



379323

K. Kocher-10

379323

ACIO
H.03
C

379323

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION
EN ESPAÑA POR: "UN METODO PARA LA GENERACION DE UNA O
MAS FRECUENCIAS PORTADORAS PARA LOS EQUIPOS DE FRECUENCIA
PORTADORA" A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S. A. CON
DOMICILIO EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO, Nº 5.

Se refiere este invento a un método para la generación de una o más frecuencias portadoras para los equipos de frecuencia portadora y, en particular, de una o más frecuencias portadoras para grupos secundarios, por la multiplicación de una frecuencia standard.

5

Para la generación de las frecuencias requeridas es una práctica común en la técnica de las portadoras derivar la frecuencia deseada del espectro de frecuencias de una frecuencia suministrada por un generador especial estabilizado. Estas frecuencias portadoras pueden estar compuestas de una baja frecuencia, correspondiente a la separación de frecuencias, por multiplicación y traslación, o bien pueden ser obtenidas por división de una alta frecuencia.

10

**POOR
QUALITY**

379323



2.

15 Para la multiplicación de una baja frecuencia corres-
pondiente a la separación de frecuencias se hace uso de una fre-
cuencia de impulsos constituida por impulsos agudos cuya frecuen-
cia de repetición corresponde con la separación deseada en el
espectro de frecuencias. Este tren de impulsos agudos contiene
20 todos los armónicos pares e impares de la frecuencia de repeti-
ción, siendo así posible obtener por filtrado las frecuencias del
espectro que se deseen, por medio de unos filtros adecuados.

No obstante, la amplitud de los armónicos de los trenes
de impulsos agudos decrece a un ritmo relativamente alto al ir
aumentando el número ordinal, por lo que la amplitud de cada uno
25 de los impulsos agudos del tren de impulsos deberá ser elegida
relativamente alta, si se quiere tener un componente suficiente-
mente alto, y más particularmente en el caso de los números or-
dinales mayores.

De acuerdo con la patente alemana 1 196 247 (K. Kocher-
30 2), los espectros completos, tales como los de las portadoras
para los pregrupos, grupos primarios o grupos secundarios, etc.,
son generados alimentando un modulador con una frecuencia porta-
dora y una frecuencia de repetición de impulsos que actúa como
frecuencia moduladora. La frecuencia portadora se elige entonces
35 de modo que quede, aproximadamente, en el centro del espectro
de frecuencias a ser generado y exactamente en el centro entre
dos frecuencias del espectro. Esta frecuencia portadora es apli-
cada a un modulador que en su salida suprime la portadora y los
productos de la modulación que se originan por los armónicos pa-
40 res, siendo usado como frecuencia moduladora un tren de impulsos
que contiene únicamente componentes impares, cuya frecuencia de



379323

3.

repetición es equivalente a la mitad de la separación de las
frecuencias. Aunque el método de acuerdo con dicha patente per-
mite una considerable economía en los filtros requeridos, otras
45 economías pueden realizarse en los filtros de acuerdo con la pa-
tente alemana 1 221 682 (K. Kocher-6) formando varios grupos con
todas o parte de las frecuencias a ser generadas del espectro
de frecuencias a formar, de tal manera que no se contengan en un
grupo aquellas frecuencias que sean contiguas al espectro de fre-
50 cuencias a ser formado y que las frecuencias del espectro de un
mismo grupo tengan entre sí la misma separación. Cada uno de los
grupos, o bien una parte de ellos, es generado por medio de un
modulador que en su salida suprime la portadora así como los
productos de la modulación de los pares, y que es alimentado
55 con una frecuencia sinusoidal que actúa como frecuencia portado-
ra, la cual queda, aproximadamente, en el centro de los grupos
y exactamente en el centro entre dos frecuencias portadoras, y
con un tren de impulsos que contiene únicamente los componentes
impares y que sirve de frecuencia moduladora, cuya frecuencia
60 de repetición es equivalente a la mitad de la separación de las
frecuencias portadoras.

