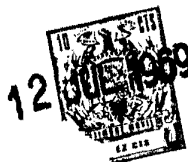


36043



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
Cl. H.03 // H.03
SUBCLASE B // F

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España, se solicita a favor de la Firma - HASLER A.G., entidad suiza, residente en BERNA (SUIZA), Belpstrasse 23, por: "GENERADOR DE ONDAS SINUSOIDALES."

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a un generador de ondas sinusoidales con un amplificador reacoplado a través de una red RC que tiene un primer polo y un segundo polo, de los que uno forma la entrada al amplificador y el otro la salida del mismo, y un polo de referencia, siendo grande la resistencia interior del amplificador entre el primer polo y el polo de referencia, mientras que es pequeña aquella entre el segundo polo y el polo de referencia, referido a la resistencia de la red RC que se origina entre el respectivo polo y el polo de referencia.-

En un generador de ondas sinusoidales conocido de dicho tipo el amplificador es un amplificador de tensión cuya tensión de entrada y de salida es igual en fase. El primer polo es la entrada y el segundo polo la salida del amplificador. La red RC consta de una conexión de RC en serie y una conexión de RC en paralelo que están conectadas a su vez en serie y forman un divisor de tensión. Este divisor de tensión está situado entre el segundo polo y el polo de referencia, encontrándose la conexión RC en paralelo entre el primer polo y el polo de referencia. En ello produce el divisor de tensión una división libre de fases (o sea tensión de entrada y de salida están en fase) para una frecuencia determinada por su dimen-



sionamiento. La amplificación del amplificador es, al menos igual al valor recíproco de la relación divisional del divisor de tensión. El generador vibra a la frecuencia determinada. Corrientemente las dos resistencias y los dos condensadores del divisor de tensiones son --  
25 iguales entre si y para la variación de la frecuencia son variados, --  
o los dos condensadores o las dos resistencias en común. Con el fin --  
de que la relación divisional del divisor de tensiones quede constan-  
te, deben ser variadas ambas resistencias o, respectivamente ambos --  
condensadores exactamente en igual grado. En esto se ha de poner ele-  
30 vadas exigencias a la sincronización de las dos resistencias o res-  
pectivamente los dos condensadores, ya que unas desviaciones de la --  
relación divisional conducen a que en cambios de la frecuencia cam-  
bia además la amplitud. La invención tiene por objeto vencer las di-  
ficultades inherentes a ello y crear un generador de ondas sinusoida-  
les en que es variable la frecuencia por modificación de una única --  
35 resistencia o, respectivamente, un único condensador de la red RC, --  
quedando constante la relación divisional de tensiones del mismo.---

Esto se consigue según invención de tal manera que la red RC consta de impedancias de un primer tipo e impedancias de un se-  
40 gundo tipo, siendo las impedancias de uno de los dos tipos condensa-  
dores y las del otro tipo resistencias ohmicas; que una primera impe-  
dancia de segundo tipo está conectada por un lado con el segundo po-  
lo del amplificador, por otro lado con cada polo de una primera y una  
segunda impedancia de primer tipo; que el otro polo de la primera im-  
45 pedancia de primer tipo conecta a través de una tercera impedancia --  
de primer tipo y el otro polo de la segunda impedancia de primer ti-  
po a través de una segunda impedancia de segundo tipo con el polo de  
referencia; que la conexión entre la segunda impedancia de primer ti-  
po y de la segunda impedancia de segundo tipo con el primer polo del  
50 amplificador va conectada directamente a la conexión entre la prime-  
ra y tercera impedancia de primer tipo a través de un elemento conmu-  
tador.-

