

203907

J.A. Giaro



203907

MALA FEPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA

POR : "METODO DE EQUILIBRAR UN CABLE DE
COMUNICACION DE CORRIENTE PORTADORA",

A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A., DOMICILIADA EN
MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO, N.º. 7

Este invento se refiere a un método de equilibrar un cable de comunicación de corriente portadora.

Es bien sabido que a fin de proveer un equilibrio eficaz de cables con pares simétricos, es necesario que los circuitos de interferencia y distorsionados tengan el mismo valor

5 de constante de fase.

Esta condición se hace más importante a medida que se hace más amplio el margen de frecuencias que se ha de



203907

2.

10 transmitir, y debe aplicarse a todos los circuitos del cable en
cuestión en vista del hecho de que a las frecuencias utilizadas
actualmente que se elevan a aproximadamente a 250 kc/s. ya no
hay circuitos de acoplamiento libres, de ninguna clase.

15 A fin de contrarrestar este inconveniente, ya se
ha propuesto en la patente belga nº. 483070 (Stieltjes) mezclar
sistemáticamente los pares o cuadretes que forman los circuitos
eléctricos conectados entre dos estaciones repetidoras. Este mé-
todo se basa en la observación de que la diferencia de las cons-
tantes de fase de los diferentes pares de una longitud fabricada
de cable, es en gran parte debida a la diferencia de paso de
20 torsión de dichos pares.

Sin embargo, se ha encontrado en la práctica que
este medio no es suficiente y se han observado considerables di-
ferencias entre los ángulos de fase de los circuitos de una sec-
ción de amplificación equilibrada de acuerdo con la patente an-
25 tes mencionada.

El método descrito en la patente mencionada no
proporciona el resultado deseado porque las constantes de fase
de una sección de cable dependen no solamente del paso de tor-
sión de los pares o cuadretes del cable, sino también de un nú-
30 mero de otras causas en gran parte de una naturaleza problemá-
tica.

El fin del presente invento es proporcionar un mé-
todo de equilibrar y empalmar que hace posible reducir las dife-



203907

3.

35 rencias de los ángulos de fase de los circuitos eléctricos de una sección amplificadora de un cable de corriente portadora con pares simétricos, sustancialmente en el grado deseado, y también los medios técnicos de hacerlo.

40 De acuerdo con el presente invento, se describe un método de equilibrar un cable de comunicación de corriente portadora en el que los pares o cuadretes de longitudes fabricadas de cable, se conectan juntas a fin de formar circuitos eléctricos, de tal modo que el ángulo de fase de cada circuito es el mismo.

45 Se hacen menciones de los ángulos de fase de todos los pares o circuitos eléctricos en general de todas las longitudes de fabricación que han de empalmarse juntas para formar una sección amplificadora.

50 Los cables se disponen después a lo largo de la ruta y los circuitos que han de conectarse en cada caja de empalme se seleccionan de tal modo, que las sumas de los ángulos de fase de los circuitos eléctricos de las longitudes fabricadas que forman el circuito eléctrico completo de una sección repetidora son iguales, en otras palabras que todos los circuitos eléctricos de un cable entre dos estaciones repetidoras tienen
55 los mismos ángulos de fase o el mismo valor de la constante de longitud de onda.

En vez de efectuar las mediciones de los valores absolutos de los ángulos de fase que sirven de base para los an-



203907

4.

60 teriores grupos, es posible, de acuerdo con el presente invento, efectuar solo las mediciones de sus diferencias con relación a cualquier valor, por ejemplo, con relación al valor del ángulo de fase de un circuito elegido al azar.

65 En vez de los ángulos de fase o sus diferencias también es posible de acuerdo con el presente invento, medir cualquier parámetro del ángulo de fase o su diferencia con relación al valor elegido como valor de referencia.

70 Los agrupamientos de los circuitos de las longitudes fabricadas a fin de formar los circuitos de una sección de repetidor de acuerdo con el presente invento, pueden hacerse independientemente de la agrupación de los cables de acuerdo con sus impedancias características, o bien en combinación con éstas para obtener la mayor homogeneidad posible de las propiedades eléctricas de cada uno de los circuitos eléctricos del cable entre las dos estaciones repetidoras.

