

P.- 38.391

PHB 31749

353602

11 5 JUN. 1968

H03 F 1/3, 3/26, 3/34, ~~3/35~~ H03 G 3/30

**Memoria descriptiva**



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOBILAMPENFABRIEKEN

entidad / ~~de nacionalidad~~ holandesa

con domicilio en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "UNA DISPOSICION DE CIRCUITO MEJORADO DE TRANSISTORES"  
(Clase Internacional H03g)



El presente invento se refiere a una disposición de circuito que comprende un amplificador de transistores acoplado a la corriente continua y una etapa previa que -  
lleva una pareja de transistores acoplados en forma de par  
5 de cola larga o con eco persistente. El presente invento -  
se refiere especialmente a una disposición en la que se -  
han provisto medios interiores para polarizar los electro-  
dos base del par de transistores con eco persistente.

Los métodos normales para proporcionar polariza-  
10 ción en los circuitos de transistores han sido, o bien, -  
polarizar desde una resistencia conectada entre el electro-  
do colector de un transistor y su base, o bien, conectar -  
un divisor de tensión entre los conductores de alimenta-  
ción para el circuito y derivar la polarización de algún -  
15 punto del divisor de tensión. Sin embargo, con estas dos -  
disposiciones cualquier alteración en la tensión de la -  
fuente de alimentación de corriente producirá un cambio en  
la tensión de polarización, lo que en muchos casos puede -  
redundar en detrimento del funcionamiento del circuito.

En una disposición de circuito que lleve una pa-  
20 reja de transistores acoplados como par de eco persistente,  
es importante disponer de iguales alimentaciones de polari-  
zación de base para los transistores del par de eco persis-  
tente, a fin de que operen en condiciones de ganancia máxi-  
25 ma. Además, para el buen funcionamiento de los transisto-  
res del par de eco persistente, es importante que las ali-  
mentaciones de polarización en los electrodos base de los  
transistores del citado par permanezcan sensiblemente cons-  
tantes aunque se produzcan cambios de tensión en la corrien-  
30 te de alimentación. Esto es de especial importancia en los



dispositivos que funcionan con baterías, el funcionamiento de los cuales no debe ser afectado perjudicialmente cuando la tensión de la batería se ha reducido (por ejemplo) a la mitad de su valor nominal.

5 El presente invento proporciona una disposición de circuito en la que se han previsto medios interiores - para polarizar los electrodos base de los transistores del par de eco persistente, de modo que las deseadas características arriba mencionadas están incluídas, y la disposición  
10 ción del circuito conforme al invento se caracteriza porque la polarización de base suministrada para dichos transistores del par de eco persistente se deriva de dicho - amplificador acoplado a la c.c., estando determinados dichos suministros de base por múltiplos iguales de la tensión disponible en las uniones de los transistores incor-  
15 porados en dicho amplificador acoplado a la c.c.

La disposición de circuito del invento puede emplearse para amplificar una onda portadora modulada, por ejemplo, la señal de frecuencia intermedia en un receptor  
20 de radio. En tales disposiciones, a menudo se desea regular automáticamente la ganancia de la etapa del par de transistores de eco persistente, en relación con la potencia de la señal incidente. Por lo tanto, otro de los objetivos del invento es proporcionar una disposición de circuito - para la amplificación de una onda portadora modulada, que  
25 se caracteriza porque al menos una unión de transistores del amplificador de transistores acoplado a la c.c. se conecta como detector de señal para la onda portadora modulada, y porque, con objeto de regular automáticamente la ganancia de dicho par de transistores de eco persistente,  
30

11 5 JUN 68



la tensión disponible en la unión de dicha (una por lo me-  
nos) unión de transistores del amplificador acoplado a la  
c.c., determina el suministro de polarización de base para  
uno sólo de dichos transistores del par de eco persistente.  
5 Con esta disposición, el suministro de polarización de ba-  
se para dicho uno de dichos transistores del par de eco por  
sistente transporta una señal variante en corriente conti-  
nua, proporcional a la potencia de señal de la señal ampli-  
ficada, y esta señal variante en c.c. proporciona la regu-  
lación automática de ganancia de la etapa del par de tran-  
10 sistores de eco persistente.

Si el circuito amplificador conectado a la c.c.  
está destinado a amplificar la señal de frecuencia inter-  
media en un receptor de radio, el par de eco persistente -  
15 puede servir como circuito mezclador para mezclar la señal  
incidente de radiofrecuencia con las oscilaciones produci-  
das en un oscilador local. En un circuito así se obtiene -  
una disposición simplificada de polarización para los tran-  
sistores del par de eco persistente cuando uno de los -  
20 transistores de dicho amplificador con transistores acopla-  
do a la c.c. se conecta como oscilador local, cuya oscila-  
ción, así como el suministro de polarización de base para  
uno de los transistores acoplados como par de eco persis-  
tente, se derivan del electrodo emisor de dicho transistor  
25 conectado como oscilador local.

