

P - 13.845

PH 13.161

2255 10 2255 10



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

~~PATENTE DE INVENCION~~

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:

"UN GENERADOR DE CANALES MULTIPLES PARA GENERAR OSCILACIONES A UNA ALTA FRECUENCIA ESTABLE FINAL".

-----

El invento se refiere a generadores de multi-  
canal para generar oscilaciones de frecuencia final alta y  
estable (la estabilidad, por ejemplo puede sobrepasar  $10^{-6}/\%0$ ),  
los cuales son ajustables en pasos basto, fino e interpolación  
5 de por ejemplo 10, 1 y 0,1 Mc/s respectivamente, siendo deri-



225510

vada la frecuencia final desde un oscilador de frecuencia final, que por medio de control automático de frecuencia (CAF) es estabilizado con respecto a un generador de paso basto controlado por cristal, un generador de paso fino controlado por cristal, y un oscilador de interpolación. Tales generadores de multicanal son de particular importancia para su uso en aparatos de comunicaciones de multicanal de muy alta y ultra alta frecuencia.

En una disposición conocida de esta clase, en la que se utilizan tres generadores de decenas, comprendiendo cada uno de diez cristales (ver Proc. I.E.E. parte III, de Marzo 1954, páginas 85 a 90), el voltaje de control requerido para el control automático de frecuencia del oscilador de frecuencia final se obtiene reduciendo la frecuencia final en tres etapas mezcladoras sucesivas con filtros intermedios, mezclando en sucesión con las frecuencias del generador de paso basto, el generador de paso fino y el oscilador de pasos de interpolación.

Aunque en la llamada disposición de análisis de frecuencia, las frecuencias adicionales de interferencia en la señal del oscilador de frecuencia final, son materialmente reducidas debido a la disposición del filtro usual de paso bajo para aplanar el voltaje de control, un número comparativamente grande de canales muestran silbidos de interferencia. Se ha encontrado que también son rechazadas insuficientemente otras frecuencias adicionales con el resultado de que un número considerable de las frecuencias de canal teóri-



225510

caamente disponibles no pueden ser utilizadas en la práctica.

Un objeto del invento es crear un generador de multicanal de la clase descrita al principio, de diseño especial, por el que primordialmente dichas dificultades son reducidas y aun evitadas, con el uso de filtros sencillos  
5 solamente y un montaje simple y claro.

Un objeto más del invento es proporcionar un ahorro considerable de cristales y permitir que el oscilador de interpolación sea hecho variable continuamente sin encontrar dificultades debidas a las frecuencias adicionales  
10 que en la práctica se interfieren.

De acuerdo con el invento, el generador de multicanal descrito al principio para esta finalidad, comprende un oscilador auxiliar, que para control automático de frecuencia con respecto al generador de paso basto y el  
15 oscilador de interpolación, forma parte de un bucle auxiliar de contro. automático de frecuencia que comprende una primera etapa mezcladora acoplada al oscilador auxiliar y al generador de paso basto para obtener una frecuencia de interpolación, la cual es baja comparada con la frecuencia de oscilador auxiliar, y una segunda etapa mezcladora acoplada al  
20 oscilador de interpolación, y a través de un filtro de frecuencia de interpolación, a la salida de la primera etapa mezcladora, siendo tomado un voltaje de control desde dicha  
25 segunda etapa mezcladora, el cual voltaje a través de un filtro de aplanamiento de paso bajo, controla un corrector de frecuencia acoplado al oscilador auxiliar, siendo tomadas las



225510

5  
10  
15  
señales de frecuencia final desde un oscilador principal, el cual, para control automático de frecuencia con respecto al oscilador auxiliar y el generador de paso fino controlado por cristal, forma parte de un bucle principal de control automático de frecuencia que comprende una primera etapa mezcladora acoplada a los osciladores principal y auxiliar para obtener una frecuencia intermedia que es baja comparada con la frecuencia del oscilador principal, y una segunda etapa mezcladora que está acoplada al generador de paso fino controlado por cristal, y a través de un filtro de frecuencia intermedia, a la salida de la primera etapa mezcladora, siendo derivado un voltaje de control desde dicha segunda etapa mezcladora, el cual voltaje, a través de un filtro de aplanamiento de paso bajo controla un corrector de frecuencia que está acoplado al oscilador principal.

El invento será ahora descrito más completamente con referencia al dibujo esquemático que se acompaña, en el que

20  
la fig. 1 es un esquema en bloque de un generador de multicanal, de acuerdo con el invento para una gama de 120 a 170 Mc/s, que comprende 5 cristales de paso basto, 10 cristales de paso fino y un oscilador de interpolación ajustable continuamente.

25  
La fig. 2 es un esquema en bloque de una realización preferida de tal aparato para una gama de 100 a 200 Mc/s, que comprende 10 cristales de paso basto, 1 cristal de paso fino y un oscilador de interpolación ajustable continua-



225510

mente.

Las figs. 3a y 3b son esquemas que muestran con más detalle los bordes de control automático de frecuencia auxiliar y principal respectivamente, para uso en el generador de multicanal mostrado en la fig. 2.

La fig. 4 es un esquema en bloque de una realización más de un generador multicanal de acuerdo con el invento, en el que las frecuencias de paso basto, las frecuencias de paso fino y las frecuencias predeterminadas de interpolación son derivadas desde un solo cristal.

El generador de multicanal mostrado en la fig. 1 comprende un bucle principal 1 de control automático de frecuencia, y un bucle auxiliar 2 de control automático de frecuencia. El bucle auxiliar 2 de control automático de frecuencia, será ahora descrito más completamente.

El circuito auxiliar 2 de control automático de frecuencia comprende un oscilador auxiliar 3 que por medio de un mecanismo de pasos, por ejemplo un interruptor, puede ser sintonizado a cinco frecuencias con separaciones relativas de 10 Mc/s. La selección exacta de dichas frecuencias de sintonización será descrita más completamente en adelante.

En el bucle auxiliar de control automático de frecuencia, la señal de salida del oscilador auxiliar 3 es aplicada a través de un amplificador separador 4 a una etapa mezcladora 5 para reducir la frecuencia del oscilador auxiliar a la frecuencia de interpolación que en el caso considerado, es de entre 2 y 3 Mc/s. Para este objeto, está



225510

5 acoplada una entrada de la etapa mezcladora 5 a la salida de un oscilador 6 de paso basto, el cual produce frecuencias separadas por intervalos mutuos de 10 Mc/s, cuyas frecuencias pueden ser seleccionadas por medio de un interruptor 7 de

5 paso basto que permite la selección de cualquiera de los cinco cristales 8 de paso basto disponibles. En gracia a la sencillez, las frecuencias disponibles para el generador de paso basto, están indicadas en el dibujo junto a los cristales, como 104, 114 ..... 144 Mc/s, aunque en la práctica se uti-

10 lizarán cristales para frecuencias más bajas, por ejemplo, cristales de hipertonos para 30 a 50 Mc/s preferiblemente, siendo obtenida la frecuencia deseada del generador de paso basto, por medio de multiplicación de frecuencia.

15 La señal de salida de la etapa mezcladora 5 es aplicada a través de un filtro 9 de frecuencia de interpolación que comprende una banda de 2 a 3 Mc/s, a una segunda etapa mezcladora 10 a la cual está conectado un oscilador de interpolación 11. El oscilador de interpolación 11 es

20 ajustable continuamente desde 2 a 3 Mc/s. Este oscilador debe ser suficientemente estable comparado con la estabilidad de por ejemplo, el generador de paso basto controlado a cristal, a fin de evitar que la variación de la frecuencia de salida del oscilador auxiliar 3, sea principalmente determinado por la inestabilidad del oscilador de interpolación.

25 Debido a la considerable diferencia entre la frecuencia del generador de paso basto y la del oscilador de interpolación, dicha necesidad de estabilidad que requiere satisfacer el



225510

oscilador de interpolación, es aceptable en la práctica.

Si la frecuencia aplicada a la etapa mezcladora 10 a través del filtro 9 de frecuencia de interpolación, y la frecuencia del oscilador de interpolación 11 son iguales, se produce un voltaje continuo de batimiento en la salida de la etapa mezcladora 10 como ya se sabe el cual voltaje puede ser utilizado como un voltaje de control para control automático de frecuencia del oscilador auxiliar 3. En el bucle auxiliar de control automático de frecuencia mostrado, el voltaje continuo tomado desde la salida de la etapa mezcladora 10 es aplicado a través de un tubo de control 12 y un filtro subsiguiente 13 de aplanamiento de paso bajo; a un corrector de frecuencia 14, el cual está acoplado al circuito resonante determinador de frecuencia del oscilador auxiliar 3, y es controlado por la corriente del tubo de control.

A fin de rechazar frecuencias adicionales de interferencia en la señal de salida del oscilador auxiliar 3 en el sistema de bucle de control automático de frecuencia descrito que comprende los elementos 3, 4, 5, 9, 10, 12, 13 y 14, es deseable que sea comparativamente baja la frecuencia de corte del filtro de aplanamiento 13, por ejemplo, de alrededor de 10 a 25 kc/s. Sin embargo, con tal frecuencia de corte del filtro 13 en conductor de control, la requerida estabilización automática o "enganche" de la frecuencia del oscilador auxiliar 3, es producida solamente si este oscilador es ajustado inicialmente de forma que la frecuencia de interpolación producida no difiere de la frecuencia de interpola-

225510



5 ción ajustada del oscilador de interpolación 11, en más de aproximadamente 5 kc/s. En la práctica es difícil obtener una exactitud de ajuste del oscilador auxiliar 3 de  $\pm 5$  kc/s, más particularmente con considerables variaciones de la temperatura ambiente, por ejemplo desde  $-30^{\circ}\text{C}$  a  $+60^{\circ}\text{C}$ .

10 A fin de reducir los requerimientos concier-  
nientes a precisión de ajuste que necesita satisfacer el os-  
cilador auxiliar 3, cuando se utiliza un filtro de aplanamien-  
to 12 que tiene una frecuencia de corte comparativamente baja,  
como se muestra en la fig. 1, la etapa mezcladora 10 puede ser  
15 salvada por un discriminador de frecuencia 15, el cual está  
adaptado para ser sintonizado, y cuyos medios de sintonía es-  
tan acoplados mecánicamente a los medios de sintonía del os-  
cilador de interpolación 11, como se indica por las líneas  
de trazos. Si, ahora, la sintonía inicial del oscilador au-  
xiliar 3 produce una frecuencia de interpolación a través de  
la salida del filtro 9 de frecuencia de interpolación, la  
cual frecuencia difiere demasiado de la frecuencia de inter-  
polación ajustada por medio del oscilador de interpolación 11  
20 para que sea producido el enganche automático, el discrimina-  
dor de frecuencia 15 suministra un voltaje continuo de con-  
trol que obliga a la frecuencia del oscilador auxiliar 3 ha-  
cia la sintonía correcta, hasta que, debido al enganche auto-  
mático debido al voltaje de salida de la etapa mezcladora 10,  
la frecuencia del oscilador auxiliar llega a ser exactamente  
igual a la suma de la frecuencia del generador de paso basto  
6 y del oscilador de interpolación 11.

225510



5 Si se necesita, los medios de sintonía del oscilador de interpolación 11 y los medios de sintonía del discriminador de frecuencia 15 acoplados a ellos, pueden ser ajustables no solo continuamente, sino también a frecuencias de interpolación fijas separadas por intervalos de, por ejemplo, 100 kc/s ó 50 kc/s, por medio de un mecanismo de trinquete.

