



178075

MALE REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA

POR: "MEJORAS EN O RELATIVAS A AMPLIFICADORES DE

ENERGIA ELECTROMAGNETICA"

A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A. DOMICILIADA EN

MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº 7.

El presente invento se refiere a mejoras en la proporción de señal a ruido de amplificadores termoiónicos y particularmente a aquellos utilizados para la amplificación de impulsos. Es aplicable a sistemas de detección de obstáculos en los que trenes cortos de ondas electromagnéticas de alta frecuencia reflejadas por obstáculos tienen que ser recibidos y detectados y los impulsos resultantes amplificados.

178075



10 Es una experiencia común que se gana poca ventaja
amplificando señales de nivel de potencia muy bajo, debido
al ruido producido en el amplificador o en el equipo detec-
tor precedente, o de otro modo, cuando este ruido es del
mismo orden de nivel o más alto que el de la señal. Es
también bien sabido que el ruido producido puede reducirse
15 si el receptor está provisto con medios para eliminar las
frecuencias que no se requieren para producir la señal.
Una disposición común es hacer el receptor selectivo sinto-
nizándolo con más o menos exactitud a la frecuencia porta-
dora de los trenes de ondas que se están recibiendo. Cuan-
to más exactamente se sintonice más bajo será el ruido pero
20 más distorsionados estarán los impulsos detectados, hasta
que finalmente la distorsión puede ser tan grande que se
reducirá la amplitud de los impulsos.

25 El fin del presente invento es, por lo tanto, mejo-
rar la proporción de señal a ruido de un sistema amplifica-
dor sin causar al mismo tiempo distorsión apreciable de
las señales que se están transmitiendo.

Otro fin del invento es proveer un amplificador se-
lectivo en el que sólo se amplifica aquellas frecuencias
necesarias para definir la señal (o bandas estrechas de
30 frecuencias en la inmediata proximidad de estas frecuencias)
no amplificándose esencialmente otras corrientes. En par-
ticular, las corrientes que se han de amplificar pueden
ser alguna frecuencia fundamental y cualquier número desea-
do de los armónicos de la misma.
35

De acuerdo con la característica principal del in-

178075



3.

40

vento, el tipo deseado de amplificación selectiva se produce por medio de un dispositivo retardador, que puede estar asociado con un amplificador termoiónico y las variaciones del cambio de fase con la frecuencia en el dispositivo, se emplean para obtener las propiedades requeridas. El dispositivo puede estar conectado en cascada con el amplificador, o puede formar parte de un circuito regenerativo de atenuación apreciable sin impedir la selectividad y en consecuencia puede ser construido en una forma sencilla y conveniente; por ejemplo, puede consistir en una línea artificial.

45

50

De acuerdo con una forma preferida del invento, se provee un amplificador con dos circuitos regenerativos separados, el primero de los cuales y el segundo produce una regeneración cuya amplitud es preferiblemente constante, pero cuya fase varía con la frecuencia, siendo esta fase preferiblemente opuesta a la de la regeneración negativa para la frecuencia fundamental y para todos sus armónicos, o alternativamente para todos los armónicos impares.

55

60

En otra forma, el amplificador está provisto con un solo circuito regenerativo que incluye un puente de Wheatstone de impedancias, una de las cuales incluye el circuito de entrada de un dispositivo de retardación. En este caso, una regeneración, variable tanto en amplitud como en fase, es producida y esta regeneración debe preferiblemente ser cero para la frecuencia fundamental y para todos sus armónicos, o sólo para los impares.

178075



65

Estos fines y características quedarán más claramente entendidos por referencia a la siguiente descripción detallada y los siguientes dibujos en los que:

La fig. 1 muestra algunos trenes de ondas repetidos periódicamente.

70

La fig. 2 muestra el espectro de frecuencia para tales trenes de ondas repetidos periódicamente.

La fig. 3 muestra parte de la característica de frecuencia ganancia de un amplificador de acuerdo con el invento.

75

Las fig. 4 y 5 muestran esquemáticos en bloque de amplificadores con regeneración.

Las figs. 6, 7 y 8 son diagramas vectoriales de los voltajes de regeneración.

80

La fig. 9 muestra el circuito esquemático de un amplificador.

La fig. 10 muestra el circuito esquemático de una línea artificial.

La fig. 11 muestra otro diagrama vectorial de voltajes de regeneración, y

85

Las fig. 12, 13 y 14 muestran circuitos para compensar el efecto de atenuación del dispositivo de retardo.

90

En los circuitos de válvula de las figs. 9, 13 y 14 se indican para más detalle ciertas disposiciones bien conocidas de acoplamiento y funcionamiento, pero estas disposiciones no son esenciales en lo referente al invento y

178075



95

pueden modificarse para adaptarse a casos particulares.

Así, las baterías de rejillas y placa están indicadas por los símbolos usuales sin que esto quiera decir que estos suministros deban necesariamente proveerse de este modo.

100

R_p representa una resistencia de circuito de placa de valor adecuado y g una resistencia de rejilla de valor alto, cuyo efecto en paralelo es despreciable. Similarmente K representa un condensador grande de acoplamiento, de impedancia despreciable. Además, aunque para mayor sencillez se han mostrado las válvulas como triodos esto tampoco es necesario y se podrían usar válvulas de cualquier número de electrodos, con disposiciones adecuadas.

105

La fig. 1 muestra la forma de un número de trenes repetidos de ondas de alta frecuencia del tipo frecuentemente usado en la detección de obstáculos. Tales trenes de ondas son reflejados por el obstáculo y tienen que ser recibidas y detectadas con un receptor adecuado. Se supondrá que las frecuencias de las ondas es F y la frecuencia de repetición de los trenes de ondas en f .

110

115

En la fig. 2 se muestra el espectro de frecuencia de tal sistema de trenes de ondas repetidos y consiste en una frecuencia central F acompañada en ambos lados por un gran número de componentes cuyas frecuencias pueden estar designadas por la fórmula $F + nf$, en donde n puede ser cualquier entero. A medida que n aumenta tiende en conjunto a disminuir la amplitud de la componente correspondiente y se puede eliminar las componentes sin afectar apreciablemente la forma de la señal recibida con tal de que n no

178075



120

sea demasiado pequeño.

