



324049

BREVETE DE INVENCIÓN

por 20 años

A favor de CAHUE INDUSTRIAL, S.A., razón social española,
residente en HOSPITALET DE LLOBREGAT (Barcelona), Comercio,
12-14. - - - - -

por: "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS CIRCUITOS ELECTRÓNICOS PARA
LA SINTONÍA, AMPLIFICACIÓN Y DETECCIÓN DE SEÑALES RADIOELÉC-
TRICAS MODULADAS EN AMPLITUD Y EN FRECUENCIA". - - - - - e

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente patente de invención se refiere a unos
perfeccionamientos introducidos en los receptores de radio
destinados a la captación de señales moduladas en amplitud,
5 así como en frecuencia. Las primeras se distribuyen entre
las bandas de onda media y onda corta, mientras que las se-
gundas pertenecen al campo de las frecuencias elevadas.

Los perfeccionamientos que se describirán se diri-
gen a mejorar el rendimiento de los circuitos y etapas auxi-
10 lieres que permiten realizar la transformación de las señales

324049



radioeléctricas recibidas en sonidos audibles. Este proceso de transformación comprende la captación, sintonización, amplificación en alta frecuencia, detección y amplificación en baja frecuencia. Los circuitos correspondientes a estas etapas pueden funcionar a base de tubos electrónicos (válvulas) o de transistores, y por ser más frecuente en la actualidad el empleo de estos últimos, las indicaciones que en el curso de esta memoria se darán se referirán preferentemente a los circuitos con transistores.

10 Para facilitar la explicación, se acompaña a la presente memoria un esquema general de un receptor tipo, en el que figura cada una de las etapas necesarias para efectuar la captación y sintonía de las radiaciones, su amplificación en alta frecuencia, oscilación local, mezcla de frecuencias, conversión, amplificación en frecuencia intermedia, detección y discriminación, amplificación en baja frecuencia y salida de los sonidos reproducidos.

15 El diagrama teórico corresponde a un circuito a transistores y es el ejemplo típico de los receptores de esta clase.

20 Las señales radioeléctricas existentes, con origen en las respectivas emisoras, son captadas, concentrando las líneas de fuerza gracias a la utilización de elementos ferromagnéticos -1- y -2-, tales como ferritas, asociados a bobinas cuyas dimensiones mecánicas y eléctricas están acordadas a las frecuencias correspondientes a las tres gamas de ondas que se sintonizan: media y corta en modulación de amplitud y muy corta en modulación de frecuencia,

25 En el caso de las ondas cortas y muy cortas, la captación de las radiaciones se refuerza con el empleo de an-

324049



tenas exteriores -3-, del tipo preferentemente extensible y orientable, de características simétricas o asimétricas y de impedancias normalizadas.

5 Las frecuencias deseadas se seleccionan mediante circuitos de sintonía constituidos por circuitos resonantes -5- en paralelo, sintonizados por condensadores de capacidad variable de eje solidario y secciones en número de cinco, con dieléctrico de aire, cuyos valores mínimo y máximo y ley de variación corresponden a las características eléctricas de los circuitos
10 en su conjunto.

Las señales sintonizadas se aplican en el caso de frecuencia modulada, al primer transistor T1, mediante acoplamiento inductivo, al objeto de realizar una primera amplificación en alta frecuencia. En el caso de amplitud modulada, las señales
15 se aplican al tercer transistor T3, mediante acoplamiento capacitativo.

En uno y otro caso se amplifica la señal elegida, situando previamente a los transistores en el punto de trabajo adecuado, mediante la correspondiente polarización eléctrica de su base, emisor y colector, lograda por divisores de tensión.
20

Las tensiones de alimentación a partir de la fuente principal constituida por la línea de la red o bien por pilas, así como las conmutaciones necesarias para la continuidad de los diferentes pasos y la evitación de interacciones, se consigue
25 con el uso de un conmutador de secciones múltiples y cuatro posiciones, designado en el esquema por S1, S2, etc.

