

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

P-3555.

Roche-Elliott 35-1.



166182  
22 MAYO 1944

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E     D E     I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de International Standard Electric Corporation, entidad norteamericana, establecida en 67, Broad Street, Nueva York, Estados Unidos de América, por:

“UN MONTAJE DE AMPLIFICADOR DE RETROALIMENTACION NEGATIVA”.

166182

El presente invento se refiere a amplificadores eléctricos de retroalimentación negativa, y más especialmente a dispositivos para impedir la inestabilidad durante las operaciones de conmutación.

5

En sistemas de transmisión de señales de corriente portadora de canales múltiples, es necesario disponer medios convenientes para reemplazar amplificadores que puedan haber quedado ineficaces, o por otras razones, con el mínimo de retraso.

10

En sistemas de cables coaxiales que tienen varios centenares de canales, todas las cuales pasan por el mismo amplificador, es esencial que cualquier operación de conmutación



1944

166182

ción que afecte al amplificador no produzca ninguna desconexión efectiva, pues de otro modo todos los centenares de canales se interrumpirían; y una interrupción de uno o dos milisegundos podría ser suficiente para destruir la inteligibilidad de las señales. Por esta razón al reemplazar cualquier amplificador normal por un amplificador de repuesto, la práctica es conectar primero los dos amplificadores en paralelo con los conductores de cables, y luego quitar el amplificador normal. De este modo se evita la interrupción del servicio.

Pero como los amplificadores usados son ahora caso exclusivamente del tipo de retroalimentación negativa, se ha descubierto que, aunque un amplificador sea estable cuando está normalmente conectado con la línea, la conexión de dos amplificadores en paralelo en la forma expresada puede trastornar las condiciones de transmisión de los bucles de retroalimentación de ambos amplificadores, de manera que a menudo resulta un canto que tendrá probablemente sobre la inteligibilidad, peor efecto que una desconexión corta. El objeto principal del presente invento es, pues, eliminar esta dificultad ofreciendo un montaje conmutador que no hace que los amplificadores conectados en paralelo sean inestables, y que al propio tiempo no implica ningún sacrificio apreciable en el funcionamiento normal de amplificadores individuales que de otro modo tendría que hacerse con el fin de evitar inestabilidad durante el funcionamiento en paralelo.

Según el invento, se ofrece un montaje para conectar entre dos secciones de una línea de transmisión de señales eléctricas dos amplificadores similares de retroalimentación negativa en paralelo, sin producir inestabilidad, te-



1944

166182

niendo cada uno de los amplificadores transformadores de entrada y de salida, y dicho montaje comprende medios para hacer que la frecuencia de resonancia en serie del transformador de entrada, del de salida, o de ambos, de un amplificador difiera en medida previamente determinada de la frecuencia de resonancia en paralelo del transformador de entrada, de salida, o de ambos del otro amplificador, respectivamente.

Según otro aspecto, el invento consiste en un montaje para obtener funcionamiento estable de dos amplificadores similares de retroalimentación negativa montados en paralelo, insertos en un punto de una línea de transmisión de señales eléctricas que comprende medios de circuito conectados en tándem con uno de los amplificadores, y destinado a impedir que cualquier amplificador modifique el bucle de retroalimentación del otro de manera que lo haga inestable.

Según otro aspecto, el invento consiste en un montaje amplificador para una línea de transmisión de señales eléctricas que comprende un primer amplificador de retroalimentación negativa conectado con la línea y un segundo amplificador similar destinado a ser conectado en paralelo con los primeros elementos de circuito de paso, estando diseñados los amplificadores y elementos de tal manera que la curva polar que representa la transmisión alrededor del trayecto de cada amplificador no incluya el punto (1,0) tanto si los amplificadores se hacen funcionar aisladamente como en paralelo.

Según otro aspecto, el invento ofrece un montaje amplificador para una línea de transmisión de señales eléctricas que comprende dos amplificadores/similares de retroalimentación negativa conectados en paralelo con ella, dispo-



166182

22

niéndose medios para hacer disimilares las características de transmisión de los bucles de los dos amplificadores de tal manera que sea estable la combinación en paralelo.

