

408619



P.- 52.568

PHN 5991 Spain VD/EV

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl. ^a : H 03 K

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

con domicilio en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "UN DISPOSITIVO MULTIVIBRADOR"

(Clase Internacional H03k)



La presente invención se refiere a un circuito multivibrador que tiene una frecuencia de oscilación variable e incluye unos transistores primero y segundo que tienen cada uno un electrodo de control o de mando, un electrodo de alimentación y un electrodo de salida, estando los electrodos de alimentación de los dos transistores interacoplados por un elemento capacitivo, mientras que el electrodo de control de por lo menos uno de los transistores está acoplado al electrodo de salida del otro transistor, suministrándose una primera corriente de salida, procedente de un circuito de fuente de corriente, al punto de unión del electrodo de alimentación del primer transistor con el elemento capacitivo, y suministrándose una segunda corriente de salida, procedente de este circuito de fuente de corriente, al punto de unión del electrodo de alimentación del segundo transistor con el elemento capacitivo, siendo las magnitudes de estas corrientes dependientes de una señal de control aplicada a este circuito de fuente de corriente.

Si los transistores usados son bipolares, la invención se refiere a lo que generalmente se denomina un multivibrador acoplado por emisor. La frecuencia de oscilación de un multivibrador de éstos viene determinada por el tiempo necesario para cargar el elemento capacitivo hasta un primer valor de umbral y por el tiempo ne-

408619

10



5 cesario para descargar este elemento capacitivo hasta un segundo valor de umbral. Así, pues, esta frecuencia de oscilación viene determinada por el valor del elemento capacitivo, los valores de las corrientes de carga y de descarga y la oscilación de tensión del elemento capacitivo, es decir, la diferencia de tensión entre los dos valores de umbral citados. Para poder hacer que varíe la frecuencia de oscilación, puede hacerse variable una de estas cantidades.

10 Un circuito multivibrador del tipo indicado al principio de esta Memoria es el que se describe, por ejemplo, en la Memoria de la patente de EE.UU. nº 3.061.799. En los circuitos multivibradores descritos en esta Memoria, la frecuencia de oscilación se hace variar por medio de unas corrientes variables de carga y de descarga que pueden estar controladas simultáneamente. Ahora bien, en este circuito multivibrador ya conocido, para obtener una frecuencia de oscilación variable se necesitan previsiones adicionales para asegurar que la oscilación de tensión del elemento capacitivo se mantenga constante sean cuales fueren los valores de las corrientes de carga y de descarga, pues sin estas previsiones adicionales esta oscilación de tensión variaría en proporción con estas corrientes, de manera que la variación de la corriente no tendría efecto alguno sobre la frecuencia de

15

20

25

408619



oscilación.

En este circuito multivibrador ya conocido se necesitan asimismo otras previsiones adicionales más para obtener en la señal de salida de perfil de onda rectangular u ortogonal una altura de impulsos constante, como es de desear frecuentemente. A este fin, la señal de salida ha de limitarse por medio de un circuito limitador, haciendo que la altura de los impulsos venga determinada por los parámetros de este circuito limitador, independientemente de la frecuencia.

Como consecuencia de la necesidad de dichas previsiones adicionales, es limitada la oscilación de frecuencia posible, es decir, la diferencia existente entre las frecuencias máxima y mínima de oscilación. Además, en este circuito multivibrador ya conocido, el circuito de fuente de corriente tiene que satisfacer requisitos bastante rigurosos, en especial si se desea obtener un factor de trabajo de impulsos constante, esto es, una relación o cociente constante entre la duración efectiva del impulso y la separación de la señal de salida.

Es objeto de la presente invención un circuito multivibrador del tipo indicado al comienzo de esta Memoria, en el que puede prescindirse de dichas previsiones adicionales, de manera que se evitan las restricciones y desventajas debidas a estas previsiones adicionales.

408619



les, y que posee asimismo una estabilidad y una sensibilidad muy satisfactorias sin que los diversos elementos del circuito tengan que satisfacer requisitos extremadamente severos respecto a precisión.

5 La invención se caracteriza por el hecho de que el circuito de fuente de corriente incluye un paso diferencial que tiene un terminal de suma, dos terminales de control y dos terminales de salida, en tanto que al terminal de suma se le suministra una corriente constante que está dividida entre los dos terminales de salida de acuerdo con la señal de control para el circuito de fuente de corriente, que está aplicada como señal diferencial a los terminales de control del paso diferencial; y por el de que incluye además un circuito multiplicador de cuatro cuadrantes que posee dos terminales de corriente de entrada que van conectados a los terminales de salida del paso diferencial, dos terminales de salida que suministran las corrientes de salida del circuito de fuente de corriente, y dos terminales de control de entrada, a por lo menos uno de los cuales va aplicada una señal de conmutación que depende del estado del multivibrador, de manera que las corrientes de salida del circuito de fuente de corriente sean alternativamente iguales a las corrientes respectivas en los terminales de corriente de entrada del circuito multiplicador.

