

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	463886		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			4-11-77		

PATENTE DE INVENCION

20	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G01K		

24	TITULO DE LA INVENCION
SISTEMA DE MEDICION PARA DETERMINAR ELECTRICAMENTE LA TEMPERATURA EN UNA PLURALIDAD DE EMPLAZAMIENTOS QUE INTERESAN.	

71	SOLICITANTE (S)
MEGASYSTEMS, INC.	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
5909 West Street - Cleveland, Ohio 44130 - Estados Unidos.	

72	INVENTOR (ES)
PANAYIOTIS J. TSIPOURAS.	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.	

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

1 Se describe un método de medición de temperatura uti-
lizando detectores del tipo de resistencia variable en función
de la temperatura (RTD). Se exploran secuencialmente un cierto
número de resistencias variables en función de la temperatura
5 y se tratan sus valores de resistencia por medio de técnicas
utilizando circuitos de compensación y de linealización de tal
manera que se obtenga una señal de salida directamente propor-
cional a la temperatura de cada resistencia variable en función
de la temperatura. La técnica de exploración incluye una exci-
10 tación por corriente constante, de tal manera que se obtenga
una completa linealización de la resistencia en función de la
temperatura, con un número muy reducido de componentes de ele-
vada tolerancia.

Sistema de medición por medio de resistencias varia-
15 bles en función de la temperatura.

Antecedentes del Invento

 El invento tiende a reducir los circuitos electrónicos
necesarios para medir un grupo dado de temperaturas por medio
de resistencias variables en función de la temperatura, lo que
20 permite reducir el coste y aumentar la fiabilidad del sistema
de medición.

 La resistencia variable en función de la temperatura
más corrientemente utilizada en aplicaciones de alta precisión
es actualmente el elemento resistivo de platino con tres hilos
de conexión (figura 1). Los tres hilos se utilizan para hacer
25 que la salida V_0 del circuito de puente básico (figura 1) en
el cual ese elemento se utiliza corrientemente sea menos sensi-
ble a la longitud de dichos hilos de conexión. Añadiendo más
resistencias al circuito de puente básico, es posible obtener
30 una relación casi lineal entre V_0 y la temperatura de la resis-

1 tencia variable en función de la temperatura. Por consiguiente,
es posible efectuar una exploración de varios de estos circui
tos de puente; sin embargo, se necesita un multiplexor analógi
co de tipo diferencial. Debido a la circulación continua de la
5 corriente a través de la resistencia variable en función de la
temperatura, es igualmente necesario mantener la intensidad de
la corriente en un valor reducido para que el auto-calentamien
to sea mínimo. El resultado de dicho principio de la técnica an
terior es la obtención de una señal de salida del puente de ni
10 vel reducido y además es preciso aumentar la estabilidad de la
exploración y del circuito amplificador para obtener resulta
dos significativos.

Para superar las deficiencias de los principios de me
dición actualmente conocidos, se observarán inmediatamente y se
15 obtendrán un cierto número de características convenientes en
los conceptos del presente invento.

El principio del presente invento no impone requisi
tos especiales a la construcción de las resistencias variables
en función de la temperatura, sino que utiliza el modelo exis
20 tente y fácilmente disponible provisto de tres hilos.

Asimismo, el invento permite eliminar las resisten
cias altamente estables que se necesitaban hasta la fecha en
el circuito de puente básico.

La eliminación de cualquier defecto de linealidad
25 del circuito mediante la utilización de una excitación a corrien
te constante, de tal manera que la única falta de linealidad
presente en la tensión que se obtiene a través del elemento re
sistivo de platino, en función de la temperatura, se debe a
las propiedades físicas del mismo platino.

30 Mediante la utilización de una corriente constante

1 bajo la forma de impulsos cortos y de gran amplitud, se obtiene
el mínimo auto-calentamiento así como la estabilidad del circui
to de tratamiento de las señales.

5 Además, se obtiene una relación directa entre la re
sistencia y la temperatura mediante la utilización de un múlti
plexor análogo con un solo terminal en lugar de un multiplexor
de tipo diferencial.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

10 La figura 1 es un diagrama esquemático del circuito
de puente básico típico de la técnica anterior, que se ha uti
lizado hasta la fecha para la medición de una temperatura por
medio de una resistencia;

15 la figura 2 es un diagrama esquemático del modo de
realización preferido, en la forma simplificada del sistema de
medición de temperaturas por resistencia según el presente, in
vento;

la figura 3 es un diagrama esquemático más detallado
del modo de realización preferido del circuito de exploración
incorporado en el sistema de medición del presente invento;

20 la figura 4 es un diagrama esquemático de la configu
ración preferida de la fuente de corriente constante adaptada
para ser utilizada en el presente sistema;

25 la figura 5 es un diagrama esquemático del circuito
de amplificación y de linealización de la señal del presente
sistema de medición;

la figura 6 es un perfil hipotético de forma de onda
de temperatura, que puede obtenerse con el presente sistema; y

30 la figura 7 es un gráfico de las varias formas de on
da de señal obtenidas en una pluralidad de emplazamientos del
circuito del sistema de medición.