El transistor T3 realiza una doble misión, en óptimas condiciones de ganancia, según se haga trabajar en frecuencia modulada o en amplitud modulada y ondas medias. En el primer
30 caso trabaja como amplificador de frecuencia intermedia, después que los transistores T1 y T2 han realizado la amplificación en alta frecuencia y la conversión de las oscilaciones: la oscilación local se genera en el circuito del colector del transistor

3240490



T2 y se mezcla en el circuito del emisor del propio T2 con la señal procedente de T1, y amplificada, con lo que T2 trabaja como auto-oscilador y mezclador de base común.

5 La señal de frecuencia intermedia obtenida en es 10,7 MHz. y pasa al primer transformador -5- de frecuencia intermedia para modulación de frecuencia de doble bobinado y acoplamiento capacitativo, de diseño exclusivo, con lo que se obtiene una selectividad óptima y una excelente anchura de banda.

10 Los transistores T1 y T2, junto con sus correspondientes accesorios y elementos anexos, forman un conjunto denominado "sintonizador de frecuencia modulada", que realiza todas las funciones explicadas. En su materialización puede incluso realizarse en un chasis o placa de montaje individual, disponiendo de unos bornes o terminales de entrada y otros de salida.

15 La segunda misión del transistor T3, en ondas medias de amplitud modulada, es la de amplificador en alta frecuencia, sintonizado mediante el circuito -6- en colector, con acoplamiento inductivo a la entrada del transistor siguiente T4, el cual se constituye así en segundo amplificador de frecuencia intermedia en frecuencia modulada y en paso mezclador en amplitud modulada, tanto para ondas medias como en ondas cortas.

20 En amplitud modulada se emplea el transistor T5 para realizar por separado la oscilación local necesaria para el heterodinaje, con circuitos oscilantes independientes, -7- para ondas medias y -8- para ondas cortas. La señal producida se inyecta en el emisor de T4, en cuyo colector se recoge la resultante sustractiva, que constituye la frecuencia intermedia de la amplitud modulada de valor 470 KHz.

30 La amplificación de la señal de frecuencia intermedia se realiza en la cadena de etapas cuyas particularidades se in-

324049



dican a continuación.

Se emplean circuitos resonantes doblemente sintonizados, -8'-, con eslabón intermedio de acople inductivo, que se traduce en un excelente efecto de equilibrio entre la selectividad y la sensibilidad de la función, ya que la transferencia de energía se consigue perfectamente al realizarse una perfecta adaptación de impedancias. La sección amplificadora de frecuencia intermedia se completa con los circuitos de los transistores T6 y T7, que tienen sus circuitos sintonizados en primario.

En la primera etapa de amplificación de frecuencia intermedia se realiza el control automático de la ganancia mediante la utilización de un diodo semiconductor D2 (9), cuya polarización fija inicial puede experimentar variaciones debido al nivel de la portadora detectado en el diodo D5, que alterará su resistencia de manera que amortigüe en mayor o menor grado el primer circuito resonante de frecuencia intermedia, con lo que su impedancia variaría y con ella la carga del colector del transistor T4.

La sección de frecuencia intermedia de frecuencia modulada, o sea la amplificación de las señales en 10,7 MHz., se completa así con los transistores T3, T4, T6 y T7.

En frecuencia modulada, la detección se realiza mediante el circuito detector de relación -10- asimétrico, que efectúa simultáneamente las funciones de discriminador y limitador, La disposición de los devanados del transformador -10-, con arrollamiento terciario, y doble núcleo ajustable, ecualización de los diodos y posibilidad del ajuste resistivo del detector permiten un centrado y una simetría absoluta en el ajuste de la etapa.

- 6 324049



El funcionamiento del detector de relación asimétrico puede resumirse así: En el secundario del devanado del transformador -10- coexisten dos corrientes originadas por dos causas distintas: una de ellas es la acción conocida del primario, y la otra es debida al arrollamiento terciario que, a su vez, se halla fuertemente acoplado al primario, Las desviaciones de la frecuencia alrededor del valor central, que en este caso es el de la frecuencia intermedia de la frecuencia modulada (10,7 MHz.) originan inversiones en los sentidos de las corrientes derivadas por el condensador C, que en unos casos son ascendentes y en otros son descendentes, según que se cierren a masa a través del diodo D3 o el D4. Estas variaciones corresponden a las existentes en la tensión moduladora de audio frecuencia que se utilizó en la emisora.