75 De acuerdo con el invento, las mediciones tomadas como base para la agrupación de los circuitos de las longitudes fabricadas, pueden efectuarse en la fábrica antes del envío de los cables o en el depósito o incluso bajo ciertas condiciones después del tendido de los cables.

80 En este último caso a fin de establecer el orden de tendido de las secciones de cable, la agrupación con el fin de igualar la impedancia característica de los cables, debe prepararse independientemente de la agrupación que es el fin del presente invento, y que tiene por su objeto la constancia del



203907

5.

85 ángulo de fase.

90 La eficacia del equilibrio de los ángulos de fase de acuerdo con el método arriba indicado, depende en cierto grado del número de circuitos (pares o cuadretes) del cable, y del número de longitudes fabricadas por sección de repetidor y de la dispersión de los valores de los ángulos de fase. Si el número de circuitos entre los que se hace la elección para equilibrar es bajo o si el grado de igualamiento requerido es demasiado alto, es posible de acuerdo con el presente invento, llevar a cabo un equilibrio adicional por medio de los elementos de defasaje o de compensación. Este equilibrio adicional puede considerarse 95 bajo ciertas condiciones como el equilibrio principal.

100 Es posible utilizar como elemento de defasaje o de compensación cualquier clase de dispositivo de cuatro terminales cuya atenuación sea cero o baja con relación a su ángulo de fase. La impedancia característica del dispositivo de compensación de cuatro terminales, debe estar próxima pero no necesariamente ser igual a la del cable, pues las reflexiones debidas a la diferencia de las impedancias características son tanto menores cuanto menor sea la atenuación o la constante de propagación del dispositivo de cuatro terminales en cuestión. 105

110 Como ejemplo, se mencionará el dispositivo de enrejado que se muestra en la figura 1, formado por dos capacidades C, y dos inductancias L, pero cualquier otro dispositivo de cuatro terminales, por ejemplo del tipo T, o del π , o del combinado compuesto de inductancias, capacidades e incluso resis-



203907

6.

tencias, puede utilizarse de acuerdo con el presente invento para la compensación de los ángulos de fase de los cables de corriente portadora, con tal que cumpla las condiciones arriba mencionadas relativas a la atenuación y a la impedancia característica.

115

El dispositivo de compensación de cuatro terminales, puede también, de acuerdo con el presente invento, tener elementos fijos o bien uno o más elementos variables. La forma y construcción mecánica de los elementos del dispositivo de cuatro terminales y su disposición mútua, tampoco tiene importancia desde el punto de vista del presente invento. Por ejemplo, es posible utilizar autoinductancias con o sin núcleos magnéticos, dos o más autoinductancias en el mismo núcleo, condensadores de aire o mica, variables separada o simultáneamente.

120

El dispositivo de compensación de cuatro terminales puede instalarse de acuerdo con el invento en uno de los extremos de la sección de amplificación o bien en cualquier otro punto de la línea, por ejemplo en el centro.

125

Las mediciones de los ángulos de fase, de sus diferencias o de sus magnitudes que están en proporción con los mismos, que sirven como base de las agrupaciones de los pares o cuadretes del cable, puede efectuarse de acuerdo con el presente invento, preferiblemente con los aparatos mostrados en las figuras 2 y 3, pero cualquier otro dispositivo adecuado puede también emplearse de acuerdo con el presente invento.

130

135

En las figuras 2 y 3 la referencia 1 designa el



203907

7.

140

cable que se ha de medir representado por un solo par, 2 el suministro de corriente, 3 una línea artificial calibrada en nepers o decibelios, 4 puentes de adaptación formados por dos impedancias de valor adecuado, 5 puentes de defasaje formados por condensadores y autoinductancias o resistencias variables, 6 un transformador de compensación y 7 un amplificador con indicador de cero o un heterodino con receptor.

