

26 68 16

P - 20.801

PH. 16310

266 816

22 APR 1957



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:  
"DISPOSITIVO OSCILADOR PROVISTO CON AL MENOS UN TRANSISTOR DE JUNTURA".

La presente invención se refiere a un oscilador provisto con al menos un transistor de juntura y con realimentación entre el circuito emisor colector y el circuito de base del mismo, en que a fin de estabilizar la amplitud de las oscilaciones producidas y/o a fin de proteger al oscilador contra  
5 sobretensiones que pueden producirse cuando el oscilador está cargado de manera comparativamente ligera, un circuito de rebalse que comprende un rectificador, está acoplado al circuito  
10 de base, dejando pasar el rectificador impulsor de realimentación de avance solamente más allá de un valor de umbral de la amplitud de oscilación.

266816



Tales osciladores son conocidos, por ejemplo, por los "Proceedings of the I.R.E." parte B, número 6 Nov. 1955, págs. 775-786, especialmente capítulos 5 y 6 y Fig. 7. Los osciladores a transistor son cada vez más utilizados en convertidores, especialmente en convertidores de tensión continua. La eficiencia que puede obtenerse es muy alta y aún puede exceder del 90% y con la ayuda de un transistor de potencia moderno una potencia del orden de 100 W puede ser convertida por medio de un par de transistores en conexión push-pull. En un oscilador conocido provisto con un circuito de rebalse, una potencia considerable es perdida en el circuito de rebalse cuando la carga es comparativamente pequeña, mientras que la fijación y/o control del valor del umbral requiere el uso de una pluralidad de elementos auxiliares. Por otro lado, es conocido por la patente francesa No. 1.112.716, que un efecto similar puede ser obtenido por medio de un así llamado diodo de "recuperación". El circuito de este diodo comprende un devanado acoplado al circuito de salida del oscilador y una fuente de tensión de umbral constituida por la fuente de alimentación del oscilador. Cuando la amplitud de la tensión sobre el devanado excede el valor de la fuente de suministro, una corriente de rebalse circula a través del diodo hacia la fuente de alimentación. Esta corriente amortigua el circuito de salida del oscilador y por lo tanto limita la amplitud de la tensión de salida, mientras que la energía derivada de este circuito de salida a través del diodo es devuelta a la fuente de alimentación. Como resultado, las pérdidas por rebalse o control son despreciables, generalmente. Este circuito de recuperación es muy simple y obviamente puede ser usado también para limitar los impulsos de realimentación de avance suminis-

266816



trados a la base del transistor. Sin embargo, cuando se usa para este fin, el mencionado circuito tiene una limitación en el hecho que la tensión de umbral que generalmente es demasiado alta, es fijada al mismo valor que la tensión de alimentación y consecuentemente no es variable, y varía con esta fuente de alimentación, y esto es generalmente indeseable.

El objeto de la invención es proveer un oscilador a transistor estabilizado del tipo precedentemente definido, en que las pérdidas de control o rebalse son reducidas a una fracción pequeña del valor que debe esperarse normalmente, mientras que la tensión de umbral a la que se inicia la acción de control o rebalse puede ser elegida y/o controlada libremente.

La invención se basa en el reconocimiento del hecho que a fin de obtener el mismo efecto de control la corriente de rebalse puede ser reducida por un factor determinado si la tensión de realimentación es elevada en la misma proporción antes de ser aplicada al circuito de rebalse, mientras que debido al efecto de control la tensión efectiva sobre el circuito de rebalse aumenta en un grado mucho menor que lo que corresponde con la relación de transformación.

El oscilador de acuerdo con la invención se caracteriza por el hecho de que la tensión de realimentación suministrada a la base es elevada siendo aplicada esta tensión elevada al circuito de rebalse, mientras que el rectificador es polarizado por una fuente de tensión de umbral inversa, de modo que el rectificador se vuelve conductor más allá del valor de umbral de la tensión de realimentación, y las pérdidas de rebalse que ocurren por encima de este valor de umbral son considerablemente reducidas.

