

166328

166328



13

P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

a favor de Don FERNANDO NAVARRO RUÍZ, de nacionalidad española, residente en Barcelona, por "TRANSFORMADOR DE FRECUENCIA INTERMEDIA DE SELECTIVIDAD VARIABLE".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un nuevo transformador de frecuencia intermedia, de selectividad variable a voluntad, de aplicación especial a los radio-receptores de circuito denominado superheterodino.

5. En esta clase de radiorreceptores, es deseable disponer de un sistema que permita variar la selectividad, al objeto de permitir la recepción íntegra de las bandas laterales de modulación de las emisiones radiofónicas cuando la emisora sintonizada está libre de interferencias, y llegar al corte parcial de las bandas late-
- 10.

166328

rales de modulación, aumentando la selectividad, cuando exista una interferencia capaz de superponerse a las bandas extremas.

Para lograr el efecto de selectividad variable, han recurrido algunos importantes fabricantes extranjeros a dos distintas soluciones básicas. En uno de los sistemas la inductancia del secundario de un transformador de frecuencia intermedia posee otro devanado auxiliar, de escasa inductancia comparativamente, situado muy próximo al primario. Cuando se desea selectividad para un ancho de banda lateral de 4 kilociclos a cada lado de la onda portadora, el devanado auxiliar queda fuera de circuito; en los momentos en que se desea el paso de banda lateral, a ambos lados de la portadora, de 7,5 kilociclos, entra en serie el devanado auxiliar, aumentando el grado de acoplamiento entre primario y secundario, a la vez que aumenta la inductancia del secundario y su sintonía se desplaza ligeramente a una frecuencia menor que aquella a que se encuentra en resonancia el primario. Este sistema no es apto para ser empleado por el constructor modesto de radiorreceptores, dado que el sistema conmutador de selectividad es de alta impedancia y fácilmente se producen acoplamientos indeseables en el circuito de los cables de conexión en el interior del radiorreceptor. Además, solamente tiene dos grados de selectividad: para 8 y 15 kilociclos, respectivamente, de ancho total de las bandas laterales de modulación.

5.



10.

15.

20.

25.

13

166328

Otro sistema de selectividad variable, empleado por un fabricante europeo, es de regulación mecánica.

En la parte anterior del aparato radiorreceptor se dispone un botón de mando que actúa sobre un sistema mecánico de palancas, que acerca o separa entre sí los devanados primario y secundario del transformador de frecuencia intermedia. Tampoco es de fácil construcción y montaje para el fabricante de recursos modestos, porque el sistema mecánico debe construirse especialmente para cada modelo de radiorreceptor y su mueble.

- 5.
- 10.

El sistema de transformador de frecuencia intermedia de selectividad variable objeto de la invención, presenta todas las ventajas de los sistemas anteriores y ninguno de sus inconvenientes; es regulable entre márgenes muy amplios, por medio de un reóstato, y difícilmente se producen acoplamientos indeseables porque la conexión al citado reóstato es de baja impedancia y consistente, en el desarrollo práctico industrial, en un solo cable de conexión. Puede montarse en cualquier radiorreceptor superheterodino, cualquiera que sea la disposición y tamaño del chasis y del mueble, y su empleo está al alcance de cualquier profesional o aficionado.

15.

20.

La figura 1 muestra el circuito básico de esta invención: -1- representa la válvula convertora de frecuencia o amplificadora de frecuencia intermedia, de la cual sólo se ha dibujado el ánodo; -2- es la válvula amplificadora de frecuencia intermedia o detectora, según el circuito, de la cual solamente se ha dibujado el

- 25.



13

166328

electrodo de control; -3- es el devanado primario del transformador de frecuencia intermedia, que induce al secundario -4- del mismo transformador.

5. Las inductancias -3- y -4- se encuentran distanciadas convenientemente, para que su coeficiente de acoplamiento sea muy reducido, por ejemplo de 0,3 %, para obtener elevada selectividad.

10. Cercano a -3-, y con elevado coeficiente de acoplamiento entre ambos, se encuentra el devanado auxiliar -5-.

También con elevado coeficiente de acoplamiento entre ambos, el devanado auxiliar -6- se encuentra cercano al secundario -4-.

15. Para evitar que los devanados -5- y -6- efectúen absorción, es forzoso que su conexión se realice precisamente en la forma que se expresa en la figura 1, o sea en derivación. De esta forma, cuando el reóstato -7- se encuentre en posición de mínima resistencia intercalada en el circuito, representarán una inductancia en circuito abierto, cuyo valor de autoinducción se expresa:

$$L = L5 + L6 - 2M$$

donde M es su inductancia mutua y L5 y L6 son los dos devanados auxiliares.

