



409421

409421

09421

Int. Cl.²: H 04 M

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION
EN ESPAÑA POR "MEJORAS EN LOS CIRCUITOS ELECTRONICOS DE
APARATOS DE ABONADO" A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.
A. CON DOMICILIO EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO N°
5.

Este invento se refiere a los equipos telefó-
nicos de abonado, más generalmente conocidos como aparatos
de abonado, y hace referencia más particularmente a unas
realizaciones electrónicas del circuito de transmisión te-
5 lefónica de tales equipos.

De acuerdo con el invento, se ha provisto un
circuito electrónico de transmisión telefónica (aparato de
abonado) que comprende un micrófono electrodinámico, un re-
10 ceptor telefónico, un amplificador transistorizado para
dicho receptor, medios para la compensación de las pérdidas
variables en la línea, con independencia para cada sentido
de transmisión, desde dicho aparato de abonado por una lf.-



409421

nea bifilar conectada al mismo y una red activa de configuración R-C adaptada para proporcionar, dentro de dicho aparato de abonado, la separación de los sentidos de transmisión a la distancia que se desee sin la utilización de un transformador híbrido.

Básicamente, el aparato de abonado tiene que efectuar simultáneamente un determinado número de funciones diversas, armonizando estas funciones con el mayor provecho y con la mínima interferencia de unas con otras. Estas funciones implican el acoplamiento de un micrófono y un receptor en ambos sentidos de la línea (línea bifilar) por medio de un circuito híbrido (unidad de acoplamiento de 4 hilos/2 hilos), la compensación para las pérdidas variables en el cable entre una línea y la otra (igualación de líneas), alimentación de corriente continua al micrófono, si es necesario (por ejemplo en el caso de un micrófono de carbón) y a cualquiera de los amplificadores incluidos y los circuitos de señalización visual.

El presente invento está dirigido hacia una versión electrónica del aparato de abonado, en el cual se eliminan las inductancias y las diversas funciones se realizan por medio de circuitos a base de únicamente semiconductores, resistencias y condensadores y teniendo así, además, la posibilidad de poderle realizar en forma de circuito integrado.

En una realización del invento que se describe a continuación, la salida del micrófono se amplifica y se controla por medio de una impedancia variable para proporcionar la compensación por las pérdidas variables de la línea. El receptor es alimentado por un amplificador que está también compensado de las pérdidas variables de la línea. El equilibrio

409421



del circuito híbrido de transmisión de línea de 4 hilos a 2 hilos se obtiene por medio de una configuración de circuito activo. El circuito está así adaptado para sustituir a los aparatos de abonado convencionales que utilizan un micrófono de carbón, un transformador híbrido y un receptor de alta sensibilidad.

El invento se describe a continuación con más detalle con referencia al dibujo que se acompaña, en el que la Fig. 1 muestra la configuración del circuito de un aparato de abonado completo y la fig. 2 representa el circuito equivalente, en forma de bloques, de la función híbrida que se deriva del circuito de la fig. 1.

Refiriéndonos a la fig. 1, el micrófono M, de construcción electrodinámica, está conectado a los terminales m_1 y m_2 , el receptor R a los terminales r_1 y r_2 y la línea de abonado L a los terminales l_1 y l_2 . La corriente continua se recibe por la línea desde la central, en la forma normal, cuando la línea se conecta con la central y pasa a través de una resistencia R1 y del diodo puente DB-, el cual tiene la misión de rectificar el potencial de la línea, aunque aparece con los valores de más o menos que se indican a la derecha de la unidad. El equipo comprende un amplificador del micrófono de tres etapas de transistor TR4 a TR2 (en este orden) junto con una etapa TR1 separada de la línea de alimentación y un amplificador receptor de dos etapas de transistores TR5, TR6, junto con diversos circuitos a base de resistencias y condensadores que tienen una función equilibradora o de igualación.