Estos dos métodos deben aún ser considerados como la
mejor solución para la generación de las frecuencias portadoras
necesarias si en un generador central de portadoras ha de gene-
65 rarse un espectro completo de frecuencias. Otra cosa es si, por
ejemplo, se generan, en un generador central de portadoras las
portadoras para los pregrupos y las portadoras requeridas para
la traslación de los pregrupos a la banda de grupo primario,
mientras que cualquier portadora que se requiera para grupos se-

379323



70 cundarios se genera, según necesidad, en cada uno de los equi-
pos de traslación de grupo secundario que se usen. Esto tiene
la ventaja de que el generador central de portadoras no necesi-
ta estar diseñado para la extensión de los equipos de frecuen-
cia portadora a todos los posibles grupos secundarios sino que
75 únicamente se generan las portadoras para los grupos secunda-
rios según se requiera por el estado de extensión del momento.
Tal medida es únicamente razonable en el caso de que cada por-
tadora que sea requerida para grupos secundarios se puede deri-
var con la inversión más baja posible, particularmente en lo
80 que respecta a filtros.

Es objeto del presente invento analizar este problema
y ofrecer una posibilidad de solución que sea adecuada en cuan-
to a la inversión que ha de hacerse en aparatos.

85 El uso de un método para la generación de una o más
frecuencias portadoras para los equipos de frecuencia portadora
y, en particular, de una o más frecuencias portadoras para grupos
secundarios, por la multiplicación de una frecuencia standard Ω
filtrando un armónico de una serie de impulsos agudos, que cum-
ple con el objeto más arriba mencionado se obtiene, de acuerdo
90 con el invento, por el hecho de que primero se generan los armóni-
cos en un primer multiplicador de una frecuencia standard suminis-
trada por un generador y el armónico de orden $2n$ o $(2n-1)$, respec-
tivamente, es filtrado por medio de un primer filtro pasabanda,
porque de dicho armónico filtrado es formado, por medio de un se-
95 gundo multiplicador, un tren de impulsos agudos que tiene la caden-
cia de repetición $2n\Omega$ o $(2n-1)\Omega$, respectivamente, de cuyo tren
de impulsos agudos es filtrada la frecuencia $m \cdot 2n \Omega$ o $m(2n-1)\Omega$,

379323



5.

respectivamente, por medio de un segundo filtro pasabanda; por-
que dicha frecuencia filtrada es dividida por el factor $2n$ o
100 $(2n-1)$, respectivamente, por medio de un divisor digital y por-
que el tren de impulsos de onda cuadrada así obtenido y el cual
posee una frecuencia de repetición $m\Omega$ es directamente usado co-
mo una frecuencia portadora deseada y, si precede una división
por un factor impar, es convertido a la relación marca espacio
105 1:1 por medio de un aguzador de impulsos, o porque una onda sinoi-
dal, como portadora deseada, es obtenida del filtrado de la fre-
cuencia de repetición $m\Omega$ por medio de un tercer filtro pasabanda.

El invento será descrito a continuación con detalle,
con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

110 la Fig. 1 es un diagrama de bloques para la realización
del método de acuerdo con el invento en el caso de que se use el
factor de multiplicación y de división $1:2n$ o $2n:1$, respectiva-
mente; y

115 la Fig. 2 muestra la misma disposición, pero para un
factor de multiplicación y de división $1:(2n-1)$ o $(2n-1):1$,
respectivamente.

La idea en que se basa el invento se describe a conti-
nuación, siendo tomadas como ejemplo las portadoras para los gru-
pos secundarios. Estas portadoras para los grupos secundarios tie-
120 nen las frecuencias 1116, 1364, 1612, 4092 y 4340 kHz, o sea
que todas ellas son armónicos impares de la frecuencia de 124 kHz
(los armónicos 92 352) y la distancia entre portadoras con-
tiguas es de 248 kHz. La frecuencia de 124 kHz se contiene en ca-
da uno de los generadores de portadora como una frecuencia de con-
125 trol entre los bastidores y para la derivación de las frecuencias



379323

6.

