

180300



180300

MEMORIA DESCRIPTIVA  
PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA  
POR: "MEJORAS EN O RELATIVAS A DISPOSICIO-  
NES ELECTRICAS PARA SELECCIONAR  
COMPONENTES INDIVIDUALES DE  
UNA ONDA COMPLETA "  
A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A. DOMICILIADA EN  
MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO N<sup>o</sup>. 7

-----

El presente invento se refiere a disposiciones eléctricas para seleccionar componentes individuales de una onda eléctrica compleja.

5 Naturalmente, hay varios métodos bien conocidos de efectuar esta clase de procedimientos, que incluye por ejemplo el uso de filtro de paso de banda

180300



2.

10 e circuitos resonantes que pueden ser variables, pero cuando las frecuencias de las componentes estan muy próximas como en el caso de los armónicos más altos de una onda periodica, se hace necesaria una selectividad muy alta de modo que estos métodos no son posibles para armónicos de un orden superior de aproximadamente 15.

15 En la técnica de las comunicaciones se hace amplio uso de generadores de osciladores de frecuencia variable que tienen que calibrarse con exactitud en un gran número de puntos sobre un amplio margen de frecuencia. Es usual emplear para este fin una sola frecuencia patron por ejemplo 1000  
20 ciclos por segundo y comparar la frecuencia del oscilador en cada punto de calibrado con la frecuencia patron o con uno de sus armónicos. Por conveniencia, es frecuentemente deseable el poder seleccionar un armónico alto del patron, por ejemplo el centesimo o vicentesimo armónico y esto es  
25 extremadamente difícil o prácticamente imposible usando solo filtros y circuitos sintonizados.

30 Es sabido que si la onda compleja se pasa a través de un cambiador de frecuencia de modo que la frecuencia de una componente deseada se cambia a una frecuencia mas baja adecuada, la frecuencia mas baja puede ser separada por un circuito sintonizado o filtro relativamente sencillo después de lo cual se obtiene la componente deseada cambiando  
35 de nuevo en otro cambiador de frecuencia. Se encuen-

180300



3.

tra en muchos casos que esta disposición no es muy  
posible sin la adición de complicaciones indeseables  
por razones que se aclaran mas adelante, pero se ha  
encontrado que se obtiene una disposición satisfac-  
40 toria y conveniente por la aplicación de dos cam-  
bios sucesivos de frecuencia seguidos por dos cam-  
bios correspondientes a la frecuencia original.

En consecuencia el invento provee una dis-  
posición para seleccionar una banda de frecuencias  
45 de un ancho dado desde cualquier parte de una ban-  
da de frecuencias relativamente ancha contenida en  
una onda eléctrica compleja comprendiendo medio  
para aplicar la onda compleja al primero de un par  
de cambiadores de frecuencia complementaria conec-  
50 tados juntos por un circuito selectivo adaptado  
para transmitir esencialmente solo ondas que tienen  
frecuencias mas altas que cualquiera de la de di-  
cha banda ancha y que se encuentran dentro de una  
banda de frecuencia especificada que tiene el an-  
55 cho dado y medios para derivar la banda seleccio-  
nada del segundo cambiador de frecuencias, inclu-  
yendo dicho circuito selectivo un segundo par de  
cambiadores de frecuencia complementaria adaptados  
para producir un cambio de frecuencia en la direc-  
60 ción opuesta a la producida en el primer par.

Se describirá el invento con referencia al  
adjunto dibujo que muestra dos disposiciones de  
acuerdo con el invento en forma esquemática en las

180300



4.

figuras 1 y 2.

65

A fin de hacer claro el invento se elegirá un ejemplo numérico, pero no se intenta naturalmente que el invento quede limitado a este ejemplo concreto. Se supondrá que hay disponible una frecuencia patron de 1000 ciclos por segundo. Se

70

supondrá que se aplica a un generador de armónicos apropiado y se supondrá que el centesimo armonico (frecuencia  $f - 100$  Kc) se ha de seleccionar de acuerdo con el método del invento.

