada para bajo consumo de energía o para alta temperatura; un hilo de conexión que se disponga durante el ensamblaje; la salida de un circuito que mide la temperatura y selecciona el modo de operación; o un registro de modo (que sea controlado por el software del usuario). Así, el módulo 101 de selección de modo se puede concretar en un control manual o en un control automático, por ejemplo en respuesta a una función de detección de la temperatura.

15 En el ejemplo ilustrado, la entrada de selección de modo se dispone en un inversor 102a, una entrada de control de un multiplexor 102b, y en el circuito 103b de alta temperatura. Así, el modo de bajo consumo de energía es seleccionado si la entrada de selección de modo es baja (0) pero el modo de alta temperatura se selecciona si la entrada de selección de modo es elevada (1). El inversor 102a funciona así para activar el correspondiente circuito 103a, 103b mientras el multiplexor 102b selecciona su salida.

20 En algunas formas de realización, se pueden disponer unos circuitos 104a, 104b, adicionales que funcionen como unidades de calibración. Las unidades 104a, 104b de calibración pueden servir para "ajustar" las funciones de los correspondientes circuitos 103a, 103b, respectivamente, que sirven para optimizar el respectivo intervalo de operación de la temperatura.

La FIGURA 2 ilustra otra forma de realización. Más concretamente en la FIGURA 2 se dispone un único circuito 202 que incluye unos elementos sensibles a las altas temperaturas.

25 La unidad 201 de selección de modo es, en términos generales, similar a la unidad 101 de selección de modo de la FIGURA 1. En esta forma de realización,, sin embargo, la señal de selección de modo puede ser una señal analógica representativa de la temperatura.

30 El circuito 202 es una función sensible a la ruptura o degradación de la operación debidas a la corriente de fuga existente a altas temperaturas. En el ejemplo ilustrado, un generador 204 de rampa genera una rampa para crear una corriente 203 de referencia que se utiliza para cargar un condensador 204a. En el modo de bajo consumo de energía, un resistor 203b se acopla al circuito por medio de un conmutador 208b.

35 Para la operación con bajo consumo de energía, se reducen al mínimo las corrientes utilizadas en la referencia 203. Sin embargo, a altas temperaturas, se producen corrientes de fuga no deseadas además de las corrientes deseadas. Estas corrientes de fuga pueden producirse partiendo de varias fuentes. Por ejemplo, toda fuente MOS y todos los implantes de drenaje contienen diodos parásitos en los pocillos y los sustratos presentes en los circuitos CMOS. Estos diodos son polarizados de forma inversa pero conducen corrientes de fuga que aumentan exponencialmente con la elevación de las temperaturas.

40 Para mantener el rendimiento a altas temperaturas, las corrientes deseadas pueden ser utilizadas en 203 generadas activando un resistor 203b diferente (por medio del conmutador 208a), en vez del resistor 203a para el modo de bajo consumo de corriente. Así, pueden generarse unas corrientes deseadas que sea mayores que las corrientes de fuga, aunque el coste de un consumo de energía más elevado. Así mismo para mantener la misma tasa de rampa con el nuevo ajuste de la corriente, el valor de la capacitancia de carga puede también requerir un cambio. Así, se puede disponer un segundo condensador 204b para la alta temperatura, el modo de corriente más elevado, conmutable utilizando el conmutador 210.

45 En algunas formas de realización, entonces, la señal 206 de selección de modo controla la operación de los conmutadores 208a, 208b y 210 para modificar las resistencias y las capacitancias y con ello la utilización de las corrientes, dependiendo de la temperatura.

50 Aunque se han ilustrado formas de realización específicas y configuraciones de hardware / software para el dispositivo de computación móvil, debe destacarse que son posibles otras formas de realización y configuraciones de hardware y que no se requiere ningún desarrollo o configuración de hardware / software específico. Así, no todos los componentes ilustrados pueden requerir el dispositivo de computación móvil que desarrolle los procedimientos divulgados en la presente memoria.

55 Según se utiliza en la presente memoria, ya sea en la descripción precedente o en las reivindicaciones subsecuentes, los términos "que comprende", "que incluye", "que transporta", "que presenta", "que contiene", "que implica", y similares, deben entenderse como terminaciones abiertas, esto es, que signifiquen la inclusión pero no se limiten a ellas. Únicamente, las frases de transición "compuesto por" y "compuesto esencialmente por", respectivamente, deben ser consideradas frases transitorias excluyentes, según se definen, con respecto a las

reivindicaciones, en el Manual de la Oficina de Patentes estadounidense de los Procedimientos de Examen de Patentes.

