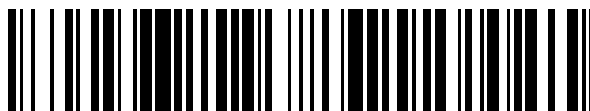


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 036**

51 Int. Cl.:
G01D 18/00 (2006.01)
G01D 5/165 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06742948 .0**
96 Fecha de presentación: **17.05.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1882161**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.01.2008**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE UN POTENCIÓMETRO Y CIRCUITO CON UN POTENCIÓMETRO.**

30 Prioridad:
18.05.2005 DE 102005023717

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.12.2011

73 Titular/es:
E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU GMBH
ROTE-TOR-STRASSE 14
75038 OBERDERDINGEN, DE

72 Inventor/es:
DORWARTH, Ralf y
SCHILLING, Wilfried

74 Agente: **Tomas Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 370 036 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

Procedimiento para la evaluación de un potenciómetro y circuito con un potenciómetro.

5 [0001] La invención se refiere a un procedimiento para la evaluación de un potenciómetro según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un circuito con un potenciómetro según el preámbulo de la reivindicación 7.

10 [0002] En el uso de potenciómetros para mandos con una maneta giratoria, por ejemplo, para la activación o desactivación y ajuste de la temperatura de una placa de cocción de una encimera o un horno, generalmente no se prevé ningún interruptor principal adicional para la activación o desactivación de la placa de cocción o del horno. La desactivación de la placa de cocción o del horno, también debería ser segura sin embargo, en caso de fallo o en caso de defecto del potenciómetro o del mando. Para ello, se conocen diferentes soluciones.

15 [0003] El potenciómetro puede por ejemplo, presentarse como potenciómetro doble, en cuyo caso, se prevé un segundo potenciómetro redundante. Sin embargo, este tipo de potenciómetros dobles, en comparación son caros. Además, debe evaluarse una tensión inicial del potenciómetro adicional, por lo que debe preverse otra conexión de medición análoga coordinada dentro del mando.

20 [0004] Otra posibilidad, es la utilización de un interruptor de potencia adicional o interruptor de contacto, que está en conexión activa con la maneta giratoria. Éste interrumpe, independientemente de la posición de la maneta giratoria determinada por el potenciómetro, una tensión de suministro de un radiador asociado en una posición de desconexión de la maneta giratoria. Además de los costes generados por el interruptor de potencia adicional, se da un despliegue de cableado mayor en el lado de tensión de red, con lo que también aumentan los gastos de fabricación.

25 [0005] Cuando para la determinación de la posición de la maneta giratoria, se utilizan interruptores llamados de código, por ejemplo con un código Gray, se puede registrar una posición de desconexión mediante una pista de cursor adicional especialmente prevista para ello. La pista de cursor adicional, aumenta sin embargo, los gastos de fabricación. Además, para la evaluación de la posición de la pista de cursor, debe estar prevista otra conexión para la evaluación dentro del mando.

30 [0006] La FR 2 731 070 A muestra un procedimiento para la evaluación de un potenciómetro, en el que una primera y una segunda conexión del potenciómetro se cargan con tensiones cambiantes.

35 [0007] La DE 40 00 521 A1 muestra un potenciómetro, en el cual se aplica una tensión de suministro en la toma central del potenciómetro para impedir un mal funcionamiento del potenciómetro.

Problema y solución

40 [0008] La invención se basa en el problema técnico de la puesta a disposición de un procedimiento para la evaluación de un potenciómetro, así como de un circuito con un potenciómetro del tipo mencionado, que permite una evaluación fiable de un potenciómetro convencional en cuanto a su funcionamiento y a la construcción del potenciómetro, y que son realizables de forma económica y con poca necesidad de espacio.