75

Generalmente todos otros armónicos estarán también presentes y los más próximos de estos son naturalmente el 99 y el 101 que generalmente tendrán casi la misma amplitud que el centesimo y debe de ser posible separa el armónico 100 de los otros.

80

Haciendo ahora referencia a la figura 1, la onda compleja que se hace analizar se aplica a un filtro de pase bajo  $F_1$  cuyo punto de corte es aproximadamente 150 Kc dando una atenuación por ejemplo, de 60 db a 200 Kc. Esto presupone

85

que el armónico XX 150 es aproximadamente el mas alto que se ha de requerir. Entonces la fundamental y todos los armónicos hasta por lo menos el 150 (pero no apreciablemente por encima del vicentesimo) se aplican al modulador equilibrando

90

$M_1$  suministrando con ondas portadoras desde un oscilador de frecuencia variable  $O_1$  ajustado a

180300



5.

95

a una frecuencia  $f_1 = 550$  Kc. La salida del oscilador  $M_1$  se aplica a un circuito selectivo SC contenido en la línea de puntos y adaptado para seleccionar la frecuencia de banda lateral superior de 650 Kc y aplicarla al demodulador  $D_1$  que también es suministrado por ondas cortadoras a 550 Kc desde el oscilador  $C_1$ . Finalmente un filtro de paso bajo  $F_3$  que puede ser similar a  $F_1$  suprime las frecuencias de banda lateral superior y permite el paso de las frecuencias de banda lateral superior de 100 Kc deseada.

100

105

Considerando solamente modulación de primer orden y solo los tres armónicos adyacentes 99, 100 y 101 se verá que las frecuencias aplicadas a circuitos selectivos SC serán 449, 450, 451, 649, 650 y 651 Kc (habiéndose eliminado la frecuencia portadora de 550 Kc en el modulador equilibrado  $M_1$ ) y debe ser capaz de separar los 650 Kc excluyendo todos los otros. El circuito SC comprenden en consecuencia una disposición cambiadora de frecuencia subsidiaria que incluye un circuito sintonizado o filtro de paso de banda  $F_2$  adaptado para pasar 650 Kc de modo que suprime esencialmente las frecuencias de banda lateral inferior y atenúa en algún grado la de 649 y 651 Kc. La selectividad del filtro  $S_2$  podría por ejemplo ser tal que atenúa frecuencias 20 Kc a cada lado de la frecuencia de banda media en aproximadamente 40 db. La salida del filtro  $F_2$  pasa a un modulador  $M_2$  suministrado con una onda portadora a una frecuencia  $f_2 = 660$  Kc

110

115

120

180300



6.

125

del de un oscilador  $O_2$  y las frecuencias de banda lateral inferior que son ahora 9, 10 y 11 Kc se pasan a través de un filtro de paso de banda selectivo, circuito sintonizado, o dispositivo SF adaptado para aceptar una frecuencia  $f_0 = 10$  Kc y para atenuar la de 9 y 11 Kc en por lo menos 40 db. La frecuencia de 10 Kc se pasa entonces a un demodulador  $D_2$  suministrado con 660 Kc desde el oscilador  $O_2$  y la banda lateral resultante de 650 Kc es seleccionada por un circuito sintonizado o filtro  $F_4$  que puede ser similar a  $F_2$ . Sera evidente que el filtro selectivo SF no necesita ser muy selectivo.

130

135

El circuito selectivo SC es fijo en el sentido de que las frecuencias de las ondas que puede seleccionar es invariable. Asi cuando algun armónico diferente del centesimo se desea, la frecuencia del oscilador  $O_1$  se cambia a un valor tal que la frecuencia de banda lateral superior obtenida en la aliada de  $M_1$  es de nuevo de 650 Kc. En forma mas general, si es la frecuencia del armónico o componente que se ha de seleccionar,  $f_1$  es la frecuencia (ajustable) del oscilador  $O_1$ ,  $f_2$  es la frecuencia (fija) del oscilador  $O_2$  y  $f_0$  es la frecuencia de banda media del dispositivo selectivo SC, entonces  $f_1 = f_2 - f_0 - f$ .

