



13 MA

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I.P.C.	
CLASE <u>H03</u>	<u>H04</u>
SUBCLASE <u>K</u>	<u>M</u>

389587

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

a favor de SOCIETE ANONYME DE TELECOMMUNICATIONS, entidad francesa, domiciliada en Paris XIII (Francia), 41 Rue Cantagrel, por "APARATO PARA LA REGENERACION DE SEÑALES ELECTRICAS RECTANGULARES".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención concierne a un aparato transistorizado, destinado a mejorar la reproducción de la duración de las señales sucesivas de un tren de impulsos, tales como los utilizados, por ejemplo, en telefonía, automática para la transmisión de señales de llamada en cada uno de los canales de un sistema multiplex de corrientes portadoras.

5. El montaje según la invención forma, entonces, parte del equipo de canal de recepción de un terminal de 10. 12 canales y tiene por finalidad hacer posible restituir lo mejor posible los impulsos emitidos, para dirigirlos a la central que sirve al abonado llamado, en el origen



389587

del enlace telefónico, por el cuadrante de llamada del abonado llamante.

- Es sabido que en el terminal de emisión de un sistema multiplex de corrientes portadoras, los impulsos de llamada sobre un canal, emitidos bajo forma de un tren de ondas rectangulares, modulan en amplitud una señal sinusoidal cuya frecuencia está situada en la banda de frecuencias de conversación o fuera de ella. La señal resultante sigue un camino que toma todas o parte de las señales de conversación de este mismo canal, sufre después las mismas trasposiciones de frecuencia y recorre los mismos dispositivos de filtro intermediario que éstas. En el terminal de recepción y para el grado de desmodulación que restituye en principio dicha señal resultante, se recoge, de hecho, una señal alternativa cuya envolvente, en lugar de ser rectangular, es trapezoidal y cuya amplitud máxima puede variar dentro de límites bastante grandes. La restitución de las señales emitidas se opera por la detección de la envolvente de esta señal alterna, por ejemplo mediante un transistor que cambia de estado cuando la amplitud de la envolvente pasa de un cierto umbral y que vuelve al estado primitivo cuando esta misma amplitud pasa por debajo del umbral en cuestión.
- La duración durante la cual el transistor ha cambiado efectivamente de estado es la duración de restitución de las señales emitidas. Pero ésta depende, para un valor dado del umbral, a la vez del nivel de la amplitud máxima de la envolvente, por tanto del nivel de señales recibidas y de la inclinación de los flan-
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

389587



cos de la envolvente, que depende esencialmente del efecto de los dispositivos de filtro que se encuentran en la cadena completa de la transmisión.

- La presente invención tiene particularmente
5. por objeto remediar estos inconvenientes. Conciérne al efecto, un aparato para la regeneración de las señales rectangulares de un tren de impulsos rectangulares, que modulan en amplitud una onda sinusoidal de frecuencia elevada con respecto a la frecuencia de recurrencia de dichos impulsos
 10. y en la cual se determina la duración de las impulsiones regeneradas por el tiempo que separa el paso de un valor de umbral por un impulso, por una parte cuando este impulso pasa de un valor nulo a un valor máximo y, por otra parte, cuando este impulso pasa de un valor máximo
 15. a un valor nulo, procedimiento caracterizado en que, después del paso del impulso de un valor máximo a un valor nulo, se hace variar el valor del umbral en el mismo sentido que las variaciones del valor máximo de este impulso.
 20. Dicho aparato se caracteriza en que comprende un primer transistor, cuyo circuito emisor comprende un resistor en paralelo sobre un condensador, cuya base, unida al colector por un resistor, está por otra parte unida al colector de un segundo transistor, amplificador
 25. de señales recibidas, y del circuito colector del primer transistor comprende el primario de un transformador de alimentación de un montaje rectificador capaz de mandar el estado de bloqueo o conductor de un tercer transistor unido por su emisor a dicho borne de salida del montaje.
 30. taje.



La invención es susceptible de aplicarse, por ejemplo, a una instalación telefónica, para la transmisión de señales de llamada sobre cada uno de los canales de un sistema multiplex que comporta el aparato conforme a lo que precede, conectado a la salida de la cadena de transmisión de un tren de impulsos rectangulares, que modulan en amplitud una onda sinusoidal de frecuencia elevada con respecto a la frecuencia de recurrencia de dichos impulsos.