45 [0009] La invención soluciona este problema mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1, y un circuito con las características de la reivindicación 4. Configuraciones ventajosas así como preferidas de la invención, son objeto de las demás reivindicaciones y se explican con más detalle a continuación. El texto de las reivindicaciones se hace con referencia explícita al contenido de la descripción. Algunas de las características y cualidades enumeradas a continuación son válidas tanto para el procedimiento como también para el circuito. En parte, se describen solamente una vez, sin embargo, son válidas de forma independiente tanto para el procedimiento como también para el circuito.

50 [0010] Según la invención, para la evaluación de un potenciómetro que presenta una primera conexión, una segunda conexión y una toma intermedia, se carga la primera conexión y/o la segunda conexión con una primera tensión de accionamiento y con al menos una segunda tensión de accionamiento diferente de la primera tensión de accionamiento. En este caso, una resistencia entre la primera y segunda conexión es independiente de la posición del potenciómetro. Cuando las conexiones o la toma central del potenciómetro no se colocan como de costumbre sobre respectivos potenciales estáticos, se puede realizar adicionalmente para la evaluación o determinación de una construcción de un potenciómetro, una comprobación de la función reglamentaria del potenciómetro, con lo que se pueden reconocer de forma segura determinados escenarios de defectos sistemáticos. Cuando se reconoce un defecto, puede ocurrir por ejemplo, una desconexión de una carga controlada por el potenciómetro, con lo que puede desaparecer la necesidad de medidas precautorias adicionales, por ejemplo, la previsión de otro potenciómetro redundante.

60 [0011] La primera tensión de accionamiento se aplica en la primera conexión del potenciómetro, la segunda tensión de accionamiento se aplica en la segunda conexión del potenciómetro, y se mide y memoriza una primera tensión de medición aplicada a la toma intermedia. A continuación, la segunda tensión de accionamiento se aplica a la primera conexión del potenciómetro y la primera tensión de accionamiento a la segunda conexión del potenciómetro, y se mide una segunda tensión de medición aplicada a la toma intermedia. Con la evaluación de la primera y de la segunda

tensión de medición, se puede determinar tanto la funcionalidad como también la posición del potenciómetro. El potenciómetro se determina como funcional, cuando la suma de la primera y de la segunda tensión de medición es igual a la diferencia entre la segunda y la primera tensión de accionamiento aplicada. Esta relación entre las tensiones de accionamiento y las tensiones de medición, resulta en teoría del correcto funcionamiento del potenciómetro. Cuando la condición mencionada no se cumple, se puede concluir un defecto.

[0012] En una forma de realización del procedimiento, la primera tensión de accionamiento es una tensión de suministro y la segunda tensión de accionamiento una tensión de masa de un circuito eléctrico que presenta el potenciómetro. De esta manera, puede llevarse a cabo una evaluación del potenciómetro con niveles de tensión ya existentes, con lo que se reduce el gasto técnico del circuito requerido.

[0013] En una forma de realización del procedimiento, la primera y la segunda conexión no se cargan con una tensión, la toma intermedia se carga con la primera o segunda tensión de accionamiento, una tercera tensión de medición se mide en la primera conexión y una cuarta tensión de medición se mide en la segunda conexión, con lo que la tercera y cuarta tensión de medición se evalúan para la determinación de la funcionalidad del potenciómetro. El potenciómetro se determina como funcional cuando la tercera tensión de medición y la cuarta tensión de medición coinciden con la primera o la segunda tensión de accionamiento. Un supuesto cableado adecuado del potenciómetro, debe tener la tercera y cuarta tensión de medición igual a la primera o segunda tensión de accionamiento. Si éste no es el caso, puede concluirse un defecto, por ejemplo un potenciómetro defectuoso y/o un cableado defectuoso.