140

145

150

Se ha de observar que en el primer cambio de frecuencia con el oscilador variable se elije la banda lateral superior y en el segundo cambio

180300



7.

de frecuencia con el oscilador fijo se elige la banda lateral inferior a fin de bajar a una frecuencia bastante baja  $f_2$ .

155           Habiéndose explicado la forma en que funciona la figura 1 se explicarán ahora las razones para la elección de la disposición.

160           Si la frecuencia del centésimo armónico se hubiera bajado a 10 Kc. en el modulador  $M_1$  de modo que hubiera podido aplicarse directamente a un filtro selectivo como SF, el oscilador  $O_1$  podría ajustarse por ejemplo a 110 Kc. tomándose la banda lateral inferior a 10 Kc. Pero el armónico 120 produciría también una banda lateral inferior a 10 Kc. A fin de excluir este armónico, sería necesario proveer un circuito sintonizado o filtro de paso de banda para  $F_1$  y también para  $F_3$  por razones similares. Estos circuitos sintonizados tendrían además que ajustarse para cada armónico que se desee seleccionar y alguna clase de disposición de acoplamiento acoplada al oscilador  $O_1$  sería probablemente necesaria para ser posible la disposición. Esto sería extremadamente inconveniente y costoso.

165

170

175           Se evita esta dificultad de acuerdo con el invento elevando primero todas las frecuencias  $f$  en cuestión en una frecuencia  $f_1$  debe preferiblemente ser por lo menos doble que la máxima  $f$ . Entonces  $F_1$  puede ser un filtro de paso bajo fijo

180300



8.

180 no muy altamente selectivo pues solo la frecuencia de entrada superior a  $f_1$  podrían introducir bandas laterales de interferencia. Similarmente,  $F_3$  puede ser un filtro de paso bajo fijo.

185 Así se evitan las bandas laterales a interferencia sin tener que utilizar filtros de entrada y salida ajustables o altamente selectivos y los armónicos pueden elegirse una a uno ajustando el oscilador  $O_1$ .

190 Sin embargo, deben usarse filtro de paso de banda de entrada y salida o circuitos sintonizados para el circuito selectivo SC, pero como este está adaptado para seleccionar una frecuencia fija (o una banda extraña centrada en una frecuencia fija) los filtros no necesitan ser variables y así no se introduce ninguna dificultad.

195 La onda aplicada al filtro  $F_1$  puede ser cualquier onda compleja cuyos componentes no forman necesariamente una serie de armónicos. Con tal de que la frecuencia del oscilador  $f_1$  sea siempre muy superior a la frecuencia de corte del  
200 filtro de paso bajo  $F_1$ , la onda compleja puede ser analizada y las componentes elegidas sucesivamente una a una ajustando las frecuencias del oscilador  $O_1$ . La selectividad depende naturalmente en todo caso de la selectividad del dispositi-  
205 vo o filtro SF. Como  $f_1$  debe ser siempre mayor que la mayor frecuencia que se ha de seleccionar



180300

210

entonces el margen total de variación es menor de  $f_1$  a  $2f_1$  que puede fácilmente ser cubierto por ajuste de un solo condensador de dieléctrico de aire en el oscilador  $O_1$ . Si se desea este oscilador podría naturalmente estar calibrado en términos de la frecuencia de la componente seleccionada en vez de la que realmente genera.

215

Si bien a disposición que se ha descrito es útil para el análisis de una onda compleja, o para proveer un gran número de frecuencias patron partiendo de un suministro patron de una sola frecuencia, puede también aplicarse directamente para el calibrado exacto de un oscilador de frecuencia variable y margen ancho lo que puede efectuarse con facilidad utilizando mano de obra relativamente no especializada o incluso por un procedimiento automático.

220

225

Un tipo bien conocido de oscilador de frecuencia variable y margen ancho comprende dos circuitos oscilantes; uno que proporciona una frecuencia fija y el otro una frecuencia variable. Las salidas de los dos circuitos oscilantes se combinan en un modulador y la frecuencia de diferencias es seleccionada por filtros para servir como onda generada de salida. La frecuencia de salida se ajusta comunmente por medio de un condensador de dieléctrico de aire que forma parte del circuito de oscilación variable. Una escala adecuada, por ejemplo en un trozo de película, está

230

235

180300



10.

