

317403

21 OCT. 1965

P.- 30.048

RCA 55432



317403

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 13 de Septiembre de 1.965, con el número 317.403

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

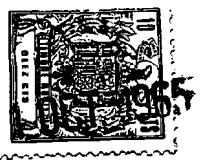
a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA, entidad norteamericana, establecida en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América, por:

"UNA DISPOSICION DE CIRCUITO DE TRASLACION DE SEÑALES"

Esta invención se refiere a sistemas de traslación de señales y, más en particular, a sistemas de traslación de señales que pueden ser fabricados económicamente empleando técnicas de circuitos integrados.

5 Tal como se utiliza en esta memoria, el término circuito integrado se refiere a un dispositivo semiconductor unitario o monolítico que es el equivalente de una red de elementos de circuito activos y pasivos conectados entre sí.

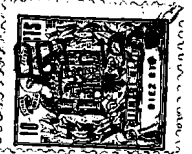
Ellos mismos han presentado diversos problemas en el diseño de circuitos amplificadores a formar en un dispositivo de
10



circuitos integrados. Por ejemplo, en amplificadores con capacitancia y resistencia conectadas en cascada, el uso de condensadores de acoplamiento entre pasos sucesivos puede ser rechazable en algunas aplicaciones.

5 Entre otras cosas, el condensador de acoplamiento ocupa un espacio considerable en el dispositivo de circuitos integrados, incluso para una magnitud de capacitancia relativamente pequeña. La pequeña capacitancia de acoplamiento limita no sólo la respuesta del amplificador en baja frecuencia, sino también la
10 respuesta en alta frecuencia, y, por tanto, la ganancia a la frecuencia deseada de las señales. La capacitancia parásita en derivación que aparece en estructuras de condensador para circuitos integrados, puede limitar la respuesta del circuito en
15 alta frecuencia. Además de lo que antecede, las limitaciones en las técnicas de tratamiento actualmente utilizadas para formar condensadores son tales que los condensadores resultantes pueden ser fuente de dificultades debido a la formación de cortocircuitos entre sus placas.

 En condensadores directamente acoplados, conectados en cascada, la tensión continua que aparece en el electrodo de salida
20 de un paso comprende la tensión que se aplica al paso siguiente. Como resultado, se utilizan complicadas redes de polarización para establecer el punto operante deseado para cada uno de los pasos conectados en cascada. Además, tiene que proporcionarse
25 una realimentación de corriente continua (c-c) para la estabilización del punto operante. Cuando ha de proporcionarse una ganancia sustancial en un dispositivo de un solo circuito integrado, los cambios de fase dentro del bucle de realimentación son
30 tales que aumentan la probabilidad de inestabilidad del circuito.



En una realización de la invención, se utilizan tres transistores que tienen, cada uno, electrodos base, emisor y colector. Unos medios que incluyen resistencias primera y segunda, conectan los transistores primero y segundo, como un amplificador acoplado en los emisores, con el primer transistor. La primera resistencia está conectada en común con los electrodos emisores de los transistores primero y segundo y la segunda resistencia está conectada en el circuito del colector del segundo transistor. Están previstos medios para conectar el tercer transistor como un circuito seguidor de emisor. Finalmente, se incluyen medios para proporcionar una conexión de corriente continua para aplicar las señales procedentes del circuito amplificador acoplado en los emisores al circuito seguidor de emisor.

Los términos resistencias, condensadores, transistores, rectificadores, etc., tal como son utilizados en esta memoria, están destinados a aplicarse al dispositivo equivalente incorporado a un dispositivo de circuitos integrados.

En los dibujos que se acompañan:

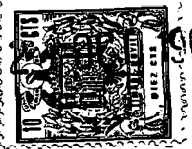
La figura 1 es un diagrama esquemático del circuito de un paso amplificador que realiza la invención.

La figura 2 es un diagrama esquemático del circuito de un par de pasos amplificadores conectados en cascada.

Las figuras 3a, 3b, y 3c, son gráficas que representan la respuesta en frecuencia del circuito amplificador de la figura 2 para diferentes condiciones de su circuito de realimentación.

Las figuras 4a y 4b representan elementos de circuito que pueden estar conectados en el circuito de realimentación del amplificador representado en la figura 2. y

La figura 5 es un diagrama esquemático del circuito de un



canal de tratamiento de ondas moduladas en ángulo para receptores de televisión, que puede ser incorporado a un dispositivo de circuitos integrados.