[0014] El circuito según la invención para la realización del procedimiento citado arriba, comprende un potenciómetro que presenta una primera conexión, una segunda conexión y una toma intermedia, donde una resistencia entre la primera y la segunda conexión es independiente de la posición del potenciómetro, y un microprocesador con una primera conexión, una segunda conexión y una tercera conexión. La primera y segunda conexión se pueden configurar respectivamente para la emisión de una primera, y al menos una segunda tensión, diferente de la primera tensión. La tercera conexión se puede configurar para la medición de una tensión análoga, donde la primera conexión del potenciómetro se conecta con la primera conexión del microprocesador, la segunda conexión del potenciómetro con la segunda conexión del microprocesador y la toma intermedia del potenciómetro se conecta con la tercera conexión del microprocesador. El microprocesador está desarrollado para la realización del procedimiento según la invención. A causa de la flexibilidad de los microprocesadores modernos, cuyas conexiones generalmente son configurables de forma dinámica como salidas o como entradas, y de que determinadas conexiones pueden además servir como entradas análogas, se puede producir en las conexiones del potenciómetro, con ayuda de un circuito de este tipo, una secuencia de señal flexible. Las señales que resultan se pueden evaluar en las conexiones utilizadas como entradas. Con la reconfiguración dinámica de una conexión, de una salida, en una entrada y viceversa, se pueden llevar a cabo fácilmente diferentes pruebas de la función del potenciómetro.

[0015] En una forma de realización del circuito, la primera y segunda conexión son configurables como entrada y la tercera entrada es configurable para la emisión de una tensión. Esto permite una prueba de funcionamiento, en la que se aplica una tensión en la toma intermedia del potenciómetro, que debe estar presente en el correcto funcionamiento, en la primera y segunda conexión del potenciómetro. En las tensiones aplicadas y medidas, puede tratarse de aquellas con un nivel digital, de modo que no sea necesaria una conexión de entrada análoga, sino que es suficiente una conexión de entrada digital.

[0016] En una forma de realización del circuito, se coloca una resistencia entre la toma intermedia y una cuarta conexión del microprocesador o un potencial de referencia conmutable. De esta manera se puede determinar por ejemplo, con configuración apropiada de las conexiones del microprocesador, un valor de resistencia del potenciómetro, que también puede utilizarse para el control de función.

[0017] En una forma de realización del circuito, está previsto al menos otro potenciómetro, que también presenta una primera conexión, una segunda conexión y una toma intermedia. Una resistencia entre la primera y segunda conexión es independiente de la posición de éste otro potenciómetro, y la primera conexión de éste otro potenciómetro se une con la primera conexión del microprocesador. La segunda conexión de éste otro potenciómetro, se une con la segunda conexión del microprocesador, y una toma intermedia de éste otro potenciómetro está unida con una quinta conexión del microprocesador, que es configurable para la medición de una tensión análoga. Esto permite la colocación en cascada o conexión en paralelo de potenciómetros similares adicionales, donde ha de preverse para un potenciómetro adicional únicamente una entrada análoga respectiva en el microprocesador. Alternativamente, puede estar previsto un multiplexor analógico, en cuyas entradas análogas están conectadas las tomas intermedias de los potenciómetros y cuya salida se conecta con una entrada análoga del microprocesador.

[0018] Éstas y otras características se deducen además de por las reivindicaciones, también de la descripción y del dibujo, con lo que las características individuales por sí solas o varias en forma de subcombinación se pueden poner en práctica en una forma de realización de la invención o en otras áreas, y pueden representar realizaciones ventajosas y patentables por sí mismas, para las que aquí se solicita protección. La subdivisión de la solicitud en apartados así como en títulos, no delimitan las declaraciones hechas en ellos en su validez universal.

Descripción breve del dibujo

[0019] Un ejemplo ventajoso de realización de la invención, se representa esquemáticamente en el dibujo y se describe a continuación. Aquí, la única figura, muestra un diagrama de circuito para la evaluación de varios potenciómetros.