5 El invento se describirá con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 muestra un esquema fragmentario de un amplificador de retroalimentación negativa al cual es aplicable el invento.

10 Las figuras 2, 3, 4, 6 y 7 muestran diagramas esquemáticos de circuitos usados para explicar el efecto de los transformadores sobre el bucle de retroalimentación del amplificador;

Las figuras 5, 8, 9 y 10 muestran curvas que representan las condiciones de transmisión en el bucle de retroalimentación, y,

15 La figura 11 muestra un diagrama esquemático de bloque de un montaje según el invento.

20 Con arreglo a la práctica que es ahora corriente en la técnica, una amplificación de retroalimentación negativa se considerará que comprende un trayecto amplificador hacia delante cuya proporción de transferencia de voltaje se denota por  $\mu$  y un trayecto de retroalimentación cuya proporción de transferencia de voltaje se designa por  $\beta$ . Tanto  $\mu$  como  $\beta$  son en general cantidades complejas y tienen en cuenta el cambio de fase así como la correspondiente amplificación o pérdida. El bucle que comprende los trayectos de avance y retroalimentación se  
25 conoce por bucle de retroalimentación, y  $\mu\beta$  representa la proporción de transferencia del voltaje en magnitud y fase para un tránsito alrededor del bucle. Para mayor comodidad, el bucle de retroalimentación se llama a menudo el "bucle  $\mu\beta$ " y la

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



166182

amplificación medida en decibelios para un tránsito alrededor del bucle es proporcional al log.  $|pp|$  y se llama a menudo la "amplificación  $pp$ ".

5 Para obtener la mayor ventaja de la retroalimentación,  $|pp|$  es usualmente grande en comparación con 1, de manera que la amplificación efectiva que el amplificador introduce en el circuito es virtualmente determinada por  $1/p$ .

10 Un amplificador de retroalimentación negativa del tipo usado en cables coaxiales se representa diagramáticamente en la figura 1. Esta figura sólo muestra los detalles necesarios para la comprensión del invento, y debe entenderse que el amplificador puede diseñarse de otro modo en cualquier manera adecuada.

15 El amplificador comprende un transformador de entrada IT que conecta la línea (representada por la impedancia Z) con la rejilla de control del primer tubo amplificador termiónico V1, y un transformador de salida OT para acoplar con la línea el ánodo del último tubo V2. El ánodo de V1 puede estar acoplado en cualquier forma adecuada, incluyendo  
20 de ulteriores pasos amplificadores si es necesario, a la rejilla de control de V2; este acoplamiento se indica en la figura 1 por la línea de trazos que conecta dichos ánodo y rejilla de control. Si el amplificador hubiera de ser un amplificador de un solo paso, entonces el ánodo de V1 estaría conectado directamente con el transformador de salida OT. Se comprenderá, por supuesto, que V1 y V2 pueden también representar  
25 dos o más tubos conectados en paralelo, y pueden tener cualquier número de rejillas adicionales (no representadas) adecuadamente polarizadas.



1944

166182

Una resistencia de retroalimentación R se conecta, como se ve, en serie con el circuito anódico del último tubo V2, incluyéndose, si es necesario un adecuado condensador de bloqueo K. El secundario del transformador de entrada IT está conectado entre la rejilla de control del primer tubo V1 y el terminal de alto potencial de R. Este es un montaje de retroalimentación de corriente ordinario, con el cual un potencial proporcional a la corriente de salida es conducido hacia atrás para la rejilla de control del primer paso.

10 El cambio de fase para la transmisión una vez alrededor del bucle  $\mu\beta$  debería ser idealmente de  $180^\circ$  o un múltiplo impar del mismo a todas las frecuencias. Pero esto, por supuesto, no se puede conseguir nunca en la práctica y es bien sabido que el amplificador puede llegar a ser inestable si el cambio de fase alcanza a cero o a un múltiplo de  $360^\circ$  a cualquier frecuencia. La condición para la estabilidad en este caso es que la amplificación deba ser cero o menos a la frecuencia a la cual el cambio de fase es de  $360^\circ$ . Información detallada sobre proyecto y condiciones de estabilidad de estos amplificadores pueden encontrarse en las colaboraciones del Bell System Technical Journal por H. Nyquist (Enero 1932, pág. 126 a 147) y H. W. Bode (Julio 1940 págs. 421 a 454).