5.

10.

El montaje según la invención comprende, además, un primer y un segundo transistor, el primero, amplificador de emisor común de señales de entrada, el segundo, unido por su base al colector del primer transistor, que comporta en su circuito de colector el primario

15.

de dicho transformador, caracterizándose el montaje según la invención en que un resistor de fuerte valor que une su colector y su base, comprende en un circuito emisor un resistor de valor medio en paralelo sobre un condensador de fuerte valor, estando los valores de los resistores determinados por la elección de la corriente me

20.

dia de funcionamiento del montaje, y la capacidad del condensador para asegurar que dicho condensador conserve entre sus bornes una cierta tensión de carga al fin de cada impulso y vuelva a encontrar su tensión inicial

25.

al iniciar el impulso siguiente.

En una variante mejorada del montaje según la invención, un tercer transistor, alimentado por la batería en sentido inverso del primer y del segundo transistor del montaje y del mismo tipo que éstos, comprende en su circuito de emisor un resistor regulable, y es-

30.



tá unido a los bornes de entrada del montaje por su emisor unido a su base y por una extremidad del resistor de carga de su circuito de colector,

5. La invención será mejor comprendida con referencia a las figuras anexas que representan:

La figura 1, la forma de los impulsos; la figura 2, la envolvente de las señales recibidas, y la figura 3, el esquema de principio del montaje según la invención.

10. El montaje según la invención tiene, en consecuencia, por objeto retituir las señales de llamada con una duración sensiblemente constante, a pesar de la deformación trapezoidal de la envolvente de las señales recibidas y dentro de grandes límites de variación de su nivel de amplitud. El procedimiento utilizado en la invención consiste en volver distintos los dos umbrales de cambio de estado de un transistor.

Se tiene representado sucesivamente sobre la figura 1, de arriba a abajo:

20. - la forma de un tren de impulsos de llamada, por ejemplo en el caso extremo donde la señal tiene una amplitud no nula durante 66 ms, sobre un periodo de repetición de 100 ms.

25. - la forma de la señal de emisión que resulta de la modulación de amplitud de una onda sinusoidal, cuya frecuencia es, en la práctica, de algunos kHz, para impulsos de llamada.

30. - la forma de la señal recibida, después de las trasposiciones de frecuencia, filtradas y desmodulaciones sucesivas de la cadena completa de transmisión

389587



de la señal resultante.

Después de una buena aproximación, se puede admitir que la envolvente positiva de las señales recibidas tenga una forma como está representada en la figura 2, para tres niveles:

5.

- un nivel débil,
- un nivel nominal, doble del precedente,
- un nivel fuerte, doble del nivel nominal.

10.

Si se considera (ver la figura 2) como duración de restitución de una señal, el tiempo que separa por una parte, el paso de la envolvente positiva de una amplitud nula a una amplitud superior a un valor de umbral S, y por otra parte el paso de la envolvente positiva de una amplitud máxima a una amplitud igual o inferior a este valor, se constata, para los tres niveles representados sobre esta figura, las separaciones de duración de restitución representadas por las rectas horizontales señaladas sobre la figura 2.

15.

20.

Estas separaciones serían reducidas a la mitad, como está representado en -b-, si se considerara que la duración de restitución es el tiempo que separa el paso de la envolvente positiva más arriba del valor de umbral S, y el paso de la envolvente más abajo de valores diferentes de umbrales particulares, propios de cada señal y proporcionales a la amplitud de estas últimas.

25.

30.

Por fin, y éste es el objeto de la invención, estas separaciones son reducidas aún más, y de hecho pasan a ser prácticamente nulas si, el nivel de umbral se mantiene invariable para el flanco delantero de la envolvente, los niveles de umbral propios de cada nivel

389587



son repartidos como muestra de curva -c- de la figura 2 para el flanco trasero de la envolvente, describiendo esta curva, aproximadamente, una rama de hipérbola, es decir que el nivel del umbral, para el flanco trasero de cada señal, varía en el mismo sentido que la amplitud de dicha señal.