Descripción detallada del ejemplo de realización

5 [0020] La figura muestra un diagrama de un circuito con un primer potenciómetro PT1 y un segundo potenciómetro PT2, que respectivamente presentan una primera conexión A1, una segunda conexión A2 y una toma intermedia ZA. Una resistencia entre la primera conexión A1 y la segunda conexión A2 es independiente de una posición del potenciómetro PT1 o PT2 y presenta un valor constante conocido. Una resistencia entre la conexión A1 o A2 y la toma intermedia ZA presenta un valor dependiente de la posición del potenciómetro. Una suma de la resistencia entre la conexión A1 y la conexión ZA y la resistencia entre la conexión ZA y la conexión A2 es igual a la resistencia entre la conexión A1 y A2, es un microprocesador MC con conexiones M1 a M6, una primera resistencia R1 y un segunda resistencia R2. El microprocesador es alimentado con una tensión de suministro VS, por ejemplo 3V o 5V, y está unido con masa GND.

15 [0021] El circuito sirve como mando de una placa de cocina no mostrada con varios dispositivos de calentamiento asociados a los potenciómetros PT1 y PT2, cuya capacidad térmica es regulable a través de la posición del potenciómetro PT1 y PT2. La función de mando se realiza a través de un programa que se ejecuta en el microprocesador MC. Puede estar previsto únicamente un potenciómetro o también varios potenciómetros.

20 [0022] Las conexiones A1 y A2 de los potenciómetros PT1 son y PT2 están colocadas respectivamente entre las salidas M1 y M2 del microprocesador MC, es decir, las conexiones A1 se unen respectivamente con la conexión M1, y las conexiones A2 respectivamente con la conexión M2. Las conexiones M1 y M2 del microprocesador MC se pueden configurar de forma dinámica o durante el tiempo de ejecución como salidas digitales o entradas digitales. Cuando las conexiones M1 y M2 se configuran como salida, se les aplica en dependencia de un valor ajustado de software o la tensión de masa GND o la tensión de alimentación VS. Cuando las conexiones M1 y M2 se configuran como entradas, las conexiones tienen resistencia óhmica alta y en dependencia de un nivel de tensión pendiente en la conexión, se lee en un proceso de lectura un "1" lógico o un "0" lógico.

30 [0023] Las conexiones M3 y M4 del microprocesador MC son configurables de forma dinámica, como entradas análogas, como entradas digitales o como salidas digitales. Cuando las conexiones M3 o M4 se configuran como entradas análogas, se transforma un nivel de tensión aplicado a la conexión M3 o M4 en un procedimiento de transformación, en un valor digital. Cuando las conexiones se configuran como entradas o salidas digitales, su función corresponde a la de las conexiones M1 y M2.

35 [0024] La resistencia R1 está colocada entre la conexión M5 y la conexión M3. La resistencia R2 está colocada entre la conexión M6 y la conexión M4. La toma intermedia ZA del potenciómetro PT1 está unida a la conexión M3, y la toma intermedia ZA del potenciómetro PT2 a la conexión M4.

Función

40 [0025] A continuación, se explica la función del circuito mostrado en el uso de una placa previamente citada.

45 [0026] Tras aplicar la tensión de suministro VS al microprocesador MC, éste configura en una primera fase sus conexiones M1, M2, M4, M5 y M6 como entradas digitales y la conexión M3 como salida. A continuación, el microprocesador MC aplica en la salida M3 un nivel que corresponde a un "1" lógico, por ejemplo 5V, y lee las señales dispuestas en las entradas M1, M2, M4, M5 y M6. En todas las entradas M1, M2, M4, M5 y M6 debe leerse un "1" lógico debido a la conexión. Cuando éste no es el caso, puede concluirse un defecto, por ejemplo en el cableado del potenciómetro PT1 o PT2. El microprocesador MC puede desconectar a raíz de ello, todos los dispositivos de calentamiento o en dependencia de las señales leídas en las entradas, desactivar únicamente dispositivos de calentamiento individuales.

50 [0027] A continuación, el microprocesador MC configura en una segunda fase, las conexiones M1, M2, M3, M5 y M6 como entradas digitales, y la conexión M4 como salida, aplica en la salida M4 un nivel correspondiente a un "1" lógico y lee las señales dispuestas en las conexiones M1, M2, M3, M5 y M6. En las conexiones M1, M2, M3, M5 y M6 debe leerse un "1" lógico a causa de la conexión. Cuando este no es el caso, puede concluirse un defecto, por ejemplo en el cableado del potenciómetro PT1 o PT2. El microprocesador MC puede desconectar a raíz de ello todos dispositivos de calentamiento o en dependencia de las señales leídas en las entradas, desactivar únicamente dispositivos de calentamiento individuales.