25 Para hacer frente a los requisitos de estabilidad es necesario controlar el funcionamiento del amplificador no sólo en la escala de la frecuencia de trabajo sino también fuera de este campo. Por ejemplo, es necesario asegurar que cuando la frecuencia se eleva sobre la escala de trabajo, la amplificación  $\mu\beta$  se vuelve cero o negativa antes que el cambio de fase haya cambiado a  $360^\circ$  o un múltiplo de esta cifra.



2 944

166182

Los componentes que influyen en las características  $\mu\beta$  del bucle deben, pues, proporcionarse correspondientemente y los transformadores de entrada y salida representan un papel importante a este efecto. Las deseadas características en la vecindad de la frecuencia de corte superior pueden asegurarse virtualmente eligiendo debidamente la frecuencia a la cual la reactancia de escape de cada transformador resuena con su autocapacidad.

Quando se ha hecho con buen resultado un proyecto, por el cual se obtiene la mayor ventaja posible de la retroalimentación negativa en la escala de trabajo, compatible con un margen de estabilidad que es bastante para cubrir sin peligro variaciones de manufactura, envejecimiento y similares, se encontrará probablemente que, cuando dos amplificadores similares están conectados en paralelo con la línea, ambos se vuelven inestables, porque la presencia de cada amplificador cambia la red del transformador efectiva en el bucle  $\mu\beta$  del otro, y se infringen las condiciones de estabilidad. Para impedir esto ha sido hasta ahora necesario sacrificar algo del diseño de los amplificadores, obteniendo así un montaje menos eficaz. La razón de la inestabilidad causada por el funcionamiento en paralelo se explicará ahora, y se mostrará cómo, según el invento, puede evitarse la dificultad, sin necesidad de sacrificar nada del diseño de amplificador individual.

En amplificadores de alta frecuencia de ancha banda es prácticamente necesario emplear tubos pentodo. Por esta razón es muy alta la impedancia de salida del último tubo, y la corriente de salida es prácticamente independiente de la carga, suponiendo que la resistencia de retroalimentación  $R$  es pequeña en comparación con la impedancia de todo el

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



166182

bucle del circuito anódico.

Como resultado de esto, los transformadores de entrada y de salida de estos amplificadores afectan al bucle ~~pp~~ virtualmente de igual manera, y por tanto sólo es necesario fijarse en uno de ellos, pues las conclusiones se aplicarán igualmente al otro. Por consiguiente sólo se hablará en detalle del transformador de salida con referencia a las figuras 2, 3 y 4.

En la figura 2 se representa el circuito equivalente del transformador de salida desde los bornes 1, 2, como se ve desde el circuito anódico del último tubo V2. En esta figura los símbolos tienen los siguientes significados:

$L_p$  = Inductancia del primario (alta impedancia).

$L_1$  = Inductancia de escape primaria.

$L_2$  = Inductancia de escape secundaria.

$R_1$  = Resistencia de C.C. del primario.

$R_2$  = Resistencia de C.C. del secundario.

$R_h$  = Resistencia que representa la pérdida por histéresis.

$R_e$  = Resistencia que representa la pérdida por corrientes parásitas.

$C_p$  = Autocapacidad del primario.

$C_s$  = Autocapacidad del secundario.

$C_m$  = Capacidad entre los dos enrollamientos.

$Z$  = Impedancia de la línea (virtualmente una resistencia pura).

La figura 2 es similar a la parte de la figura 101b que se ve en la página 189 de "Radio Engineering", de F.E. Terman, segunda edición, 1937.