10 En el bucle auxiliar de control automático de frecuencia, el oscilador auxiliar 3 puede ser estabilizado por medio del generador de paso basto 6 y el oscilador de interpolación 11, sobre cualquier frecuencia de cinco bandas de frecuencia de cinco bandas de frecuencias de 1 Mc/s, las cuales bandas están separadas por intervalos de 10 Mc/s. Estas bandas de frecuencia son 106-107 Mc/s, 116-117 Mc/s, 15 126-127 Mc/s, 136-137 Mc/s y 146-147 Mc/s. A fin de reducir a un mínimo el control de frecuencia del oscilador auxiliar 3 que ha de ser producido por el corrector de frecuencia 14, el oscilador auxiliar es ajustable, en la forma indicada en la figura, por medio de un mecanismo de trinquete, un interruptor o un motor de sintonía (no mostrado) a las frecuencias centrales de dichas bandas de 1 Mc/s, es decir, 106,5 20 Mc/s, 116,5 Mc/s ..... 146,5 Mc/s.

25 Si los filtros utilizados son de diseño sencillo, en el bucle auxiliar de control automático, debido al uso en las entradas y salida de la etapa mezcladora 5, de frecuencias que difieren en por lo menos un orden de magnitud, y debido a la baja frecuencia central y la anchura de banda



225510

comparativamente pequeña del filtro de frecuencia de interpolación 9 (solo aproximadamente 10% de un paso de frecuencia basto) no ocurren sustancialmente silbidos de interferencia perjudiciales, aun si la señal derivada desde el oscilador 6 de cristal de supertono comprende una frecuencia que es igual a por ejemplo  $1/3$  de la frecuencia deseada de 104, 114 o 144 Mc/s, es decir, por ejemplo,  $34^{2/3}$ , 38..... ó 48 Mc/s, y el deseado armónico de la misma es producido parcialmente en la etapa mezcladora. Es esencial que las frecuencias aplicadas a la etapa mezcladora 5 sean tales que no se produzcan silbidos de interferencia, ya que en un bucle de control automático de frecuencia de la clase descrita que comprende una segunda etapa mezcladora (10) que actúa como detector de fase, estos silbidos no pueden ser rechazados por medio de los filtros 9 y 13. De esta forma, los silbidos producen una modulación indeseada de la señal del oscilador auxiliar a través del corrector de frecuencia 14. Las frecuencias indebidas producidas en los sucesivos procesos de mezclado, las cuales frecuencias sobrepasan la frecuencia de corte del filtro de aplanamiento 13 o están fuera de la gama de paso del filtro de interpolación 9, son atenuadas. Sin embargo, tales frecuencias indeseables deberán ser evitadas igualmente en cuanto sea posible en bucles de control automático de frecuencia de la clase descrita, a fin de permitir el uso de medios de filtrado sencillos, y por consiguiente, baratos.

En bucles de control automático de frecuencia de la clase descrita, se origina otra dificultad, que son las



225510

llamadas sincronizaciones espúreas, es decir, estabilización del oscilador auxiliar 3 sobre una frecuencia diferente de la que se quiere.

Si por ejemplo, el generador de paso basto está ajustado a 104 Mc/s y el oscilador de la interpolación a 3 Mc/s a fin de estabilizar el oscilador auxiliar 3 a 107 Mc/s, tal sincronización espúrea puede producirse de la forma siguiente. Se supone que el oscilador auxiliar 3 suministra una frecuencia de 105,5 Mc/s debido a ajuste insuficientemente preciso. Por consiguiente, se produce una frecuencia de 1,5 Mc/s en la salida de la etapa mezcladora 5, la cual frecuencia, si es atenuada insuficientemente en el filtro de frecuencia de interpolación, produce la frecuencia doble, es decir, 3 Mc/s, en la etapa mezcladora 10. Este voltaje de 3 Mc/s junto con el voltaje de 3,9 Mc/s del oscilador de interpolación 11, produce un voltaje de control que estabiliza el oscilador auxiliar 3 en 101,5 Mc/s.

En el bucle auxiliar descrito de control automático de frecuencia, no es probable que ocurra esta sincronización espúrea. Primeramente, aún si el filtro 9 de frecuencia de interpolación es de diseño sencillo, dicha frecuencia de 1,5 Mc/s será suficientemente rechazada (por ejemplo -10dB) para evitar la producción de un voltaje de control efectivo. Segundo, con un diseño conveniente del discriminador de frecuencia 15, éste último, si tiene una frecuencia de 1,5 Mc/s aplicada al mismo, proveerá un voltaje continuo de control que evita que el oscilador auxiliar 3 sea estabilizado sobre la



225510

se obtiene desde una señal de  $6^{14}/15$  Mc/s por multiplicación de frecuencia. En este caso, la mezcla de una frecuencia adicional de  $110^{14}/15$  Mc/s produce una frecuencia de diferencia de 3 Mc/s que, junto con la señal de 3 Mc/s del oscilado de interpolación 11, da origen a un voltaje de control, y por consiguiente hace que el oscilador auxiliar sea estabilizado sobre  $107^{14}/15$  Mc/s en lugar de sobre 107 Mc/s como se requiere. En vista de sincronizaciones espúreas de esta clase, es aconsejable que la frecuencia mínima producida en el generador de paso basto sea por lo menos de 10 Mc/s, preferiblemente por lo menos 30 Mc/s, lo cual se consigue con el uso de cristales de supertonos.

Hasta ahora han sido mencionadas varias formas en las que pueden ocurrir sincronizaciones espúreas, frecuencias adicionales en la señal del oscilador auxiliar, silbidos de interferencia. Debe mencionarse expresamente, que las varias formas en que pueden ocurrir estas perturbaciones, no han sido tratadas a fondo. Después de enumeración de formas en que pueden producirse frecuencias indeseables, puede ser suficiente mencionar que ha resultado ser ventajoso, con frecuencias de salida que ocurren en la señal del generador de paso basto, que son menores de aproximadamente cinco veces la frecuencia más alta de interpolación, y pueden ser, por ejemplo, de 10 Mc/s al que la banda de frecuencia de interpolación sea tal, que no comprenda la mitad a un tercio de esta frecuencia de

225510

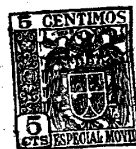


5 salida, es decir, en el caso considerado, 2-3 Mc/s ó 3,5-4,5  
Mc/s. Además, al elegir la banda de frecuencia de interpola-  
ción, se debe tener en cuenta el hecho de que una frecuencia  
de interpolación menor de 1,5 Mc/s aproximadamente, da ori-  
gen en la práctica a dificultad con respecto a la necesidad  
de estabilidad que el oscilador auxiliar 3 debe satisfacer, y  
que las frecuencias de interpolación de por ejemplo 4,5  
Mc/s y más, aumentan indebidamente las necesidades de esta-  
10 bilidad que debe satisfacer el oscilador de interpolación  
11.

El esquema en bloque del bucle principal de  
control automático de frecuencia, será ahora descrito. Es-  
te bucle es similar al bucle auxiliar 2 de control automá-  
tico de frecuencia que ha sido descrito con detalle. Lo que  
15 ha sido mencionado con respecto al bucle auxiliar de con-  
trol automático de frecuencia con relación a la producción  
de silbidos de interferencias, frecuencias adicionales de  
interferencia y sincronizaciones espúreas, se aplica muta-  
tis mutandi al bucle principal de control automático de  
20 frecuencia.

El bucle principal 1 de control automático  
de frecuencia en la fig. 1, comprende un oscilador princi-  
pal 16 que es ajustable entre los 120 y los 170 Mc/s. La  
señal del oscilador principal es la señal de salida del  
25 generador de multicanal mostrado en la fig. 1 y puede ser  
tomada desde el terminal de salida 17.

225510



El oscilador principal 16 es estabilizado sobre la frecuencia deseada en la forma siguiente. La señal del oscilador principal es aplicada a través de un amplificador separador 18 a una entrada de una etapa mezcladora 19, a la cual es también aplicada, a través de un conductor 20, la señal de salida del oscilador auxiliar 3. Las frecuencias intermedias producidas en la etapa mezcladora 19, en la realización mostrada, son elegidas entre 14 y 24 Mc/s, y son tomadas desde la etapa mezcladora 19 a través de un filtro 21 de frecuencia intermedia. El filtro de frecuencia intermedia está adaptado para ser sintonizado en 10 pasos, cada uno de 1 Mc/s a múltiplos integrales de 1 Mc/s, en el caso relacionado, a 14, 15, .... 22 y 23 Mc/s. La frecuencia intermedia resultante es aplicada a una segunda etapa mezcladora 22, a una entrada de la cual está conectado un generador 23 de paso fino. El generador 23 de paso fino está controlado por cristal, y comprende diez cristales 24 que pueden ser conectados a voluntad por medio de un interruptor 25. De acuerdo con el cristal seleccionado, el generador de paso fino produce una frecuencia de 14, 15 .... 22 ó 23 Mc/s. La frecuencia del generador de paso fino junto con una frecuencia intermedia de igual valor, la cual es derivada desde el filtro de frecuencia intermedia 21, da un voltaje de control que a través de un tubo de control 26 y un filtro de aplanaamiento 21 en forma de filtro de paso bajo, es aplicado a un corrector de frecuencia 28, el cual está acoplado al circuito determinador de frecuencia del oscilador principal 16.

Se necesita el bucle principal de control ar-



225510

tomático de frecuencia para estabilizar la frecuencia del  
oscilador principal 16 sobre un valor que sobrepase la fre-  
cuencia de la señal del oscilador auxiliar 3, aplicada a  
través del conductor 20 a la primera etapa mezcladora 19, en  
5 una cantidad determinada por el generador de paso fino. Si  
por ejemplo, debido al ajuste del generador de paso basto  
6 a 104 Mc/s, y del oscilador de interpolación a 2,7 Mc/s,  
el oscilador auxiliar produce una frecuencia de 106,7 Mc/s,  
estando ajustado a 16 Mc/s el generador de paso fino 23, el  
10 oscilador principal 16 es estabilizado sobre 122,7 Mc/s.  
Antes de ser efectuada esta estabilización a través del  
bucle principal 1 de control automático de frecuencia, el  
oscilador principal 16 debe ser ajustado aproximadamente a  
la frecuencia deseada, por ejemplo con un grado de preci-  
15 sión de aproximadamente 0,3 Mc/s. Sin embargo, si la fre-  
cuencia del oscilador principal difiere por ejemplo en  
0,3 Mc/s de la frecuencia deseada de 122,7 Mc/s es ajus-  
tado a 122,4 Mc/s, no se produce estabilización automática  
si el filtro de aplanamiento 27 muestra una frecuencia de  
20 corte de 10 a 25 kc/s en una forma similar al filtro de  
aplanamiento 13 previsto en el bucle auxiliar 2 de con-  
trol automático de frecuencia. A fin de asegurar enganche  
automático en el bucle principal 1 de control automático  
de frecuencia, en estas condiciones el tubo de control 2  
25 tiene acoplado un tubo auxiliar 29, el cual, en ausencia  
de estabilización, junto con el tubo de control 26, cons-  
tituye un oscilador de voltaje de búsqueda para la produc-

225510



ción de un voltaje de búsqueda muy baja frecuencia, de aproximadamente 5 a 30 c/s. Este voltaje de búsqueda es creado en el conductor de control, y a través del corrector de frecuencia 28 prevé una modulación de baja frecuencia 28 prevé una modulación de baja frecuencia de por ejemplo  $\pm 0,5$  Mc/s del oscilador principal 16, hasta que es pasado el punto de sincronización, es decir, 122,7 Mc/s. Tan pronto como es pasado el punto de sincronización, el generador de voltaje de búsqueda 26, 29 cesa de oscilar debido a que se produce estabilización de la frecuencia del oscilador principal en el bucle principal 1 de control automático de frecuencia. El diseño detallado de tal generador de voltaje de búsqueda 26, 29, y su funcionamiento, han sido descritos completamente en la solicitud de patente holandesa nº 191.391 y será descrito después con referencia a una realización detallada de una disposición de circuito de acuerdo con el invento. Aquí solo es mencionado expresamente, que en ausencia de estabilización, es producido un voltaje de búsqueda, y que este voltaje de búsqueda no es producido cuando ocurre enganche y la resultante estabilización del oscilador principal.