La tensión alterna de salida del micrófono se amplifica por medio de los transistores TR1, TR2, TR3 y TR4

409421



y la señal amplificada aparece entre l_1 y l_2 . Los transistores TR2, TR3 y TR4 constituyen un amplificador de tres etapas en el cual las corrientes de polarización se estabilizan por medio de una realimentación en corriente continua que va desde el colector de TR2 a la base de TR4 y a través de la resistencia R8. La ganancia de esta etapa amplificadora se estabiliza por medio de una realimentación en corriente alterna también a través de R8. Los condensadores C6 y C9 proporciona un filtraje de las altas frecuencias para evitar oscilaciones no deseadas en la polarización. La corriente alterna a la salida del transistor TR2 pasa a través de la resistencia R7 y de los diodos D1 y D2 y vuelve a la línea de base a través del condensador C8.

La caída de tensión alterna en la impedancia de los diodos D1 y D2 se convierte por el transistor TR1 en una corriente alterna amplificada que se divide en tres partes: la primera pasa a través de R6; la segunda a través de C1 y R2, dividiéndose de nuevo a través de R3 y C2 y luego combinándose a través de R4, y la tercera parte pasa a través de Db y R1 y de ahí a la línea de abonado. Tal división de corrientes es lo que constituye la acción híbrida que es detallada más adelante. La red compuesta por C1 - R2 - R3 - C2 constituye la impedancia equilibradora en esta acción. La acción alterna que aparece sobre D1 y D2 depende de la impedancia de estos diodos y la corriente continua de polarización que pasa a través de D1 y D2 debida a la corriente de la línea es tal que puede cambiar la impedancia correspondiente con un cambio de la longitud de la línea del abonado. Esto es la tensión alterna es la mayor para la línea de abonado más larga y será menor para la línea de abonado más corta. Esta



409421

operación, que constituye la regulación de la transmisión, es más ampliamente descrita a continuación.

El circuito amplificador del receptor está constituido por los transistores TR6 y TR5. La corriente alterna recibida por la línea de abonado pasa a través de C1 y R2, dividiéndose entre R3 y C2 y recombinándose a través de C3 en la base de TR6. Esta corriente es amplificada y regulada en la relación de la impedancia de los diodos D3 y D4 con la de R12. La impedancia de los diodos depende, como anteriormente, de la línea de abonado. Así, la ganancia máxima se presenta en la línea de abonado más larga y la ganancia mínima en la más corta. Esta operación, que constituye la regulación del receptor, también se describe con más detalle a continuación.

La tensión de salida del transistor TR6 en su colector se amplifica por el TR5. La resistencia R14 proporciona una corriente continua de polarización para el TR5, mientras que la resistencia R13 proporciona una realimentación por corriente alterna para la estabilización de la ganancia en corriente alterna desde la base al colector de TR5. La tensión alterna de salida de TR5 aparece entre los terminales r_1 y r_2 y se reproduce así por medio de un receptor R en forma de señal audible. En el circuito amplificador del receptor, el condensador C3 es un condensador de obstrucción para la corriente continua y el condensador C4 es un condensador de desacoplo que hace que la corriente alterna haga su camino de retorno por la salida de corriente del colector del transistor TR5.

Un circuito de protección que se ha provisto está constituido por un diodo puente DB para proteger a los



amplificadores contra la corriente continua o cambios de polaridad en la tensión que provengan de la línea, y el diodo de ruptura bilateral ZD que protege contra las altas tensiones que pueden aparecer bruscamente entre los terminales 1_1 y 1_2 .

5 La resistencia R1 limita la corriente en las rupturas de ZD.

El transformador usual de tres arrollamientos del aparato de abonado convencional, que proporciona la acción híbrida necesaria para la prevención eficaz de las interferencias entre los caminos de transmisión y de recepción, se elimina aquí, reemplazándose por un circuito equilibrador, 10 disposición que será ahora descrita con relación con la fig. 2. En esta figura se presenta, por medio del bloque Z_B , la red R-C compuesta por C1, R2, C2 y R3, y la impedancia de la línea de abonado, incluida la de la central telefónica de su 15 terminación, por medio del bloque Z_L , siendo entonces el circuito híbrido como se ilustra en la figura.

