

mc/

H.F. Hopkins

Caso 9.

200324

200324



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

---

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED - de nacionalidad  
norteamericana - domiciliada en NEW YORK (E.U.) - 195

Broadway,

por:

" Sistema telefónico ".

-----:oOo:-----

M e m o r i a   D e s c r i p t i v a

Este invento se refiere a sistemas telefónicos y especialmente a circuitos compensadores de nivel de transmisión que pueden incorporarse a circuitos de subestación telefónica y a redes para reducir parásitos en tales cir-

26 OCT.



200324

5       cuitos de subestación. Por circuito de subestación telefónica se entiende aquí el circuito situado normalmente en el local de un abonado y que comprende un transmisor telefónico, un receptor y redes asociadas, tales como red compensadora de parásitos, si el circuito es de tipo anti-parásito.

          Un objeto del invento es igualar los niveles de transmisión en los terminales de línea de circuitos de subestación telefónica.

10       Otro objeto del invento es reducir al mínimo los parásitos presentes en un circuito de subestación, cualquiera que sea la longitud de la línea cerrada a que esté conectado el circuito.

15       Otro objeto del invento es igualar el nivel de transmisión de un circuito de subestación y mantener un equilibrio de parásitos relativamente constante, sea cual fuere la impedancia de la línea cerrada en que esté conectado el circuito de subestación.

20       Es común a todos los objetos del invento el deseo de reducir el coste y el volumen de las partes componentes de un circuito antiparásito de subestación muy eficaz, con un compensador de impedancia de línea cerrada. Aunque sobre una base sistemática es posible reducir el coste inicial de instalaciones telefónicas no incluyendo ciertos refinamientos más que en aquellas líneas cerradas en  
25       que sean sumamente necesarios, hay muchas ventajas de proyección, fabricación e instalación en disponer de un equipo universal. Empleando un equipo universal, el coste por unidad resulta más importante, y cuando se observa que en un  
30       sistema telefónico amplio se construyen e instalan varios millones de equipos telefónicos en un año, se aprecia mejor



la importancia de obtener una economía, siquiera pequeña, por equipo.

5 Aunque la perturbación en su más amplio sentido dentro del ramo telefónico comprende todos los componentes de energía que producen sonido en el oído de un locutor por obra de sus propias palabras, el sonido perturbador o parásito aquí mencionado, es el componente de la palabra del locutor que es acoplado eléctricamente por intermedio del circuito de subestación desde el transmisor al receptor local, cuando el abonado está hablando.

10 Los circuitos de subestación están generalmente conectados entre sí mediante líneas de transmisión que conducen a una oficina central u otro puesto de intercambio tal como una centralilla telefónica particular. Con un sistema de batería, la oficina central o la centralilla suministran corriente continua a la subestación por intermedio de las líneas telefónicas de conexión. Por regla general, los abonados de subestación están situados a distancias muy diferentes de su oficina central o centralilla.

15 Con un equipo universal de subestación habrá un margen de amplitud correspondiente en el nivel de las señales transmitidas y recibidas por los abonados, a menos que se empleen medios para compensar las variaciones de longitud de las líneas cerradas. Además, si el circuito de subestación es de tipo antiparásito, la red compensadora de perturbaciones proporcionará un equilibrio óptimo solo para un determinado valor de impedancia, a menos que se utilicen recursos compensadores.

20

25

30 Se conocen varios igualadores de volumen que comprenden elementos no lineales de resistencia. En uno de ellos se comprende un elemento de resistencia con un