Los sentidos citados de circulación de corriente dependen de que las variaciones efectuadas den como resultado frecuencias superiores o inferiores a la frecuencia intermedia central.

En amplitud modulada, la detención se realiza por el diodo semiconductor D5, que constituye la carga del último transformador de frecuencia intermedia. El acoplamiento inductivo está proyectado de manera que el primario sintonizado a la frecuencia intermedia no resulte amortiguado por la impedancia reflejada en el secundario.

En el funcionamiento del aparato con señales moduladas en amplitud se establece un control automático de la ganancia de funcionamiento diferido, constituido por un diodo D1 que se conecta entre la base del transistor T3 amplificador en alta frecuencia y el emisor del primer transistor T6 amplificador de frecuencia intermedia. Los potenciales de trabajo de los



vitados electrodos determinan la polarización del diodo, de manera que el citado control automático presenta un punto de umbral que depende de la polarización de aquél.

Esta última varía por existencia de señal, según su-
5 pere o no a la que posee estáticamente y actúa cuando el control de la polarización fija del diodo es superada por una señal exterior, amortiguando con mayor o menor proporción el circuito sintonizado de antena, formado por el núcleo de material ferromagnético -2- y los devanados sintonizados -4- anejos a la misma.

10 El circuito detector proporciona igualmente una tensión de regulación que al ser función de la amplitud de la señal, sirve para controlar la ganancia de las etapas precedentes.

El indicador de sintonía -11-, que es al mismo tiempo un medidor del nivel de la tensión de alimentación, permite com-
15 probar en todo momento el estado de las pilas o bien del sistema rectificador de corriente de la red. Se inserta por conmutación en el detector de relación de frecuencia modulada o en la primera etapa de frecuencia intermedia de amplitud modulada; en ambos casos proporciona una exacta indicación de sintonía.

20 La sección de baja frecuencia está formada por tres etapas: Previa, excitadora y de salida simétrica, con carga de dos altavoces acoplados por autotransformador. En esta sección existen dos circuitos que permiten la variación del tono: un sistema de filtros -12-, de respuestas dependientes de las frecuencias, y una red -13- de realimentación negativa, que iguala la
25 respuesta incorporando niveles derivados de la etapa final a la excitadora.

El paso de salida o de potencia se excita mediante un transformador de elevada fidelidad, que proporciona la necesaria
30 inversión de fase, al mismo tiempo que adapta las impedancias de



colector del transistor T9 y de base de los T10 y T11.

La etapa de salida posee realimentaciones individuales entre los electrodos de excitación y de salida, constituidas por los condensadores -14- y -15-, así como compensación para frecuencias altas, mediante el condensador -16-.

El circuito de alimentación -17- permite el suministro de tensión general de alimentación, partiendo de pilas secas o de la tensión de corriente alterna, la cual, en este último caso, se rectifica en onda completa con carga condensada y redes de filtro -18- comunes a las dos procedencias de la energía.

La invención, dentro de su esencialidad, puede ser llevada a la práctica en otras formas de realización, que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues, realizarse este circuito electrónico con los medios y elementos y accesorios mecánicos y eléctricos más adecuados, por quedar todo ello comprendido en el espíritu de las reivindicaciones.

N O T A

Se reivindica como objeto del presente modelo de utilidad:

1.- Perfeccionamientos en los circuitos electrónicos para la sintonía, amplificación y detección de señales radioeléctricas moduladas en amplitud y en frecuencia, caracterizados porque las radiaciones existentes, con origen en las respectivas emisoras, son captadas con utilización de elementos ferromagnéticos de permeabilidad conveniente, asociados a bobinas cuyas características eléctricas y mecánicas corresponden a las frecuencias que se desea sintonizar, completándose la citada captación de señales, en el caso de ondas portadas

- 9 - 324049



y muy cortas, con el empleo de antenas exteriores, del tipo preferentemente extensible y orientable, características simétricas e impedancias normalizadas.