El diagrama esquemático del circuito de la figura 1 representa un paso amplificador 10 de acoplamiento directo que puede comprender un bloque básico de construcción para circuitos integrados. El paso amplificador 10 incluye tres transistores 12, 14 y 16 conectados para proporcionar un circuito amplificador acoplado en los emisores que activa un circuito seguidor de emisor.

El circuito amplificador acoplado en los emisores incluye el transistor 12 conectado en la configuración de colector común, activando el transistor 14, que está conectado en la configuración de base común. Las señales procedentes de una fuente 18, no incluida necesariamente en el dispositivo de circuitos integrados, son aplicadas al electrodo base del transistor 12.

El acoplamiento entre los transistores 12 y 14 es proporcionado por la conexión directa de los emisores y la resistencia 20 que está conectada en común entre los electrodos emisores de los transistores 12 y 14 y el terminal negativo 22 de un suministro de potencial operante. El electrodo base del transistor 14 está conectado a masa.

Una resistencia de carga 24 está conectada entre el electrodo colector del transistor 14 y un terminal positivo 26 del suministro de potencial operante. Las señales amplificadas desarrolladas a través de la resistencia de carga 24 son aplicadas directamente al electrodo base del transistor 16 que está conectado en un circuito seguidor de emisor. Las señales de salida procedentes del paso 10 son desarrolladas a través de la resistencia de carga 28 del seguidor de emisor.

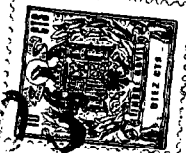


La fuente de suministro de potencial operante, no mostrada, comprende un suministro de tres terminales que proporciona tensiones simétricas positivas y negativas con relación a masa. Por vía de ejemplo, la tensión en los terminales 26 y 22 puede ser más dos voltios y menos dos voltios, respectivamente, con masa como referencia.

En el presente ejemplo, el circuito amplificador acoplado en los emisores es equilibrado para un funcionamiento simétrico manteniendo los electrodos bases de los transistores 12 y 14 a sustancialmente el mismo potencial (masa). Otros pasos amplificadores de la misma configuración de circuito que el paso amplificador 10 pueden ser activados directamente por el paso amplificador 10 si la tensión continúa en el electrodo emisor del transistor 16 se mantiene a potencial de masa o cero. En tal caso, el amplificador o limitador acoplado en los emisores de elementos sucesivos estará equilibrado, ya que los electrodos bases del primer transistor 12 estarán a potencial cero. Debe notarse en este punto que para algunas aplicaciones del circuito puede ser deseable un desequilibrio deliberado de los amplificadores sucesivos acoplados en los emisores.

Se establece el nivel deseado de la tensión continua de salida ajustando la tensión de reposo en el colector del transistor 14 a una tensión que sobrepasa la tensión continua de salida deseada en una cantidad igual a la caída de tensión (V_{be}) a través de la unión base a emisor del transistor 16. Para proporcionar una tensión cero de salida con relación a masa, se ajusta la tensión en el electrodo colector del transistor 14 a aproximadamente +0,65 voltios y los 0,65 voltios opuestos más a menos a través de la unión base a emisor del transistor 16 dan por resultado cero voltios en el electrodo emisor del transistor

317403 3



16. Así, pueden conectarse directamente en cascada pasos sucesivos sin la necesidad de redes de polarización complicadas.

Puede estabilizarse el circuito contra cambios de temperatura y variaciones del suministro de energía seleccionando la resistencia 24 de modo que sea dos veces mayor que la resistencia 20. Los cambios de temperatura tienden a cambiar la tensión V_{be} entre el emisor y la base de los tres transistores. En los transistores 12 y 14, supóngase que los cambios de temperatura producen un cambio de V_{be} en una cantidad ΔV_{be} , y como resultado la corriente de cada transistor 12 y 14 cambia en una cantidad Δi .

$$\text{Entonces } \Delta V_{be} = 2 \Delta i R_{20} \quad (1)$$

$$\text{Despejando } \Delta i = \frac{\Delta V_{be}}{2R_{20}} \quad (2)$$

15

en la que R_{20} es el valor óhmico de la resistencia 20. El cambio de la tensión del colector del transistor 14 es

$$\Delta V_c = \Delta i R_{24} \quad (3)$$

20 donde R_{24} es el valor óhmico de la resistencia 24. Sustituyendo (2) en (3)

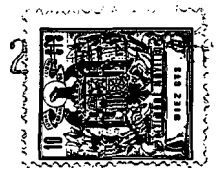
$$\Delta V_c = \frac{\Delta V_{be} R_{24}}{2R_{20}} \quad (4)$$

25 El cambio de tensión en el electrodo emisor del transistor

16 es $\Delta V_c - \Delta V_{be}$

$$\frac{\Delta V_{be} R_{24}}{2R_{20}} - \Delta V_{be} = \Delta V_{be} \left\{ \frac{R_{24}}{2R_{20}} - 1 \right\}$$

30



Si $R_{24} = 2R_{20}$, entonces el cambio neto de tensión en el electrodo emisor del transistor 16 es cero. En otras palabras, si se hace la resistencia 24 dos veces mayor que la resistencia 20, la subida de tensión en la salida del seguidor de emisor debido a su V_{be} decreciente con temperatura creciente se compensa por la caída de tensión en el colector del transistor 14.

