

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 926 367**

51 Int. Cl.:

B60R 16/033 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2019** **PCT/EP2019/067466**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.01.2020** **WO20002672**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2019** **E 19734791 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2022** **EP 3814175**

54 Título: **Sistema eléctrico en particular para vehículo automóvil**

30 Prioridad:

28.06.2018 FR 1855909

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

25.10.2022

73 Titular/es:

**VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR
(100.0%)**

**2, rue André Boulle
94046 Créteil Cedex, FR**

72 Inventor/es:

**DOMENGER, LAURENT;
IHADDADEN, HAFID y
FILIPE, RAPHAEL**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 926 367 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 eléctrico en particular para vehículo automóvil

La presente invención se refiere a un sistema eléctrico, en concreto para vehículo automóvil.

5 En particular, la invención se refiere a máquinas eléctricas rotativas equipadas con sistemas electrónicos integrados. De hecho, hay cada vez más, especialmente en vehículos automóviles, dispositivos electrónicos llamados de alta tensión, por ejemplo, de 48 voltios. Este tipo de dispositivo de alta tensión se conecta normalmente a uno o más sensores alimentados en baja tensión, típicamente de 12 voltios.

10 Así, cada vez más en los dispositivos electrónicos de los vehículos automóviles coexisten una parte de baja tensión, normalmente conectada a un circuito alimentado por una tensión de 12 voltios del vehículo, y una parte de alta tensión, normalmente conectada a un circuito alimentado por una tensión de 48 voltios o más.

En este caso, la norma llamada "LV148" requiere mantener una tensión de 70 Voltios para una corriente de fuga de menos de 1 μ A entre las dos masas de un circuito de baja tensión, normalmente de 12 V y de un circuito de alta tensión, normalmente de 48 V.

Es conocido, utilizar un aislamiento galvánico para las señales analógicas y digitales con el fin de cumplir esta exigencia.

15 Sin embargo, este tipo de aislamiento es relativamente caro.

Así, la invención propone proporcionar un sistema eléctrico que permita remediar este problema.

A tal fin, el objeto de la presente invención es un sistema eléctrico, en particular para vehículo automóvil, que comprende:

- un primer circuito eléctrico que tiene una primera masa y alimentado por una primera tensión al nivel de un primer terminal de alimentación,
- 20 – un segundo circuito eléctrico que tiene una segunda masa distinta de la primera masa y alimentado por una segunda tensión diferente de la primera tensión al nivel de un segundo terminal de alimentación,
- un elemento capacitivo que conecta un punto de primer potencial del primer circuito eléctrico a un punto de segundo potencial del segundo circuito eléctrico.

En otras palabras, el elemento capacitivo se coloca entre dos puntos cuyo potencial, es decir, la tensión, es diferente.

25 Ventajosamente, un sistema eléctrico de este tipo permite suprimir el aislamiento galvánico generalmente utilizado, sustituirlo por un aislamiento capacitivo, y así reducir los costes de producción, en particular, en el marco de la medición de temperatura en el sistema eléctrico.

El sistema eléctrico según la invención también puede incluir una o más de las siguientes características, consideradas individualmente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- 30 • la corriente de fuga medida entre el primer circuito y el segundo circuito es inferior a 1 μ A mediante la aplicación de una tensión sustancialmente igual o igual a 70 V entre la primera masa conectada al primer terminal de alimentación del primer circuito 12 y la segunda masa conectada al segundo terminal de alimentación del segundo circuito 14; y/o
- la segunda tensión es mayor o igual que la primera tensión; y/o
- 35 • la primera tensión está comprendida entre 3 V y 40 V y la segunda tensión está comprendida entre 20V y 70V; y/o
- el elemento capacitivo tiene una capacidad comprendida entre 1 y 4,7 μ F; y/o
- el sistema eléctrico comprende además una resistencia variable en función de la temperatura, estando dicha resistencia variable colocada en serie entre el elemento capacitivo y la segunda masa; y/o
- 40 • el sistema eléctrico comprende además un dispositivo de medición de temperatura, comprendiendo el dispositivo de medición de temperatura: un generador de tensión, un dispositivo de adquisición, una unidad de cálculo y una primera resistencia que tiene un primer terminal eléctrico conectado a un terminal del generador de tensión y un segundo terminal eléctrico conectado al punto de primer potencial del primer circuito eléctrico, en el que:
 - o el generador de tensión está configurado para emitir una señal periódica en el primer terminal de la primera resistencia,
 - 45 o el dispositivo de adquisición está configurado para muestrear periódicamente el potencial presente en un

terminal de entrada, estando conectado dicho terminal de entrada al punto de primer potencial del primer circuito eléctrico, y

o la unidad de cálculo está configurada para estimar la temperatura a partir de las muestras adquiridas por el dispositivo de adquisición; y/o