A fin de que la invención pueda ser fácilmente llevada



a la práctica, se describirán a continuación tres realizaciones de la misma, a título de ejemplo con referencia a los dibujos esquemáticos acompañados, en que

5 La fig. 1 es el diagrama de circuito de una realización simple del oscilador de acuerdo con la invención.

La fig. 2 es el diagrama de circuito de una segunda realización.

La fig. 3 muestra curvas de carga de la realización mostrada en la fig. 2 y

10 La fig. 4 es el diagrama de circuito de una tercera realización.

El oscilador mostrado en la fig. 1 incluye dos transistores 1 y 1'. El circuito emisor colector de cada uno de estos transistores incluye una parte de un devanado 3 y 3' respectivamente del transformador 2 y una parte 5 y 5' respectivamente del devanado primario de un transformador de salida 4. Los transistores están conectados en push-pull y provistos con realimentación por medio del transformador 2. Es conocido, por ejemplo, por la patente norteamericana Nº 2.774.878, usar un transformador de realimentación separado en tal oscilador.

20 El oscilador es alimentado por una fuente de tensión continua 7, por ejemplo una batería de 6V, y una carga puede ser conectada a sus terminales de salida 8 que están conectados a un devanado secundario 6 del transformador de salida 4.

25 La base de uno u otro de los transistores está conectada a otra derivación sobre el devanado correspondiente 3 o 3' respectivamente y el oscilador está provisto con un circuito de rebalse que limita la potencia suministrada a las bases de los transistores 1 y 1'. Para cada transistor 1 y 1' el circuito de rebalse incluye un diodo 9 y 9' respectivamente, co-

30



6816

22

nectados en la dirección de paso entre el circuito de base de este transistor y una fuente de tensión de umbral.

5 Esta fuente de tensión de umbral, comprende un capacitor electrolítico 10 derivado por una resistencia no lineal, en el caso mostrado un diodo Zener 11, mediante el cual la tensión sobre este capacitor es limitada y mantenida constante. El capacitor 10 es cargado por la corriente de rebalse que pasa por los diodos 9 y 9' cuando el oscilador está oscilando.

10 Como se ha mencionado en la parte introductoria, son conocidas disposiciones de circuito de oscilador a transistor en que la amplitud de las oscilaciones de salida es controlada o limitada por medio de un circuito de rebalse acoplado al circuito de base o circuito de control del transistor. Este método es particularmente eficaz si el transistor es excitado por medio de un transformador de realimentación separado, dado que en este caso la energía disipada en el circuito de rebalse es directamente derivada de este circuito de realimentación y sólo indirectamente del circuito de salida, de modo que puede ser obtenido el mismo efecto de control con una pérdida menor de energía.

20 De acuerdo con la invención el efecto de una cierta pérdida de energía en el circuito de rebalse es multiplicado por un factor considerable en que la tensión excitadora aplicada a la base del transistor es elevada antes de ser aplicada al circuito de rebalse. En el oscilador mostrado en la fig. 1, esta transformación es efectuada por el devanado 3 o 3' respectivamente, estando conectados los diodos 9 y 9' a los terminales de los devanados correspondientes, estando conectados el emisor y la base del transistor a derivaciones sobre



266316

22

este devanado. En una realización práctica, cada devanado 3 y 3' comprendía una primera parte de 3 espiras conectada entre el terminal correspondiente del devanado 5 o 5' y el emisor del transistor 1 o 1', una parte de realimentación conectada entre la base y el emisor del transistor 1 o 1' y que tenía 20 espiras, y una parte de elevación conectada entre la base del transistor 1 o 1' y el correspondiente diodo 9 o 9' del circuito de rebalse que tiene 200 espiras.

