

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 998**

51 Int. Cl.:

**G01K 1/20** (2006.01)

**G01K 7/13** (2006.01)

**G01K 7/02** (2006.01)

**G01K 7/10** (2006.01)

**G01K 7/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.02.2013 PCT/EP2013/000501**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.08.2013 WO2013124062**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2013 E 13709311 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017 EP 2817597**

54 Título: **Módulo de medición de la temperatura con compensación de posición**

30 Prioridad:

**23.02.2012 DE 102012003407**

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

**20.06.2017**

73 Titular/es:

**PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG (100.0%)  
Flachmarktstrasse 8  
32825 Blomberg, DE**

72 Inventor/es:

**LOHRE, HUBERTUS y  
JÖSTINGMEIER, NORBERT**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

**ES 2 617 998 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

- 5 La invención se refiere a un módulo de medición de la temperatura.
- Por el estado de la técnica se conocen termoelementos que se utilizan para medir altas temperaturas. Estos termoelementos están compuestos por lo general por dos conductores metálicos, que están unidos en un lugar puntiformemente conduciendo la electricidad. Al respecto presentan los dos conductores metálicos diferente composición química.
- 10 Usualmente se lleva el lugar de unión puntiforme, que también se denomina hot junction (unión caliente), al lugar a medir, mientras que los otros dos extremos de los conductores metálicos, que también se denominan cold junction (unión fría), se conducen a un punto de referencia.
- 15 Si presentan el punto de medición y el punto de referencia distinta temperatura, entonces se crea entre los extremos de conductor no unidos una tensión, que se denomina también tensión térmica o fuerza térmica. Esta propiedad se conoce también como efecto Seebeck. Para la tensión térmica rige la siguiente interdependencia  $\int_{T_1}^{T_2} (S_2(T) - S_1(T)) dT$ . Allí es  $T_2$  la temperatura del punto de medición y  $T_1$  la temperatura del punto de referencia. El coeficiente de Seebeck  $S_1$  es una constante del material del primer conductor y el coeficiente de Seebeck  $S_2$  es una constante del material del segundo conductor. Es de señalar que también los coeficientes de Seebeck pueden depender de la temperatura.
- 20 El coeficiente de Seebeck tiene la dimensión de una tensión eléctrica por unidad de diferencia de temperaturas (Volt/Kelvin). El orden de magnitud típico para metales y a la temperatura ambiente se encuentra en  $10 \mu\text{V/K}$ .
- 25 Para diferencias de temperatura pequeñas y valores constantes para los coeficientes de Seebeck, se simplifica la fórmula para dar  $U = (S_2 - S_1) \cdot (T_2 - T_1)$ .
- 30 Puesto que la tensión térmica sólo indica una diferencia de temperaturas, debe determinarse para un valor absoluto de medición de la temperatura adicionalmente la temperatura del punto de referencia. Esto se realiza mediante otro sensor de temperatura, por ejemplo una resistencia dependiente de la temperatura.
- 35 En el entorno industrial se alojan tales sistemas modularizados en armarios de maniobra. Entonces se encuentra el circuito de evaluación al igual que también el punto de referencia, próximos uno al otro, mientras que el punto de medición puede encontrarse también más alejado. Usualmente se encuentra el circuito de evaluación en un módulo de medición de la temperatura, que está unido con un termoelemento o varios termoelementos.
- 40 Se comprueba no obstante que los valores de medición de la temperatura del punto de referencia están falseados en función de la posición de alojamiento del módulo de medición de la temperatura.
- Ciertamente existe por lo general la posibilidad de determinar y ajustar una compensación localmente mediante una medición comparativa, pero esta forma de proceder cuesta mucho tiempo y está sometida a errores.
- 45 En el documento EP 0285 120 A2 se da a conocer un equipo 10 que presenta un valor de resistencia sensible a la temperatura. Este equipo 10 es parte integrante del divisor de tensión R1, 10, que junto con el otro divisor de tensión R2, R3 constituyen una conexión en puente como etapa de entrada para el amplificador operacional 23. Al respecto hay que señalar que la entrada + del amplificador operacional 23 solamente mide la señal que resulta conjuntamente de un componente térmico del punto de referencia y del componente térmico del punto de medición. Una tal configuración corresponde a una compensación de temperatura que no permite captar separadamente la temperatura del punto de referencia.
- 50 En la solicitud de patente estadounidense US 2008/165827 A1 se da a conocer un procedimiento para compensar una cadena lógica serie de punto de medición comparativa, funcionando un punto de medición comparativa como master. En el mismo se compensa el calor adicional de otros aparatos que se encuentran en las proximidades. No obstante, la configuración no es adecuada para tener en cuenta la disposición física espacial de un módulo de temperatura en relación con su calor interno.
- 55 La invención tiene como objetivo básico proporcionar un módulo de medición de la temperatura que evite estos inconvenientes.
- Este objetivo se logra mediante las características de la reivindicación 1. Ventajosos perfeccionamientos son también objeto de las reivindicaciones dependientes.
- 60 Se muestra en
- 65 figura 1 una forma de realización de un módulo de medición de la temperatura de acuerdo con la invención y