coeficiente positivo de temperatura, en serie con el transmisor, para igualar el nivel de volumen de las señales vocales transmitidas. Para igualar los niveles de volumen de señales recibidas, un elemento de resistencia con coeficiente negativo se acopla térmicamente al elemento de resistencia positiva y se conecta en derivación con el receptor. En otro igualador de volumen, dos elementos de resistencia calentados indirectamente, con coeficientes negativos de temperatura, se conectan uno en paralelo con el transmisor y el otro en paralelo con el receptor. Las espiras del calentador para los elementos de resistencia variable se conectan en serie con el transmisor, y un tercer elemento con coeficiente negativo de resistencia se conecta en paralelo con las espiras de calefacción para compensar cambios de la temperatura ambiente. En otro igualador de volumen, unos elementos de resistencia directamente calentados, con coeficientes negativos de temperatura, se conectan uno en paralelo con el transmisor y otro en paralelo con el receptor. En cada uno de estos montajes se emplea una red compensadora de parásitos que se supone invariable. Los elementos de resistencia negativa en esos tres montajes se conocen más generalmente con el nombre de termistores, y se describen, por ejemplo, en un artículo de G.L. Pearson titulado "Thermistors, Their Characteristics and Uses", Bell Laboratories Record, vol. 19, diciembre 1940, págs. 106 a 111.

La solicitante ha descubierto que puede conseguirse igualar circuitos de subestación conectando un elemento de resistencia sensible a la corriente a través de los terminales de línea del circuito de subestación. Como varía la longitud y con ella la impedancia de los circuitos cerra-



200324

dos, varia también la corriente continua que pasa por el  
circuito, y si el elemento sensible a la corriente tiene  
el grado adecuado de alinealidad, los niveles recibido y  
transmitido en los terminales de subestación se mantendrán  
5 substancialmente constantes, suponiendo constantes las car-  
gas en los transmisores. Así se consigue la igualación con  
un solo elemento en lugar de dos.

Una derivación variable a través del circuito  
de subestación impondrá una carga adicional en el circuito  
10 compensador de parásitos, pues con la derivación variable  
será mayor que sin ella la variación de la impedancia de  
línea cerrada a partir de los terminales de línea. Sin  
embargo, la solicitante ha descubierto también que esta  
carga adicional puede aligerarse empleando, en combina-  
15 ción con el circuito compensador variable en derivación,  
un circuito equilibrador variable de línea, por ejemplo,  
un circuito que comprenda además un elemento de resis-  
tencia sensible a la corriente. Si este último responde  
también a la corriente continua de línea cerrada y posee  
20 igualmente el grado apropiado de alinealidad, el nivel  
de perturbación se mantendrá bajo cualquiera que sea la  
longitud de la línea cerrada. Con la combinación des-  
crita, se hace innecesario incluir inductancia en la  
red equilibradora de línea, que en otro caso puede con-  
25 siderarse necesaria para reflejar el efecto inductivo  
de líneas cerradas relativamente cortas, porque el igua-  
lador en derivación tendrá una impedancia baja en líneas  
cerradas cortas y hará que las más cortas parezcan antes  
bien resistivas que inductivas. La eliminación de este  
30 inductancia permite una economía apreciable tanto en cos-  
te como en volumen.



200324

Los elementos de resistencia no lineales o sensibles a la corriente empleados en los circuitos descritos como ejemplo a continuación se conocen más comúnmente con el nombre de varistores. Se describen varistores con características de resistencia positiva en su zona no lineal, por ejemplo, en varios artículos insertos en The Bell Laboratories Record: "Varistors, Their Characteristics and Uses", por J.A. Becker, julio 1940; "The Copper Oxide Varistor", por W.H. Brattain, enero 1941; y "Silicon Carbide Varistors", por R.O. Grisdale, octubre 1940.

Otros objetos y atributos del invento se pueden comprender considerando la siguiente descripción detallada, de acuerdo con los planos adjuntos, en los cuales indican:

La figura 1, un esquema simplificado de un circuito de subestación telefónica ajustado a principios del invento;

La figura 2, una representación más completa de un circuito semejante al circuito simplificado de la figura 1.

En la figura 1, un circuito de subestación -10- de tipo antiparásito corriente de batería, está conectado a una central u otra instalación de intercambio -11- por una línea telefónica -12-. Para fines de ilustración se cree suficiente exponer en la central o centralilla sólo el generador común de corriente continua que comprende la batería -13- y los carretes de alimentación -14-. El circuito de subestación comprende un transmisor -15- y un receptor -16- conectados en un circuito antiparásito por medio de los tres arrollamientos



200324

-17-, -18- y -19- del carrete inductor de arrollamiento múltiple. Los arrollamientos -17-, -18- y -19- están mutuamente acoplados y adaptados para obtener una relación conjugada entre el transmisor y el receptor. La conjugación se consigue eligiendo bien las relaciones de las espiras y polarizando adecuadamente los tres arrollamientos.