Ahora, considérense los efectos de las variaciones del suministro de potencial operante. Si la tensión en el terminal 26 cae en una tensión Δe_1 , (se hace menos positiva) entonces la tensión de salida en el colector del transistor 14 cae una magnitud similar debido a que la corriente a través del transistor 14 permanece constante. Si la tensión en el terminal 22 cae en una tensión Δe_2 (se hace menos negativa), la corriente del emisor por transistor cae en

$$15 \quad \frac{\Delta e_2}{2R_{20}}, \text{ y la tensión del colector sube en } \frac{\Delta e_1 R_{24}}{2R_{20}}.$$

Por tanto, el cambio neto de tensión en el colector del transistor 14 es

$$20 \quad \Delta e_1 - \frac{\Delta e_2 R_{24}}{2R_{20}}. \text{ Además, si se hace la resistencia 24}$$

igual al doble del valor de la resistencia 20, entonces el cambio neto de tensión en el colector del transistor 20 es

$\Delta e_1 - \Delta e_2$. Es ventajoso derivar e_1 y e_2 de una fuente de energía común de modo que e_1 y e_2 varíen en la misma proporción.

Un importante hecho a observar aquí es que las relaciones de las resistencias 20 y 24 son más importantes para el mantenimiento de la estabilidad que sus valores absolutos. Esto es de una importancia especial en la fabricación de circuitos integra-

317403

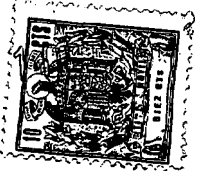


dos, ya que pueden formarse las dos resistencias al mismo tiempo y pueden mantenerse fácilmente sus relaciones, mientras que los valores óhmicos absolutos son una función de las variables de los procesos de fabricación. Por consiguiente, con un procedimiento dado, puede esperarse una producción más alta de circuitos utilizables cuando las relaciones de los componentes de circuito son más importantes que los valores absolutos.

El diagrama esquemático del circuito de la figura 2 incluye un par de pasos de amplificación 30 y 32 conectados directamente en cascada. El paso 32 es igual que el representado en la figura 1 y el paso 30 difiere del circuito representado en la figura 1 en que ha sido incluido un bucle de realimentación de corriente continua para proporcionar la estabilización del punto operante.

El paso amplificador 30 incluye un par de transistores 34 y 36 conectados para funcionar como un amplificador acoplado en los emisores, y un tercer transistor 38 conectado para funcionar como un amplificador seguidor de emisor. Las señales de salida procedentes del paso amplificador 30 son desarrolladas a través de una resistencia de carga 40. El circuito de realimentación de corriente continua incluye una resistencia 42 conectada entre el electrodo emisor del transistor 38 y el electrodo base del transistor 36. Un condensador 44 conecta el electrodo base del transistor 36 a masa.

La corriente de la base del transistor 36, que pasa a través de la resistencia 42, tiende a establecer el electrodo base del transistor 39 a una tensión positiva con relación a masa. Tal tensión tiende a desequilibrar la parte amplificadora acoplada en los emisores del paso 32 debido a que sería diferente la tensión continua en los electrodos bases de los transistores 39 y 41.



Para impedir el desequilibrio y conservar una limitación simétrica en el circuito, se desarrolla una tensión de compensación en el bucle de realimentación. La tensión de compensación se desarrolla a través de una resistencia 46 conectada entre el emisor del transistor 38 y la resistencia de carga 40. La resistencia 46 es de un valor apropiado para desarrollar una tensión igual a la tensión desarrollada a través de la resistencia 42. Como las tensiones a través de las resistencias 42 y 46 están en oposición, el electrodo base del transistor 36 es operado a potencial de masa. Al mismo tiempo, la tensión continua de salida en la unión de las resistencias 40 y 46 está a potencial de masa. Se obtiene así un equilibrio completo.

