

414092



F. O. 27-5-75

Int. Cl.:	H03F
-----------	------

PATENTE DE INVENCIÓN

RCA 65970 A.

Memoria Descriptiva

sobre:

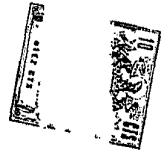
PERFECCIONAMIENTOS EN AMPLIFICADORES EN CONTRAFASE

Solicitante: RCA CORPORATION, entidad norteamericana, residente en
30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y. 10020, EE.UU. de A.

Este invento se refiere a circuitos amplificadores de
contrafase que comprenden un un circuito de control para establecer las
corrientes de reposo o corriente estable.

En un circuito amplificador de contrafase, como puede ser
5. un circuito amplificador transistorizado de simetría cuasicomplementaria,

414092



las variaciones en el suministro de voltage de servicio o las variaciones causadas por los cambios de temperatura en los transistores, puede dar lugar a un cambio o desplazamiento en el punto de funcionamiento de corriente continua del amplificador, que puede ser causa de un funcionamiento alíneal del amplificador produciendo distorsión de las señales del amplificador. Esto ocurre cuando la corriente de reposo cambia en respuesta a los cambios de suministro de voltage o los cambios producidos por los cambios de la temperatura.

5.

10.

15.

20.

25.

30.

Según una modalidad de preferencia del invento, un amplificador de contrafase está provisto de un circuito de control de corriente estable o de reposo que mantiene una corriente de reposo prácticamente constante independiente de las variaciones en el voltage de suministro de corriente de servicio. Un primer y un segundo transistores tienen sus trayectos de conducción principal acoplados en serie a una fuente de voltage de servicio. Una red muestreadora de corriente, que comprende un primer y un segundo dispositivos conductores de corriente unidireccionales puestos en derivación por un dispositivo de impedancia, se acopla en serie en el trayecto de conducción principal del primer transistor. Un tercer transistor tiene un electrodo de su trayecto de conducción de corriente principal acoplado al dispositivo de impedancia y el otro electrodo acoplado al electrodo de control del segundo transistor. Un electrodo de control del tercer transistor se acopla a la unión del primer y el segundo dispositivos conductores de corriente unidireccionales y reacciona ante una señal desarrollada por el primer transistor, para controlar la conducción del segundo transistor y para mantener una corriente de reposo prácticamente constante en el primer transistor, cuando el segundo transistor conduce corriente de carga.

A continuación se expone una descripción más detallada del invento, según una modalidad de preferencia del mismo, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

414092



- 3 -

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un circuito amplificador de contrafase que incorpora los principios del invento.

La Figura 2 es un diagrama esquemático de otra modalidad del invento; y

5. La Figura 3 es un diagrama esquemático de otra modalidad del invento.

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un amplificador de simetría cuasicomplementaria con control de corriente de reposo automático. Una fuente de señales de entrada, no ilustrada, proporciona señales de entrada representadas por una onda sinusoidal 10 que se acopla a un terminal de entrada 11 del amplificador. El terminal de entrada 11 se acopla al electrodo base de un transistor 12. Los resistores 13 y 14 acoplados en serie, conectados entre una fuente de voltage de servicio +V y masa, tiene su unión acoplada a la base del transistor 12, para proporcionar polarización. El electrodo colector del transistor 12 se acopla a través de dos díodos 15 y 16, acoplados en serie, a la fuente de voltage +V. Un resistor 17 se acopla en paralelo a través de los díodos 15 y 16. El electrodo emisor del transistor 12 se acopla a un terminal de salida del amplificador 22 y al electrodo colector de un transistor 21, cuyo electrodo emisor se pone a masa. El terminal de salida 22 se acopla a través de un capacitor de acoplamiento 23 a una carga ilustrada por un resistor 24 que tiene su otro terminal acoplado a masa. Un transistor 18, que funciona como un amplificador de base común, tiene su electrodo emisor acoplado al electrodo colector del transistor 12 y tiene su electrodo colector acoplado al electrodo base del transistor 21. El electrodo base del transistor 18 se acopla a través de un resistor 20 a masa y a través de un diodo 19 a la unión de los díodos 15 y 16.