130 piloto. Con ello se sugiere la idea de formar una onda cuadrada simétrica que tenga esta frecuencia de repetición y conteniendo únicamente los armónicos impares de 124 kHz y obtener por filtrado los armónicos requeridos (el 9º ... 35º) de esta onda cuadrada simétrica. Sin embargo, estos armónicos ya se tienen en la onda cuadrada simétrica con unas amplitudes que son demasiado pequeñas para obtener una buena eficiencia con una inversión baja, aunque la distancia de 248 kHz entre frecuencias del espectro emergente sirviera de apoyo para este tipo de generación. Si, por

135 otra parte, se derivasen estas frecuencias portadoras de un tren de impulsos agudos, habría que formar un tren de impulsos agudos que tuviese una frecuencia de repetición de 124 kHz que contuviese todos los armónicos pares e impares, con lo cual se requerirían unos filtros de una sensibilidad muy grande para la obtención por

140 filtrado de los armónicos deseados, ya que la línea espectral siguiente se encuentra ya a una distancia de 124 kHz, línea espectral que tendría que ser suficientemente eliminada. Ello supondría para la portadora más alta para grupos secundarios, que tiene una frecuencia de 4340 kHz, que la frecuencia inmediata a bloquear se separaría de ella menos de un 3%, necesitándose entonces

145 usar filtros de cuarzo. Por tanto, queda descartado, por el alto coste de los filtros, el uso de este método de generación para la solución del objeto que ha sido mencionado. Una cierta mejora sí se podría obtener si como tren de impulsos agudos no se eligiese

150 un tren de impulsos unidireccionales sino un tren de impulsos alternativamente positivos y negativos, como los que se podrían obtener, por ejemplo, diferenciando una onda cuadrada de 124 kHz. Teóricamente, este tren de impulsos agudos contiene únicamente los

379323



7.

armónicos impares de la frecuencia de repetición, lo que aumentaría la distancia a la frecuencia inmediata a bloquear a 248 kHz, la cual, para la portadora más alta para grupos secundarios, con 4340 kHz, sería de un 5,5%. Es, sin embargo, un requisito previo para ello, que los impulsos positivos y negativos sean entre sí absolutamente simétricos, al estilo de la imagen de un espejo, puesto que los armónicos pares que tienen la frecuencia de repetición de este tren de impulsos agudos únicamente no se contienen en él si se cumple esta condición. Es, no obstante, prácticamente imposible cumplir con este requisito, a no ser que se usen unos aguzadores de impulsos muy costosos, con lo que este método es, igualmente, inadecuado para la consecución del objeto que se ha mencionado.

En la Fig. 1 se muestra la propuesta que se hace, de acuerdo con el invento, para obtener el objeto que ha sido mencionado, la cual se describe a continuación. De nuevo elegimos como ejemplo numérico el de la generación de la portadora de 4340 kHz., para grupos secundarios. En primer lugar describiremos brevemente la composición del grupo secundario básico y su traslación a su frecuencia final. Las consideraciones que se hacen a continuación tienen análoga aplicación a las otras unidades fundamentales, tales como las de grupo primario básico y pregrupos, etc. El grupo secundario básico se compone a la frecuencia de 312 ... 552 kHz y es trasladado por medio de las portadoras del grupo secundario a la última banda del grupo secundario, con la posición invertida, esto es, como diferencia entre las portadoras del grupo secundario y el grupo secundario básico. En este caso, el producto de la mezcla de un armónico, que aún sigue presente



379323

8.

185 debido a la generación de la portadora del grupo secundario, con el grupo secundario básico, no debe en ningún caso dar como resultado un cruce de conversación ininteligible en la banda de transmisión. Es también necesario que ninguno de los armónicos caiga dentro de la banda de transmisión y que el resultado de la mezcla de dicho armónico con la banda del grupo secundario produzca un cruce de conversación ininteligible, ya que los requerimientos de atenuación de esta perturbadora mezcla con relación a la señal del mensaje es solo $1/N$ aproximadamente menor que en el caso de un cruce inteligible, en que es de, aproximadamente, $8/N$. Con estas explicaciones quedan suficientemente aclaradas las condiciones requeridas para la generación de las frecuencias portadoras.