20. Si el conexionado de los devanados auxiliares -5- y -6- se efectuase en serie, al colocar el reóstato en la posición de mínima resistencia representará una inductancia cuyos terminales extremos se encuentran en

13



166328

cortocircuito, que efectuará una gran absorción, y cuyo valor de autoinducción se expresaría:

$$L' = L5 + L6 + 2M$$

5. o sea una inductancia mayor, y en cortocircuito, que podría llegar a anular prácticamente el acoplamiento entre -3- y -4- por su gran absorción.

10. Cuando el contacto desplazable del reóstato -7- se encuentre en posición de máxima resistencia intercalada en el circuito de -5- y -6-, provocará fuerte amortiguamiento de ellos. Consecuentemente, no alterarán, en la práctica, el grado de acoplamiento entre primario -3- y secundario -4-.

15. Cuando el reóstato -7- se encuentre en posición de cero resistencia, las inductancias -5- y -6- funcionarán en forma análoga al de un sistema de acoplamiento "cadena" o "eslabón" de los utilizados en las líneas de transmisión de radiofrecuencia a baja impedancia en las radioemisoras. Dado que los devanados auxiliares son de menor número de espiras que primario y secundario, la radiofrecuencia presente en -3- será inducida a -5- en

20. relación reductora de tensión, luego transferida a -6- por medio de los conductores a baja impedancia que los conectan entre sí, y finalmente inducida a -4- con relación elevadora de tensión. Esto representará un relativamente fuerte acoplamiento entre -3- y -4-, y, por tanto, una reducción de la selectividad.

25. El acoplamiento variable entre -3- y -4- se efectúa por variación de amortiguamiento de -5- y -6-,



13 M

166328

por medio del reóstato -7-; regulando la resistencia de este último a distintos valores, se obtendrán distintos grados de selectividad, según sean las necesidades de la radiorrecepción.

5. El reóstato -7- puede intercalarse en cualquier parte del circuito de conducción eléctrica de -5- y -6-, puesto que el amortiguamiento de ellos tendrá lugar con el aumento de resistencia, cualquiera que sea su posición. También puede ser substituído este reóstato por
10. un sistema conmutador que conecte o desconecte dos o más resistencias de distintos valores, para obtener distintos grados de selectividad, variables por puntos.

- Para obtener solamente dos grados de selectividad, o sea máxima y mínima, podrá substituirse el reóstato -7- por un simple interruptor; cuando el citado interruptor se encuentre en posición de circuito abierto, equivaldrá a intercalar en serie una resistencia de valor infinitamente grande; y cuando se encuentre en posición de circuito cerrado, el acoplamiento entre -3- y
15. -4- será relativamente fuerte.
- 20.

- Si, por necesidades del circuito de aplicación práctica industrial, fuera necesario bloquear el paso de corriente continua a través del circuito de las inductancias -5- y -6-, podrán intercalarse uno o más condensadores en serie con el circuito, siempre que su capacidad sea lo suficientemente elevada para que la reactancia al valor de frecuencia intermedia sea baja. Por
25. ejemplo, un condensador de 20.000 microfaradios, cuando



166328



13

la frecuencia intermedia sea de 456 kilociclos, presentará una reactancia capacitiva de solamente 17 ohmios, resistencia tal que prácticamente no introducirá ningún amortiguamiento. Este es el caso práctico de utilización industrial cuya descripción se efectúa, referida a la figura 2, para mayor concreción de explicación.

5.

En dicha figura 2, el número -8- representa la válvula convertora de frecuencia, de la cual solamente se indica el ánodo o placa.

10.

-9- es el primario del transformador de frecuencia intermedia, sintonizado a 456 kilociclos por medio de su inductancia de 1.558 microhenrios y la capacidad de 80 micromicrofaradios arrojada por la suma del condensador ajustable, más la capacidad parásita del circuito, más la ídem distribuída del devanado de la inductancia y la interelectródica de la válvula convertora. En la realización industrial el primario ha sido dividido en tres secciones.

15.

20.

-10- es el secundario, de análogas características que el primario. Uno de sus extremos se encuentra directamente conectado, como es usual, a la rejilla de la válvula amplificadora de frecuencia intermedia, numerada -11-, mientras su extremo inferior recibe la aplicación de tensión negativa desarrollada por el regulador automático de sensibilidad a través de la resistencia de filtro de 1 megohmio, indicada por -12-, y filtrada por el condensador -13-, de 0,05 microfaradios, para proporcionar la usual constante de retardo RC. El

25.

166328

mismo condensador -13- sirve para que el extremo inferior del devanado secundario se encuentre a potencial cero de radiofrecuencia respecto a masa general.