El elemento conmutador puede ser un interruptor monopolar, generándose en una posición del interruptor una frecuencia predeter-  
55 minada y en la otra posición del mismo otra frecuencia predetermina-  
da. El elemento conmutador puede ser además una impedancia variable  
(resistencia o capacidad) siendo variable la frecuencia del genera--



dor de ondas sinusoidales mediante variación de dicha impedancia.--

A continuación se describe con ayuda del plano anexo dos  
60 ejemplos de realización de la invención más concretamente, mostrando  
fig. 1 una red RC para un generador de ondas sinusoidales;  
fig. 2 un generador de ondas sinusoidales con otra red RC  
fig. 3 una ilustración gráfica de la dependencia de la frecuencia -  
de un generador con la red RC según fig.3 del dimensionamiento de -  
65 la red.-

La red RC según fig. 1 está destinada a ser conectada me-  
diante el punto A al polo de salida, mediante el punto E al polo de  
70 entrada y mediante el punto O al polo de referencia de un amplifica-  
dor de tensión, en el cual estan en fase la tensión de entrada y la  
y la tensión de salida y cuya impedancia de salida es reducida, re-  
ferido a la impedancia entre A y Oy cuya impeda-ncia de entrada es  
grande, referido a la impedancia entre E y O de la red RC. La red -  
es un divisor de tensiones con dos condensadores C1 y C2 y tres re-  
sistencias Q,S,T. Entre el condensador C1 y el polo de referencia -  
75 se encuentran conectados en serie la resistencia Q con el condensa-  
dor C2. El punto de acoplamiento de Q con C2 está unido con el pun-  
to de acoplamiento de T con S a través de un interruptor monopolar  
y forma el polo de salida E del divisor de tensiones.

Si por ejemplo

80

$$\begin{aligned} C_1 &= C_2 \\ Q &= \frac{1}{2} (3 + \sqrt{5})S = \text{aprox. } 2,62 S \\ T &= \frac{1}{2} (1 + \sqrt{5})S = \text{aprox. } 1,62 S \end{aligned}$$

la frecuencia del circuito, al estar cerrado el interruptor, es:

$$W_0 = \frac{1}{C_1 \cdot S}$$

85 y, al estar abierto el interruptor

$$W_{00} = \frac{1}{2,62 \cdot C_1 \cdot S} = \frac{W_0}{2,62}$$

Si  $C_1 = C_2$ , es posible una conmutación entre dos frecuen-  
cias para una división de tensiones libre de fases e independiente  
de la posición del comuntador incluso con otras relaciones de S,T y  
90 Q. El calculo muestra que las resistencias dela ecuación

$$T^2 = Q \cdot S$$

deben ser suficientes.-



La relación de las dos frecuencias depende de la relación de Q/S.

95 Esta posibilidad de conmutación entre dos diferentes frecuencias quedando igual la relación divisional de tensiones,, existe - aún, cuando  $C_1 \neq C_2$ . La condición que las resistencias T, Q y S tienen que cumplir en este caso, está dada por la siguiente ecuación:

100 
$$\frac{1 + T/S}{1 + Q/T} = \frac{C_2}{C_1} \text{ ecuación 1}$$

Si ponemos  $C_2/C_1 = K$  y la relación de la resistencia resultante de la conexión paralela de T y Q junto con la resistencia S.-

105 
$$\frac{T \cdot Q}{(T + Q)} = N \text{ ecuación 2}$$

entonces se calcula la relación divisional de tensiones

$$V = 1 + K + N$$

Wo y Woo son dependientes de  $C_1, S, K,$  y N la relación  $W_0/W_{00}$  solo de K y N.