2.- Perfeccionamientos en los circuitos electrónicos para la sintonía, amplificación y detección de señales radio-eléctricas moduladas en amplitud y en frecuencia, según la reivindicación anterior, caracterizados porque las frecuencias deseadas se seleccionan mediante circuitos de sintonía constituidos por circuitos resonantes en paralelo, sintonizados por condensadores de capacidad variable de ejes solidarios y dieléctrico de aire, cuyos valores máximo y mínimo y ley de variación corresponden a las características eléctricas de los circuitos en su conjunto, aplicándose las frecuencias sintonizadas, en el caso de modulación de amplitud, directamente al circuito de un transistor de doble función, que realiza en este caso una amplificación en alta frecuencia de las oscilaciones y se sintoniza nuevamente mediante un circuito resonante en el circuito del colector.

3.- Perfeccionamientos en los circuitos electrónicos para la sintonía, amplificación y detección de señales radio-eléctricas moduladas en amplitud y en frecuencia, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las frecuencias sintonizadas, en el caso de modulación de frecuencia, se aplican al circuito de un transistor que realiza una amplificación en alta frecuencia y va seguido por el de otro transistor en cuyo circuito de colector se realiza la oscilación local necesaria para el heterodinaje y en cuyo circuito de emisor se realiza la mezcla de frecuencias, por lo que el segundo circuito en cuestión actúa como auto-oscilador y mezclador de base común, mientras que, en este caso de modulación de frecuencia, el transistor de doble función, mencionado en la reivindicación anterior,



realiza la función de primer amplificador de la frecuencia intermedia, cuya salida pasa a las etapas asimismo amplificadoras de frecuencia intermedia, cuyo primer transformador es de doble bobinado y acoplamiento capacitivo.

5 4.- Perfeccionamientos en los circuitos electrónicos para la sintonía, amplificación y detección de señales radioeléctricas moduladas en amplitud y en frecuencia, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el transistor que realiza la oscilación local necesaria para el heterodinaje en amplitud modulada lleva acoplada su salida con el
10 circuito de emisor de otro transistor que realiza la mezcla, de manera que en su colector se recoge la frecuencia diferencia, que constituye la frecuencia intermedia, la cual se amplifica en una serie de etapas constituidas por circuitos oscilantes
15 doblemente sintonizados, con eslabón intermedio de acople inductivo, lo que proporciona un equilibrio entre la sensibilidad y la selectividad debido a la correcta adaptación de impedancias, mientras que las últimas etapas tienen sus circuitos oscilantes sintonizados en primario.

20 5.- Perfeccionamientos en los circuitos electrónicos para la sintonía, amplificación y detección de señales radioeléctricas moduladas en amplitud y en frecuencia, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el control automático de la ganancia se realiza mediante la utilización
25 de un diodo semiconductor, cuya polarización fija inicial puede experimentar variaciones debidas a la componente alterna, que alterarán su resistencia de manera que amortigüe en mayor o menor grado el primer circuito resonante de frecuencia intermedia, con lo que varía la impedancia del mismo y con ellas
30 la carga del colector del transistor mezclador.

324049



6.- Perfeccionamientos en los circuitos electrónicos para la sintonía, amplificación y detección de señales radioeléctricas moduladas en amplitud y en frecuencia, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque, en
5 frecuencia modulada, se realiza la detección de las señales mediante un circuito detector de relación asimétrico, que efectúa simultáneamente las funciones de discriminador y limitador, de manera que la disposición de los devanados de un último transformador de frecuencia intermedia, provisto de
10 arrollamiento terciario y doble núcleo ajustable, la ecualización de los diodos y el ajuste resistivo del detector permiten obtener un centrado y una simetría absoluta en el ajuste de la etapa.