En la vecindad de la frecuencia de corte, todas las cantidades  $R_h$ ,  $R_e$ ,  $L_p$ , y  $C_m$  pueden despreciarse en com-



166182

paración con las otras cantidades y entonces el circuito se simplifica como se representa en la figura 3, donde todas las cantidades se han referido al lado del primario del transformador, y en la cual:

$$\begin{aligned}
L_3 &= L_1 + n^2 L_2 \\
R_3 &= R_1 + n^2 (R_2 + Z) \\
C_1 &= C_p + C_s / n^2
\end{aligned}$$

en la cual  $n^2$  es la relación de transformación de la impedancia.

La figura 4 representa la red presentada a la corriente de salida  $i_1$  (figura 1). En dicha figura  $C_2$  es la capacidad de salida del último estado de tubo y  $R$  es la resistencia de retroalimentación que aparece en serie con el circuito de la figura 3. Si  $i_2$  es la corriente que pasa por  $R$ , y siendo  $R$  despreciable en comparación con las impedancias en cualquiera de las otras ramas de la red, puede demostrarse que, aproximadamente

$$r = \frac{i_2}{i_1} = \frac{(1 - m a^2)^2 + a^2}{1 - m a^2 (1/k)^2 + a^2 (1/k)^2} / \phi \quad (1)$$

donde

$$\tang \phi = \frac{- a k}{(1 - m a^2) 1 - m a^2 (1/k) + a^2 (1/k)} \quad (2)$$

en lo cual  $a = \omega C_1 R_3$  (donde  $\omega$  es 2 veces la frecuencia)

$$m = L_3 / C_1 \cdot R_3^2$$

$$y \quad k = C_2 / C_1.$$

La figura 5 muestra las curvas que relacionan  $\log r$  (curva A) y  $\phi$  (curva B) con  $\log. a$ , para un amplificador típico. Se verá que  $r$  es prácticamente igual a 1 a bajas frecuencias, sube ligeramente y luego cae con bastante pen-



166182

22  
5 diente a medias frecuencias, y luego se levanta otra vez a un valor prácticamente constante, lo cual se debe al hecho de que la red reduce a altas frecuencias los dos condensadores C1 y C2, habiendo subido la impedancia de L3 en tal medida que su efecto para shuntar C1 es despreciable.

10 Cuando se conecta a la línea otro amplificador en paralelo con el representado en la figura 1, el transformador OT tendrá otro transformador similar en puente al través de su secundario en los bornes 3 y 4. Como el segundo ampli-  
15 ficador es lo mismo que el primero, la impedancia de puente puede determinarse por la figura 2. La figura 6 representa un circuito simplificado del segundo transformador en el cual se ha omitido C2 porque su impedancia está efectivamente reducida a un valor despreciable por la retroalimentación. R se  
20 ha omitido también, por consiguiente, ya que no puede tener efecto apreciable. Esta vez las impedancias se refieren al secundario, (bajo impedancia) del transformador. En este caso la resistencia R4 es igual a  $R_1/n^2 + R_2$  y es muy pequeña. Sin embargo, el segundo transformador es, visto al través  
25 del primer transformador, tal que toda la impedancia de la figura 6 se multiplicará por  $n^2$ . La figura 6 (multiplicada por  $n^2$ ) es así shuntada al través de la porción  $n^2 Z$  de R3, figura 4, pero como  $n^2 Z$  es grande en comparación con  $R_1 + n^2 R_2$ , será pequeño el error al considerar así shuntado el conjunto  
de R3. El montaje es entonces virtualmente el representado en la figura 7. Expresiones bastante complicadas para  $r$  y  $\text{tang } \phi$  similares a (1) y (2) anteriores se pueden derivar de la simple teoría de la red, pero es más sencillo mostrar el efecto en un diagrama.