10

15

20

25

408619'



979

Las previsiones conforme al presente invento aseguran ante todo que tanto la oscilación de tensión del elemento capacitivo como la altura de impulsos de la señal de salida son constantes, esto es, independientes de la frecuencia de oscilación, sin que se necesiten pre-
5 visiones especiales, tales como un circuito limitador. Además, se tiene la seguridad de que el factor de trabajo de impulsos de la señal de salida es automáticamente igual a $1/2$, independientemente de la frecuencia de os-
10 cilación y sin que el circuito de fuente de corriente haya de satisfacer requisitos especiales. Asimismo, el circuito tiene la ventaja de que la señal de control puede aplicarse al circuito de fuente de corriente como señal diferencial, lo que proporciona grandes ventajas res-
15 pecto a la influencia de la tensión de alimentación y a los problemas de desplazamiento de frecuencia.

Si el circuito multivibrador de la presente in-
vención se hace enteramente simétrico, acoplando para
ello los electrodos de control de los transistores prime-
20 ro y segundo al electrodo de salida del otro transistor respectivo y suministrando señales de conmutación mutua-
mente inversas a los dos terminales de control de entrada del circuito multiplicador, se obtiene un circuito cuyo
funcionamiento es en gran parte independiente de la ten-
25 sión de alimentación y, por tanto, de toda variación que

4086191



haya en esta tensión de alimentación.

Acto seguido se describirán unas formas de realización del presente invento, a título de ejemplo y con referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan, en los cuales:

5

- la figura 1 es un esquema eléctrico de principio del circuito multivibrador descrito en la Memoria de la patente de EE.UU. arriba mencionada; y

10

- en las figuras 2 y 3 son unos esquemas eléctricos de principio de dos formas de realización del circuito multivibrador conforme al presente invento.

15

El circuito multivibrador ilustrado en la fig. 1, en el cual se usan transistores bipolares del tipo NPN, comprende en primer lugar una parte de oscilador que incluye los transistores T_1 y T_2 cuyos emisores están interconectados por medio de un condensador C , y cuyos conductores de colector incluyen unas resistencias R_1 y R_2 , respectivamente, estando la base del transistor T_2 acoplada al colector del transistor T_1 . La base del transistor T_1 se halla a una tensión fija de referencia, en forma de la tensión de Zener en un diodo de Zener Z_3 . El diodo de Zener Z_3 forma parte de una combinación en serie de tres diodos de Zener Z_1 , Z_2 y Z_3 y una resistencia R_7 , combinación en serie que por uno de sus extremos va conectada a un terminal positivo $+V_B$ de una fuente

20

25

30.12.72



de alimentación de tensión y por el otro extremo está co-
nectada al potencial de masa.

Los terminales del condensador C están conecta-
dos cada uno a una salida de un circuito de fuente de co-
5 rriente, salidas ambas que están constituidas por los
electrodos de colector de dos transistores T_3 y T_4 . Los
electrodos de emisor de estos transistores se hallan in-
terconectados por medio de dos resistencias R_3 y R_4 . El
punto de unión de estas resistencias está conectado a ma-
10 sa por medio de una resistencia R_5 y también, por medio
de una resistencia R_6 , a un terminal negativo $-V_B$ de la
fuente de tensión de alimentación. Los transistores T_3 y
 T_4 , pues, actúan como fuentes de corriente, y las magni-
tudes de las corrientes suministradas por ellos dependen
15 de la tensión aplicada a sus bases. Esta tensión de base
viene determinada por una señal de control V_F aplicada a
la base de un transistor T_5 cuyo emisor está conectado a
las bases de los transistores T_3 y T_4 y cuyo colector va
conectado a un punto de potencial fijo, en este caso al
20 cátodo del diodo de Zener Z_3 .

El funcionamiento del circuito multivibrador
se basa en la conducción alternativa de uno de los tran-
sistores T_1 y T_2 , viniendo el tiempo, durante el cual es-
tá conduciendo cada uno de estos transistores, determina-
25 do por el valor del condensador C, la magnitud de la co-

408619



rriente que circula por este condensador y la magnitud de la oscilación de tensión, es decir, de la diferencia de tensión entre los valores de umbral a los cuales se carga y descarga el condensador. Suponiendo, por ejemplo,
5 que el transistor T_1 esté conduciendo, su tensión de colector y, por tanto, la tensión de base del transistor T_2 , son entonces relativamente bajas. Debido a la tensión que en este estado de multivibrador se origina en bornes del condensador C cargado, la unión de base-emisor del
10 transistor T_2 estará polarizada en sentido inverso, de manera que este transistor no conducirá. Como consecuencia, circulará por el condensador C una corriente igual a la corriente de colector del transistor T_4 y que descarga a este condensador. Cuando el condensador se descargue
15 hasta el punto de que la tensión de emisor del transistor T_2 caiga por bajo de la tensión de base de este transistor, este transistor T_2 entrará en conducción, y el transistor T_1 dejará de conducir. Por consiguiente, el condensador C se carga por medio de una corriente igual a la
20 corriente de colector del transistor T_3 , hasta que la tensión de emisor del transistor T_1 haya caído por bajo de la tensión de base de este transistor, lo que hace que este transistor T_1 se ponga a conducir de nuevo y que el transistor T_2 deje de conducir, de manera que comienza el ciclo siguiente. Como los transistores T_1 y T_2
25



están conduciendo alternativamente, la tensión V_0 en los extremos de una de las resistencias de colector, por ejemplo, la resistencia R_2 , será una tensión de perfil de onda cuadrada.