Definiendo los diversos parámetros de la manera que sigue:

20
$$Y_L = \frac{1}{Z_L} \quad \text{admitancia de la línea;}$$

$$Y_B = \frac{1}{Z_B} \quad \text{admitancia de la red de equilibrio;}$$

25
$$G_4 = \frac{1}{R_4} \quad \text{razón de conductancia de la rama;}$$

$$G_5 = \frac{1}{R_5} \quad \text{razón de conductancia de la rama;}$$

30
$$G_6 = \frac{1}{R_6} \quad \text{conductancia de la rama de TR1;}$$

409421



$V_S =$ señal proveniente de la anterior etapa amplificadora;

$V_R =$ señal de entrada al amplificador del receptor;

$V_L =$ Señal a la línea;

$A_V = \frac{V_L}{V_S}$ ganancia en tensión transmitida a través de la red híbrida;

$\alpha =$ ganancia en corriente en base común de TR1;

10 puede demostrarse que la ganancia en tensión es

$$A_V = \frac{\alpha G_5 - (1 - \alpha) G_4}{G_6 + Y_L} \quad \text{Ecuación (1)}$$

Tomando αG_5 mucho mayor que $(1 - \alpha) G_4$, te-

15 nemos

$$A_V \doteq \frac{\alpha G_5}{G_6 + Y_L} \quad \text{Ecuación (2)}$$

La Ecuación (2) muestra la independencia, bajo estas condiciones, de A_V con G_4 e Y_B . De aquí se deduce que se puede elegir cualquier valor de G_4 e Y_B .

20 Para obtener las condiciones para el equilibrio híbrido, V_R deberá ser sustancialmente cero cuando haya presente una tensión V_S del micrófono. Puede demostrarse que, para $V_R = 0$ existe una condición, que es

$$\frac{Y_B}{G_4} = \frac{G_6 + Y_L}{G_5} \quad \text{Ecuación (3)}$$

25 Cuando $V_S = 0$, y V_L existe debido a una señal de entrada desde la línea, existirá un valor finito de V_R .
30 El equilibrio híbrido se define por la razón de este nuevo

409421



valor de V_R al valor de V_R cuando existía V_S , dado que V_L es igual en ambos casos. El equilibrio híbrido es esencial cuando las señales de transmisión y de recepción van sobre un único par de líneas, tal como lo que se representa por Z_L .

Sin este equilibrio existirá un estado oscilatorio dentro del cual V_R mantendrá el nivel de V_S a través del camino aéreo de receptor a micrófono.

Esta es una compensación en amplitud y no de compensación en frecuencia y debe considerarse por separado en los casos de transmisión y recepción conjunta.

La tensión alterna de entrada al transistor TR1 se toma entre la resistencia variable que representan los diodos D1 y D2 en serie. Esta resistencia, es decir, la r_d , forma parte de un divisor de tensión en el que la resistencia R7 fija forma la otra parte. La resistencia variable r_d aumenta, por lo tanto, variando la tensión alterna de entrada del TR1, a medida que aumenta la resistencia del cable o línea y, a la inversa, la resistencia r_d disminuye a medida que la resistencia del cable o línea disminuye, porque la corriente continua a través de D1 y D2, que proviene de la línea, disminuye o aumenta en consecuencia con esto. Estos cambios en la corriente de la línea afectan al potencial del nodo de unión en A de la fig. 1. La tensión de polarización en el colector de TR2, o sea en B, es constante, sea cual sea la resistencia de la línea y, por lo tanto, la corriente continua que pasa a través de D1 y D2 se controla por la caída de tensión unidireccional entre A y B menos la caída de tensión debida a la corriente continua en los diodos. Finalmente, la tensión alterna en B es cons-

409421^{9.}



tante sea cual sea el valor de r_d . La ganancia en tensión desde el micrófono hasta B se define como la razón entre la resistencia R8 respecto a la impedancia del micrófono.