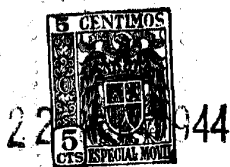
166182

Se verá que la resonancia en serie del trayecto que shunta  $R_3$  ocurre virtualmente a la misma frecuencia que la resonancia en paralelo de la red en conjunto, y como  $n_2 R_4$  es pequeña, la resistencia  $R_3$  está prácticamente corto-circuitada. Esto agudiza en gran manera la resonancia del primer transformador. Las curvas de la figura 5 aparecen ahora como se representan en la figura 8. El cambio de fase  $\phi$  es ahora mayor de  $90^\circ$  en un campo de medias frecuencias, y la proporción  $r$  es menor de 1 en parte de dicho campo, de modo que las condiciones dan por resultado una seria inestabilidad.

La figura 9 representa la amplificación  $pp$  expresada en una escala de decibelios (curva A) y el cambio de fase (curva B) referido a  $\log f$ , donde  $f$  es la frecuencia, para las condiciones de la figura 7. Se verá que el cambio de fase ha llegado a ser  $360^\circ$  o más en un corto campo de medias frecuencias y hay una neta amplificación de red alrededor del bucle en parte de este campo. Por tanto, es de esperar que el amplificador cante.

La figura 10 es análoga a la figura 9 y representa las curvas que se obtendrían para cualquier amplificador solo, es decir, no shuntado por otro amplificador. Se verá que el cambio de fase no llega a  $360^\circ$  hasta mucho después de haberse vuelto negativa la amplificación, de manera que hay un margen muy bueno de estabilidad.

Puede indicarse, en relación con las figuras 9 y 10, que si se dibujan en la forma de diagramas polares de Nyquist, el punto (1,0) está encerrado en el caso de la figura 9 y no en el de la figura 10, de modo que esta condición de estabilidad se satisface en el segundo caso y no en el primero.



166182

Puede también mencionarse que la conexión en paralelo de los amplificadores puede no dar siempre por resultado un verdadero canto, pero aún así el estado del circuito es de "estabilidad condicional" en el cual, aunque el punto (1,0) no está encerrado, la configuración del diagrama polar es tal que algún pequeño cambio en  $\mu\beta$  como el que podría deberse al envejecimiento, a la sustitución de tubos y similares, haría que el punto quedara encerrado, y los amplificadores cantarían. Este estado no se puede considerar como satisfactorio.

Según el invento, la inestabilidad causada por la conexión del segundo amplificador en paralelo con el primero se impide separando las frecuencias de resonancia, cuya coincidencia es la causa de la perturbación, en una medida calculada para producir un margen suficiente de estabilidad. Una manera de poder hacer esto es conectar el segundo amplificador a cada uno y al través de una red de impedancia que modifica ligeramente la impedancia presentada al transformador del primer amplificador, de manera que resuena a una frecuencia diferente. Esto se muestra en forma esquemática de bloque en la figura 11. En esta figura A1 es el amplificador que está normalmente conectado en el circuito, y A2 es un amplificador de repuesto que lo tiene que reemplazar por breve periodo. Dos redes N1 y N2 están conectadas en tándem con el amplificador A2 a la entrada y salida respectivamente. S1 y S2 representan cualquier sistema de conmutación o clavijas adecuado para conectar los amplificadores en paralelo. Una vez cerrados los conmutadores, el amplificador A1 puede quitarse por otras clavijas o conmutadores no representados, de manera que entre tanto el amplificador A2 sostiene el tráfico. N1 y N2 deben, pues, diseñarse para



166182

introducir una pérdida muy pequeña. Si el amplificador A1 es defectuoso, o por otra razón se espera tenerlo desintercalado durante un largo periodo, puede intercalarse en paralelo con A2 otro amplificador normal que después puede quitarse abriendo los interruptores S1 y S2 y entonces estará de nuevo disponible para el uso.

Como es necesario cambiar la frecuencia de resonancia de la impedancia que salva en puente el amplificador A1, las redes M1 y M2 estarán en general compuestas de elementos reactivos, y en un montaje preferido cada una de ellas consiste en una sola inductancia conectada en serie con el conductor correspondiente al conductor central del cable coaxial; o, en un sistema equilibrado, se emplearían dos inductancias iguales, una conectada en serie con cada hilo. El efecto es, aumentar una de las inductancias L3 de la figura 7 (esto es, aumentar eficazmente la inductancia de escape del correspondiente transformador) de manera que las dos frecuencias de resonancia se separen. Se verá que esto aumentará L3 en shunt con R3 para A1 y L3 en serie con R3 para A2.