En el bucle principal 1 descrito de control automático de frecuencia, el filtro de frecuencia intermedia 21 puede tenerla en forma de un filtro de paso de banda sintonizada fijo que tiene una gama de paso de 14 a 23 Mc/s, siempre que la selección de las deseadas frecuencias intermedias, sea determinada inequívocamente por la señal

225510



del generador 23 de paso fino y dicha gama de paso. Este es por ejemplo, el caso, si los cristales 24 son cristales de hipertonos que producen directamente la frecuencia deseada. Sin embargo, si las frecuencias indicadas en los cristales en el dibujo son obtenidas por multiplicación, por ejemplo triplicando una frecuencia inferior de cristal, la señal del generador de paso fino 23 incluirá no solamente la frecuencia deseada, sino también frecuencias armónicas indeseables de la frecuencia de salida. En este caso, el filtro de frecuencia intermedia 21 es hecho de forma que esté adaptado para ser sintonizado, ya que el uso de un filtro de paso de banda sintonizado fijo puede dar lugar a sincronización espúrea del oscilador principal 16, y a que se produzcan en su señal de salida frecuencias adicionales indeseables. Como se muestra en la figura, por líneas de trazos, los medios de sintonía del filtro de frecuencia intermedia 21 pueden ser acoplados al interruptor selector 25.

Hasta ahora se ha descrito la manera en que es estabilizado el oscilador principal 16 sobre una frecuencia de 122,7 Mc/s con una frecuencia de oscilador auxiliar de 106,7 Mc/s, y una frecuencia de paso fino de 16 Mc/s. Si permanece sin sin cambiar la frecuencia del oscilador auxiliar en 106,7 Mc/s, pero el generador de paso fino produce una frecuencia de 17 Mc/s, el oscilador principal 16, después de conveniente ajuste inicial es estabilizado en 123,7 Mc/s. De acuerdo con la selección de la frecuencia de paso fino por medio del inte-



227510

rruptor 25, el oscilador principal 16 puede ser establi-  
zado a diez frecuencias separadas por intervalos de 1 Mc/s,  
con una frecuencia dada del oscilador auxiliar 3. De esta  
forma, el paso fino de 1 Mc/s es seleccionado por medio del  
5 generador de paso fino 23 y el interruptor selector 25. Quan-  
do anteriormente se ha descrito el bucle auxiliar 2 de con-  
trol automático de frecuencia, ya se ha mencionado que el  
deseado paso basto de 10 Mc/s es elegido por medio del ge-  
nerador de paso basto 6 y el interruptor selector 7, y que el  
10 oscilador de interpolación 11 cubre una banda de 1 Mc/s. Los  
medios indicados por consiguiente, permiten que el oscilador  
principal 16 sea estabilizado sobre cualquier frecuencia en-  
tre 120 y 170 Mc/s y pasos bastos de 10 Mc/s, pasos finos de  
1 Mc/s y por ajuste del oscilador de interpolación dentro  
15 de una banda de 1 Mc/s, el cual ajuste, si se necesita, pue-  
de ser efectuado en pasos de interpolación. En resumen, el  
sistema descrito que comprende un bucle principal 1 de con-  
trol automático de frecuencia y un bucle auxiliar 2 de control  
automático de frecuencia constituye un generador de multicanal  
20 de tres decenas en el que la primera y tercera decena son se-  
leccionadas en el bucle auxiliar 2 de control automático de  
frecuencia, y la segunda decena es seleccionada en el bucle  
principal 1 de control automático de frecuencia. Esta divi-  
sión de la selección de las decenas sobre dos bucles de con-  
25 trol automático de frecuencia, provee la importante ventaja  
de que en ambos sistemas de bucle, las frecuencias de entra-  
da y salida de las primeras etapas mezcladoras 5 y 19, di-



22

fieron entre sí en por lo menos un orden de magnitud aproximadamente, y además las dificultades adicionales que de otra forma podrían producirse, tales como silbidos de interferencia, frecuencias adicionales indeseables y sincronizaciones espúreas, son evitadas aún cuando los filtros previstos en los bucles de control automático de frecuencia (9,13, 21, 27) sean de diseño sencillo.

Una ventaja más del generador de multicanal descrito consiste en que cualesquieras frecuencias adicionales indeseables que puedan producirse en la señal de salida del oscilador auxiliar 3, que difieran de la frecuencia deseada en más de la frecuencia de corte del filtro de voltaje de control en el bucle principal 1 de control automático de frecuencia, son atenuadas por el filtro de voltaje de control 27, y, según sea el caso, por el filtro de frecuencia intermedia 21. Los experimentos han mostrado, que en disposiciones de la clase mostrada en la fig. 1, pueden ser sustancialmente suprimidas tales frecuencias adicionales en la señal de salida del oscilador principal 16, es decir, a un nivel de -30 a -90 de comparado con la señal deseada de salida. Por el contrario a conocidos generadores de multicanal que son ajustables por un método de tres decenas, el generador de multicanal descrito no muestra canales de frecuencia en la gama de frecuencia muy alta desde 100 a 200 Mc/s que no puedan ser utilizados ó utilizados solo restringidamente.

Ya que en la práctica, generalmente es su-



225.10

ficiente una atenuación de frecuencias adicionales a  $-60\text{dB}$ , el aparato puede ser simplificado, puede haber ahorro en tubos y en cristales, comparado con la disposición mostrada en la fig. 1, como se describirá ahora más detalladamente, sin que se produzcan frecuencias adicionales que en la práctica interfieren, o silbidos de interferencia, y sin reducción de la utilidad de cualquier canal de frecuencia.

La fig. 2 es un esquema en bloque de un generador de multicanal de acuerdo con el invento, el cual cubre toda la gama de frecuencia muy alta desde 100 a 200 Mc/s, en el que la frecuencia deseada es nuevamente seleccionada en tres decenas, y en el que a fin de ahorrar cristales, el generador de paso fino no está provisto de 10 cristales, como es el caso con la disposición mostrada en la figura 1, sino que comprende cristal solamente.

El generador de multicanal mostrado en la fig. 2, comprende un bucle auxiliar 30 de control automático de frecuencia, y un bucle principal 31 de control automático de frecuencia.

El bucle auxiliar 30 de control automático de frecuencia, similarmente al mostrado en la fig. 1, comprende un oscilador auxiliar 32 que está adaptado para ser sintonizado por pasos a las frecuencias centrales de diez bandas de 1 Mc/s, las cuales están separadas por intervalos de 10 Mc/s. Las bandas en Mc/s son desde 87 a 88 Mc/s, 97 a 98 Mc/s .... 167 a 168 Mc/s, y 177 a 178 Mc/s. En el bucle auxiliar 30 de control automático de frecuencia, la señal desde el oscilador auxiliar 32 es aplicada a una etapa



225510

mezcladora 33 que esta conectada a un generador de paso bas-  
to 33 que compre de cristales de hipertonos 36, los cuales  
puedan ser seleccionados por un interruptor 35. El generador  
de paso basto 34, de acuerdo con los cristales de hipertonos  
5 seleccionados, produce una frecuencia que es un múltiplo inte-  
gral de 10 Mc/s, y en el caso considerado, es de 90 Mc/s, 100  
Mc/s.... 170 Mc/s ó 180 Mc/s.

Está conectado a la salida de la etapa mez-  
cladora 33 un filtro de frecuencia de interpolación 37, de  
10 sintonía fija, que tiene una gama de paso de 2 a 3 Mc/s. A tra-  
vés de este filtro 37, la frecuencia de interpolación deriva-  
da desde la etapa mezcladora 33, es aplicada a una segun-  
da etapa mezcladora 38 del bucle auxiliar 30 de control au-  
tomático de frecuencia. Similarmente a lo que ha sido des-  
15 crito con referencia a la fig. 1, la etapa mezcladora 38  
está también conectada a un oscilador de interpolación 39,  
el cual es ajustable desde 2 a 3 Mc/s continuamente o por  
pasos. Si las señales aplicadas a la etapa mezcladora 38  
son de frecuencia igual, esta etapa produce una corriente  
20 continua de control que a través de un tubo de control 40  
y un filtro de aplanamiento 41, controla de tal forma un  
corrector de frecuencia 42 que está acoplado al circuito  
determinante de frecuencia del oscilador auxiliar 32, que  
la frecuencia del oscilador auxiliar llega a ser exactamen-  
25 te igual a la diferencia de la frecuencia suministrada por  
el generador de paso basto 34 y la frecuencia del oscila-  
dor de interpolación 39.



225510

El filtro de aplazamiento 41 para la corriente de control, de nuevo tiene preferiblemente una frecuencia de corte de 10 a 25 kc/s, con el resultado de que generalmente después de la selección de la frecuencia del generador de paso basto y ajuste de la frecuencia de interpolación, no ocurrirá enganche automático debido a un ajuste inicial insuficientemente exacto del oscilador auxiliar 32. A fin de asegurar enganche, el bucle auxiliar de control automático de frecuencia está provisto de un generador de voltaje de prueba que se compone del tubo de control 40 y un tubo auxiliar 43, similarmente a la fig. 1 (generador de voltaje de prueba 26, 29). Si el oscilador auxiliar no está estabilizado sobre la frecuencia deseada, el generador de voltaje de prueba 40, 43, asegura la producción de un voltaje de prueba, el cual a través del corrector de frecuencia 42, produce una modulación de frecuencia de por ejemplo aproximadamente  $\pm 0,8$  Mc/s del oscilador auxiliar 32, hasta que es pasado el punto de sincronización. Tan pronto como es alcanzado el punto de sincronización, el generador de voltaje de prueba deja de oscilar, y se produce una estabilización permanente del oscilador auxiliar 32 sobre la frecuencia determinada por el generador de paso basto 34 y el oscilador de interpolación 39. Similarmente a lo que se ha descrito con detalle con relación a la fig. 1 en el bucle auxiliar 30 de control automático de frecuencia, el oscilador auxiliar 32 está adaptado para ser estabilizado sobre cualquier frecuencia de diez bandas de 1 Mc/s que están separadas por inter-



225510

valos de 10 Mc/s. Las frecuencias centrales de estas ban-  
das de 1 Mc/s están indicadas en el dibujo, en el oscila-  
dor auxiliar 32. Por consiguiente, en la fig. 2, la selec-  
ción de la primera y tercera decena es efectuada en el bu-  
cle auxiliar de control automático de frecuencia similarmen-  
te a la fig. 1.