- 5
 - La señal periódica emitida en el primer terminal de la primera resistencia es una tensión periódica; y/o
 - El potencial presente en el terminal de entrada del dispositivo de adquisición es una tensión; y/o
 - en el sistema eléctrico, cuando el sistema eléctrico está en funcionamiento, la primera masa del primer circuito eléctrico está conectada eléctricamente a la segunda masa del segundo circuito eléctrico, preferiblemente solo por un cable eléctrico; y/o
- 10
 - el generador de tensión está configurado para emitir una señal cuadrada; y/o
 - el generador de tensión está configurado para emitir una señal que tiene una relación cíclica superior o igual al 40% e inferior o igual al 60%; y/o
 - el dispositivo de medición de temperatura comprende además un dispositivo de filtrado dispuesto y configurado para filtrar el potencial presente en el punto de primer potencial del primer circuito eléctrico antes de su muestreo por el dispositivo de adquisición, comprendiendo dicho dispositivo de filtrado:
 - 15
 - o una segunda resistencia conectada entre el punto de primer potencial del primer circuito eléctrico y el terminal de entrada del dispositivo de adquisición,
 - o una primera capacidad de filtrado y un primer interruptor conectado en serie, estando la asociación en serie de dichas primera capacidad de filtrado y primer interruptor colocada en paralelo entre el terminal de entrada del dispositivo de adquisición y la primera masa,
 - 20
 - o un segundo condensador de filtrado y un segundo interruptor conectado en serie, estando la asociación en serie de dicha segunda capacidad de filtrado y segundo interruptor conectada en paralelo entre el terminal de entrada del dispositivo de adquisición y la primera masa,
 - 25
 - o estando el estado abierto o cerrado de dichos primer y segundo interruptores controlado por la señal cuadrada emitida por el generador de tensión, estando abierto el primer interruptor cuando el segundo interruptor está cerrado, y viceversa.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción detallada de los modos de realización dados a título de ejemplos no limitativos e ilustrados, acompañados de las siguientes figuras:

La figura 1 representa un esquema eléctrico de un primer modo de realización según la invención;

- 30 La figura 2 ilustra diagramas de temporización que ilustran el funcionamiento del sistema eléctrico de la figura 1;

La figura 3 representa un esquema eléctrico de un segundo modo de realización según la invención;

La figura 4 ilustra diagramas de temporización que ilustran la existencia de ruido entre la primera masa y la segunda masa e ilustran la influencia de este ruido en el funcionamiento del sistema eléctrico de la figura 1; y

- 35 La figura 5 ilustra diagramas de temporización que ilustran el funcionamiento del dispositivo de filtrado del sistema eléctrico de la figura 3.

En las figuras, los elementos similares se designan con referencias idénticas. Además, los distintos elementos no están necesariamente representados a escala para presentar una vista que permita facilitar la comprensión de la invención.

Las figuras 1 y 2 ilustran un primer modo de realización de un sistema eléctrico según la invención, en particular para vehículo automóvil.

- 40 El sistema eléctrico 10 comprende un primer circuito eléctrico 12 que tiene una primera masa GND1 y alimentado por una primera tensión V1 al nivel de un primer terminal B1 de alimentación.

Además, el sistema eléctrico 10 comprende un segundo circuito eléctrico 14 que tiene una segunda masa GND2 y alimentado por una segunda tensión V2 al nivel de un segundo terminal B2 de alimentación.

La primera masa GND1 del primer circuito 12 es distinta de la segunda masa GND2 del segundo circuito 14.

- 45 Además, la segunda tensión es diferente de la primera tensión. Por ejemplo, la segunda tensión V2 es superior o igual a

la primera tensión V1.

Preferiblemente, la primera tensión V1 está comprendida entre 3 V y 40 V y la segunda tensión V2 está comprendida entre 20 V y 70 V. En los ejemplos ilustrados en las figuras, la primera tensión V1 es del orden de 12 V y la segunda tensión V2 es del orden de 48 V.

- 5 Según la invención, el sistema eléctrico comprende ventajosamente un elemento capacitivo 20 que conecta un punto, denominado A, de primer potencial del primer circuito eléctrico 12 con un punto, denominado B, de segundo potencial del segundo circuito eléctrico 14.

10 Preferiblemente, el elemento capacitivo 20 tiene una capacidad comprendida entre 1 y 4,7 μF y preferiblemente entre 1 y 2,2 μF . Este dimensionamiento particular del elemento capacitivo 20 permite garantizar que la corriente de fuga medida entre la primera masa del primer circuito 12 y la segunda masa del segundo circuito 14 sea inferior a 1 μA en aplicación de una tensión sensiblemente igual a 70 V entre la primera masa conectada al primer terminal del primer circuito 12 y la segunda masa conectada al segundo terminal del segundo circuito 14. Así, el sistema eléctrico 10 cumple con el ensayo E48-20 de la norma LV148.

