

P-42.694

B-2591.3 FP

37 1 135

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION N. C.	
CLASE <u>G-05</u>	<u>H-05</u>
SUBCLASE <u>B</u>	<u>B</u>

Memoria descriptiva



3 NOV. 1969

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

entidad / ~~de nacionalidad~~ francesa

con domicilio en 29, rue de la Fédération, Paris, Francia

por: "GENERADOR DE TENSION DE CONSIGNA PARA PROGRAMADOR"

(Clase Internacional G05b H05b)



El presente invento de Pierre Rougier, concierne a un generador de tensión de consigna para programador, destinado en particular a un programador para regulador de temperatura.

5 La solicitante se ha visto obligada a concebir el presente generador de tensión de consigna en el curso de sus trabajos sobre la realización de un conjunto de programación de horno de resistencias.

10 El principio de la programación de un horno de resistencia es el siguiente:

Se trata de poner en oposición con la tensión proporcionada por el termopar que mide la temperatura del horno, una tensión de consigna en cada instante igual a la que el termopar debería proporcionar para que la temperatura varíe en función del tiempo según la ley deseada ($\theta = f(t)$ sea $U=F(t)$ esta tensión.

15 Si la tensión U_{TC} proporcionada por el termopar del horno es inferior a la tensión de consigna U_C , la separación $U_e = U_{TC} - U_C$ es negativa y el programador manda automáticamente un aumento de la cantidad de calor proporcionada al horno por las resistencias.

20 Inversamente, si U_{TC} es superior a U_C , la separación U_e es positiva y el programador manda una disminución de U_{TC} y, como consecuencia, una disminución de esta cantidad de calor.

25 En definitiva, el programador tiene por objeto mantener del mejor modo posible la separación U_e nula, gracias a lo cual la temperatura del horno puede variar en función del tiempo, según una curva muy próxima a la curva ideal $\theta = f(t)$.

371135

3 NOV



El primer problema a resolver en tal programación es, bien entendido, producir una tensión de consigna que varía, en función del tiempo según la ley $U=F(t)$ enunciada anteriormente.

5 En un número importante de casos, dicha ley de variación supone una sucesión de intervalos de variación lineal. El generador objeto del presente invento se refiere a estos casos.

10 El dispositivo más corriente de producción de una tensión de consigna que satisfaga a una ley $U=F(t)$ dada es un dispositivo de leva; tiene un cilindro arrastrado a una velocidad constante y sobre el que se enrolla una leva de materia plástica flexible que se corta según el programa a realizar, es decir según la ley $U=F(t)$ deseada. Un índice se apoya sobre esta leva y, según la forma de ésta, se desplaza según una generatriz del cilindro. Este índice, manda la rotación de un potenciómetro que proporciona la tensión de consigna.

15 Ahora bien, tal dispositivo de leva presenta diversos inconvenientes:

20 1ª.- Para cada programa, es decir para cada ley $U=F(t)$ deseada es preciso cortar una leva según un perfil bien definido, lo que es largo y fastidioso;

25 2ª.- El corte de la leva conduce a errores, y la colocación de esta leva sobre el cilindro es muy delicada.

30 El presente invento remedia los diversos inconvenientes de los dispositivos de leva, gracias a un dispositivo electrónico que permite proporcionar una tensión de consigna que satisface una programación dada, no



siendo, esta programación, bien entendido, necesariamente la de un regulador de temperatura.

De manera más precisa, el presente invento concierne a un generador de tensión de consigna para programador, estando caracterizado esencialmente este generador de tensión de consigna por el hecho de que comprende un potenciómetro de consigna, un motor destinado a arrastrar este potenciómetro, un dispositivo de mando de la velocidad de este motor, a n velocidades conmutables, un dispositivo generador de tensión apto para engendrar n tensiones de referencia conmutables, un comparador de dos entradas, recibiendo la primera la tensión proporcionada por dicho potenciómetro, y la segunda, sucesivamente, una de las n tensiones de referencia proporcionadas por dicho dispositivo generador de tensión, un dispositivo de temporización apto para engendrar n intervalos de tiempo conmutables, dispositivo mandado por dicho comparador, y un dispositivo de conmutación.