La selección de la segunda decena es efec-  
tuada en el bucle principal 31 de control automático de  
frecuencia. Este bucle comprende un oscilador principal 44,  
el cual es ajustable desde 100 a 200 Mc/s. A través de un  
amplificador separador 45, adaptado para ser sintonizado jun-  
to con el oscilador principal, la señal del oscilador prin-  
cipal es aplicada a una etapa mezcladora 46, a la cual, a  
través de un conductor 47, es aplicada también la señal  
desde el oscilador auxiliar 32. La frecuencia de diferencia  
de las señales aplicadas a la etapa mezcladora 46, está den-  
tro de la banda de 13 a 22 Mc/s, y debe ser un múltiplo in-  
tegral del paso fino que es 1 Mc/s. A fin de asegurar que  
sea filtrada la deseada frecuencia de diferencia, la cual  
será llamada de ahora en adelante frecuencia intermedia, la  
salida de la etapa mezcladora 46 está conectada a un filtro  
de frecuencia intermedia 48, el cual está adaptado para ser  
sintonizado en pasos de 1 Mc/s cada uno, a 13 Mc/s, 14 Mc/s  
..... 21 Mc/s y 22 Mc/s. La señal de salida del filtro sin-  
tonizable 48 de frecuencia intermedia, es aplicada a una eta-  
pa mezcladora 49 separada la cual está conectada a un gene-



225510

5  
10  
15  
20  
25

radador 50 de paso fino, que comprende un cristal 51 de 1 Mc/s. El generador 50 de paso fino produce una señal sinusoidal a una frecuencia de 1 Mc/s. Esta señal es convertida en la etapa mezcladora 49, la cual es un tubo llamado mezclador de impulsos, y será descrita más completamente después en impulsos agudos de corriente anódica que comprenden frecuencias armónicas superiores de 1 Mc/s a por lo menos 22 Mc/s. En el tubo 49 mezclador de impulsos, los impulsos de 1 Mc/s. son modulados en amplitud por la señal de salida del filtro sintonizable 48 de frecuencia intermedia. Esta mezcla de los impulsos y la señal de frecuencia intermedia, produce una componente de voltaje continuo que puede ser utilizado como un voltaje de control, tan pronto como la frecuencia de la señal de frecuencia intermedia es igual a una componente de frecuencia que se produce en el espectro de frecuencia de los impulsos de 1 Mc/s. Por consiguiente será éste el caso si la señal de frecuencia intermedia tiene una frecuencia que es un múltiplo integral de 1 Mc/s, por ejemplo, 19 Mc/s. Si en la salida de la primera etapa mezcladora 46, se produce una frecuencia intermedia de 19 Mc/s, en la salida del tubo 49 mezclador de impulso, solamente se producirá un voltaje de control que en la práctica sea efectivo, si el filtro de frecuencia intermedia 48 está sintonizado a 19 Mc/s. Si está sintonizado a otra frecuencia intermedia diferente de 19 Mc/s, la señal de salida de 19 Mc/s de la etapa mezcladora 46 es atenuada en el filtro de frecuencia intermedia hasta tal grado, que no se produce voltaje de control efectivo



225510

en la salida del tubo 48 mezclador de impulso. Por consi-  
guiente, en la forma descrita, la sintonización del filtro  
48 de frecuencia intermedia a cualquiera de las diez fre-  
cuencias disponibles de sintonía, determina qué frecuencia  
5 intermedia suministrará un voltaje de control adaptado para  
dar estabilización. De esta forma, la selección de paso fino  
es efectuada por sintonización del filtro 48 de frecuencia  
intermedia, en lugar de por selección de uno de los diez  
cristales 24 de paso fino, como es el caso en el bucle prin-  
10 cipal 1 de control automático de frecuencia de la disposición  
mostrada en la fig. 1.

Similamente a la disposición mostrada en la  
fig. 1, en el bucle principal 31 de control automático de  
frecuencia de la disposición mostrada en la fig. 2, el vol-  
15 taje de salida de la segunda etapa mezcladora (49), a tra-  
vés de un tubo de control 52 y un filtro de aplanamiento 53,  
controla el corrector de frecuencia 54 del oscilador prin-  
cipal 44. El tubo de control 52 tiene acoplado un tubo auxi-  
liar 55, que junto con el tubo de control 52 produce un vol-  
20 taje de búsqueda que solamente actúa en ausencia de estabili-  
zación del oscilador principal 44, y actúa para variar la  
frecuencia de sintonía de este oscilador principal 44 en  
aproximadamente  $\pm 0,5$  Mc/s.

La estabilización del oscilador principal  
25 44 se produce tan pronto como su frecuencia corresponde  
exactamente a la suma de la frecuencia del oscilador au-  
xiliar 32 y la frecuencia armónica superior de 1 Mc/s se-  
leccionada por sintonía del filtro de frecuencia intermedia



225510

48. La señal de salida del generador de multicanal mostrado en la fig. 2 puede ser tomada desde un terminal de salida 56 conectado al oscilador principal 44.

En el generador de multicanal mostrado en la fig. 2, se debe de tener cuidado para asegurar que los impulsos que ocurren en el tubo mezclador de impulsos 49, más particularmente la frecuencia fundamental de los mismos, no penetren en el corrector de frecuencia 54, ya que esto produciría una modulación de fase indeseable de la señal del oscilador principal en 1 Mc/s y sus armónicos superiores. Por consiguiente, se debe dedicar particular atención al proceso de aplanamiento en la conexión de control del bucle principal 31 de control automático de frecuencia. El filtro de aplanamiento 53 puede comprender, por ejemplo, una sección en que tenga una frecuencia de corte de aproximadamente 0,5 Mc/s, y un circuito de rechazo sintonizado a 1 Mc/s a fin de asegurar que estas frecuencias adicionales indeseables en la señal de salida del oscilador principal 44 sean más débiles que la señal de salida, en aproximadamente de 70 a 80 dB.

sin embargo, el diseño mejorado del filtro de aplanamiento 53, tiene la ventaja de que no se necesita utilizar amplificador separador en el bucle auxiliar 30 de control automático de frecuencia, entre el oscilador auxiliar 32 y la etapa mezcladora 33 acoplada a este oscilador. En la señal de salida del oscilador auxiliar 32, la frecuencia suministrada desde el generador 34 de paso basto, aparece-



225510

rá como una frecuencia adicional que solamente difiere de la frecuencia de la señal del oscilador auxiliar de 2 a 3 Mc/s, y es más débil, por ejemplo solo en 40 dB que la deseada señal de salida. Sin embargo esta frecuencia adicional, es  
5 sustancialmente rechazada en el bucle principal de control automático de frecuencia, por el filtro de aplanamiento 53, contribuyendo también la selectividad del filtro de frecuencia intermedia sintonizable 48, para la deseada atenuación. De esta forma, en la disposición mostrada en la fig. 2, el  
10 ahorro de cristales, comparado con la disposición mostrada en la fig. 1, puede ser efectuado en la práctica sin dificultad.

Un diseño preferido, y detallado, del bucle auxiliar 30 de control automático de frecuencia, y del bucle principal 31 de control automático de frecuencia de la  
15 fig. 2, será ahora descrito haciendo referencia a las figuras 3A y 3B respectivamente. En estas figuras 3A y 3B, las partes que se corresponden a la figura 2, y mostradas en detalle, están rodeadas por líneas de trazos, y designadas por números de referencia iguales.  
20

El oscilador auxiliar 32 comprende un triodo 57 que tiene un circuito oscilador 58 sintonizable conectado entre el ánodo y la rejilla control, el cual circuito, está adaptado para ser sintonizado en pasos de 10 Mc/s cada uno,  
25 por ejemplo con la ayuda de un mecanismo de trinquete (no mostrado). Una toma central sobre la bobina del oscilador 58 a un conductor 60 de voltaje de ánodo de 150 voltios.



225510

La etapa mezcladora 33 del bucle auxiliar 30 de control automático de frecuencia, comprende un pentodo 61 utilizado como un tubo mezclador. La conexión de cátodo de este pentodo incluye una resistencia de cátodo 62 que está  
5 salvada por un condensador de acoplamiento 63 y una resistencia 64, que es grande comparada con la resistencia de cátodo 62. A la unión del condensador de acoplamiento 63 y la resistencia 64, es aplicable una señal desde un oscilador a triodo 32, la cual señal es tomada desde una resistencia  
10 de cátodo 65 de un triodo oscilador 57.

La señal suministrada desde un generador de paso basto 34, es aplicada a la rejilla control de un pentodo mezclador 61, a través de un condensador de acoplamiento 66. El circuito de ánodo del pentodo mezclador 61, comprende  
15 un circuito amortiguado 67, el cual está sintonizado a la frecuencia de interpolación, y cuyo extremo alejado del ánodo está conectado un conductor 68 de voltaje de ánodo de 250 voltios a través de una red de desacoplo que comprende una resistencia 69 y un condensador 70 en shunt.

20 La frecuencia de interpolación derivada desde el pentodo mezclador 61, es aplicada a través de un condensador de acoplamiento 71 a una segunda etapa mezcladora 37 del bucle auxiliar de control automático de frecuencia. El circuito de entrada de éste se compone de un circuito  
25 atenuado 72 que está sintonizado a la frecuencia de interpolación y un extremo del cual está conectado a tierra. A fin de filtrar la deseada banda de frecuencia de interpolación



225510

desde 2 a 3 Mc/s, los circuitos 67 y 72 pueden ser sintoni-  
zados a 2,7 y 2,3 Mc/s respectivamente. El uso incluso en  
filtro de frecuencia de interpolación tan sencillo asegura  
que las frecuencias que difieren en por lo menos 0,5 Mc/s  
5 de la banda de frecuencia de interpolación de 2 a 3 Mc/s,  
son atenuadas en por lo menos de 12 a 15 dB, lo cual es su-  
ficiente en el presente caso.

La bobina de circuito del circuito 72 tiene  
acoplada una bobina secundaria 73, cuyos extremos, a través  
10 de detectores 76, 77 que están salvados por resistencias 74,  
75, están conectados a un condensador de salida 78. Una to-  
ma central sobre la bobina secundaria 73, está conectada,  
a través de un condensador de acoplamiento 79, al oscilador  
estable de interpolación 39, el cual está adaptado para  
15 ser sintonizado a desde 2 a 3 Mc/s. La etapa mezcladora  
37 descrita anteriormente, está en forma de una etapa mez-  
cladora en push-pull, y si la frecuencia de la frecuencia  
de interpolación aplicada al circuito 72 y la frecuencia  
del oscilador de interpolación 39 son iguales, suministra  
20 un voltaje continuo al condensador de salida 78, el cual  
voltaje, depende de la relación de fase de los voltajes al-  
ternos aplicados. De esta forma, la etapa mezcladora 37  
actúa como un detector de fase.

El voltaje de salida de este detector de fa-  
25 se, a través de un conductor 80, es aplicado a la rejilla  
control de un triodo 81, el cual actúa como el tubo de con-  
trol 52. A través del filtro de aplanamiento 71, la corrien-  
te de ánodo de este triodo controla el corrector de frecuen-  
cia 42. Para este objeto, el ánodo del triodo 81 está co-  
30 nectado al conductor 68 de voltaje de ánodo a través del



# 225510

filtro 41 y el corrector de frecuencia 42.

El filtro de aplanamiento 41 incluye una sección de RC que comprende una resistencia en serie 82 y un condensador en paralelo 83, y también un circuito en paralelo conectado en serie que comprende una bobina 84 y un condensador 85. El extremo de salida de este filtro está provisto de una resistencia terminal 86 que está conectada a tierra a través de un condensador 87 de bloqueo de voltaje continuo. El filtro 41 está proporcionado de tal forma que su frecuencia de corte es aproximadamente de 15 ko/s, y se produce una atenuación adicional para la banda de frecuencia de interpolación de 2 a 3 Mo/s.

El conductor de salida 88 del filtro 41, está conectado a un corrector de frecuencia 42 a través de una resistencia en serie 89. Este corrector de frecuencia comprende dos condensadores 90, 91, los cuales, por una parte están conectados a un extremo del circuito oscilador 58, y por otra están interconectados a través de una disposición de rejilla. Esta disposición de rejilla actúa para desacoplar el circuito oscilador y el circuito de corriente de control, y comprende dos diodos 92 y 93, y dos bobinas interconectadas 94, y 95, las cuales están conectadas a los ánodos de dicho diodo. La unión de las bobinas 94 y 95 está conectada al conductor 68 de voltaje de ánodo, estando conectada la unión de los diodos 92 y 93 al ánodo del triodo de control 81, a través de la resistencia en serie 89, el conductor 88 y el filtro 41.