5. Para comprenderlo, se volverá a la figura 3, que representa el esquema de principio del montaje según la invención.

10. El montaje comporta los bornes -1- y -2- de unión a la masa y al polo negativo, por ejemplo de una batería A cuyo polo positivo está a masa. Las señales recibidas, representadas aquí por un generador equivalente seguido de un condensador de bloqueo, llegan al montaje por los bornes de entrada asimétricos -1- y -3-.

15. El borne -4- es el borne de salida del montaje cuyo potencial es el del punto B o bien el de una tierra. Las baterías A y B, lo mismo que la tierra en cuestión y la masa unida al borne -1-, son de distinta naturaleza según el uso corriente.

20.

El valor del potencial real del borne -4- depende del estado del transistor -5- mandado por la tensión de salida del detector -6-, alimentado a su vez por el transformador -7-.

25. A título de ejemplo, se hace, en este dispositivo, elección de transistores del tipo pnp.

Con respecto al transistor -9-, el corto-circuito realizado entre su emisor y su base, reduce su funcionamiento al del diodo equivalente base-colector polarizado desde la tensión A por el juego de resisto-

30.

389587



res -9₁- y -9₂-, siendo la primera ajustable.

5. En relación con el transistor -10-, montado en emisor común, su papel es el de un amplificador de tensión según la relación de los resistores -10₁- y -10₂-. Además, su punto medio de funcionamiento puede ser ajustado por el reglaje de los resistores -9₁- en una gama de valores posibles.

10. Con referencia al transistor -11-, cuya base está unida al colector por el resistor -11₁- así como al colector de -10-, comprende en su circuito de colector el primario del transformador -7- y en su circuito de emisor el resistor -11₂- y el condensador -11₃- dispuestos en paralelo. El valor del resistor -11₂- permite regular la corriente de emisor de -11-, teniendo en cuenta los valores de los resistores -10₁- y -10₂-, y del reglaje escogido para el valor de -9-.

20. En una realización práctica del montaje, los resistores -10₁- y -11₂- son de valor medio, la resistencia -10₂- es débil y los resistores -9₁- y -11₁- son de valor fuerte. El potencial contenido en -2- es de -22,5 Volt, en 3 de -1,4 Volt y de 4,5 Volt en los bornes de -11₂-.

25. El papel, en el funcionamiento del aparato, del transistor -9- es de aportar una estabilización, por compensación, de las propiedades del montaje en función de la variación de la temperatura ambiente.

30. Cuando la señal resultante se aplica a los bornes -1- y -2-, es amplificada por el transistor -10-, que funciona en los límites de empleo como amplificador lineal.



389587

Por el contrario, en lo que concierne al transistor -ll-, no amplifica linealmente las componentes alternativas de la señal recibida en su base sino cuando son de amplitud débil.

5. Si su amplitud es suficientemente elevada, se producen varios efectos:

- a las alternancias positivas de la señal recibida, corresponde el hecho de que la base de -ll- puede llegar a ser más positiva que el emisor y el transistor -ll- puede ser bloqueado;

10.

- en las alternancias negativas de la señal recibida, el transistor -ll- puede conducir.

15.

Estos dos regímenes de funcionamiento implican una detección por el diodo base-emisor del transistor -ll-, seguida de una amplificación que corre a cargo de este mismo transistor, lo que tiene por efecto hacer aparecer en los bornes del condensador -ll₃- una tensión continua que vuelve el emisor del transistor más negativo. Por tanto, solo se amplifica las crestas negativas de la señal recibida.

20.

La impedancia de carga del transformador-7- tiene una característica no lineal, la tensión alterna que aparece sobre el colector del transistor -ll- queda sensiblemente constante. Resulta, por intermedio del resistor -ll₁-, una contra-reacción cuya grado es tanto más elevado cuanto menor es el nivel de señal recibida. Esta acción viene a reforzar el fenómeno descrito antes y tiende a aumentar la carga del condensador -ll₃- para los niveles fuertes.

25.

30.

Para una señal recibida cuya amplitud máxima



389587

de envolvente, como la representada en la figura 2, es tal que sobrepasa el valor S de umbral hasta un valor que puede ser igual, por ejemplo, al doble de S, el dispositivo funciona en régimen lineal de amplificación y el condensador -11₃- conserva su carga inicial. Resulta que el umbral queda sensiblemente el mismo para los dos flancos de la envolvente trapezoidal de la señal recibida.

