

256400



256400

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España y sus posesiones se solicita a favor de D. Jorge MIRALLES de Imperial y Gómez, de nacionalidad española, domiciliado en Madrid (España), Castelló, 50, por: "NUEVO SISTEMA SINTONIZADOR DE FRECUENCIA MUY ELEVADA".

Memoria descriptiva

La presente memoria se refiere a un sistema sintonizador de frecuencias muy elevadas, destinado a receptores de radio y especialmente de televisión, cuya característica más destacada es su economía de fabricación, hecha po-

5

256400



sible por una gran simplificación de sus circuitos.

10 La simplificación más notable se consigue, sobre todo, en la conmutación de las gamas de onda (o de los canales de recepción, si se trata de acoplarlo a un aparato de televisión), combinada con un sistema de conversión de frecuencia de alta ganancia y con un acoplamiento aperiódico entre la amplificadora de radiofrecuencia y la etapa mezcladora.

15 Se describe el esquema de principio y el sistema de funcionamiento, de tal forma que cualquier técnico sepa reproducirlo. Aunque este sistema sintonizador, pueda ser empleado para la recepción de ondas de radio con frecuencia comprendidas entre 20 y 300 Mc/s, se describe, como ejemplo, su funcionamiento como sintonizador para las frecuencias 20 asignadas a los canales del 2 al 11 para los servicios de televisión.

En los selectores de canales normalmente empleados existen los siguientes circuitos:

- 25
- a). Amplificador de la señal de antena.
 - b). Mezclador de la frecuencia de entrada con la del oscilador local.
 - c). Oscilador local.

30 El oscilador local funciona siempre a una frecuencia f_0 más elevada que la frecuencia de



256400

entrada f_e , de tal forma que la diferencia

$$f_i = f_o - f_e$$

35 resulta igual a la frecuencia intermedia f_i del sistema normal superheterodino. Siguiendo, como ejemplo, las normas europeas para televisión, (la frecuencia intermedia puede ser de 36,5 Mc/s,) tendremos que en la recepción de los canales más altos, como en el caso del canal 11 (220 Mc/s), la frecuencia del oscilador local llega a ser muy elevada (220 + 36,5 = 256,5 Mc/s). A frecuencias superiores a los 200 Mc/s, las válvulas comunmente empleadas en estos sintonizadores (triodo de la PCF80, por ejemplo), oscilan con cierta dificultad, lo que produce una cierta disminución en la pendiente de conversión de la etapa mezcladora, respecto a la que se puede conseguir en los canales de frecuencia baja.

40 Se ha comprobado experimentalmente que con una válvula típica, como la PCF80 se puede obtener una pendiente de conversión de 2,2 mA/V, constante en todos los canales (del 2 al 11), si se emplea el siguiente procedimiento:

45 En la banda I^a (canales 2, 3 y 4): frecuencia del oscilador superior a la frecuencia de entrada.

50 En la banda III^a (canales 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11): frecuencia del oscilador inferior a la frecuencia de entrada.



Un inconveniente que se deriva de este sistema es que la frecuencia intermedia, obtenida de forma distinta en la banda I^a y en la III^a, tiene características opuestas: en la banda I^a la portadora de audio resulta a frecuencia inferior a la portadora de video, mientras que en la banda III^a la portadora de audio está situada a una frecuencia superior, respecto a la de video. Esto hace imposible el empleo de circuitos amplificadores de frecuencia intermedia con una curva de respuesta convencional.

La figura 1^a ilustra una curva de respuesta de forma convencional, donde con (1) se ha indicado la frecuencia de video, al 50% (6 db), y con (2) la de audio, que en la figura se ha situado, como ejemplo, a 20 db por debajo del máximo (10%).

Con el sistema de conversión de frecuencia de alta ganancia, cuya novedad se reivindica con el presente registro, será necesario emplear un tipo de curva de respuesta diferente, y en todos casos simétrica, para una recepción correcta de las dos bandas de televisión. A este efecto se ha experimentado un circuito amplificador de frecuencia intermedia, cuya característica de respuesta se ilustra en la fig. 2.