145

Una de las características de estos dispositivos de medición consiste, de acuerdo con el presente invento, en la existencia del puente de adaptación designado por 4. Las impedancias de este puente se eligen de tal modo que dan con las impedancias del puente de defasaje una impedancia de entrada que es igual o aproximadamente igual, a las impedancias características de la línea artificial o del cable que se ha de medir, y esto dentro de la totalidad del margen de las frecuencias en cuestión.

150

155

En cualquier caso, las variaciones de la impedancia de entrada del conjunto formado por el puente de adaptación y el puente de defasaje, son tales que pueden no considerarse porque no ejercen influencia sustancial en la exactitud de la medición.

160

El método de equilibrar arriba descrito puede utilizarse independientemente de todos los otros métodos de equilibrar ángulos de fase o en combinación con uno o más métodos, como por ejemplo con el método de la repetida patente n.º. 483970 mientras forman el fin del presente invento.



203907

8.

165 A fin de que el equilibrio de los cables de corriente portadora pueda conseguir su objeto final, es decir que en el mayor grado posible haga que el cable esté libre de todas las corrientes perjudiciales que interfieren con la transmisión de las señales útiles en general y de la diafonía en particular, este equilibrio debe hacerse desde diferentes puntos de vista, tal como por ejemplo, la supresión o reducción de relaciones de acoplamientos asimétricos, la reducción de diafonía próxima al final en 170 la entrada y salida del cable, etc. Naturalmente el método de equilibrar propuesto por el presente invento solo tiene el fin de igualar los ángulos de fase que siendo de la máxima importancia no excluye e incluso deberá efectuarse simultáneamente con otros 175 tipos de equilibrio, por ejemplo con el equilibrio con objeto de suprimir acoplamientos asimétricos, etc., mientras forman parte del presente invento.

180 Con el fin de formar para todos los circuitos eléctricos entre dos estaciones de amplificación, sumas iguales para los ángulos de fase, es posible utilizar cualquier técnica de trabajo empleando, por ejemplo, tablas y ábacos adecuados, representaciones gráficas móviles o máquinas calculadoras mientras se permanece dentro del alcance del presente invento.

185 En el caso de agrupación simultánea de acuerdo con las impedancias características y los ángulos de fase, se recomienda la utilización de gráficos móviles con dos ordenadas.

Si bien se han descrito los principios del invento con relación a formas determinadas y modificaciones particulares

203907

9.



190 del mismo, ha de quedar claramente entendido que esta descripción se hace solo a modo de ejemplo y no como limitación del alcance del invento.

195 Este invento corresponde a una solicitud de Patente formulada en Bélgica el 21 de Junio de 1.951 señalada con el núm. 393.525/51 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

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

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

200 1.- Un método de equilibrar un cable de comunicación de corriente portadora en el que los pares o cuadretes de longitudes fabricadas de cable, se conectan juntas a fin de formar circuitos eléctricos de tal modo que el ángulo de fase de cada circuito es el mismo.

205 2.- Un método según el punto 1, en el que los pares o cuadretes de las longitudes fabricadas que se han de conectar juntas a fin de formar un circuito eléctrico entre dos estaciones de amplificación, se eligen de tal modo que la suma de sus ángulos de fase respectivos es igual a las sumas similares
210 de todos los otros circuitos del mismo cable.

3.- Un método según el punto 2 en el que la elección de los pares o cuadretes de las longitudes fabricadas para



203907

10.

215 un circuito eléctrico entre dos estaciones de amplificación, se
hace sobre la base de mediciones de los ángulos de fase o bien
de sus diferencias, con relación a un valor de referencia elegi-
do al azar, o magnitudes eléctricas, físicas, mecánicas o geomé-
tricas en proporción con los ángulos de fase o con sus diferen-
cias.

220 4.- Un método según cualquiera de los puntos prece-
dentes, en el que la agrupación de los pares o cuadretes se hace
independientemente de la agrupación para el fin de igualación
longitudinal de las capacidades o bien de las impedancias carac-
terísticas del cable o en combinación con la misma.