15 La corriente de fuga de un sistema eléctrico de este tipo también se puede medir fácilmente mediante un procedimiento de medición, en el que la corriente de fuga se mide entre el primer circuito eléctrico 12 y el segundo circuito eléctrico 14 después de la aplicación de una tensión sustancialmente igual a 70 V entre la primera masa conectada al primer terminal del primer circuito 12 y la segunda masa conectada al segundo terminal del segundo circuito 14. Además, el sistema eléctrico comprende ventajosamente una resistencia variable 30 en función de la temperatura. Esta resistencia variable 30 está conectada eléctricamente por uno de sus terminales al punto de segundo potencial del segundo circuito eléctrico 14 y por el otro de sus terminales a la segunda masa GND2 del segundo circuito 14. En otras palabras, la resistencia variable 30 está conectada entre el elemento capacitivo 20 y la segunda masa GND2 del segundo circuito 14.

En el ejemplo aquí descrito, la resistencia variable 30 es un termistor NTC (Coeficiente de Temperatura Negativo) cuya resistencia R30 disminuye cuando la temperatura aumenta y viceversa.

25 Como variante, la resistencia variable 30 puede ser un termistor PTC (Coeficiente de Temperatura Positivo) cuya resistencia aumenta cuando aumenta la temperatura y viceversa.

Ventajosamente, el sistema eléctrico 10 según la invención comprende además un dispositivo 40 de medición de temperatura. El dispositivo 40 de medición de temperatura comprende un generador 42 de tensión, un dispositivo 44 de adquisición y una resistencia 46 de valor R46. La resistencia 46 tiene un primer terminal eléctrico C conectado a un terminal del generador 42 de tensión y un segundo terminal eléctrico D conectado al punto A del primer potencial del primer circuito eléctrico 12.

Preferiblemente, el generador 42 de tensión está configurado para emitir una señal periódica en el primer terminal C de la resistencia 46.

En el ejemplo descrito aquí, la señal periódica emitida sobre el primer terminal C de la resistencia 46 es una tensión periódica.

35 Preferiblemente, el generador 42 de tensión está configurado para emitir una señal cuadrada de período T_0 como se ilustra en la figura 2, lo que permite así simplificar la forma de las señales a tratar.

Preferiblemente, el dispositivo 44 de adquisición está configurado para muestrear una señal analógica en el segundo terminal D de la resistencia 46 conectado al punto A de primer potencial del primer circuito eléctrico 12. Por ejemplo, la señal analógica en el segundo terminal D corresponde al potencial, es decir, a la tensión, presente en este punto D.

40 Preferiblemente, el dispositivo 44 de adquisición está configurado para muestrear la señal analógica en el segundo terminal D de la resistencia 46 con una frecuencia de muestreo T_1 igual a la mitad del período T_0 de la señal emitida por el generador 42 de tensión cuando esta señal transmitida es periódica.

45 Preferiblemente, el generador 42 de tensión se realiza poniendo en serie un puerto de entrada/salida de propósito general GPIO (en inglés, General Purpose Input/Output) de un microcontrolador μC y un amplificador separador 48 (en inglés "buffer stage"), estando configurado el puerto GPIO como un puerto de salida en el que se emite una señal binaria digital amplificada por el amplificador separador 48. En otras palabras, la tensión presente en la salida del amplificador separador 48 evoluciona según una señal cuadrada periódica de período T_0 . El amplificador separador 48 permite también evitar que cualquier fluctuación de carga al nivel del primer terminal eléctrico C perturbe la frecuencia de la señal emitida por el puerto GPIO del microcontrolador μC .

50 De manera preferible, el dispositivo 44 de adquisición se realiza mediante un convertidor de analógico a digital. En el ejemplo descrito aquí, el convertidor de analógico a digital está integrado en el microprocesador μC y es accesible mediante una entrada llamada A/D o ADC (en inglés "Analog to Digital Converter" (en español "Convertidor de analógico a digital")).

En el ejemplo descrito en las figuras y de manera no limitativa, la señal binaria digital emitida por el puerto GPIO tiene una amplitud de 3,3 V para el nivel alto y 0 V para el nivel bajo mientras que la señal periódica cuadrada a la salida del amplificador separador 48 tiene una amplitud que varía entre 0 y 5 V.

5 Cuando el sistema eléctrico 10 está en funcionamiento, la primera masa del primer circuito eléctrico 12 está conectada eléctricamente a la segunda masa del segundo circuito eléctrico 14, preferiblemente solo mediante un cable eléctrico.