Según una forma de realización ventajosa, dicho motor de arrastre del potenciómetro es un motor del tipo paso a paso alimentado por impulsos.

Puede estar ventajosamente previsto un segundo potenciómetro montado sobre el mismo árbol que el potenciómetro de consigna, pero poseyendo características (resistencia y tensión de alimentación) diferentes, que mejoren la precisión de los umbrales de tensión, estando este segundo potenciómetro unido a la primera entrada del comparador en lugar del potenciómetro de consigna. Este montaje permite hacer totalmente independiente el sistema de regulación del sistema de programación.

371135



Si el motor de arrastre del potenciómetro de consigna es un motor paso a paso, el dispositivo de mando de la velocidad de este motor puede ventajosamente ser un generador de impulsos de transistor monounión, -
5 cuya entrada está conectada a los bornes de un condensador, teniendo el circuito de carga de este último n resistencias conmutables.

Otras características y ventajas del presente invento resaltarán de la descripción siguiente hecha con referencia a los dibujos adjuntos que dan, a título explicativo pero en ningún modo limitativo, una -
10 forma de realización del generador según el invento.

En estos dibujos:

La figura 1 es un esquema de conjunto del generador de tensión de consigna según el invento;
15

La figura 2 representa el circuito de un generador de impulsos que manda la velocidad del motor de arrastre del potenciómetro de consigna y,

La figura 3 es el esquema de un paso del dispositivo de temporización.
20

El generador de tensión de consigna según el presente invento será descrito en lo que sigue en su aplicación a la programación de un regulador de temperatura para horno de resistencias.

La tensión de consigna deseada es obtenida en los bornes de un potenciómetro de consigna P_c "diez vueltas" (figura 1), alimentado por una tensión continua estabilizada de 50 mV. Tiene una resistencia total de 2,5 ohmios (menor valor disponible en el mercado), de manera que la tensión entregada por su cursor puede ser con
25
30



siderada como salida de un generador de tensión perfecto (impedancia interna nula).

5 La tensión salida del potenciómetro de consigna P_c y la que sale del termopar 10 del regulador de temperatura 20 son puestas en oposición y este regulador asegura una diferencia muy pequeña entre estas dos tensiones (diferencia inferior a $20 \mu V$ si la regulación es buena).

10 Basta gobernar el cursor del potenciómetro de consigna P_c de manera que recorra la curva deseada que da la temperatura en función del tiempo.

15 Este gobierno es efectuado, de manera ventajosa por un motor paso a paso 2 cuya velocidad puede ser mandada por el usuario (marcación de pendientes) y cuyo sentido de rotación puede ser invertido (para las subidas y las bajadas de la curva).

20 Para cubrir la zona de las pendientes corrientemente utilizadas, es preciso disponer de un sistema que permita señalar pendientes comprendidas entre $0,2^\circ C/mm$ y $20^\circ C/mm.$, lo que necesita, para el gobierno del potenciómetro de consigna P_c , un motor, que, por simple marcación, puede tener una velocidad que varíe en una relación de 1 a 100.

25 El motor paso a paso 2 permite cubrir esta zona de velocidades con la condición de ser gobernado por un generador de impulsos cuya frecuencia pueda variar en esta relación de 1 a 100; se utiliza de preferencia un oscilador con transistor monounión: la figura 2 representa esquemáticamente el circuito de tal oscilador de mando de la velocidad del motor paso a paso, que comprende

30

371135



un dispositivo 3 de orientación de los impulsos, un transistor 11, cuyo circuito de entrada está conectado a los bornes de un condensador 17 que se carga por medio de una resistencia 18 bajo la acción de una fuente de tensión no representada, un conmutador electrónico 4 que permite una conmutación rápida al nivel del motor paso a paso 2, estando seguido este motor que permite cuarenta y ocho posiciones en una vuelta por un reductor 7 de 1/1000.

En estas condiciones, son precisos cuarenta y ocho impulsos salidos del oscilador de transistor monounión para que el motor 2 de una vuelta y por tanto a la salida del reductor, 48.000 impulsos por vuelta, lo que da una definición de marcación sobre el potenciómetro de consigna P_c de 1/48.000 en una vuelta y de 1/480.000 sobre el conjunto de la marcación (potenciómetro P_c "diez vueltas"). El conmutador electrónico 4 comprende dos entradas 5 y 6 que permiten, por orientación de los impulsos, y por medio de dos básculas 12 y 13, hacer girar el motor 2 en un sentido o en el otro.

