



372552

J. Stalmechbach-1

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE <u>H 03</u>
SUBCLASE <u>C</u>

372552

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION  
EN ESPAÑA POR "UN MODULADOR DE A.M. SIN TRANSFORMADORES"  
A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A., DOMICILIADA EN  
MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº. 5

-----  
Este invento se refiere a un modulador de A.M. sin transformadores, para supresión de la onda portadora en la señal de salida.

Son conocidos diversos moduladores en "push-pull" y en puente, en los que la señal de modulación es alternativamente conectada y desconectada por la oscilación portadora en alta frecuencia en sincronismo con las semiondas portadoras. El ejemplo mejor conocido de ellos es el modulador denominado en anillo. Estos moduladores operan intermitentemente, consistiendo los elementos conmutadores en diodos o, en algunos casos, en transistores.

En el número de Abril de 1950, página 139 a 141, de la revista "Electronic Engineering", D.G.Tucker describe unos moduladores en "push-pull" sin transformadores, con supresión de la portadora, que, sin embargo, no operan intermitentemente sino que trabajan bajo el principio de la resistencia controlada. Los dos circuitos moduladores que se indican en dicha revista se muestran en las Figs. 1a y 1b. Por medio de una etapa divisora de fase se produce, a partir de una porta-

# 372552



2.

dora de tensión  $\Omega$  , que es simétrica con respecto a tierra, una tensión simétrica respecto a tierra y la cual se saca en el ánodo y cátodo del tubo de la etapa divisora de fase, para alimentar los diodos D1 y D2 a través de los condensadores C5 y C6 respectivamente, estando dichos diodos en ambos ramales con sus polaridades en sentidos opuestos e interconectados los electrodos de salida de ánodo y cátodo. En el punto en el que se hace esta unión es en el que se deriva la señal de frecuencia portadora modulada  $\Omega \pm \omega$  . Además de la portadora se aplica también a los diodos la señal moduladora de baja frecuencia , recibiendo ambos diodos D1 y D2 esta señal en fase. El circuito que alimenta la señal moduladora  $\omega$  es el que determina si el modulador, según su configuración, operará como modulador paralelo o modulador serie. La señal moduladora  $\omega$  polariza los diodos D1 y D2 alterando la resistencia de los mismos a la tensión portadora aplicada. Cuando ambos diodos D1 y D2 tengan los mismos valores de resistencia con una amplitud de modulación cero, quedará eliminada la transportadora en la señal de salida. Las variaciones que se presenten en las curvas de resistencias de ambos diodos D1 y D2, en relación del uno con el otro, darán origen a unas distorsiones en la modulación que en gran parte serán evitadas con la operación intermitente de estos diodos, en los que virtualmente solo se aplican sus estados de "cerrado" y de "totalmente abierto".

Es un objeto de este invento evitar en una gran parte las distorsiones de modulación en los moduladores en los que se puede controlar la resistencia de los elementos de modulación. Otro objeto de este invento es mejorar más la supresión de la portadora en la señal de salida.

Para ello se hace uso de un modulador de A.M. sin transformadores, para oscilaciones electromagnéticas, con supresión de la portadora en la señal de salida, en el cual la señal portadora simétrica se deriva de una etapa divisora de fase y se aplica, en oposición de

372552



3.

50 fase, a unos ramales cada uno de los cuales contiene un elemento cuya  
resistencia puede ser controlada en su valor, mientras que la señal  
moduladora es aplicada, en fase, a los elementos controlables y en el  
que la señal de frecuencia transportadora modulada es tomada del pun-  
to de unión entre ambos ramales, lográndose el objeto de acuerdo con  
el invento porque los elementos capaces de ser controlados en su re-  
sistencia son atravesados en serie por una corriente continua auxiliar  
55 de un valor tal que dichos elementos presentan una línea característi-  
ca de tensión a resistencia practicamente recta dentro de lo que es  
la gama de valores de control determinados por la amplitud de la señal  
moduladora.

60 La mejora en la supresión de la portadora en la señal de sa-  
lida se obtiene proveyendo medios de ajuste de la corriente auxiliar  
continua en cada uno de los elementos con resistencia controlable.