5. Para una señal recibida cuya amplitud máxima de envolvente es igual, por ejemplo, al cuádruple del valor S de la figura 2, lo que, en muchas aplicaciones, corresponde ventajosamente al valor nominal, los fenómenos no lineales descritos precedentemente dan lugar a la carga del condensador -11₃- y vuelven la polarización del emisor del transistor -11- más negativa.

10. Se admite que el condensador -11₃- durante el tiempo del flanco descendente de la envolvente, la carga que había adquirido durante el tiempo que dicha envolvente conservaba su valor máximo; cuando la amplitud de la señal empieza a decrecer, se produce un bloqueo del transistor -11-, que lleva consigo el retorno del transistor -5- a su estado previo a la recepción de la señal.

15. Este bloqueo se produce cuando la tensión resultante de la superposición de la tensión continua de polarización y de la tensión alterna de la señal amplificada por el transistor -10- es igual a la tensión base-emisor aproximada, a la tensión continua que existe en este instante sobre el emisor del transistor -11-.

20. Eligiendo cuidadosamente los diversos componen-

25.

30.

389587



tes del montaje es posible ajustar el tiempo que pasa entre la aparición del flanco que desciende y el bloqueo del transistor.

5. Por el contrario, el resistor -11_2- y el condensador -11_3- son dimensionados de tal forma, que, a la llegada de la señal, el condensador -11_3- presenta en sus bornes la misma tensión que en ausencia de señal, el valor del umbral S es, para el flanco que sube de la envolvente de la señal, la misma que en el caso de la amplificación lineal.
- 10.

- Para las aplicaciones que requieren una corrección que se extiende sobre una gama de más o menos 6 db alrededor del valor nominal de la señal; se conserva un funcionamiento idéntico al descrito precedentemente para las señales cuyas amplitud máxima de la envolvente es igual a dos veces la del valor nominal.
- 15.

- Se puede considerar que en ausencia del resistor -11_1- , la polarización del emisor del transistor $-11-$ varía en forma sensiblemente proporcional al nivel de la envolvente de la señal recibida. Volviendo a la figura 2, la situación es la del caso -b-. Pero la acción complementaria del resistor -11_1- conduce a la situación representada, en esta misma figura 2, para el caso -c-.
- 20.

- En una realización práctica, se ha constatado que el tiempo de restitución de las duraciones de las señales recibidas, no varía más de 1 milisegundo para las variaciones de 6 db del nivel de las señales alrededor y a ambas partes del nivel nominal elegido. Por otra parte, la acción del transistor -9- es eficaz pa-
- 25.
- 30.

389587



ra las temperaturas ambiente dentro de variaciones de -40 a 60°C.

La carga complementaria adquirida por el condensador -11₃- durante el tiempo de aplicación de la señal con el que se alcanza su valor máximo, debe disiparse durante el tiempo que la señal recibida es de amplitud nula.

5.

Sea ΔV el aumento de la tensión V en los bornes de -11₃- y R el valor del resistor -11₂-. Durante el tiempo t₀, en el cual la amplitud de la señal recibida es nula, la descarga de -11₃ - se opera según la ley experimental:

10.

$$V = (V + \Delta V) e^{-t_0/CR}$$

de donde:

$$CR = \frac{t_0}{\text{Log} \left(1 - \frac{\Delta V}{V}\right)} \quad CR = \frac{t_0}{\text{Log} \left(1 - \frac{\Delta V}{V}\right)}$$

Se aplicará esta relación de determinación de C, conociendo R y V, en el caso en que V corresponda al nivel nominal de las señales recibidas. Prácticamente, el valor de C llega a ser de varios microfarad.

15.

Las indicaciones sobre los órdenes de magnitud de los elementos que preceden son dados para el ejemplo elegido de un montaje que restituye lo mejor posible e igualmente la duración de las señales sucesivas de un tren de impulsos de señales de llamada.

20.