figura 2 detalles según diversas formas de realización de un módulo de medición de la temperatura de acuerdo con la invención.

5 La invención propone un módulo de medición de la temperatura TCM, que se representa a modo de ejemplo en la figura 1. El módulo de medición de la temperatura TCM está previsto para unirse con un termoelemento  $T_A$  o varios termoelementos  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_C$ ,  $T_N$ .

10 Un termoelemento presenta dos conductores metálicos L1, L2, habiéndose representado a modo de ejemplo sólo un termoelemento  $T_A$ . Los conductores metálicos L1, L2 presentan en un punto de referencia R una primera temperatura  $T_1$  y en un punto de medición M - por ejemplo en el objeto a medir - otra temperatura  $T_2$ . Los dos conductores metálicos L1, L2 presentan, al menos parcialmente, una composición química diferente. En el punto de medición M están unidos puntiformemente los dos conductores metálicos L1, L2 conduciendo eléctricamente. En función de la diferencia de temperaturas  $\Delta T = T_2 - T_1$  entre la primera temperatura  $T_1$  y la segunda temperatura  $T_2$ , se crea una tensión termoeléctrica  $U_{\text{thermo}}$  entre ambos conductores L1 y L2 en el punto de referencia R.

15 El módulo de medición de la temperatura TCM presenta además una resistencia PT que depende de la temperatura. Mediante la resistencia PT dependiente de la temperatura tomada a modo de ejemplo se capta la temperatura  $T_1$  del punto de referencia R, por ejemplo como tensión de resistencia  $U_{\text{abs}}$ . Solamente es esencial aquí que se capte una magnitud de medida a partir de la que puede deducirse una temperatura absoluta.

20 El módulo de medición de la temperatura TCM presenta además un circuito de evaluación A, que permite determinar mediante la tensión de resistencia eléctrica  $U_{\text{abs}}$  o bien una señal comparable, que refleja la temperatura absoluta  $T_1$  del punto de referencia R y la tensión térmica  $U_{\text{thermo}}$  o una señal comparable que refleja la diferencia de temperaturas  $\Delta T$ , un primer valor de la temperatura  $T_{\text{mess1}}$  del punto de medición M.

25 Para poder compensar ahora, al menos parcialmente, influencias térmicas del circuito de evaluación A, que repercuten térmicamente sobre el punto de referencia al R y/o el punto de medición M en función de la posición, presenta el módulo de medición de la temperatura TCM además un elemento de compensación K, que en función de la posición de alojamiento del módulo de medición de la temperatura TCM, modifica el primer valor de la temperatura  $T_{\text{mess1}}$  tal que se compensan influencias térmicas del circuito de evaluación A.

30 Las modificaciones a realizar pueden determinarse y estar prescritas fijamente por ejemplo para una serie de productos o bien, para poder compensar tolerancias, puede programarse cada módulo de medición de la temperatura TCM individualmente para posiciones individuales. Es decir, la compensación se ha determinado ya previamente para posiciones de alojamiento individuales.