Cuando un oscilador del tipo mostrado en la fig. 1 y diseñado como un convertidor, era alimentado con una tensión continua de 6 V y una carga determinada era conectada sobre los terminales 8, la corriente consumida era de 3 amperes. Los diodos 9 y 9' estaban conectados a las mismas derivaciones que las bases de los transistores. Dado que el transformador de realimentación tenía una razón de transformación de 3 : 20, al suprimirse la carga los diodos 9 y 9' dejaban pasar una corriente de rebalse de aproximadamente medio ampere. La tensión suministrada al circuito de rebalse era aproximadamente 6 V y la corriente de rebalse correspondía así a una pérdida de potencia de 3 W que debía ser suministrada por la fuente 7.

Los diodos 9 y 9' fueron entonces conectados a los terminales de los devanados 3 y 3', respectivamente. Como resultado, la corriente de rebalse o pérdida, fué reducida en un factor 10, mientras que la tensión de pérdida sobre el circuito de rebalse ni siquiera fué duplicada. Así, con esta medida, las pérdidas de rebalse o de control fueron reducidas en un factor mayor que 5, mientras que el funcionamiento del circuito de rebalse permanecía substancialmente igual con respecto a la dependencia de la tensión de salida sobre la carga impuesta. La tensión de onda cuadrada sobre los devanados 5 y 5'

era de 5 V.

266816

22



5 El diodo Zener 11 como alternativa, puede ser reemplazado por otro tipo de resistencia no lineal, por ejemplo un resistor dependiente de la tensión o RDV. En este caso, la tensión de umbral sobre el capacitor 10 no permanecería constante sino que variaría con la corriente de rebalse y esto generalmente es indeseable.

10 La segunda y terceras realizaciones mostradas en las figs. 2 y 4 difieren de la primera realización solamente en unos pocos aspectos, y elementos iguales son designados en las figs. 2 y 4 por los mismos números de referencia que en la fig. 1.

15 Los osciladores mostrados en las figs. 2 y 4 forman parte de los conversores de tensión continua. Concordantemente, el secundario 6 del transformador de salida 4 está provisto con un punto medio conectado al terminal de salida inferior (negativo) 8' del convertor. Los extremos de este devanado están conectados a través de diodos 20 y 20' respectivamente, a los terminales positivos superiores 8', están conectados en  
20 puente por un capacitor electrolítico 21.

25 En la realización mostrada en la fig. 2, el circuito de rebalse comprende un resistor 16 conectado entre los ánodos de los dos diodos 9 y 9' y la fuente de tensión de umbral que incluye el capacitor 10. Además, el diodo Zener 11 es reemplazado por el circuito emisor colector de un transistor auxiliar 11', cuya base es polarizada por medio de un divisor de tensión conectado sobre el capacitor 10. Este divisor de tensión comprende un resistor 12 conectado entre la base y el emisor del transistor 11' y directamente conectado al terminal positivo de la fuente de alimentación 7, y un diodo Zener 13 co-  
30



nectado entre esta base y el colector del transistor auxiliar y directamente conectado a la unión del resistor 16 y el capacitor 10.

Otra diferencia con respecto al oscilador mostrado en la fig. 1 consiste en que la unión de los diodos 9 y 9' no solamente está conectada a la fuente de tensión de umbral que incluye el capacitor 10, sino también, a través de un resistor 14, al terminal negativo de la fuente de alimentación 7. El objeto de esta disposición es bloquear los diodos 9 y 9' cuando el oscilador es conectado, de modo de facilitar el arranque.

Cuando el diodo Zener es reemplazado por un transistor 11' controlado por un diodo Zener 13, la corriente de rebalse máxima permisible ya no está limitada a la corriente máxima permisible a través del diodo Zener, sino a la corriente de emisor máxima permisible del transistor 11'.

Una mejora substancial de la realización mostrada en la fig. 2 en comparación con la de la fig. 1 es provista por el resistor 16. La fig. 3 muestra las curvas de carga; tensión de salida  $V_u$  como una función de la corriente de salida  $I_u$  del conversor de tensión continua mostrado en la fig. 2, para el caso en que el resistor 16 es igual a cero y para el caso en que este resistor tiene un valor de 80 Ohms, en ambos casos con tensiones de entrada  $V_i$  de 6 y 8 V. Como se verá de las curvas inferiores, el conversor de tensión está sujeto a pérdidas de tensión ohmicas bastante considerables. Estas pérdidas se deben substancialmente a los circuitos de base de los transistores. Conectando el resistor 16 de 80 ohms en serie en el circuito de rebalse, esta pérdida de tensión ohmica en los circuitos de base de los transistores 1 y 1' es grandemente compensada, como se muestra por las dos curvas superiores.