Se ha comprobado que eligiendo una inductancia adecuada para conectarla en serie con los bornes de entrada y salida del amplificador A2, las curvas características de ambos amplificadores difieren muy poco de la figura 10, que es la del amplificador no shuntado normal. Así se obtiene un montaje completamente estable. En cierto caso práctico de amplificadores usados en un sistema de cables coaxiales, la inductancia conectada en serie con el conductor central fué de unos 4 1/2 microhenrios.

Se observará que, según el invento, los medios



166182

22

5 para impedir la inestabilidad están conectados por fuera con el amplificador de repuesto y por consiguiente no requieren disponer ningún amplificador especial para fines de conmutación. Esta es una consideración importante en interés de la standardización.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en la Gran Bretaña, el 24 de Diciembre de 1942, bajo el número 18.319/42, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto Ley sobre Propiedad Industrial.

10

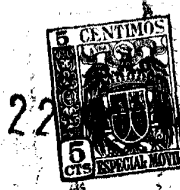
- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de invención en España, por 20 años, son los siguientes:

15 1º.- Un montaje para conectar entre dos secciones de una línea de transmisión de señales eléctricas dos amplificadores similares de retroalimentación negativa en paralelo sin producir inestabilidad, teniendo cada amplificador transformadores de entrada y salida, y comprendiendo el montaje medios para hacer que la frecuencia de resonancia en serie del transformador de entrada, de salida, o de ambos, de un amplificador difieran en medida previamente determinada de la frecuencia de resonancia en paralelo del transformador de entrada, de salida o de ambos del otro amplificador, respectivamente.

25

2º.- Un montaje para obtener funcionamiento esta-



166182

22  
ble de dos amplificadores similares de retroalimentación ne-  
gativa conectados en paralelo, insertos en un punto de una lí-  
nea eléctrica de transmisión de señales, que comprende medios  
de circuito conectados en tándem con uno de los amplificado-  
res y destinados a impedir que cualquiera de ellos modifique  
5 el bucle de retroalimentación del otro de tal manera que lo  
haga inestable.

3<sup>a</sup>. - Un montaje amplificador para una línea  
de transmisión de señales eléctricas que comprende un primer  
10 amplificador de retroalimentación negativa conectado con la  
línea y un segundo amplificador similar destinado a conectar-  
lo en paralelo con el primero a través de elementos de circui-  
to, diseñándose los amplificadores y elementos de tal manera  
que la curva polar que representa la transmisión alrededor  
15 del trayecto  $\mu\beta$  de cada amplificador no incluye el punto (1,0)  
tanto si los amplificadores funcionan aisladamente como en  
paralelo.

4<sup>a</sup>. - Un montaje amplificador para una línea de  
transmisión de señales eléctricas que comprende dos amplifica-  
20 dores similares de retroalimentación negativa conectados en pa-  
ralelo con el mismo, disponiéndose medios para hacer disimila-  
res las características de transmisión a los bucles  $\mu\beta$  de los  
dos amplificadores de tal manera que la combinación en parale-  
lo sea estable.

25 5<sup>a</sup>. - Un montaje según se reivindica en cualquier  
de los puntos anteriores en el cual dichos medios están des-  
tinados eficazmente a operar afrecuencias fuera del campo de  
frecuencia de señales.



6º.- Un montaje según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores en el cual dichos medios comprenden una red de impedancia conectada por fuera a uno de los amplificadores.

5           7º.- Un montaje según se reivindica en el punto 1º, en el cual dichos medios comprenden medios para aumentar eficazmente la inductancia de escape de uno de los transformadores.

8º.- Un montaje según se reivindica en el punto 6º  
10 que comprende dos redes de impedancia conectadas respectivamente con la entrada y salida de uno de los amplificadores.