1

TEORIA BASICA DEL PRESENTE SISTEMA

La teoría básica del presente sistema de medición consiste en tomar la señal producida por el dispositivo de resistencia variable en función de la temperatura (RTD) en el punto o en el emplazamiento que interesa, en relación a dicha señal con una señal de "temperatura 0" de tal manera que la señal indicada represente directamente la temperatura real en este emplazamiento que interesa, linealizando así la señal resultante para obtener una señal de salida directamente relacionada con la temperatura en dicho emplazamiento que interesa.

La teoría básica podrá entenderse más fácilmente después de un breve análisis del comportamiento del platino como resistencia variable en función de la temperatura.

Ecuación de Callendar

15

La ecuación de Callendar define la resistencia del platino en la gama de temperaturas de 0°C a 630°C:

$$R_T = R_0 \left\{ 1 + A \left[T - D \frac{T}{100} \left(\frac{T}{100} - 1 \right) \right] \right\}$$

En esta ecuación:

20

R_T = resistencia a la temperatura "T"

R_0 = resistencia a $T = 0^\circ\text{C}$

A, D = constantes

La ecuación que antecede puede escribirse igualmente bajo la siguiente forma:

25

$$R_T = R_0 (1 + aT - bT^2)$$

$$\text{en la cual: } a = A \left(1 + \frac{D}{100} \right), \quad b = \frac{A \times D}{104}$$

Si se hace pasar una corriente constante " I_0 " a través de la resistencia variable en función de la temperatura, se obtiene una tensión " V_T " que puede expresarse por la siguiente ecuación:

30

1
$$V_T = I_O R_T = I_O R_O (1 + \alpha T - bT^2) = V_O (1 + \alpha T - bT^2)$$

Si se sustrae V_O de V_T y se multiplica la diferencia por una ganancia "G" se obtiene una tensión "V" igual a:

5
$$V = (V_T - V_O) G = V_O G \alpha T (1 - \frac{b}{\alpha} T)$$

La señal de salida deseada es:

$$E_T = V_O G \alpha T$$

la cual es evidentemente una señal lineal en función de la temperatura (T) en °C.

10

DESCRIPCION DEL MODO DE REALIZACION PREFERIDO

El sistema de medición según el invento, en su modo de realización preferido, tal y como se ilustra en la figura 2, consiste en un circuito de exploración que incluye uno o varios dispositivos de resistencia variable en función de la temperatura (RTD) situados separadamente los unos de los otros en los emplazamientos de interés donde se desea conocer la temperatura, y este circuito incluye un dispositivo de conmutación que puede ser accionado para explorar secuencialmente cada uno de dichos dispositivos de resistencia variable en función de la temperatura y proporcionar a partir de cada uno de dichos dispositivos una señal (llamada a continuación señal de resistencia variable en función de la temperatura) que es proporcional a la temperatura en dicho emplazamiento explorado que ha sido elegido; un amplificador de instrumentación y un circuito de compensación capaz de recibir secuencialmente cada una de dichas señales de resistencia variable en función de la temperatura y capaz de amplificarla por un factor de multiplicación adecuado (ganancia) y capaz de comparar la señal amplificada con una señal de referencia standard, con el objeto de obtener

15

20

25

30

1 una señal de diferencia directamente relacionada con la tempera
tura real en el emplazamiento deseado que interesa; y un cir
cuito de linealización, que sirve para linealizar dicha señal
de diferencia y proporcional una señal de salida lineal, que
5 representa linealmente de modo directo la temperatura real en
el emplazamiento que interesa.

Haciendo ahora referencia a la figura 2, el número
deseado de dispositivos de resistencia variable en función de
la temperatura (RTD) marcados #1, #2 ... #n están dispuestos
10 en los varios emplazamientos donde se desea determinar la tem
peratura. Dichos dispositivos se exploran secuencialmente uno
por uno por medio del circuito de exploración que conecta indi
vidualmente y en secuencia cada uno de dichos dispositivos de
resistencia variable en función de la temperatura con una fuen
15 te de corriente constante, identificada por I_0 , y con la masa
G del sistema.

Para realizar esta operación, el circuito de explora
ción incluye un decodificador-excitador 12 de cualquier modelo
adecuado disponible en el comercio, tal como el decodificador
20 binario codificado en decimal/decimal-excitador fabricado por
Signetics Inc., que lleva el número de catálogo 54/74145. El
decodificador-excitador 12 tiene un número de transistores de
conmutación de salida $Q_1, Q_2 \dots Q_n$ igual al número de disposi
tivos de resistencia variable en función de la temperatura que
25 se utilizan.