26681022A



En la realización mostrada en la fig. 4, otro resistor 15 está conectado entre la juntura del resistor 14 y de los diodos 9 y 9' y el terminal positivo de la fuente de alimentación 7. Junto con el resistor 14, este resistor 15 constituye un divisor de tensión, de modo que solamente parte de la tensión de la fuente de alimentación 7 es suministrada como tensión de polarización de bloqueo inicial a los ánodos de los diodos 9 y 9'.

Otra diferencia con respecto a la realización mostrada en la fig. 2 consiste en que el diodo Zener 13 es reemplazado por una resistencia foto-sensible 13', por ejemplo una célula de resistencia foto-eléctrica o un fotoconductor que utiliza sulfuro de cadmio. Esta foto-resistencia o RDL 13' está dispuesta en una caja de blindaje junto con una lámpara eléctrica de filamento 18. Esta lámpara es alimentada por un segundo devanado secundario 17 del transformador de salida 4 a través de un resistor variable 19. Ella está montada de modo de hacer posible que ella irradie el foto-resistor. Esto provee una realimentación negativa intensa que resulta en una estabilización altamente satisfactoria de la tensión de salida sobre los terminales 8'. Además esta tensión de salida puede ser ajustada a un valor deseado variando el valor del resistor 19. Sin embargo, a fin de evitar inestabilidades del circuito conversor, debería asegurarse que la inercia de la lámpara 18 junto con el foto-resistor 13' y el capacitor 10 no sea del mismo orden que la de la carga y el capacitor 21.

Los osciladores descritos son del así llamado tipo de saturación, en que el final del periodo de conductividad de uno o cada uno de los transistores es producido por la saturación de un elemento del circuito de salida, ya sea el trans-

266816



formador de salida 4 o el transformador de realimentación 2,  
o porque es alcanzada la curva de saturación o de fondo de la  
característica del transistor. El circuito de rebalse o con-  
trol descrito sin embargo, puede ser usado substancialmente  
5 en cualquier disposición de oscilador a transistor.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Holan-  
da el 25 de Abril de 1960, bajo el Núm. 250.873, se acoge a  
los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Pro-  
piedad Industrial.

10

#### NOTA

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

15 1ª. - Dispositivo oscilador provisto con al menos un  
transistor de juntura y con realimentación entre el circuito  
emisor colector y el circuito de base del mismo, en que, a  
fin de estabilizar la amplitud de la oscilación producida,  
y/o a fin de proteger al oscilador contra sobretensiones que  
pueden ocurrir cuando el oscilador es cargado de manera com-  
parativamente ligera, un circuito de rebalse que comprende  
20 un rectificador está acoplado al circuito de base, dejando  
pasar el rectificador impulsos de realimentación de paso so-  
lamente más allá de un valor de umbral de la amplitud de os-  
cilación, caracterizado porque la tensión de realimentación  
25 aplicada a la base es elevada, siendo aplicada esta tensión  
elevada al circuito de rebalse, mientras que el rectificador  
está polarizado por una fuente de tensión de umbral inversa,  
de modo que el rectificador se vuelve conductor más allá del  
valor de umbral de la tensión de realimentación y las pérdi-

266810



das de rebalse que ocurren por encima de este valor de umbral son considerablemente reducidas.

5 2º. - Dispositivo oscilador de acuerdo con la reivindicación 1, provisto con un transformador de realimentación, caracterizado porque el devanado de realimentación de este transformador comprende una primera parte conectada entre el emisor y la base del transistor y una segunda parte conectada entre esta base y el circuito de rebalse.