Este ejemplo son embargo no es limitativo del alcance de la invención, que se aplica a todos los casos dentro de otras dimensiones de elementos, para según el mismo principio, donde las señales de un tren de

389587¹³



impulsos modulan una onda sinusoidal en amplitud.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

1. Aparato para la regeneración de señales eléctricas rectangulares, caracterizado por el hecho de comprender un primer transistor, cuyo circuito emisor comprende un resistor en paralelo sobre un condensador y cuya base unida al colector por un resistor, está por otra parte unida al colector de un segundo transistor, amplificador de las señales recibidas y el circuito de colector del primer transistor comprende el primario de un transformador de alimentación de un montaje rectificador capaz de mandar el estado, bloqueado o pasante, de un tercer transistor unido por su emisor a dicho borne de salida del montaje.
2. Aparato para la regeneración de señales eléctricas rectangulares, conforme a la reivindicación 1, caracterizado en que el resistor del circuito emisor del primer transistor es de valor medio, y el resistor que une la base del colector es de valor elegido, estando estos valores elegidos para definir la corriente media de funcionamiento del primer transistor, estando el valor de la capacidad del condensador del circuito emisor elegida de modo que la tensión entre sus bornes aparece, al principio de cada impulso igual a la que es en ausencia de la

389587

13



señal recibida.

3. Aparato para la regeneración de señales eléctricas rectangulares, conforme a cualquiera de las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado por el hecho de estar unido a la salida de la cadena de transmisión de un tren de impulsos rectangulares, que modulan en amplitud una onda sinusoidal de frecuencia elevada respecto a la frecuencia de recurrencia de dichos impulsos para la transmisión de señales de llamada sobre cada uno de los canales de un sistema múltiple, particularmente para instalaciones telefónicas.
5. Aparato para la regeneración de señales eléctricas rectangulares.

La presente memoria descriptiva consta de catorce hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 13 de marzo de 1971

SOCIÉTÉ ANONYME DE TELECOMMUNICATIONS
s.a.

389587

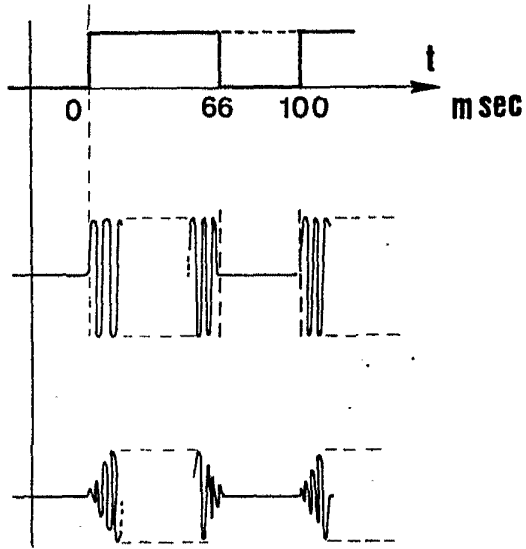


FIG.1

20199/2

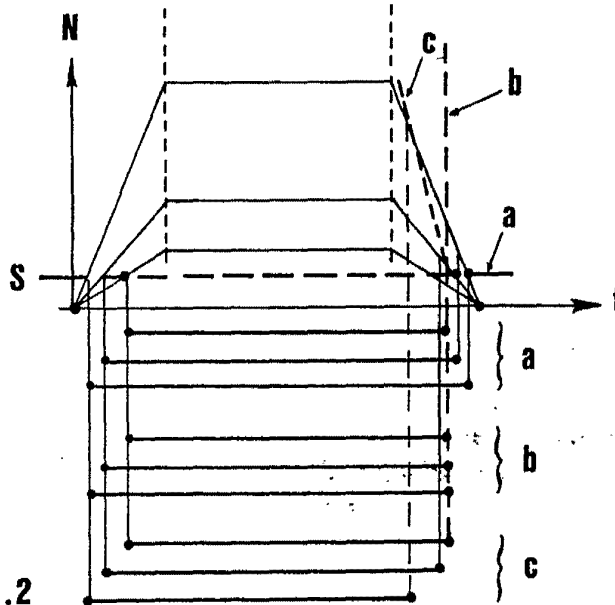


FIG.2

Barcelona, 13 de marzo de 1971
p.a. **L. PONTI**