236400

85 Como puede verse, se trata de una curva completamente simétrica, obtenida, por ejemplo, con tres etapas amplificadoras y por lo tanto con cuatro circuitos sintonizados a frecuencias escalonadas y con los amortiguamientos oportunos para obtener el ancho de banda necesario, centrada, por ejemplo, a 37 Mc/s (punto indicado con 3 en la figura). A 3,5 Mc/s de distancia desde la frecuencia central, y en los dos sentidos, se han sintonizado dos circuitos-trampa, que provocan una atenuación (20 db como mínimo) en correspondencia de los puntos indicados en la figuras con (1) y (5). Continuando con el ejemplo, que a título indicativo y no limitativo estamos dando, estos dos puntos de atenuación estarán por lo tanto situados respectivamente a 33,5 y a 40,5 Mc/s. A 2 Mc/s de distancia desde la frecuencia central, y en los dos sentidos, caerán las portadoras de video, con lo cual el ancho de banda a 6 db (50%) de esta curva de respuesta tiene forzosamente que ser de 4Mc/s exactamente. Estos dos puntos, situados al 50% de la altura máxima de la curva, se encontrarán a 35 y a 39 Mc/s, y se representan en la figura con los números (2) y (4) respectivamente.

105 En el caso de la banda I^a, la frecuencia de



258400

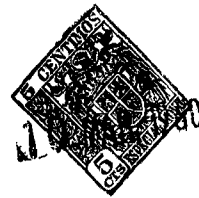
110 la portadora de video caerá por lo tanto en correspondencia del punto indicado con (4) (39Mc/s), mientras la frecuencia central de la portadora de sonido corresponderá al (1) (33,5 Mc/s) atenuado (al 10% en el ejemplo de la figura) por uno de los circuitos-trampa. El sonido del canal adyacente corresponderá al punto atenuado nº (5).

115 En correspondencia del otro circuito trampa, al nº 5 de la misma figura, (40,5 Mc/s) caerá la frecuencia central de audio de los canales de la banda IIIª, cuando la correspondiente portadora de video caerá en el punto 2 (35 Mc/s). El sonido del canal adyacente, en este caso, corresponderá al punto nº 1.

120 Esta curva de respuesta, con los anchos de banda que se han especificado, permite una perfecta reproducción del sonido y una perfecta definición de la imagen.

125 La frecuencia central de la curva, establecida en este ejemplo, es de 37 Mc/s, sin que con ello se quiera significar que el sistema no pueda dar igualmente buen resultado con otras frecuencias. En el caso del ejemplo dado, las frecuencias del oscilador local, en correspondencia de los diferentes canales de las bandas Iª y IIIª de televisión serán las siguientes:

130



230400

	Canal 2	87,25	Mc/s	(superior a la de entrada)
	" 3	94,25	"	" " "
	" 4	101,25	"	" " "
	" 5	140,25	"	(inferior a la de entrada)
135	" 6	147,25	"	" " "
	" 7	154,25	"	" " "
	" 8	161,25	"	" " "
	" 9	168,25	"	" " "
	" 10	175,25	"	" " "
140	" 11	182,25	"	" " "

Si, por cualquier razón, se considerara como un inconveniente que la curva de respuesta del canal de F.I. fuera completamente simétrica y fuera necesario aumentar la pendiente de la curva en el flanco situado hacia la portadora de audio, sería posible modificar la curva en este sentido, con el sencillo sistema de sintonizar los circuitos de la etapa amplificadora de la señal de antena, para cada canal, a una frecuencia f_c inferior a la portadora de audio en 1,5 Mc/s aproximadamente, en lugar de hacerlo a la frecuencia central de cada canal. Si la banda propia del circuito de entrada no es excesivamente ancha, con este sistema se consigue una curva total de respuesta del receptor, desde las bornas de antena hasta el detector de video, de forma completamente convencional, p sea del tipo ilustrado en la fig. 1, invirtiéndose automáticamente la asimetría de la curva al pasar de



256400

los canales de la banda I^a a los de la banda III^a.

160 En experimentos prácticos que se han realiza-
do, se ha demostrado que el inconveniente de una cur-
va perfectamente simétrica, con 4 Mc/s de ancho de
banda, carece de importancia. El sintonizador que es
objeto del presente registro da resultados altamente
satisfactorios, aun cuando el circuito de entrada se
realice de forma completamente aperiódica, como se re-
comienda con el fin de simplificar y abaratar el se-
lector.

165 Si el circuito de entrada se hace aperiódico, -
toda la conmutación se reduce exclusivamente a los
circuitos del oscilador local, consiguiéndose así la
máxima economía, Si no se había podido llevar a la
170 práctica un selector de este tipo, éste era debido
a que hasta la fecha no había manera de discriminar,
con una entrada aperiódica, la frecuencia real de la
frecuencia "imagen".