25. Durante el funcionamiento supondremos que inicialmente no se acoplan señales de entrada al transistor 12. Los díodos 16 y 19 y el resistor 20 proporcionan un voltage de polarización para el electrodo -

30.



5. base del transistor 18, poniéndolo en conducción. La corriente de conducción principal del transistor 18 está determinada por el valor del resistor 17. Esta corriente de conducción del transistor 18 excita, a su vez, el transistor 21 el cual, a su vez, proporciona un trayecto de corriente de reposo para el transistor 12. Así, la cantidad de corriente de reposo de los transistores de salida 12 y 21 está controlada por la conducción del transistor 18 y fluye desde la fuente de suministro de V a través de la red que comprende el resistor 17 y los trayectos de conducción de corriente principal de los transistores 12 y 21 a masa.

10. En presencia de señales de entrada 10, la parte positiva de la onda sinusoidal 10 hará que el transistor 12 conduzca corriente de carga cargando el capacitor 23 con la polaridad según se indica. Cuando la corriente de carga del transistor 12 supera a la corriente de reposo, se desarrolla un voltage a través de los diodos 15 y 16 y el resistor 17.
15. que es igual a la caída de voltage a través de los dos diodos. En estas condiciones, el voltage en el electrodo emisor del transistor 18 aumenta de forma que es prácticamente igual al voltage en el electrodo base del transistor 18 y el transistor se desconecta por lo tanto, lo cual a su vez desconecta al transistor 21.

20. Cuando la corriente de carga del transistor 12 cae por debajo del nivel de la corriente de reposo, el transistor 18 conducirá de nuevo y, a su vez, pondrá al transistor 21 en conducción. Durante la parte negativa de la señal de entrada 10, el transistor 12 actúa como seguidor de voltage y la señal de excitación se acopla desde el electrodo colector del transistor 12 a través del transistor 18 y proporciona la impulsión de la señal al electrodo base del transistor 21 que entonces conduce corriente de carga desde el capacitor 23 y el resistor 24.
25.

30. La corriente total a través del transistor 21 es la corriente de carga más la corriente de reposo del transistor 12. Durante el tiempo de corriente de carga máxima a través del transistor 21, la corriente



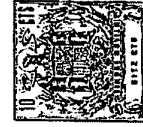
de reposo del transistor 12 se reduce algo por la corriente de excitación a través del transistor 18 que se resta de la corriente de reposo del transistor 12. No obstante, esta corriente de excitación a través del transistor 18 es relativamente pequeña si se compara con la corriente de reposo y, por lo tanto, la corriente de reposo a través del transistor 12 permanece prácticamente constante por todo el semiciclo de la señal de entrada 10 que hace que el transistor 21 conduzca corriente de carga.

El diodo 19 sirve para compensar la temperatura de la unión emisorbase del transistor 18, asegurando de este modo una conducción constante del transistor 18 y una corriente de reposo constante resultante a través del transistor 12 independiente de las variaciones en el voltage de suministro +V y el punto de funcionamiento de corriente continua del transistor 12.

La Figura 2 es un diagrama esquemático de otro amplificador de simetría cuasicomplementaria que incorpora los principios del invento. Aquellos elementos de circuito en la Figura 2 que realizan funciones similares a los elementos correspondientes en la Figura 1 están indicadas con las mismas referencias que los elementos en dicha Figura 1. Las señales de entrada 10 se acoplan al terminal de entrada 11 y a través del capacitor de acoplamiento 27 al electrodo base del transistor 28. Las señales se amplifican adicionalmente mediante el transistor 30 y se acoplan desde el electrodo colector del transistor 30 al electrodo base de un transistor de excitación 32. El electrodo emisor del transistor excitador 32 se acopla al electrodo base del transistor 12 del amplificador de salida. Los resistores 25, 13 y 14, acoplados entre la fuente de +V y masa, proporcionan polarización para el transistor 28. El capacitor 26, acoplado desde la unión de resistores 25 y 13 a masa, proporciona el desacoplamiento. Los resistores 33 y 34, acoplados entre el electrodo emisor del transistor 12 y masa con su unión acoplada al electrodo base del transistor 12 y al electrodo emisor del transistor excitador 32, propor-