Preferiblemente, la impedancia Z de conexión entre la primera y la segunda masa cuando el generador 42 de tensión emite la señal periódica en el primer terminal C de la resistencia 46 es despreciable en comparación con la impedancia R30 de la resistencia variable 30 y con la impedancia R46 de la resistencia 46.

10 Así, cuando el sistema eléctrico 10 está en funcionamiento, la invención tiene la ventaja sobre el uso de un transformador de utilizar un solo cable para realizar la conexión eléctrica entre la resistencia variable 30 y el dispositivo 44 de adquisición, efectuándose el bucle de masa mediante la conexión descrita anteriormente entre la primera masa del primer circuito eléctrico 12 y la segunda masa del segundo circuito eléctrico 14.

15 Ventajosamente, el generador 42 de tensión está configurado para emitir una señal que tiene una relación cíclica superior o igual a 40% e inferior o igual a 60%, de preferencia sustancialmente igual a 50%. Así, la medición de la temperatura puede deducirse de la medición entre el estado alto y el estado bajo de la señal analógica, es decir, el potencial o tensión presente en el punto D, adquirido por el dispositivo 44 de adquisición con referencia a la figura 2.

20 Preferiblemente, el circuito RC constituido por el elemento capacitivo 20, la resistencia variable 30 y la resistencia 46 tiene una constante de tiempo (producto del valor del condensador 20 por la suma de las resistencias 30 y 46) muy superior al semiperiodo de la señal cuadrada emitida por el generador 42 de tensión, es decir en el ejemplo descrito emitida a la salida del amplificador separador 48.

En estas condiciones, el circuito RC se comporta como un circuito RC integrador. En régimen permanente, el elemento capacitivo 20 tiene una tensión constante entre sus terminales e igual al valor medio V_{med} de la señal emitida por el generador 42 de tensión.

25 A modo de ejemplo, la figura 2 representa la forma de las señales consideradas cuando el dispositivo 40 de medición de temperatura es tal como se ha descrito en la figura 1 y cuando el generador 42 de tensión emite una señal periódica cuadrada de periodo $T_0=0,2$ ms para los siguientes valores de los elementos constitutivos del circuito RC:

- $R_{30} = 10$ k Ω para una temperatura de 25 °C,
- $R_{46} = 10$ k Ω , y
- $C_{20} = 1$ μ F.

30 En el ejemplo ilustrado en la figura 2, la señal periódica cuadrada a la salida del generador 42 de tensión tiene una amplitud que varía entre 0 y 5 V.

La figura 2 también representa la tensión correspondiente presente en el punto A de primer potencial del primer circuito eléctrico 12.

35 La constante de tiempo tau del circuito RC es de 0,02 s y es muy superior al periodo T_0 de 0,2 ms de la señal que excita este circuito RC. Además, el valor medio de la tensión presente en el punto C es $V_{med} = 2,5$ V.

En régimen permanente, las resistencias 30 y 46 forman un puente divisor de tensión.

40 Además, en el ejemplo descrito en la figura 2, el dispositivo 44 de adquisición está configurado para muestrear la señal analógica en el punto A con un periodo de muestreo T_1 igual a la mitad del periodo T_0 de la señal emitida por el generador 42 de tensión. Así, el dispositivo 44 de muestreo adquiere muestras E_{max} y E_{min} que tienen respectivamente los valores V_{max} y V_{min} .

Además, la diferencia de potencial $V_{max}-V_{min}$ es función del valor R30 de la resistencia variable 30, siendo este valor a su vez función de la temperatura que rodea a la resistencia variable 30.

45 En consecuencia, la diferencia de potencial $V_{max}-V_{min}$ depende de la temperatura que rodea a la resistencia variable 30, pudiendo explicitarse esta relación en una tabla de correspondencias que comprende dos columnas. La primera columna enumera los valores posibles de $V_{max}-V_{min}$ y la segunda columna la temperatura que rodea la resistencia variable 30 que corresponde a los valores de $V_{max}-V_{min}$ enumerados en la primera columna.

Así, en este ejemplo, el microcontrolador μ C del dispositivo 40 de medición de temperatura recibe en su entrada A/D sucesivamente las muestras E_{max} y E_{min} , realiza su diferencia y calcula la temperatura que rodea la resistencia 30 utilizando la tabla de correspondencia.

En el ejemplo descrito anteriormente, el microcontrolador μC utiliza la diferencia $E_{\max}-E_{\min}$ para determinar la temperatura que rodea a la resistencia 30. Como variante, el microcontrolador μC puede determinar la temperatura que rodea a la resistencia 30 utilizando solo las muestras $E_{\max}$ o solo las muestras $E_{\min}$.