225 5.- Un método según el punto 3 en el que las me-
diciones que sirven como base para la agrupación de dichos pares
o cuadretes, se hace en la fábrica o bien en el depósito o inclu-
so después del tendido de los cables.

230 6.- Un método según cualquiera de los puntos pre-
cedentes, en el que la diferencia de fase entre dos circuitos
cualquiera de un cable, se compensa utilizando dispositivos de
defasaje tetrapolares cuya atenuación es cero o baja con relación
a sus ángulos de fase, y cuya impedancia característica es más
o menos igual a las impedancias de los circuitos que se ha de
conectar por medio de dichos dispositivos.

235 7.- Un método según el punto 6, en el que el dia-
grama de circuito del dispositivo tetrapolar de defasaje es del
tipo de enrejado cruzado (véase la figura 1), del tipo T, del



203907

11.

240 tipo π , del tipo T combinado, etc., entre los cuales el tipo cruzado tiene propiedades eléctricas particularmente interesantes para el uso en cuestión.

245 8.- Un método según el punto 7, en el que los elementos que componen el dispositivo tetrapolar de defasaje son capacidades, inductancias, y resistencias instaladas en cualquier punto de la sección de amplificación, por ejemplo en sus extremos o en el centro.

250 9.- Un método según cualquiera de los puntos precedentes en el que dicho método se emplea independientemente de cualquier otro método y separadamente de cualquier otro método de equilibrar ángulos de fase de circuitos eléctricos entre dos estaciones ^{de} amplificación o en combinación con otro método que tenga el mismo fin, por ejemplo con el método de la patente belga núm. 483070 (Stieltjes).

255 10.- Un método según cualquiera de los puntos 1 a 8 en el que el equilibrio de los ángulos de fase se combina con otros tipos de equilibrio, por ejemplo, el equilibrio de acoplamientos asimétricos, etc.

260 11.- Un método según cualquiera de los puntos precedentes en el que la formación de las sumas iguales de los ángulos de fase se consigue por medio de cálculos, por el uso de ábacos, tarjetas índices, o índices de hojas sueltas, gráficos móviles, o máquinas de estadística o calculadoras.

12.- Un método según cualquiera de los puntos pre-



203907

12.

265 cedentes en el que se utiliza una disposición para medir ángulos de fase o sus diferencias, con relación a un valor de referencia elegido al azar, comprendiendo un dispositivo de medición que es principalmente un neperímetro ó un medidor de diafonía que hace posible medir las partes física (atenuación) e imaginaria (ángulos de fase) de la constante de propagación, y que está principalmente formado por una línea artificial, un puente de adaptación, un dispositivo de defasaje y un transformador de compensación, (figura 2).

275 13.- Un método según cualquiera de los puntos 1 a 11 en el que se usa una disposición para medir ángulos de fase mostrada en la figura 3, formada por una línea artificial, dos puentes de adaptación y dos puentes de defasaje, un juego en la salida de la línea artificial y el otro en la salida del cable que se ha de medir, y un simple transformador de compensación en vez de un transformador diferencial en el dispositivo de la figura 2.

280 14.- Un método según el punto 12 ó 13 en el que la conexión entre el dispositivo de defasaje y la línea artificial de un lado y entre el otro dispositivo de defasaje y el cable que se ha de medir de otro lado, se hace por medio de un puente de adaptación a fin de evitar las reflexiones en este punto y en consecuencia los errores de medición.

285 15.- Un método según el punto 12 ó 13 en el que el equilibrio por medio de estos neperímetros se hace por ajustes sucesivos y convergentes de la línea artificial y de los dispo-

203907

13.

290 sitivos de defasaje, hasta el momento en que el indicador de ce-
ro o el receptor no revelan ninguna corriente o sonido.

295 16.- El método de equilibrar y empalmar un cable
formado por un número determinado de pares, cuadretes u otros
elementos de cableaje destinado a la transmisión de señales te-
lefónicas, telegráficas, u otras, efectuado total o parcialmente
de acuerdo con las reivindicaciones precedentes.