190 Refiriéndonos ahora a la Fig. 1a, la frecuencia $\Omega = 124$ kHz suministrada por un generador de portadora 1 se multiplica por el factor $2n = 10$ en un multiplicador 2, y la frecuencia $2n \cdot \Omega = 10 \cdot 124 \text{ kHz} = 1240 \text{ kHz}$ es obtenida mediante el filtrado con un filtro pasabanda 3. A continuación se forma con esta frecuencia de 1240 kHz un tren de impulsos agudos de la misma frecuencia de repetición, en un dispositivo multiplicador 4. Los impulsos agudos pueden ser todos unidireccionales u opuestos alternativamente. Los medios para la generación de ambos tipos de trenes de impulsos agudos es una técnica ya anterior y, por lo tanto, no tiene por qué ser explicada aquí. Por medio de un filtro pasabanda 5 se obtiene el armónico de orden 35 de 43.400 kHz , el cual se divide a continuación en un tren de impulsos cuadrados con una cadencia de repetición de 8.680 kHz . Debido a esta operación de división, este tren de impulsos cuadrados tiene una relación de marca a espacio de, por ejemplo, $1:4$. En otro divisor

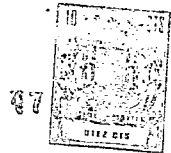


379323

9.

210 digital posterior esta frecuencia de impulsos es de nuevo divi-
dida por el factor 2. Como resultado se tiene a la salida del
divisor 7 una onda cuadrada con la relación marca a espacio del
1:1.

Aunque en este caso las líneas espectrales próximas a
215 la frecuencia de 43.400 kHz están solamente separadas de ella en
menos de un 3% y aproximadamente en un 5,5%, respectivamente,
el filtro pasabanda 5 no necesita tener las mismas condiciones
de selectividad que en el caso del filtrado sin una división di-
gital posterior. Las otras líneas espectrales necesitan ser úni-
camente atenuadas con un grado con el que la función del divisor
220 digital 6 no sea afectada por ellas. Los residuos de estas líneas
espectrales conducen únicamente a una modulación de fase de la
onda cuadrada de 1.240 kHz producida por el divisor 6; en la téc-
nica de la transmisión de impulsos a este fenómeno se le conoce
225 como "jitter". La división de frecuencia aumenta la distancia
entre la señal de interferencia (de modulación de fase, por ejem-
plo) y la señal del mensaje por el factor de división, puesto
que la frecuencia de la modulación de fase permanece sin dividir.
Ahora, sin embargo, ni la frecuencia de $4.340 + 1.240$ kHz ni nin-
230 guno de los productos de la mezcla con el grupo secundario bási-
co caen dentro de la banda útil del grupo secundario, con lo que
esta modulación de fase no produce perturbaciones y la onda cua-
drada que tiene una frecuencia de repetición de 4.340 kHz y la
relación marca a espacio de 1:1 puede ser usada directamente co-
235 mo portadora para el modulador de grupo secundario, siendo ven-
tajosa la forma cuadrada de la portadora para la conexión de mo-
duladores de transistores activos.



379323

10.

240 La Fig. 1b muestra la misma disposición para el caso
en que el factor de multiplicación del multiplicador 2 sea un
número impar $2n-1$. En este caso, el divisor digital 6 da en su
salida una onda cuadrada que tiene una relación marca a espacio
de, por ejemplo, $1:2n-1$. Esta onda cuadrada tiene que ser cam-
245 biada, bien en una frecuencia de repetición equivalente, que
tenga una relación de marca a espacio de $1:1$, en un agudizador
de impulsos 9 que puede estar constituido, por ejemplo, por el
uso de un multivibrador monoestable, o bien una onda senoidal
con el uso de un filtro pasabanda, a cuyo fin se ha dispuesto la
unidad 8.