5

Las diversas subestaciones conectadas a una central determinada se hallan habitualmente a distancias diferentes de la central, de modo que la resistencia, la inductancia y la capacitancia de la línea cerrada del abonado, o sea la línea que comprende la subestación -10-, la línea de transmisión -12- y la oficina central -11-, pueden variar y generalmente varían de un abonado a otro. Si no se emplean medios compensadores, los niveles de transmisión, esto es, recibidos y transmitidos, en los terminales de línea -20- del circuito de subestación, tenderían a ser altos en líneas cerradas cortas y bajos en líneas cerradas largas. Como el circuito de subestación se traza en forma de montaje muy eficaz para recibir claramente señales incluso en las líneas cerradas largas, el nivel de volumen en el receptor de una línea cerrada corta puede ser excesivamente elevado.

10

15

20

De acuerdo con un primer principio del invento, un elemento de resistencia -21- sensible a la corriente, que puede comprender, por ejemplo, un varistor simétrico, se conecta en serie con una resistencia -22- a través de la línea telefónica -12- en los terminales de línea -20- del circuito de subestación. El elemento -21- de resistencia no lineal tiene con preferencia una característica de resistencia tal que el nivel de transmisión en los terminales

25

30

26 OCT



200324

de línea del circuito de subestación será bastante constante cualquiera que sea la impedancia de la línea de abonado. Como es bien sabido, la eficacia del transmisor -15-, es decir, la eficacia de circuito en oposición a la eficacia electroacústica, variará con la cantidad de corriente continua que circula por él. Como el elemento no lineal -21- derivará cantidades variables de corriente continua procedentes del transmisor -15-, se conecta una resistencia -23- en serie con el transmisor para mantener bajo el tanto por ciento de variación de eficacia del transmisor, Además de reducir la potencia transmitida en líneas cerradas cortas, la impedancia baja de corriente alterna que resulta a través de los terminales de línea -20- del circuito telefónico de subestación en condiciones de línea cerrada corta, reducirá también el nivel de energía recibida en el equipo, si el elemento -21- sensible a la corriente posee el coeficiente apetecido.

El elemento igualador -21- en derivación puede ser cualquier elemento de resistencia no lineal con característica adecuada para igualar el nivel de transmisión en los terminales de línea. Un atributo adicional resultará del uso de un elemento no lineal, por ejemplo un varistor de carburo de silicio cuya característica de corriente-tensión sigue una ley de potencia, ya que la impedancia de corriente alterna de tal elemento será una fracción, y más concretamente una fracción superior a la potencia, de la resistencia a la corriente alterna. Por ejemplo, un varistor típico de carburo de silicio, en su margen no óhmico, tiene una característica tal que la corriente varía como la cuarta potencia de la tensión aplicada. En este margen, la impedancia de corriente alterna es  $1/4$  de la resistencia

2600

200324



5

de corriente continua, lo que se traduce en que basta derivar de la línea cantidades relativamente pequeñas de corriente continua para obtener la impedancia de corriente alterna deseada. Se pueden fabricar varistores de óxido de cobre con grados muy superiores de alinearidad, pero requieren unidades dobles polarizadas en direcciones opuestas, en virtud de sus propiedades rectificadoras.

10

Las variaciones de impedancia a través de los terminales de línea aplican una carga adicional a la red equilibradora de línea; en otras palabras, la compensación de parásitos será inferior con el igualador que sin él. Además, los requisitos de la compensación de parásitos son mayores en el presente circuito que, por ejemplo, en los de otros montajes que comprenden elementos de resistencia no lineales en derivación con el transmisor y con el receptor, ya que en esos circuitos la eficacia del receptor y del transmisor, y con ella el nivel de perturbación, disminuyen por las derivaciones de impedancia baja en las líneas cerradas más cortas.