175 Hay que recordar que la "frecuencia imagen" no
tiene nada que ver con la frecuencia de video de un
receptor de televisión, y que damos este nombre, de
acuerdo con la terminología usada corrientemente, a
la frecuencia indeseada, y que sin embargo puede apa-
recer a la entrada de un cualquier receptor (no impor-
ta si de radio o de TV), de tipo superheterodino,
180 igual a:

258400



$f_0 + f_i$ cuando el oscilador local funciona a frecuencia superior a la de entrada, o bien:

185 $f_0 - f_i$ cuando el oscilador local funciona a frecuencia inferior a la de entrada.

Si tomamos como ejemplo un receptor de televisión sintonizado en el canal 5 (174-181 Mc/s), cuya frecuencia intermedia tenga una banda pasante desde 33,5 á 40,5 Mc/s, y cuyo oscilador local funcione, en el canal 5, a 214,5 (o sea a frecuencia superior a la de entrada, como ocurre en todos los actualmente empleados), tendremos un "canal imagen" comprendido entre $214,5 + 33,5 = 248$ y $214,5 + 40,5 = 255$ Mc/s. Cualquier emisora que radiara dentro de este margen llevaría a interferir irremisiblemente con la recepción del canal 5.

190

195

Si hacemos que el oscilador local en la banda III^a funcione, en lugar que a frecuencia más alta como se ha hecho funcionar hasta la fecha, a frecuencia más baja, tendremos que todo el margen de "frecuencias imágen" correspondiente a toda la banda III^a (174 - 223) se extenderá de 100 a 149 Mc/s, como se puede comprobar por un cálculo sencillo.

200

205 Si el oscilador local, en la banda I^a, fun-

256400



210 ciona, como normalmente, a frecuencia más elevada que la de entrada, las frecuencias "imágenes" correspondientes a la banda I^a (47 - 68) se extenderán de 121 a 142 Mc/s, y caerán, por lo tanto, dentro del mismo margen de las "frecuencias imágenes" correspondientes a la banda III^a. Este margen de frecuencias no corresponde a ningún canal de televisión y cae casualmente dentro de la gama de frecuencias (de 68 á 174) comprendido entre la banda I^a y la III^a. Este hecho hace que, a la entrada del receptor, puede incluirse un filtro eliminador de banda para la gama 100 - 149Mc/s, con lo cual se habrá suprimido todo inconveniente derivado de la falta de circuitos sintonizados a la entrada del selector de canales.

220

Para que todo esto se cumpla, hace falta que no sea aperiódico solamente el circuito de antena, más que lo sea también el acoplamiento entre la etapa amplificadora de la señal de entrada y la válvula mezcladora.

225

El mejor sistema aperiodico conocido para acoplar dos etapas amplificadoras es el "cascode", que permite obtener un coeficiente de ruido muy bajo compatiblemente con una ganancia elevada dentro de un margen de frecuencias extraordinariamente grande. Pe

230

256400



R. 7.60

235

ro este sistema, ya conocido desde hace tiempo, no se ha podido aplicar más que entre etapas amplificadoras y no se ha podido emplear entre una etapa amplificadora y una mezcladora, porque es característica del sistema "cascode" que la rejilla de la segunda válvula tenga que estar conectada a masa, a efectos de radiofrecuencia, y es precisamente en la rejilla de esta segunda válvula que convendrá inyectar la señal del oscilador local, para obtener una buena pendiente de conversión.

240

Esto se puede conseguir con el montaje reivindicado, que se ilustra en la fig. 3, donde (1) es la válvula mezcladora y (3) es la osciladora.

245

La primera válvula puede funcionar con rejilla a masa, introduciéndose la señal de entrada en el circuito de cátodo de la misma, cuya baja impedancia facilita el funcionamiento con grandes anchos de banda. El transformador de entrada se indica con (4). La señal amplificadora se extrae de la placa, que se conecta, según el sistema "cascode", al cátodo de la segunda válvula, que funciona de mezcladora.. En esta segunda válvula se distingue la resistencia (5) que permite la polarización automática de rejilla en combinación con la capacidad (6), que en este caso es la misma que desacopla a masa la rejilla de esta válvula. En cambio de

250

255



258400

260 conectarse directamente a masa, se conecta al cátodo de la válvula osciladora, (3), que va a masa por una resistencia de muy bajo valor, (7). Este conexionado permite un acoplamiento a baja impedancia de la señal del oscilador a la válvula mezcladora. La impedancia es tan baja que no afecta al perfecto funcionamiento del circuito "cascode".