250 En la realización del método de acuerdo con el invento
presenta grandes ventajas al uso, para los divisores digitales,
de circuitos integrados. En estos últimos años ha ido continua-
mente aumentando la altura final de la alta frecuencia de corte
de estos circuitos integrados, al mismo tiempo que su precio se
ha ido reduciendo cada vez más. Por el contrario, el precio de
255 los bobinados, que son un componente importante de los filtros,
ha ido constantemente aumentando, lo mismo que el coste de su
ensamble y de la sintonización de estos filtros. Aunque, como ya
fue mencionado en la introducción, el método de acuerdo con las
patentes alemanas 1 196 247 (K. Kocher-2) 1 1 221 682 (K. Kocher-
260 6) sigue siendo una solución óptima para la generación de un es-
pectro completo de frecuencias para un generador central de por-
tadoras, este desarrollo dará antes de mucho tiempo la ventaja
al método de acuerdo con el invento, de tal manera que será posi-
ble con el mismo conseguir un espectro de frecuencias completo
265 para un generador de portadoras central, con un coste menor y un

379323



11.

volumen más reducido que con los métodos en uso.

La aplicación práctica del método de acuerdo con el invento a la generación de una frecuencia portadora permitirá tener economías en los filtros, aún en el caso de que el factor de multiplicación y de división respectivamente $2n$ o $2n-1$ no se elijan tan altos que no se haga que no caigan dentro de la banda de transmisión ninguna de las molestas líneas espectrales determinadas por el factor de multiplicación. Aunque en este caso el filtro pasabanda 8 debe ser siempre usado, y las condiciones de selectividad que se requieren para esos filtros dan algún aumento en el precio, las economías en el coste de los filtros, en comparación con los métodos conocidos de generación, son aún de tal magnitud que el uso del método conviene bajo el punto de vista de coste y espacio. Para el presente invento no se da diferencia entre sí, p.e., un generador central de portadora suministra únicamente la frecuencia Ω , o si el multiplicador 2 y el filtro pasabanda 3 están ya contenidos en este generador central de portadora, o si un generador central de portadora contiene ya todos los componentes del 1 al 9 y genera un espectro completo o de las frecuencias portadoras del canal o de las frecuencias portadoras de pregrupo o de las frecuencias portadoras de grupo primario o de las frecuencias portadoras de grupo secundario, etc. o de unas y otras de dichas frecuencias.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Alemania el día 5 de Mayo de 1969, señalada con el Nº P 19 22 829.6 y se acoge, por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.



379323

12.

----- N O T A -----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años son los siguientes:

295

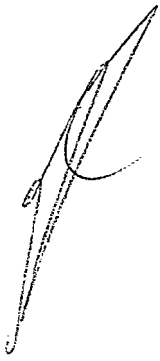
300

305

310

315

1 - Un método para la generación de una o más frecuencias portadoras para los equipos de frecuencia portadora y, en particular, de una o más frecuencias portadoras para grupos secundarios, por la multiplicación de una frecuencia standard filtrando un armónico de una serie de impulsos agudos, caracterizado porque los armónicos son generados en un primer multiplicador (2) de una frecuencia standard Ω suministrada por un generador (1) y el armónico $2n$ o $2n-1$, respectivamente, es filtrado por medio de un primer filtro pasabanda (3); porque de dicho armónico filtrado es formado a continuación, en un segundo multiplicador (4), un tren de impulsos agudos que tienen la cadencia de repetición $2n \Omega$ o $(2n-1) \Omega$ respectivamente, de cuyo tren de impulsos agudos es filtrado la frecuencia $m \cdot 2n \Omega$ o $m(2n-1) \Omega$ respectivamente, por medio de un segundo filtro pasabanda (5) para la generación de la frecuencia portadora $m \Omega$; porque dicha frecuencia así filtrada es dividida por el factor $2n$ o $2n-1$, respectivamente, por medio de un divisor digital (6, 7 o 6 respectivamente) y porque el tren de impulsos de onda cuadrada así obtenido y el cual posee una frecuencia de repetición $m \Omega'$ es directamente usado como una frecuencia portadora deseada y, si precede una división por un factor impar, es convertido a la relación marca a espacio 1:1 por medio de un aguzador de impulsos, o porque una onda sinusoidal como portadora deseada es obtenida del filtrado de la frecuencia de repetición $m \Omega'$ por medio de





379323

13.

320 un tercer filtro pasabanda (8).

2 - Un método para la generación de una o más frecuencias portadoras para los equipos de frecuencia portadora.