El condensador 44 proporciona tensiones de realimentación máximas en corriente continua o a bajas frecuencias. La respuesta en frecuencia del paso amplificador de la figura 2 está representada en la figura 3(a) que es una gráfica de la amplitud A de la señal de salida en función de la frecuencia. La caída de ganancia a bajas frecuencias es debida a la realimentación negativa a baja frecuencia, y la caída de ganancia a altas frecuencias es debida a capacidades en derivación en el circuito integrado.

Pueden utilizarse otras formas de realimentación. Por ejemplo, si se sustituye el condensador 44 por una resistencia como se representa en la figura 4a, la respuesta en frecuencia se hace relativamente plana desde corriente continua hasta una cierta frecuencia más alta determinada por el "nivel" óhmico, como se representa en la figura 3(b). Se ha encontrado que el límite superior de frecuencia es del orden de 100 megaciclos por segundo cuando las resistencias del colector para los transistores 36 y 41 son de bajos valores, tales como del orden de 150 ohmios. Si

317403



se utiliza una red selectiva, tal como el circuito sintonizado en serie representado en la figura 4b, para sustituir el condensador 44, la respuesta toma una característica de paso de banda como se representa en la figura 3(c). Así, puede apreciarse que la configuración de la característica de paso de banda se establece por el tipo de circuito de realimentación utilizado.

En el circuito de la figura 2, el paso amplificador 30 es operado a bajos niveles de energía y el paso amplificador 32 es operado a más altos niveles de energía. A este fin, las tensiones simétricas positivas y negativas aplicadas a los terminales 54 y 56 son de menor magnitud que las tensiones positivas y negativas aplicadas a los terminales 50 y 52. El paso de alto nivel 32 no necesita ser incluido en el bucle de realimentación, ya que es automáticamente equilibrado por la realimentación que le precede.

El hecho de que el paso amplificador 32 no esté incluido en el bucle de realimentación, reduce la magnitud de ganancia de bucle abierto encerrada por el bucle de realimentación, y, por tanto, reduce la posibilidad de oscilación. Debe apreciarse que no es necesario mantener ni la resistencia ni las relaciones óhmicas en el paso de alto nivel 32. La parte 32 seguidora de emisor no es sustancialmente afectada por el desequilibrio de la parte acoplada en los emisores del paso, y no es necesario mantener el emisor del seguidor de emisor a potencial cero.

El diagrama esquemático del circuito de la figura 5 representa el uso de pasos amplificadores múltiples de tres transistores en el canal de sonido de un receptor de televisión. El rectángulo 60, de líneas de trazos, tiene un par de zonas de contacto 62 y 64, que están acopladas a una fuente de ondas de



FM (frecuencia modulada). En cuanto a dimensiones físicas, el fragmento 60 puede ser del orden de 1,2 mm x 1,2 mm o menor.

Las señales en frecuencia modulada procedentes de una fuente adecuada, tal como un detector de video de un amplificador de video de un receptor de televisión, son aplicadas a un terminal 66 y acopladas a través de un condensador 68 a un circuito resonante 70, que está sintonizado a la pulsación de 4,5 Mc/seg. entre las portadoras de video y de sonido de una señal de televisión. El circuito resonante 70 y el condensador de acoplamiento 68 en el presente ejemplo son externos al fragmento, pero están acoplados al mismo a través de las zonas de contacto 62 y 64. Se aprecia que los principios de la invención se adaptan fácilmente a receptores de ondas de radio en frecuencia modulada.

La zona de contacto 62 está directamente acoplada a un primer paso amplificador 72 que incluye tres transistores 74, 76 y 78. Los dos transistores primeros 74 y 76 están conectados para proporcionar un amplificador acoplado en los emisores y el tercer transistor 78 está conectado como un seguidor de emisor, como se ha descrito anteriormente.

El paso amplificador 72 está directamente acoplado a un paso amplificador similar 80 que incluye también tres transistores 82, 84 y 86. Un circuito de realimentación que incluye una resistencia 88, está conectado entre el electrodo emisor del transistor 86 y el electrodo base del transistor 76. Un condensador 90, que puede no estar en el fragmento de circuitos integrados conecta el electrodo base del transistor 76 a un circuito común para los electrodos de base de los transistores 74 y 84.

El condensador 90 está conectado al fragmento de circuitos

317403



integrados a través de una zona de contacto 92. Se desarrolla una tensión de compensación en el circuito de realimentación a través de una resistencia 94 para que se oponga y anule la tensión desarrollada a través de la resistencia de realimentación 5 88, como se ha descrito con relación a la figura 2.