En la práctica, por lo menos el circuito ampli-  
ficador conectado a la c.c. de la disposición conforme al  
invento, puede estar constituido ventajosamente por un sólo  
elemento semiconductor en la tecnología de los circuitos -  
30 integrados.



Las características precedentes, y otras, del presente invento, se comprenderán más fácilmente mediante una lectura de la siguiente descripción, haciendo referencia al adjunto dibujo, en el que:

5 La Figura 1 es un esquema del circuito de las etapas mezcladora y de frecuencia intermedia de un receptor de radio que utiliza el presente invento, y

La Figura 2 es una modificación del circuito de la Figura 1.

10 Con referencia a la Figura 1, la bobina de antena de un receptor de radio está formada por el bobinado primario de un transformador T1, el cual está normalmente bobinado sobre una barra de ferrita para formar la antena para el receptor, estando sintonizada esta bobina por un  
15 condensador variable C1. La señal de radiofrecuencia procedente del circuito de antena pasa, por conducto del bobinado secundario del transformador T1, a la base del transistor Tr1, el cual, en unión de un segundo transistor Tr2, forma un circuito mezclador con par de eco persistente.

20 Los electrodos emisores de los transistores Tr1 y Tr2 van conectados juntos y una resistencia común de emisor R1 va conectada entre la citada conexión común y la tierra. El electrodo colector del transistor Tr1 va conectado al conductor positivo de alimentación de corriente  
25 + V, a través del bobinado primario de un transformador T2 y de una resistencia R4, estando desacoplada la conexión entre el transformador T2 y la resistencia R4 por medio de un condensador C8. El transformador T2, con un condensador C3, el elemento piezo-cerámico X, el transformador  
30 T3 y el condensador C5, forma un filtro de paso de banda



de triple sintonía, sintonizado a la frecuencia intermedia, aplicándose la salida del filtro al electrodo base de un transistor Tr3 que, con otro transistor Tr4, forma un par Darlington.

5 El transistor Tr4 va conectado en forma de colector a masa, llevando una resistencia de emisor conectada entre su electrodo emisor y tierra, estando el electrodo emisor conectado directamente al electrodo base de otro transistor Tr5 conectado en forma de emisor a masa. El electrodo colector del transistor Tr5 va conectado al conductor positivo de alimentación de corriente + V a través de una resistencia R7, estando conectado también el electrodo colector a los electrodos base de otros dos transistores Tr6 y Tr7, conectados ambos en forma de colector a masa. El electrodo emisor del transistor Tr6 va conectado a tierra a través de una resistencia R8, y a la unión de esta resistencia con el electrodo emisor del transistor Tr6, van conectadas las resistencias R5 y R2 dispuestas en serie. La unión de las resistencias R2 y R5 va conectada al extremo del lado de tierra del circuito-filtro de paso de banda T3-C5, estando este punto desacoplado a la radiofrecuencia por un condensador C6, mientras que el terminal de R2 más alejado de la resistencia R5 va conectado al extremo del lado de tierra del bobinado secundario del transformador T1, estando esta unión desacoplada a la radiofrecuencia por un condensador C2. El electrodo emisor del otro transistor de colector a masa Tr7 va conectado a tierra a través de un potenciómetro R9, desde el cual se deriva el contenido de audio de la señal de frecuencia intermedia hacia el terminal B, actuando el transistor Tr7 como detec-

10

15

20

25

30



tor en virtud de un condensador C7 conectado entre el conductor positivo de alimentación de corriente + V y su electrodo emisor. El electrodo emisor del transistor Tr7 está conectado también, a través de una resistencia R3, al electrodo base del transistor Tr2, estando este último electrodo desacoplado a tierra por el condensador C4.

Durante el funcionamiento, las señales de radiofrecuencia del circuito sintonizado de antena se aplican al electrodo base del transistor Tr1, al electrodo emisor de este y al transistor Tr2, se aplica la señal del oscilador local por conducto del terminal A. Las dos señales se mezclan en el par de eco persistente, y la diferencia que forma la frecuencia intermedia se deriva desde el circuito del colector del transistor Tr1 a través del circuito de paso de banda con sintonía triple. La señal de frecuencia intermedia es amplificada por las etapas amplificadoras acopladas a la c.c. Tr3, Tr4 y Tr5, y la salida detectada se deriva del terminal B.