7.- Perfeccionamientos en los circuitos electrónicos para la sintonía, amplificación y detección de señales
15 radioeléctricas moduladas en amplitud y en frecuencia, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el funcionamiento del detector de relación asimétrico se basa en que en el secundario del transformador de frecuencia intermedia,
20 mencionado en la reivindicación anterior, provisto de un arrollamiento terciario, coexisten dos corrientes, originadas, una de ellas por la acción conocida del primario y la otra por el arrollamiento terciario que, a su vez, se halla fuertemente acoplado al primario, de manera que las desviaciones de la
25 frecuencia alrededor del valor central originan inversiones en los sentidos de las corrientes derivadas a través de un condensador de entrada de un filtro de audiofrecuencia, acoplado a la salida del arrollamiento terciario, de manera que las citadas corrientes con en uno u otro sentido según se cierran a
30 masa a través de uno u otro de los diodos semiconductores de



que consta el detector, variaciones que corresponden a las existentes en la tensión osciladora de audiofrecuencia que se utilizó en la emisora, y que dependen, los sentidos de circulación en cuestión, de que las variaciones efectuadas den como resultado frecuencias de valor superior o inferior al de la frecuencia central.

8.- Perfeccionamientos en los circuitos electrónicos para la sintonía, amplificación y detección de señales radioeléctricas moduladas en amplitud y en frecuencia, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque, en amplitud modulada, se realiza la detección de las señales mediante un diodo semiconductor que constituye la carga del último transformador de frecuencia intermedia cuyo acoplamiento inductivo está realizado de manera que el primario sintonizado no resulte amortiguado por la impedancia reflejada en el secundario, proporcionando la etapa detectora, al mismo tiempo, la tensión reguladora necesaria para el control automático de ganancia de las etapas precedentes.

9.- Perfeccionamientos en los circuitos electrónicos para la sintonía, amplificación y detección de señales radioeléctricas moduladas en amplitud y en frecuencia, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la sección de baja frecuencia consta de tres etapas, respectivamente, de previa amplificación, excitación del transformador y circuito simétrico y de salida, con carga formada por los altavoces, que pueden acoplarse mediante autotransformador, realizándose la corrección de la respuesta de frecuencias mediante un sistema de filtros y una red de realimentación negativa, que iguala la respuesta incorporando niveles derivados de la etapa final a la excitadora, mientras que la etapa de salida se excita con



un transformador inversor de elevada fidelidad y posee realimentaciones individuales entre los electrodos de entrada y salida, formados por condensadores en derivación, y compensación para frecuencias altas, formada por capacidad en paralelo con la salida de los transistores de potencia.

10.- Perfeccionamientos en los circuitos electrónicos para la sintonía, amplificación y detección de señales radioeléctricas moduladas en amplitud y en frecuencia, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque en modulación de amplitud se establece un control automático de ganancia diferido, mediante un diodo conectado entre la base del transistor amplificador de alta frecuencia y el emisor del primer transistor amplificador de frecuencia intermedia, cuyos potenciales de trabajo determinan la polarización de aquél, de manera que el control de ganancia citado presenta un punto de umbral que es función de su polarización, la cual varía por existencia de señal según supere o no a la que posee estáticamente y actúa cuando su polarización fija es superada gracias a una cierta señal exterior, amortiguando con mayor o menor proporción el circuito sintonizado de antena, formado por la antena receptora y los devanados correspondientes.

11.- PERFECCIONAMIENTOS EN LOS CIRCUITOS ELECTRÓNICOS PARA LA SINTONÍA; AMPLIFICACIÓN Y DETECCIÓN DE SEÑALES RADIOELÉCTRICAS MODULADAS EN AMPLITUD Y EN FRECUENCIA

Consta la presente memoria descriptiva de catorce hojas mecanografiadas, foliadas, numeradas y escritas por una sola cara, acompañada de una hoja de dibujos.



