

JE=

339342



339342

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 195 Broadway, NEW YORK (E.U.)

por:

"Circuito de conversación para aparatos telefónicos".

- - - - -

M e m o r i a d e s c r i p t i v a .

Este invento se refiere a los circuitos de conversación de equipos de estaciones telefónicas que utilizan redes resistivas híbridas o diferenciales compensadoras del efecto local.



se disponen típicamente en configuraciones de tipo híbrido o diferencial, con el micrófono y el receptor mutuamente conjugados. En consecuencia, las señales producidas en el micrófono o en el receptor se amortiguan bastante, pero no del todo, en el otro. Más concretamente, la energía de las señales acústicas producida por el micrófono se divide entre los circuitos derivados de las bobinas de inductancia adyacentes, en proporción a la adaptación de la impedancia entre la red y la línea; una porción de la energía se aplica a la línea, y la otra se disipa en la red compensadora. En virtud de las polaridades relativas de las bobinas interconectadas, sus efectos inductivos tienden a anularse, por lo que se acopla muy poca energía de efecto local en la tercera bobina del circuito híbrido. El nivel adecuado de autopercepción o efecto local que imprime calidad de conversación natural o directa a la voz telefónica se establece regulando la adaptación de impedancias entre la red y la línea.

Por efecto del excesivo volumen y el elevado coste de las bobinas de inducción diferenciales de aparatos telefónicos, se han ideado circuitos de conversación que emitea tales bobinas, y en los que la función diferencial se encomienda a una red resistiva. Tales circuitos se exponen, por ejemplo, en la patente de EUA. núm. 2.838.612. La eliminación de bobinas diferenciales en las redes telefónicas se han hecho cada vez más atractiva, por obra de los recientes avances en la especialidad de circuitos integrados y de película delgada, que reducen el coste de fabricación y las dimensiones en proporción considerable, sobre todo cuando se reduce o suprime la necesidad de las

339342



bobinas de inducción.

Sin embargo, a pesar de esas ventajas, algunos problemas aún no resueltos se han opuesto a la adopción comercial amplia de los circuitos híbridos o diferenciales resistivos para circuitos de conversación. Por ejemplo, la impedancia esencialmente resistiva del aparato necesaria para facilitar el grado conveniente de adaptación de las impedancias entre el aparato y la línea, se hace difícil de conseguir, a causa de la reactancia inductiva de los receptores corrientes. Otro problema se refiere a la necesidad de hacer la entrada de c.c. del aparato independiente en lo esencial de la resistencia del micrófono de carbón, y a que las características de impedancia de tales unidades tienden a ser inconstantes. Estos problemas se complican además en los aparatos que utilizan amplificadores, tales como una o varias etapas amplificadoras a transistores en combinación, con el micrófono.

De conformidad con el presente invento, que ofrece una solución de los problemas mencionados, el circuito verbal o de conversación del aparato telefónico comprende, en combinación, un micrófono; una primera etapa de amplificación por transistor, para amplificar las señales verbales producidas por el micrófono; un receptor y una red diferencial resistiva compensadora del efecto local, acoplada a la primera etapa de amplificación, y se caracteriza por una segunda etapa de amplificación por transistor, conectada entre la red diferencial resistiva y el receptor, para aislar de dicha red la inductancia del receptor, a fin de hacer sustancialmente resistiva la impedancia del aparato.



Una ventaja del invento es que hace la resistencia de entrada de c.c. del aparato telefónico independiente en lo esencial de la resistencia del micrófono. Otra ventaja consiste en que el invento proporciona una impedancia de c.a. relativamente elevada en el aparato, a pesar de la sustitución de las bobinas diferenciales empleadas en los circuitos de red diferencial convencionales por una red diferencial resistiva. Otra ventaja más del invento es que la impedancia del receptor se aísla de la red resistiva, manteniendo así la impedancia del aparato telefónico sustancialmente resistiva e independiente de la del receptor.

Los principios del invento y otras ventajas se apreciarán por completo en la siguiente descripción detallada con referencia al dibujo adjunto, en el cual indican:

La figura 1, un esquema del circuito de una primera forma de realización del invento; y

La figura 2, un esquema de una segunda forma de realización del mismo.