414092

- 6 -



ciona polarización para el transistor 12. El electrodo emisor del transistor 12 se acopla a un terminal de salida de amplificador 22 y al electrodo colector del segundo transistor de salida 21, cuyo emisor se pone a masa. El electrodo colector del transistor 12 se acopla a través de dos diodos acoplados en serie 15 y 16 al voltaje de suministro $4V$. El electrodo colector del transistor 12 se acopla también a través de una red de acoplamiento, que comprende un resistor 35 y capacitor 36, al electrodo emisor de un transistor 18 que funciona como un amplificador de base común. Un resistor 17 se acopla en paralelo con los diodos 15 y 16 y determina la corriente conducida a través del transistor 18. Un capacitor 37, acoplado entre el electrodo base del transistor 18 y el voltaje de suministro de $4V$, proporciona desacoplamiento para el transistor 18. La polarización con el electrodo base del transistor 18 se obtiene desde la unión de un diodo 19 y un resistor 20, que se acoplan en serie entre la unión de los diodos 15 y 16 y masa. El electrodo colector del transistor 18 se acopla a través de los resistores 38 y 39 a masa. Las señales obtenidas desde el transistor 18 se acoplan desde la unión de resistores 38 y 39 a la base de un transistor de excitación 40. El electrodo emisor del transistor 40 suministra la señal de excitación al electrodo base del transistor de salida 21. Las señales obtenidas desde el transistor 40 se desarrollan a través de un resistor 41 acoplado desde el emisor del transistor 40 a masa.

El terminal de salida 22 del amplificador se acopla, a través de un capacitor de acoplamiento 23 a una carga que está representada por un resistor 24 acoplado desde el capacitor 23 a masa. Un resistor 42, acoplado desde el terminal de salida 22 a la unión del resistor 29 y el electrodo emisor del transistor 28, proporciona realimentación para asegurar el funcionamiento lineal del amplificador.

Durante el funcionamiento y suponiendo inicialmente que no se acoplen señales de entrada 10 al amplificador, los transistores 12,



- 18, 40 y 21 estarán en conducción. La polarización directa para el transistor 18 se desarrolla a través de los diodos 16 y 19 y el resistor 20. El resistor 17 determina la corriente que pasa a través del transistor 18 lo cual, a su vez, activa al transistor excitador 40 que hace que conduzca el transistor 21. De esta manera, se establece la corriente de reposo a través de los transistores 12 y 21. Durante la parte positiva de las señales de entrada 10, que se acoplan al electrodo base del transistor 12 a través de los transistores amplificadores 28 y 30 y el transistor excitador 32, el transistor 12 conduce a plena carga, cargando el capacitor 23 con la polaridad indicada desde el voltage de suministro de +V.
5. Cuando la corriente de la señal en el transistor 12 excede de la corriente de reposo, el voltage desarrollado a través de los diodos 16 y 15 se acopla al electrodo emisor del transistor 18 y lo desconecta. Cuando el transistor 18 deja de conducir, los transistores 40 y 21 se desconectan igualmente. Durante la parte negativa de la forma de la onda de entrada 10, cuando la corriente de la señal en el transistor 12 cae por debajo del nivel de corriente de reposo, el transistor 18 se polariza de nuevo en directo y pasa al estado de conducción. La conducción del transistor 18 activa los transistores 40 y 21. Con el transistor 21 en conducción, la corriente de reposo a través del transistor 12 se mantiene relativamente constante durante todo el semiciclo en que el transistor 21 conduce corriente de carga. Durante la parte negativa de la mitad de la forma de onda de entrada 10, la corriente de carga pasa desde el capacitor 23 a través del transistor 21 a masa. Como el transistor 12 permanece en conducción durante la mitad de la parte negativa debido a su flujo de corriente de reposo, actúa como seguidor de voltage para la señal acoplada a su electrodo base. Esta señal se acopla desde su electrodo colector a través de la red de acoplamiento que comprende el resistor 35 y el capacitor 36 al electrodo emisor del transistor 18.
10. Estas señales son amplificadas por el transistor 18 y acoplados a través
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

414092



- 8 -

del resistor 38 a la base del transistor 40, y desde el electrodo emisor del transistor 40 hasta la base del transistor 21, determinando de este modo la conducción de la corriente de carga mediante este transistor durante la parte negativa de la forma de la onda de entrada.

