

P.- 23.664

G.L. 117/692 G. 4 Wh



2 822 92

9 0 DIC. 1962

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

PATENTE D E INVENCION

formulada el 9 de Noviembre de 1.962, con el Nº 282.292

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de ALBISWERK ZURICH AG., entidad suiza, establecida en Albisriederstr 245, Zurich, Suiza, por:

"UNA DISPOSICIÓN DE CIRCUITO ELECTRONICO DE CRONOMETRAJE"

El presente invento se refiere a un circuito electrónico de cronometraje con tiempo de ajuste variable, empleando un multivibrador monoestable.

Los circuitos de cronometraje hallan aplicación, sobre todo, en los aparatos de radar en los que el intervalo de tiempo comprendido entre el momento de la emisión de un impulso y el momento de la recepción del impulso reflejado, representa una medida para la distancia entre el aparato de radar y el medio reflector. El desarrollo de los aparatos de radar para mediciones exactas de distancias ha de -



mostrado, que estos circuitos de cronometraje únicamente son utilizables si existe una linealidad absoluta. Han sido construídas ya también varias de estas disposiciones, que se conocen en las regiones de habla inglesa bajo los nombres de "phantastron", "sanatron", "sanaphant", etc. Las disposiciones de circuitos citadas pueden ser consideradas como generadores de relajación, similares a los multivibradores. Ahora bien, se diferencian de éstos por lo siguiente: Mientras los multivibradores poseen una curva exponencial de tiempo, debido al empleo de diferenciadores RC, se caracterizan las disposiciones de circuitos, cuando se emplean "generadores de diente de sierra Miller", por una curva de tiempo lineal. El empleo de una curva lineal de tiempo proporciona una ventaja importante, a saber, la de que la longitud del impulso de salida, puede ser puesta en la entrada en una relación lineal con respecto a la tensión de control.

Como todas estas disposiciones de circuito emplean como circuito básico el "generador de diente de sierra Miller" en una realización apropiada, bastará con describir éste brevemente. La válvula generadora es un pentodo con cátodo puesto a tierra. A través de sendas resistencias se encuentran el ánodo, la rejilla de control y la rejilla de pantalla, conectadas con la tensión positiva de la batería. Entre el ánodo y la rejilla de mando está conectado un condensador. La rejilla de frenado, a través de una resistencia, recibe una polarización negativa desde la tensión negativa de la batería. Con esta disposición resulta que la polarización de la rejilla de control es al principio de cero voltios, mientras que la



20 DIC

rejilla supresora posee un potencial negativo suficiente para bloquear la válvula. El ánodo recibe todo el potencial positivo. La totalidad de la corriente catódica fluye, por consiguiente, a la rejilla de pantalla. En cuanto se conecta a la rejilla supresora un impulso de disparo positivo, se hace la válvula conductora y desciende el potencial en el ánodo. Debido a que el ánodo está unido a la rejilla de control a través de un condensador, se hace la polarización de la rejilla de control más negativa y la corriente anódica es limitada a una corriente motivada por la resistencia de carga del ánodo. Esta corriente es conducida a la batería a través del condensador y de la resistencia de la rejilla de control, y el potencial se reduce en dicha rejilla. La corriente anódica vuelve a aumentar, hasta que el potencial en el ánodo se hace casi cero y hasta que ya no puede fluir ninguna corriente anódica. A través del condensador aumenta con ello la diferencia de potencial, hasta que se ha alcanzado la tensión de la batería. La corriente de la rejilla de pantalla puede fluir nuevamente, y la polarización de la rejilla de pantalla se degrada hasta aproximadamente la magnitud original. Este estado permanece hasta que se rompe el impulso de disparo, a continuación de lo cual aumenta la tensión anódica conforme a una curva exponencial, determinada por el condensador y la resistencia anódica. El descenso de la tensión anódica está bastante exactamente en una proporción lineal con relación al tiempo, por lo que resulta natural, limitar con la tensión anódica mínima la duración del descenso del potencial anódico.

2 822 92

20 DIC.



Esta estructura fundamental puede conseguirse, sin más ni más con la técnica de válvulas, para divergencias de la linealidad, que sean inferiores a 0,1%. Por el contrario, no es posible constituir un circuito similar, sirviéndose de la técnica de transistores.