Esta configuración del decodificador-excitador 12
proporciona un número elegido de salidas individuales (n) que
se determina por medio de la ecuación $n = 2^m$, siendo m el nú
mero de entradas o divisiones individuales; por tanto, para
30 una división de tres entradas es posible obtener 8 señales de

1 de salida individuales.

Como se representa en la figura 2, esta entrada se identifica como "dirección de m bitios" que se aplica al circuito de entrada del decodificador-divisor 12 y simultáneamente a un multiplexor analógico 14 de n canales, que se describirá más adelante.

Cada dispositivo de resistencia variable en función de la temperatura #1, #2, ... #n se identifica por medio de una dirección de bitio particular, la cual, cuando se aplica al decodificador-excitador 12 energiza el transistor de conmutación adecuado ($Q_1, Q_2 \dots Q_n$) para que conecte su resistencia variable en función de la temperatura asociada con la fuente de corriente constante I_0 .

Una señal de capacitación E_a se aplica igualmente a la entrada del decodificador-excitador 12 con el objeto de "capacitar" de este modo dicho decodificador-excitador para recibir la "dirección de bitio". Como se representa en la figura 6, la señal de capacitación E_a está destinada a ser aplicada al decodificador-excitador 12 y a mantenerse durante un intervalo de tiempo predeterminado, capacitando así el decodificador-excitador, para recibir "una dirección de bitio" mientras dura el período de tiempo en cuestión. Durante este intervalo, la "dirección de bitio" de cada uno de los dispositivos de resistencia variable en función de la temperatura es recibida secuencialmente por el decodificador-excitador 12, como es el caso, por ejemplo, por cada una de las 8 direcciones (#1-#8) que se ilustran en la figura 6, y cada dirección de bitio capacita secuencialmente su resistencia variable en función de la temperatura asociada para suministrar una señal representativa de la temperatura de cada emplazamiento respectivo de las re

1 resistencias variables en función de la temperatura.

Por ejemplo, haciendo referencia a las figuras 2 y 6, se ve que si la "dirección de bitio" aplicada al decodificador-excitador 12 se dirige a la resistencia variable en función de la temperatura #1, el transistor de conmutación Q_1 se activará y conectará la resistencia variable en función de la temperatura #1 entre la fuente de corriente constante I_0 y la masa G del sistema.

Como se ve en la figura 2, la fuente de corriente constante está constituida por dos generadores I_0 (izquierda) e I_0 (derecha) conectados con una fuente común E_s que puede ser de +15 voltios, y conectados individualmente con la unión A y el conductor común 25. Como se ha mencionado más arriba, los generadores de corriente pueden ser modelos capaces de proporcionar cortos impulsos de corriente, por ejemplo 10 impulsos por segundo, con una intensidad de 7,5 miliamperios, lo que impide el recalentamiento de las resistencias variables en función de la temperatura, permitiendo sin embargo obtener una señal adecuada en cada una de las resistencias variables en función de la temperatura.

Al producirse el "cierre" de su transistor de conmutación correspondiente $Q_1, Q_2 \dots Q_n$, la corriente constante " I_0 " es conectada a través de su única resistencia variable en función de la temperatura asociada en cualquier momento dado para producir su energización.

Se entenderá más claramente el funcionamiento de este circuito refiriéndose también a la figura 3, en la cual se ilustran solamente las dos resistencias variables en función de la temperatura #1 y #2 representándose entre paréntesis los estados de los transistores de conmutación Q_1 y Q_2 .

1 Cada resistencia variable en función de la temperatura es del modelo bien conocido provisto de tres terminales, tal y como se ha indicado más arriba, en el cual todos los terminales tienen sustancialmente la misma resistencia identificada por "r". Por ejemplo, se ve que un terminal (r_1) de la resistencia variable en función de la temperatura #1 está conectado con la unión A entre un lado de la fuente de corriente constante I_0 y el terminal positivo (+) del amplificador de instrumentación A_1 .

10 Un tipo de amplificador de instrumentación disponible en el comercio y que ha demostrado ser satisfactorio es el amplificador de instrumentación diferencial monobloque, tipo AD521, fabricado por Analog Devices Inc. Los restantes dos terminales r_2 , r_3 , de la resistencia variable en función de la temperatura #1 están conectados respectivamente con el colector del transistor de conmutación Q_1 y con la unión B.

15 La resistencia variable en función de la temperatura #2 está similarmente conectada en su circuito de exploración, en el cual un terminal r_1 está unido al colector de transistor de conmutación Q_2 que se representa en su estado de "desenergización", mientras que los restantes dos terminales r_2 , r_3 están conectados respectivamente con el conductor 16 (unión A) y con la unión C.