5 Si el circuito de fuente de corriente está proyectado de manera que las corrientes de colector de los transistores T_3 y T_4 sean iguales, usando para ello transistores T_3 y T_4 idénticos y resistencias R_3 y R_4 iguales, el factor de trabajo de impulsos de la señal de salida
10 será de $1/2$, puesto que en este caso la corriente de carga del condensador C es igual a la corriente de descarga y, por tanto, son también iguales los tiempos durante los cuales están conduciendo los transistores T_1 y T_2 . Mediante el recurso de hacer variar la tensión de base de los
15 transistores T_3 y T_4 es posible hacer que varíen también las corrientes de carga y descarga del condensador y, por tanto, en principio, puede hacerse variar la frecuencia de oscilación, permaneciendo constante el factor de trabajo de impulsos, porque las corrientes de carga y
20 descarga del condensador C varían siempre por igual.

Ahora bien, si no se toman precauciones adicionales, no es posible el control de frecuencia de esta manera, pues un cambio o variación de las corrientes suministradas por el circuito de fuente de corriente produciría una variación proporcional en la oscilación de ten
25

408619



1973

si3n en bornes del condensador C, porque una variaci3n de estas corrientes trae consigo una variaci3n de la corriente que circula por el transistor T_1 durante el tiempo en que este transistor se halla conduciendo. Ahora bien, la ca3da de tensi3n producida por esta corriente en los extremos de la resistencia R_1 determina uno de los valores de umbral y, por tanto, la oscilaci3n de tensi3n en bornes del condensador, ya que esta tensi3n determina la tensi3n de base del transistor T_2 . Como la oscilaci3n de tensi3n en bornes del condensador C viene, pues, determinada por las magnitudes de la corriente suministrada por el circuito de fuente de corriente, la variaci3n de estas corrientes no produce una variaci3n de frecuencia, a menos que se adopten previsiones adicionales.

Estas previsiones adicionales comprenden dichos diodos de Zener Z_1 , Z_2 , Z_3 conectados en serie con la resistencia R_7 . El colector del transistor T_1 est3 conectado, por medio del trayecto de 3nodo-c3todo de un diodo D_1 , al c3todo del diodo de Zener Z_1 , y por medio del trayecto de c3todo-3nodo de un diodo D_2 al 3nodo de este mismo diodo de Zener. Esto da la seguridad de que la tensi3n m3nima de colector del transistor T_1 y, por tanto, la tensi3n m3nima de base del transistor T_2 , es igual al doble de la tensi3n de Zener, esto es, la suma de las tensiones de Zener de los diodos de Zener Z_2 y Z_3 . La ten-

408619



5 sión máxima de base es el triple de la tensión de Zener,
de manera que la oscilación de tensión en la base del
transistor T_2 es igual a una vez la tensión de Zener. La
oscilación de tensión en bornes del condensador C es en-
tonces igual a esta oscilación de tensión en la base del
transistor T_2 , porque la base del transistor T_1 tiene un
potencial fijo, de manera que esta oscilación de tensión
en bornes del condensador es también de una vez la ten-
sión de Zener. Por consiguiente, esta oscilación de ten-
10 sión depende de las corrientes suministradas por el cir-
cuito de fuente de corriente, de modo que la variación
de estas corrientes permite hacer variar realmente la
frecuencia de la oscilación.

15 Si en este circuito la señal de salida V_0 se
toma del colector del transistor T_2 , la altura de impul-
sos de esta señal de salida de onda rectangular depende
de la frecuencia, porque la magnitud de la corriente que
circula por la resistencia R_2 es proporcional a la fre-
cuencia fijada. Si se quiere mantener constante la altu-
ra de impulsos, esto exige, por ejemplo, un limitador adi-
20 cional.

Este limitador adicional no es necesario si la
señal de salida se toma del colector del transistor T_1 ,
porque esta tensión de colector está ya limitada por me-
25 dio de los diodos de Zener, ya que la máxima tensión de

408619

10



colector es de tres veces la tensión de Zener y la tensión mínima de colector es el doble de la tensión de Zener, de manera que la altura de impulsos de esta señal de salida será de una vez la tensión de Zener.

5 Como es obvio, una desventaja esencial del circuito ya conocido es la necesidad de estas previsiones adicionales, que incluyen los tres diodos de Zener. Además, estas previsiones adicionales imponen limitaciones al

10 de tensión en bornes del condensador es constante, la suma de las dos corrientes suministradas por el circuito de fuente de corriente debe exceder por lo menos de un valor mínimo dado, esto es, un valor tal que la caída de tensión producida en los extremos de la resistencia R_1

15 por esta corriente sea tal que el limitador se ponga en acción por medio del diodo D_2 . Ahora bien, esto significa que la frecuencia de oscilación tiene un valor mínimo limitador dado. La suma de las corrientes y, por tanto, la frecuencia de oscilación tienen también un valor máximo:

20 esto es, el valor para el cual, por medio del trayecto o circuito R_7, Z_1, D_2 se va a suministrar una cantidad tal de corriente al colector del transistor T_1 que no se suministra corriente alguna a los diodos de Zener Z_2 y Z_3 .