5 Según un segundo modo de realización ilustrado en la figura 3, el sistema eléctrico 10 comprende además un dispositivo 50 de filtrado dispuesto y configurado para filtrar la señal analógica presente en el punto A antes del muestreo por el dispositivo 44 de adquisición.

En el ejemplo descrito aquí, la señal analógica presente en el punto A es el potencial eléctrico, es decir, la tensión, con respecto a la primera masa GND1.

10 Siendo el tiempo de muestreo del dispositivo 44 de adquisición generalmente del orden de algunos microsegundos, el momento de la medición en el patrón cuadrado tiene una fuerte influencia en la precisión de la medición en presencia de ruido a altas frecuencias. Este ruido puede ser generado, por ejemplo, por las conmutaciones de potencia del sistema eléctrico.

15 Como se ilustra en la figura 4a, este ruido se materializa como una tensión fluctuante VF presente entre la primera masa GND1 y la segunda masa GND2 y se puede modelar como una fuente de tensión SB presente entre la primera masa GND1 y la segunda masa GND2. Este ruido añade picos de gran amplitud a la señal cuadrada (véase la figura 4b), a veces con ocurrencias cíclicas sincrónicas. Aunque el ruido es un promedio cero, si el patrón temporal del ruido de conmutación está sincronizado con el momento de la adquisición de las muestras $E_{\max}$ y/o $E_{\min}$, el dispositivo 40 para medir la temperatura determinará con un sesgo la temperatura que rodea a la resistencia 30.

20 Además, dado que el patrón temporal del ruido no es simétrico, el sesgo generado en las muestras $E_{\max}$ y $E_{\min}$ no será idéntico.

Estas características del ruido dificultan la obtención de un valor medio cero del ruido mediante un simple filtrado sucesivo de las muestras $E_{\max}$ y $E_{\min}$.

El dispositivo 50 de filtrado representado en la figura 3 comprende:

- 25 - una resistencia R2 conectada entre el punto A de primer potencial del primer circuito eléctrico 12 y el terminal de entrada A/D del dispositivo 44 de adquisición,
- una primera capacidad C21 de filtrado y un primer interruptor I1 conectado en serie, estando situada la asociación en serie de la primera capacidad C21 de filtrado y del primer interruptor I1 en paralelo entre el terminal de entrada denominado A/D del dispositivo 44 de adquisición y la primera masa GND1,
- 30 - una segunda capacidad C22 de filtrado y un segundo interruptor I2 conectado en serie, estando la asociación en serie de la segunda capacidad C22 de filtrado y el segundo interruptor I2 en paralelo entre el terminal de entrada denominado A/D del dispositivo 44 de adquisición y la primera masa GND1.

Además, el estado abierto o cerrado del primer y segundo interruptores es controlado por la señal cuadrada emitida por el generador 42 de tensión, estando abierto el primer interruptor I1 cuando el segundo interruptor I2 está cerrado, y viceversa.

35 Esta sincronización del cierre y de la apertura de los interruptores I1 e I2 con respecto a la señal cuadrada emitida por el generador 42 de tensión se realiza respectivamente por dos puertas lógicas que permiten controlar los interruptores I1 e I2.

40 La primera puerta lógica LO1 es una puerta lógica inversora que invierte la señal emitida por el generador de tensión. La segunda puerta lógica LO2 es una puerta lógica con una entrada y una salida, copiando esta puerta lógica LO2 en su salida la señal disponible en su entrada. Así, en el ejemplo aquí descrito, el primer interruptor está abierto mientras que el segundo interruptor está cerrado cuando la señal cuadrada emitida por el generador 42 de tensión toma su valor máximo.

Los interruptores I1 e I2 pueden ser, por ejemplo, transistores, por ejemplo transistores MOSFET o transistores bipolares, que son controlados mediante la señal emitida por el generador 42 de tensión a través de las puertas lógicas LO1 y LO2.

45 En estas condiciones, los dos circuitos RC se comportan como dos circuitos RC llamados integradores que filtran alternativamente según la señal emitida por el generador 42 de tensión el potencial presente en el punto A antes de muestrearlo por el dispositivo 44 de adquisición.

Así, en régimen permanente, la capacidad C21 se carga a la tensión $V_{\min}$ mientras que la capacidad C22 se carga a la tensión $V_{\max}$.

50 En otras palabras, cuando la señal binaria digital binaria emitida en el puerto de salida GPIO del microcontrolador μC toma un valor alto, entonces el interruptor I2 se cierra mientras que el interruptor I1 está abierto y el dispositivo 44 de adquisición muestrea el potencial presente en las terminales de la capacidad C22.

