

13 AB



187806

187806

MEMORIA DESCRIPTIVA

PATENTE DE INVENCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS  
CIRCUITOS MULTIPLICADORES DE FRECUENCIA".

---

A nombre de : COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON.

Domiciliada en : PARÍS.

Nacionalidad : FRANCESA.

(Dkt. Nº 81077)  
(F. P. 563)



La presente invención se refiere a circuitos para multiplicar la frecuencia de oscilaciones eléctricas mediante la producción de corrientes cuya frecuencia es un múltiplo integral definido de la frecuencia de una fuente dada.

5 En los circuitos corrientes de multiplicación de frecuencia conocidos en la especialidad hay siempre cierta proporción de la frecuencia fundamental transmitida a través de ellos al propio tiempo que la frecuencia armónica deseada. En muchas aplicaciones, y más particularmente en los equipos de modulación de frecuencia,  
10 es muy perjudicial toda corriente residual de frecuencia fundamental, ya que la misma reaccionará con las corrientes moduladoras produciendo frecuencias secundarias en la señal de salida que pueden ser causa de interferencia en conductos adyacentes.

El principal objeto de la presente invención es el de crear  
15 un circuito nuevo y perfeccionado para reducir a un nivel insignificante la componente de frecuencia fundamental transmitida a través de la etapa que sigue a un multiplicador armónico.

Otro objeto de la invención es el de crear un tal circuito mediante la combinación de algunos pocos elementos sencillos y relativamente baratos, eliminando así la necesidad de complicadas redes  
20 filtro.

De manera muy concisa puede decirse que se consiguen estos objetos insertando en serie con la resistencia de potencial base en el circuito de grilla sensible de un amplificador armónico que  
25 toma corriente de grilla un circuito de corrección que comprende una capacitancia e inductancia paralelas que resuenan a la componente de frecuencia fundamental que se desea eliminar.

Para otros objetos y ventajas y para una mejor comprensión de la invención, se remite a la descripción siguiente y a los dibujos adjuntos, así como a las reivindicaciones anexas en las que  
30 se exponen de manera particular las características de la invención que se consideran nuevas.

En los dibujos :

La Fig. 1 es una ilustración esquemática de un circuito según  
35 la invención cuyos principales componentes son una válvula multiplicadora armónica, una válvula amplificadora y un circuito de corrección ;

La Fig. 2 es un diagrama rectilíneo de coordenada de la forma de onda de la corriente de placa de la válvula multiplicadora ;

40 La Fig. 3 es un diagrama rectilíneo de coordenada de la forma



del voltaje de grilla de la válvula amplificadora ;

La Fig. 4 es un diagrama rectilíneo de coordinada de la forma de onda del voltaje a través del circuito de corrección ; y

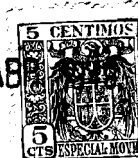
La Fig. 5 es un diagrama rectilíneo de coordinada de la forma de onda del voltaje de grilla que actúa en la válvula amplificadora teniendo en cuenta la acción del circuito de corrección. Los diagramas de las Figs. 2-5 están dispuestos con sus abscisas sobre un eje de tiempo común con el fin de facilitar su comparación.

Con referencia particular a la Fig. 1 de los dibujos, se ve en ella un dispositivo de descarga electrónica o válvula 10 que actúa a modo de multiplicador armónico. Para simplificar el análisis del funcionamiento, está representado a modo de duplicador de frecuencia, aun cuando debe entenderse que pudiera proporcionar una frecuencia de salida que fuese un múltiplo integral conveniente cualquiera de la frecuencia de entrada. Una fuente 11, de frecuencia de entrada  $f$ , conectada en serie con una resistencia de potencial base 12 y una capacitancia de paso 13 en paralelo, está conectada entre la grilla sensible y el cátodo del dispositivo 10. La carga de ánodo de la válvula 10 es provista por la inductancia 15 y la capacitancia 14 en paralelo, sintonizada para resonar a la segunda frecuencia armónica  $2f$ . Una conveniente fuente de potencial de accionamiento de ánodo está representada de forma convencional por la batería 16.