265 Para el montaje de este circuito, pueden emplearse todas las válvulas típicamente destinadas a su empleo en selectores de canales para TV. La fig. 4 es un esquema completo del sintonizador reivindicado. En ella se han indicado cuatro válvulas. La (1) es la amplificadora de la señal de antena. Puede utilizarse la sección triodo de una válvula PCF80, o bien una de las secciones de un doble triodo PCC88.

270 La válvula indicada con (2) es la mezcladora. Puede estar constituida por la otra mitad de la misma PCC88, o bien puede utilizarse la sección pentodo de una PCF80. La válvula indicada con (3) es la oscilante. Es conveniente utilizar un triodo de PCF80 o de una válvula similar. La que se indica con (4) es la primera válvula amplificadora de frecuencia intermedia, pentodo de una PCF80 o similar. La ganancia total del sintonizador es superior cuando se

275 utiliza una PCC88 y una PCF80, pero el rendimiento

280



256400

conseguido von dos PCF80 es comparable, cuando una de las dos PCF80 hace las funciones de la válvula 1 y de la 4, y la otra PCF80 hace las funciones de la 2 y de la 3.

N O T A

285

La presente patente consta de las siguientes

REIVINDICACIONES

290

1^a.- "NUEVO SISTEMA SINTONIZADOR DE FRECUENCIA MUY ELEVADA", caracterizado por realizar la conversión de frecuencia de las bandas de frecuencia más baja por mediación del batido debido a un oscilador local que funciona a frecuencia más alta que la de antena, mientras que para las bandas de frecuencias más altas este oscilador se hace funcionar a frecuencia más baja que la frecuencia de antena con el fin de conseguir un rendimiento máximo y uniforme en todas las gamas.

295

2^a.- "NUEVO SISTEMA SINTONIZADOR DE FRECUENCIA MUY ELEVADA", según el punto anterior, caracterizado por reducirse toda conmutación para el cambio de gama o de canal a la sola conmutación del circuito oscilador, haciéndose aperiódicos los circuitos de la entrada y los de acoplamiento entre la válvula amplificadora de la señal de antena y la mezcladora de un sistema superheterodino.

300

305

3^a.- "NUEVO SISTEMA SINTONIZADOR DE FRECUENCIA MUY ELEVADA", con circuito aperiódico de entrada, y caracterizado por tener un filtro eliminador de ban-

256400



da que suprime las frecuencias imágenes.

310 4ª.-"NUEVO SISTEMA SINTONIZADOR DE FRECUENCIA MUY ELEVADA", según las reivindicaciones 1) a 3), caracterizado, además, porque su etapa mezcladora es independiente de la etapa osciladora, y está acoplada a la amplificadora precedente conectándose el cátodo de la mezcladora a la placa de la amplificadora, mientras la rejilla de la mezcladora, polarizada por una resistencia conectada a su propio cátodo, recibe la señal del oscilador por un acoplamiento de baja impedancia realizado por un condensador que une la misma rejilla de mando de la mezcladora al cátodo de la válvula oscilante, conectado a masa a través de una resistencia de bajo valor.

315

320 5ª.-"NUEVO SISTEMA SINTONIZADOR DE FRECUENCIA MUY ELEVADA", según las reivindicaciones 1) a 4), caracterizado porque en un unico conjunto contiene también el primer paso amplificador de frecuencia intermedia, consiguiéndose las cuatro funciones de: amplificadora de la señal de antena, mezcladora, osciladora y primera amplificadora de frecuencia intermedia con las cuatro secciones contenidas en dos válvulas dobles, como las FCC88, FCF80, o sus correspondientes y similares.

325

330



256400

335

6ª.-"NUEVO SISTEMA SINTONIZADOR DE FRECUENCIA MUY ELEVADA", según reivindicación 1ª, caracterizado porque, cuando se utiliza como selector de canales para televisión, obliga al amplificador de frecuencia intermedia que le sigue a tener una respuesta simétrica con ancho de banda de 4 Mc/s, medidos a 6 db por debajo de la respuesta máxima.

7ª.-"NUEVO SISTEMA SINTONIZADOR DE FRECUENCIA MUY ELEVADA!"

Todo tal y como queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva, que consta de quince hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara a la que se acompaña una hoja de planos para su mejor comprensión.