125

130

135

140

145

El método usual de recibir tal tren de impulsos es amplificarlos con un receptor selectivo de alta frecuencia sintonizado a la frecuencia F y detectarlos después por medio de un detector de baja frecuencia. Se producirá cierta cantidad de ruido en el receptor y en el detector y también por los parásitos atmosféricos que serán captados con los impulsos. Si los impulsos son de un nivel de potencia muy bajo, el ruido puede ser del mismo o incluso mayor nivel y a fin de reducir al mínimo el efecto de este ruido ha sido la práctica sintonizar el receptor con gran exactitud a la frecuencia F . Esto dá por resultado la supresión de las componentes que se muestran en la fig. 2 en ambos lados de la frecuencia F . Se puede hacer ésto en tanto que la banda de frecuencias pasada por el receptor no sea demasiado estrecha; por ejemplo, habrá algún valor n_0 de n por debajo del cual cualquier nueva eliminación de componentes producirá una distorsión indeseada de los impulsos detectados. Esto se indica en la fig. 2 por las líneas de puntos en $F + n_0 f$ y $F - n_0 f$. En consecuencia si el ruido es aún excesivo no se puede ganar mayor ventaja reduciendo el ancho de banda pues entonces los impulsos recibidos serán distorsionados de tal modo que se reduce su amplitud.

El método característico del presente invento es incluir en el receptor un amplificador selectivo diseñado de tal modo que amplifica sólo esencialmente corrientes apreciables de frecuencias contenidas en los impulsos. Este amplificador puede estar colocado en la parte de alta frecuencia del receptor anterior a la detección, en cuyo caso

178075



150 estará diseñado para amplificar todas las frecuencias $F \pm$
 nf en donde n es cero o cualquier entero hasta e incluso
 n_0 . Alternativamente, el amplificador puede estar conectado
 en una posición en el circuito, siguiente al detector, en
 cuyo caso estará diseñado para amplificar todas las fre-
 cuencias nf en donde n tiene los mismos valores excepto
 155 cero. De este modo las frecuencias que no se refieren a
 la definición de los impulsos serán grandemente eliminadas
 y con ellas todos los ruidos correspondientes, de modo que
 el único ruido que resta es el asociado con las frecuencias
 inmediatamente adyacentes a aquellas que son amplificadas
 selectivamente. Se obtendrá de este modo una gran mejora
 160 en la proporción de señal a ruido.

En la fig. 3 se muestra la característica de ga-
 nancia frecuencia de un amplificador tal, que amplifica
 la fundamental y todos los armónicos. Se verá que consiste
 165 de un número de picos muy agudos que ocurren a frecuencias
 f , $2f$, $3f$, etc. estos picos deben ser tan estrechos como
 sea posible a fin de que la cantidad máxima de ruido pueda
 ser eliminada.

Esta clase de amplificación selectiva o en "peine"
 170 puede producirse utilizando la propiedad de dispositivos
 de retardación adecuadamente diseñados con lo que el cambio
 de fase obtenido por la propagación se puede aumentar progre-
 sivamente con la frecuencia y pasar así a través de valores
 que son múltiplos de π . Esta propiedad se puede emplear,
 175 bien por transmisión directa a través del dispositivo, o

178075



8.

180 bien utilizando las reflexiones en el extremo distante, cuyas impedancias están desequilibradas, generalmente por circuito abierto o en cortocircuito. Sin embargo, no se puede obtener buena selectividad sin medios especiales, debido a la
185 atenuación que acompaña al cambio de fase en cualquier forma práctica de dispositivo de retardación, debido principalmente a la resistencia en las bobinas de inductancia que generalmente no se puede reducir suficientemente incluso utilizando bobinas de grandes dimensiones. De acuerdo con ciertas características del invento sin embargo, se hace posible utilizar dispositivos retardadores con alta atenuación sin pérdida alguna de selectividad y pueden por lo tanto recibir formas convenientes, pudiendo usarse líneas artificiales, por ejemplo.

190 A fin de explicar la razón de la baja selectividad producida ordinariamente por atenuación en el dispositivo retardador, se dará un ejemplo.

195 Una forma en que teóricamente se pueden producir las propiedades deseadas en cualquier amplificador, es conectar en el circuito de placa de una de las válvulas, en paralelo con la carga, el circuito de entrada de un dispositivo retardador que tiene sus terminales de salida en cortocircuito o desconectado, con lo que se obtendría reflexiones en los terminales de salida. Como es bien sabido la impedancia de entrada del dispositivo de retardación puede
200 diseñarse entonces para pasar a través de un valor infinito para alguna frecuencia f y para todos sus armónicos y a

178075



205 través de un valor cero para ciertas frecuencias intermedias,
con tal de que el dispositivo esté formado por reactancias
puras, o en otras palabras, que no tenga atenuación. Como
ya se ha explicado ésto no puede nunca conseguirse en la
práctica y en consecuencia la impedancia no es nunca ni si-
quiera aproximadamente cero o infinita y en consecuencia la
selectividad es mala. Esto se apreciará mejor por el si-
210 guiente ejemplo numérico.

Supóngase que se requiere un dispositivo de retar-
dación para producir una retardación de 200 microsegundos
para ser utilizado hasta una frecuencia de por ejemplo un me-
gaciclo. Podría, por ejemplo, estar formado de unas 1.000
215 secciones de un filtro sencillo de paso bajo. Si éste está
construido de elementos de dimensiones razonable, su atenua-
ción podría fácilmente ser de 30 a 50 decibelios. La selec-
tividad en este caso sería casi inapreciable; siendo la di-
ferencia entre la impedancia máxima y mínima en el peor ca-
220 so sólo de 0,3 % y en el mejor caso solo de 3 %.

De acuerdo con una característica del invento, el
efecto de la atenuación del dispositivo al reducir la selec-
tividad puede eliminarse en la forma indicada en la fig. 12.