El circuito de la figura 1 utiliza un micrófono -T1- de granulos de carbón en derivación con las líneas telefónicas -L 1 - y -L 2-, en serie con las resistencias -R 1- y -R 2-. La corriente de excitación para el micrófono -T1- se obtiene a través de las resistencias -R 1- y -R 2-, cuya magnitud se elige para limitar la corriente del micrófono a un máximo que puede variar entre 1 y 2 mA, según las características de la línea del abonado. La salida del micrófono -T 1- se aplica a la base de un transistor amplificador -Q1 -, por medio de un condensador de acoplamiento -C 2-. El transistor -Q 1- está conectado según la disposición de



emisor a tierra. El punto de funcionamiento en c.c. del transistor -Q 1- viene establecido por las resistencias -R 4- y -R 5-, conectadas en serie entre la base del transistor -Q 1- y la línea-L 1-, y por la resistencia -R 6-,  
5 conectada entre el emisor del transistor -Q 1- y la línea -L 2-. El circuito de base del transistor -Q 1- está desacoplado de los terminales de la línea por la combinación de las resistencias -R 4- y -R5- y del condensador -C 3-. Este desacoplamiento evita la realimentación de las señas  
10 les a la base desde el circuito del colector del transistor -Q 1-. Si se permitiera tal realimentación, disminuiría la impedancia del circuito del colector y la ganancia del circuito del micrófono. El condensador -C 1-, conectado entre la unión de las resistencias -R 1- y -R 2- y  
15 la línea -L 2-, se emplea para impedir la realimentación de las señales a la base del transistor -Q 1- por el circuito del micrófono y el condensador de acoplamiento -C 2-.

La ecualización de la corriente continua en la parte del circuito correspondiente al micrófono se efectúa  
20 por la combinación en serie del diodo -D 1- y la resistencia -R 3-, conectada entre el lado negativo del condensador de acoplamiento -C 2- y la línea -L 2-. El efecto de varistor del diodo -D 1- reduce su resistencia en sentido directo a medida que aumenta la tensión a través del  
25 mismo. Así, al acortarse la línea a la que el circuito está conectado, aumenta la c.c. y el micrófono -T 1- queda derivado por una resistencia menor.

La rama receptora del circuito utiliza un amplificador a transistor -Q 2- en conexión de colector a tierra.

- 6 - 339342



El receptor -U 1- está conectado en serie con un condensador de acoplamiento -C 5- entre el emisor del transistor -Q 2- y la línea -L 1-. El desacoplamiento de la corriente alterna del circuito del colector del transistor -Q 2- se efectúa mediante la combinación en paralelo de la resistencia -R 11- y el condensador -C 6-, que conecta el colector del transistor -Q 2- a la línea -L 1-. Tal desacoplamiento impide cualquier cambio instantáneo en la corriente continua a través del receptor, lo cual protege contra la posibilidad de que se produzcan los sonidos de llamada en el receptor. De acuerdo con el invento, la función del transistor -Q 2- es aislar la impedancia del receptor -U 1- del resto del montaje, y oponer una gran impedancia en su entrada. Un inductor de desacoplo -L- se utiliza para producir una gran impedancia a la c.c. a las frecuencias audibles, y también una resistencia suficientemente baja a la c.c. para asegurar el funcionamiento lineal del amplificador.

Un varistor -D 2- sirve para la ecualización del circuito del receptor. Como la corriente en la línea aumenta al disminuir la longitud de ésta, crece la tensión entre los terminales del circuito. La impedancia del varistor decrece al aumentar su corriente. La corriente de señal que entra en la base del transistor -Q 2- es derivada así por una resistencia que disminuye al aumentar la corriente en la línea. Otro efecto de la disminución de la impedancia del varistor es un aumento de la proporción de corriente total del circuito tomada por el amplificador del receptor al aumentar la corriente en la línea.



El condensador -C 4- del circuito de la base del transistor -Q 2- proporciona el grado de corrección de la respuesta de frecuencia del circuito del receptor, limitando la producción de máximo o picos de baja frecuencia.

5 Vista en conjunto, la configuración del circuito es la de uno de un puente de Wheatstone en el que las ramas del receptor y del micrófono están conjugadas. Las otras cuatro ramas son las tres resistencias diferenciales -R 8-, -R 7- y -R 9- y la línea, no representada, a  
10 la que está conectado el teléfono. Las ramas del transistor y del receptor se consideran idealmente con impedancias tan altas en los terminales que no influyen nada en las impedancias que presenta el circuito completo a su línea. Pero si las ramas activas tienen impedancias  
15 del mismo orden de magnitud que otras ramas del puente, la impedancia total del circuito se hace función de las impedancias de esas ramas activas. Conforme al invento, la conjugación entre las ramas del transmisor y del receptor es independiente de las impedancias de tales ramas, y depende solo del equilibrio entre las resistencias  
20 -R 7-, -R 9- y -R 8- de los pares de ramas y de la impedancia que aparece entre los terminales de entrada del circuito. Esta impedancia se compone de la impedancia de la línea en paralelo con las impedancias del circuito telefónico, exceptuada la que aparece entre los terminales  
25 de la línea.