La válvula amplificadora 20 es provista de excitación de grilla desde un circuito de entrada que comprende la inductancia 21 y el condensador 22, sintonizados para resonar a la frecuencia armónica  $2f$ , estando magnéticamente acoplada la inductancia 21 a la inductancia 15 de la carga de ánodo de la válvula multiplicadora. El circuito de entrada es completado a través de una inductancia 24 y capacitancia 23, que constituyen un circuito paralelo que resuena a la frecuencia fundamental  $f$ , en series con la impedancia de la resistencia 26 de "self-biasing" y el condensador de paso 25, hacia el cátodo puesto a tierra. La impedancia de la carga de ánodo y la fuente de potencial de accionamiento de la válvula amplificadora 20 están representados de manera convencional por el bloque 27 y respectivamente por la batería 28.

En el diagrama rectilíneo de coordinada de la Fig. 2, la corriente de ánodo de la válvula multiplicadora 10 está representada para el caso en que la frecuencia de entrada es  $f$  y la carga de salida está sintonizada sobre una frecuencia  $2f$ . Las abscisas representan

187806



el tiempo medido desde algún instante de referencia, y las ordina-  
 das representan la magnitud de la corriente de ánodo. La corriente  
 de placa se manifiesta en impulsos positivos discontinuos 31 y 32,  
 alternativamente de mayor magnitud A y de menor magnitud B, cada  
 uno de los cuales se produce por un solo período  $\frac{1}{f}$  de la frecuencia  
 fundamental.

En el diagrama rectilíneo de coordenada de la Fig. 3, el volta-  
 je que existe activamente a través del circuito paralelo de la in-  
 ductancia 21 y de la capacitancia 22 está representado por la cur-  
 va 33. Este voltaje sería aplicado eficazmente a la grilla sensible  
 de la válvula 20 en ausencia del circuito de corrección. Consiste  
 en ciclos alternos de mayores y menores magnitudes S y respectiva-  
 mente C y D. La onda efectiva de voltaje representada es la de una  
 portadora a la frecuencia 2f, amplitud modulada a una frecuencia f  
 con un factor de modulación de  $\frac{1}{2}$ . Esta onda puede ser expresada por  
 la siguiente relación matemática :

$$e = E_0 \left( 1 + \frac{1}{2} \text{sen } 2 \pi ft \right) \text{sen } 4 \pi ft,$$

en que  $e =$  voltaje instantáneo en el instante t,  
 $E_0 =$  amplitud máxima de la portadora sin modular,  
 $f =$  frecuencia del voltaje de modulación,  
 $2f =$  frecuencia del voltaje de la portadora.

Esta relación matemática puede resolverse en la siguiente :  
 $e = E_0 \cdot \text{sen } 4 \pi ft + \frac{E_0}{2} \cdot \text{cos } 2 \pi ft - \frac{E_0}{2} \cdot \text{cos } 6 \pi ft$   
 que muestra que la onda de voltaje modulado consiste efectivamente  
 en una componente 2f de frecuencia fundamental con frecuencias de  
 banda lateral f y 3f.

En el diagrama rectilíneo de coordenada de la Fig. 4, el volta-  
 je desarrollado a través del circuito de corrección, consistente en  
 la inductancia 24 y en la capacitancia 23 en paralelo, está repre-  
 sentado por la curva 34. Consiste en un voltaje de frecuencia f de  
 fase opuesta a la de la componente moduladora del voltaje de grilla  
 de la Fig. 3.

En el diagrama rectilíneo de coordenada de la Fig. 5, el vol-  
 taje aplicado efectivamente a la grilla de la válvula amplificadora  
 20, cuando el voltaje original modulado de la Fig. 3 es aplicado  
 a la grilla de la válvula 20 en unión del voltaje de corrección  
 de la Fig. 4, está representado por la curva 35. Esta onda de vol-  
 taje es una simple función sinusoidal de la frecuencia 2f.