La resistencia variable r_d se utiliza aquí para representar o corresponder a la variación de la corriente continua a través de los diodos en serie D3 y D4 dentro del camino de la recepción. En este caso, r_d es la carga del colector del transistor TR6 y también forma parte de una realimentación en corriente alterna que pasa por R12. Así, la tensión alterna de entrada al transistor TR5 en el punto C se reduce cuando la resistencia de la línea es baja y aumenta al aumentar la resistencia de la línea, manteniéndose así sustancialmente constante el nivel de la señal de entrada a TR5 y al propio receptor (R), a pesar de las variaciones en la resistencia de la línea del abonado.

El circuito del aparato de abonado descrito aquí únicamente se refiere a los aspectos de la transmisión eléctrica, sin considerar los aspectos correspondientes a la llamada y la señalización, que se supone sean los habituales.

Debe entenderse que la descripción precedente de unos ejemplos específicos de este invento se hace únicamente a modo de ejemplo y sin que deba ser considerada como una limitación en el alcance del invento.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Gran Bretaña el día 9 de diciembre de 1971, señalada con el nº 57.196/71 y se acoge, por tanto a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.



409421

NOTA

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

5

1. Mejoras en los circuitos electrónicos de aparatos de abonado caracterizadas por un circuito electrónico de transmisión telefónica (aparato de abonado) que comprende un micrófono electrodinámico, un amplificador transistorizado para dicho micrófono, un receptor telefónico, un amplificador transistorizado para dicho receptor, medios para la compensación de las pérdidas variables en la línea, con independencia para cada sentido de transmisión, desde dicho aparato de abonado, por una línea bifilar conectada al mismo y una red activa de configuración R-C adaptada para proporcionar, dentro de dicho aparato de abonado, la separación de los sentidos de transmisión a la distancia que se desee sin la utilización de un transformador híbrido.

10

15

20

25

30

2. Mejoras caracterizadas por un circuito electrónico de transmisión telefónica (aparato de abonado) que comprende un micrófono electrodinámico y un receptor telefónico, un primer amplificador transistorizado para dicho micrófono que posee una estabilización por medio de una realimentación en ambas corrientes, alterna y continua; un segundo amplificador transistorizado para dicho receptor y que posee una estabilización por medio de realimentación en corriente alterna; un primer medio de impedancia variable que responde al envío de corriente continua a dicho aparato de abonado a partir de una fuente exterior, a través de una línea a la cual el aparato de abonado se conecta cuando funciona y conteniendo un transistor de alimentación de línea



409421

para el control de la amplitud de la señal que parte de dicho amplificador del micrófono, que está alimentado, a dicha línea; un segundo medio de impedancia variable correspondiente de igual forma a dicho primer medio de impedancia variable para el control de la amplitud de la señal recibida sobre dicha línea y que pasa a dicho amplificador del receptor, con un valor sustancialmente constante sean cuales sean las resistencias de la línea para dicho amplificador; y una red R-C conectada entre los terminales de línea del aparato de abonado y preparada para formar, junto con dicho transistor de alimentación de línea y con dicha línea, como ya se ha mencionado, una disposición de puente de equilibrio con la cual los dos sentidos de transmisión en el interior de dicho aparato de abonado, es decir, los debidos a dicho micrófono y los debidos a dicho receptor, están separados eficazmente para cualquier extensión necesaria sin la utilización de un transformador híbrido.

3. Mejoras caracterizadas por un circuito electrónico de transmisión telefónica (aparato de abonado) sustancialmente como se ha descrito hasta aquí con referencia al dibujo que se acompaña y como en el mismo se muestra.

4. Mejoras en los circuitos electrónicos de aparatos de abonado.

Tal y como se ha descrito en la memoria que an-



409421

tecede, representado en el dibujo que se acompaña y a los fines especificados.

Esta memoria consta de doce hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 7 DIC 1972



M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL



409421

FIG.1.