240 asociada con el condensador y la práctica es calibrar y marcar la escala a frecuencias igualmente espaciadas por ejemplo, en 1000 ciclos. Las divisiones de la escala entre marcas calibradas se colocan por interpolación por ejemplo por medio del dispositivo óptico descrito en la solicitud de patente británica número 690144.

245 La figura dos indica como se puede llevar a cabo tal calibrado. La línea de puntos G representa el generador de oscilaciones que ha de calibrarse que a modo de ejemplo se supondrá que cubre el margen de 1 a 150 Kc y que requiere ser calibrado cada 1000 ciclos. Comprende un oscilador de frecuencia variable  $O_4$  ajustable desde 650 a 500 Kc, un oscilador de frecuencia fija  $O_3$  que da 650 Kc, un modulador  $M_3$  y un filtro de paso bajo  $F_5$  adaptado para seleccionar las frecuencias de banda lateral inferior que tengan el margen de salida deseado.

255 Los elementos  $F_1$ ,  $F_3$ ,  $M_1$ ,  $D_1$  y SC son iguales que los de la figura 1. S es un patrón de frecuencias seguido por un generador de armónicos del que se han de seleccionar las frecuencias armónicas de 1 a 150 Kc. El oscilador  
260  $O_4$  se utiliza en lugar de  $O_1$  y una salida del mismo se conecta a  $M_1$  y  $D_1$ . La salida del filtro  $F_3$  se conecta a un par de elementos deflectores de un indicador 1 consistente en un oscilógrafo de rayos catódicos y la salida de  $F_5$  se conec-

180300



11.

265

ta al otro par.

270

Se ha explicado que no habrá salida de  $F_3$  excepto cuando la frecuencia del oscilador  $O_4$  sea tal que seleccione uno de los armónicos del suministro S. Así, por ejemplo, si se está calibrando el punto 100 Kc se ajusta  $O_4$  a 550 Kc y entonces se obtendrá de  $F_3$  una salida a 100 Kc. Al mismo tiempo, como  $O_3$  genera 650 Kc, la salida de  $F_5$  será también 100 Kc y se obtendrá una figura de Lissajou de 1:1 en la pantalla del oscilógrafo.

275

Un pequeño cambio en la frecuencia de  $O_4$  hará que gire la figura de Lissajou pues la salida de  $F_5$  ya no es 100 Kc. Además aunque la salida de  $F_3$  permanece a una frecuencia de 100 Kc, disminuirá rápidamente a medida que se cambia la frecuencia de  $O_4$  y la figura desaparecerá.

280

285

El practica, naturalmente, ambos osciladores  $O_3$  y  $O_4$  están provistos con pequeños ajustes. Estos permiten ajustar la frecuencia de  $O_4$  a casi 650 Kc, siendo bastante tolerable un error de uno 100 ciclos por segundo, y la frecuencia de  $O_3$  pueda ajustarse de modo que se obtiene un batido cero en la salida de  $F_5$  cuando se ajusta a cero la escala del oscilador G.

290

Se varia entonces la frecuencia del oscilador  $O_4$  por medio del condensador principal de sintonía de modo que la salida de  $F_5$  es precisamente 1 Kc tal como se determina por la producción

180300



12.

295

de una figura de Lissajou 1:1 fija, en el indicador 1. Esto es posible porque la frecuencia de salida de  $F_3$  es también 1 Kc, pero la amplitud puede ser pequeña debido al posible pequeño error en el ajuste inicial de  $O_4$ .

300

Un condensador de ajuste en el oscilador  $O_2$  del circuito selectivo SC, se ajusta por lo tanto de modo que la salida de 1 Kc  $F_3$  tiene una amplitud máxima bajo estas condiciones. La escala del oscilador se marca entonces en este punto de ajuste del condensador principal de sintonía y se varia el oscilador hasta que la siguiente figura 1:1 aparece en el indicador. Esta corresponde a una frecuencia de salida de precisamente 2 Kc. La escala del oscilador se marca de nuevo y continua al procedimiento.