Un dispositivo de retardación D (que puede por ejem-
225 plo ser en forma de una línea artificial) se provee con un
transformador de entrada T1 que tiene un punto de derivación
t en el devanado secundario. La salida del dispositivo D
termina en una impedancia Z igual a la imagen en este punto
y en un transformador de salida T2 cuyo devanado primario
230 está conectado en paralelo con Z. El devanado secundario de

178075



235 T2 tiene el extremo inferior conectado al punto de derivación t , estando conectado el extremo superior a un terminal de salida 3 estando el otro 4 conectado a tierra. Para mayor sencillez se supone que T1 y T2 son transformadores ideales de proporción de unidad aunque esta limitación no es esencial. Si V_1 es el potencial aplicado a los terminales de entrada 1 y 2 a una frecuencia dada y V_2 es el potencial correspondiente desarrollado en la impedancia Z , entonces

240
$$V_1 = V_2 e^{(\beta + j\alpha)}$$

En donde β y α son respectivamente la atenuación y el cambio de fase para la transmisión a través del dispositivo, suponiéndose, para mayor sencillez, que es simétrica. Como el devanado secundario del transformador T2 está conectado a la derivación t en el transformador T1, la diferencia de potencial V entre los terminales 3 y 4 será $A_1 V_1 \pm V_2$, en donde A_1 es la fracción del potencial aplicado V_1 derivado en t . La elección de signo dependerá de la polarización de las conexiones del devanado secundario de T2. Así

245

250

$$V = A_1 V_1 \pm V_2 = V_1 (A_1 \pm e^{-(\beta + j\alpha)}) \\ = V_1 (A_1 \pm e^{-\beta} e^{-j\alpha})$$

Para los mejores resultados β debe de ser independiente de la frecuencia y α debe ser proporcional a la frecuencia. Si se hace A_1 igual a $e^{-\beta}$ entonces, tomando el signo positivo, V asumirá un valor cero cuando α es un múltiplo impar de π y un valor máximo $2e^{-\beta} \cdot V_1$ siempre que

255

178075



11.

α sea un múltiplo par de π ; o tomando el signo negativo los valores cero y máximo estarán intercambiados.

260

Si, por lo tanto, se incorpora la disposición de la fig. 12 en un amplificador de modo que, por ejemplo, los terminales 3 y 4 están conectados en el circuito de rejilla de una válvula, las corrientes aplicadas a los terminales de entrada 1 y 2 serán amplificadas selectivamente y se puede disponer de modo que por ejemplo, con el signo positivo, los valores de α que son múltiplos pares de π ocurren para la frecuencia fundamental y todos sus armónicos.

265

Si β no fuese independiente de la frecuencia, se puede conectar un dispositivo corrector adecuado en serie con D con tal de que esté diseñado de modo que el cambio de fase sea esencialmente independiente de la frecuencia, o podría utilizarse también un amplificador con características de ganancia apropiada.

270

En la fig. 13 se muestra otra disposición en la que el transformador de entrada se suprime y se reemplaza por un potenciómetro con derivaciones, y el transformador de salida se reemplaza por el circuito de rejilla-catodo de una válvula termoiónica. El funcionamiento será prácticamente el descrito con referencia a la fig. 12, pero tomando el signo negativo en la expresión de V.

275

280

La fig. 14 muestra una modificación de la fig. 13 empleando un par de válvulas similares. Las placas están conectadas juntas y se alimentan a través de una resistencia común R_p desde la batería de placa y la rejilla de control de una válvula está conectada a la derivación t en el

285

178075



290 potenciómetro, estando conectada la rejilla de control de la otra a uno de los terminales de salida del dispositivo retardador D. En este caso, el signo positivo se tomará en la expresión de V y esta adición de los dos términos tendrá lugar en la resistencia común Rp.

En las figs. 13 y 14, se pueden considerar las válvulas como parte del amplificador selectivo y pueden estar seguidas por aquellos pasos amplificadores que se pueden encontrar convenientes.

295 Quedará entendido que las disposiciones mostradas en las figs. 12, 13 y 14 son sólo tres ejemplos de la aplicación de este método particular de compensar la atenuación del dispositivo. Son indudablemente posibles muchas otras disposiciones que se conformen a los principios explicados con relación a la fig. 12.

300

De acuerdo con otra característica del invento se puede obtener selectividad aun mejor con un dispositivo retardador con atenuación asociándolo con un circuito regenerativo en el amplificador.

305 En la fig. 4 se muestra esquemáticamente una forma del invento que incluye esta disposición. Un amplificador A tiene un par de terminales de entrada 1 y un par de terminales de salida 2. También está previsto constituir por separado 3 y 4, el primero de los cuales produce regeneración negativa N que es constante a medida que cambia la frecuencia y el segundo produce una regeneración que es de amplitud constante pero varía continuamente en fase con la frecuencia y puede contener un dispositivo retardador D.

310

178075



13.

315 Supóngase que E es el voltaje de entrada aplicado a la rejilla por la señal. Si G es la proporción que define la ganancia del amplificador en ausencia de regeneración entonces el voltaje de salida será GE en ausencia de regeneración. Si la regeneración negativa constante es GF/π , y si la regeneración negativa es GH/φ , se puede mostrar

320 que la ganancia efectiva del amplificador con ambas regeneraciones funcionando estará definida por la proporción.

$$\frac{G}{(1 - GF/\pi - GH/\varphi)} = \frac{G}{(1 - J/\theta)}$$

en donde $J/\theta = G(F/\pi + H/\varphi)$

Si se elige H igual a F, entonces el denominador de esta

325 expresión será un mínimo igual a 1 siempre que el ángulo φ sea un múltiplo de 2π y en consecuencia la ganancia del amplificador será entonces un máximo definida por la proporción G. Si se elige GF y GH para que sean grandes comparadas con 1, entonces un pequeño cambio en el ángulo φ debido a un pequeño cambio de frecuencia causará un gran aumento en el denominador de la expresión anterior; en otras palabras, se

330 reducirá en un gran valor la ganancia del amplificador y la selectividad será buena. Esto se puede ver con más claridad por referencia a las figs. 6, 7 y 8.