223310

La corriente de ánodo del triodo de control 81 actúa como corriente de control para el corrector de frecuencia 42. Una variación de esta corriente de control produce una variación proporcional de la resistencia a la corriente alterna de los diodos 92 y 93, y por consiguiente, una variación de la capacitancia efectiva en paralelo del circuito oscilador 58, la cual capacitancia se compone de los condensadores 90 y 91.

Si la frecuencia del oscilador 32 está estabilizada sobre las frecuencias de control del generador 33 de paso bajo y el oscilador de interpolación 39, el voltaje continuo de control que aparece en la salida de la etapa mezcladora 37 en el conductor 80, controla la capacitancia efectiva del corrector de frecuencia 42 a través del triodo de control 81.

Si, en ausencia de estabilización del oscilador 32 sobre la frecuencia deseada, la frecuencia del oscilador 32 difiere en un valor demasiado grande de la frecuencia deseada para que se consiga el punto de sincronización, automáticamente se hace operante un generador de voltaje de búsqueda, el cual se compone del triodo de control 52 y un tubo auxiliar 43. Este tubo auxiliar 43 está constituido por un triodo 96 el cual, junto con el triodo 81, forma un tubo doble triodo que tiene una resistencia de cátodo 97. El ánodo del triodo 81, a través de una red de RC que determina la frecuencia del voltaje de búsqueda, está acoplado a la rejilla control del triodo 96. Esta red de RC comprende la combinación en serie de una resistencia 97,



225510

un condensador 98 y una resistencia 99 conectada en paralelo con un condensador 100.

De esta forma, el triodo de control 81, el triodo auxiliar 96 y la red de RC 97-100 constituyen juntos un generador de puente de Wien que actúa como un generador de voltaje de búsqueda. Preferiblemente la red de RC está proporcionada de tal forma, que el generador de voltaje de búsqueda produce una frecuencia de por ejemplo de 3 a 25 o/s.

El generador de voltaje de búsqueda oscila solamente si el oscilador de alta frecuencia 32 no está cerrado a las frecuencias de control del generador de paso bajo 34 y el oscilador de interpolación 39. Cuando está cerrado, el circuito de control automático de frecuencia produce una estabilización de la corriente de ánodo del triodo de control 81, lo cual evita que oscile el generador de voltaje de búsqueda. En ausencia de cierre, el voltaje de búsqueda produce una variación de la sintonía del circuito oscilador 58 sobre una gama de frecuencia de por ejemplo  $\pm 0,8$  Mc/s a cada lado de la frecuencia instantánea del oscilador, hasta que es pasado el punto de sincronización, y por consiguiente se produce enganche y estabilización de la frecuencia del oscilador auxiliar 32.

La figura 3B muestra un diseño detallado preferido del bucle principal 3I de control automático de frecuencia mostrado en la fig. 2, en el que como ya ha sido mencionado antes, partes que se muestran con detalle en



225510

la figura 3B y que corresponden a la fig. 2, están rodeadas por líneas de trazos, y están designadas por números de referencia iguales.

El bucle principal de control automático de frecuencia mostrado en la fig. 3B, comprende un oscilador principal 44 que comprende un triodo 101 y un circuito oscilador sintonizable 102 conectado en el circuito de ánodo de dicho triodo. Este oscilador de triodo es de la misma clase que el oscilador de triodo 32 mostrado en la figura 3A.

La señal del oscilador tomada desde una resistencia de cátodo 103 del triodo 102, es aplicada a través de un condensador de acoplamiento 104 a la rejilla control de un pentodo 105, el cual actúa como amplificador separador 45. La conexión de ánodo del pentodo 105 comprende un circuito de ánodo 106, el cual está adaptado para ser sintonizado junto con el circuito oscilador 102, y comprende una bobina de circuito que tiene una toma central, la cual, a través de una red de desacoplo 107, está conectada a un conductor 108 de voltaje de ánodo de 150 voltios.

La señal derivada desde el circuito de ánodo 106 del amplificador separador 45, es aplicada a través de un conductor 109 a la primera etapa mezcladora 46 de este bucle de control automático de frecuencia. La etapa mezcladora 46 comprende un triodo mezclador 110 que tiene una resistencia de cátodo 111. La señal desde el amplificador separador 45 es aplicada a la rejilla control del triodo a través del conductor 109. Las señales procedentes del bucle au-



225510

xiliar de control automático de frecuencia (fig. 3A), con  
aplicadas al cátodo del triodo mezclador a través del con-  
ductor 47 y un condensador de acoplamiento 112. El ánodo  
del triodo mezclador 110 está conectado a un conductor 115  
5 de voltaje de ánodo de 250 voltios a través de un circuito  
sintonizable 113 de frecuencia intermedia y una red de desa-  
coplo 114. El circuito de frecuencia intermedia sintonizable  
113, forma parte del filtro de frecuencia intermedia que  
se muestra en la fig. 2 en 48, y está adaptado para ser sin-  
10 tonizado entre los 13 y los 22 Mc/s en pasos de 1 Mc/s cada  
uno.

La señal de frecuencia intermedia derivada  
desde el ánodo del triodo mezclador 110, es aplicada, a tra-  
vés de un conductor 116, a un amplificador 48 sintonizable  
15 de frecuencia intermedia que comprende un pentodo 117. El  
ánodo del pentodo 117 para este objeto está conectado al  
conductor 108 de voltaje de ánodo, a través de un segundo  
circuito sintonizable 118 de frecuencia intermedia, y una  
red de desacoplo 119. Los circuitos de frecuencia interme-  
20 dia 113 y 118, están adaptados para ser sintonizados juntos  
a las deseadas frecuencias intermedias para la selección de  
paso fino descrita en detalle con referencia al bucle prin-  
cipal 31 de control automático de frecuencia, mostrado en  
la fig. 2.

25 La señal de frecuencia intermedia resultan-  
te, es aplicada a través de un conductor 120 a la etapa mez-  
cladora 49 separada, que comprende un tubo mezclador de im-  
pulsos 121.



225510

El tubo mezclador de impulsos 121 comprende un sistema de cátodo para la producción de un haz electrónico, el cual sistema solo se muestra esquemáticamente, y placas deflectoras 122 para desviación del haz electrónico. A los lados de las placas deflectoras 122 están dispuestas 5 rejillas pantallas, las cuales están conectadas al conductor 115 de voltaje de ánodo, a través de una red de desacoplo 123. Además, el tubo mezclador de impulsos 121 comprende un ánodo colector 124 en forma de cinta, el cual intermitentemente recibe el choque de haz electrónico oscilante, 10 durante cortos periodos de tiempo, con el resultado de que en este ánodo colector ocurren impulsos agudos de acuerdo con un voltaje deflector aplicado.

El tubo mezclador de impulsos comprende también un electrodo 125, que, debido a un conveniente voltaje de polarización con respecto al cátodo, suprime normalmente el haz electrónico, y solamente libera este haz cuando se le aplica un voltaje de impulsos interruptores a través de un conductor 126. 15

Finalmente, el tubo mezclador de impulsos comprende una rejilla de control de intensidad 127, conectada al conductor 120. 20

Antes de que se describa más completamente el funcionamiento del tubo mezclador de impulsos 121, será descrito primero el diseño detallado del generador de paso fino 50. Este generador de paso fino se compone de un oscilador a cristal de clase conocida, que comprende un pentodo 25



225510

128 y un cristal  $\pi$ l de 1 Mc/s determinador de frecuencia, el cual está conectado entre la rejilla pantalla y la rejilla control del pentodo 128.

El circuito de ánodo del pentodo 128, el cual  
5 pentodo produce un voltaje sinusoidal a una frecuencia de 1 Mc/s, comprende un filtro de paso de banda que está sintonizado a la frecuencia de oscilador, y comprende un circuito primario 129 y un circuito secundario 130, que está acoplado inductivamente al circuito primario. Como es bien conocido,  
10 en tal filtro de paso de banda, el voltaje a través del circuito primario 129 está aproximadamente en  $90^\circ$  desfasado con el voltaje a través del circuito secundario 130. Una toma central sobre el circuito secundario 130, está conectada a tierra a través de un condensador de desacople 131, para  
15 voltajes de alta frecuencia, y también está conectada a un divisor de voltaje de ánodo 132. Los extremos del circuito secundario 130, están conectados, a través de conductores 133 a las placas deflectoras 122 del tubo mezclador de impulsos 121. El voltaje creado a través del circuito primario  
20 142 de filtro de paso de banda el cual voltaje está desfasado en aproximadamente  $90^\circ$  con el voltaje deflector, es aplicado al electrodo interruptor 125 del tubo mezclador de impulsos 121 a través de un conductor 126.

El tubo mezclador de impulsos 121 funciona  
25 de la forma siguiente. Cuando se produce un haz electrónico, las placas deflectoras, debido al voltaje de 1 Mc/s que se les aplica en push-pull, hacen que el haz oscile periódica-



225510

mente de forma que choque con el ánodo colector 124 cada vez que el voltaje deflector pasa por cero. Como resultado de esto, se produce un impulso pronunciado de corriente de ánodo dos veces por periodo del voltaje deflector de 1 Mc/s

5 Normalmente, el electrodo interruptor interrumpe el haz, y solamente cuando se produce un voltaje positivo de interrupción, es liberado el haz electrónico. El electrodo interruptor 125, tiene aplicado un voltaje a través del conductor 126, que está desfasado en 90° con los voltajes defle-

10 tores, por lo que solamente durante uno de los dos pasos por cero, por periodo del voltaje deflector de 1 Mc/s, se producirá un impulso de corriente de ánodo. Sin embargo, la amplitud de dichos impulsos de corriente de ánodo depende del voltaje de frecuencia intermedia aplicado a la rejilla de control de intensidad 127 a través del conductor 120.

15 De esta forma, el voltaje de frecuencia intermedia se mezcla con los impulsos de 1 Mc/s producidos en el tubo mezclador de impulsos, el cual es creado a través del ánodo colector 124, comprende una componente de voltaje continuo si la frecuencia intermedia y un armónico superior de los impulsos

20 de 1 Mc/s son iguales, la cual componente es creada a través de un condensador de aplanamiento 134 conectado al ánodo colector 124. El voltaje continuo obtenido así a través del condensador 134, constituye el voltaje de control utilizado

25 para estabilización de frecuencia del oscilador principal 44. Para una descripción más detallada de tubo mezcladores de impulsos de la clase descrita, y su funcionamiento, nos



225510

referimos a la Memoria de la patente británica nº 679.767.

El voltaje de control así obtenido a través de un conductor 135, el tubo de control 52 y el filtro de aplanamiento 53, controla el corrector de frecuencia 54 del oscilador principal 44. El tubo de control 52 tiene acoplado un tubo auxiliar 55, que junto con el tubo de control 52 constituye un generador de voltaje de prueba que solamente es operante en ausencia de estabilización del oscilador principal 44. El tubo de control y el tubo auxiliar están designados como un triodo 136 y un triodo 137 respectivamente, que tienen una resistencia de cátodo común 138.

El diseño detallado del tubo de control 52 el tubo auxiliar 55, el filtro de aplanamiento 53, y el corrector de frecuencia 54, es esencialmente el mismo que el de las partes que se corresponden del circuito de control mostrado en la figura 3A, que ha sido descrito con detalle anteriormente, y por consiguiente, serán descritos con detalle solamente los puntos de diferencia con respecto al diseño descrito con anterioridad.

La conexión 135 del voltaje de control está al potencial de ánodo del ánodo colector 124, y por consiguiente, la resistencia común de los triodos 136 y 137 debe tener aplicado un considerable voltaje continuo, a fin de obtener un conveniente punto de funcionamiento para el triodo 136. Para este objeto, la rejilla de control del triodo 137 tiene aplicado un voltaje positivo de polarización, el cual es derivado desde un divisor de voltaje 139



225510

conectado entre la conexión de ánodo 115 y tierra.