Las señales de salida procedentes del paso 80 son desarrolladas a través de una resistencia 96 y aplicadas a un paso amplificador de alto nivel 100 que incluye tres transistores 102, 104 y 106. La parte seguidora de emisor del transistor 106 del 10 paso 100 está conectada a través de una zona de contacto 108 para excitar el arrollamiento primario de un transformador discriminador 110. El arrollamiento secundario del transformador discriminador está conectado a través de un par de zonas de contacto 112 y 114 al resto del circuito discriminador 116. El 15 circuito discriminador 116 está equilibrado para proporcionar una tensión continua de salida en la base del transistor 118 que no varía con el nivel de las señales o las fluctuaciones del suministro de energía.

Las señales desmoduladas aplicadas al electrodo base del 20 transistor 118 son desarrolladas a través de la resistencia 120, y son tomadas del fragmento semiconductor a través de la zona de contacto 124.

El circuito de la figura 5 difiere del de las figuras 1 y 2 en que el suministro de potencial operante está desequilibrado. En otras palabras, todas las tensiones en el circuito son 25 positivas con relación a masa. A este fin, el terminal positivo de una fuente de suministro de corriente continua que puede estar expuesta a cierta variación, está conectado a la zona de contacto 130 y el terminal negativo puesto a masa está conectado a la zona de contacto 132. La tensión sin regular entre las 30

317403

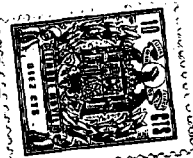


zonas de contacto 130 y 132 se aplica directamente a los transistores del paso amplificador de alto nivel 100.

Una resistencia 138 y seis rectificadores 140, 142, 144, 146, 148 y 150, formados todos en el fragmento de circuitos integrados, están conectados en serie entre los terminales de suministro de energía 130 y 132 y proporcionan tensiones operantes reguladas para los pasos amplificadores 72 y 80. Los rectificadores 140-150 tienen dispuestos sus polos de modo que sean polarizados directamente por el suministro conectado, a través de los terminales 130 y 132, y proporcionan una caída de tensión sustancialmente constante para fluctuaciones relativamente amplias de la tensión de alimentación.

La tensión total a través de los seis rectificadores proporciona el suministro de tensión del colector para los transistores utilizados en los pasos amplificadores 72 y 80, excepto para el transistor 86 seguidor de emisor. La tensión desarrollada a través de los rectificadores 140, 142 y 144 es utilizada para proporcionar la tensión de base para los transistores 74, 84 y 104.

El sistema de regulación de tensión descrito no es ventajoso solamente debido a que se incorpora fácilmente a un fragmento de circuitos integrados, sino que proporciona también tensiones reguladas fácilmente asequibles entre los diversos rectificadores. Por ejemplo, el electrodo base del transistor 118 está conectado a través del transformador discriminador a la unión entre los rectificadores 144 y 146 y así está mantenido a aproximadamente más dos voltios por encima de masa. Se proporciona después la tensión de polarización apropiada para el transistor 118 devolviendo el electrodo emisor a través de la resistencia 122 a un punto entre los rectificadores 140 y



142. Como la caída de tensión por rectificador es aproximadamente 0,65 voltios, se aplican aproximadamente 1,3 voltios entre los electrodos base y emisor del transistor 118, una parte del cual es sometida a caída de tensión a través de la resistencia
5 122.

Como en el caso del circuito de la figura 2, el paso amplificador de salida 100 no está incluido dentro del bucle de realimentación. Sin embargo, el bucle de realimentación mantiene la tensión a través de la resistencia 96 en el mismo nivel que
10 la tensión aplicada a la base del transistor 104; por tanto, la parte amplificadora acoplada en los emisores del paso amplificador 100 es equilibrada automáticamente. Puede ser desahablada en algunas aplicaciones mantener la tensión a través de la resistencia 96 en un valor diferente del aplicado al electrodo base
15 del transistor 104. Por vía de ejemplo, tal desequilibrio de las tensiones de polarización de la base permite una mayor oscilación de la tensión del colector del transistor 104, y, por tanto, una señal de salida de mayor amplitud.

La configuración del circuito es tal que las sobrecargas de estado permanente o transitorio aplicadas al electrodo base del
20 transistor 74 no introducen ondulaciones en la red de realimentación o en el circuito de salida del amplificador. Esto es un resultado del más alto grado de limitación simétrica obtenido en el amplificador acoplado en los emisores y de la linealidad
25 del seguidor de emisor. Esta insensibilidad a condiciones de sobrecarga impide desplazamientos indeseables del punto operante del amplificador con el nivel de las señales, que provocarían un desplazamiento del eje geométrico de limitación de amplitud y, por ello, degradarían o reducirían la actuación de limitación
30 del circuito.