10 3º. - Dispositivo oscilador de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la fuente de tensión de umbral comprende un capacitor, que es cargado por el circuito de rebalse, y un elemento no lineal conectado en paralelo con este capacitor, de modo de estabilizar la tensión producida sobre este capacitor.

15 4º. - Dispositivo oscilador de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque el elemento no lineal es un transistor, cuyo circuito colector emisor está conectado en paralelo con el capacitor y cuya base está conectada a la derivación de un divisor de tensión conectado entre el emisor y el colector del transistor que comprende el elemento no lineal.

20 5º. - Dispositivo oscilador de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el divisor de tensión incluye un resistor y un diodo Zener conectado entre el colector y la base del transistor que comprende el elemento no lineal.

25 6º. - Dispositivo oscilador de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el divisor de tensión comprende un resistor y un resistor fotosensible conectado entre el colector y la base del transistor que comprende el elemento no lineal, estando adaptado dicho resistor foto-sensible para ser irradiado por una fuente de luz eléctrica alimentada con las

30



oscilaciones de salida del oscilador. **266816**

7º. - Dispositivo oscilador de acuerdo con la reivindicación 2, provisto con al menos un par de transistores conectados en push-pull, caracterizado porque el circuito de rebalse incluye un rectificador para cada transistor estando conectado cada rectificador entre la segunda parte del devanado de realimentación para el correspondiente transistor y una fuente de tensión de umbral común.

8º. - Dispositivo oscilador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, caracterizado porque el circuito de rebalse comprende un resistor serie siendo al menos parcialmente compensadas las pérdidas de tensión óhmica.

9º. - Dispositivo oscilador provisto con al menos un transistor de juntura.

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

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

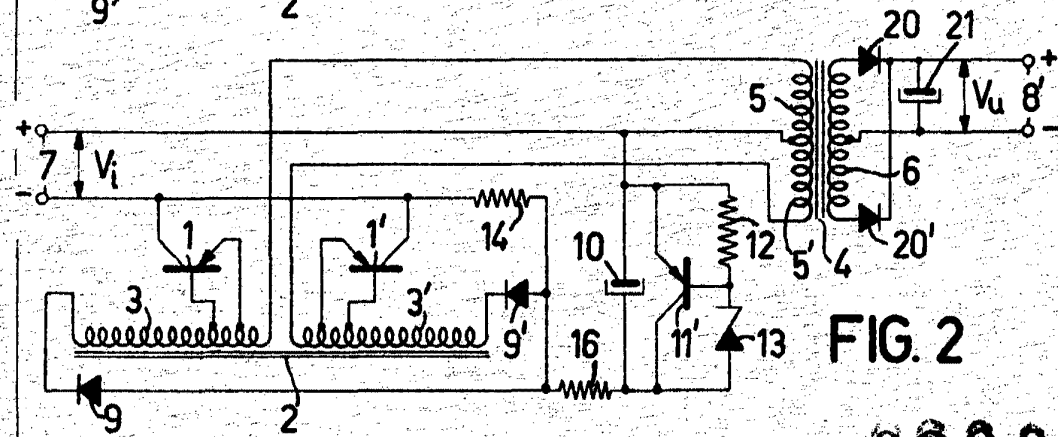
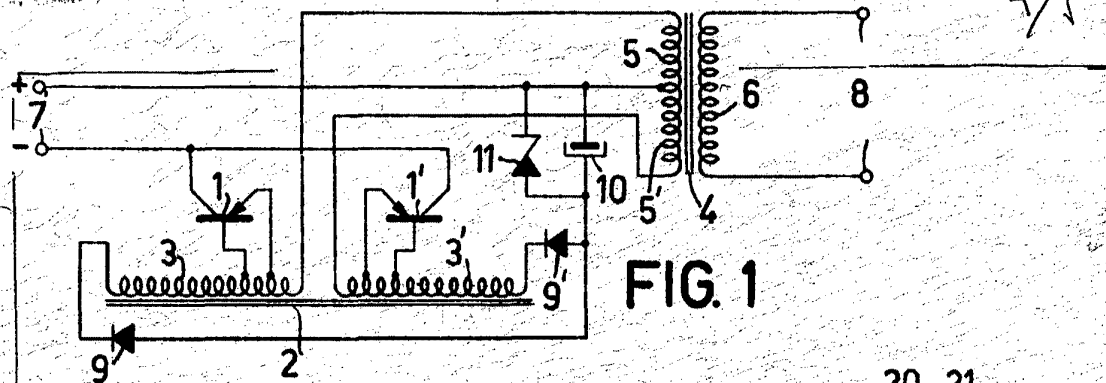
Madrid,