De manera similar, cuando la señal binaria digital binaria emitida en el puerto de salida GPIO del microcontrolador μC toma un valor bajo, entonces el interruptor I2 está abierto mientras que el interruptor I1 está cerrado y el dispositivo 44 de adquisición muestrea el potencial presente en las terminales de la capacidad C21.

5 A modo de ejemplo, los siguientes valores se pueden utilizar para producir el dispositivo 50 de filtrado representado en la figura 3

- $C21 = C22 = 1 \mu F$, y
- $R2 = 10 k\Omega$.

10 El circuito RC formado por el elemento capacitivo C21 y la resistencia R2 tiene una constante de tiempo (producto del valor de la capacidad 21 por el valor de la resistencia R2) superior o igual a 10ms y una frecuencia de corte menor o igual a 100 Hz.

El circuito RC constituido por el elemento C22 de filtrado y la resistencia R2 tiene por otra parte la misma constancia de tiempo y la misma frecuencia de corte que el circuito RC formado por el elemento C21 de filtrado y la resistencia R2.

15 Así, el dispositivo 50 de filtrado está configurado para tener una frecuencia de corte muy inferior a la frecuencia crítica de filtrado y una constante de tiempo muy alta para obtener una integración del ruido suficiente, siendo la frecuencia crítica de filtrado de 10 kHz.

Así, es posible obtener valores filtrados a muy bajas frecuencias correspondientes al estado alto y al estado bajo de la señal adquirida por el dispositivo 44 de adquisición al tener niveles de atenuación de ruido muy elevados.

La figura 5 ilustra la ventaja de usar un dispositivo 50 de filtrado de ruido.

20 La curva CO1 ilustra la tensión presente en el punto A del primer potencial del primer circuito eléctrico 12. Esta curva es muy ruidosa por el ruido existente entre la primera masa GND1 y la segunda masa GND2.

La curva CO2 ilustra la tensión vista desde el dispositivo 44 de adquisición.

Estas dos curvas ilustran que el rechazo del dispositivo de filtrado frente a los ruidos presentes entre la primera masa GND1 y la segunda masa GND2 es un filtrado de baja frecuencia, siendo filtrada cada porción V_{max} y V_{min} independientemente.

25 Ventajosamente, la adquisición de las muestras E_{max} y/o E_{min} puede realizarse en cualquier momento de los sucesivos semiperíodos $T_0/2$ correspondientes respectivamente al estado alto y al estado bajo de la señal emitida por el generador 42 de tensión.

REIVINDICACIONES

1. Sistema eléctrico (10), en particular para vehículo automóvil, que comprende:
 - un primer circuito eléctrico (12) que tiene una primera masa (GND1) y alimentado con una primera tensión (V1) al nivel de un primer terminal (B1) de alimentación,
- 5
 - un segundo circuito eléctrico (14) que tiene una segunda masa (GND2), distinta de la primera masa (GND1), y alimentado con una segunda tensión (V2), diferente de la primera tensión (V1), al nivel de un segundo terminal (B2) de alimentación,
 - un elemento capacitivo (20) que conecta un punto (A) de primer potencial del primer circuito eléctrico (12) a un punto (B) de segundo potencial del segundo circuito eléctrico (14).
- 10 2. Sistema eléctrico según la reivindicación 1, en el que la segunda tensión (V2) es superior o igual a la primera tensión (V1), preferiblemente la primera tensión (V1) está comprendida entre 3 V y 40 V y la segunda tensión (V2) está comprendida entre 20 V y 70 V.
3. Sistema eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento capacitivo (20) tiene una capacidad comprendida entre 1 y 4,7 μ F
- 15 4. Sistema eléctrico según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una resistencia variable (30) en función de la temperatura, estando dicha resistencia variable (30) colocada en serie entre el elemento capacitivo (20) y la segunda masa (GND2).
5. Sistema eléctrico según la reivindicación 4, que comprende además un dispositivo (40) de medición de temperatura, comprendiendo el dispositivo (40) de medición de temperatura: un generador (42) de tensión, un dispositivo (44) de adquisición, una unidad (μ C) de cálculo y un primera resistencia (46) que tiene un primer terminal eléctrico (C) conectado a un terminal del generador (42) de tensión y un segundo terminal eléctrico (D) conectado al punto (A) de primer potencial del primer circuito eléctrico (12), en el que:
 - el generador (42) de tensión está configurado para emitir una señal periódica en el primer terminal (C) de la primera resistencia (46),
- 20
 - el dispositivo (44) de adquisición está configurado para muestrear periódicamente el potencial presente en un terminal de entrada (A/D), estando conectado dicho terminal de entrada al punto (A) de primer potencial del primer circuito eléctrico (12), y
 - la unidad (μ C) de cálculo está configurada para estimar la temperatura a partir de las muestras adquiridas por el dispositivo (44) de adquisición.
- 25 6. Sistema eléctrico según la reivindicación 5, en el que cuando el sistema eléctrico (10) está funcionando, la primera masa (GND1) del primer circuito eléctrico (12) está conectada eléctricamente a la segunda masa (GND2) del segundo circuito eléctrico (14), preferiblemente solo por un cable eléctrico.
7. Sistema eléctrico según la reivindicación 5 o 6, en el que el generador (42) de tensión está configurado para emitir una señal cuadrada.
- 30 8. Sistema eléctrico según una de las reivindicaciones 5 a 7, en el que el generador (42) de tensión está configurado para emitir una señal con una relación cíclica superior o igual a 40% e inferior o igual a 60%.
9. Sistema eléctrico según la reivindicación 8 tomada junto a la reivindicación 7 o según la reivindicación 7, en el que el dispositivo (40) de medición de temperatura comprende además un dispositivo (50) de filtrado dispuesto y configurado para filtrar el potencial presente en el punto (A) de primer potencial del primer circuito eléctrico (12) antes de ser muestreado por el dispositivo (44) de adquisición, comprendiendo dicho dispositivo de filtrado:
 - una segunda resistencia (R2) conectada entre el punto (A) de primer potencial del primer circuito eléctrico (12) y el terminal de entrada (A/D) del dispositivo (44) de adquisición,
- 40
 - una primera capacidad (C21) de filtrado y un primer interruptor (I1) conectados en serie, estando la combinación en serie de dicha primera capacidad (C21) de filtrado y el primer interruptor (I1) conectada en paralelo entre el terminal de entrada (A/D) del dispositivo (44) de adquisición y la primera masa (GND1),
- 45
 - una segunda capacidad (C22) de filtrado y un segundo interruptor (I2) conectados en serie, estando la combinación en serie de dicha segunda capacidad (C22) de filtrado y el segundo interruptor (I2) conectada en paralelo entre el terminal de entrada (A/D) del dispositivo (44) de adquisición y la primera masa (GND1),
 - siendo controlado el estado abierto o cerrado de dichos primer y segundo interruptores por la señal cuadrada

