

335738

PATENTE DE INVENCION

Br. 2056/66.

335738



## Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en la construcción de amplificadores de banda útil de frecuencia amplia, de ganancia variable".

*Solicitante:* THE MARCONI COMPANY LIMITED, entidad inglesa, residente en: English Electric House, Strand, Londres, W.C.2., Inglaterra.

Este invento se refiere a amplificadores de banda útil de frecuencia para banda amplia, y tiene por objeto proporcionar amplificadores de banda útil de frecuencia, perfeccionados, para ganancia variable, de banda de paso amplia, cuya ganancia pueda va

17 ENE



335738

riarse sin cambiar seriamente la forma de la característica de ganancia/frecuencia de la banda útil de frecuencia. La aplicación principal de este invento es el proporcionar amplificadores de banda útil de frecuencia amplia para frecuencias intermedias.

5.

El problema de proporcionar un amplificador de banda útil de frecuencia de ganancia variable que, al variar su ganancia, conserva sin cambio importante la forma de su característica ganancia/frecuencia, es difícil

10.

de resolver satisfactoriamente. En el caso de un amplificador de banda estrecha, en la práctica es corriente ocultar las variaciones indeseadas, utilizando en los circuitos de acoplamiento interfases, o interpasos, capacitores de sintonización, de capacitancia elevada, en combinación con resistores de amortiguación de valores efectivamente bajos. Este método, evidentemente, dá por resultado una pérdida de ganancia disponible sobre la banda y, por tanto, aunque aceptable en amplificadores de

15.

banda estrecha, no es satisfactoriamente aplicable a los

20.

amplificadores de banda ancha.

Un medio a menudo adoptado para los amplificadores de banda ancha, consiste en proporcionar unidades diodo conectadas en redes de atenuación antes y/o entre las etapas ó pasos y/o después del amplificador, regulándose la atenuación por tensiones variables de control

25.

aplicadas a las diodo. Este procedimiento tiene, sin embargo, los defectos de ser costoso en la práctica, de implicar una pérdida mínima de inserción (debida a la red) que ha de compensarse por la ganancia aumentada en el amplificador; de implicar un aumento de ruido de tal modo

30.



que éste en el amplificador puede ser suficientemente grande para constituir el factor determinante en la relación señal/ruido de un sistema que incorpora el amplificador; y de las capacidades esporádicas asociadas a los diodos, que dá origen a la atenuación, sensible a la frecuencia, con la distorsión resultante de la banda de paso completo.

De acuerdo con este invento, un amplificador de banda útil de frecuencia para banda amplia, y de ganancia variable, incluye por lo menos un paso de ganancia variable que comprende un par de transistores de conexión en cascada y acoplados entre sí por un acoplamiento de corriente continua y un paso compensador de corriente continua prolongado desde el circuito de acoplamiento a un punto de potencial fijo y que proporciona un grado deseado de estabilización de la corriente a través del segundo de los dos transistores de dicho paso.

Con preferencia, el paso mencionado consiste en dos transistores de conexión en cascada, con el colector del primero directamente conectado al emisor del segundo, un circuito resonante en el circuito colector del segundo transistor, medios para aplicar señales a amplificar, a la base del primer transistor, medios para aplicar potencial variable para controlar la ganancia, al emisor del primer transistor, una resistencia de compensación conectada entre la conexión directa entre los dos transistores y un punto de potencial fijo, y medios para derivar salida amplificada del colector del segundo transistor. El circuito resonante se sintoniza para una frecuencia de la parte inferior de la banda a dejar pasar por el ampli-

- 4 -  
335738



- ficador en conjunto, y el valor de la resistencia de compensación se elige con preferencia para que sea tal que proporcione una estabilización inferior de la corriente a través del segundo transistor. El verdadero valor real
5. mejor de la resistencia de compensación depende del tipo de transistor empleado y de la frecuencia de trabajo pretendida, pero el valor no es taxativo, y una vez elegido para un tipo especial de paso para una frecuencia determinada, no existe dificultad para preparar estos pasos en
10. números que den prácticamente el mismo resultado.
- Una forma preferida de amplificador de paso de banda de acuerdo con este invento, comprende, por lo menos, un paso de ganancia variable conectado en cascada como antes se indica y que tiene un circuito resonante sintonizado para una frecuencia de la parte inferior de la
15. banda de paso a dejar pasar, y por lo menos otro paso conectado en cascada, análogo, excepto que su circuito resonante lo es para una frecuencia de la parte superior de la banda a dejar pasar, y no se aplica al mismo, potencial
20. de control de ganancia variable; los pasos están directa ó indirectamente en cascada uno con otro. Así, por ejemplo, podría haber dos pasos de ganancia variable controlados y otro paso incontrolado con respecto a la ganancia, hallándose los tres en cascada y aplicándose el mismo potencial
25. de control de la ganancia a los pasos primero y tercero, y teniendo los tres pasos circuitos resonantes sintonizados respectivamente para diferentes frecuencias de la banda a dejar pasar, sintonizándose los circuitos resonantes de los pasos de ganancia controlada, para las
30. dos últimas de las tres frecuencias. Además, por ejemplo,