325 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 trece hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 17 JUL 1970



M. G. Santamaría
M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL



379323

379323

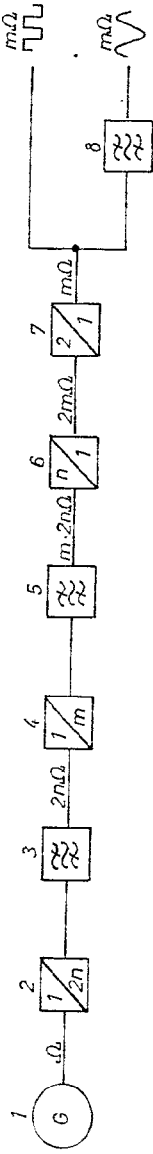


Fig. 1a

17 JUL 1970

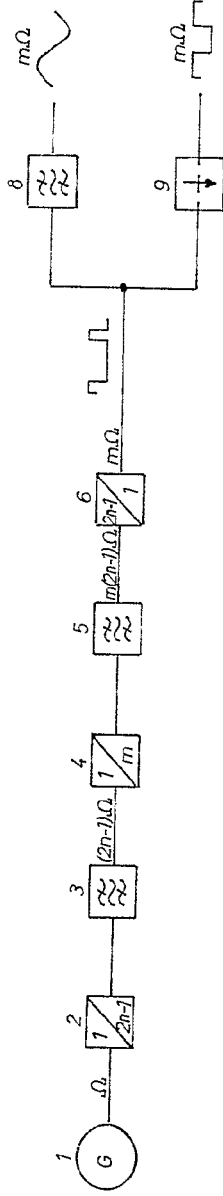


Fig. 1b



M. G. Santarromán
VICE-SECRETARIO

EUGENIO BARROSO
Secretario General

379323

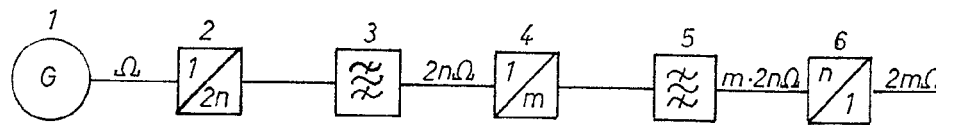


Fig. 1a

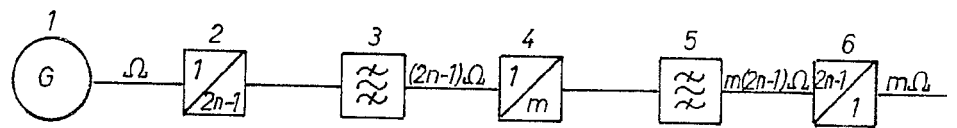
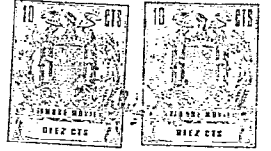
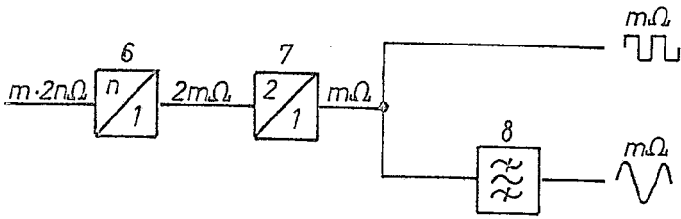


Fig. 1b

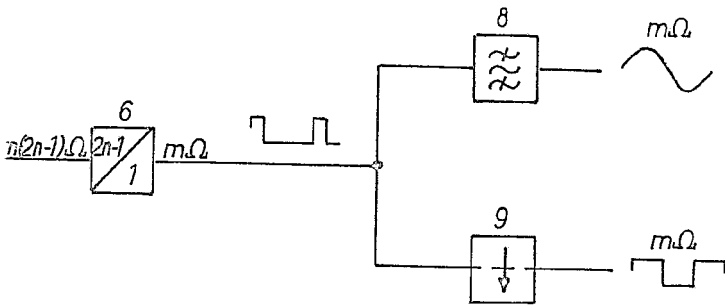


379323



a

17 JUL 1970.



b



M. G. Santamaria
M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

EUGENIO BARROSO
Secretario General