Marcación de las pendientes de la curva:

Se manda el valor de la pendiente fijando el valor de resistencia 18, por tanto la constante de tiempos de carga del condensador 17. Para ello se conmutan diferentes resistencias que se marcan previamente.

Ya que se tiene una tensión de 50 mV en los bornes del potenciómetro de consigna P_c , ello corresponde a 5 mV por vuelta.

Si el termopar del regulador del horno de resistencias al que se aplica el generador de tensión de consigna según el presente invento es un termopar $NcNa$,

371135



a 1^o C corresponde una tensión de 41 μ V; por tanto a
0,22 C/minuto, 8,2 μ V/minuto. Es preciso pues $\frac{8,2}{5.000} =$
 $\frac{1,64}{1.000}$ vueltas por minuto para la velocidad más lenta,
osea, sobre el motor paso a paso, 1,64 vueltas/minuto, o
5 sea $\frac{1,64 \times 48}{60} = 1,31$ impulsos/segundo. 20^o C nece
sitan pues 131 impulsos/segundo.

Es posible, al arbitrio del operario, ha-
cer variar la marcación durante la manipulación.

10 Un potenciómetro "diez vueltas" permite
la marcación con una precisión muy superior a la general
mente necesaria.

Se interpone, entre el reductor 7 y el po
tenciómetro P_c, un embrague eléctrico 8 que permite igual
mente al operario hacer variar la tensión de consigna por
15 saltos actuando manualmente sobre el potenciómetro P_c.

Marcación de los escalones de la curva;

20 Está ventajosamente previsto un segundo
potenciómetro "diez vueltas" potenciómetro 1 de 10 k Ω
alimentado con 30 V, montado sobre el mismo árbol que el
potenciómetro de consigna P_c y cuyo cursor tiene la mis-
ma posición que el de este último; entregan pues en cual
quier instante la misma fracción de la tensión en sus bor
nes.

25 La tensión suministrada por el cursor de
este potenciómetro 1 es puesta vuelta a vuelta en posi-
ción con la proporcionada por los cursores de los poten-
ciómetros de marcación de los umbrales S₁, S₂, S₃, (véa-
se más adelante: marcación de la duración de los escalo-
nes), igualmente alimentados con 30 V, por medio del dis-
30 positivo de conmutación 21. Según su signo, la tensión



de separación así recogida con ayuda del comparador 9, sirve para la puesta en marcha o la parada del motor pa
so a paso 2. Su paso por cero manda el dispositivo de
temporización 24 donde define la duración de un escalón;
este dispositivo de temporización reacciona por lo demás
sobre el dispositivo de conmutación 21 para conmutar el
valor del umbral siguiente.

Sea para marcar un escalón a 500 μ C.

Unos cuenta-vueltas de agujas tienen una
aguja pequeña que cuenta el número de vueltas y una agu
ja grande que indica la fracción de vuelta a añadir e
la marcación.

El potenciómetro de consigna P_c es ali-
mentado con 50 mV.

Los potenciómetros 1, umbral 1, umbral 2,
umbral 3 con 30 V.

Se puede preparar pues la tabla siguien-
te:

		Potenciómetro 1, S ₁ , S ₂ , S ₃ de consigna	
	: 1 vuelta	5 mV	3 mV
Cada vuelta es:	:		
tá dividida en:	:		
10 graduacio-	: 1 grad.	0,5 mV	0,3 V
nes, o sea	:		
Cada graduación	:		
en 5 divisio-	: 1 div.	100 μ V	60 mV
nes, o sea	:		
Se puede fácil-	:		
mente apreciar:	:		
la semi-divi-	: 1/2 div.	50 μ V	30 mV
sión (o sea la:	:		
milésima) o	:		
sea	:		



En una tabla se ve que a 500 Ω C un termopar Niquel cromo, Niquel aleado entrega 20,65 mV.