35 En función de las posibilidades disponibles, pueden proporcionar los elementos de compensación K una compensación digital o una compensación analógica, por ejemplo en forma de una red de resistencias o similares.

40 Además puede estar previsto que los elementos de compensación K puedan compensar un alojamiento horizontal, un alojamiento vertical o un alojamiento tendido o también distintas combinaciones de los mismos.

45 Así puede por ejemplo estar prevista una posición del interruptor en un ajuste común para cada una de estas posiciones de alojamiento, o bien puede estar previsto un ajuste separado para cada una de estas posiciones.

Por ejemplo puede realizarse la clase de compensación K, tal como se muestra en la figura 2, eligiendo MAN en el aparato. Esto puede realizarse por ejemplo mediante un interruptor codificador, que actúa sobre un circuito analógico o un circuito digital.

50 Además puede realizarse la clase de compensación K eligiendo a través de un sistema de bus BUS y consultando también del mismo, en determinadas circunstancias.

55 Además puede estar previsto también identificar y elegir la clase de compensación K mediante un sensor de posición LS en el módulo de medición de la temperatura TCM. Pueden realizarse sensores de posición adecuados por ejemplo sobre la base de sencillos sensores de inclinación, interruptores líquidos o similares.

Además puede estar previsto también que se pueda consultar la posición identificada y/o ajustada a través de un sistema de bus.

60 Evidentemente pueden estar previstas estas variantes de ajuste también en distintas combinaciones, pudiendo además estar previsto que una variante de ajuste excluya otra variante de ajuste. Por ejemplo puede estar previsto que un ajuste MAN local manual preceda a todas las otras variantes de ajuste.

65 Si ahora se aloja un módulo de medición de la temperatura TCM de acuerdo con la invención, entonces al realizar el montaje puede reconocerse y/o ajustarse la posición localmente mediante una de las diversas vías de configuración.

El valor de la medición de la temperatura modificado mediante los elementos de compensación K puede ponerse a disposición a continuación mediante el sistema de bus BUS y/o mediante una indicación óptica prevista en el módulo de medición de la temperatura TCM.

Mediante la invención presentada es posible así de manera sencilla eliminar posibles faltas, que previamente habían sido provocadas debido a diversas posiciones de alojamiento y con ello ofrecer una solución sencilla y segura.

5 **Lista de referencias**

	Circuito de evaluación	A
	elemento de compensación	K
	conductor metálico	L1, L2
10	sensor de posición	LS
	punto de medida	M
	resistencia variable con la temperatura	PT
	punto de referencia	R
	termoelemento	T <sub>A</sub> , T <sub>B</sub> , T <sub>C</sub> , ... T <sub>N</sub> )
15	módulo de medición de la temperatura	TCM
	primera temperatura	T <sub>1</sub>
	segunda temperatura	T <sub>2</sub>
	diferencia de temperaturas	$\Delta T$
	tensión termoeléctrica	U <sub>thermo</sub>
20	tensión de resistencia	U <sub>abs</sub>