el amplificador podría tener cuatro (ó cualquier número par) de paso, la mitad de ellos con ganancia controlada y sintonizados para una frecuencia próxima a un extremo de la banda y la otra mitad, sin control de ganancia, y sintonizados para una frecuencia próxima al otro extremo de la banda.

5. Este invento se representa y se explica a continuación haciendo referencia al dibujo en el que las figs. 1 y 2, son gráficos explicativos, y la fig. 3, es un esquema de una construcción preferida.

10. La fig. 1, representa una característica ganancia/frecuencia tal como se deseará corrientemente, para un amplificador de banda útil de frecuencia amplia. Considérese un paso transistor conocido, conectado en cascada, cuyos transistores estén conectados mediante corriente continua, y en el que existe un circuito sintonizado, en el circuito colector del segundo transistor. Con un paso conocido de este tipo, la variación de ganancia por variación de la corriente a través del primer transistor, producirá también la variación de la corriente que el segundo transistor deja pasar. La ganancia del paso variará, pero irá acompañada por una variación de la resistencia de salida del segundo transistor. Esto dará lugar a un estrechamiento de la amplitud de la banda de circuito sintonizado, al reducirse la corriente por el ajuste del control de ganancia para reducir ésta. Si el circuito resonante está sintonizado para una frecuencia de la parte ó borde inferior de una banda a dejar pasar por un amplificador que incluye el paso citado en cascada con otro análogo, que tenga su circuito resonante sintonizado para

15.

20.

25.

30.

- 6 -  
335738



- una frecuencia de la parte o borde superior de la banda a dejar pasar, el resultado será la producción de una característica total distorsionada, ganancia/frecuencia, representada por la fig. 2. Esta distorsión puede evitarse,
5. de acuerdo con este invento, proporcionando una resistencia de compensación que establezca en un grado deseado, la corriente que deja pasar el segundo transistor mencionado, y compensa, en grado deseado, la reducción de corriente a través del mismo, que de otro modo acompañaría
10. a la variación de control de ganancia para reducir ésta.

- La fig. 3, representa una forma preferida de un amplificador de tres pasos, con este invento. Los tres pasos se indican por las letras de referencia A, B y C de la parte superior de los mismos. Los tres pasos son generalmente análogos, excepto que los pasos A y C tienen la ganancia controlada pero el paso B, no; y los tres pasos se sintonizan para frecuencias distintas separadas en la banda a dejar pasar; los pasos A y C se sintonizan para las dos frecuencias inferiores de estas tres, y el paso B se sintoniza para la mayor de las tres. Para los elementos similares de los tres pasos, se usan cifras de referencia iguales precedidas por las letras A, B ó C adecuadas. Con objeto de acortar la descripción siguiente se omitirán las letras identificadoras que preceden a las cifras de referencia, y sólo se harán figurar estas últimas.
- 15.
- 20.
- 25.

- Con referencia a la fig. 3, cada paso comprende dos transistores 1, 2 conectados en cascada, con el colector del primero directamente conectado al emisor del segundo. El emisor del transistor 1 se conecta a tierra, a través de una resistencia 3 en serie con un condensador 4 y,
- 30.