emitida por el generador (42) de tensión, estando abierto el primer interruptor cuando el segundo interruptor está cerrado, y viceversa.

Figura 1

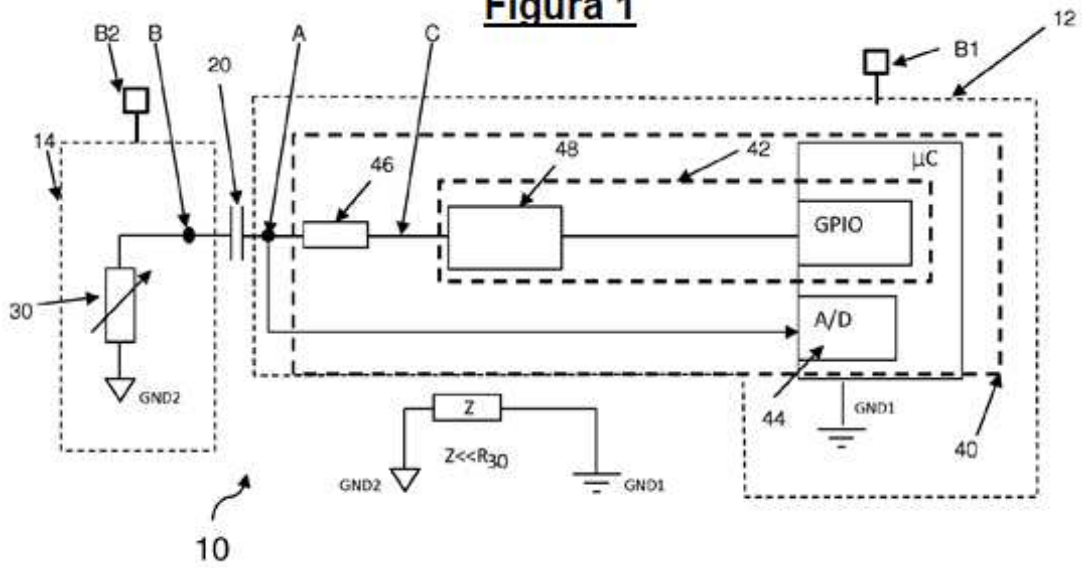