110 Con ecuaciones 1 y 2 pueden calcularse T y Q, estando dados K, N y S.-

Además puede demostrarse mediante cálculo que, si se sustituye el interruptor B en fig. 1 por una resistencia variable P -- (fig. 2) es constante la relación divisional de tensiones libre de fases para todos los valores de la resistencia P, cuando se eligen las resistencias T y Q según los criterios antes descritos. Con ello es siempre variable la frecuencia del generador entre los valores  $W_0$  y  $W_{00}$  antes citados. El posible margen de variaciones crece a tenor -- del aumento de N. Sin embargo no se eligirá N demasiado Grande, con el fin de hacer demasiado distintas la resistencia S por un lado y -- las resistencias T y Q por otro lado.-

120 En fig. 3 se indica como ejemplo la frecuencia para una determinada relación  $C_2$  con  $C_1$  y para distintos parametros N. Para el dimensionamiento se procederá generalmente de tal manera que se elige primero la relación de los limites de frecuencia dentro del generador, eligiéndose de un juego de haces de curvas, de las que ilustra la figura 3 uno, un K y N adecuado, determinado despues  $S_1$  y S, con lo que estan dadas además las resistencias T y Q.

125 Una combinación posible para resistencias y condensadores es por ejemplo:

130 
$$S = 1 k \text{ } \sim$$

T = 19,51 k  $\Omega$

Q = 20,51 k  $\Omega$

C<sub>1</sub> = 1 nF

C<sub>2</sub> = 10 nF

K = 10

N = 10

P = für 10 kHz = ca. 1,5 k  $\Omega$

P = für 5 kHz = ca. 15 k  $\Omega$

V = 21



135

Las dos frecuencias estan destacadas en fig. 5 por pequeños circulos.- ,

Además puede demostrarse mediante cálculo que para el caso especial de C<sub>1</sub> = C<sub>2</sub> del cambio de frecuencia puede efectuarse mediante variación de la resistencia, debiendo ser suficientes las resistencias Q, S y P de la ecuación.-

145

P<sup>2</sup> = Q . S

Para C<sub>1</sub> ≠ C<sub>2</sub> sin embargo debe ser variable la resistencia P con el fin de obtener una relación divisional de tensiones independientes de la frecuencia.-

150

Una conexión realizable de una manera especialmente sencilla se obtiene para un generador cuya frecuencia es ajustable solo dentro de unos limites estrechos por una frecuencia teorica  $\frac{W_1}{2 \neq}$ , si C<sub>1</sub> = C<sub>2</sub> y las resistencias S y Q y P o T =  $\frac{1}{W_1 C}$  y la resistencia restante T o P es variable entre valores algo por encima y por debajo de  $\frac{1}{W_1 C}$ . La relación divisional de tensiones V es en este caso 1: 2,5 y W<sub>0</sub>/ W<sub>00</sub> = 2.-

155

Finalmente puede demostrarse por cálculos que en todas las conexiones antes citadas pueden intercambiarse resistencias y condensadores de tal manera que un condensador fijo es sustituido por una resistencia fija, una resistencia fija por un condensador fijo, una resistencia variable por un condensador variable. En figura 2 está ilustrado un generador de ondas sinusoidales con un amplificador V y una red que contiene cuatro impedancias de primer tipo T', Q', S' P y dos impedancias de segundo tipo F y G. Las impedancias de primer tipo estan ilustradas por el simbolo para impedancias con una linea longitudinal, las impedancias de segundo tipo por el simbolo para impedancias con dos lineas transversales. Las impedancias de uno de los

160

165



170 dos tipos son resistencias, mientras que las de los otros tipos son condensadores. Puesto que la impedancia de un condensador a la inversa es proporcional a su capacidad, se pone en caso general en lugar de la ecuación 1 la siguiente ecuación:

$$\frac{1 + T'/S'}{1 + Q' \neq T'} = \frac{F}{G}.$$

175 Para F igual a G quedan invariables las ecuaciones indicadas para C<sub>1</sub> igual a C<sub>2</sub>, por el hecho de que se colocan impedancias en lugar de las resistencias.-

180 En relación con las figuras 1,2 y 3 se suponía que el amplificador es un amplificador de tensiones. El amplificador sin embargo puede ser además un amplificador de corriente, debiendo comunicarse el punto A con la entrada y el punto E con la salida del amplificador, actuando la red RC de divisor de corriente.-