El invento es descrito a continuación con referencia a los  
dibujos que se acompañan, en los que:

65 Las Figs. 1a y 1b ilustran sobre la configuración de los dos  
moduladores que han sido descritos como correspondientes a la técnica  
precedente;

La Figs. 2a a 2c muestran estos moduladores pero desarrolla-  
dos de acuerdo con el invento;

70 La Fig. 3da un desarrollo del modulador indicado en la Fig.  
2a;

La Fig. 4 muestra un diagrama completo del circuito de uno  
de estos moduladores para una muy alta frecuencia.

La Figs. 1a y 1b han sido ya descritas al referirnos a la  
técnica precedente.

75 La fig. 2a muestra un modulador de acuerdo con el invento  
cuya estructura básica es la del modulador que se muestra en la Fig.  
1a pero en el que la etapa divisora de fase está formada por un monta-  
je transistorizado que contiene el transistor Trs 1 cuya base está

372552



4.

80 controlada por la tensión portadora asimétrica  $\Omega$ . La tensión portadora desarrollada en los resistores R9 y R10 de colector y emisor se saca en el colector y emisor del transistor Trs 1 a través de los condensadores C5 y C6 respectivamente y es, respectivamente, aplicada a los elementos E1 y E2 cuya resistencia es controlable y cuyos otros electrodos están interconectados.

85 El punto de unión entre estos elementos es el punto en el que se saca la señal modulada  $\Omega \pm \omega$  por medio del condensador C9, señal que se pasa a continuación a la carga  $R_L$ . La señal moduladora  $\omega$  es alimentada a través de un condensador de toma C8 a los elementos E1 y E2 de resistencia controlable, influenciando los valores de sus resistencias. Los elementos E1 y E2 de resistencia controlable pueden ser semiconductores, como diodos o transistores o incluso, en el caso de 90 de bajas frecuencias de modulación, resistencias con valor dependiente de la tensión, etc.

Así pues, el modulador de la Fig. 2a corresponde al mismo 95 mostrado en la Fig. 1a. Los elementos E1 y E2 son polarizados por la amplitud momentánea de la señal moduladora. De acuerdo con esta polarización la tensión portadora  $\Omega$  controla porciones de la curva característica con diferente curvatura, apreciándose que las porciones de las curvas características de estos elementos que son más acentuadamente 100 no lineales son aquellas que están en las proximidades del punto cero. Ello conduce a distorsiones en la modulación. Una corriente continua auxiliar se pasa a través de los elementos E1 y E2 y de los resistores R3 y R4 conectados al origen de la tensión continua, y eligiéndose el valor de la corriente continua auxiliar de forma que establezca el punto de trabajo para los elementos E1 y E2 con un valor 105 con el cual la parte próxima de la curva característica que corresponde a las tensiones en alterna puedan considerarse suficientemente lineal en relación con la distorsión de modulación admisible. De esta forma las distorsiones de modulación del modulador pueden ser mante-

372552



5.

110 nidas en un mínimo virtualmente despreciable.

En vez de tomar la corriente continua auxiliar directamente del suministro de continua puede ser tomada del colector y emisor del transistor Trs 1 en su etapa de inversión de fase. Un modulador de esta clase se ilustra en la Fig. 2c. En este caso, si a la etapa divisora de fase se le ha dado una dimensión apropiada, e igualmente a la parte correspondiente del modulador, puede incluso ser posible eliminar los condensadores de acoplamiento C5 y C6 así como los resistores a ellos asociados para el paso de c.c. R3 y R4.

Así como los moduladores que se muestran en las Figs. 1a, 2a y 2c operan como moduladores transversales, debido a la configuración del circuito para la alimentación de la señal  $\omega$ , las Figs. 1b, 2b y 2c muestran disposiciones correspondientes a moduladores en serie.