60 [0028] La primera y/o la segunda fase, se realizan únicamente habitualmente en una fase de inicialización del circuito. Los fases también pueden realizarse sin embargo, cíclicamente en intervalos de tiempo determinados. Además, en las conexiones M3 o M4 en vez de un "1" también debería disponerse un "0".

65 [0029] A continuación, el microprocesador MC configura en una tercera fase las conexiones M1 y M2 como salidas, las conexiones M3 y M4 como entradas análogas y las conexiones M5 y M6 como entradas digitales. Por unión interna de la conexión M1 con masa, se aplica una primera tensión de accionamiento en forma de tensión de masa GND a la

respectiva primera conexión A1 de los potenciómetros PT1 y PT2. Por unión interna de la conexión M2 con la tensión de suministro VS, se aplica una segunda tensión de accionamiento en forma de tensión de suministro VS a la respectiva segunda conexión A2 de los potenciómetros PT1 y PT2. Puesto que las conexiones M5 y M6 se conectan con alta resistencia óhmica, las resistencias R1 y R2 no repercuten En las conexiones M3 y M4 se aplican ahora tensiones, que dependen de la posición respectiva de los potenciómetros PT1 y PT2 y de la diferencia de tensión entre las respectivas conexiones A1 y A2 de los potenciómetros PT1 y PT2. Pueden por ejemplo aplicarse en la conexión M3 2V y en la conexión M4 3V. Mediante las primeras tensiones de medición leídas y digitalizadas de las conexiones M3 y M4, puede ser calculada ahora fácilmente la respectiva posición del potenciómetro en el microprocesador MC.

[0030] A continuación, el microprocesador MC aplica en una cuarta fase, a través de unión interna de la conexión M1 con la tensión de suministro VS, la segunda tensión de accionamiento VS a la respectiva primera conexión A1 de los potenciómetros PT1 y PT2. Por unión interna de la conexión M2 con la tensión de masa GND, se aplica la primera tensión de accionamiento GND a la respectiva segunda conexión A2 de los potenciómetros PT1 y PT2. Puesto que las conexiones M5 y M6 se conectan con alta resistencia óhmica, las resistencias R1 y R2 no repercuten. Cuando la posición del potenciómetro permanece sin cambios entre la tercera y cuarta fase, una suma entre una primera tensión de medición medida en la fase 3 en las conexiones M3 y M4, y la respectiva segunda tensión de medición medida en la fase 4, puesto que se invierte la tensión entre las conexiones A1 y A2, es igual a la diferencia entre la segunda y la primera tensión de accionamiento aplicada, es decir, suma por ejemplo 5V. Cuando éste no es el caso, puede concluirse un defecto, por ejemplo un potenciómetro defectuoso. El microprocesador puede desconectar a raíz de ello el dispositivo de calentamiento asignado al potenciómetro y emitir un aviso de defecto. Naturalmente puede calcularse también en esta fase la posición del potenciómetro.

[0031] En una quinta fase opcional, existe la posibilidad de realizar una medición de resistencia de los potenciómetros PT1 y PT2. Para ello, sirven las conexiones M5 y M6 así como las resistencias R1 y R2. Las conexiones M5 y M6 en este caso se configuran como salidas. Las conexiones M1 a M4 son adecuados para la configuración.