5. De un modo similar al funcionamiento del circuito de la Figura 1, la corriente de reposo a través del transistor 12 se reduce algo por la corriente de excitación que pasa a través del transistor 18. No obstante, la corriente de excitación que pasa a través del transistor 18 es relativamente pequeña si se compara con la corriente de reposo del transistor 12 y dicha corriente de reposo permanece prácticamente constante. Cuando se establece la corriente de reposo en el transistor 12 por la conducción del transistor 18, esta corriente es independiente de las variaciones en el voltaje de suministro de W o en el voltaje de servicio de corriente continua en su electrodo base. El diodo 19 en el trayecto de polarización del transistor 18 sirve también para compensar los efectos de los cambios de temperatura en la unión base-emisor del transistor 18 para ayudar adicionalmente a estabilizar la corriente de reposo a través de los transistores 12 y 21.

10. Aunque los amplificadores descritos en las Figuras 1 y 2 utilizan ondas sinusoidales como señales de entrada, este tipo de onda se ha tomado simplemente a título ilustrativo, por lo que se deberá comprender que los circuitos se pueden utilizar fácilmente, por ejemplo, en un sistema de desviación de un receptor de televisión así como en componentes sonoros.

15. La Figura 3 es un diagrama esquemático de otra modalidad de este invento. La Figura 3 es idéntica a la modalidad ilustrada en la Figura 1, a excepción de que el diodo 15 de la Figura 1 se ha reemplazado por un transistor 15A en la Figura 3. El trayecto base-emisor del transistor NPN 15A se acopla del mismo modo y realiza la misma función que el diodo 15 de la Figura 1. El electrodo colector del transistor 15A se

20.

25.

30.



5. acopla a la fuente de suministro de $\pm V$. El funcionamiento del circuito de la Figura 3 es igual que el funcionamiento del circuito de la Figura 1. Cuando el circuito amplificador funciona a alta frecuencia y en condiciones de corriente de carga extremadamente elevada, el tiempo de recuperación del diodo 15 puede perturbar el debido funcionamiento del amplificador. El tiempo de recuperación posiblemente largo del diodo 15 en estas condiciones, hace que el transistor 18 permanezca desactivado demasiado tiempo, produciendo por lo tanto deformaciones de la señal del amplificador. El diodo 16 proporciona un voltaje de polarización para la base del transistor 15A y limitando dicho voltaje de polarización a la caída a través del diodo 16, se evita que el transistor 15A se excite en saturación. Por lo tanto, el tiempo de recuperación del transistor 15A se mantiene relativamente corto con lo que se mejoran las características de alta frecuencia y corriente elevada del circuito amplificador.

10. NOTA

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace
20. constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Inglaterra con el número 19388/72 de 26 de abril de 1972, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre:
25. Perfeccionamientos en amplificadores en contrafase; caracterizándose por lo siguiente:

30. 1.- Perfeccionamientos en amplificadores en contrafase, del tipo que comprenden: un primer y un segundo transistores que tienen sus trayectos de conducción de corriente principales acoplados en serie a dos terminales adaptados para activarse por una fuente de voltaje de

414092



- 10 -

servicio, acoplándose un punto en el trayecto de conducción entre los dos transistores a un terminal de salida adaptado para excitar una carga; y un terminal de entrada adaptado a un electrodo de control de dicho primer transistor para recibir señales de entrada; caracterizados porque dichos amplificadores comprenden medios de muestreo de corriente que comprende a su vez un primer y un segundo dispositivos de conducción de corriente unidireccional acoplados en serie, acoplados en dicho trayecto de conducción de corriente principal de dicho primer transistor; medios de impedancia acoplados en paralelo con dichos primer y segundo dispositivos unidireccionales; y un tercer transistor que tiene un electrodo de su trayecto de conducción de corriente principal acoplado a la unión de dicho segundo dispositivo y dicho primer transistor y el otro electrodo acoplado al electrodo de control de dicho segundo transistor, acoplándose un electrodo de control de dicho tercer transistor a la unión de dichos primer y segundo dispositivos unidireccionales, reaccionando dicho tercer transistor ante una señal desarrollada en dichos medios de muestreo de corriente para proporcionar una corriente de excitación de la señal a dicho segundo transistor y para mantener una corriente estable prácticamente constante en dicho primer transistor cuando dicho segundo transistor conduce corriente de carga.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque un tercer dispositivo conductor unidireccional se acopla a la unión de dichos primer y segundo dispositivos unidireccionales y a un electrodo de control de dicho tercer transistor para proporcionar polarización para el mismo.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque dichos primer y segundo transistores son del mismo tipo de conductividad.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque dicho segundo dispositivo conductor de corriente unidireccional