25 Si además se quiere obtener un factor de trabajo de impulsos constante y, por tanto, independiente



de la frecuencia, es preciso dedicar una particular atención al proyecto del circuito de fuente de corriente. Si, por ejemplo, el factor de trabajo de impulsos va a ser de 1/2, las características de los transistores T_3 y T_4 deben ser idénticas, con un alto grado de exactitud, y las resistencias R_3 y R_4 deben ser también exactamente iguales.

La fig. 2 ilustra una primera forma de realización de un circuito multivibrador conforme al presente invento. El circuito incluye en primer lugar una parte de oscilador que comprende unos transistores T_{11} y T_{12} cuyos emisores están interconectados por medio de un condensador C , y que tienen resistencias de colector R_{11} y R_{12} . La base del transistor T_{12} va conectada al colector del transistor T_{11} por medio de un seguidor de emisor T_{19} , en tanto que la base del transistor T_{11} está conectada a una tensión de referencia V_R . El seguidor de emisor T_{19} reduce la carga aplicada a la resistencia R_{11} , pero no es esencial para el funcionamiento del circuito y, si así conviene, puede prescindirse de él.

El circuito de fuente de corriente incluye un primer paso diferencial que comprende unos transistores T_{13} y T_{14} cuyos emisores van conectados a una fuente de corriente S_{11} . El circuito de fuente de corriente incluye además un segundo paso diferencial que comprende tran

408619'



sistores T_{15} y T_{16} cuyos emisores van conectados al co-
lector del transistor T_{13} , y un tercer paso diferencial
que comprende transistores T_{17} y T_{18} cuyos emisores van
conectados al colector del transistor T_{14} . Estos pasos
5 diferenciales segundo y tercero forman conjuntamente una
configuración que corresponde a la de un múltiplex de
cuatro cuadrantes, por estar interconectadas las bases
de los transistores T_{15} y T_{18} , así como las bases de los
transistores T_{16} y T_{17} , los colectores de los transisto-
res T_{15} y T_{17} y los colectores de los transistores T_{16} y
10 T_{18} . En esta configuración, los colectores de los tran-
sistores T_{15} y T_{17} forman una primera salida del circui-
to de fuente de corriente y van conectados al emisor del
transistor T_{11} , en tanto que los colectores de los tran-
sistores T_{16} y T_{18} constituyen la segunda salida de este
15 circuito de fuente de corriente, y están conectados al
emisor del transistor T_{12} . Además, las bases de los tran-
sistores T_{15} y T_{18} reciben una señal de conmutación que,
por medio de un circuito de cambio de nivel que compren-
de unos diodos D_{11} y D_{12} , se deriva de la base del tran-
sistor T_{12} . Las bases de los transistores T_{16} y T_{17} van
20 conectadas a una tensión de referencia V_R' . La corriente
necesaria para los diodos D_{11} y D_{12} y el transistor T_{19}
viene suministrada por una fuente de corriente S_{12} .

25 En el funcionamiento del circuito multivibra-

408619

10



5 dor, los transistores T_{11} y T_{12} estarán, aquí también, conduciendo alternativamente. Con una elección adecuada de la tensión de referencia V_R' , los transistores T_{16} , T_{17} y T_{15} , T_{18} también estarán conduciendo alternativa- mente, porque las bases de los transistores T_{15} y T_{18} están acopladas a la base del transistor T_{12} . Esto tiene consecuencias de largo alcance para el funcionamiento del circuito multivibrador, como se verá en lo que sigue.

10 Supóngase, por ejemplo, que en un determinado instante el transistor T_{11} está conduciendo y el transis- tor T_{12} no está conduciendo. La tensión de base del tran- sistor T_{12} es entonces relativamente baja y, por tanto, también lo son las tensiones de base de los transistores T_{15} y T_{18} . Como consecuencia, para un valor adecuado de la tensión de referencia V_R' , estos transistores T_{15} y T_{18} estarán sin conducir, en tanto que los transistores T_{16} y T_{17} están conduciendo. Esto significa que la co- rriente de colector del transistor T_{13} , o sea I , es su- ministrada al condensador C por medio del transistor T_{16} , mientras que la corriente de colector del transistor T_{14} , o sea $I_0 - I$, siendo I_0 igual a la corriente sumnistrada por la fuente de corriente S_{11} , es suministrada al transistor T_{11} por medio del transistor T_{17} . Así, la co- rriente a través del condensador C es igual a la corrien- te de colector I del transistor T_{13} , mientras que la co-

15

20

25

408619



Corriente total que pasa por el transistor T_{11} es igual a I_0 , es decir, a la suma de las corrientes de colector de los transistores T_{13} y T_{14} .

5 Cuando el condensador C se descarga por medio de la corriente I a una tensión tal que el transistor T_{12} se hace conductor y el transistor T_{11} deja de conducir, los transistores T_{16} y T_{17} se hacen también no conductores y los transistores T_{15} y T_{18} se ponen a conducir. La corriente de carga para el condensador C viene
10 entonces, también aquí, suministrada por el colector del transistor T_{13} , pero ahora a través del transistor T_{15} , en tanto que la corriente de colector del transistor T_{14} viene suministrada a través del transistor T_{18} al transistor T_{12} .