9º.- Un montaje según se reivindica en los puntos 6º u 8º, en el cual cada red está compuesta virtualmente sólo de elementos de reactancia.

15           10º.- Un montaje según se reivindica en el punto 9º en el cual la red comprende una sola inductancia conectada en serie con uno de los conductores que conducen al amplificador o desde el mismo.

11º.- Un montaje según se reivindica en el punto  
20 9º, en el cual la red comprende un par de inductancias conectadas respectivamente en serie con los conductores que conducen al amplificador o desde el mismo.

12º.- El montaje amplificador para una línea de  
25 transmisión de señales eléctricas descrito con referencia a la figura 11 de los dibujos adjuntos.

13º.- Un montaje de amplificador de retroalimentación negativa.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



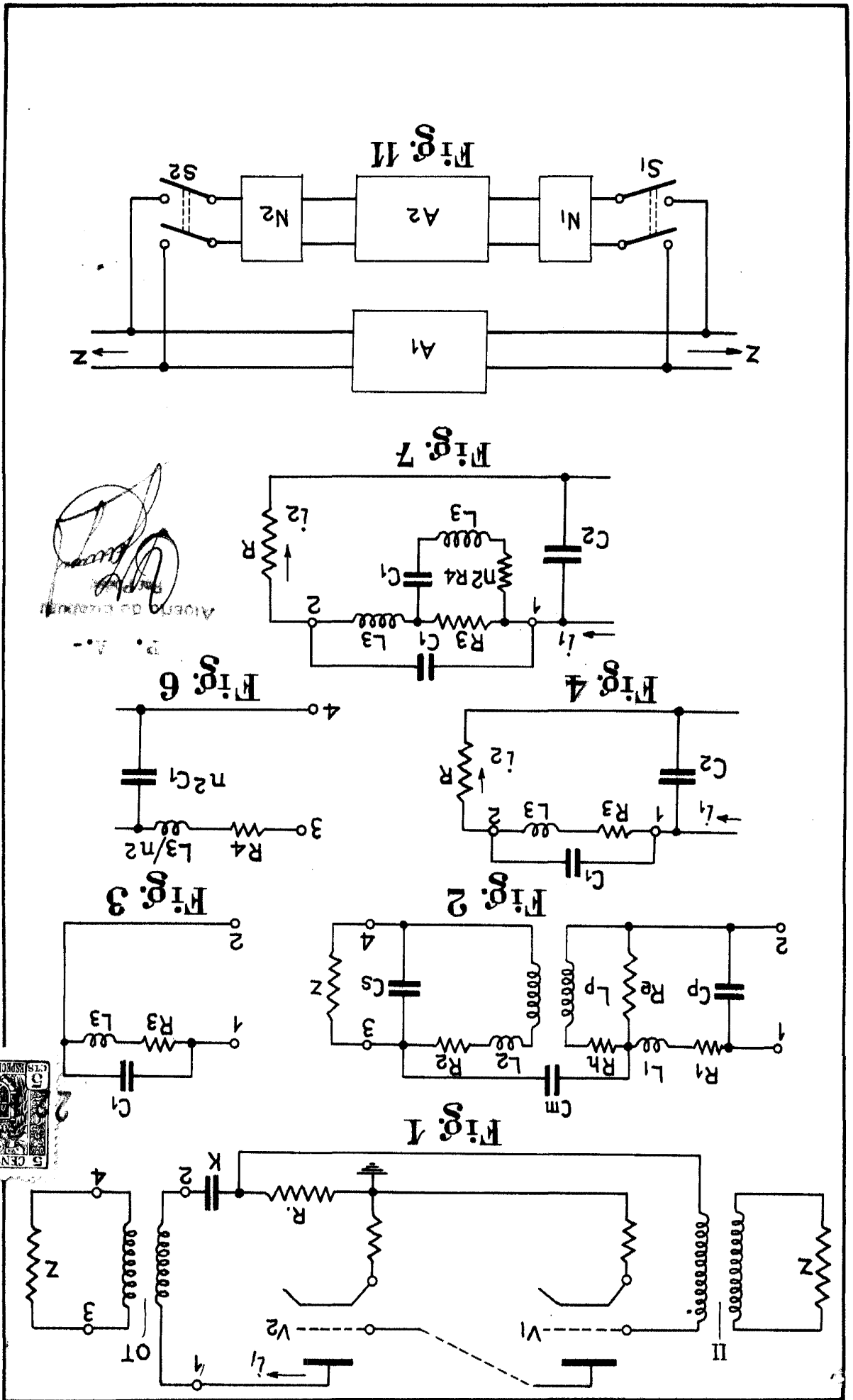
166182

cede, representado en los dibujos que se acompañan, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de dieciseis hojas, además de la presente, escritas a máquina por una sola cara.

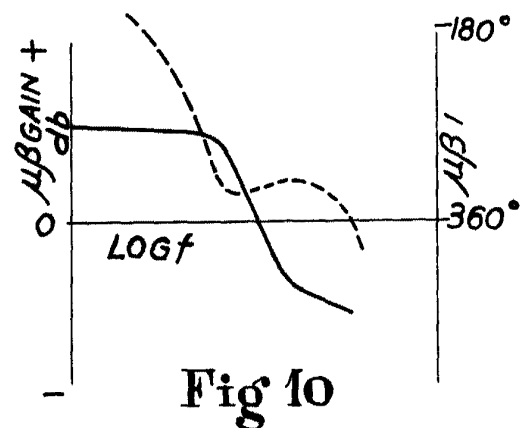
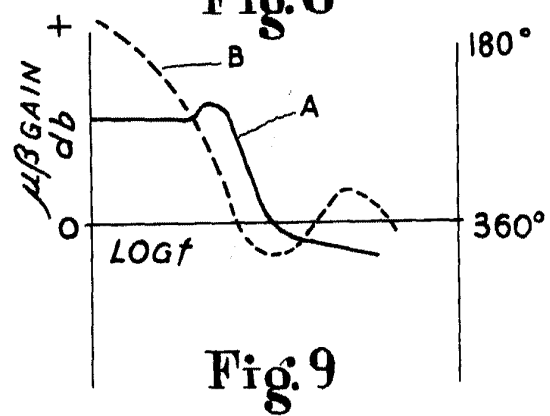
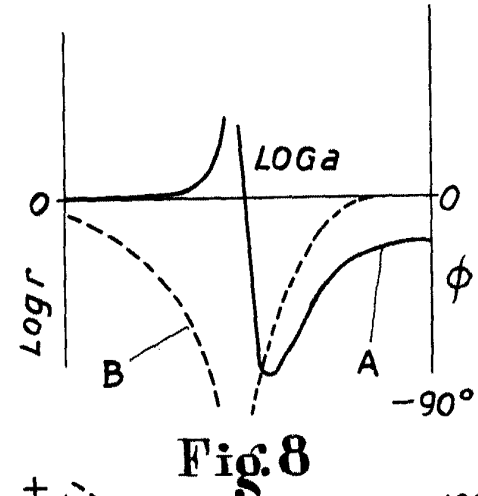
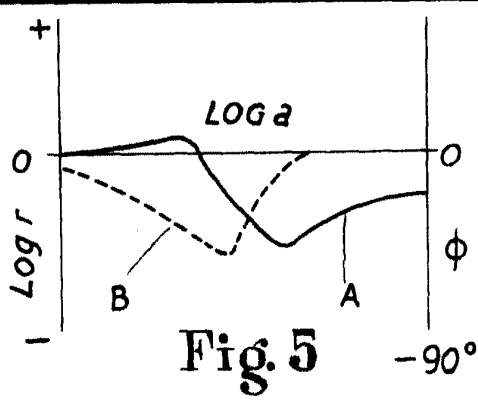
Madrid, 22 MAYO 1944  
P.A.

Alberto de Elzaburu  
Per fidei



166182, International Telephone and Electric Corporation, I/II

166782



P. A. ...  
*[Handwritten signature]*