[0032] La medición de la resistencia se simplifica cuando en las salidas M1 y M2 sólo se conecta un potenciómetro. En este caso, se pueden conectar otros potenciómetros o el potenciómetro PT2 de manera correspondiente en pares de conexiones no representadas del microprocesador. Para el caso no mostrado, que conecta en las conexiones M1 y M2 sólo el potenciómetro PT1, se configuran para una medición de resistencia de una resistencia entre las conexiones ZA y A2 del potenciómetro PT1, las conexiones M5 y M2 como salidas, la conexión M3 como entrada análoga y la conexión M1 como entrada. En la conexión M5 se emite entonces por ejemplo, un nivel de tensión correspondiente a un "1" lógico y en la conexión M2 un nivel de tensión correspondiente a un "0" lógico. La resistencia R1 y la resistencia del potenciómetro PT1 entre las conexiones ZA y A2 generan un divisor de tensión, es decir, la tensión pendiente en la conexión M3, resulta de la diferencia de tensión de ambos niveles de tensión y una relación de la resistencia R1 y de la resistencia del potenciómetro entre las conexiones ZA y A2. De la tensión medida en la conexión M3, se puede calcular como consecuencia fácilmente la resistencia del potenciómetro PT1 entre las conexiones ZA y A2.

[0033] Para la medición de una resistencia entre las conexiones de potenciómetro ZA y A1, se configura la conexión M2 como entrada y la conexión M1 como salida y a su vez en la salida M1 se emite un nivel de tensión correspondiente a un "0" lógico. El cálculo de la resistencia se realiza como ya se ha descrito arriba. Como prueba de consistencia lógica, se puede comprobar, si una suma de la resistencia medida entre las conexiones A1 y ZA y la resistencia medida entre las conexiones A2 y ZA, corresponde a la resistencia total conocida ya en el momento de bosquejo del potenciómetro PT1 entre las conexiones A1 y A2.

[0034] En el ejemplo de realización descrito, se cargan la primera conexión A1 y la segunda conexión A2 del respectivo potenciómetro PT1 o PT2 alternativamente con la primera tensión de accionamiento GND y con la segunda tensión de accionamiento VS. Para la comprobación de la función en el marco de una inicialización se carga adicionalmente la toma intermedia ZA con la primera y/o la segunda tensión de accionamiento.

[0035] El circuito mostrado, permite en general un accionamiento variable de las conexiones de potenciómetro con tensiones diferentes, con lo que son ajustables diferentes modos operativos y diferentes cálculos de parámetros de funcionamiento y realizables cálculos de plausibilidad. Así, es realizable un modo de ahorro de energía, por ejemplo en un modo stand by del mando, debido a que las conexiones M1 y M2 del microprocesador sólo producen en intervalos de tiempo determinados, por ejemplo cada 200ms, una diferencia de tensión entre las conexiones A1 y A2 de los potenciómetros PT1 y PT2. Por ello, se aplica con la medición activa, en la conexión M1 la tensión de alimentación VS, y en la conexión M2 la tensión de masa GND o al contrario. Con una medición no activa, se aplica en las conexiones M1 y M2 respectivamente VS o GND, con que no fluye corriente a través de los potenciómetros PT1 y PT2.