El coeficiente de acoplamiento entre primario -9- y secundario -10- es, en el modelo de construcción industrial, de 0,3 %. Su coeficiente de sobretensión Q es de 115, respectivamente. Operando con estos datos se obtiene una atenuación teórica de 9 decibelios para

$df = \pm 6$ kilociclos fuera del punto de resonancia de 456. En la práctica se ha obtenido una pérdida de tensión entre extremos del secundario, para la misma diferencia de frecuencia, que se reduce al 40 %, o sea una atenuación de 8 decibelios.

Los devanados auxiliares -14- y -15- tienen una quinta parte de espiras que primario y secundario, respectivamente. Dado que los acoplamientos entre -9- y -14-, y -10- y -15- son del coeficiente óptimo, o sea de máxima transferencia de energía, la línea de conducción que conecta los devanados auxiliares -14- y -15- será de 25 veces menor impedancia que primario o secundario, porque el decrecimiento de impedancia está directamente relacionado con el cuadrado de la relación reductora 5:1 entre -9- y -14-. Dada la escasa tensión de frecuencia intermedia en la línea de conducción de los devanados auxiliares, no existe peligro práctico de acoplamiento con otros circuitos adyacentes en el recorrido hasta el reóstato -17-.

Los devanados auxiliares cierran circuito a tra-

5.

10.

15.

20.

25.



13 MA

166328

vés del condensador de filtro del regulador automático de sensibilidad -13- y del condensador -14-, de 20.000 micromicrofaradios solamente, para no alterar en forma apreciable el constante de tiempo del regulador automático.

5.

Las reactancias capacitivas en serie, de ambos condensadores, son de 17 y 7 ohmios respectivamente, a 456 kilociclos de frecuencia intermedia, cosa que provoca muy poco amortiguamiento del circuito de los devanados auxiliares y, en cambio, presenta la ventaja de que

10.

el transformador tiene solamente un hilo más de conexión exterior, con respecto a los transformadores comunes.



13

El reóstato -17- se utiliza, en el desarrollo

industrial, de 25.000 ohmios. Cuando el total de su resistencia está incluida en el circuito de los devanados auxiliares, éstos quedan fuertemente amortiguados, y el

15.

acoplamiento entre primario y secundario será mínimo. A medida que se reduce la resistencia presentada por el reóstato, aumenta el grado de acoplamiento entre primario y secundario, lo cual ocasiona una reducción de la selectividad.

20.

En resumen, en la realización práctica presentada como ejemplo, por la variación de la resistencia del reóstato se pasa progresivamente desde un acoplamiento de 0,3 % hasta 1 % entre primario y secundario. Para la atenuación de 9 decibelios, la diferencia de frecuencia en más o en menos de la de sintonía será de 6 kilociclos con el acoplamiento de 0,3 %, y de 12 kilociclos cuando el acoplamiento es de 0,1 %. Esto es igual a de-

25.

166328

5. cir que el filtro de banda o transformador puede variar-se en una anchura de banda pasante de frecuencias de relación 1:2, o sea desde lo que se acostumbra denominar "receptor de alta selectividad" al denominado de "alta fidelidad".

10. Podrá ser variable el grado de acoplamiento entre primario y secundario y devanados auxiliares, así como su tamaño y aspecto físico, coeficiente de sobretensión, cierre de conducción eléctrica de los devanados auxiliares, sistema de variar su grado de amortiguamiento y, en general, todo cuanto no altere, cambie o modifique la esencialidad de la invención.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:-

15. 1. Transformador de frecuencia intermedia de selectividad variable a voluntad, para radiorreceptores de circuito denominado superheterodino, que consiste esencialmente en cuatro inductancias, de las cuales una es la inductancia primaria sintonizada al valor de frecuencia intermedia; otra es la inductancia secundaria, también sintonizada al mismo valor de frecuencia intermedia; y dos inductancias auxiliares conectadas en derivación y acopladas por inducción a primario y secundario
- 20.



166328

13



respectivamente, cuyas inductancias auxiliares varían el grado de acoplamiento entre primario y secundario por mediación del amortiguamiento ocasionado en ellas al intercalar distintos valores de resistencias en su circuito de conducción eléctrica, lo cual se traduce en una variación a voluntad de la selectividad del transformador de frecuencia intermedia.

5.

2. Transformador de frecuencia intermedia de selectividad variable.

10.

La presente memoria consta de once hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, a 13 de mayo de 1944.

Fernando NAVARRO RUÍZ

p.a.

I. PONTI

P.P.