En la Fig. 3 se da el desarrollo de un modulador según el invento como se indica en la Fig. 2b. El elemento E1 o E2 de resistencia controlable comprende, en cada uno de los casos, dos diodos D1, D3 y D2, D4 respectivamente, que están conectados antiparalelamente para la corriente portadora pero en serie para la corriente continua auxiliar. La corriente auxiliar se suministra a través de los resistores R3 y R4. Los condensadores C1 a C4 forman un corto circuito para el paso de la corriente portadora particular pero interrumpen el paso de la corriente continua de tal forma que la corriente auxiliar continua puede pasar a través de los cuatro diodos D1 a D4 en serie. Además, los condensadores C1 a C4 dan una resistencia suficientemente alta para la señal moduladora. La etapa divisora de fase de estas figuras suministra en el emisor y colector dos componentes de corriente portadora que están en oposición de fase pero con la misma amplitud. Sin embargo, la resistencia original de estos componentes tiene diferentes magnitudes que para los componentes de toma en el emisor, siendo considerablemente más bajos que para ellos para los componentes en

372552



6.

el colector. Se compensa ello con las dresistencias R5 y R6.

Finalmente, la Fig. 4 muestra el diagrama completo del circuito de un modulador de A.M. para una frecuencia transportadora en la gama de UHF, de acuerdo con el presente invento. Para hacer aún posible tener el suministro de las dos tensiones portadoras exactamente en oposición de fase con estas altas frecuencias portadoras y para asegurar una impedancia de salida del modulador absolutamente real, se tiene insertada entre la etapa divisora de fase y la parte del modulador propiamente dicha, que incluye los elementos de resistencia controlable, una red de corrección de fase que comprende las inductancias L1 y L2 así como las capacitancias C10, C11 y C12. Además de ello, la señal moduladora (A) es aplicada a través de una etapa transistorizada que actúa como un seguidor de emisor y que está conectada en común con el colector del transistor Trs2. Con ello no solamente se mejora la conversión de impedancia y el desacoplo de la señal moduladora (A) sino que se hace posible ajustar el potencial en continua en el emisor del transistor Trs2 variando los resistores divisores de la tensión de base R11 y R12. De esta forma la corriente auxiliar que pasa por los diodos D1 y D3 puede ser variada con respecto a la que pasa por los diodos D2 y D4, dando con ello más medios para lograr el equilibrio del modulador. En el modulador que se representa, la señal de la frecuencia transportadora modulada se saca a continuación a través de otra etapa seguidora de emisor en la que se encuentra el transistor Trs3 de pequeña resistencia de origen debido a la conversión de impedancia que tiene lugar en esta etapa. Este modulador es muy similar al modulador de A.M. que se describe por J. Stammelbach en un artículo titulado "Präzisions-Amplitudenmodulator Für den VHF-Bereich" (Modulador de amplitud de precisión para la gama de VHF) en las páginas 179 y 180 de "Internationale Elektronische Rundschau" (Revista Internacional de Electrónica) Año 1968, No. 7.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formula-

372552



7.

da en Alemania el día 15 de Octubre de 1968 con el Nº P1803118.0 y se acoge, por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

----- N O T A -----

175

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años son los siguientes:

180

1. Un modulador de A.M. sin transformadores, para oscilaciones electromagnéticas, con supresión de la portadora en la señal de salida, en el cual la señal portadora simétrica se deriva de una etapa divisora de fase y se aplica, en oposición de fase, a unos ramales, cada uno de los cuales contiene un elemento cuya resistencia puede ser controlada en su valor, mientras que la señal moduladora es aplicada, en fase, a los elementos controlables y en el que la señal de frecuencia transportadora modulada es tomada del punto de unión entre ambos ramales, caracterizada porque los elementos (E1, E2) capaces de ser controlados en su resistencia son atravesados en serie por una corriente continua auxiliar de un valor tal que dichos elementos (E1, E2) presentan una línea característica de tensión a resistencia prácticamente recta dentro de lo que es la gama de valores de control de terminados por la amplitud de la señal moduladora.

185

190

195

2. Un modulador de A.M. sin transformadores como se ha reivindicado en la reivindicación 1, caracterizado por que la corriente continua auxiliar para los elementos de resistencia controlable se toma del origen de suministro de tensión por la etapa divisora de fase conectada en serie.