Durante el funcionamiento del circuito completo, la válvula 10

187806

13 AB



120 actúa a modo de duplicador de frecuencia con la corriente de placa  
que pasa en impulsos de magnitud alternativamente mayor y menor  
como se representa en la Fig. 2. Esto hace que a través del circui-  
to de entrada de la válvula amplificadora 20 se desarrolle un vol-  
taje que, normalmente, sería una onda como la representada en la  
125 Fig. 3. Esta onda es fundamentalmente de frecuencia  $2f$  pero es modu-  
lada a la frecuencia original  $f$ . La válvula 20 es accionada de for-  
ma que la corriente de grilla pasa durante una parte de los semici-  
clos positivos del voltaje de entrada. También esta corriente de  
grilla consiste en una frecuencia fundamental  $2f$  modulada a la fre-  
130 cuencia  $f$ . Sintonizando el circuito paralelo resonante 23-24 a la  
frecuencia  $f$ , la componente de corriente de grilla de esta frecuen-  
cia origina a través del circuito resonante 23-24 un voltaje de  
fase tal que se opone a la modulación ya presente. Esto se traduce  
en la aplicación efectiva a la grilla de la válvula 20 de una onda  
135 de voltaje de frecuencia  $2f$  de la cual ha sido eliminada la modula-  
ción por una frecuencia  $f$ .

La acción del circuito anti-resonante 23-24 difiere de la del  
circuito separador corriente en que su acción del hecho que el  
circuito de entrada de la válvula siguiente sea accionado positiva-  
140 mente, de modo que pase corriente de grilla. Esto significa que la  
impedancia anti-resonante del circuito necesita ser grande en com-  
paración con la impedancia de grilla de la válvula sólo durante la  
parte del ciclo en que está tomando corriente, y no en comparación  
con la impedancia media de entrada. Esto hace posible el que un  
145 circuito de pequeño tamaño físico, de relación impedancia - resis-  
tencia de alta frecuencia relativamente baja, pueda ser sumamente  
eficaz en la eliminación de las frecuencias indeseadas.

Este circuito puede ser empleado con cualquier multiplicador  
armónico y no está limitado a un duplicador armónico. Asimismo,  
150 la etapa en cuya entrada se introduce el circuito de corrección  
no necesita ser un amplificador, sino que también puede ser un  
multiplicador armónico, siendo el único requisito el de que sea  
de un tipo en el cual la corriente de grilla pasa durante una par-  
te del ciclo.

155 Aun cuando se ha representado y descrito una forma específica  
de realización, queda naturalmente entendido que pueden en ella  
introducirse varias modificaciones sin por ello apartarse del es-



160 piritu de la invención. Por consiguiente, las reivindicaciones ad-  
juntas tienen el fin de cubrir tales modificaciones, cualesquiera  
que ellas sean, que caigan dentro del verdadero espíritu y de los  
fines de la invención.

NOTA

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

170 1º. Perfeccionamientos introducidos en los circuitos multipli-  
cadores de frecuencia, caracterizados por un dispositivo de descar-  
ga electrónica que tiene electrodos de entrada, de salida y común,  
un circuito de entrada entre dichos electrodos de entrada y común  
excitado desde una fuente de oscilaciones de frecuencia  $nf$  moduladas  
por una frecuencia indeseada  $f$ , siendo  $n$  un entero, comprendiendo  
dicho circuito de entrada un circuito anti-resonante en serie con  
una impedancia de "biasing", un circuito de carga de salida entre  
175 dichos electrodos de salida y común, siendo conducido dicho electro-  
do de entrada a tomar corriente durante una parte de cada ciclo de  
dichas oscilaciones y sintonizado el mencionado circuito anti-reso-  
nante sobre dicha frecuencia indeseada  $f$ , haciendo así que se desa-  
rrolle un voltaje demodulador de frecuencia  $f$  a través del mencionado  
circuito anti-resonante que se opone a las modulaciones indeseadas  
180 originales.