El presente invento trata de hallar una solución para este problema. El circuito electrónico de cronometraje se caracteriza, porque el multivibrador monoestable consta de dos circuitos amplificadores distintos, estando formado el circuito amplificador conductor de la corriente de trabajo, por un transistor en el que el miembro variable, determinador del tiempo, está conectado entre el colector y el emisor, generándose el potencial del emisor, conectado a través de una resistencia con el polo positivo de la fuente de tensión, por una tensión parcial de la tensión de alimentación, a través de un diodo, y porque el circuito amplificador conductor de la corriente de reposo, es un amplificador diferencial constituido por dos transistores, cuyo potencial común de emisor se mantiene positivo frente a masa, en la cuantía de la tensión de bloqueo, con ayuda de otra fuente de tensión.

A base del dibujo adjunto serán descrito a continuación la estructura y el funcionamiento de un ejemplo de realización.

El transistor H1 es el elemento de amplificación del primer circuito amplificador. La resistencia R3 ó R4 es la resistencia del colector o la resistencia del emisor. Las resistencias R1 y R2 forman y divisor de tensión para la polarización del emisor, que es condu-

20 DIC.



cida a éste a través de un diodo G. Al colector se con
duce el impulso de disparo desde la entrada P a través
de un condensador C1. El condensador C2 y la resisten-
cia R5 forman conjuntamente el miembro determinador del
5 tiempo. Los transistores H2 y H3 forman conjuntamente
un amplificador diferencial. De ellos el transistor pri
mero (H2) cumple la función del transistor segundo de
un multivibrador monoestable, cuyo colector está unido
con la base del transistor H1 y la salida B. La tensión
10 del colector se toma del divisor de tensión constituido
por las resistencias R7 y R8. La base está unida con el
punto común del condensador C2 y de la resistencia R5.
La tensión del emisor es suministrada, a través de la re
sistencia R9, por el polo positivo de una fuente de ten-
sión (+ U2), cuyo polo negativo se conecta a masa. El
15 transistor H3 tiene la misma tensión de emisor que el
transistor H2. La base está conectada a masa y el colec-
tor, a través de la resistencia R6, al polo negativo de
la fuente de tensión U1. La tensión u_4 en el emisor del
20 transistor H1, asciende para las tensiones representadas:

$$u_4 = u_9 - u_6 \quad 1)$$

La tensión a través de la resistencia R8 ha sido desig-
nada con el vector u_9 y asciende a:

$$u_9 = u_1 \frac{R8}{R7+R8} \quad 2)$$

25 En esta ecuación 2) se presupone que el transistor H1
es conductor y el transistor H2 está bloqueado. Para do-
minar la corriente a través del transistor H1 por medio
de la tensión del emisor formada con el divisor de ten-
sión formado por las resistencias R2, R3, se alimenta
30 la tensión del emisor a través del diodo G. Utilizando



la ecuación 1) tendremos para la corriente i_E a través de la resistencia R4:

$$i_E = \frac{u_4}{R_4} = \frac{u_9 - u_6}{R_4} \quad 3)$$

De lo dicho más arriba se desprende, que por la resistencia R3 fluye también la misma corriente i_E , de lo que puede calcularse la tensión u_3 :

$$u_3 = R3 \cdot i_E = \frac{R3}{R4} (u_9 - u_6) \quad 4)$$

Para que el transistor H1 sea realmente conductor, tiene que fluir una corriente de base. La condición para ello es:

$$\frac{u_3}{u_4} = \frac{R3 \cdot i_c}{R4 \cdot i_E} = \frac{R3}{R4} \frac{1}{1+1/x} \quad 5)$$

Para un grado de amplificación x elevado, se hace el segundo quebrado del lado derecho de la ecuación aproximadamente igual a uno. Un grado de amplificación suficiente para la práctica podría obtenerse, conectando dos transistores en serie de doble emisor. El grado de amplificación x_{tot} resulta entonces:

$$x_{tot} = x_1 \cdot x_2 \quad 6)$$

Utilizando y sustituyendo esta expresión en la ecuación 5), tendremos:

$$\frac{u_3}{u_4} = \frac{R3}{R4} \quad 7)$$

Sin amplificador diferencial, formado por los transistores H2 y H3, estaría, como es sabido, conectado a masa el emisor del transistor a emplear para ello, con lo que la tensión de bloqueo u_5 dependería de la temperatura. Empleando el circuito de amplificador diferencial, se puede descomponer la tensión u_5 de la manera siguiente:

32252



$$u_5 = u_7 - u_8 \quad 8)$$

Las dos tensiones u_7 y u_8 son tensiones de diodos conectados en sentidos opuestos. Si varia ahora la resistencia diódica en función de la temperatura, entonces permanece la diferencia continuamente la misma, ya que la corriente del emisor a través del transistor H2, fluye a través del transistor H3 cuando el transistor H2 está bloqueado.

El tiempo de conexión t del multivibrador viene dado por el tiempo de descarga del condensador C2 a través de la resistencia R5:

$$t = R5 \cdot C2 \left[\ln \left(\frac{R3}{R4} + 1 \right) + \frac{u_5}{u_4} \right] \quad 9)$$

Sustituyendo la ecuación 8) en la ecuación 9), tendremos:

$$t = R5 \cdot C2 \left[\ln \left(\frac{R3}{R4} + 1 \right) + \frac{u_7 - u_8}{u_4} \right] \quad 10)$$

Con la resistencia variable R9 se pueden hacer las tensiones u_7 y u_8 igual de grandes, para lo cual se hace u_8 igual a la tensión de bloqueo del transistor H2, Con ello se puede simplificar la ecuación 10):

$$t = R5 \cdot C2 \left[\ln \left(\frac{R3}{R4} + 1 \right) \right] \quad 11)$$

Las influencias de la temperatura sobre el transistor H1 exigen una variación de la tensión de la base emisor u_6 . De la ecuación 4) se desprende, que al elevar la tensión u_4 se reduce en la misma cuantía la tensión u_6 . La tensión u_3 varía al mismo tiempo en igual media que la tensión u_4 . Siempre que se cumpla la condición:

$$u_7 - u_8 = 0 \quad 12)$$

no variará el tiempo de conexión t de acuerdo con la ecuación 11).

Para el circuito de cronometraje tiene que ser la duración de un impulso proporcional a un valor variable



20 DIC. 1962

5 La ecuación 11) muestra una relación lineal entre el tiempo de conexión t y la resistencia $R5$ y el condensador $C2$. La linealidad de la variación de la longitud del impulso viene dada, por consiguiente, exclusivamente por la linealidad de uno de estos dos elementos variables de control.

10 En el presente ejemplo de circuito se propuso una resistencia variable $R5$ por motivos económicos. Naturalmente podría suponerse de igual modo variable el condensador $C2$ y fija la resistencia $R5$. Un circuito de ensayo proporcionó para variaciones de temperatura entre -30°C y $+70^{\circ}\text{C}$, un error inferior a $0,1\%$.

15 Para reducir el tiempo de recuperación, se podrían conectar a masa los emisores de los transistores $H2$ y $H3$, a través de un condensador $C3$. Con ello, y una vez que el transistor $H2$ hubiera pasado al estado conductor, cargaría adicionalmente la carga del condensador, a través del trayecto del diodo del transistor $H2$, al condensador $C2$. Con ello se podrían obtener sin dificultad proporciones de impulso a intervalos de impulsos de $100:1$.

20 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suiza, con fecha 9 de Febrero de 1.962, bajo el Nº 1624/62, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

- N O T A -

30 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los

20 DIC.



siguientes:

1.- Una disposición de circuito electrónico de cronometraje con tiempo de ajuste variable, utilizando un multivibrador monoestable, caracterizada porque el multivibrador monoestable está constituido por dos circuitos amplificadores distintos, de los que el circuito amplificador conductor de corriente de trabajo, está compuesto por un transistor, en el que el miembro variable determinador del tiempo está conectado entre el colector y el emisor, generándose el potencial del emisor, conectado a través de una resistencia con el polo positivo de la fuente de tensión, por una tensión parcial de la tensión de alimentación y a través de un diodo, y porque el circuito amplificador conductor de corriente de reposo, es un amplificador diferencial constituido por dos transistores, cuyo potencial de emisor común se mantiene positivo frente a masa en la cuantía de la tensión de bloqueo, con ayuda de otra fuente de tensión.