El filtro de aplanamiento 53 incluye una sección adicional de filtro que comprende resistencias 140 y condensadores 141 y 142 a fin de evitar inestabilidades en el bucle de control automático de frecuencia.

En la realización mostrada en la fig. 3B, se obtiene un particular aplanamiento del voltaje de control y corriente de control, a fin de rechazar frecuencias de 1 Mc/s y sus armónicos superiores que puedan comprender, por medio de una elección adecuada de la constante de tiempo de la red de aplanamiento que comprende la capacidad de salida 134 y la resistencia de ánodo del tubo mezclador de impulsos 121. Preferiblemente, esta constante de tiempo es tal, que la frecuencia de corte es aproximadamente de 100 kc/s. Además, el circuito en paralelo 143, que está conectado en serie en el filtro de aplanamiento 53, está sintonizado a una frecuencia de 1 Mc/s.

La señal de salida del bucle de control automático de frecuencia mostrado en la fig. 3B, es tomada desde el circuito oscilador 102 del oscilador principal 44, a través de una bobina de acoplamiento 144 y una línea 56.

En las realizaciones detalladas del bucle auxiliar de control automático de frecuencia y del circuito principal de control automático de frecuencia mostradas en las figuras 3A y 3B respectivamente, no hay probabilidad de que se produzcan frecuencias adicionales, que en la práctica interferirán, y silbidos de interferencia, aun cuando se



225510

utilicen los llamados tubos dobles, más particularmente tubos triodo-pentodo de la clase mostrada en las figuras, lo cual puede ser de particular importancia en la práctica.

La fig. 4 muestra una realización más de un generador de multicanal de acuerdo con el invento, en el que el generador de paso basto, el generador de paso fino, y el oscilador de interpolación, están todos ellos controlados por un solo cristal.

Este generador de multicanal comprende nuevamente un bucle auxiliar 145 de control automático de frecuencia y un bucle principal 146 de control automático de frecuencia.

El bucle auxiliar 145 de control automático de frecuencia comprende un oscilador auxiliar 147 y un corrector de frecuencia 148 acoplados al bucle. Similarmente a las realizaciones del generador de multicanal descritas anteriormente, el oscilador auxiliar está adaptado para ser sintonizado, por ejemplo por medio de un mecanismo de pasos, a diez bandas de 1 Mc/s, las cuales están separadas entre sí por intervalos de 10 Mc/s. Las frecuencias centrales de estas bandas están indicadas en el oscilador auxiliar.

En el bucle auxiliar 145 de control automático de frecuencia, la señal del oscilador auxiliar es aplicada a una etapa mezcladora 149 que comprende un tubo mezclador de impulsos de la clase descrita en detalle con referencia a la fig. 3B (121 en fig. 3B). El tubo mezclador de impulsos 149 tiene aplicado un voltaje de control de 10 Mc/s,



225510

el cual voltaje determina la magnitud de un paso basto de frecuencia, y es aplicado desde una etapa multiplicadora 151, la cual, a través de otra etapa multiplicadora 152, está conectada a un oscilador 153 a cristal de 1 Mc/s.

5 Si el oscilador auxiliar 147 está ajustado a la frecuencia central de cualquiera de las bandas disponibles de 1 Mc/s, por ejemplo a 97,5 Mc/s, la frecuencia del oscilador auxiliar cuando se mezcla con el 10º armónico de impulsos de 10 Mc/s creados en el tubo mezclador de impulsos  
10 149, produce una frecuencia de diferencia de 2,5 Mc/s, la cual es aplicable a un amplificador sintonizable 154 de frecuencia de interpolación. Este amplificador de frecuencia de interpolación está adpatado para ser sintonizado en pasos de 0,1 Mc/s cada uno desde 2 a 3 Mc/s, y sirve similarmente al  
15 amplificador sintonizable 48 de frecuencia intermedia, mostrado en la fig. 2, para seleccionar cualquiera de los diez pasos de interpolación dentro de una banda de 1 Mc/s.

La señal de salida del amplificador 154 de frecuencia de interpolación, controla una segunda etapa mezcladora 155 del bucle auxiliar 145 de control automático  
20 de frecuencia, la cual etapa mezcladora 155, comprende también un tubo mezclador de impulsos. En este tubo mezclador, son creados impulsos a una frecuencia fundamental de 0,1 Mc/s porque un voltaje sinusoidal de 0,1 Mc/s es aplicado al  
25 tubo a través de un conductor 156. Este voltaje sinusoidal es derivado desde un oscilador 157 que determina los pasos de interpolación, y se compone de un oscilador de inductancia y capacidad que está sintonizado a 0,1 Mc/s y en sincro-

225510



nismo con un oscilador a cristal 153, debido al hecho de que la rejilla control del tubo oscilador tiene un voltaje de 1 Mc/s suministrado desde el oscilador a cristal 153.

5 En el tubo mezclador de impulsos 155, se producen impulsos a una frecuencia fundamental de 0,1 Mc/s, los cuales impulsos, cuando son mezclados con una frecuencia de interpolación tomada desde un amplificador sintonizable 154, produce un voltaje de control en el circuito de salida del tubo mezclador de impulsos tan pronto como la frecuencia  
10 de interpolación es igual a un armónico superior de los impulsos de 0,1 Mc/s.

Un tubo de control 158 tiene acoplado un tubo auxiliar 160 el cual, junto con el tubo de control constituye un generador de voltaje de búsqueda que es operante  
15 en ausencia de estabilización del oscilador auxiliar 147.

Si el oscilador auxiliar está ajustado a cualquiera de las bandas de 1 Mc/s, por ejemplo a 167,5 Mc/s, y el amplificador de frecuencia de interpolación está sintonizado a cualquiera de las frecuencias de interpolación,  
20 por ejemplo a 2,1 Mc/s, el oscilador auxiliar será estabilizado sobre 167,9 Mc/s, porque después que hayan sido seleccionados el ajuste del oscilador auxiliar y la frecuencia de sintonía del amplificador 154, el generador de voltaje de búsqueda produce inicialmente una modulación de frecuencia  
25 del oscilador auxiliar, con un barrido de por ejemplo  $\pm 0,8$  Mc/s hasta que es pasado el punto de sincronización, es decir 167,9 Mc/s. En ese instante, la mezcla de la señal del osci-



225510

lador auxiliar con la componente disponible de 170 Mc/s en el espectro de los impulsos de paso basto de 10 Mc/s, produce una frecuencia de diferencia de 2,1 Mc/s que es transmitida por el amplificador 154 que está sintonizado a esa frecuencia, al tubo mezclador de impulsos 155. En este tubo mezclador de impulsos, la mezcla de esta frecuencia de interpolación con el 21<sup>a</sup> armónico de los impulsos de interpolación de 0,1 Mc/s, produce el voltaje continuo de control requerido para la estabilización del oscilador auxiliar 147 sobre la deseada frecuencia de 167, 9 Mc/s.

Por consiguiente, en el sistema descrito de bucle auxiliar 145 de control automático de frecuencia, la selección de la primera y tercera decenas para el ajuste de frecuencia, es efectuada sintonizando el oscilador auxiliar 147 y el amplificador 154 de frecuencia de interpolación respectivamente, siendo derivada la frecuencia de interpolación y la frecuencia de paso basto, desde un solo cristal de control 153.

El esquema en bloque del bucle principal 146 de control automático de frecuencia, corresponde al esquema en bloque del bucle principal 31 de control automático de frecuencia mostrado en la fig. 2, y por consiguiente, se considera suficiente resumir los elementos y describir solamente los puntos de diferencia más completamente.

El bucle principal 146 de control automático de frecuencia, comprende en sucesión un oscilador principal 161, un amplificador separador 162, adaptado para ser sintonizado junto con este oscilador principal, una primera etapa



225510

mezcladora 163, un amplificador sintonizable 164 de frecuencia intermedia, y una segunda etapa mezcladora 165 que comprende un tubo mezclador de impulsos, un tubo de control 166, y un tubo auxiliar 167 acoplado a este tubo de control, un filtro de aplanamiento 168, y un corrector de frecuencia 169 que está acoplado al circuito determinante de frecuencia del oscilador principal 161.

A través de un conductor 170 es aplicada a la primera etapa mezcladora 163 de este bucle de control automático de frecuencia la señal de salida del oscilador auxiliar 147. Un voltaje de 1 Mc/s que determina los pasos finos de frecuencia, es aplicado al tubo mezclador de impulsos 165, a través de un conductor 171 que está conectado a una salida del oscilador a cristal 153 de 1 Mc/s.

El bucle principal 146 de control automático de frecuencia, produce frecuencias que son ajustables entre los 70 y los 170 Mc/s. En vista de esto, el amplificador 164 de frecuencia intermedia está adaptado para ser sintonizado sobre una gama de 17 a 8 Mc/s en pasos de 1 Mc/s cada uno.

El voltaje de salida del oscilador principal 161 puede ser tomado desde el terminal de salida 172. Su frecuencia es ajustable en tres decenas dentro de la banda de frecuencia seleccionada desde 70 a 170 Mc/s en pasos bastos de 10 Mc/s que pueden ser seleccionados por ajuste del oscilador auxiliar 147, en pasos finos de 1 Mc/s, los cuales pueden ser seleccionados por ajuste de la frecuencia de sin-



225510

tonía del amplificador 164 de frecuencia intermedia, y en  
pasos de interpolación de 0,1 Mc/s, por selección de la  
frecuencia de sintonía del amplificador 154 de frecuencia  
de interpolación. Como todas las frecuencias de estabiliza-  
5 vión están controladas por cristal, la frecuencia de salida  
del oscilador principal 161 también muestra estabilidad por  
cristal. Ya que todas las frecuencias estabilizadoras son  
derivadas desde un solo cristal, y por consiguiente este  
cristal es el único contenido en el aparato, debe dedicarse  
10 atención especial, por ejemplo, a la estabilización de tem-  
peratura de esta frecuencia del cristal, y la estabilidad  
de la frecuencia fina en el terminal de salida 172 puede  
ser hecha mejor de los  $10^{-7}/\%.$

Será evidente, que una pluralidad de modifi-  
15 caciones de la disposición descrita caen dentro del objeto  
del invento, solamente algunas de las cuales serán menciona-  
das.

En la realización que ha sido descrita con  
detalle, se ha mencionado siempre para mayor sencillez un co-  
20 rrector de frecuencia que comprende diodos. Naturalmente, tam-  
bién puede ser utilizada una disposición de circuito con tu-  
bo de reactancia, que sea conveniente para los gamas de fre-  
cuencia deseadas.

Además, en la mayoría de los bucles descri-  
25 tos de control automático de frecuencia, es utilizado para  
obtener cierre, un generador separado de voltaje de búsqueda  
que se compone de un tubo de control y un tubo auxiliar. Tal



225510

circuito de búsqueda puede ser remplazado en cualquiera de los bucles de control automático de frecuencia por un discriminador de frecuencia de la clase designada con el número 15 en la fig. 1, el cual salva la segunda etapa mezcladora, y está adaptado para ser sintonizado. Tal discriminador de frecuencia sintonizable, como es bien conocido, por ejemplo por la Memoria de la patente británica nº 677.730 puede ser convenientemente combinado con la etapa mezcladora asociada.