200

3. Un modulador de A.M. sin transformadores como se ha reivindicado en la reivindicación 1, caracterizado porque la corriente continua auxiliar se toma de aquellos electrodos de la etapa divisora de fase conectada en serie que están influenciados por el electrodo de Control.

4. Un modulador de A.M. sin transformadores como se ha rei-

372552



8.

vindicado en la reivindicación 1, caracterizado porque se proveen medios para ajustar la corriente continua auxiliar en cada uno de los elementos (E1, E2) de resistencia controlable.

205

5. Un modulador de A.M. sin transformadores, como se ha reivindicado en la reivindicación 1, caracterizado porque cada uno de los elementos (E1, E2) de resistencia controlable comprende un diodo.

210

6. Un modulador de A.M. sin transformadores como se ha reivindicado en la reivindicación 1, caracterizado porque cada uno de los elementos (E1, E2) de resistencia controlable comprende los diodos (D1, D3; D2, D4) conectados de forma antiparalela para la corriente portadora y conectados en serie para la corriente continua auxiliar.

215

7. Un modulador de A.M. sin transformadores, como se ha reivindicado en la reivindicación 1, caracterizado porque entre la etapa divisora de fase y los elementos (E1, E2) de resistencia controlable se incluye una red correctora de fase (L1, L2, C10, C11, C12).

8. Un modulador de A.M. sin transformadores.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados,

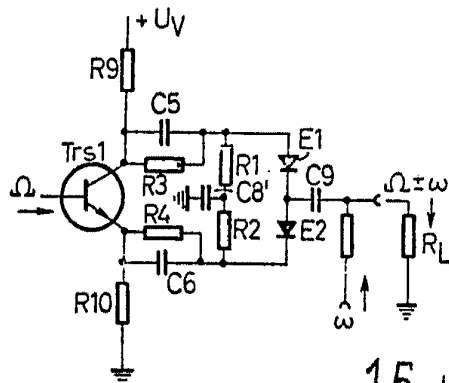
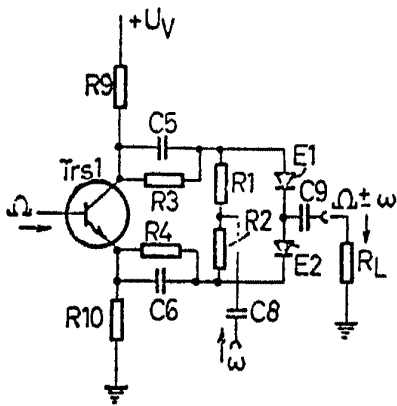
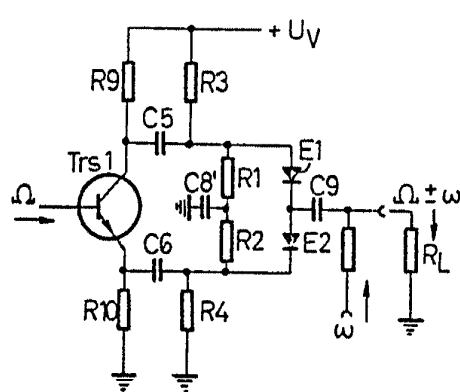
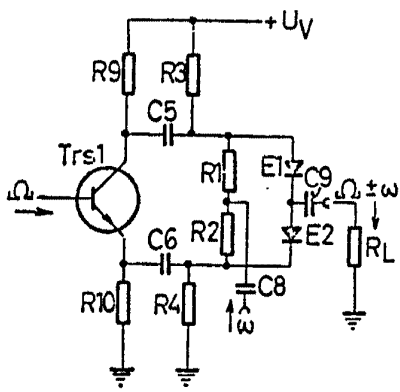
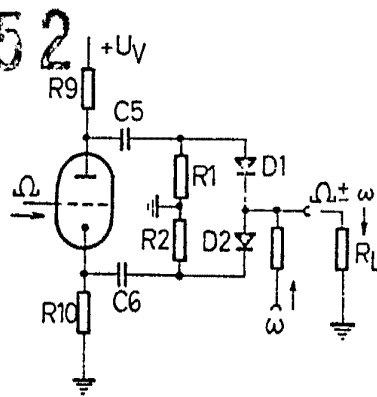
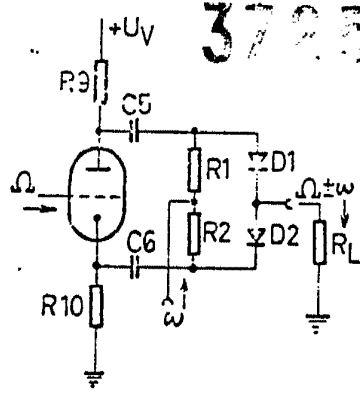
220