324049
drid, a 10 de Marzo de 1966

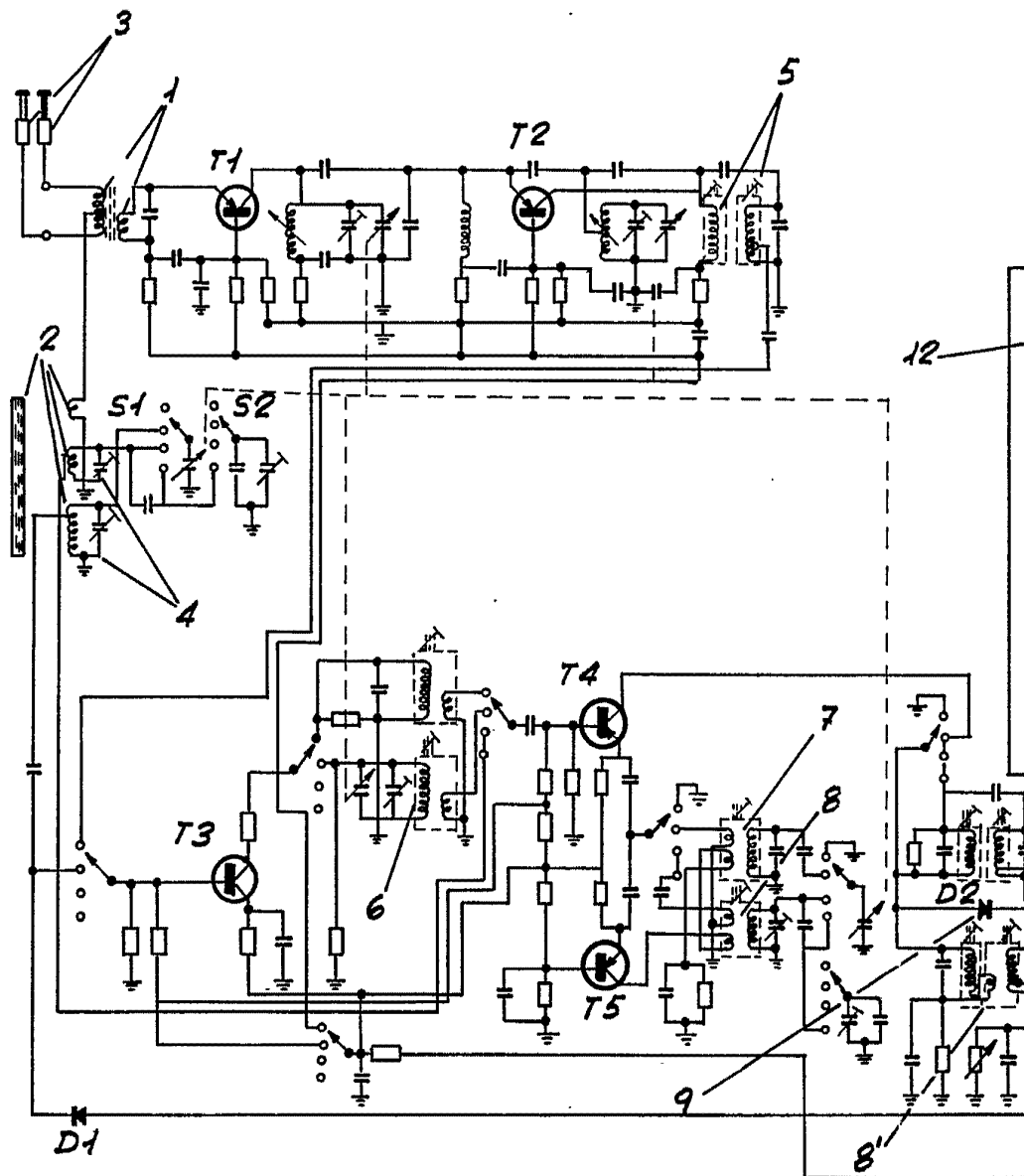
CAHUÉ INDUSTRIAL, S.A.

B. A.

MANUEL DE RIVERA

R/S Cahu  Industrial, S.A.