305

310

Se verá así que se obtiene una indicación solo en la proximidad inmediata de cada punto de especialidad especificado y además la indicación es siempre una figura de Lissajou de 1:1. Las dificultades asociadas por los métodos usuales en los que figuras de Lissajou de alto orden tiene que ser reconocidas y diferenciadas se

315

evitan de este modo y puede efectuarse el calibrado fácil y rápidamente por personas no especializadas o por un procedimiento automático en el que el indicador 1 está reemplazado por un circuito de relé u otro detector de algún tipo ade-

320

180300



cuado adaptado para detectar la igualdad de las frecuencias en la salida de  $F_3$  y  $F_5$ .

325

Estará claro que el generador G podría calibrarse en forma similar sobre cualquier margen de frecuencia deseado emitiéndose la frecuencia patron para que sea igual al paso de calibrado de frecuencia eligiéndose naturalmente en consecuencia los filtros y circuitos selectivos.

330

El anterior ejemplo es solo una aplicación de la disposición de la figura 1 que como ya se ha mencionado se puede usar para diferentes fines además del calibrador de osciladores.

335

Aunque se ha supuesto que la disposición de la figura 1 se destina para seleccionar frecuencias de una onda compleja, se ha de observar que si el dispositivo selectivo es un filtro de paso de banda adecuado, la disposición podría usarse para seleccionar un canal determinado en el sistema de transmisión multicanal para fines, por ejemplo, de prueba u observación. El canal deseado puede seleccionarse ajustando adecuadamente la frecuencia del oscilador  $O_2$ .

340

345

En las adjuntas reivindicaciones, la expresión "par de cambiadores de frecuencia complementarias" indica dos cambiadores de frecuencia dispuesto de modo que el segundo invierte exactamente el cambio producido por el primero.



350

Este invento corresponde a una solicitud de Patente formulada en Inglaterra el 15 de Julio de 1.944 señalada con el N<sup>o</sup>. 13496-44 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

----- NOTA -----

355

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Veinte Años son los siguientes:

360

1. Mejoras en disposiciones para seleccionar una banda de frecuencias de un ancho dado de cualquier parte de una banda de frecuencias relativamente ancha contenida en una onda eléctrica compleja, que comprenden medios para aplicar la onda compleja al primero de un par de cambiadores de frecuencia complementarios conectados juntos por un circuito selectivo adaptado

365

para transmitir esencialmente solo ondas que tienen frecuencias más altas que cualquiera de las de dicha banda ancha y que se encuentran dentro de una banda de frecuencia determinada que tiene el ancho dado y medios para derivar la banda

370

seleccionada del segundo cambiador de frecuencias, incluyendo a dicho circuito selectivo un segundo par de cambiadores de frecuencia complementarios adaptados para producir un cambio de frecuencia en la dirección opuesta a la producida por el

375

primer par.

180300



15.

380 2. Mejoras en disposiciones de acuerdo con el punto 1 para seleccionar una de las componentes de frecuencia de una onda eléctrica compleja en las que dicho circuito selectivo está adaptado para excluir esencialmente todas las ondas excepto aquellas de una frecuencia especificada.

385 3. Mejoras en disposiciones para seleccionar una de las componentes de frecuencias de una onda eléctrica compleja que comprenden un modulador y un demodulador ambos suministrados con ondas portadoras a una primera frecuencia desde un suministro de frecuencia variable común y conectados juntos por un circuito selectivo adaptado para pasar esencialmente solo ondas de 390 una segunda frecuencia mas alta que la primera, medios para aplicar la onda compleja al modulador y medios para derivar la componente seleccionada del demodulador, comprendiendo dicho circuito selectivo un segundo modulador y un segundo 395 demodulador ambos suministrados por ondas portadoras a una tercera frecuencia. desde un suministro de frecuencia fija comun y conectados juntos por un dispositivo selectivo adaptado para esencialmente solo ondas de una cuarta frecuencia más 400 baja que la tercera.