2.- Una disposición de circuito electrónico de cronometraje.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

2 522 92

20 DIC.



La presente Memoria consta de diez hojas, escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid, 20 DIC. 1962

Alfonso de Euzkano
Por Orden

282292

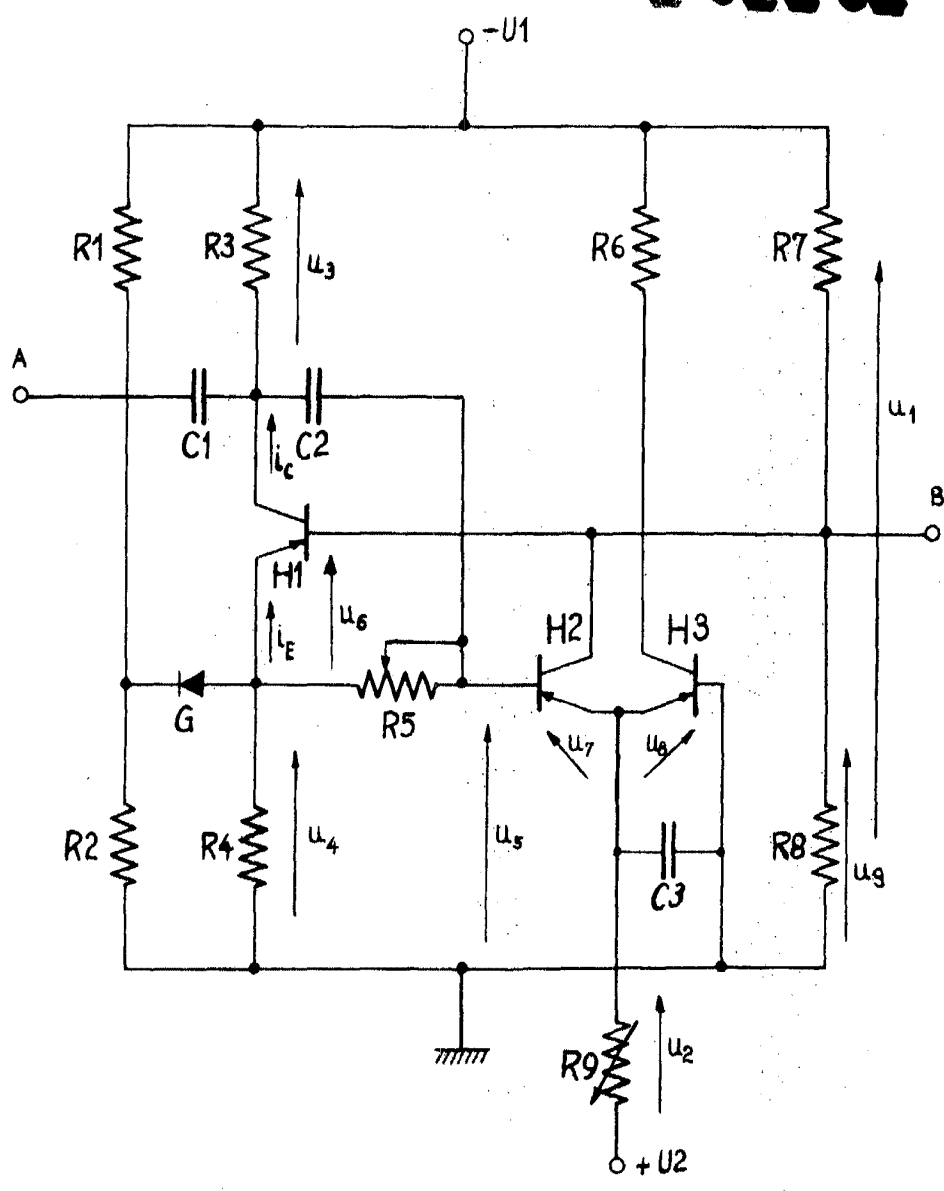
PPR.

425484



20 DIC 52

2 822 92



2 822 92

[Handwritten signature and text]
For Patent