Se va pues a marcar sobre S₁ (escalón 1):

5	EQUIVALENTE consigna	Tensión real sobre S ₁
4 vueltas	20 mV	12 V
1 graduación	0,5	0,3
1,5 división	0,15	0,09
	<u>20,65 mV</u>	<u>12,39 V</u>

10 Cuando el potenciómetro de consigna P_c alcance 4 vueltas, una graduación, 1,5 divisiones, entregará 20,65 mV en oposición con el termopar lo que corresponderá efectivamente a 500 Ω C.

15 El potenciómetro l arrastrado, al mismo tiempo, alcanzará también 4 vueltas, 1 graduación, 1,5 divisiones, pero marcará, él, 12,39 V.

20 Siendo la sensibilidad del detector de cero de una veintena de milivoltios, ya que recibe la diferencia de las tensiones marcadas por S₁ (12,39 V) y por 1 (que aumenta) una vez que esta separación sea inferior a 20 mV, provocará la parada del motor con un error inferior a la milésima ya que se ha visto que la milésima para S₁ corresponde a 30 mV.

25 La consigna puesta en oposición con el termopar va pues a alcanzar efectivamente el valor deseado

371135

3 N



con aprox. de 1/1000. La detención del motor, por tanto la puesta en escalón, durará el tiempo marcado sobre la temporización del primer umbral.

- Marcación de la duración de los escalones de la curva:

Está asegurada por el dispositivo de temporización (conjunto 24) constituido por varios pasos. Este dispositivo de temporización manda las conmutaciones de las velocidades del motor paso a paso 2. Cada paso tiene por ejemplo un oscilador con transistor monounión 14 que manda un tiratrón 15 que gobierna un relé 16 (véase figura 3).

El transistor monounión presenta una fuerte impedancia de entrada que permite grandes constantes de tiempo.

Para obtener una marcación en horas y minutos suficientemente precisa, la solicitante ha realizado una temporización de dos pasos.

Cada paso es un circuito conforme a la figura 3 en el que se fija el valor de la resistencia 22 para que la carga del condensador 23 que le está asociado se efectúe con una constante de tiempo correspondiente a la duración (horas o minutos) deseada. Cuando la duración en horas marcada en el primer paso ha transcurrido, el relé 16 de este primer paso pone en circuito el segundo paso que define la duración en minutos a añadir.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia, el 10 de Septiembre de 1968, Nº PV.165.694, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente



REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1.- Generador de tensión de consigna para programador, destinado en particular a un programador para regulador de temperatura, estando caracterizado este generador de tensión porque comprende un potenciómetro de consigna, un motor destinado a mover este potenciómetro, un dispositivo de mando de la velocidad de este motor a n velocidades conmutables, un dispositivo generador de tensión destinado a generar n tensiones de referencia conmutables, un comparador con dos entradas, recibiendo la primera la tensión proporcionada por dicho potenciómetro y recibiendo la segunda, sucesivamente, una de las n tensiones de referencia proporcionadas por dicho dispositivo generador de tensión, y un dispositivo de temporización, mandado por dicho comparador, destinado a generar n intervalos de tiempo conmutables, y un dispositivo de conmutación.

15 2.- Generador según la reivindicación 1, caracterizado porque el motor de arrastre del potenciómetro es un motor de movimiento paso a paso alimentado por



impulsos.

5 3.- Generador según la reivindicación 1, caracterizado porque está previsto un segundo potenciómetro montado sobre el mismo árbol que el potenciómetro de consigna, pero que posee características (resistencia y tensión de alimentación) diferentes que mejoran la precisión de los umbrales de tensión, estando este segundo potenciómetro unido a la primera entrada del comparador, en lugar del potenciómetro de consigna.

10 4.- Generador según la reivindicación 2, caracterizado porque el dispositivo de mando de la velocidad del motor de movimiento paso a paso es un generador de impulsos con transistor de monounión, cuya entrada está conectada a los terminales de un condensador, teniendo el circuito de carga de este último n resistencias conmutables.

15 5.- Generador según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de temporización está constituido por n circuitos de temporización, cada uno de los cuales genera un intervalo de tiempo.

20 6.- Generador según la reivindicación 5, caracterizado porque cada circuito de temporización está constituido por un oscilador de transistor de mono-unión de frecuencia determinada que manda un tiratrón que gobierna un relé.