Figura 2

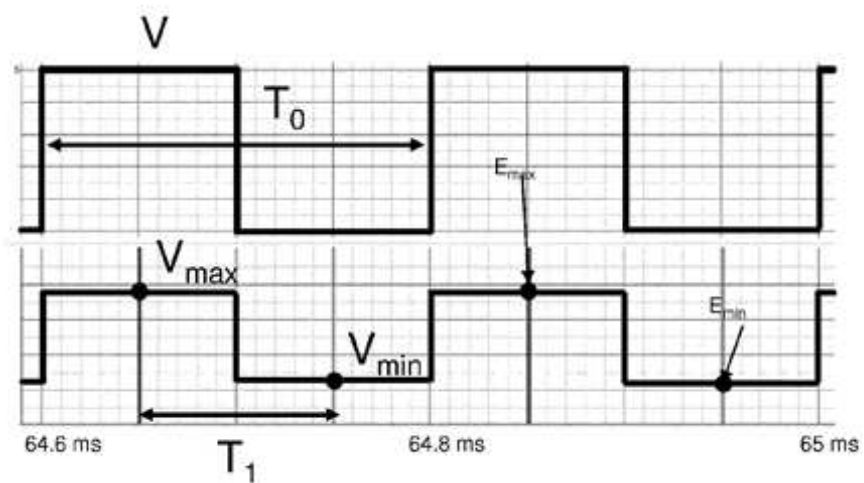


Figura 3

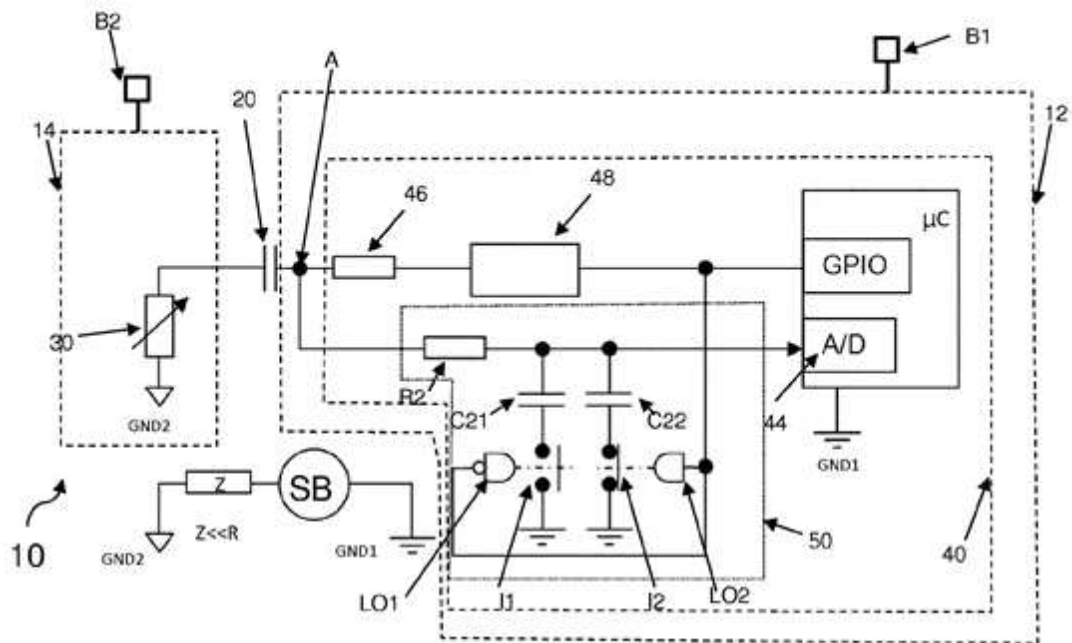


Figura 4

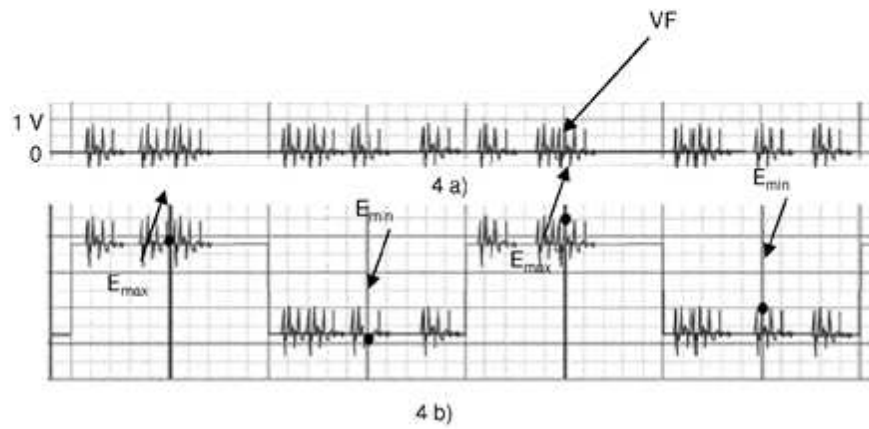


Figura 5