15

20

De conformidad con otro principio del invento, en combinación con el circuito igualador en derivación se dispone una red compensadora variable de línea que comprende el elemento de resistencia -24- sensible a la corriente y el condensador -25-. El elemento -24- puede constar, por ejemplo, de un varistor simétrico similar al elemento -21- y asimismo de cualquier otro aparato adecuado sensible a la corriente. Como antes se ha indicado, si se emplean varistores de óxido de cobre se necesitan unidades dobles, en virtud de sus propiedades rectificadoras. Además, para acomodar el margen de impedancia dentro del cual ha de funcionar el elemento compensador de parásitos, se ha conside-

25

30



200324

rado necesario reunir varias unidades de óxido de cobre en serie, lo que aumenta más aún el volumen y el coste del elemento. En cambio, el carburo de silicio tiene propiedades conductoras simétricas y puede fabricarse en forma de disco único que no solamente funciona dentro del margen adecuado de impedancia, sino que también posee el grado conveniente de alinealidad. Puede suceder que el elemento -24-, por ejemplo, tenga un grado excesivo de alinealidad, es decir, que la resistencia descienda con demasiada rapidez al aumentar las tensiones; sin embargo, se puede conectar una resistencia -26- en paralelo con el receptor -16- y el arrollamiento -19- para modificar efectivamente el grado de alinealidad. El condensador -27-, empleado para mantener la corriente continua procedente del receptor, está también conectado para aislar la resistencia -26- de corrientes continuas y evitar que se pierda demasiada energía de esta clase.

Puede apreciarse por la figura que para una perturbación cero, en el sentido aquí empleado, es necesario que la corriente a través del receptor -16- sea cero en respuesta a la energía que llega del transmisor -15-. De modo aproximado, esto significa que la tensión inducida en el arrollamiento -19- sea igual y opuesta a la tensión que vá del punto -28- al punto -29- para energía procedente del transmisor -15-. La red equilibradora de línea se emplea para mantener el equilibrio cualquiera que sea la impedancia de línea cerrada, y en efecto refleja alguna función de esa impedancia. Cuando la resistencia de línea cerrada aumenta, y disminuye la corriente de línea cerrada, la resistencia del elemento -24- aumenta, y si posee el grado adecuado de alinealidad se mantendrá un buen equilibrio



200324

de resistencia. Como es sabido, las líneas cerradas cortas tienen un componente reactivo que es ante todo inductivo. Este componente inductivo no es muy perjudicial en los circuitos de subestación actuales de escasa eficacia, porque los requisitos de compensación de parásitos en tales circuitos no son tan elevados. Pero con equipos de eficacia mayor, los requisitos de compensación de parásitos son proporcionalmente mayores, y en los sistemas antiguos se ha encontrado con frecuencia conveniente incluir una inductancia en la red compensadora para neutralizar este componente y mantener un buen equilibrio incluso en líneas cerradas cortas. Con el presente circuito, sin embargo, no es necesaria una inductancia en la red compensadora, ya que en las líneas cerradas cortas el elemento -21- será una resistencia baja en derivación a través de la línea, y virtualmente elimina el efecto inductivo. Una inductancia voluminosa y relativamente cara resulta así innecesaria. En las líneas cerradas más largas, el componente reactivo es capacitivo, y como el elemento -21- será entonces una impedancia alta, se incluye un condensador -25- en la red compensadora para reflejar esta capacitancia y mantener el equilibrio en las líneas cerradas más largas.

En la figura 2 se expone un circuito más detallado en el que se comprenden principios del invento. Además de los elementos de circuito descritos con referencia a la figura 1, marcados con las mismas cifras en la figura 2, conectado a través de la línea junto a los terminales de entrada hay un timbre -30- en serie con un condensador -31-. Se disponen contactos interruptores de gancho -32- en ambas líneas, y otro -33- a través del re-