17 BE 10 3-511  
- 7 -  
335738



- en los casos de los pasos A y C citados, se aplica potencial variable de control de ganancia a través de la resistencia 12, al punto de unión de los elementos 3 y 4.
- El mismo potencial de control de la ganancia variable que
5. se aplica al terminal GC, se suministra a los dos pasos A y C. Las bases de los transistores 1 y 2 se derivan adecuadamente en un potenciómetro constituido por la resistencias 5 a 7 en serie a través de los terminales de suministro. La base del transistor 2 está unida a tierra
10. a través de un condensador 8, y se aplican señales de entrada en IN, a través del condensador 11, a la base del transistor 1 del paso A. El circuito colector del transistor 2, incluye un circuito sintonizado 9 que, en el caso de los pasos A y C, se sintonizan para la frecuencia
15. media de las tres separadas en la banda a dejar pasar por el amplificador, y en el caso del paso B, se sintoniza para la frecuencia restante de la parte superior de dicha banda. De este modo la sintonización está escalonada de acuerdo con la práctica bien conocida, para obtener una
20. amplia banda total de respuesta. En el caso de los pasos A y C de ganancia controlada, de acuerdo con este invento, se proporciona una resistencia compensadora 10, para estabilizar en un grado deseado la corriente a través del transistor 2; esta resistencia se conecta entre la
25. tierra y el punto de unión del colector del transistor 1 con el emisor del transistor 2. El colector del transistor 2 del paso A, está capacitivamente acoplado por un condensador 11, a la base de un transistor 1 del paso B; los pasos B y C se acoplan análogamente en cascada, y la
30. salida del amplificador se obtiene en OUT, del colector

335738



del transistor 2 del paso C.

5. En un amplificador experimental práctico como se representa en la fig. 3 y preparado para dejar pasar una banda de 70 Mc/s centrada a 90 Mc/s, la resistencia 10 tenía un valor de 1800 ohmios. Se comprobó que era posible obtener un grado de control de ganancia de 50 decibelos, con variaciones de forma en la característica ganancia/frecuencia, de menos de  $\pm 0,5$  decibelios.

N O T A

10. 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
15. se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Inglaterra, con fecha 17 de enero de 1966, nº 2056/66, 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 Inven
20. ción por 20 años en España, sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE AMPLIFICADORES DE BANDA UTIL DE FRECUENCIA AMPLIA, DE GANANCIA VARIABLE"; caracterizándose por lo siguiente:
25. 1.- Perfeccionamientos en la construcción de amplificadores de banda útil de frecuencia amplia, de ganancia variable, caracterizados porque se incluye como mínimo, un paso de ganancia variable que comprende un par de transistores conectados en cascada y acoplados entre
30. sí por acoplamiento de corriente continua, y un paso de



335738

corriente continua de compensación prolongado desde el circuito de acoplamiento a un punto de potencial fijo y que proporciona un grado deseado de estabilización de la corriente a través del segundo de los transistores de dicho paso.

5.

2.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque el paso citado consiste en dos transistores conectados en cascada con el colector del primero directamente conectado al emisor del segundo, un circuito resonante en el circuito colector del segundo transistor, medios para aplicar señales a amplificar a la base del primer transistor, medios para aplicar potencial de control de ganancia variable al emisor del primer transistor, una resistencia de compensación conectada entre la conexión directa entre los dos transistores, y un punto de potencial fijo, y medios para obtener salida amplificada del colector del segundo transistor.

10.

15.

20.

25.

3.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque el circuito resonante se sintoniza para una frecuencia de la parte inferior de la banda a dejar pasar por el amplificador en conjunto, y el valor de la resistencia de compensación se elige para ser tal que proporcione menos de la estabilización completa de la corriente a través del segundo transistor.

30.

4.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se dispone por lo menos un paso de ganancia variable conectado en cascada, que tiene su circuito sintonizado, resonante para una frecuencia de la parte inferior de la banda a dejar



335738

5. pasar, y por lo menos otro paso conectado en cascada, análogo al anterior, excepto que su circuito resonante lo es para una frecuencia de la parte superior de la banda a dejar pasar, y no se aplica al mismo potencial de control de ganancia variable; siendo los pasos directa ó indirectamente conectados en cascada entre sí.

- 5.- "Perfeccionamientos en la construcción de amplificadores de banda útil de frecuencia amplia, de ganancia variable"; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en el adjunto dibujos.
- 10.

Esta memoria consta de diez hojas escritas a máquina, por una sola cara.

Madrid, 17 ENE. 1967

THE MARCONI COMPANY LIMITED,

GOMEZ S. A. Y C.