22 ABR 1961

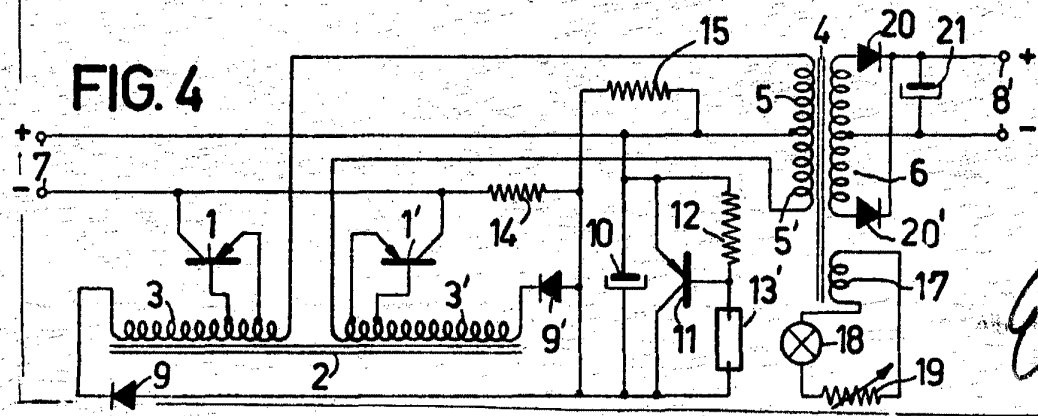
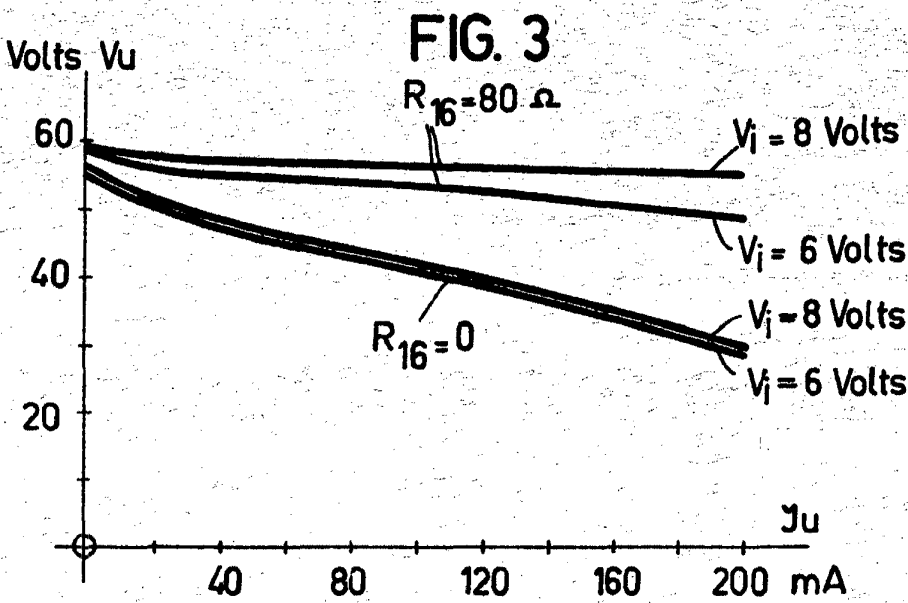
P. A.

Alberto de Elizabera  
Por Poder

DG/ho



266816



*Carlin*