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Módulo de medición de la temperatura (TCM) con compensación de posición, estando previsto el módulo de medición de la temperatura (TCM) para unirse con un termoelemento ( $T_A$ ) o varios termoelementos ( $T_A, T_B, T_C, \dots T_N$ ), presentando un termoelemento dos conductores metálicos (L1, L2), que en un punto de referencia (R) presentan una primera temperatura ( $T_1$ ) y que en un punto de medición (M) presentan otra temperatura ( $T_2$ ), en el que los dos conductores metálicos presentan, al menos parcialmente, una composición química diferente, en el que los dos conductores metálicos (L1, L2) están unidos puntiformemente en el punto de medición (M) conduciendo eléctricamente, creándose en función de la diferencia de temperaturas ( $\Delta T$ ) entre la primera temperatura ( $T_1$ ) y la segunda temperatura ( $T_2$ ) una tensión termoeléctrica ( $U_{\text{thermo}}$ ) entre ambos conductores (L1, L2) en el punto de referencia (R),  
 10 y presentando además el módulo de medición de la temperatura (TCM) una resistencia (PT) que depende de la temperatura, mediante la cual se puede captar la temperatura ( $T_1$ ) del punto de referencia (R) como tensión de resistencia ( $U_{\text{abs}}$ ),  
 15 y presentando además el módulo de medición de la temperatura (TCM) un circuito de evaluación (A), que permite determinar mediante la tensión de resistencia eléctrica ( $U_{\text{ab}}$ ) y la tensión térmica ( $U_{\text{thermo}}$ ) un primer valor de la temperatura ( $T_{\text{mess1}}$ ) del punto de medición (M),  
 20 **caracterizado porque** el módulo de medición de la temperatura (TCM) presenta además un elemento de compensación (K), que está en condiciones de modificar, en función de la posición de alojamiento del módulo de medición de la temperatura (TCM), el primer valor de la temperatura ( $T_{\text{mess1}}$ ), para compensar, al menos en parte, influencias térmicas del circuito de evaluación (A), que en función de la posición actúan térmicamente sobre el punto de referencia (R) y/o el punto de medida (M).
- 25 2. Módulo de medición de la temperatura (TCM) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los elementos de compensación (K) proporcionan una compensación digital.
- 30 3. Módulo de medición de la temperatura (TCM) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la compensación (K) compensa un alojamiento horizontal, un alojamiento vertical o un alojamiento tendido.
- 35 4. Módulo de medición de la temperatura (TCM) de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado porque** la elección de la clase de compensación (K) puede realizarse en el aparato.
- 40 5. Módulo de medición de la temperatura (TCM) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la elección de la clase de compensación (K) puede realizarse a través de un sistema de bus.
6. Módulo de medición de la temperatura (TCM) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la clase de compensación (K) se elige mediante un sensor de posición (LS) en el módulo de medición de la temperatura (TCM).