317403



La configuración fundamental de cada paso amplificador es tal que el circuito de entrada tiene una alta impedancia de entrada y está libre o exento de realimentación a través de la capacitancia colector a base del primer transistor de cada paso.

5 La libertad o ausencia de realimentación de efecto Miller aumenta también la ganancia y la anchura de banda del amplificador, reduce los cambios de fase de la señal y mejora la estabilidad global. El circuito de la figura 5 proporciona una destacada actuación como amplificador-limitador. Se ha obtenido un

10 margen dinámico superior a 70 db debido a que la ausencia de rectificación y otros efectos no lineales en cada uno de los pasos amplificadores impiden que el punto operante se desplace incluso bajo condiciones extremas de sobrecarga.

La ausencia de condensadores de acoplamiento entre los diversos pasos amplificadores proporciona ventajas tanto a la topología del circuito integrado resultante como a la actuación del circuito integrado. Como se ha mencionado anteriormente, los condensadores de acoplamiento ocupan un gran espacio en el circuito integrado. Además, los condensadores de acoplamiento

20 agregan capacitancia parásita que reduce la anchura de banda del circuito.

En circuitos amplificadores y limitadores de elevada ganancia, que se requieren para manipular grandes señales con un gran porcentaje de modulación en amplitud, se requiere una mayor

25 regulación de la tensión de suministro de energía. La resistencia interna de los rectificadores 140-150 de la figura 5 es suficientemente alta de modo que los cambios de la corriente de carga absorbida por los transistores de los pasos amplificadores 72 y 80 puedan producir cambios en la tensión aplicada a estos

30 transistores. Las dos partes acopladas en los emisores (transis-



tores 74 y 76 y transistores 82 y 84) tienen una corriente esencialmente constante, y la modulación en amplitud no afecta materialmente la corriente absorbida por estos pasos. Sin embargo, los transistores 78 y 86 seguidores de emisor absorben corriente en función de la modulación en amplitud. Estos cambios de corriente que operan contra la resistencia interna de estos rectificadores, pueden afectar adversamente el funcionamiento del sistema. Por consiguiente, como se representa en la figura 5, el colector del transistor 86, que funciona a un nivel de señal más alto que el transistor 78 no es alimentado por el divisor rectificador 140-150, sino que es devuelto al terminal 130 de potencial operante.

Puede disponerse un suministro de tensión de impedancia más baja en el fragmento de circuitos integrados, como se representa en la figura 6. Una par de transistores 160 y 162, conectados como seguidores de emisor, proporciona la transformación de impedancia deseada. Está previsto un rectificador adicional 143 para compensar la caída del emisor a la base de los transistores 160 y 162. El potencial operante para los electrodos colectores de los transistores 74, 76, 78, 82, 84 y 86 es proporcionado en el terminal 164 del electrodo emisor del transistor 160. El potencial intermedio derivado entre los rectificadores 144 y 146 de la figura 6 está disponible en el terminal 166 del electrodo emisor del transistor 162. El terminal 168 de la figura 6 está destinado a ser conectado al transistor 118 a través de la resistencia 122.

Los seguidores de emisor presentan una impedancia más baja que los rectificadores 140-150 y, por tanto, las variaciones de la corriente de carga debido a la modulación en amplitud producen un cambio mucho menor en la tensión de alimentación. Como



resultado, con el circuito de la figura 6, el electrodo colector del transistor 86 puede ser devuelto al terminal 164 de suministro regulado con un ajuste apropiado del valor de la resistencia de carga del emisor de ese transistor.

5 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el día 14 de septiembre de 1964, bajo el n° 396.140, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

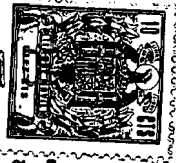
10

- N O T A -

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:

1.- Una disposición de circuito de traslación de señales provista de transistores primero, segundo y tercero que tienen, cada uno, electrodos de base, emisor y colector, caracterizándose dicha disposición de paso de traslación de señales por medios que incluyen resistencias primera y segunda que conectan dichos transistores primero y segundo como un circuito amplificador acoplado en los emisores, estando conectada dicha primera resistencia en común con los electrodos emisores de dichos transistores primero y segundo, y estando conectada dicha segunda resistencia en el circuito del colector de dicho segundo transistor, medios que conectan dicho tercer transistor como un circuito seguidor de emisor, y medios que proporcionan una conexión para corriente continua destinada a aplicar las señales procedentes del circuito amplificador acoplado en los emisores a dicho circuito seguidor de emisor.