Madrid, 7 ~~19~~ MAR 1960

CARLOS BALLESTERO
P.P.

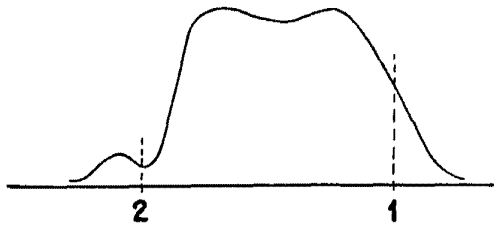


Fig. 1

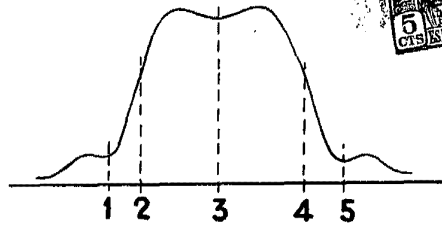


Fig. 2

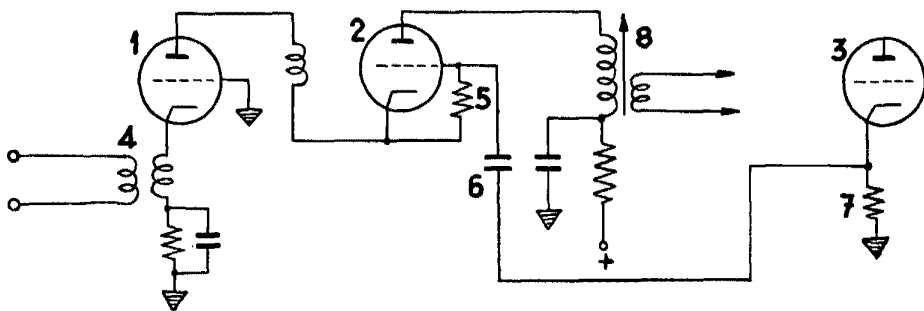


Fig. 3

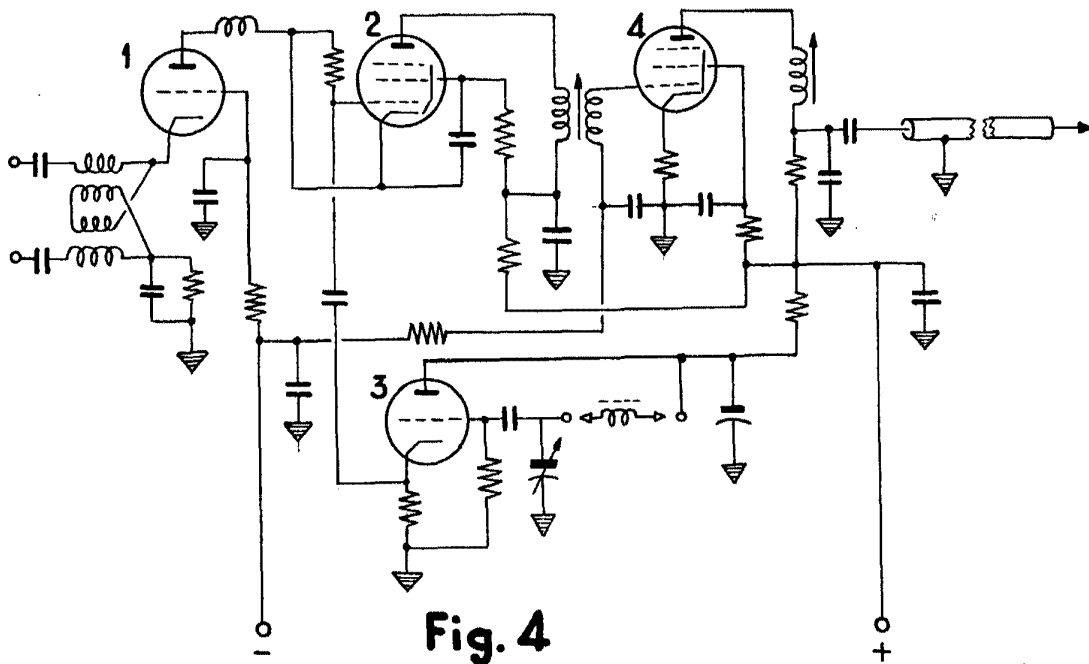


Fig. 4

Madrid, 10 MAR 1960
CARLOS BALESTERO
P.P.

ESCALA VARIABLE