335 Considerando primero la fig. 6, OA es un vector que representa la regeneración GF y este vector está dibujado en la dirección negativa pues GF es negativa con respecto al voltaje de entrada E. El vector AB representa la regeneración variable GH y forma un ángulo φ con la dirección positiva

340 AO. La resultante de estos dos vectores es el vector OB que

178075



345

350

355

360

365

es igual a J en un ángulo θ con AO . Se ha mencionado ya, que el vector GH se ha supuesto constante, para mayor sencillez, y en consecuencia, a medida que varía la frecuencia el punto B describirá un círculo cuyo centro es A . Los valores máximo y mínimo del vector J están dados por OX y OY . La ganancia máxima del amplificador ocurrirá en el punto Y y la ganancia mínima en el punto X , pero a no ser que OY sea muy pequeño en comparación con OX la variación en la ganancia del amplificador será pequeña. En consecuencia, es preferible la disposición de la fig. 7 en la que los vectores OA y AB se han hecho iguales; en otras palabras, se ha hecho F igual a H . En este caso el vector OY es cero y en consecuencia la selectividad es alta si OX es grande en comparación con l . A medida que se varía la frecuencia continuamente en la misma dirección, el punto B gira continuamente alrededor del círculo y la ganancia correspondiente producida tendrá la forma de la fig. 3.

La fig. 8 muestra otra disposición en la que el vector GF es menor que el vector GH . En este caso el vector OB no es nunca cero y puede tener una componente positiva a ciertas frecuencias. Se verá así que en la fig. 6 la regeneración no es nunca cero sino que siempre tiene una componente negativa; en la fig. 7 es cero en cada una de las frecuencias armónicas y tiene una componente negativa a todas las otras frecuencias; y en la fig. 8 la regeneración tiene a veces una componente positiva y a veces una componente negativa.

La fig. 9 muestra un ejemplo de un amplificador de tres pasos en el que se aplican los principios que se acaban

178075



15.

de describir. La señal se aplica a la rejilla a través de
un transformador T1 y la regeneración negativa constante se
obtiene conectando el cátodo de la primera válvula a una re-
sistencia RC en el circuito de cátodo de la tercera válvula.
La regeneración variable se produce conectando un dispositi-
vo retardador de línea artificial L al circuito de placa de
la tercera válvula, por ejemplo, a través de un transforma-
dor T2. La salida de la línea artificial termina en un po-
tenciómetro P cuyo contacto móvil está conectado a la reji-
lla de la primera válvula a través del devanado secundario
del transformador de entrada T1. La línea artificial L debe
preferiblemente tener una atenuación esencialmente constante
sobre el margen de frecuencia en cuestión y el cambio de fase
debe también ser preferiblemente sustancialmente proporcional
a la frecuencia. Sin embargo, si la línea artificial L tiene
una atenuación variable, debe ser posible compensar ésto por
medio de un dispositivo corrector o con un amplificador que
tenga una característica de ganancia adecuada. La longitud
eléctrica de la línea artificial L debe elegirse preferible-
mente de modo que el cambio de fase para la frecuencia fun-
damental que tiene que ser amplificada sea un múltiplo de
 2π . Así para cada armónico de la frecuencia fundamental,
tendrá también un cambio de fase que es un múltiplo de 2π .
Con referencia a la fig. 7, la regeneración GF producida por
la resistencia RC en la fig. 9 estafa representada por el
vector OA y la regeneración GH producida por la línea arti-
ficial L estará representada por el vector AB se puede ajus-
tar H para que sea igual a F, por ejemplo ajustando el poten-

178075



400

ciómetro P o por cualquier otro medio. La suma de las regeneraciones producidas por la resistencia RC y por la línea artificial L está representada por el vector OB en la fig.

7. Se puede tomar la salida de un tercer devanado del transformador T2 como se indica, o en varios otros modos que pueden ser más convenientes en ciertos casos.

405

Se verá que por esta disposición, la línea artificial puede tener una atenuación relativamente grande y en consecuencia podría estar construida con elementos de dimensiones razonables. Por ejemplo, supóngase que el amplificador tiene una ganancia de 60 decibelios en ausencia de regeneración y que la atenuación de la línea artificial es de 20 decibelios, pudiendo ser el valor de la regeneración GH tal que corresponda a 40 decibelios. La diferencia entre la amplificación máxima y mínima será de unos 46 decibelios, porque la reacción negativa máxima OX en la fig. 7 es igual a $G(F + H)$ y como estos dos vectores se han elegido iguales, el vector OX será 6 decibelios mayor que GH.

410

415

Estará claro por la explicación que se acaba de dar, que la atenuación de la línea artificial L está compensada por parte de la ganancia del amplificador. Esto es por lo tanto otro medio por el que una línea artificial con alta atenuación puede ser utilizada como dispositivo de retardación sin ninguna reducción en la selectividad del amplificación.

420

En la fig. 5 se muestra una disposición diferente para producir una regeneración variable en el amplificador. En este caso el amplificador A tiene un par de terminales de

178075



17.

425 entrada 1 al que se aplica un voltaje de señal E y un par
de terminales de salida 2 en el que aparece un voltaje de se-
ñal amplificado EG en ausencia de regeneración. En este ca-
so hay solo un circuito regenerativo que incluye un puente
de Wheatstone K L M N; estando conectados los puntos dia-
430 gonales K M a los terminales de salida 2 y proveyendo los
puntos diagonales L N la regeneración deseada. Las ramas
K L, LM y MN están compuestas de impedancias Z₃, Z₄ y Z₂
respectivamente y la rama K N está compuesta de una impe-
dancia Z₁ en serie con los terminales de entrada del dispo-
435 sitivo de retardación D, cuyos terminales de salida se de-
jan, por ejemplo, desconectados. Este dispositivo de retar-
dación debe preferiblemente no tener atenuación sustancial.
Las impedancias Z₁ a Z₄ preferiblemente serán resistenciales
puras y en la explicación siguiente se supondrá esto.