200324



5 receptor -16-. Del modo ya conocido, los contactos de gancho  
-32- están normalmente abiertos, y el -33- normalmente ce-  
rrado, dejando el receptor en corto circuito. Al levantar  
el receptor de su soporte, por ejemplo, se cerrarán primero  
los contactos -32-, y luego se abrirá el -33-. Cuando se  
coloca de nuevo el receptor -16- en su soporte, quedará  
ante todo en corto circuito al cerrarse el contacto -33-,  
y luego se abrirán los contactos de línea -32-. El con-  
tacto -34- representa los contactos de impulsos del disco,  
10 normalmente cerrados, los cuales se abren y cierran el ma-  
nipular el disco para emitir impulsos de señales a la ofi-  
cina central. El receptor se pone en corto circuito median-  
te el contacto -35- de desconexión del disco, que está  
cerrado siempre que se hace girar el disco desde su posi-  
15 ción normal de reposo. Los órganos mecánicos que mueven  
los contactos -32-, -33-, -34- y -35- son bien conocidos  
en la técnica, y no se considera necesario detallarlos en  
los dibujos para los fines del presente ejemplo. El con-  
densador -36- y la resistencia -22- forman un filtro a tra-  
20 vés de los contactos de impulsos del disco. El resto del  
circuito, aunque se ha trazado de un modo algo distinto,  
es en sentido eléctrico esencialmente igual que el circui-  
to representado en la figura 1.

25 Aunque el invento se ha descrito con referen-  
cia a ejemplos concretos de realización, dentro del alcan-  
ce del invento caben muchos otros modos de ponerlo en prác-  
tica y numerosas modificaciones, asequibles fácilmente a  
los expertos en la materia. Por ejemplo, los elementos  
sensibles a la corriente no son necesariamente varistores,  
30 sino que pueden comprender termistores u otros elementos  
cuya resistencia sea función de la corriente aplicada.

26 OCT



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

Se reivindica como objeto de esta patente:

5 1.- Un sistema telefónico que comprende una subestación provista de un circuito de transmisión y otro circuito de recepción, y una línea telefónica conectada a la subestación, caracterizado por un igualador de transmisión que comprende un elemento de resistencia sensible a la corriente, conectado en derivación con la línea a la 10 entrada de dicha subestación, y a través del cual pasa una parte de la corriente continua.

15 2.- Un sistema según la reivindicación 1, con una red compensadora de línea para reducir la perturbación en la subestación, caracterizado por una segunda resistencia sensible a la corriente conectada en la red compensadora y a través de la cual circula parte de la corriente continua.

20 3.- Un sistema según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la resistencia sensible a la corriente es un varistor simétrico.

4.- Un sistema según la reivindicación 3, caracterizada porque al menos uno de los varistores contiene carburo de silicio.

25 5.- Un sistema según la reivindicación 1, caracterizada porque el circuito de recepción comprende un receptor en serie con una resistencia.

30 6.- Un sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque la subestación comprende un circuito antiparásito corriente de batería con una red compensadora de línea automáticamente variable, y la resistencia sensible a la corriente pone en derivación la carga del cir-



cuito antiparásito.

200324

5 7.- Un sistema según la reivindicación 2, caracterizado por varias subestaciones y varias líneas telefónicas de diferentes impedancias, que conectan las respectivas subestaciones a una centralilla telefónica.

8.- Un sistema según la reivindicación 7, caracterizada por una resistencia conectada en paralelo para corrientes alternas, con la segunda resistencia sensible a la corriente.

10 9.- Un sistema según la reivindicación 8, caracterizada porque la red compensadora de línea comprende una capacidad que pone en derivación la segunda resistencia sensible a la corriente.

15 10.- Un sistema según la reivindicación 9, caracterizado por una resistencia en serie con el receptor en cada una de las subestaciones.

20 11.- Un sistema según la reivindicación 2, caracterizado por varias inductancias mutuamente acopladas, que sirven para conectar el transmisor y el receptor en relación recíproca, y porque la red compensadora de línea está conectada en derivación con el receptor y una de las inductancias.

25 12.- Un sistema según la reivindicación 11, caracterizado porque la red comprende también una capacidad.

13.- Un sistema según la reivindicación 11, caracterizado por una resistencia conectada en derivación con el receptor y una de las inductancias.