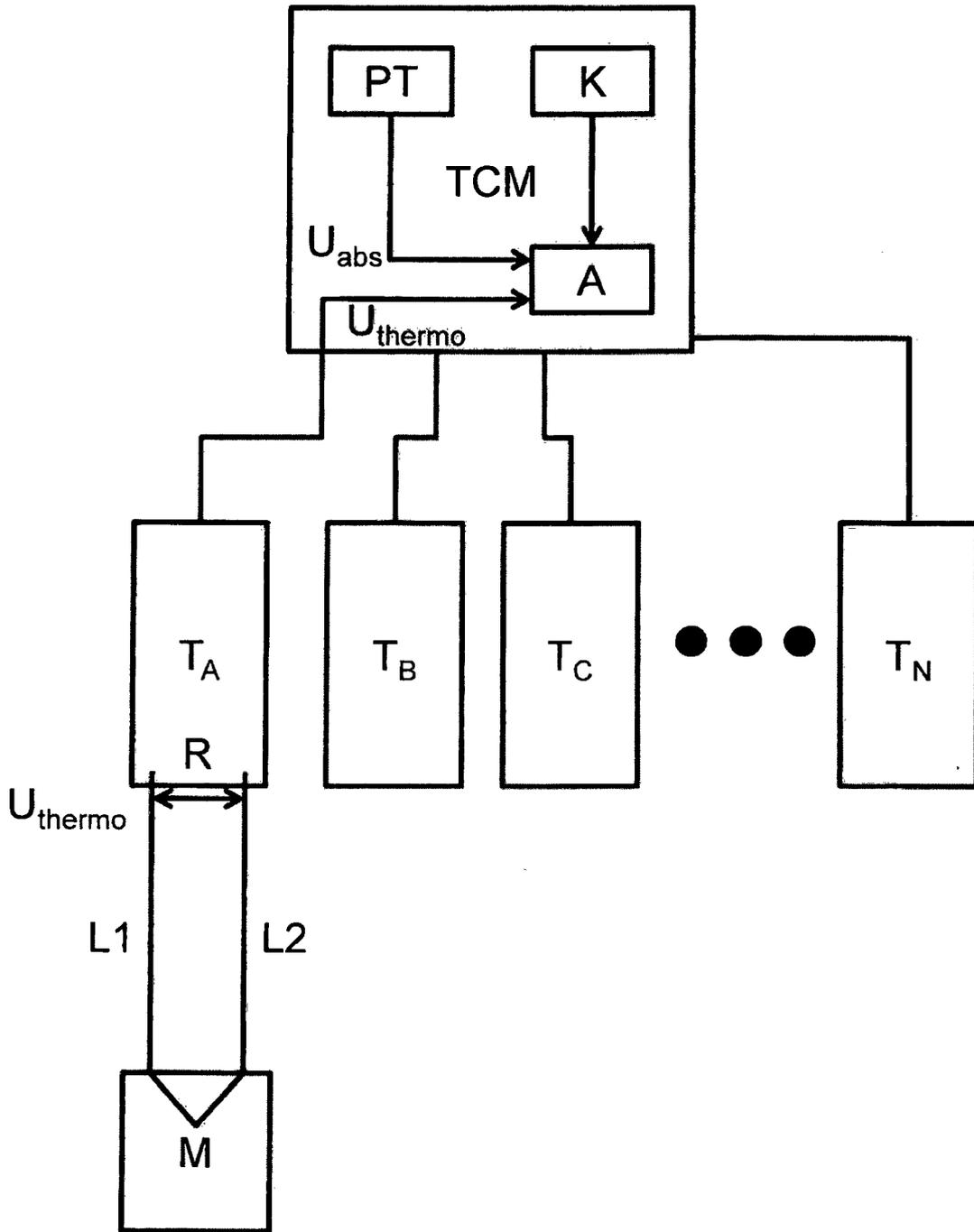


FIG. 1

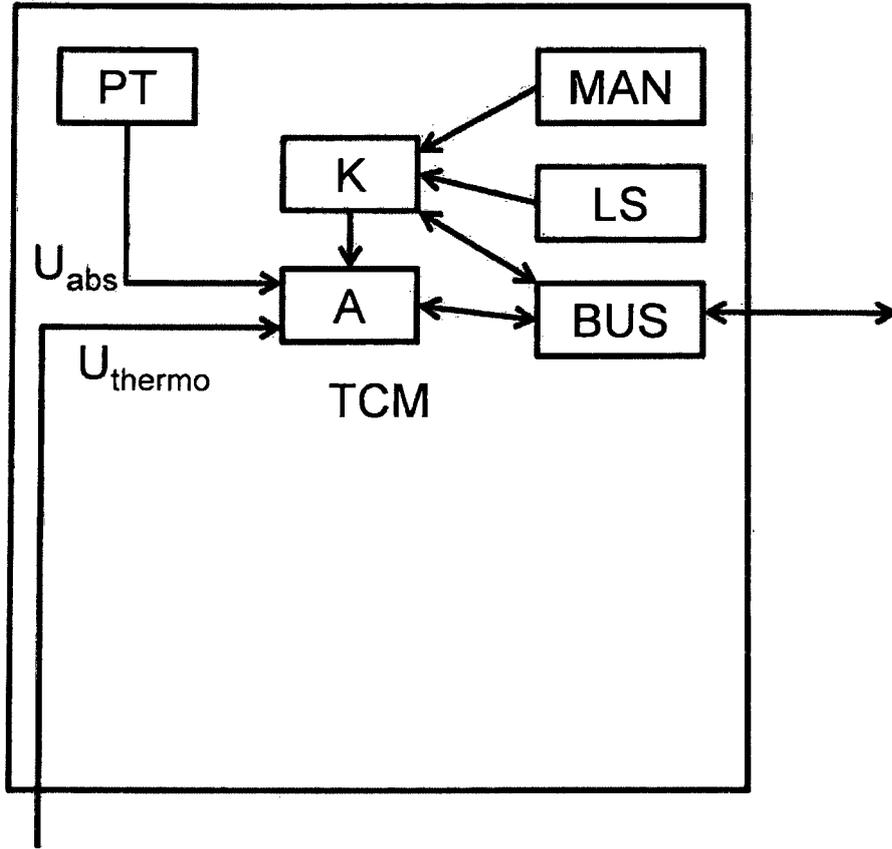


FIG. 2