185 El amplificador puede ser además un amplificador diferencial (amplificador de tensión o de corriente) en cuya segunda entrada está conectada la salida de un divisor de tensiones o, respectivamente, divisor de corriente independiente de frecuencias, constituido por ejemplo por dos resistencias ohmicas, el que es alimentado desde la salida del amplificador.-

190 El ajuste de la resistencia o, respectivamente, del condensador variable puede efectuarse tanto a mano como además mediante una magnitud de mando (por ejemplo tensión, corriente, temperatura, presión). Con ello puede establecerse de un modo sencillo un emisor de constante de frecuencias y de amplitudes relativamente elevada - regulada en frecuencia, modulada en frecuencia o detectada en frecuencia. En un generador regulado o modulado en frecuencias se trabajará en la parte descendiente de las curvas según fig. 3, mientras que es conveniente para el cambio de detección de las frecuencias - conmutar entre las dos partes horizontales de una curva, con el fin de obtener una elevada exactitud de frecuencia.-

200 En caso de cambio de detección de frecuencias es ventajoso en especial el que no se originen saltos de amplitudes.-

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la presente invención, se hace constar que en la misma podrán ser variables los materiales, dimensiones y en general aquellos otros de-



205 talles accesorios o secundarios que no alteren, cambien ni modifiquen la esencialidad propuesta.-

Los termines en que queda redactada esta memoria son ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiendose interpretar en un sentido más amplio y nunca en forma limitativa.-

REIVINDICACIONES

210 Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y -- explotación exclusiva de:

1ª.- Generador de ondas sinusoidales, con un amplificador que va re-  
coplado a través de una red RC y que tiene un primer polo y un segun-  
do polo, de los que forma uno la entrada al amplificador y el otro -  
215 la salida del amplificador y un polo de referencia, siendo grande la  
resistencia interior del amplificador entre el primer polo y el polo  
de referencia y pequeña aquella entre el segundo polo y el polo de -  
referencia, referido a la resistencia de la red RC que se origina en  
tre el referido polo y el polo de referencia, caracterizado porque la  
220 red RC consta de impedancias de un primer tipo e impedancias de un -  
segundo tipo, siendo las impedancias de uno de estos dos tipos con--  
densadores y los del otro tipo resistencias ohmicas; que una primera  
impedancia de primer tipo conecta por un lado con el segundo polo -  
del amplificador, por otro lado con cada uno de los polos de una pri-  
225 mera y una segunda impedancia de primer tipo; que conecta el otro po-  
lo de la primera impedancia de primer tipo a través de una tercera -  
impedancia de primer tipo y el otro polo de la segunda impedancia -  
de primer tipo a través de una segunda impedancia de segundo tipo con  
el polo de referencia; que la conexión entre la segunda impedancia -  
230 de primer tipo y de la segunda impedancia de segundo tipo se colocan  
directamente sobre el primer polo del amplificador efectuándose la -  
conexión entre la primera y tercera impedancia de primer tipo a tra-  
vés de un elemento de conexión.-

235 2ª.- Generador de ondas sinusoidales, según reivindicación 1ª, carac-  
terizado porque el amplificador es un amplificador de tensión, cuya  
entrada forma el primer polo y la salida del segundo polo.-

3ª.- Generador de ondas sinusoidales, según reivindicación 1ª, carac-  
terizado porque el amplificador es un amplificador de corriente, cuya  
entrada forma el segundo polo y su salida el primer polo.-



4ª.- Generador de ondas sinusoidales, según reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, caracterizado porque existe la siguiente relación entre las citadas impedancias.-

$$\frac{1 + T'/S'}{1 + Q'/T'} = \frac{F}{G}$$

indicando T' la primera, Q' la segunda, S' la tercera impedancia de primer tipo, F la primera y G la segunda impedancia de segundo tipo.