17.- Método de equilibrar un cable de comunicación
de corriente portadora.

Tal como se ha descrito en la Memoria que antecede,
representado en los dibujos que se acompañan y a los fines
especificados.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas por
una sola cara.

Madrid, 9 JUN. 1962



STANDARD ELECTRICA, S. A

Secretario General

203907

Hoyá unica

FIG. 1.

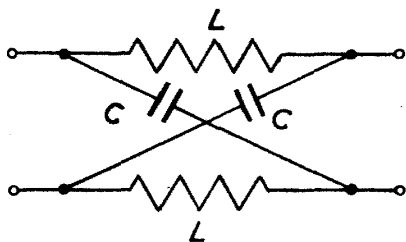


FIG. 2.

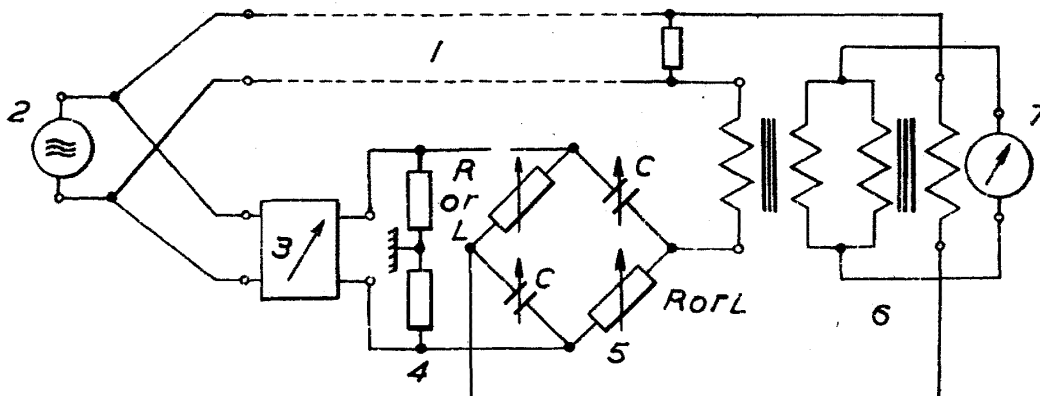
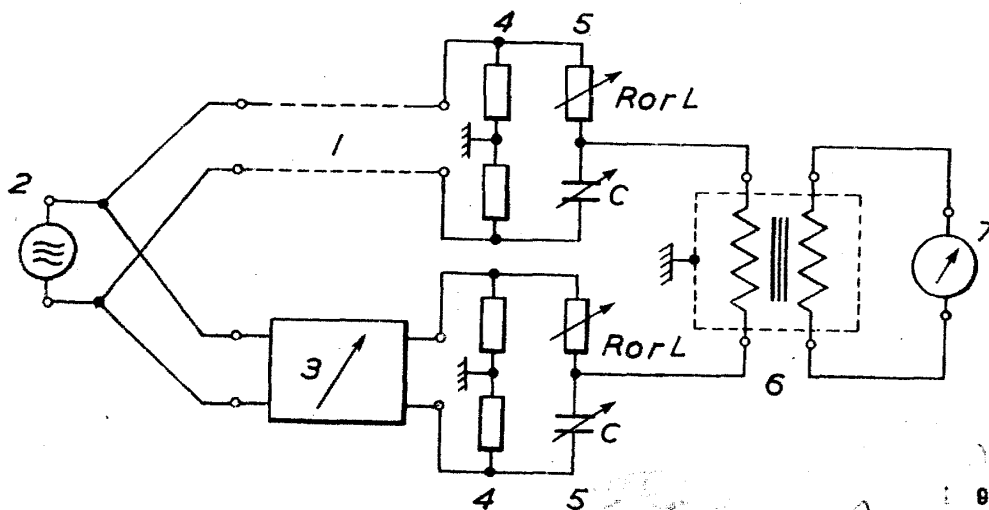


FIG. 3.



9 JUN. 1962

[Handwritten signature]