5 Cualquier uso de los términos ordinales, por ejemplo "primero", "segundo", "tercero", etc., en las reivindicaciones para modificar un elemento de la reivindicación no significa por sí mismo ningún tipo de prioridad, precedencia u orden de un elemento de reivindicación respecto de otro, o del orden temporal en el que actúe un procedimiento que se lleve a cabo. Antes bien, a menos que se especifique en contra, dichos términos ordinales son utilizados únicamente como etiquetas para distinguir un elemento de reivindicación con un determinado nombre respecto de otro elemento con el mismo nombre (pero para el uso del término ordinal).

10 Las formas de realización antes descritas pretenden ilustrar los principios de la invención, pero no limitan el alcance de la misma. Pueden llevarse a cabo otras formas de realización y modificaciones a estas formas de realización por parte de los expertos en la materia.

15

REIVINDICACIONES

- 1.- Un sistema para asegurar la operación, a alta temperatura, de circuitos de bajo consumo de energía, que comprende:
- 5 una unidad funcional integrada que genera una señal de salida con un oscilador (202) que comprende una referencia (203) de corriente y un generador (204) de rampa, en el que la unidad funcional puede ser controlada para operar en un primer modo y en un segundo modo para generar dicha señal de salida, en el que el primer modo es un modo de bajo consumo de energía y el segundo modo es un modo de alta temperatura, en el que el oscilador comprende una entrada de control que recibe una señal de control y en el que, dependiendo de la señal de control, la referencia (203) de corriente y el generador (204) de rampa operan ya sea en el primero o el segundo modos, en el que el oscilador (202) es controlado en el modo de alta temperatura para compensar las corrientes de fuga; y
- 10 una unidad (201) de selección para controlar la unidad funcional para operar en el modo de bajo consumo de energía o en el modo de alta temperatura.
- 2.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la referencia (203) de corriente es controlable para generar una primera corriente en el primer modo y una segunda corriente en el segundo modo, en el que la segunda corriente compensa las corrientes de fuga en un intervalo de altas temperaturas.
- 15 3.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el generador (204) de rampa comprende un primer condensador (204a) de carga que determina una tasa de rampa en el primer modo y un segundo condensador (204b) de carga que puede ser conmutado en paralelo con dicho primer condensador (204a) de carga para determinar una segunda tasa de rampa en el segundo modo.
- 20 4.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, que comprende una unidad (208) de conmutación para seleccionar un primero o un segundo resistores, en el que el primer resistor define la primera corriente y el segundo resistor define la segunda corriente.
- 5.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la referencia (203) de corriente comprende un espejo de corriente.
- 25 6.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el generador (204) de rampa está acoplado con el espejo de corriente, de manera que una corriente de rampa se define por el espejo de corriente.
- 7.- El sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que la unidad (201) de selección es un controlador de selección de la temperatura.
- 30 8.- El sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 1 - 6, en el que la unidad (201) de selección es un hilo de conexión.
- 9.- El sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 1 - 6, en el que la unidad (201) de selección es un control de registro de modo.
- 10.- El sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 1 - 6, en el que la unidad (201) de selección es un fusible.
- 35 11.- Un procedimiento para asegurar la operación de un circuito relacionado con la temperatura, que comprende:
- la provisión de una señal de control basada en la temperatura;
- la provisión de un oscilador (202) que comprende una referencia (203) de corriente y un generador (204) de rampa para generar una señal de reloj de salida, en el que la referencia (203) de corriente y el generador (204) de rampa pueden ser controladas para operar en un primero o en un segundo modos,
- 40 en base a la señal de control, la operación del circuito para generar dicha señal de salida en un primero o un segundo modos, en el que el primer modo es un modo de bajo consumo de energía y el segundo modo es un modo de alta temperatura, en el que el oscilador (202) es controlado en el modo de alta temperatura para compensar las corrientes de fuga.
- 45 12.- El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la conmutación entre los primero y segundo modos comprende el ajuste del flujo de corriente, de las tensiones o de la carga, de la operación del circuito.
- 13.- El procedimiento de la reivindicación 11 o 12, que comprende además el control de la referencia (203) de corriente para generar una primera corriente en el primero modo y una segunda corriente en el segundo modo, en el que la segunda corriente compensa las corrientes de fuga en el intervalo de altas temperaturas.

14.- El procedimiento de la reivindicación 13, en el que el generador (204) de rampa comprende un primer condensador (204a) de carga que determina una tasa de rampa en el primer modo y un condensador (204b) de carga que puede ser conmutado en paralelo con dicho primer condensador (204a) de carga para determinar una segunda tasa de rampa en el segundo modo.

- 5 15.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, en el que una unidad (201) de conmutación selecciona un primero o un segundo resistores, en el que el primer resistor define la primera corriente y el segundo resistor define la segunda corriente.