Para condiciones normales de polarización, se requiere que los transistores Tr1 y Tr2 reciban una polarización igual aplicada a sus electrodos base, y que no debe variar sensiblemente cuando fluctúe la alimentación de corriente por el conductor + V.

A causa de la conexión directa entre el electrodo emisor del transistor Tr5 y tierra, la tensión de polarización de la base de Tr5 con respecto a tierra es igual a una vez la tensión en la unión base-emisor  $V_{be}$ , (aproximadamente 0,7 V para los transistores de silicio). Por consiguiente, la tensión de polarización de la base del transistor Tr4 es de  $2 V_{be}$ , y la tensión de la polarización



de la base del transistor Tr3 es de 3 Vbe. Debido a la  
conexión de corriente continua entre la base del transis-  
tor Tr/3 y el emisor del transistor Tr6 a través de la re-  
sistencia R5, la tensión de polarización del emisor del  
5 transistor Tr6 es igual a 3 Vbe. Para obtener una tensión  
de 3 Vbe en el electrodo emisor del transistor Tr6, el  
electrodo base de este transistor se mantiene a 4 Vbe,  
que es por lo tanto la tensión en el electrodo colector  
del transistor Tr5. En virtud de la conexión entre el ci-  
10 tado electrodo y el electrodo base del transistor Tr7, es-  
te electrodo base resulta polarizado a 4 Vbe y, por consi-  
guiente, el electrodo emisor del transistor Tr7 se mantien-  
drá a 3 Vbe.

Por cuanto expuesto queda, se observará que los  
15 electrodos emisores de los transistores Tr6 y Tr7 se man-  
tienen a unas tensiones de polarización que son múltiplos  
idénticos de la tensión en la unión base-emisor de los  
transistores. La tensión 3 Vbe de emisor del transistor  
Tr6 se utiliza para polarizar la base del transistor Tr1  
20 del par de eco persistente a través de las resistencias  
R5 y R2, y la tensión 3 Vbe de emisor del transistor Tr7  
se utiliza para polarizar la base del transistor Tr2 del  
par de eco persistente a través de la resistencia R3. Así,  
los transistores Tr1 y Tr2 del par de eco persistente es-  
25 tán igualmente polarizados a un múltiplo de la tensión  
Vbe de la unión base-emisor; esta polarización permanece  
sustancialmente constante a pesar de las fluctuaciones de  
la tensión de alimentación + V del circuito, debido a que  
el potencial Vbe de la unión base-emisor de los transisto-  
30 res permanece sustancialmente constante a pesar de las

fluctuaciones de la tensión de alimentación.



Puede observarse que las caídas de tensión de c. c. en los bornes de las resistencias R2, R3 y R5 pueden despreciarse con relación a  $V_{be}$ , porque a través de estas resistencias sólo circulan corrientes continuas de base, de pequeña intensidad.

Como la unión emisor-base del transistor Tr7 opera como detector de señal, cuando se recibe una señal se desarrolla una tensión adicional de c.c. en paralelo con el conjunto de estos dos electrodos. Por consiguiente, al electrodo base del transistor Tr2 se le aplica una tensión adicional que varía con las variaciones de potencia de la señal. Esta tensión adicional desequilibra a la disposición del par de eco persistente, proporcionando con ello una regulación automática de ganancia a dicha disposición.

La disposición del circuito de la figura 2 es semejante a la que muestra la figura 1, y en las dos figuras están señalados los componentes análogos con los mismos números de referencia. En esta figura, el circuito mezclador es ligeramente distinto del que muestra la figura 1.

El circuito contiene un oscilador local que comprende un transistor Tr8 con una resistencia de emisor R10 y un transformador sintonizado T4. La tensión del oscilador es realimentada desde el electrodo emisor de Tr8 al transformador sintonizado T4 a través de un condensador C10. La tensión del oscilador en el electrodo emisor del transistor Tr8 se envía directamente al electrodo base del transistor Tr2 del par de eco persistente, y a través de



un condensador C9 y del bobinado secundario del transformador T1, al electrodo base del transistor Tr1 del par de eco persistente. En el amplificador acoplado a la c.c., el electrodo colector del transistor Tr5 se mantiene a 3 Vbe a causa de la conexión al electrodo base del transistor Tr3 a través de la resistencia R3. Esta tensión de 3 Vbe se aplica al electrodo base del transistor Tr8 a través de una resistencia R11. El punto común de las resistencias R11 y R13 está desacoplado por un condensador C11.