Las frecuencias de interpolación no solamente pueden ser estabilizadas sobre una frecuencia de cristal en la manera mostrada en la fig. 4 con el uso de un tubo mezclador de impulsos, sino también en una forma diferente. Por ejemplo, se puede utilizar un oscilador que esté adaptado para ser sintonizado sobre una banda de frecuencia de 2 a 3 Mc/s, el cual oscilador es sincronizado con la frecuencia de interpolación dada, por medio de división de frecuencia. Para este objeto, la frecuencia de 5 Mc/s derivada desde el multiplicador 152 mostrado en la fig. 4, puede ser modulada por un voltaje pulsatorio de 0,1 Mc/s a fin de obtener un espectro que se extienda desde 4 a 6 Mc/s y contiene componentes del espectro separadas por intervalos de 100 Kc/s. Si tal voltaje del espectro es aplicado a la rejilla control del oscilador que está adaptado para ser sintonizado entre 2 y 3 Mc/s, este oscilador con sintonía inicial aproximadamente correcta, a las frecuencias de 2,00 Mc/s, 2,05 Mc/s, 2,10 Mc/s ..... 2,90 Mc/s, 2,95 Mc/s y 3,00 Mc/s será automáticamente sincronizado con la componen-

225510



te del doble de esta frecuencia contenida en el espectro.  
La modificación ultimamente mencionada, puede ser ventajosa  
en vista de los requerimientos que deberá satisfacer el  
filtro de aplanamiento conectado en el conductor de control  
5 del circuito auxiliar 145 de control automático de frecuen-  
cia.

Esta solicitud, que corresponde a la pre-  
sentada en Holanda el 14 de Diciembre de 1954, bajo el nú-  
mero 193.205, se acoge a los beneficios del artículo 51  
10 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.

=000= N O T A =000=

Los puntos de invención propia y nueva  
que se presentan para que sean objeto de esta solicitud  
de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son  
15 los siguientes:

1ª. - Un generador de canales múltiples  
para generar oscilaciones a una alta frecuencia estable  
final, el cual generador es ajustable en pasos basto, fi-  
no e interpolación de por ejemplo 10, 1, y 0,1 Mc/s res-



pectivamente, más particularmente para uso en aparatos de comunicación de canales múltiples de frecuencia muy alta y ultra-alta, en el que la frecuencia final es derivada desde un oscilador final de frecuencia el cual, por medio de control automático de frecuencia, es estabilizado con respecto a un generador de paso basto controlado por cristal, un generador de paso fino controlado por cristal, y un oscilador de interpolación, caracterizado en que se preve un oscilador auxiliar, el cual, para el control automático de frecuencia con respecto al generador de paso basto y el oscilador de interpolación, forma parte de un circuito auxiliar de control automático de frecuencia, que comprende una primera etapa mezcladora que está acoplada al oscilador auxiliar, y al generador de paso basto a fin de obtener una frecuencia de interpolación que es baja comparada con la frecuencia del oscilador auxiliar, y una segunda etapa mezcladora que está acoplada al oscilador de interpolación y a través de un filtro de frecuencia de interpolación a la salida de la primera etapa mezcladora, desde cuya segunda etapa mezcladora, es derivada un voltaje de control, el cual, a través de un filtro de aplanamiento de paso bajo controla un corrector de frecuencia que está acoplado al oscilador auxiliar, siendo derivadas las señales de frecuencia finales desde un oscilador principal, el cual, para el control automático de frecuencia con respecto al oscilador auxiliar y al generador de paso fino controlado por cristal, forma parte de un bucle principal de control automático de frecuencia que comprende una primera etapa mezcladora que está acoplada a los osciladores principal y auxiliar

225510



para obtener una frecuencia intermedia, la cual es baja com-  
parada con la frecuencia del oscilador principal, y una  
segunda etapa mezcladora que está acoplada al generador de  
paso fino controlado por cristal, y a través de un filtro de  
5 frecuencia intermedia a la salida de la primera etapa mez-  
cladora, siendo derivado un voltaje de control desde la se-  
gunda etapa mezcladora, el cual voltaje, a través de un filtro  
de aplanamiento de paso bajo, controla un corrector de fre-  
cuencia que está acoplado al oscilador principal.

10 2º. - Un generador de multicanal según se  
reivindica en el punto 1, caracterizado en que el oscilador  
de interpolación está adaptado para ser sintonizado sobre una  
banda de frecuencia que es igual a un paso de fino de fre-  
cuencia.

15 3º. - Un generador de multicanal según se  
reivindica en el punto 2, caracterizado en que el bucle au-  
xiliar de control automático de frecuencia, el filtro de  
frecuencia de interpolación conectado entre la primera y  
segunda etapas mezcladoras consiste en un filtro de paso de  
20 banda de sintonía fija cuya anchura de banda es aproximada-  
mente igual a un paso fino de frecuencia.

25 4º. - Un generador de multicanal según se  
reivindica en los puntos 1, 2 ó 3, caracterizado en que en  
el bucle auxiliar de control automático de frecuencia, a  
fin de ajustar el oscilador auxiliar a la frecuencia desea-  
da, está conectado un discriminador de frecuencia que está  
adaptado para ser sintonizado a la deseada frecuencia de



225510

interpolación, entre el filtro de frecuencia de interpolación y el filtro de aplanamiento, estando acoplados preferiblemente los medios de sintonización del discriminador, a los medios de sintonización del oscilador de interpolación.

5 5º. - Un generador de multicanal según se reivindica en los puntos 1, 2, 3 ó 4, caracterizado en que el oscilador auxiliar, por medio de un mecanismo de paso basto, está adaptado para ser sintonizado en pasos de frecuencia que son iguales a un paso basto de frecuencia, a  
10 una frecuencia central de bandas de frecuencia que son iguales a un paso fino de frecuencia.

6º. - Un generador de multicanal según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado en que en el bucle auxiliar de control automático de  
15 frecuencia, el generador de paso basto consiste en un oscilador controlado por cristal para la producción de un voltaje sinusoidal a una frecuencia que es igual a un paso basto de frecuencia, y la primera etapa mezcladora del bucle auxiliar de control automático de frecuencia, consiste  
20 en un tubo de rayos catódicos que comprende medios para la producción de un haz electrónico, un electrodo de control de intensidad que está conectado al oscilador auxiliar, medios deflectores para hacer oscilar el haz electrónico, que están conectados a dicho generador de paso basto, y un ánodo de salida sobre el que periódicamente choca el haz electrónico oscilante.  
25



225510

7º. - Un generador de multicanal según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado en que en el bucle principal de control automático de frecuencia, el generador de paso fino consiste en un oscilador controlado por cristal para la producción de un voltaje sinusoidal a una frecuencia que es igual a un paso fino de frecuencia, y la segunda etapa mezcladora del bucle principal de control automático de frecuencia consiste en un tubo de rayos catódicos que comprende medios para la producción de un haz electrónico, un electrodo de control de intensidad que está acoplado a la salida del filtro de frecuencia intermedia, medios deflectores para hacer oscilar el haz electrónico que están conectados a dicho generador de paso fino, y un electrodo de salida sobre el que choca periódicamente el haz electrónico oscilante.

8º. - Un generador de multicanal según se reivindica en el punto 7, caracterizado en que para la selección de la deseada frecuencia intermedia, el filtro de frecuencia intermedia está adaptado para ser sintonizado en paso fino de frecuencia.

9º. - Un generador de multicanal según se reivindica en el punto 8, caracterizado en que en el bucle principal de control automático de frecuencia, el conductor de control tiene acoplado al mismo un oscilador de voltaje de prueba, el cual oscilador funciona en ausencia de sincronización del oscilador principal, a fin de variar



225510

la sintonización del oscilador principal hasta que este oscilador esté en sincronismo.

10<sup>o</sup>. - Un generador de multicanal según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado en que las frecuencias de los pasos fino y  
5 basto son derivadas desde un solo oscilador controlado por cristal.

11<sup>o</sup>. - Un generador de multicanal según se reivindica en el punto 10, con el uso de frecuencias  
10 de paso de interpolación espaciadas por igual, caracterizado en que se prevén medios para derivar las frecuencias de paso de interpolación desde el mismo oscilador a cristal, desde el cual son derivadas las frecuencias de paso fino y basto.

15 12<sup>o</sup>. - Un generador de canales múltiples para generar oscilaciones a una alta frecuencia estable final.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cincuenta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 Marzo 1956

P. A.  
Alberto Elizaburu

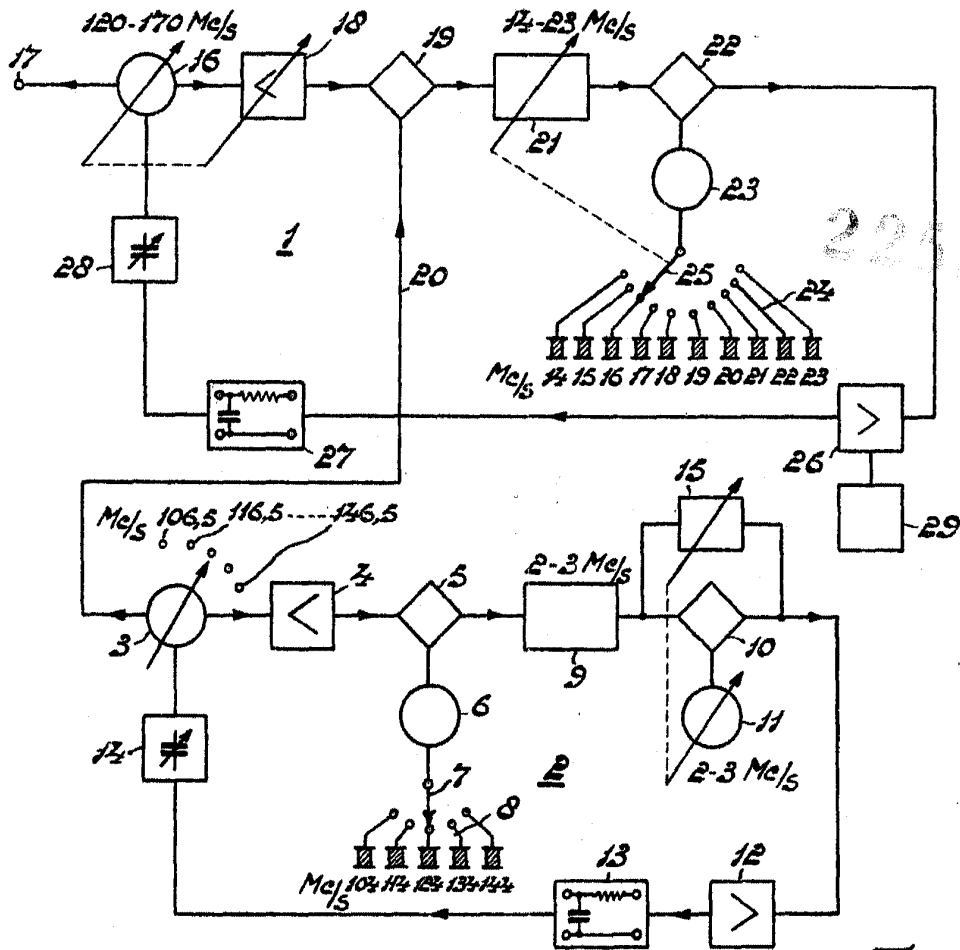


Fig. 1

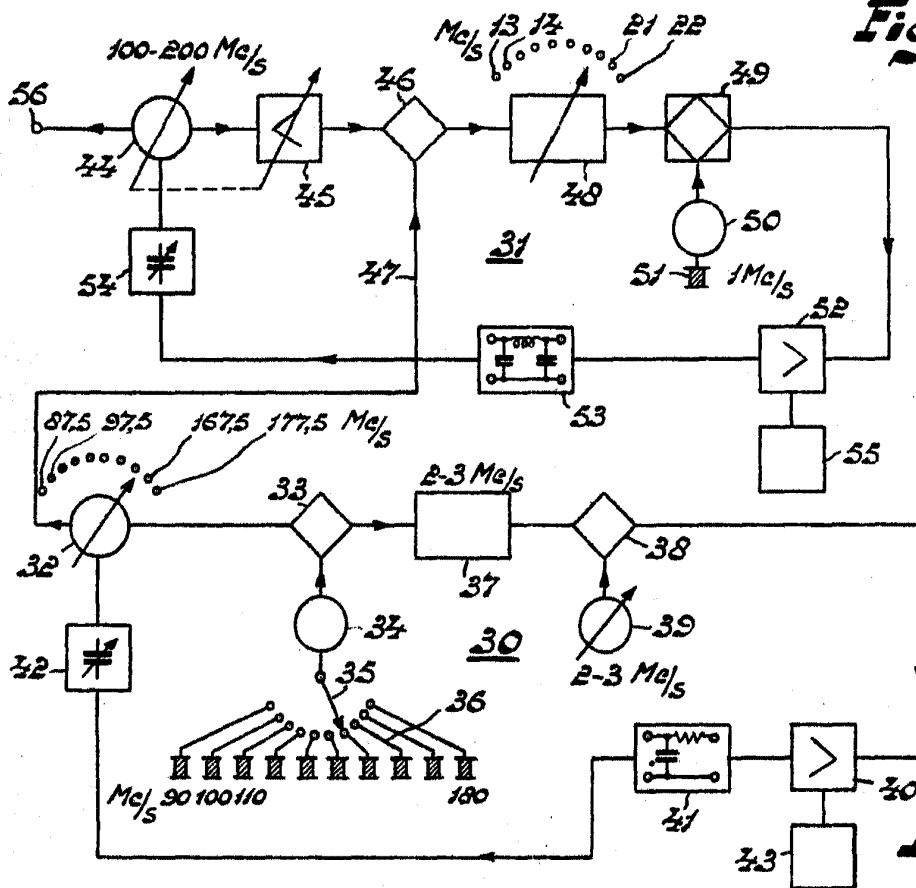
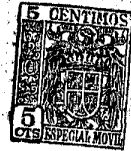