Puede conseguirse una perfecta compensación del efecto local, de acuerdo con el invento, eligiendo las magnitudes de las resistencias -R 7-, -R 8- y -R 9- a base  
30 de ciertos requisitos formulados por el diseñador del cir-



cuito. Estos requisitos comprenden un nivel prefijado de atenuación de la energía de la señal entre los terminales de entrada y el receptor; una compensación máxima del efecto local para una determinada impedancia de la línea, por ejemplo, 900 ohmios, y fijar la impedancia de entrada del circuito como vista desde su línea de conexión a un nivel elegido de antemano, que puede ser del orden de 900 ohmios de resistencia en la banda de frecuencias de voz, por ejemplo. De tales requisitos se puede derivar fácilmente una serie de ecuaciones simultáneas, cuya solución lleva a determinar las magnitudes específicas de las resistencias -R 7-, -R 8- y -R 9-.

El circuito de la figura 2, que constituye una variante del invento es idéntico en sustancia al de la figura 1, salvo algunos pormenores en la rama del micrófono. Los componentes del circuito en la figura 2 desempeñan funciones similares o idénticas a las de los componentes de la figura 1, y llevan por eso las mismas notaciones. El micrófono -T 1- de la figura 2 está situado en el circuito de emisor del transistor amplificador -Q 1-, y la base del transistor -Q1- está conectada a tierra, para las señales de c.a., a través de un condensador -C 1- de capacidad relativamente grande. El circuito es, pues, un amplificador de base a tierra.

En el circuito de la figura 2, el condensador de desacoplo -C 1- sirve para reducir la realimentación de señales en el circuito colector a base. Pero tal desacoplo tiende a perder eficacia en el límite inferior de la banda de frecuencias de voz, y reduce por ello la impedancia de entrada del circuito telefónico a las bajas fre



cuencias. En ciertas condiciones de la línea, el único condensador de paso -C 1-, relativamente grande, del circuito de la figura 2 es más eficaz que el circuito de desacoplo de la figura 1 para reducir la realimentación de  
5 de el colector a bajas frecuencias. Además, el circuito de la figura 2 requiere menos componentes. La corriente de excitación para el micrófono de carbón -T 1- es la corriente de emisor para el transistor -Q 1-. Esta disposición hace la resistencia en c.c. del circuito telefónico  
10 algo más dependiente de la resistencia del micrófono que en el caso del circuito de la figura 1. La impedancia en c. a. de la rama del micrófono es suficientemente grande, sin embargo, para que la resistencia del carbón apenas influya sobre la impedancia del circuito. Amplios  
15 experimentos con los circuitos expuestos en las figuras 1 y 2 demuestran que conservan en sustancia todas las características ventajosas de transmisión de la voz de los aparatos telefónicos usuales que utilizan dispositivos de bobinas diferenciales. Además, los circuitos conforme  
20 me al invento alcanzan una característica de impedancia de entrada que aparece como un nivel fijo de resistencia en la banda de frecuencias de conversación. En un circuito tomado como ejemplo, se eligieron los componentes para fijar este nivel en 900 ohmios. Se ha determinado  
25 también que la atenuación de adaptación de los circuitos conforme al invento es unos 15 db mayor que en aparatos corrientes, a 1000 ciclos por segundo, conectados a una línea relativamente corta que termine a 900 ohmios. En ambos circuitos según el invento, la resistencia de en-  
30 trada en c.c. es en sustancia independiente de la resis-



tencia del micrófono de carbón, y se puede fijar en unos 200 ohmios, por ejemplo, para todas las corrientes de la línea.

N O T A

5 Se reivindica como objeto de esta patente:

1.- Circuito de conversación para aparatos telefónicos, el cual comprende, en combinación, un micrófono (T1), una primera etapa amplificadora a transistor para amplificar las señales verbales producidas por dicho micrófono, un receptor (U1), y una red resistiva híbrida compensadora del efecto local, acoplada a la referida primera etapa amplificadora a transistor; caracterizado por una segunda etapa amplificadora a transistor, conectada entre dicha red híbrida resistiva (R7, R8, 10 R9) y el receptor, para aislar la inductancia de dicho receptor de la citada red, para hacer sustancialmente resistiva la impedancia del aparato referido.