Esta Memoria consta de ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 15 OCT. 1969



*Eugenio Barroso*  
EUGENIO BARROSO  
Secretario General



15 JUL. 1969



*Eugenio Barroso*  
**EUGENIO BARROSO**  
 Secretario General

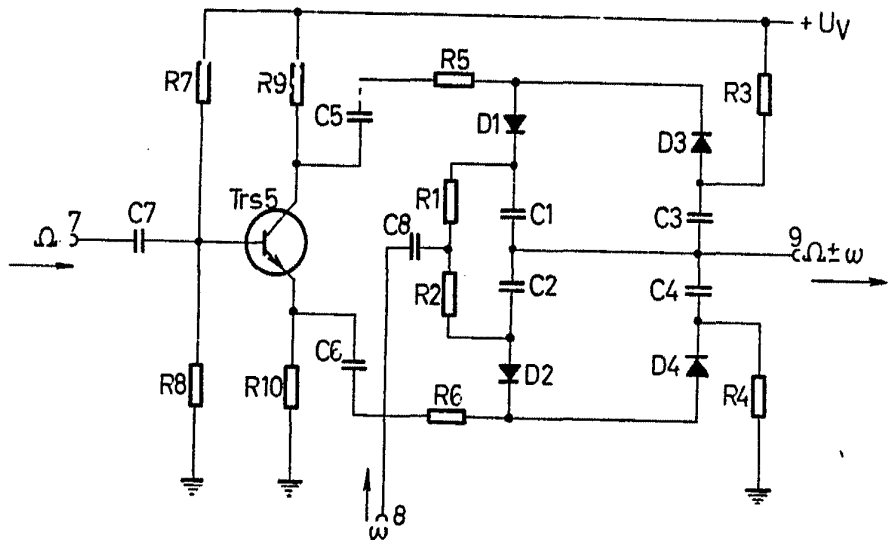


Fig. 3

15 OCT. 1969

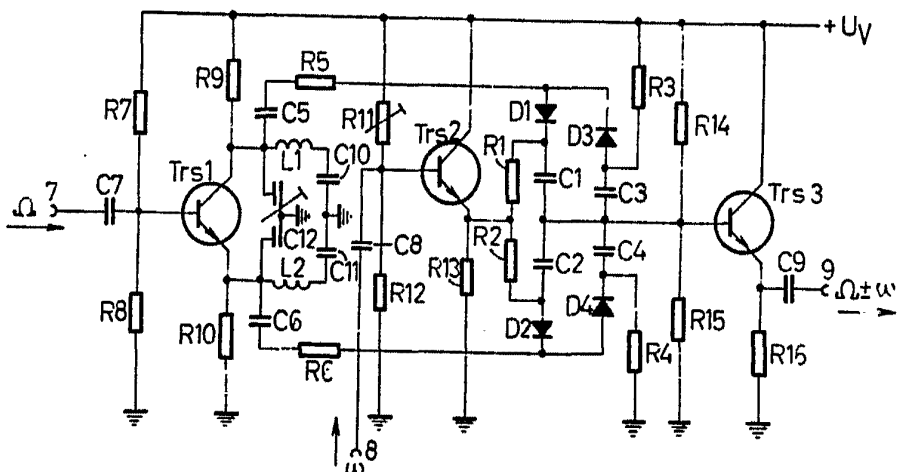


Fig. 4



*Eugenio Barroso*  
**EUGENIO BARROSO**  
 \* Secretario General