5  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
10

En virtud de las conexiones directas entre el electrodo emisor del transistor Tr8 y el electrodo base del transistor Tr2, el electrodo base de este transistor últimamente citado se mantendrá a 2 Vbe. El electrodo emisor del transistor Tr7 se encontrará ahora a 2 Vbe, que se aplica a través de las resistencias R12 y R14 al electrodo base del transistor Tr1, estando desacoplado el punto común de estas dos resistencias por el condensador C12. Los dos electrodos base del par de eco persistente quedan, por tanto, polarizados al mismo potencial y, lo mismo que antes a uno del par, esta vez es al transistor Tr1 al que se le aplica la señal del regulador automático de ganancia.

15  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
20

Aun cuando en la anterior descripción los circuitos descritos han sido circuitos amplificadores de frecuencia intermedia y las primeras etapas fueron circuitos mezcladores, el invento no se limita en modo alguno a ellos. Los circuitos de amplificación pueden ser para señales distintas de las de frecuencia intermedia, y las primeras etapas pueden formar parte de semejante amplificador.

25  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
30



Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 9 de Mayo de 1.967, con el nº 21421/67 y 2 de Mayo de 1.968 completa, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

- 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:

10

1.- Una disposición de circuito mejorado de transistores que comprende un amplificador de transistores acoplado para corriente continua y, por lo menos, una etapa precedente que lleva una pareja de transistores acoplados en forma de par de cola larga o con eco persistente, caracterizada porque la polarización de base suministrada para dichos transistores del par de eco persistente, se deriva de dicho amplificador acoplado para c.c., estando determinados dichos suministros de base por múltiplos iguales de la tensión disponible en las uniones de los transistores incorporados en dicho amplificador acoplado para c.c.

15

20

25

2.- Una disposición de circuito conforme a la reivindicación 1, para la amplificación de una onda portadora modulada, caracterizada porque al menos una unión de transistores del amplificador de transistores acoplado para c.c. va conectada como detector de señal para la onda

portadora modulada, y porque, con objeto de regular automáticamente la ganancia de dicho transistor del par de eco persistente, la tensión disponible en la unión de dicha (una por lo menos) unión de transistores del amplificador acoplado para c.c., determina el suministro de polarización de base para uno solo de dichos transistores del par de eco persistente.

3.- Una disposición de circuito conforme la reivindicación 1 ó 2, en la cual dicho par de transistores acoplados como par de eco persistente opera como etapa mezcladora, caracterizada porque uno de los transistores de dicho amplificador de transistores acoplado para c.c. va conectado como oscilador local, derivándose la oscilación de dicho oscilador local y el suministro de polarización de base para uno de los transistores acoplados como par de eco persistente, del electrodo emisor de dicho transistor conectado como oscilador local.

4.- Una disposición de circuito mejorado de transistores.

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 doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 30 MAY. 1969

P. A.

Albino de Elizaburu  
Por Poder

G.D.S.  
26.5.69.