15 Esto demuestra que tanto la corriente de carga como la corriente de descarga del condensador vienen suministradas por el colector del transistor T_{13} y, por tanto, son cada una igual a I . Se demuestra además que es posible variar la frecuencia de oscilación por medio
20 de las variaciones de esta corriente I , debido a la aplicación de una señal diferencial V_f a las bases de los transistores T_{13} y T_{14} sin necesidad de adoptar medidas adicionales, pues un cambio de la tensión diferencial V_f hace variar la corriente de colector I del transistor
25 T_{13} y, por tanto, las corrientes de carga y descarga del

408619



condensador. Ahora bien, en contraposición con el circuito ya conocido, la oscilación de tensión del condensador es automáticamente constante, porque la suma de las corrientes suministradas por el circuito de alimentación de corriente es siempre constante, es decir, igual a I_0 , y esta oscilación de tensión viene determinada por la suma de estas corrientes.

Así, pues, la primera ventaja del circuito conforme a la invención, comparado con el circuito conocido, es la de que no se requieren previsiones o medidas adicionales para mantener constante la oscilación de tensión del condensador. Por consiguiente, en el multivibrador conforme al presente invento, tampoco aparece la limitación respecto a la oscilación de frecuencia. La frecuencia máxima es el doble de la frecuencia de reposo ($I = I_0/2$), y viene limitada únicamente por la frecuencia de corte de los transistores, en tanto que la frecuencia mínima está limitada únicamente por las corrientes de fuga y el factor de amplificación de los transistores.

Asimismo, la altura de impulsos de las señales de salida en bornes de las dos resistencias R_{11} y R_{12} es independiente de la frecuencia, porque esta altura de impulsos viene determinada por la corriente constante I_0 que pasa por estas resistencias. El factor de trabajo de impulsos de la señal de salida es automáticamente igual

408619



a $1/2$, porque la corriente de carga y la corriente de descarga del condensador son automáticamente iguales entre sí, ya que vienen ambas suministradas por el transistor T_{13} .

5 Una ventaja final es que la señal de control V_f puede ser suministrada como señal diferencial, de manera que las variaciones de la tensión de alimentación ejercen menos influencia y los fenómenos de desviación o desplazamiento de frecuencia se reducen considerablemente.

10 La fig. 3 ilustra una segunda forma de realización del invento. La parte de oscilador incluye aquí también dos transistores, T_{21} y T_{22} , cuyos emisores están acoplados por medio de un condensador C y que tienen resistencias de colector R_{21} y R_{22} , respectivamente. Ahora
15 bien, en esta forma de realización la base de cada uno de los transistores T_{21} y T_{22} está acoplada al colector del otro transistor respectivo por medio de transistores T_{29} y T_{30} , respectivamente, que van conectados como seguidores de emisor. El circuito de fuente de corriente
20 es sensiblemente igual al de la fig. 2 y comprende transistores T_{23} a T_{28} inclusive, consistiendo la diferencia en que las bases de los transistores T_{26} y T_{27} no están conectadas a una tensión de referencia directamente, sino que por medio de un circuito de cambio o desplazamiento de nivel D_{24} , D_{25} , D_{26} reciben una señal de conmuta-
25

408619.

10



ción que viene de la base del transistor T_{21} . Además,
las salidas de este circuito de fuente de corriente es-
tán conectadas a los terminales del condensador C no di-
rectamente, sino por medio de los trayectos de emisor-co-
lector de los transistores T_{31} y T_{32} . Las bases de estos
5 transistores T_{31} y T_{32} van conectadas a una tensión fija
de referencia, que se deriva de la tensión de alimenta-
ción $+V_B$ por medio de los diodos D_{27} , D_{28} y D_{29} . La co-
rriente de régimen estático requerida para el seguidor
10 de emisor T_{29} y para el circuito de cambio de nivel D_{24}
a D_{26} inclusive viene suministrada por una fuente de co-
rriente S_{22} ; la corriente requerida para el seguidor de
emisor T_{30} y el circuito de cambio de nivel D_{21} a D_{23} in-
clusive, por una fuente de corriente S_{23} ; y la corriente
15 necesaria para el circuito de cambio de nivel D_{27} a D_{29}
inclusive, por una fuente de corriente S_{24} .

El funcionamiento de este circuito completamen-
te simétrico, por lo demás, es enteramente idéntico al
del circuito ilustrado en la figura 2. El uso de los se-
20 guidores de emisor T_{29} y T_{30} da la seguridad de que a
las resistencias de colector se les imponen sólo cargas
pequeñísimas. Los transistores T_{31} y T_{32} producen una se-
paración adicional entre la parte de oscilador y el cir-
cuito de fuente de corriente.