317403²



2.- Una disposición de circuito de traslación de señales según la reivindicación 1, caracterizada por terminales primero y segundo destinados a ser conectados a una fuente de suministro de potencial operante y un tercer terminal destinado a ser mantenido a un potencial intermedio a los potenciales en dichos terminales primero y segundo, medios de circuito de entrada de señales conectados al electrodo base de dicho primer transistor, teniendo dicha segunda resistencia un valor óhmico sustancialmente doble del de dicha primera resistencia, una conexión para corriente continua desde el electrodo colector de dicho primer transistor a dicho segundo terminal, medios que conectan el electrodo base de dicho segundo transistor a dicho tercer terminal, una conexión para corriente continua desde el electrodo colector de dicho segundo transistor al electrodo base de dicho tercer transistor, una conexión para corriente continua desde el electrodo colector de dicho tercer transistor a dicho segundo terminal y una tercera resistencia conectada entre el electrodo emisor de dicho tercer transistor y dicho primer terminal.

3.- Una disposición de circuito de traslación de señales según la reivindicación 1, caracterizada por unos medios de circuito de entrada de señales conectados al electrodo base de dicho primer transistor, y un circuito de realimentación de corriente continua conectado entre el electrodo emisor de dicho tercer transistor y el electrodo base de dicho segundo transistor.

4.- Una disposición de circuito de traslación de señales según la reivindicación 3, caracterizada porque dicho circuito de realimentación de corriente continua incluye una tercera resistencia.

5.- Una disposición de circuito de traslación de señales



según la reivindicación 4, caracterizada por medios en dicho
circuito de realimentación de corriente continua para desarro-
llar una tensión de compensación de magnitud sustancialmente
igual y de polaridad opuesta a la tensión desarrollada a través
5 de dicha tercera resistencia.

6.- Una disposición de circuito de traslación de señales
según la reivindicación 2, caracterizada por resistencias ter-
cera y cuarta conectadas en serie entre el electrodo emisor de
dicho tercer transistor y dicho primer terminal; una quinta re-
10 sistencia conectada entre el electrodo emisor de dicho tercer
transistor y el electrodo base de dicho segundo transistor,
siendo dicha tercera resistencia de un valor apropiado para
desarrollar una tensión de una magnitud igual a la tensión des-
arrollada a través de dicha quinta resistencia; y medios de im-
15 pedancia conectados entre el electrodo base de dicho segundo
transistor y dicho tercer terminal.

7.- Una disposición de circuito de traslación de señales
según la reivindicación 6, caracterizada porque dichos medios
de impedancia comprenden un condensador, una resistencia o un
20 circuito resonante en serie.

8.- Una disposición de circuito de traslación de señales
según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizada
por un segundo paso de traslación de señales que incluye tran-
sistores cuarto, quinto y sexto, provisto cada uno de electrodos
25 base, emisor y colector, medios que incluyen resistencias ter-
cera y cuarta que conectan dichos transistores cuarto y quinto
como un circuito amplificador acoplado en los emisores, estando
dicha tercera resistencia conectada en común con los electrodos
emisores de dichos transistores cuarto y quinto y estando conec-
30 tada dicha cuarta resistencia en el circuito del electrodo co-

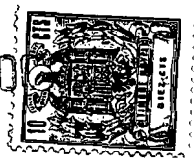


lector de dicho quinto transistor, medios de circuito de en-
de señales que conectan el electrodo base de dicho cuarto tran-
sistor al electrodo emisor de dicho tercer transistor, medios
que conectan dicho sexto transistor como un circuito seguidor
5 de emisor, y una conexión para corriente continua destinada a
aplicar las señales desarrolladas a través de dicha cuarta re-
sistencia al electrodo base de dicho sexto transistor.

9.- Una disposición de circuito de traslación de señales
según la reivindicación 8, caracterizada por un tercer paso de
10 traslación de señales que incluye transistores séptimo, octavo
y noveno provisto cada uno de electrodos base, emisor y colec-
tor, medios que incluyen resistencias séptima y octava que co-
nectan dichos transistores séptimo y octavo como un circuito
amplificador acoplado en los emisores, estando dicha séptima re-
15 sistencia conectada en común con los electrodos emisores de di-
chos transistores séptimo y octavo y estando dicha octava re-
sistencia conectada en el electrodo colector de dicho noveno
transistor, una conexión para corriente continua entre la unión
de dichas resistencias quinta y sexta y el electro base de di-
20 cho séptimo transistor, medios que conectan dicho noveno tran-
sistor como un circuito seguidor de emisor, y una conexión para
corriente continua desde el electrodo colector de dicho octavo
transistor al electrodo base de dicho noveno transistor.