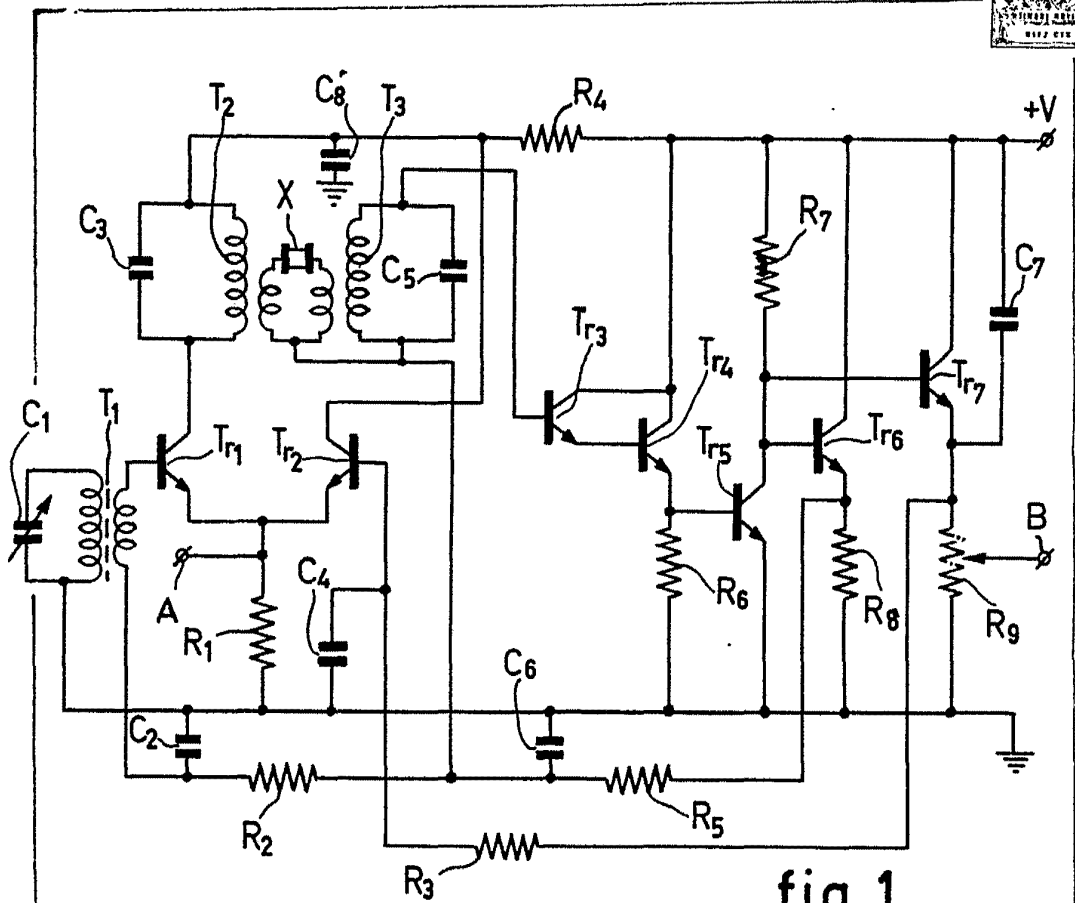


fig. 1

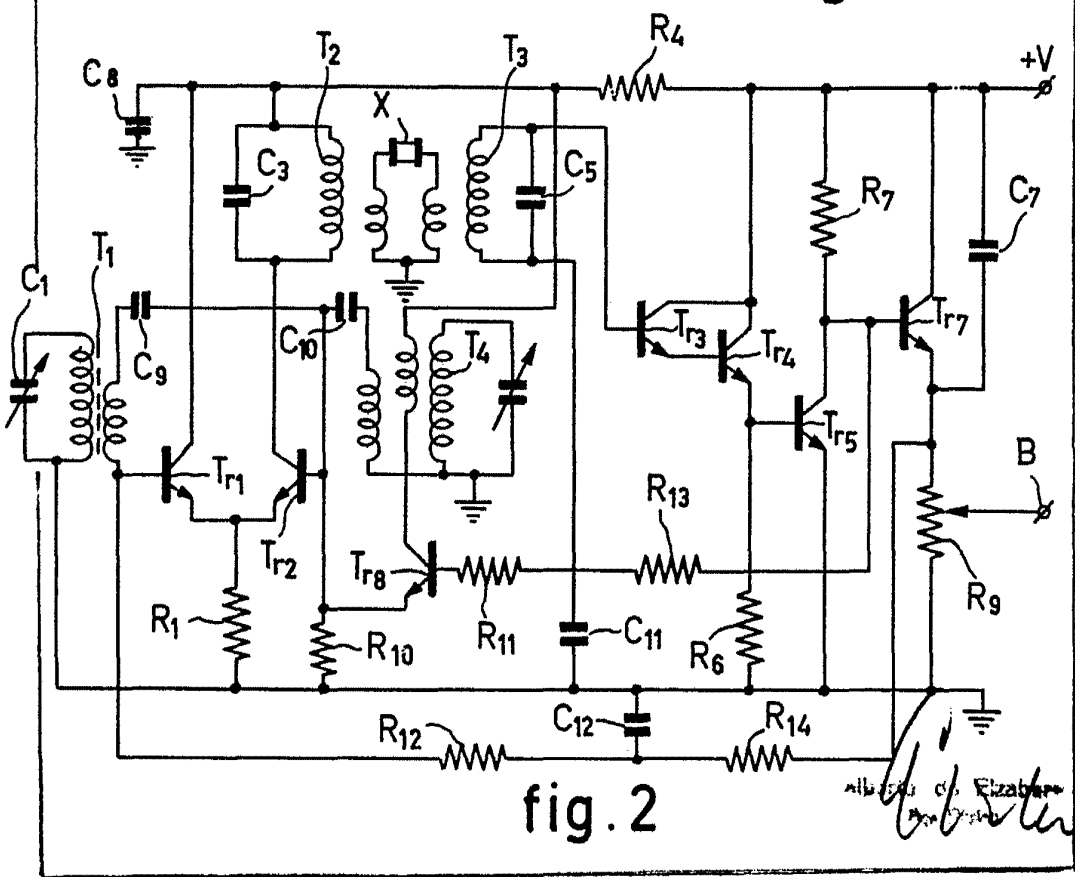


fig. 2

W. J. van der Eb  
Eindhoven