2.- Circuito según la reivindicación 1, conectable a dos líneas telefónicas primera y segunda (L1, L2); 20 caracterizado porque la segunda etapa de amplificación es un circuito de configuración colector a tierra conectado en derivación con dichas líneas, y que comprende un elemento resistivo (R10) conectado entre la primera línea y el electrodo emisor del transistor de la etapa; 25 un elemento inductivo (L) conectado entre el electrodo colector del transistor y la segunda línea; un primer condensador (C5) conectado en serie con el receptor y esta conexión serie en derivación entre el electrodo emi-



sor del transistor y la primera línea; y un segundo condensador (G4) que acopla la red resistiva híbrida al electrodo de base del transistor.

5 3.- Circuito según la reivindicación 2, caracterizado por un circuito de ecualización del receptor (D2) conectado entre el electrodo de base y el electrodo colector del transistor de la segunda etapa de amplificación.

10 4.- Circuito según la reivindicación 3, caracterizado porque la primera etapa de amplificación a transistor (figura 2) es un montaje de emisor a tierra conectado en derivación con dichas líneas, que comprende un elemento resistivo (R4) y otro capacitivo (C1) conectados en serie entre las citadas líneas, y la unión entre ambos  
15 elementos conectada directamente a la base del mencionado transistor; y un circuito ecualizador de c.c. (D1 y R3) conectado entre el elemento emisor del transistor y la segunda línea telefónica, y en derivación con el micrófono.

20 5.- Circuito de conversación para aparatos telefónicos.

Esta memoria consta de once páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA; 4 de Abril de 1967.

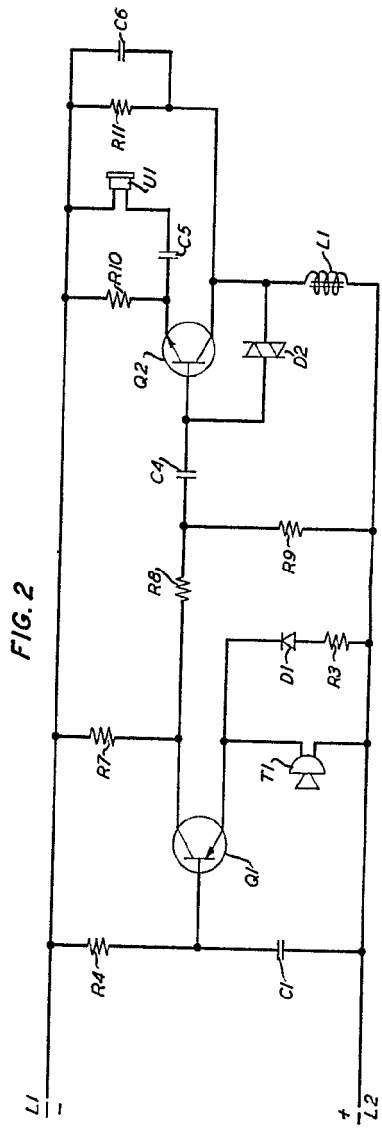
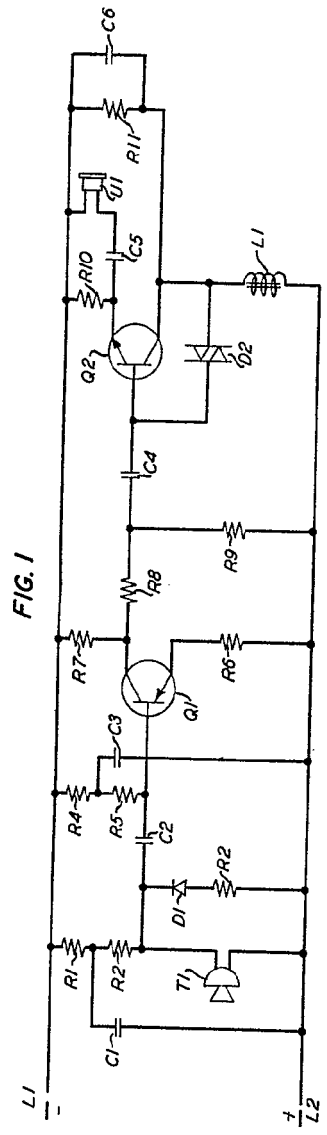
P. A.