185 2º. Perfeccionamientos introducidos en los circuitos multipli-  
cadores de frecuencia, caracterizados por un dispositivo de descarga  
electrónica que tiene un ánodo, un cátodo y una grilla, un circuito  
de entrada conectado entre la mencionada grilla y cátodo, medios pa-  
ra excitar dicho circuito de entrada desde un generador de una fre-  
cuencia modulada por una frecuencia indeseada, un circuito de carga  
de salida conectado entre dichos ánodo y cátodo, comprendiendo en  
serie dicho circuito de entrada una inductancia y capacitancia en  
paralelo y una impedancia de "biasing", siendo conducida dicha grilla  
190 de forma que pasa corriente de grilla durante una parte del ciclo de  
entrada y sintonizadas dichas inductancia y capacitancia en paralelo  
sobre la frecuencia indeseada, haciendo así que se origine en dicho  
circuito de entrada un voltaje demodulador de aquella frecuencia que  
se opone a la modulación original.

195 3º. Perfeccionamientos introducidos en los circuitos multipli-

187806



200 cadores de frecuencia, caracterizados por comprender el circuito  
multiplicador de frecuencia dos dispositivos de descarga electróni-  
ca en cascada, el primero de los cuales tiene su circuito de entra-  
da excitado desde una fuente de frecuencia fundamental y su circui-  
to de salida conectado al primario de un transformador, teniendo  
205 el segundo de dichos dispositivos de descarga electrónica los ter-  
minales de grilla y cátodo conectados al secundario de dicho trans-  
formador, realizándose la conexión grilla-cátodo a través de un  
circuito en serie que comprende una resistencia y una primera capa-  
210 citancia en paralelo, en serie con una inductancia y una segunda  
capacitancia en paralelo, sientos anti-resonantes dicha inductancia  
y segunda capacitancia a la mencionada frecuencia fundamental y  
estando sintonizados ambos circuitos primario y secundario del  
citado transformador para resonar a una armónica de dicha frecuen-  
cia fundamental, siendo conducida la grilla de dicho segundo dispo-  
sitivo de descarga electrónica de modo que pasa corriente de grilla  
durante una parte del ciclo de entrada.

215 4°. Perfeccionamientos introducidos en los circuitos multipli-  
cadores de frecuencia, caracterizados por prever en un multiplicador  
electrónico de frecuencia que comprende un dispositivo multiplicador  
armónico un dispositivo amplificador, una red de acoplamiento sinto-  
nizada sobre una frecuencia armónica, el acoplamiento de la salida  
de dicho dispositivo multiplicador a la entrada del mencionado dis-  
positivo amplificador, siendo excitado dicho dispositivo amplifica-  
220 dor de modo que pasa corriente de grilla durante parte del ciclo  
armónico de entrada, medios que comprenden una resistencia de "self-  
bias" en la citada red de acoplamiento y que desarrollan un voltaje  
de "biasing" para dicho dispositivo amplificador en respuesta a di-  
cha corriente de grilla, y un circuito paralelo de inductancia y  
225 capacitancia en dicha red en serie con dicha resistencia, siendo  
anti-resonante dicho circuito paralelo a la frecuencia fundamental  
de dicha frecuencia armónica.

230 5°. Perfeccionamientos introducidos en los circuitos multipli-  
cadores de frecuencia, caracterizados por prever en un sistema mul-  
tiplicador de frecuencia que comprende un generador armónico que  
tiene una frecuencia deseada de salida igual a  $n$  veces una frecuen-  
cia fundamental  $f$ , siendo  $n$  un entero, y siendo indeseablemente mo-  
dulado la amplitud de dicha frecuencia de salida a la frecuencia  
 $f$ , un amplificador que tiene una grilla sensible excitada desde  
235 dicho generador y un circuito de carga de salida, comprendiendo

13 ABR

187806



240 dicho circuito de grilla una impedancia de "self-bias" en serie con un circuito resonante paralelo sintonizado a la frecuencia  $f$ , siendo regulados dicho amplificador e impedancia de self-bias de forma que hacen que pase corriente de grilla en dicho circuito de entrada durante una parte cuando menos de cada ciclo de oscilaciones a la frecuencia aplicada  $nf$ , por lo cual dichas oscilaciones son moduladas por un voltaje a la frecuencia  $f$  desarrollada a través de dicho circuito resonante en fase que se opone a dichas modulaciones indeseadas.