25 El multiplexor analógico de n canales se ilustra esquemáticamente en 14, y durante su funcionamiento representa una pluralidad de conmutadores G_1 , G_2 ... G_n conectados conjuntamente por el conductor 20 con el terminal negativo (-) del amplificador A_1 . Se utiliza uno de dichos conmutadores por cada resistencia variable en función de la temperatura; por ejemplo, el conmutador G_1 está conectado individualmente, en su

30

1 otro lado, por medio del conductor 17, con la unión B del cir-
cuito. De manera similar, la extremidad opuesta del conmutador
G₂ está conectada por medio del conductor 18, con la unión C
del circuito. Cada uno de los demás conmutadores G₃ ... G_n es
5 tá conectado de la misma manera con la unión correspondiente
del circuito de las demás resistencias variables en función de
la temperatura #3 ... #n.

Como se ve en la figura 12, el decodificador-excita-
dor 12 y el multiplexor analógico 14 están conectados ambos
10 con la dirección de m bitios y con la señal de capacitación de
modo que puedan ser accionados simultáneamente por ella. Y,
según se ve en la figura 6, la señal de capacitación aplicada
a ambos componentes de circuito 12 y 14 y que se mantiene du-
rante el período de tiempo ilustrado "capacita" dichos compo-
15 nentes del circuito para recibir, explorar y tratar secuencial-
mente cada una de las señales individuales de resistencias va-
riables en función de la temperatura.

El multiplexor analógico 14 puede ser de cualquier
modelo adecuado disponible en el comercio, tal como por ejem-
20 plo, la unidad multiplexora fabricada por Harris Corporation
Semiconductor Divisions, bajo su número de catálogo HI-506A/
HI-5.

Para la descripción de este circuito, que se repre-
senta en las figuras 2 y 3, se entiende que el conmutador G₁
25 está "cerrado-energizado", y que los conmutadores G₂ ... G_n
están "abiertos-desenergizados".

De la misma manera, como se representa en la figura
3, se utiliza una sola resistencia R para identificar la se-
gunda fuente de corriente constante I₀ (derecha) ya que pueden
30 tolerarse pequeñas variaciones de corriente en este punto.

1 Los diodos de bloqueo CR1, CR2 ... CRn se represen
tan conectados individualmente en cada circuito de exploración
de resistencia variable en función de la temperatura entre la
fuente de corriente constante I_0 (a la derecha) y el lado infe
5 rior (según se ilustra) de cada resistencia variable en fun
ción de la temperatura; por ejemplo, el diodo CR1 está conecta
do entre los puntos de unión D y B en serie con la resistencia
variable en función de la temperatura #1, y el diodo CR2 está
igualmente conectado entre los puntos de unión D y C en serie
10 con la resistencia variable en función de la temperatura #2,

Con este circuito de exploración (figura 3) la corrien
te constante I_0 de la fuente I_0 (a la derecha) fluye desde la
unión A, a través del terminal de hilo superior r_1 de la resis
tencia variable en función de la temperatura #1, a través de la
15 resistencia variable en función de la temperatura #1 hasta el
punto de unión 21. De manera similar, la corriente constante
 I_0 de la fuente I_0 (a la derecha) fluye desde la unión D a tra
vés del diodo CR1 hasta la unión B, y a continuación a través
del terminal de hilo inferior r_3 de la resistencia variable
20 en función de la temperatura #1 hasta el punto de unión 21 don
de se combina con la corriente constante I_0 de la fuente I_0
(a la izquierda) que fluye a través de la resistencia variable
en función de la temperatura #1, fluyendo a continuación a tra
vés del restante terminal de hilo inferior r_2 de la resisten
25 cia variable en función de la temperatura #1 hasta el colector
del transistor de conmutación Q_1 , y hasta la masa del sistema
G.

Ya que ambas corrientes I_0 fluyen en direcciones
opuestas a través de las resistencias iguales (r_1, r_3) de los
30 hilos terminales de la resistencia variable en función de la

1 temperatura #1, se desarrollan tensiones iguales y opuestas
($r \cdot I_0$) que se anulan, con lo cual la tensión que aparece a trav
vés de los puntos de unión A, B es igual a la tensión V_T , cai
da de tensión a través de la resistencia variable en función
5 de la temperatura #1 que es representativa de la temperatura
en el emplazamiento de dicha resistencia variable en función
de la temperatura #1.

En la figura 4 se representa una configuración de circ
cuito adecuada para la fuente de corriente I_0 , que incluye un
10 amplificador operacional A_2 que tiene su salida conectada con
los transistores T_1 y T_2 los cuales, a su vez, están conectados
en una configuración "Darlington". Un amplificador adecuado es
el amplificador operacional n° de catálogo OP-07 fabricado por
Precision Monolithics Inc. El amplificador A_2 previsto de un
15 circuito de realimentación como se ilustra, tiende a mantener
la caída de tensión a través de " R_R " igual a una tensión de
referencia " V_R ". Estando los transistores T_1 y T_2 conectados
de la manera representada, puede considerarse que la corriente
de base I_b es insignificante.

20 La corriente de emisor, que es la salida deseada, es
igual a la corriente que fluye a través de R_R (la corriente de
polarización del amplificador es igualmente insignificante), y
por tanto $I_0 = V_R / R_R =$ constante.