10.- Una disposición de circuito de traslación de señales
25 según la reivindicación 9, caracterizada porque la tensión con-
tinua operante aplicada a dichos transistores séptimo, octavo
y noveno es de una magnitud mayor que la tensión operante apli-
cada a dichos transistores primero, segundo, tercero, cuarto,
quinto y sexto.

30 11.- Una disposición de circuito de traslación de señales



según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque cada paso de traslación de señales tiene la forma de un circuito integrado que incluye una pluralidad de dispositivos amplificadores semiconductores y de resistencias, formados en un solo cuerpo semiconductor y conectados entre sí para proporcionar un circuito eléctrico, una pluralidad de dispositivos rectificadores conectados en serie formados en dicho cuerpo, medios para aplicar una tensión continua a través de dichos dispositivos rectificadores conectados en serie, y medios para derivar los potenciales de polarización para dichos dispositivos semiconductores a través de diferentes combinaciones de dichos dispositivos rectificadores.

12.- Una disposición de circuito de traslación de señales según la reivindicación 1, caracterizada por medios para mantener el electrodo base de dichos transistores primero y segundo a sustancialmente el mismo potencial y caracterizado además porque el potencial en el electrodo colector de dicho segundo transistor polariza inversamente la unión del colector a la base de dicho segundo transistor en una magnitud igual a la tensión base a emisor de dicho tercer transistor.

13.- Una disposición de circuito de traslación de señales, caracterizada por un circuito integrado que incluye una pluralidad de dispositivos formados en un solo cuerpo semiconductor y conectados entre sí para proporcionar un circuito eléctrico, una pluralidad de dispositivos rectificadores conectados en serie formados en dicho cuerpo, medios que incluyen una resistencia para aplicar una tensión continua a través de dichos dispositivos rectificadores conectados en serie, un transistor provisto de electrodos base, emisor y colector formado en dicho cuerpo, medios de carga conectados con dicho electrodo emisor,



medios para aplicar dicha tensión continua entre dicho electrodo colector y un terminal de dichos medios de carga alejado de dicho electrodo emisor, y medios que conectan un número predeterminado de dichos dispositivos rectificadores conectados en serie entre dicho electrodo base y un terminal de dichos medios de carga alejado de dicho electrodo emisor.

14.- Una disposición de circuito integrado según la reivindicación 13, caracterizada por transistores primero y segundo provisto cada uno de electrodos base, emisor y colector formados en dicho cuerpo, unos primeros medios de carga conectados con el electrodo emisor de dicho primer transistor, medios para aplicar dicha tensión continua entre el electrodo colector de dicho primer transistor y un terminal de dichos primeros medios de carga alejado del electrodo emisor de dicho primer transistor, medios que conectan un número predeterminado de dichos dispositivos rectificadores conectados en serie entre el electrodo base del primer transistor y el terminal de dichos primeros medios de carga alejado del electrodo emisor de dicho primer transistor, unos segundos medios de carga conectados con el electrodo emisor de dicho segundo transistor, medios para aplicar dicha tensión continua entre el electrodo colector de dicho segundo transistor y un terminal de dichos segundos medios de carga alejado del electrodo emisor de dicho segundo transistor, y medios que conectan un número diferente de dichos dispositivos rectificadores conectados en serie entre el electrodo base de dicho segundo transistor y el terminal de dichos medios de carga alejado del electrodo emisor de dicho segundo transistor.

15.- Una disposición de circuito integrado que incluye un solo cuerpo semiconductor, unos terminales primero y segundo en dicho cuerpo para conexión a una fuente de tensión continua, una

317403

2



resistencia y una pluralidad de dispositivos rectificadores formados todos en dicho cuerpo conectados en serie entre dichos terminales primero y segundo, un transistor provisto de electrodos base, emisor y colector, medios que conectan dicho electrodo base a un punto entre dos de dichos rectificadores conectados en serie, medios que conectan dicho electrodo colector a dicho primer terminal y medios de circuito destinados a ser conectados entre dicho electrodo emisor y dicho segundo terminal.

16.- Una disposición de circuito de traslación de señales según la reivindicación 8, caracterizada porque dichos pasos de traslación de señales y medios de conexión están todos dispuestos a manera de un circuito integrado formado en un solo cuerpo semiconductor.

17.- Una disposición de circuito de traslación de señales. 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 veinte y tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21 OCT. 1965

P.A.
Alberto de Elzaburu
Peri Forder

A.F.A.

111/111