25 En comparación con la forma de realización

408619

10



ilustrada en la figura 2, la forma de ejecución ilustra-
da en la fig. 3 tiene la ventaja de que se reduce la de-
pendencia respecto de la tensión de alimentación. En la
forma de ejecución representada en la fig. 2, la oscila-
5 ción de tensión del condensador depende todavía de la
tensión de alimentación, porque la tensión de referencia
 V_R que hay en la base del transistor T_{11} , en general, de-
penderá de esta tensión de alimentación. En la forma de
realización ilustrada en la fig. 3, la frecuencia de os-
10 cilación es enteramente independiente de la tensión de
alimentación, y viene determinada tan sólo por el valor
del condensador C , los valores de las resistencias R_{21} y
 R_{22} y la señal de control V_f .

La dependencia del circuito respecto a la tempe-
15 ratura puede compensarse en gran parte usando fuentes de
corriente S_{22} a S_{24} que tengan coeficientes de temperatu-
ra positivos. Además, como se desprende evidentemente,
los circuitos descritos pueden modificarse de acuerdo
con el campo de aplicación, sin por ello apartarse del
20 espíritu ni salirse del ámbito de la invención. En algu-
nos usos se necesitará una excitación por separado del pa-
so diferencial T_{23} , T_{24} , para obtener una relación lineal
satisfactoria entre la frecuencia y la señal de control.
A este propósito, por ejemplo, la señal de control puede
25 ser suministrada, de manera ya conocida, como corriente

408619



1973

diferencia, a dos diodos conectados en sentido directo, o a transistores conectados como diodos, que de una parte vayan conectados a un punto de potencial fijo y de otra parte a las bases de los transistores T_{23} y T_{24} .

5 Si, por ejemplo, cuando se use el circuito en un bucle retenido en fase, se da mucha importancia a que la sensibilidad sea elevada, la señal de control puede, como es obvio, aplicarse directamente en forma de tensión diferencial a las bases de los transistores T_{23} y T_{24} .

10 Asimismo, el paso diferencial T_{23} , T_{24} y la fuente de corriente S_{21} pueden sustituirse por dos circuitos inversores de corriente interacoplados, como se describe, por ejemplo, en la publicación de la "Conferencia Internacional de circuitos de estado sólido", 1971, pág. 185, fig.

15 3. En tal configuración, una corriente de modo común suministrada a la entrada es amplificada por un factor que depende de la geometría de los transistores empleados (por ejemplo, la unidad), en tanto que una corriente diferencial suministrada a la entrada es amplificada por

20 un factor igual al factor de amplificación de corriente de los transistores y que, por consiguiente, puede ser considerable.

Como se apreciará además, los circuitos de cambio de nivel pueden proyectarse de manera distinta: por ejemplo, pueden comprender diodos de Zener. Asimismo, la

25

408619



señal de salida V_0 puede tomarse de otros puntos como,
por ejemplo, del emisor de uno de los seguidores de emi-
sor T_{29} y T_{30} . Cuando la tensión en bornes del condensa-
dor C se emplee como tensión de salida, la disposición
5 de circuitos puede actuar como generador de tensión trian-
gular.

Finalmente, aun cuando en las formas de reali-
zación ilustradas el circuito multivibrador incluya tran-
sistores bipolares, es obvio que puede incluir, en algu-
10 nos casos incluso con ventaja, transistores unipolares,
tales como transistores de efecto de campo, cuyos elec-
trodos de mando pueden o no estar aislados.

Esta solicitud que corresponde a la presentada
en Holanda el 17 de Noviembre de 1971, bajo el Nº 71 15 805,
15 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Es-
tatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

20

Los puntos de invención propia y nueva que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-
tente de Invención en España, por VEINTE años, son los
que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

25

1ª.- Un dispositivo multivibrador que tiene

30.12.72

- 23 -

A handwritten signature in dark ink, consisting of several stylized, overlapping loops.

408619



una frecuencia de oscilación variable e incluye transistores primero y segundo que tienen cada uno un electrodo de control, un electrodo de alimentación y un electrodo de salida, estando los electrodos de alimentación de los dos transistores interacoplados por un elemento capacitivo, mientras que el electrodo de control de por lo menos uno de los transistores está acoplado al electrodo de salida del otro transistor, suministrándose una primera corriente de salida de un circuito de fuente de corriente al punto de unión del electrodo de alimentación del primer transistor con el elemento capacitivo y suministrándose una segunda corriente de salida de este circuito de fuente de corriente al punto de unión del electrodo de alimentación del segundo transistor con el elemento capacitivo, dependiendo las magnitudes de estas corrientes de una señal de control aplicada al mencionado circuito de fuente de corriente, caracterizado dicho multivibrador por el hecho de que el circuito de fuente de corriente incluye un paso diferencial que tiene un terminal de suma, dos terminales de control y dos terminales de salida, en tanto que al terminal de suma se le suministra una corriente constante que está dividida entre los dos terminales de salida de acuerdo con la señal de control para el circuito de fuente de corriente, que está aplicada como señal diferencial a los terminales de control del

30.12.72

- 24 -

408619



5 paso diferencial; y por el de que el circuito de fuente
de corriente incluye además un circuito multiplicador de
cuatro cuadrantes que posee dos terminales de corriente
de entrada que van conectados a los terminales de salida
del paso diferencial, dos terminales de salida que sumi-
nistran las corrientes de salida del circuito de fuente
de corriente, y dos terminales de control de entrada, a
por lo menos uno de los cuales va aplicada una señal de
conmutación que depende del estado del multivibrador, de
10 manera que las corrientes de salida del circuito de fuen-
te de corriente sean alternativamente iguales a las co-
rrientes respectivas en los terminales de corriente de
entrada del circuito multiplicador.