p. Firmado: F. Hernández

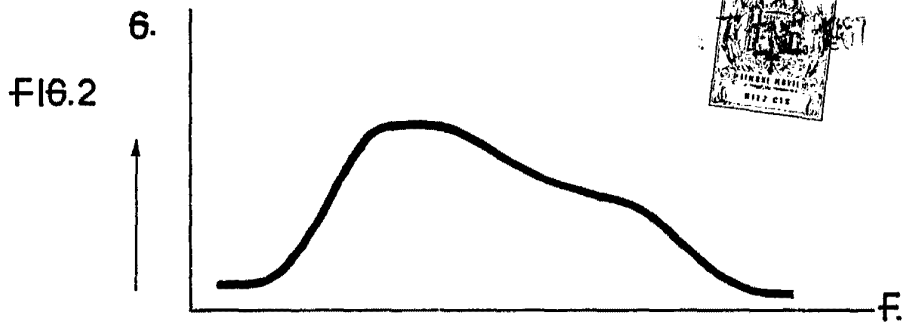
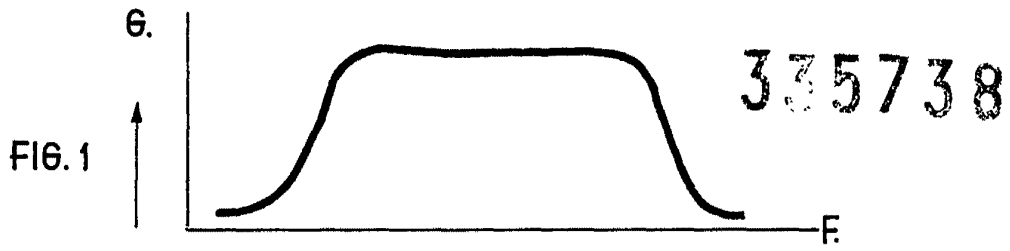
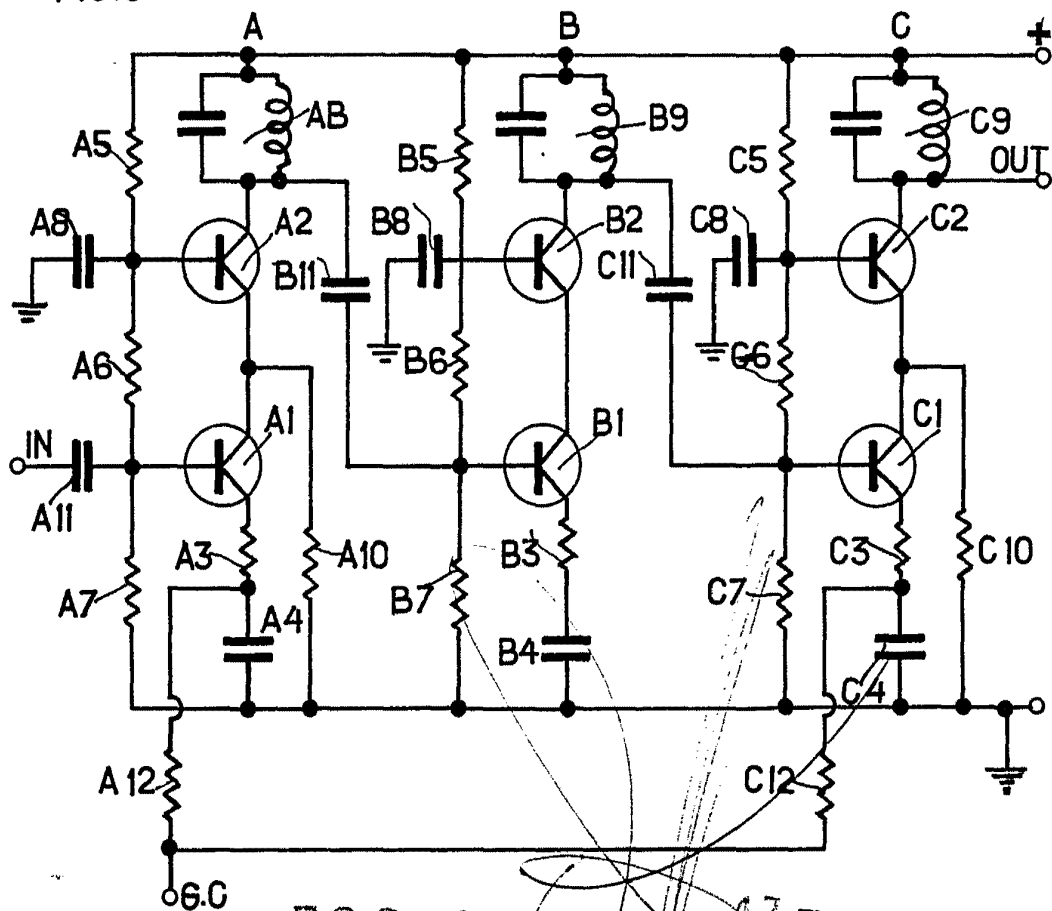


FIG. 3



ESC...  
VARIABLE

MADRID, 17 MAR 1967  
THE MARCONI COMPANY LIMITED

J. GONZALEZ  
D. p. Firmador E. Heróles