440 Con referencia a la fig. 11, el vector KM represen-
ta el voltaje aplicado a los puntos diagonales K, M del puen-
te de Wheatstone. Está compuesto de los dos vectores KL y LM
en la misma línea que representan respectivamente las caídas
de potencial en Z₃ y Z₄. Los vectores KQ y QP representan
445 respectivamente las caídas de potencial en Z₁ y Z₂ y como
Z₁ y Z₂ son ambas preferiblemente resistencias puras, serán
en la misma dirección. El vector PM representa la caída de
potencial en el dispositivo de retardación D que estará
en ángulo recto con el vector KQP porque el dispositivo ten-
450 drá una impedancia que esencialmente es una reactancia pura
a todas las frecuencias, estando la salida en circuito
abierto o en cortocircuito. El punto P describirá así un
círculo con KM como diámetro, a medida que cambia la fre-
cuencia. Desde el punto Q se dibuja un vector QN paralelo

178075



18.

455 e igual a PM de modo que NM será igual a la caída de po-
tencial en Z_2 . Siendo LM igual a la caída en Z_4 , se deduce
que la resultante de LM y MN , esto es LN , será la diferencia
de potencial entre L y N y en consecuencia debe de ser el
voltage regenerativo. Puede verse que a medida que P se
460 mueve alrededor del círculo, QN cortará el vector LM en
un punto fijo O y el punto N describirá otro círculo cuyo
diámetro es OM . Este vector LN tendrá las mismas propieda-
des que el vector J en la fig. 6. Ajustando los valores
relativos de Z_1 y Z_2 o Z_3 y Z_4 se puede mover el punto O a
465 lo largo del vector LM y se puede hacer que coincida con L ,
por ejemplo. En este caso se producirá un resultado equiva-
lente a la fig. 7 y esta será la disposición preferida.

Sin embargo, como ya se ha explicado, el resultado
deseado puede ser conseguido sólo aproximadamente en la
470 práctica debido a la atenuación del dispositivo de retarda-
ción D que no se puede reducir a cero. En consecuencia, se
puede adoptar una variación del método que se muestra en
la fig. 5A. En este caso la diagonal del puente de Wheatstone
 KN está formada por una impedancia Z_1 conectada en parale-
475 lo con la cual están los terminales de entrada del disposi-
tivo de retardación D que en este caso se suponen que tiene
atenuación y puede ser así en forma de una línea artificial.
Es conveniente elegir las impedancias Z_1 , Z_2 , Z_3 y Z_4 de mo-
do que el dispositivo de retardación pueda estar terminado
480 en su impedancia característica a fin de evitar reflexiones
indeseables en los terminales de entrada. La explicación
del funcionamiento del circuito en términos de un diagrama

178075



19.

485

vectorial es en este caso bastante complicada y puede ser entendido mejor del modo siguiente. Supóngase primeramente que el dispositivo de retardación es de longitud infinita.

490

Las impedancias en el puente pueden ajustarse de modo que se transmita una fracción del voltaje de salida como una regeneración a la entrada del amplificador y de este modo la regeneración es negativa. Esta regeneración es entonces equivalente a la regeneración G^* en la fig. 7. Supóngase ahora que el dispositivo tiene una longitud finita, en cuyo caso la reflexión ocurrirá en los terminales de entrada y la corriente reflejada será retransmitida a la entrada y una parte será transmitida a la entrada del amplificador. Esta

495

corriente reflejada asume entonces el papel del vector GH en la fig. 7. Ajustando las impedancias en el puente se pueden producir también los efectos que corresponden a las figs. 6 y 8.

500

La experiencia muestra que un circuito que combina los principios de las fig. 5 y 5A da buenos resultados en la práctica si los valores de las impedancias del puente son elegidos correctamente.

505

El dispositivo de retardación o línea artificial utilizado para estos circuitos debe preferiblemente tener una atenuación constante y un cambio de fase que varíe en proporción con la frecuencia, como ya ha quedado dicho.

510

Una forma del dispositivo de retardación D puede ser similar a la de una línea artificial tal como se muestra en la fig. 10, que consiste de un número de secciones que tienen elementos de inductancia y resistencia en serie y elemen-

178075



20.

tos de capacidad y resistencia en paralelo y con inductancia mutua entre secciones adyacentes, como se indica. Sin embargo, son también posibles varias otras formas y la fig. 10 se ha dado sólo a modo de ejemplo.

515

La línea artificial es sólo un ejemplo de un dispositivo de retardación que se puede utilizar en estos circuitos. A aquellos peritos en la materia se les ocurrirán otros tipos de dispositivo así como otras disposiciones de acuerdo con los principios del invento. Las disposiciones que se muestran en las figs. 4, 5, 9, 12, 13 y 14 se han dado a modo de ilustración y no se intenta que el invento quede limitado a las mismas.

520

525

Este invento corresponde a una solicitud de Patente formulada en Inglaterra el 16 de Junio de 1941 señalada con el nº 7176-41 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

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

530

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

535

1.- Un amplificador termoiónico selectivo para amplificar impulsos eléctricos repetidos periódicamente caracterizado porque amplifica esencialmente sólo aquellas frecuencias necesarias para definir la forma de dichos impulsos o bandas estrechas de frecuencias en la proximidad inmediata de dichas frecuencias, con lo que la proporción de señal a ruido de dicho amplificador puede ser elevada al valor más alto posible.

178075



21.

540

2.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con el punto 1 en el que dichas frecuencias sustancialmente amplificadas están relacionadas armónicamente.

545

3.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con los puntos 1 y 2 que incluye un dispositivo de retardación para el fin de producir la amplificación selectiva deseada.

550

4.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con los puntos 1, 2 y 3 en el que dicho dispositivo de retardación tiene atenuación y está terminado en sus terminales de salida en una impedancia esencialmente igual a su impedancia de imagen en dichos terminales de salida, aplicándose un voltaje sinusoidal a los terminales de entrada de dicho dispositivo de retardación con lo que se obtiene un voltaje de salida correspondiente en los terminales de salida del mismo y en cuyo circuito se proveen medios para sumar o restar dicho voltaje de salida a o de una proporción de dicho voltaje de entrada con lo que el efecto de dicha atenuación que tiende a reducir la selectividad de dicho amplificador puede ser esencialmente eliminada.