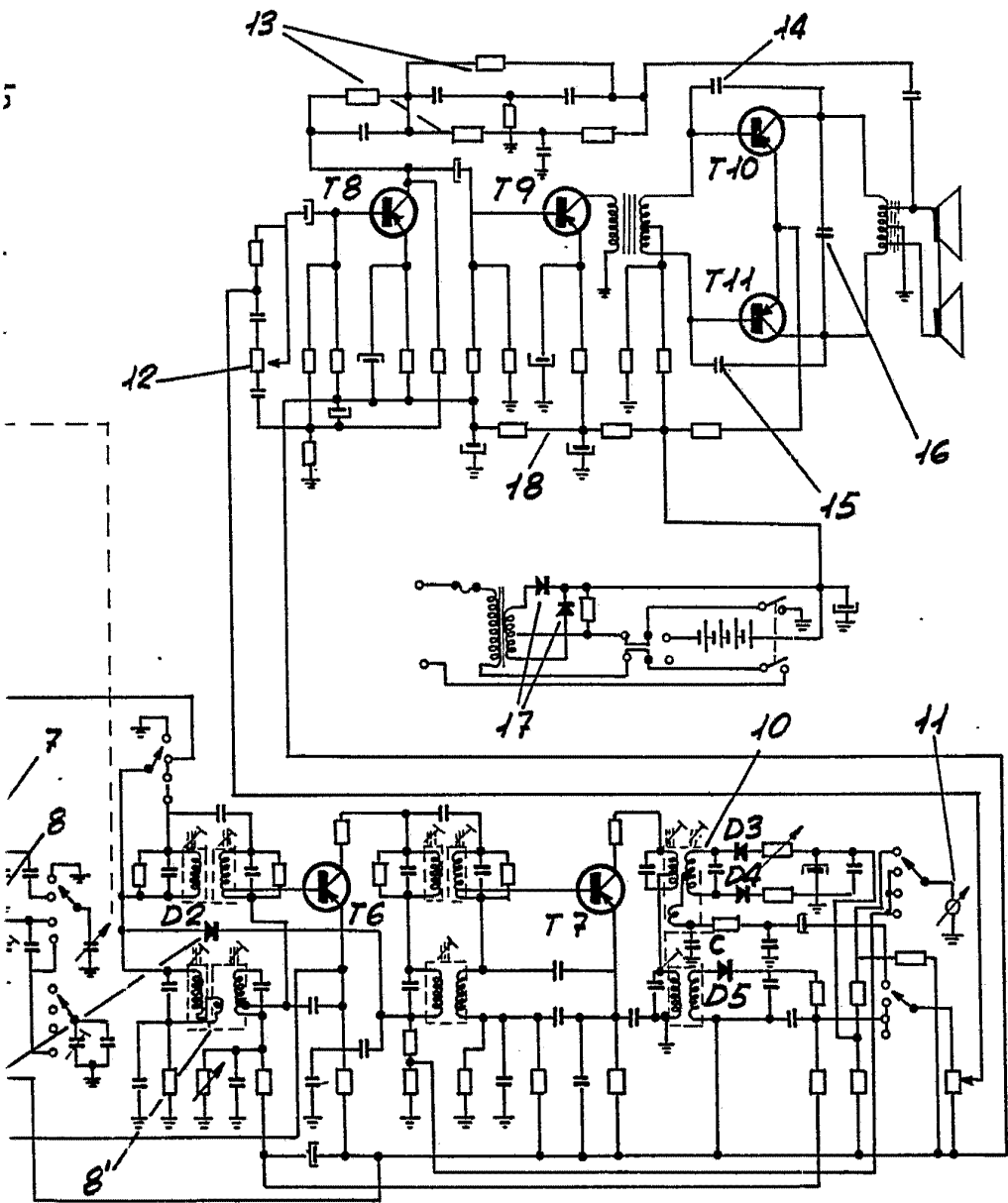
324049



32404



10 Ptas
10 Ptas



Madrid, 10 marzo 1966

p.p.
MANUEL DE SAAVEDRA