J. FERNANDO NAVARRO RUIZ

166328

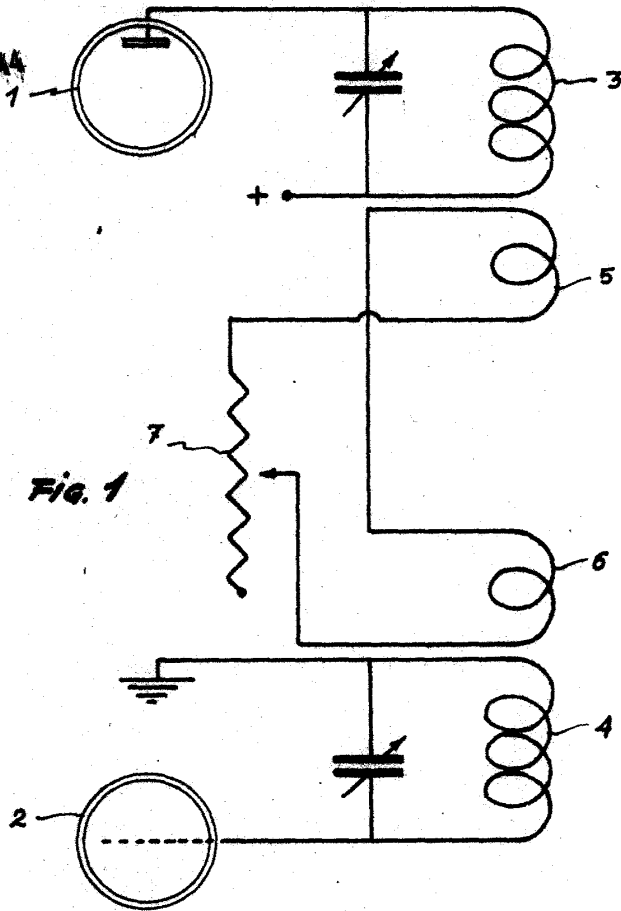


Fig. 1

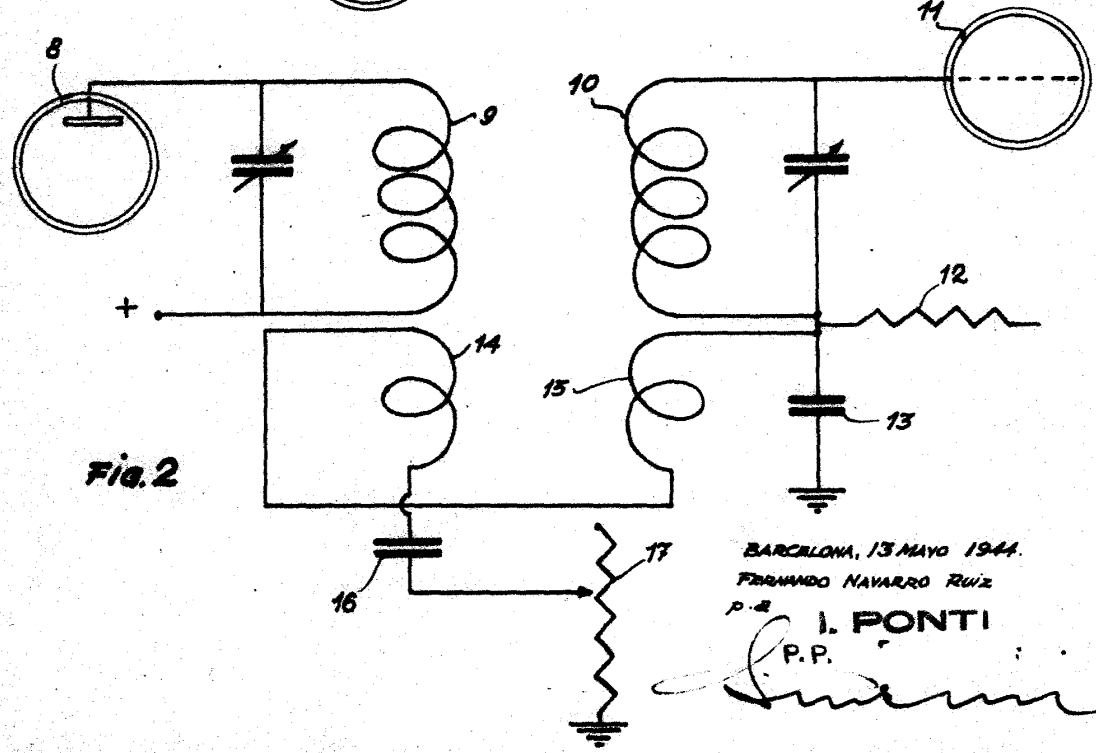


Fig. 2

BARCELONA, 13 MAYO 1944.
FERNANDO NAVARRO RUIZ

P. 2 I. PONTI
P.P.