Fig. 2



225510

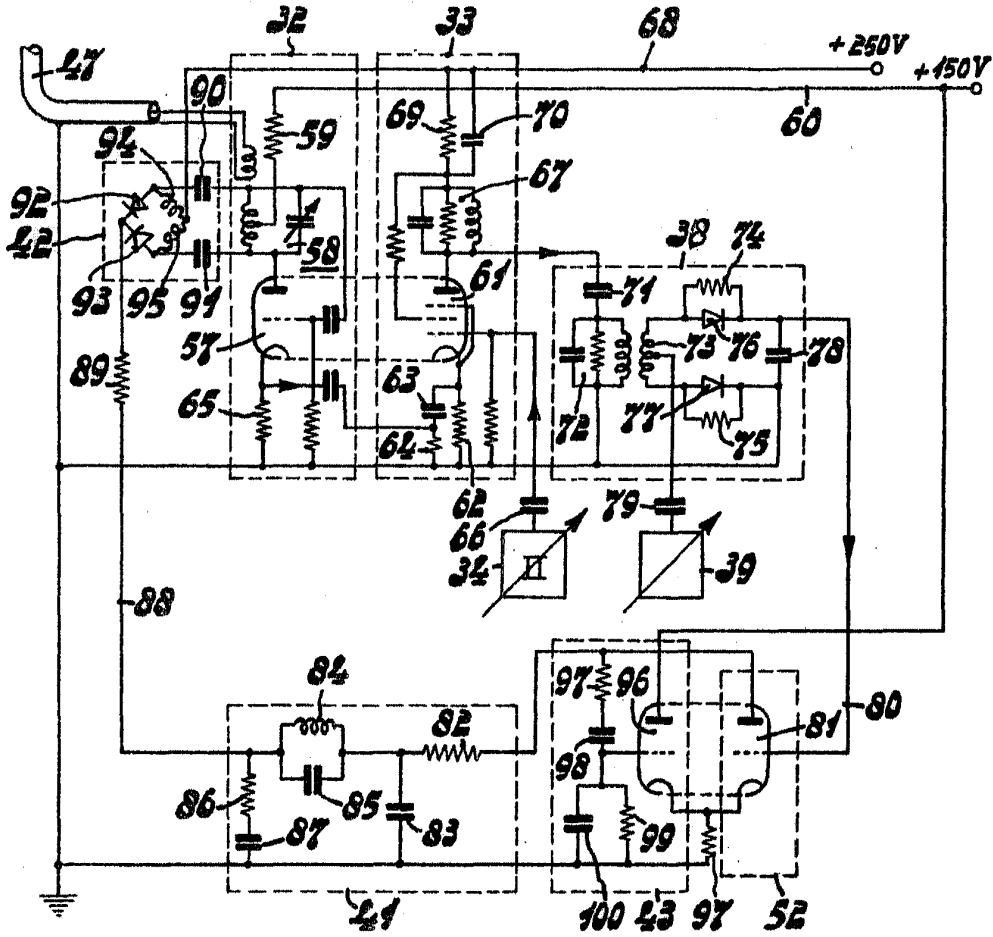
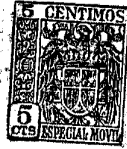


Fig. 3a.

*[Handwritten signature]*



225510

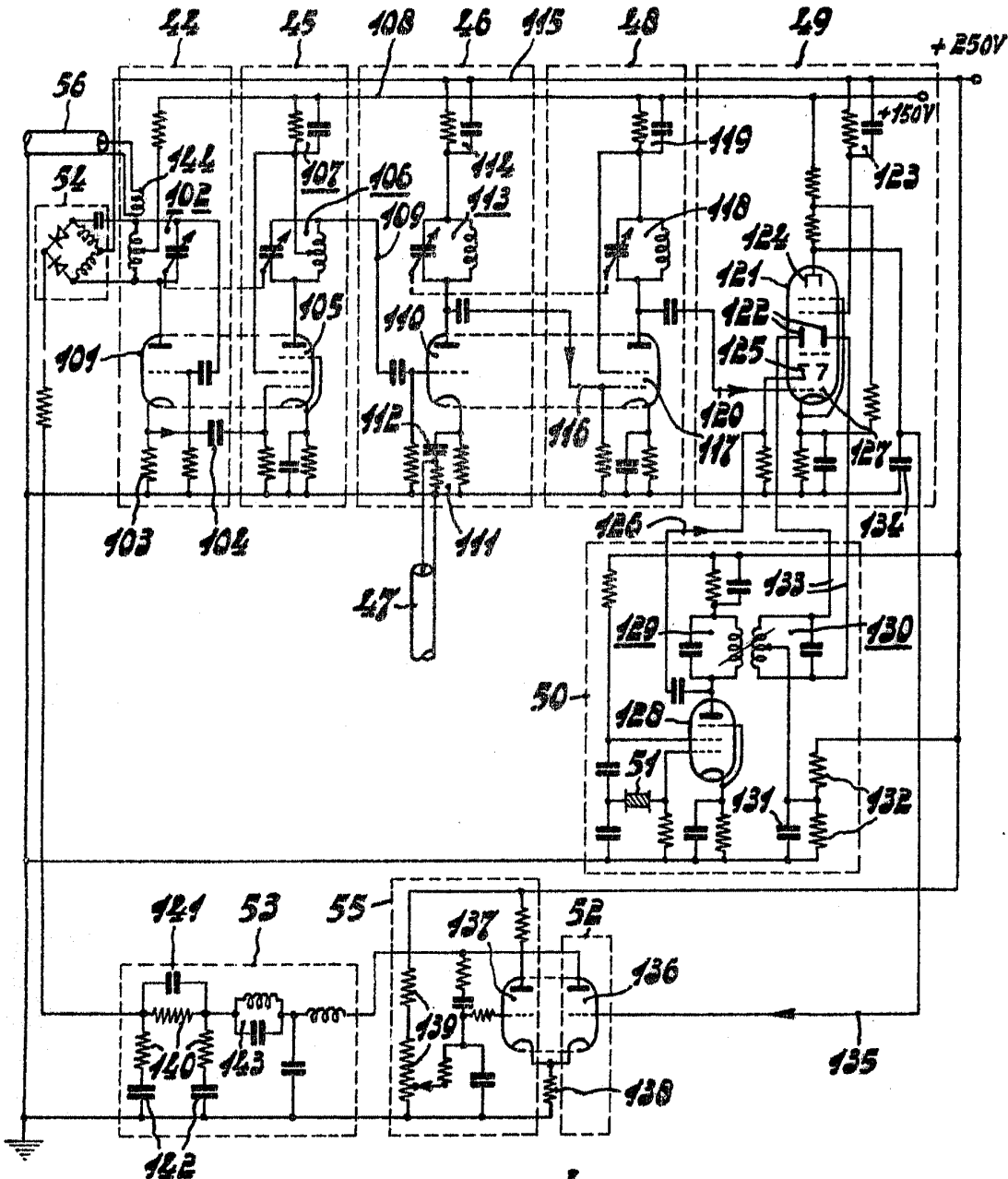


Fig. 3b.

*[Handwritten signature]*



225510

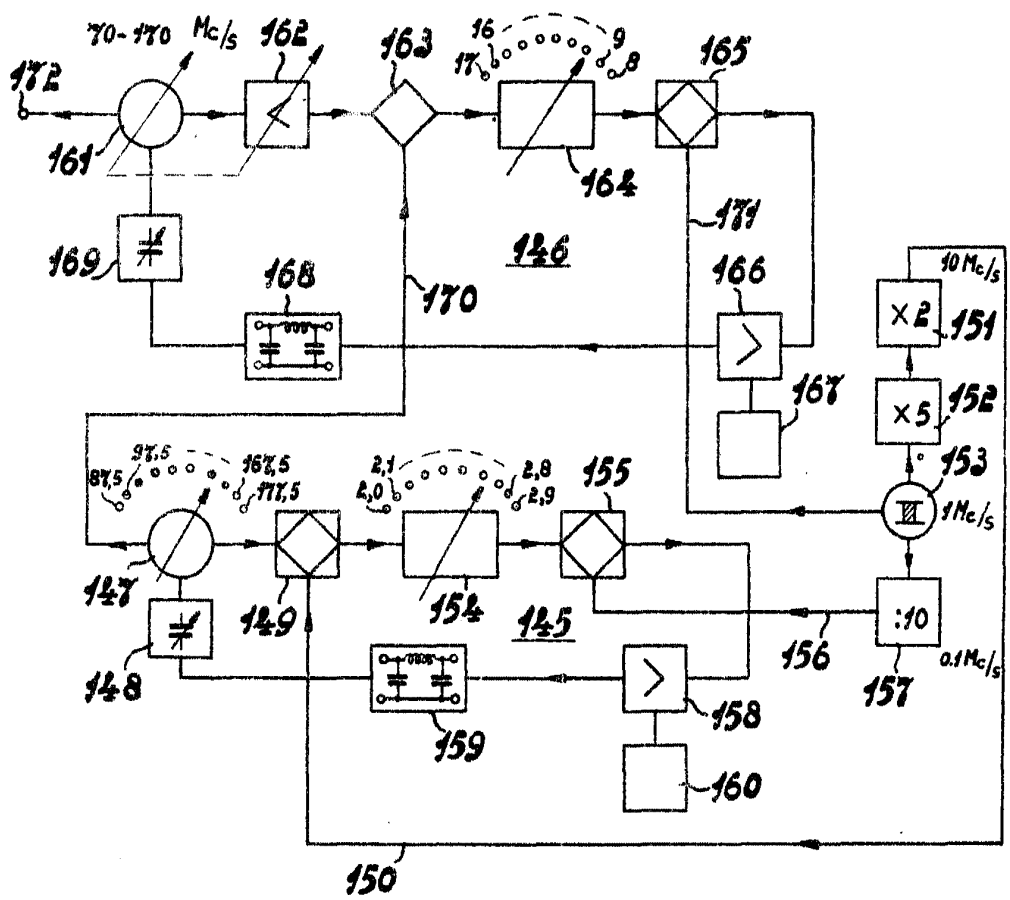


Fig. 4