[0036] La secuencia de fases del proceso descrito, puede ser modificada naturalmente también de forma adecuada.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la evaluación de un potenciómetro (PT1, PT2), que presenta una primera conexión (A1), una segunda conexión (A2) y una toma intermedia (ZA), donde una resistencia entre la primera conexión (A1) y la segunda conexión (A2) es independiente de la posición del potenciómetro (PT1, PT2),
 5 **caracterizado por** las fases:
- PT2), - aplicar una primera tensión de accionamiento (GND) en la primera conexión (A1) del potenciómetro (PT1,
 - 10 PT2), - aplicar una segunda tensión de accionamiento (VS) en la segunda conexión (A2) del potenciómetro (PT1,
 - PT2), - medir y memorizar una primera tensión de medición aplicada a la toma intermedia (ZA),
 - aplicar la segunda tensión de accionamiento (VS) en la primera conexión (A1) del potenciómetro (PT1, PT2),
 - 15 PT2), - aplicar la primera tensión de accionamiento (GND) en la segunda conexión (A2) del potenciómetro (PT1,
 - medir y memorizar una segunda tensión de medición aplicada a la toma intermedia (ZA) y
 - evaluación de la primera y la segunda tensión de medición para la determinación de la funcionalidad y/o la posición potenciómetro (PT1 PT2), con lo cual
 - 20 de el potenciómetro (PT1 PT2) se determina como funcional, cuando la suma de la primera y la segunda tensión de medición es igual a la diferencia entre la segunda tensión de accionamiento (VS) y la primera tensión de accionamiento (GND).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que**, la primera tensión de accionamiento es una tensión de masa (GND) y la segunda tensión de accionamiento es una tensión de suministro (VS) de un circuito eléctrico que presenta el potenciómetro (PT1, PT2).
 25
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que**, antes de las fases llevadas a cabo en la reivindicación 1, o a continuación de las fases efectuadas en la reivindicación 1
- 30 - la primera y la segunda conexión no se cargan con una tensión,
 - la toma intermedia (ZA) se carga con la primera o la segunda tensión de accionamiento (GND, VS) y
 - se miden una tercera tensión de medición en la primera conexión (A1) y una cuarta tensión de medición en la segunda conexión (A2), que se evalúan para la determinación de la funcionalidad del potenciómetro (PT1,
 - 35 PT2), con lo cual
 - el potenciómetro (PT1, PT2) se determina como funcional, cuando la tercera tensión de medición y la cuarta tensión de medición coinciden con la primera o segunda tensión de accionamiento (GND, VS).
4. Circuito para la ejecución del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, con
- 40 - un potenciómetro (PT1, PT2), que presenta una primera conexión (A1), una segunda conexión (A2) y una toma intermedia (ZA), donde una resistencia entre la primera conexión (A1) y la segunda conexión (A2) es independiente de la posición del potenciómetro (PT1, PT2), y
 - 45 - un microprocesador (MC) con una primera conexión (M1) y la segunda conexión (M2) son respectivamente configurables para la emisión de una primera tensión (GND) y al menos de una segunda tensión (VS), diferente de la primera tensión (GND), y la tercera conexión (M3) es configurable para la medición de una tensión análoga,
 - caracterizado por el hecho de que**,
 - la primera conexión (A1) del potenciómetro (PT1, PT2) está unida con la primera conexión (M1) del microprocesador (MC),
 - 50 - la segunda conexión (A2) del potenciómetro (PT1, PT2) está unida con la segunda conexión (M2) del microprocesador (MC), y
 - la toma intermedia (ZA) del potenciómetro (PT1, PT2) está unida con la tercera conexión (M3) del microprocesador (MC), donde el microprocesador está formado para la ejecución del procedimiento según una
 - 55 de las reivindicaciones 1 hasta 3.
5. Circuito según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que**, la primera conexión (M1) y la segunda conexión (M2) del microprocesador (MC) son configurables como entrada, y la tercera entrada (M3) es configurable para la emisión de una tensión (GND, VS)
6. Circuito según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado por el hecho de que**, se coloca una resistencia (R1, R2) entre la toma intermedia (ZA) y una cuarta conexión (M5, M6) del microprocesador (MC) o un potencial de referencia conmutable (GND, VS).
 60
7. Circuito según una de las reivindicaciones 4 hasta 6, **caracterizado por el hecho de que**, está previsto al menos otro potenciómetro (PT2), que presenta una primera conexión (A1), una segunda conexión (A2) y una toma intermedia (ZA), donde una resistencia entre la primera conexión (A1) y la segunda conexión (A2) es independiente de la posición de
 65

este otro potenciómetro (PT2) y la primera conexión (A1) de este otro potenciómetro (PT2) está conectado con la primera conexión (M1) del microprocesador (MC), con lo que la segunda conexión (A2) de este otro potenciómetro (PT2) está unida con la segunda conexión (M2) del microprocesador (MC) y una toma intermedia (ZA) de éste otro potenciómetro (PT2) está unida con una quinta conexión (M4) del microprocesador (MC), que es configurable para la medición de una tensión análoga.

5

Figura