555

560

5.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con los puntos 1 y 4 en el que dichos medios de circuito comprenden un primer transformador que tiene un devanado secundario conectado a los terminales de entrada de dicho dispositivo de retardación, estando dicho devanado secundario provisto con un punto de derivación intermedio y un segundo transformador cuyo devanado primario está conectado a los terminales de salida de dicho dispositivo de retardación,

565

178075



22.

570 estando conectado un terminal del devanado secundario de dicho segundo transformador a dicho punto de derivación intermedio.

575 6.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con los puntos 1 y 4 en el que dichos medios de circuito comprenden un potenciómetro que tiene un punto de derivación intermedio, estando dicho potenciómetro conectado entre los terminales de entrada de dicho dispositivo de retardación y una válvula termoiónica cuya rejilla de control está conectada a un terminal de salida de dicho dispositivo de retardación y cuyo cátodo está conectado a dicho punto de derivación intermedia.

580 7.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con los puntos 1 y 4 en el que dichos medios de circuito comprenden un potenciómetro que tiene un punto de derivación intermedio, estando dicho potenciómetro conectado entre los terminales de entrada de dicho dispositivo de retardación y dos 585 válvulas termoiónicas cuyas placas se alimentan desde el suministro de placa a través de una resistencia común, estando la rejilla de control de una de dichas válvulas conectada a dicho punto de derivación y estando la rejilla de control de la otra válvula conectada a un terminal de salida de dicho 590 dispositivo de retardación.

595 8.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con los puntos 1, 2 y 3 en el que dicho dispositivo de retardación está conectado en un circuito regenerativo del mismo con lo que el voltaje regenerativo producido varía en fase de acuerdo con la frecuencia.

9.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con los puntos 1 y 8, que incluye un segundo circuito regenerativo por el cual se produce un voltaje de regeneración

178075



negativa constante, independiente de la frecuencia.

600

10.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con los puntos 1 y 9 en el que dicho dispositivo de retardación tiene una atenuación esencialmente independiente de la frecuencia y en el que la amplitud del voltaje producido con ello es igual a dicho voltaje de regeneración negativa constante producido en dicho segundo circuito regenerativo, con lo que el efecto de dicha atenuación que tiende a reducir la selectividad de dicho amplificador puede ser esencialmente eliminada.

605

610

11.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con cualquiera de los puntos precedentes en el que dicho dispositivo de retardación tiene una atenuación que varía con la frecuencia y en el que la variación de dicha atenuación está compensada por medio de un dispositivo corrector separado o por medio de un amplificador con característica de ganancia-frecuencia apropiada, con lo que la atenuación o ganancia resultante de la combinación se hace esencialmente independiente de la frecuencia.

615

620

12.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con los puntos 1, 2 y 3 que incluye un circuito regenerativo que contiene un puente de Wheatstone, tres ramas del cual consisten en impedancias, y la cuarta consiste en una cuarta impedancia y el circuito de entrada de un dispositivo de retardación.

625

13.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con los puntos 1 y 12 en el que dicho dispositivo de retardación está conectado en serie con dicha cuarta impedancia.

178075



24.

14.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con los puntos 1 y 12 en el que dicho dispositivo de retardación está conectado en paralelo con dicha cuarta impedancia.

15.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con los puntos 1 y 9 que comprende uno o más pasos de amplificación y que incluye medios para producir un voltaje de regeneración negativa esencialmente independiente de la frecuencia, en el que la rejilla de la primera válvula está conectada en serie con el circuito de salida de un dispositivo de retardación cuyo circuito de entrada está conectado en serie con el circuito de placa de cualquier válvula subsiguiente, bien directamente o bien a través de un transformador.

16.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con cualquiera de los puntos precedentes en el que dicho dispositivo de retardación comprende una línea artificial.

17.- Un amplificador termoiónico selectivo de acuerdo con el punto 1 esencialmente como se ha descrito y se ilustra en los adjuntos dibujos.

18.- Mejoras en o relativas a amplificadores de energía electromagnética.

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 24 hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

17 MAY. 1947
STANDARD ELÉCTRICA, S. A.

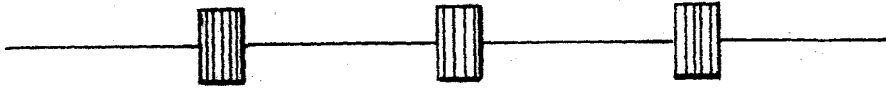


Secretario General

/cc.

Foja N.º 1

FIG. 1.



178075

FIG. 2.

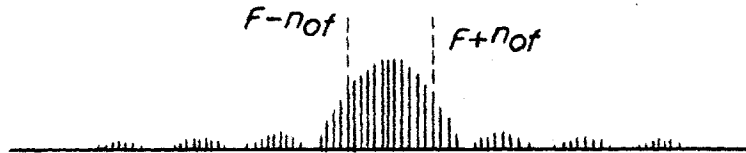


FIG. 3.