Estando "cerrado-energizado" el conmutador analógico
25 G_1 , esta tensión V_T se aplica al amplificador A_1 donde se ampl
ifica adecuadamente. Esta forma de onda de tensión V_T se repr
esenta en la figura 7, tanto en su configuración ideal V_T
como en su configuración real V_{T1} ; la tensión real V_T que se
obtiene a través de la resistencia variable en función de la
30 temperatura #1 presenta una cierta falta de linealidad debida

1 a los parámetros inherentes del platino, como es bien conocido
en la técnica.

Como se ha mencionado más arriba, la señal de tensión
de salida deseada es: $E_T = V_0 G \alpha T$, que es lineal en función de
5 la temperatura en grados centígrados.

El amplificador de instrumentación A_1 , figuras 2 y 5,
es un amplificador monolítico adecuado disponible en el comer-
cio que presenta las características suplementarias que consis-
ten en dos entradas adicionales, marcadas S y R (detección y
10 referencia). Una tensión aplicada a la entrada R cambia la
tensión de salida en el mismo grado (adición) mientras que una
tensión aplicada a la entrada S sustrae dicha tensión para pro-
porcionar una tensión de salida de diferencia. Esta función
del amplificador se utiliza para obtener una tensión de salida
15 cero ($E_T = 0$ cuando $T = 0$; siendo $T = 0^\circ\text{C}$) cuando $V_T = V_0$,
aplicando una tensión positiva V_0 a la entrada "detección" por
medio del divisor de tensión constituido por las resistencias
 R_C y R_D que están conectadas con una fuente de suministro de
tensión positiva adecuada E_S para proporcionar una señal de
20 tensión positiva V_0 .

El terminal R de entrada de referencia de dicho am-
plificador es el punto adecuado para aplicar la tensión de
corrección de variación cuadrática al amplificador, obteniendo
así como resultado una salida de señal lineal.

25 Como se ve en las figuras 2 y 5, el amplificador A_1
está conectado en un circuito cerrado constituido por un suma-
dor 22, un circuito de cuadratura (multiplicador analógico) 24
y un atenuador 26.

La respuesta de tensión de este bucle de señal, que
30 se representa en las figuras 2 y 5, es:

1
$$E_T = V_T G - V_0 G + KE_T^2 = V + KE_T^2 = E_T (1 - \frac{b}{a} T) + KE_T^2 = E_T (1 - \frac{b}{a} T + KE_T)$$

en la cual: $V = (V_T G - V_0 G)$

y
$$\frac{b}{a} T = KE_T = KV_0 GaT$$

5
$$o K = \frac{b}{a^2 V_0 G}$$

Con este valor de K la expresión $\frac{b}{a} T$ es anulada para todos los valores de T por una expresión igual y opuesta KE_T .

10 Como resultado de ello, la señal de tensión de salida E_T que corresponde a cada exploración de resistencia variable en función de la temperatura del sistema está directamente relacionada de manera lineal con la temperatura en grados centígrados ($^{\circ}C$), y esta relación se ilustra gráficamente bajo la forma de la señal de tensión (E_T vs T) en la figura 7.

15 Con la señal de tensión E_T obtenida a partir de la resistencia variable en función de la temperatura #1, la entrada de "dirección de bitio" de la resistencia variable en función de la temperatura #2, que se representa en la figura 6, puede entonces aplicarse al decodificador-excitador 12 para iniciar
20 la exploración de la resistencia variable en función de la temperatura #2 y el tratamiento consiguiente, y para obtener la señal de tensión (temperatura) que corresponde a dicha resistencia variable en función de la temperatura #2.

25 De la misma manera, el decodificador-excitador 12 puede ser excitado secuencialmente por su "dirección de bitio" para explorar individualmente cada resistencia variable en función de la temperatura con el objeto de obtener una señal de tensión representativa de la temperatura de los emplazamientos de dichas resistencias variables en función de la temperatura.

30 Por consiguiente, se ve que se ha construido un sis

1 tema de medición de acuerdo con el presente invento que fundio
na de manera satisfactoria utilizando los valores de pomponen
tes y las configuraciones descritas aquí para los componentes
separados de dicho sistema.

5 Con el sistema de medición según el invento, es posi
ble obtener la temperatura en un número predeterminado cual
quiera de emplazamientos que presentan un interés.

Igualmente, como se observará fácilmente, la señal
de tensión de salida E_T obtenida, puede aplicarse a cualquier
10 instrumento de lectura adecuado, tal como un termómetro digi
tal, un registrador gráfico o un aparato parecido, lo que per
mite obtener fácilmente lecturas visuales, así como lecturas
registradas.