25 7.- Generador según la reivindicación 5, caracterizado porque cada circuito de temporización está constituido por circuitos elementales que definen, por ejemplo, respectivamente, un número de horas y un número de minutos.

30
371135

3 NOV



5 8.- Generador según la reivindicación 7, caracterizado porque cada uno de los circuitos elementales está constituido por un oscilador de transistor de mono-unión de frecuencia determinada que manda un tiratrón que gobierna un relé.

9.- Generador de tensión de consigna para programador.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

3 NOV 1969

Madrid,

Alberio de Elizaburu
Por Poder

371135

30.10.69

MMP

-14-

371135



FIG.1

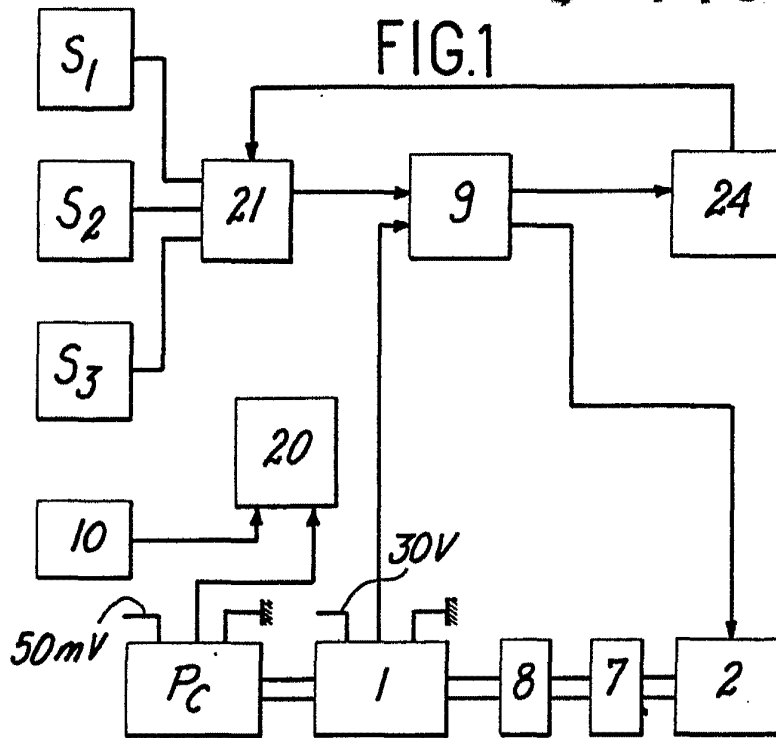


FIG.2

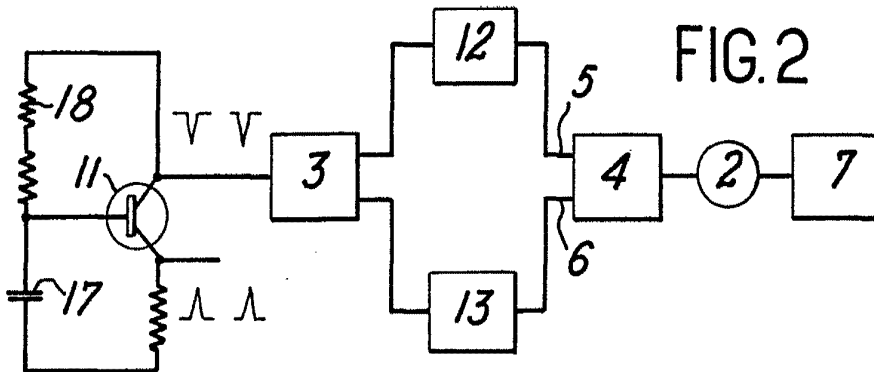
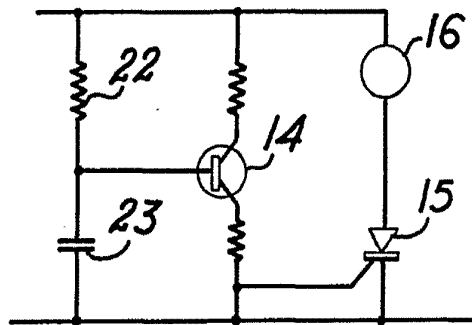


FIG.3



Alberto de ...
Per ...