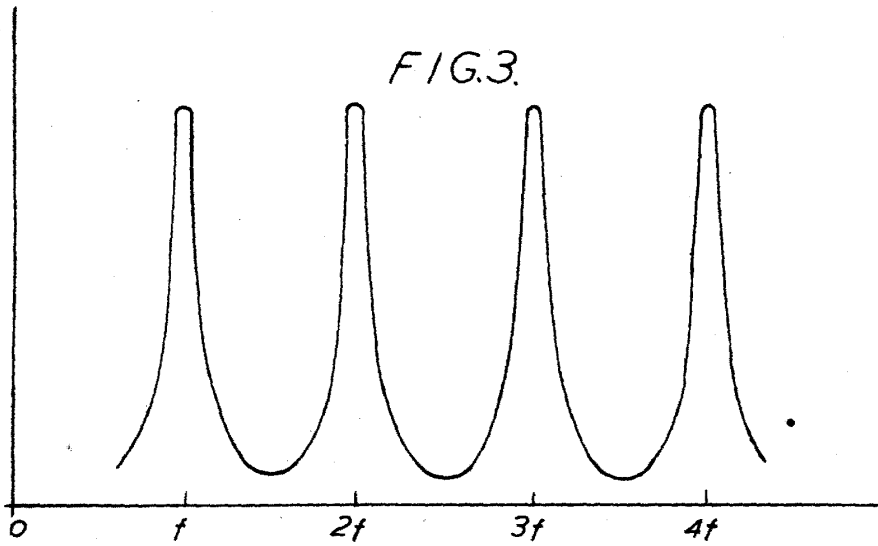
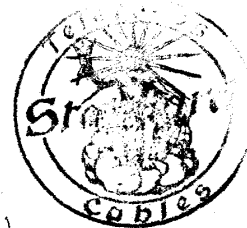
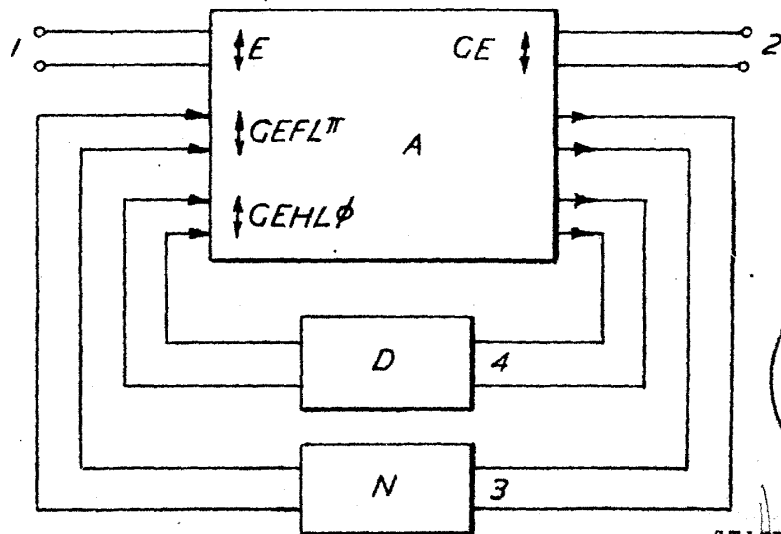


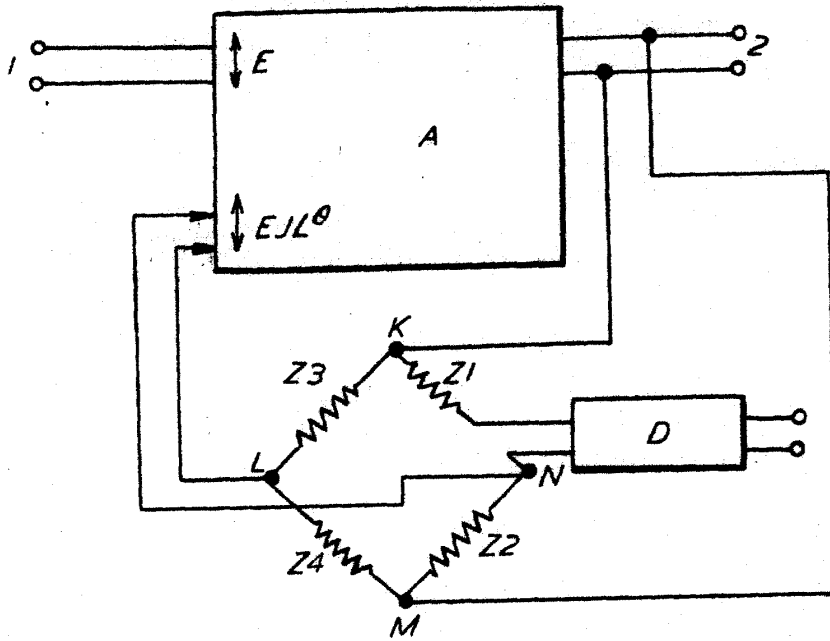
FIG. 4.



STANDARD ELECTRICA, S. A.

Secretario General

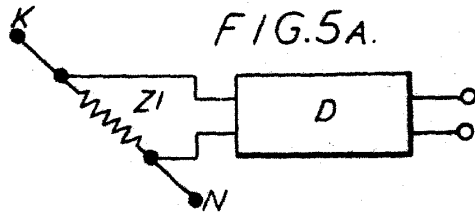
FIG.5.



Hoja N: 2



FIG.5A.



178075

FIG.6.

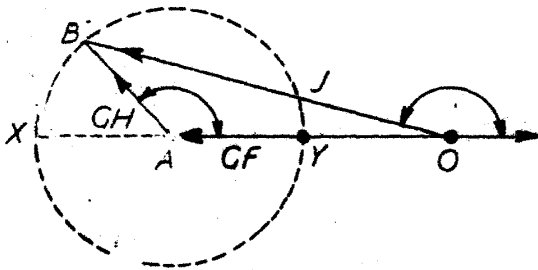


FIG.7.

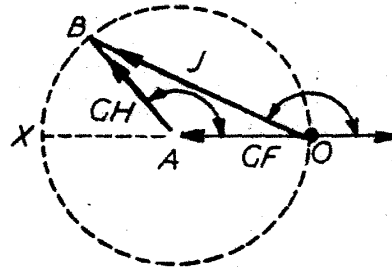


FIG.8.

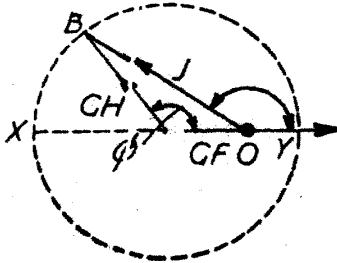
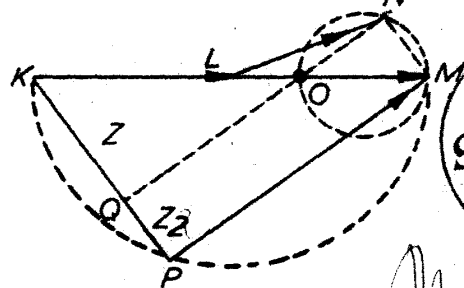


FIG.II.



STANDARD ELECTRICA, S. A.

[Handwritten signature]
 Secretario General

Hoja N.º 3

FIG.9.