5ª.- Generador de ondas sinusoidales, según reivindicación 4ª, caracterizado porque el elemento de conexión es un interruptor monopolar que sirve para la conmutación de frecuencias.-

6ª.- Generador de ondas sinusoidales, según reivindicación 4ª caracterizado porque el elemento de conexión es una cuarta impedancia de primer tipo variable para la variación de frecuencia.-

7ª.- Generador de ondas sinusoidales, según reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, caracterizado porque el elemento de conexión es una cuarta impedancia de primer tipo, siendo variable la primera impedancia de primer tipo para la variación de frecuencia, teniendo las dos impedancias de segundo tipo el mismo valor (F = G); y que entre la segunda, tercera y cuarta impedancia de primer tipo existe la siguiente relación

$$P^2 = Q'S'$$

en que Q' indica la segunda, S' la tercera y P la cuarta impedancia de primer tipo.-

8ª.- generador de ondas sinusoidales, según las reivindicaciones 6ª o 7ª caracterizados porque la impedancia variable puede ser variada por elementos físicos.-

9ª.- " GENERADOR DE ONDAS SINUSOIDALES."

Consta la presente memoria descriptiva de ocho hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se les acompañan un plano para su mejor comprensión.-

Madrid, 12 JUL. 1969

RODOLFO DE LA TORRE  
P. P.

Emilio García Aránguez

369468

INVENTOR



21 JUL 1969

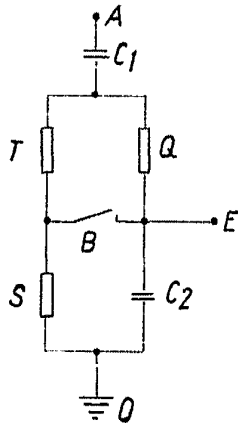


Fig. 1

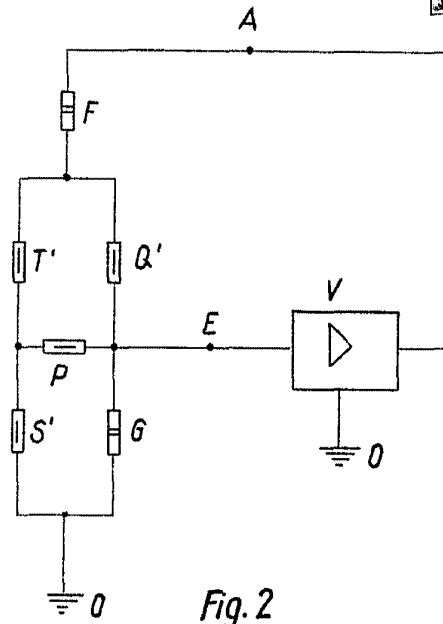


Fig. 2

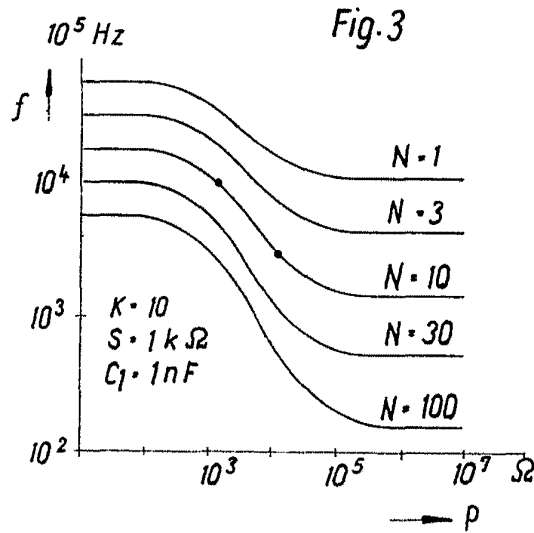


Fig. 3

21 JUL 1969

RODOLFO DE LA TORRE  
P. P.

José Pérez Collado

ESCALA VARIABLE