7 DIC 1972

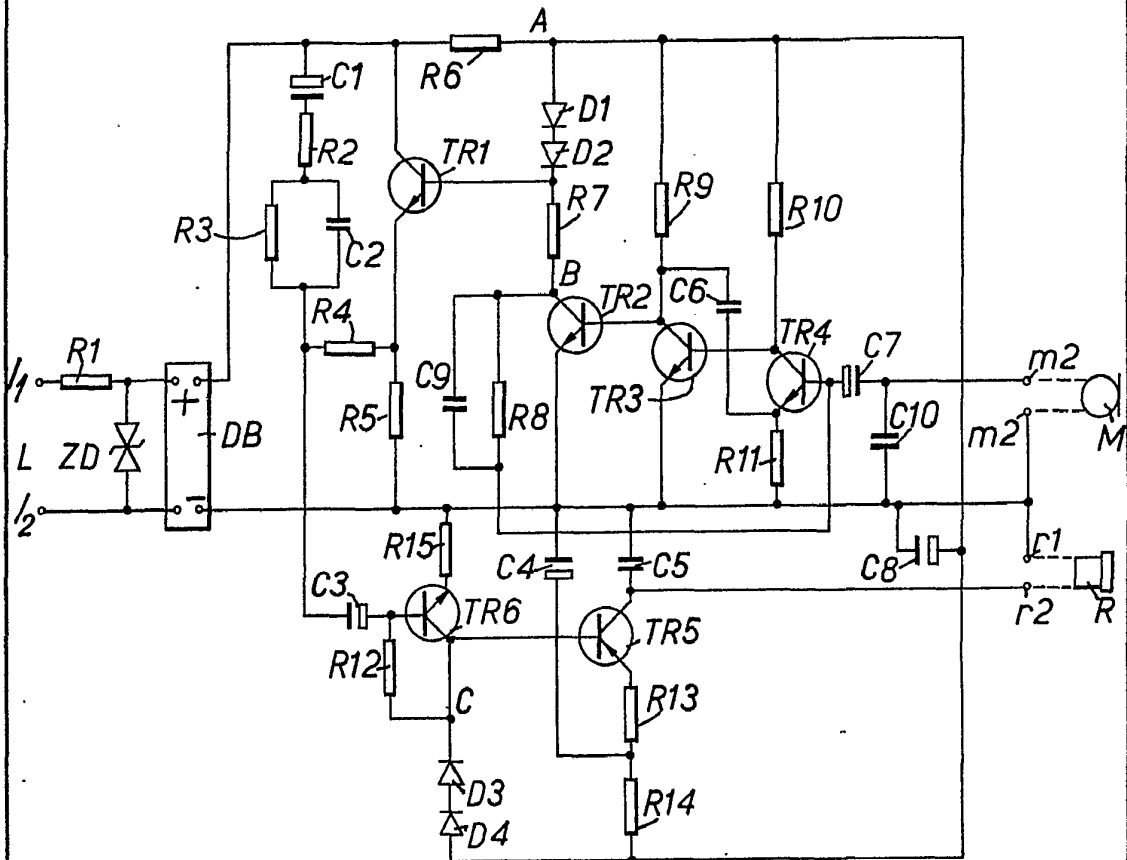
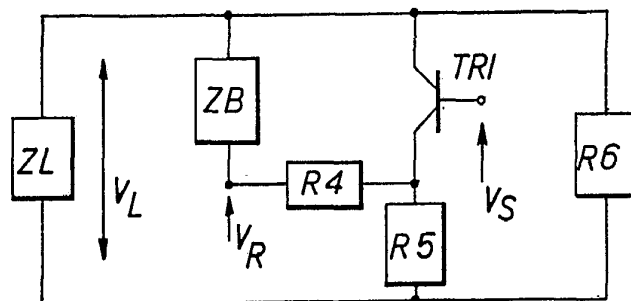


FIG.2.



M. G. Santamaría
 M. G. SANTAMARÍA
 VICE-SECRETARIO GENERAL