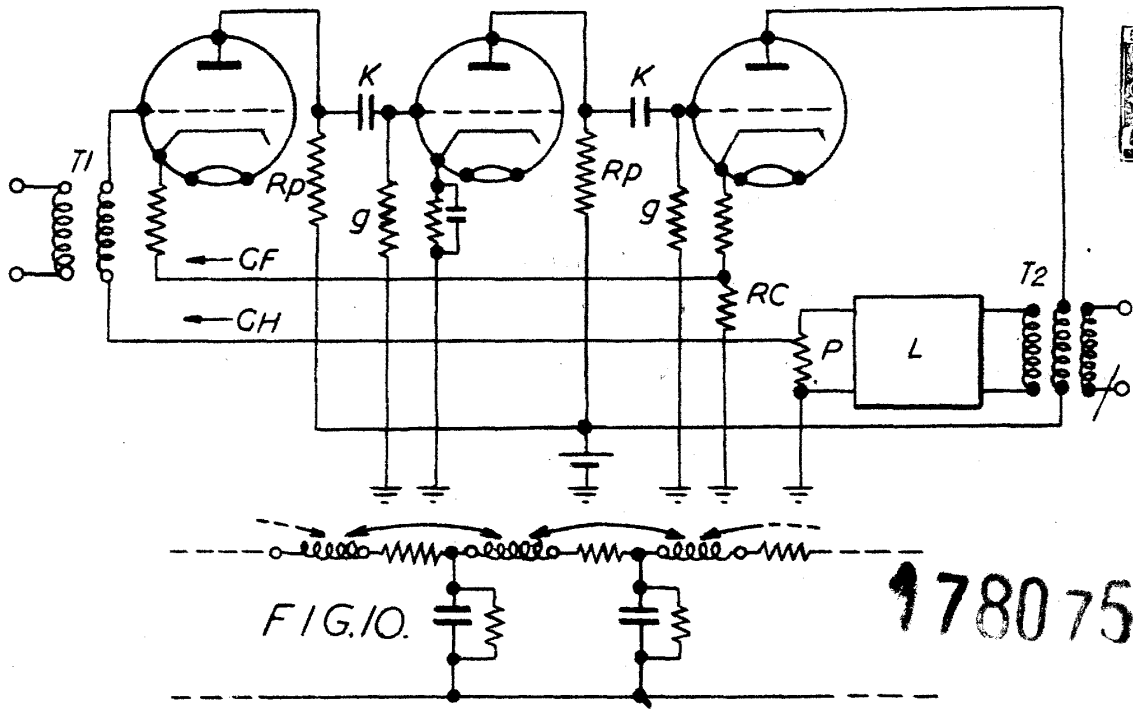


FIG.10.

178075

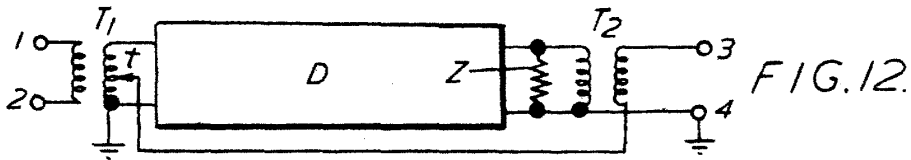


FIG.13.

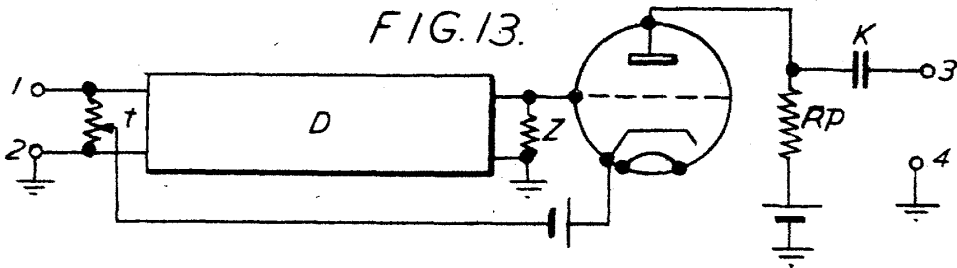
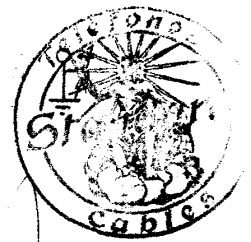
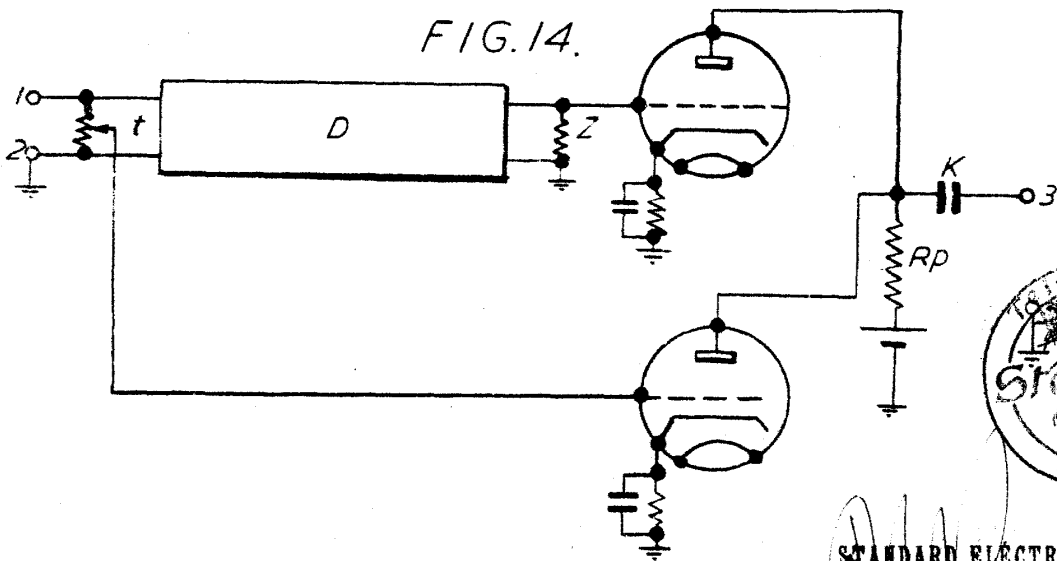


FIG.14.



STANDARD ELECTRIC, S. A.

Secretario General