245 6°. "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS CIRCUITOS MULTIPLICADORES DE FRECUENCIA", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria descriptiva, que consta de 248 líneas, y a título de ejemplo se representa en el adjunto dibujo.

Madrid, 13 ABR. 1949

COMPAGNIE FRANÇAISE  
THOMSON-HOUSTON

P. A.

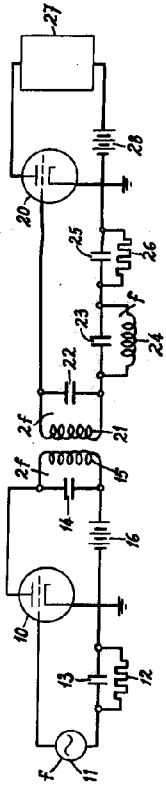


Fig. 1.

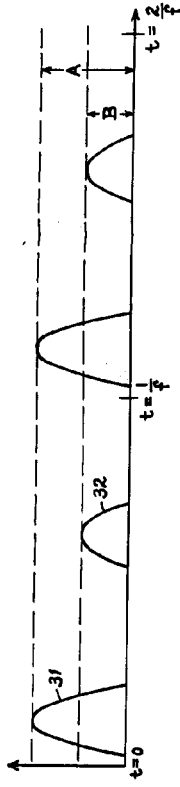


Fig. 2.

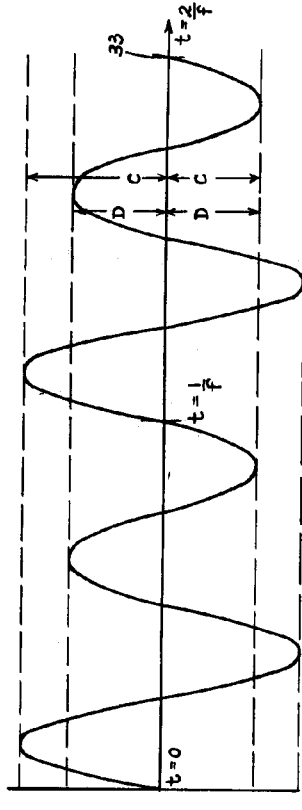


Fig. 3.

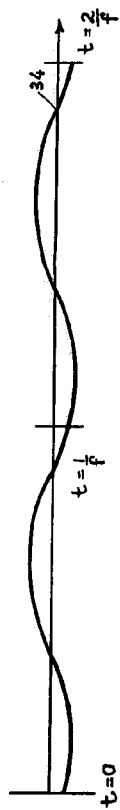


Fig. 4.

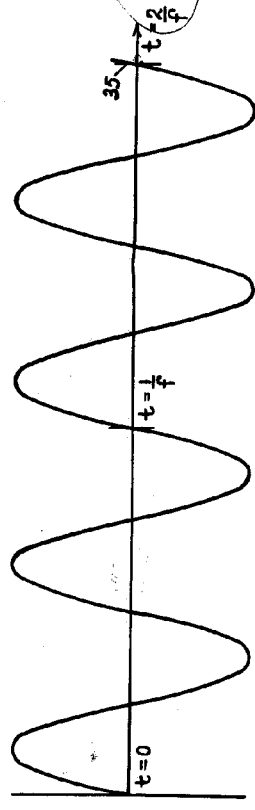


Fig. 5.



Madrid,  
 P. A.  
 1846  
*[Handwritten signature]*