30 14.- Un sistema según la reivindicación 2, caracterizada porque el segundo varistor simétrico contiene óxido de cobre.

15.- Un sistema según la reivindicación 2, ca-

26 OCT



200324

racterizado porque la segunda resistencia sensible a la corriente comprende un termistor.

5 16.- Un sistema según la reivindicación 12, caracterizado por una primera resistencia en serie con el transmisor, con la capacidad conectada en derivación con el receptor y una de las inductancias; una segunda resistencia conectada en paralelo para corriente alternas con el receptor y la referida inductancia, y medios para evitar que circule corriente continua por el receptor, la inductancia citada y la segunda resistencia.

10

17.- Sistema telefónico.

Esta memoria consta de quince páginas, escritas por una sola cara.

BARCELONA, 26 OCT. 1951

P.A.

JOSE M.º EQUEBAR  
I.P.

28 OCT.



200324

FIG. 1

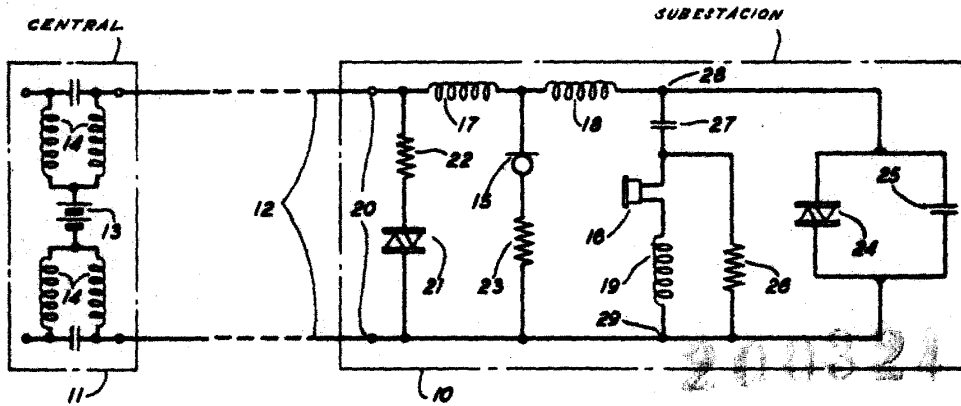
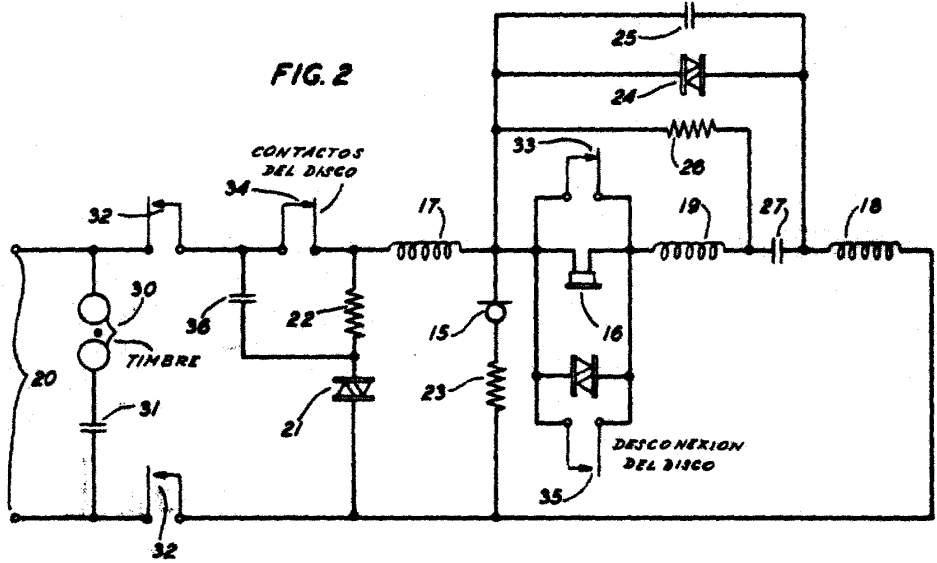


FIG. 2



P.A.  
JOSE M. POLIBAR

*[Handwritten signature]*