339342

339342

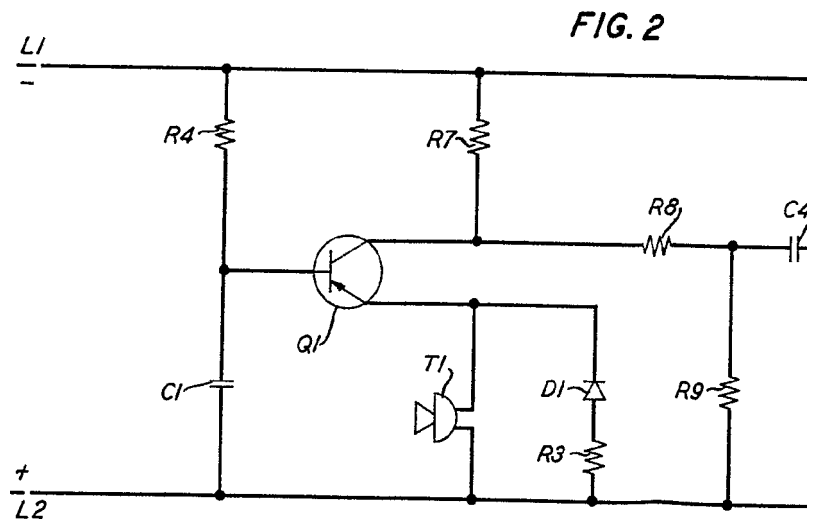
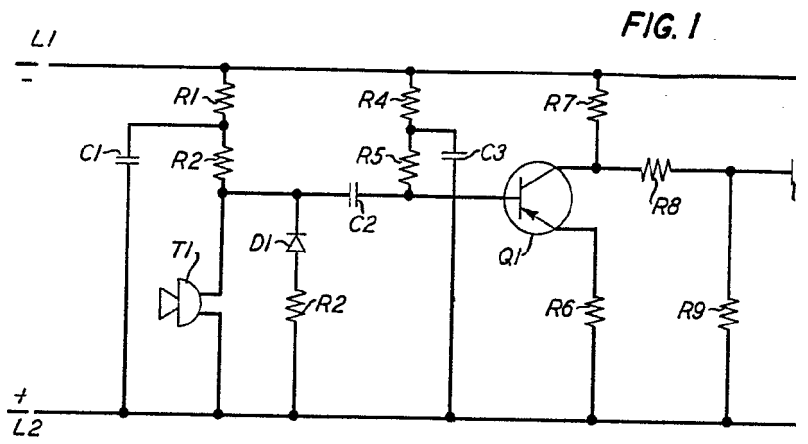


*Handwritten signature or initials.*

339342

WESTERN ELECTRIC CO., INC.

339342

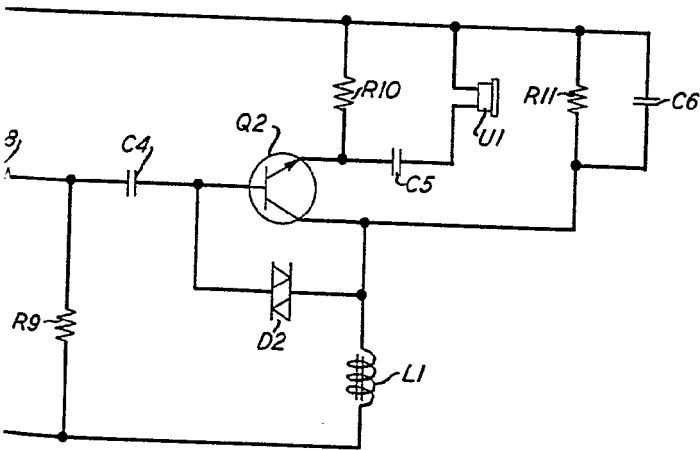
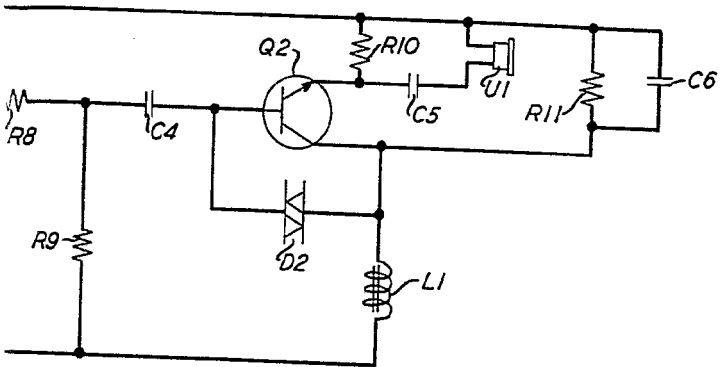


339342  
HOJA UNICA  
Holzman LN 2



339342

Fig. 1



*[Handwritten signature or scribble]*