15 2ª.- El dispositivo multivibrador de la reivin-
dicación 1ª caracterizado por el hecho de que a cada uno
de los dos terminales de control de entrada del circuito
multiplicador se aplica una señal de conmutación que de-
pende de la posición del circuito multivibrador, siendo
las señales de conmutación inversas entre sí.

20 3ª.- El dispositivo multivibrador de la reivin-
dicación 1ª o la 2ª caracterizado por el hecho de que el
paso diferencial comprende un par de transistores dife-
rencialmente conectados, a cuyos electrodos de control
se aplica la señal de control.

25 4ª.- Un dispositivo multivibrador.

30.12.72

- 25 -

A handwritten signature in black ink, located at the bottom left of the page. The signature is stylized and appears to consist of several loops and a long horizontal stroke at the end.

408619



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

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

Madrid, 10 ENE. 1973

P.A.

Alfonso de Lizasoain
Per Ferrer

30.12.72
MJJ

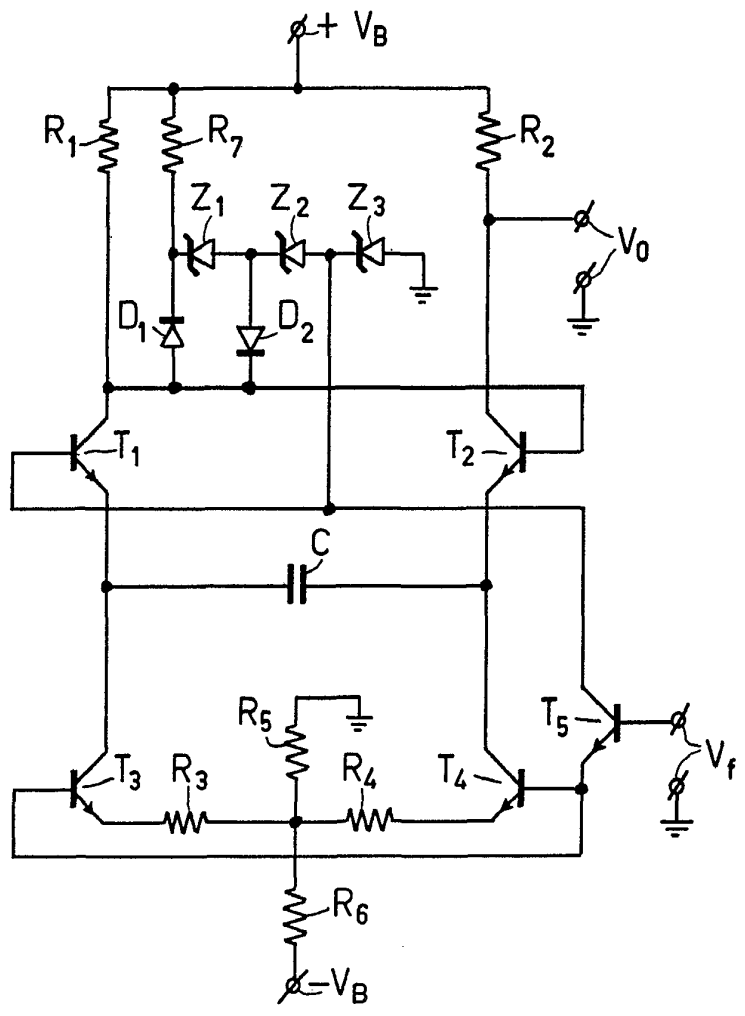


Fig. 1

Alberto de Elzaburu
Per Podar

10 1973

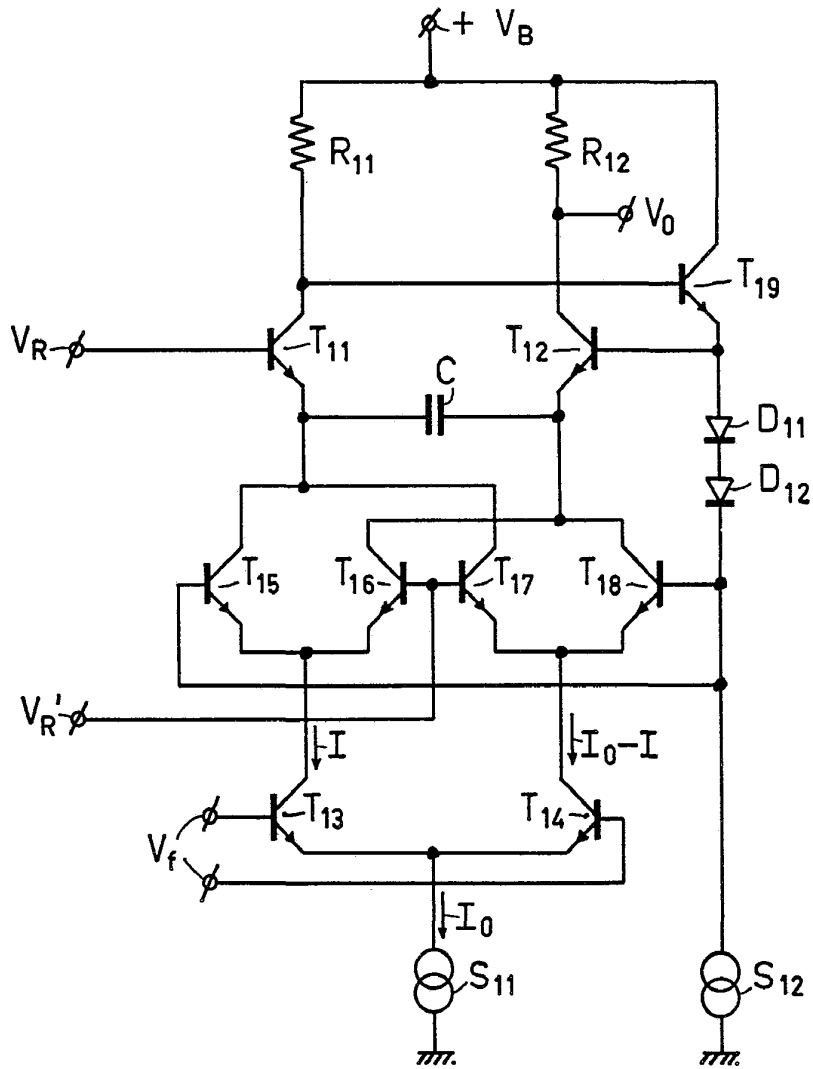


Fig. 2

Alberto de Elsteyro
Per Fodas

52565

19

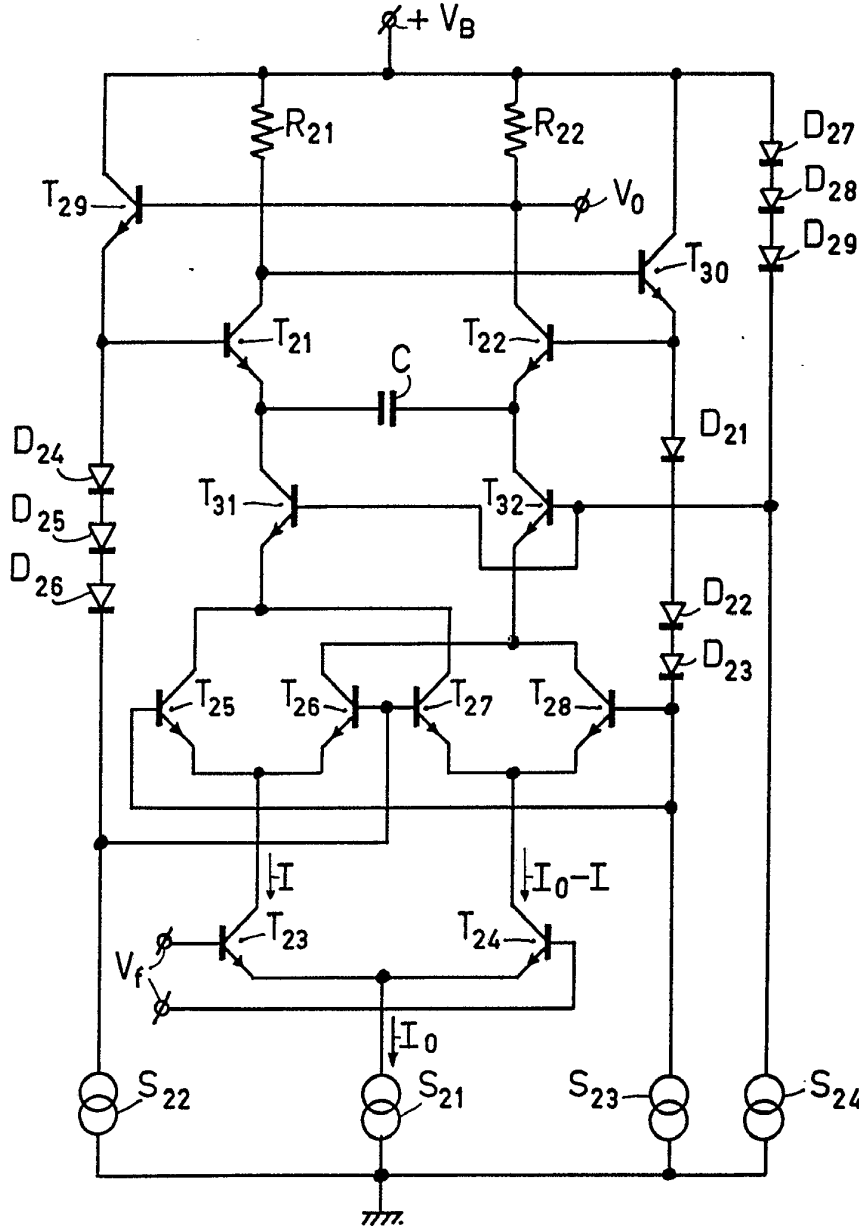


Fig. 3

[Handwritten signature]