En resumen, la presente patente de invención que se
15 solicita deberá recaer en las siguientes

REIVINDICACIONES

1. Sistema de medición para determinar eléctrica
mente la temperatura en una pluralidad de emplazamientos que
interesan, que incluye un dispositivo constituido por una re
20 sistencia variable en función de la temperatura situado en ca
da emplazamiento y que tiene un elemento resistivo sometido a
la temperatura de dicho emplazamiento, y cuyo valor de resis
tencia depende y está relacionado con la temperatura en este
punto, una pluralidad de pares de primeros y segundos conducto
25 res, estando cada par conectado entre uno de dichos elementos
de resistencia y una fuente de corriente constante, un primer
dispositivo de circuito que tiene un tercer dispositivo conduc
tor que está conectado separadamente con una extremidad de ca
da uno de dichos elementos resistivos, incluyendo dicho primer
30 dispositivo de circuito un dispositivo de conmutación que puede

30
40

1 ser accionado para conectar separadamente cada uno de dichos
terceros dispositivos conductores y dicho elemento resistivo co
nectado con la masa de dicho sistema, un dispositivo para accion
nar secuencialmente dicho dispositivo de conmutación con el obj
5 jeto de conectar secuencialmente cada uno de dichos elementos
resistivos conectados entre dicha masa del sistema y la fuente
de corriente, con el objeto de hacer que una corriente procede
nente de dicha fuente fluya a través de los primero y segundos
conductores y a través de dicho elemento resistivo conectado,
10 sirviendo las conexiones de circuito de cada par de dichos prim
eros y segundos conductores con dicha fuente de corriente para
producir la circulación de la corriente a través de dicho par
de conductores en direcciones opuestas el uno respecto al otro,
teniendo dichos primeros y segundos conductores de cada par una
15 resistividad igual para producir una igual caída de tensión de
polaridad opuesta a través de cada uno de dichos conductores
de cada par, con el objeto de anular cada caída de tensión a
través de cada conductor de cada par, dando lugar la circulaci
ción de la corriente a través del elemento resistivo conectado
20 a la producción a través de este elemento de una primera señal
de tensión cuya magnitud es proporcional a la temperatura en
dicho emplazamiento, un segundo dispositivo de circuito que es
tá conectado a través de cada uno de dichos elementos resistiv
os y que suministra una señal de tensión de salida proporcio
25 nal a la primera señal de tensión, un dispositivo que proporci
ciona una segunda señal de tensión cuya magnitud es igual a la
señal de tensión de salida del segundo dispositivo de circuito
cuando la temperatura en el emplazamiento elegido que interes
a es igual a cero, incluyendo dicho segundo dispositivo de
30 circuito, un dispositivo sumador que puede ser accionado para

30
do

1 añadir dicha primera señal de tensión a una segunda señal de
tensión de signo opuesto cuando el elemento resistivo elegido
está conectado entre dicha masa del sistema y la fuente de
corriente para obtener una señal de tensión de diferencia entre
5 ellos, y un dispositivo para suministrar una tercera señal de
tensión y para mezclar dicha tercera señal de tensión con dicha
señal de tensión de diferencia que sirve para obtener una ten
sión indicadora de la temperatura cuya magnitud es directamente
proporcional de manera lineal a la temperatura en el emplazamien
10 to elegido que interesa.

2. Sistema de medición según la reivindicación 1,
caracterizado porque el segundo dispositivo de circuito incluye
un dispositivo amplificador que puede ser accionado para ampli
ficar la primera señal de tensión.

15 3. Sistema de medición según la reivindicación 2,
caracterizado porque incluye un circuito sumador que puede ser
conectado con dicho amplificador y que puede ser accionado para
añadir la segunda señal de tensión de signo opuesto a la prime
ra señal de tensión amplificada.

20 4. Sistema de medición según la reivindicación 1,
caracterizado porque el dispositivo para mezclar la tercera se
ñal de tensión incluye un dispositivo de circuito de cuadratura
de tensión.

25 5. Sistema de medición según la reivindicación 4,
caracterizado porque incluye un dispositivo atenuador que pue
de ser conectado con dicho dispositivo de circuito de cuadratu
ra y que puede funcionar con éste para suministrar la tensión
indicadora de temperatura cuya magnitud es directamente propor
cional de manera lineal a la temperatura en el emplazamiento
30 que se está explorando.

30)
40

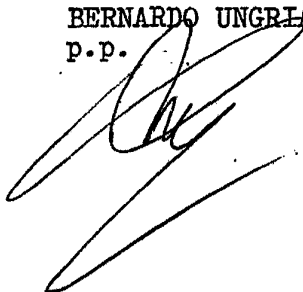
1 6. Sistema de medición para determinar eléctricamen
te temperaturas, según la reivindicación 1, caracterizado por
que el segundo circuito incluye un segundo dispositivo de con
mutación que puede ser accionado simultáneamente con el dispo
5 sitivo de conmutación del primer dispositivo de circuito y que
sirve para conectar el elemento resistivo elegido a través del
segundo dispositivo del circuito.

7. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: SIS-
10 TEMA DE MEDICION PARA DETERMINAR ELECTRICAMENTE LA TEMPERATURA
EN UNA PLURALIDAD DE EMPLAZAMIENTOS QUE INTERESAN.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de diecinueve páginas
mecanografiadas.

15

Madrid 4 de noviembre de 1977
BERNARDO UNGREA
P.P.



20

25

30



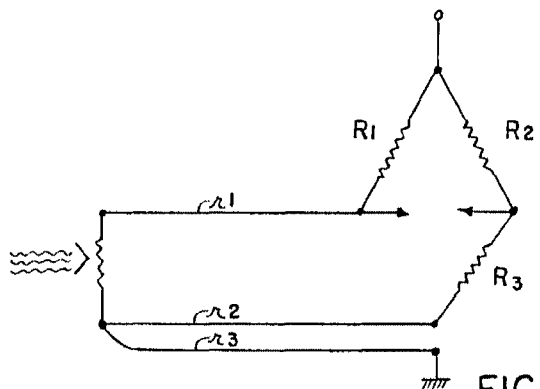


FIG. 1

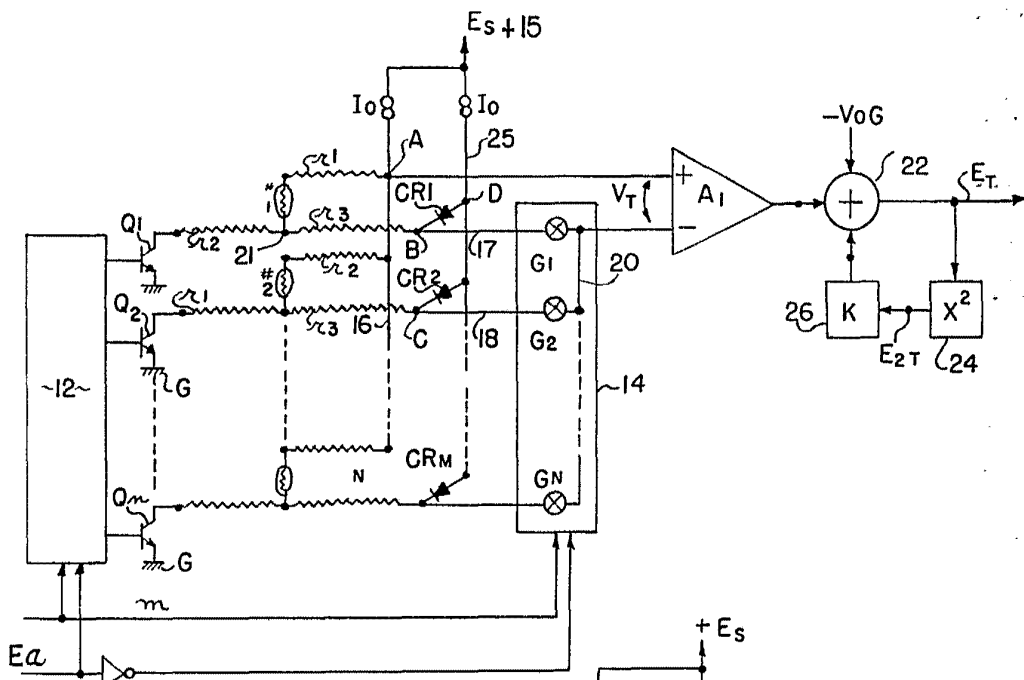


FIG. 2

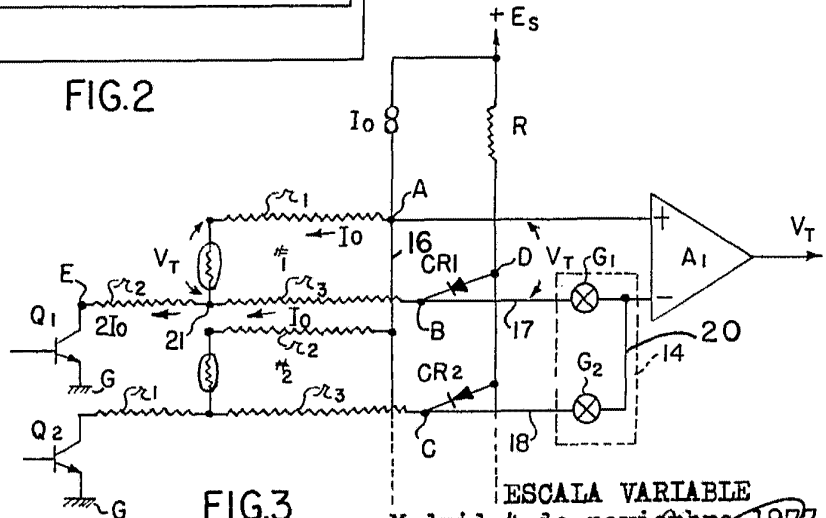
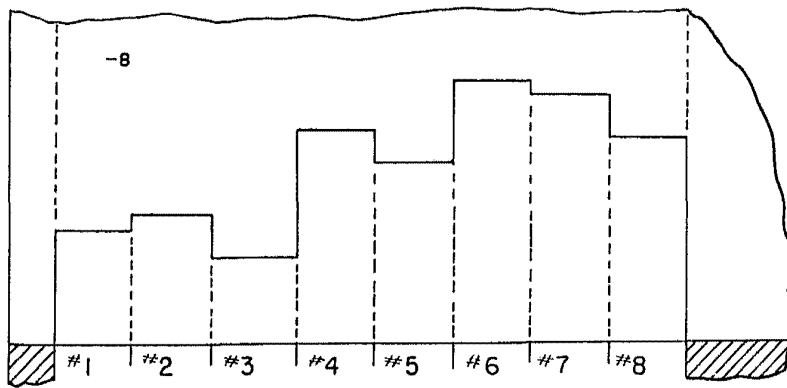
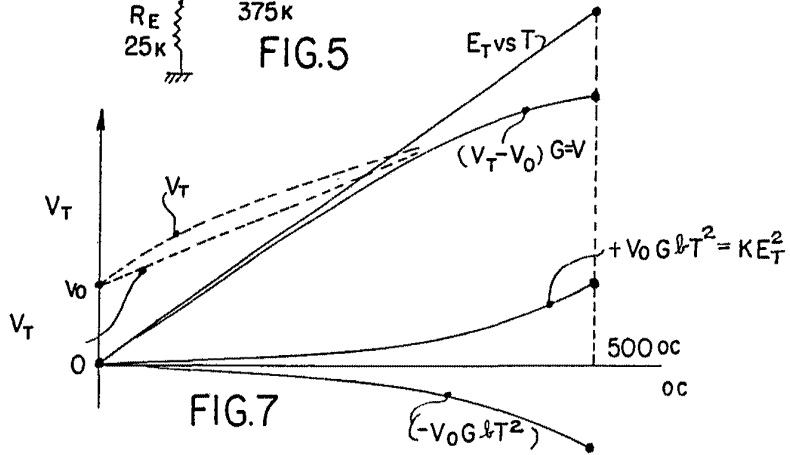
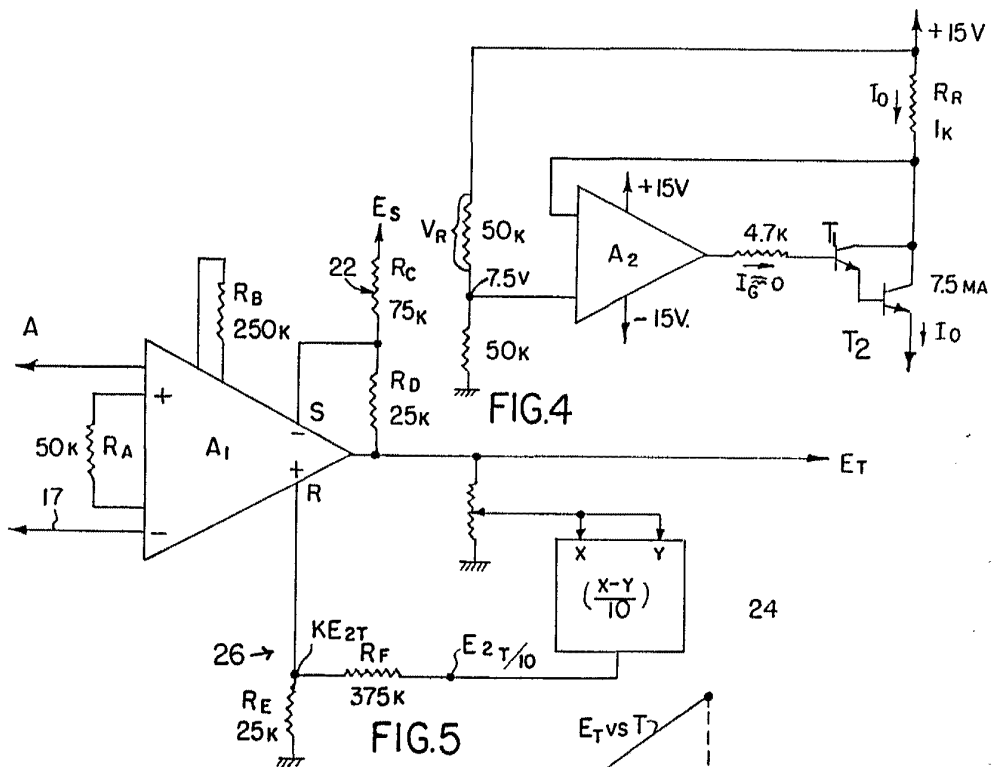


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
 Madrid 4 de noviembre 1977
 BERNARDO UNGRIA
 P.P.



Madrid ^{EA} 4 ESCALA VARIABLE
 de noviembre de 1977
 BERNARDO UNGRIA
 P.P.