4. Mejoras en disposiciones para seleccionar una de las componentes de frecuencia de una onda eléctrica compleja cuyos componentes se encuentran dentro de una banda de frecuencia li-

180300



16.

405 mitada, comprendiendo medios para aplicar la onda  
compleja al primero de una serie de cuatro cam-  
biadores de frecuencia conectados en cascada, los  
cambios de frecuencia siendo, sucesivamente hasta  
410 una primera frecuencia fija, mayor que el doble  
de la frecuencia mas alta de la banca, hasta una  
segunda frecuencia fija relativamente baja, de  
nuevo a la primera frecuencia y finalmente a la  
frecuencia de la componente seleccionada, un dis-  
positivo selectivo adaptado para pasar esencial-  
415 mente solo ondas de la segunda frecuencia inter-  
puesto entre el segundo y tercer cambiador de  
frecuencia.

5. Mejoras en disposiciones de acuerdo  
con el punto 4 que comprenden un suministro de  
420 frecuencia variable adaptado para suministrar  
al primer y cuarto cambiador de frecuencia, on-  
das portadoras a una frecuencia mayor que la fre-  
cuencia mas alta de la banda y un suministro de  
frecuencia fija adaptado para suministrar al  
425 segundo y tercer cambiador de frecuencia, ondas  
portadoras a una frecuencia igual a la diferen-  
cia entre la primera y segunda frecuencia.

6. Mejoras en disposiciones de acuerdo  
con el punto 4 ó 5 que comprenden dos disposi-  
430 tivos selectivos similares conectados respecti-  
vamente entre el primer y segundo y entre el  
tercero y cuarto cambiador de frecuencia y adap-  
tado para pasar ondas de la primer frecuencia  
y para atenuar ondas de las otras frecuencias.



435 7. Mejoras en disposiciones de acuerdo con  
el punto 4, 5 ó 6 que comprenden dos filtros de paso  
bajo similares conectados respectivamente del pri-  
mer y después del cuarto cambiador de frecuencias,  
estando dichos filtros adaptados para suprimir on-  
440 das que tengan frecuencias superiores a la frecuen-  
cia mas alta de dicha banda.

445 8. Mejoras en disposiciones para calibrar  
un generador de oscilaciones de frecuencia varia-  
ble de la clase que comprende osciladores de fre-  
cuencia variable y fija separados, cuyas salidas se  
combinan en un modulador, comprendiendo un solo su-  
ministro de frecuencia patron que mueve un genera-  
dor de armónico conectado a una disposición selec-  
tora de componente de acuerdo con cualquiera de los  
450 puntos 5 a 7 en el que dicho oscilador de frecuen-  
cia variable sirve como suministro de frecuencia  
variable y un dispositivo indicador de onda conec-  
tado a la salida de dicha disposición selectora de  
componente.

455 9. Mejoras en disposiciones de acuerdo con  
el punto 8 en las que dicho dispositivo indicador  
de onda comprende un oscilógrafo de rayos catódi-  
cos que tiene un par de elementos deflectores co-  
nectados a la salida de dicho generador de oscila-  
460 ciones y otro par a la salida de dicha disposición  
selectora de componente.

10. Mejoras en disposiciones para seleccionar

180300



18.

465

una banda de frecuencias o una componente de una onda eléctrica compleja según se ha descrito con referencia a la figura 1 de los adjuntos dibujos.

11. Mejoras en disposiciones para calibrar un generador de oscilaciones según se ha descrito con referencia a la figura 2 del adjunto dibujo.

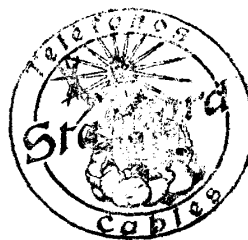
470

12. Mejoras en o relativas a disposiciones eléctricas para seleccionar componentes individuales de una onda completa.

-----

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

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



Madrid, 30 OCT. 1947

STANDARD ELECTRICA, S. A.

Secretario General