Ⓟ

414092

- 11 -



resccional comprende un transistor que tiene su unión base-emisor acoplada en serie con dicho primer dispositivo conductor de corriente unidireccional y el trayecto de conducción principal de dichos primer y segundo transistores y su unión base-colector acoplado en paralelo con dicho primer dispositivo conductor de corriente unidireccional.

5.

5.- Perfeccionamientos en amplificadores en contrafase, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 11 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

10.

Madrid, 13 SET. 1973

RCA CORPORATION.

J. GONZALEZ AGUIRRE Y MUÑOZ

p. p. Firmado: E. García Fernández

414092

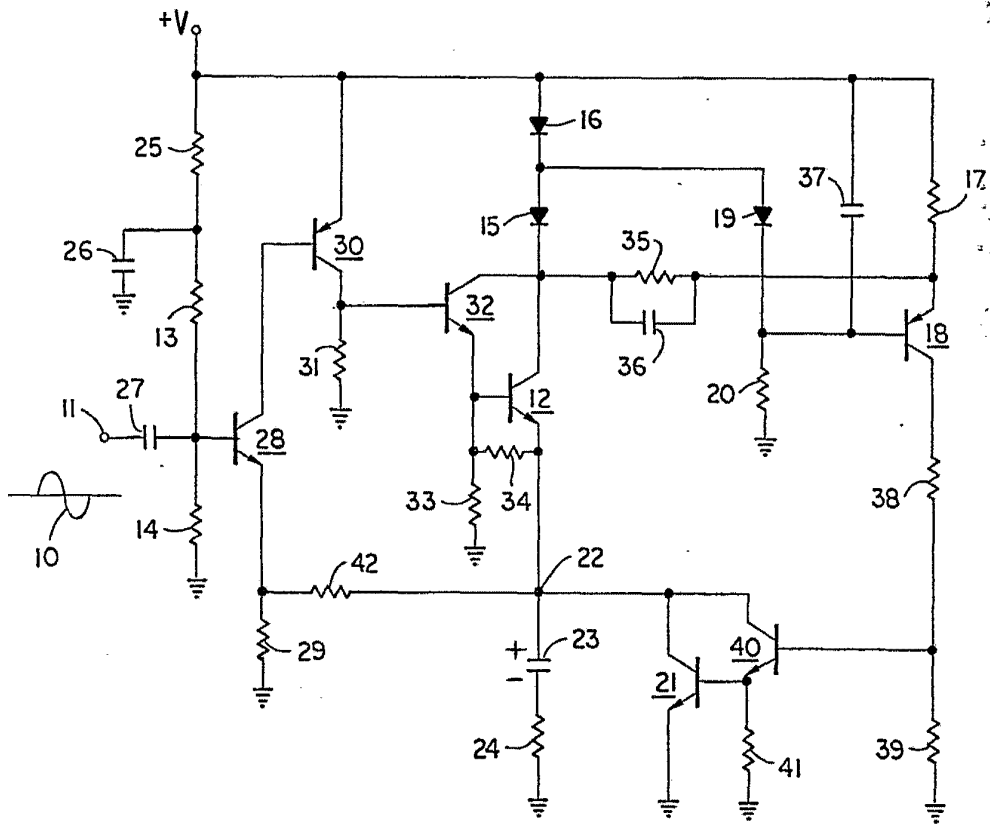


Fig. 2

13 SEI. 1973

13 SEI. 1973

J. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ
D. n. Firmado: L. Gaito Fernández