

402984

L.W. Ellis - 4



402984

Cl. H 04 J

SECCION TECNICA
 CLASIFICACION I.P.C
 CLASE _____
 SUBCLASE _____

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVEN-
 CION EN ESPAÑA POR: "MEJORAS EN LOS SISTEMAS MULTI-
 PLEX DE SEÑALIZACION DE FUERA DE BANDA", A NOMBRE DE
 STANDARD ELECTRICA, S.A., DOMICILIADA EN MADRID, CA-
 LLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº 5.

Este invento se refiere a mejoras en los sistemas multiplex de señalización de fuera de banda que se emplean en los sistemas de comunicación de uno o más canales de frecuencia.

5

La señalización de fuera de banda se emplea en un sistema de un solo canal de frecuencia o en un sistema multiplex por división de frecuencia (FDM) con fines de supervisión y control. La señalización de fuera de banda se lleva a cabo con el empleo de un tono de señalización con una frecuencia que está fuera del canal o canales de frecuencia y se usa para el transporte de datos de supervisión o de control (o de unos y otros) por el apropiado multiplexado con el canal o canales de frecuencia.

10

15

Un primer sistema de señalización de fuera de banda hace uso de un tono de señalización de 3825 o 3850 (Hz)

402984

2.



que es introducido o quitado ("on" u "off") por unos da-
tos de señalización que se originan en un juego de relés
o medio equivalente. Es multiplexado con la información
de conversación (de típicamente 300-3400 Hz) para un ca-
5 nal de frecuencia única) y la señal multiplexada resultan-
te es heterodinada con una señal portadora a la gama de
frecuencia adecuada para el tipo de multiplex en el cual
es empleada. En su recepción, el tono de señalización es
separado de la conversación en algún punto conveniente,
10 filtrado para evitar la interferencia de la señal de con-
versación, amplificado, detectado y ya en forma reconsti-
tuída como una señal "on"- "off", usualmente aplicado a un
juego de relés o medio equivalente para recuperar los da-
tos de señalización. Un sistema así constituye la transmi-
15 sión de información del tipo de "on"- "off". Al ser usual-
mente requerido un número mayor de datos de señalización,
el juego de relés desempeña la función de enviar unos im-
pulsos largos y otros cortos o bien cantidades de impul-
sos (siendo cada impulso un "on" seguido por un cambio a
20 un "off") para expresar la condición de señalización apro-
piada.

Uno de los inconvenientes que presenta este sis-
tema de señalización convencional de fuera de banda es
que unicamente se pueden dar dos estados de señales ("on"
25 u "off") para expresar la apropiada condición de señali-
zación. Se ha podido determinar que por cada extremo de
canal (en los juegos de relés) se puede obtener una consi-
derable economía si es que se encuentra un método con el
que se obtenga una indicación de cuatro estados de señali-
30 zación en lugar de los dos estados de señalización hasta

402984

3.



ahora normales. Una solución técnica directa del problema podría ser disponer un manipulador y filtro de transmisión adicional en la parte de transmisión y un filtro de separación, amplificador y detector adicionales en la parte de la recepción, para así tener la señalización de cuatro estados deseada. Esta solución ha sido investigada empleando una frecuencia de señalización de 3700 Hz. Sin embargo, uno de los inconvenientes que tiene esta solución es que el filtro de 3700 Hz de la parte de transmisión debe proteger contra las interferencias de conversación que se salen 300 Hz, mientras que la frecuencia normal a 3825 Hz tiene 425 Hz hasta el borde utilizable de la banda. Con ello, el filtro de señalización es más complejo y caro, tanto en el transmisor como en el receptor, para evitar las interferencias entre señales en el canal así como las interferencias con el canal o canales de conversación. Además, el filtro paso-bajo de conversación en la parte de transmisión debe ahora también suprimir un canal de señalización que se salga 300 Hz del borde utilizable de la banda en lugar de los 425 Hz. No solamente tiene que ser este filtro de conversación con ello más caro sino que la distorsión del retardo del grupo contribuirá a hacer en el canal de conversación menos adecuado para la transmisión de datos. Esto mismo se tiene en la parte de la recepción.

Una segunda solución al problema de la obtención de cuatro estados de señalización, con un segundo tono de señalización, es a base del empleo de una segunda frecuencia más alta que 3825 Hz, en vez de que sea más baja que ésta, con el objeto de evitar los inconvenientes que

402984

4.



se han visto. Se cae, no obstante, en los que siguen.

En primer lugar, una frecuencia de 3920 Hz debe ser protegida, ya que es frecuencia equivalente a aquella en la que las frecuencias piloto de referencia del grupo y supergrupo caen después de la traslación. En segundo lugar, la frecuencia de 4 kHz (Kilohertzios) representa la frecuencia equivalente de la portadora del canal inmediatamente más alto en colocación y debe ser protegida para evitar el batido de la portadora. Y tercero, la banda de información del canal siguiente superior comienza en los 4300 Hz, con lo que una frecuencia por encima de los 4 kHz daría lugar a problemas con el filtro paso-bajo de conversación en las dos partes (de transmisión y de recepción) del sistema.

Un segundo sistema convencional de señalización de fuera de banda emplea dos tonos de señalización a 3,7 kHz y 3,9 kHz. En la parte de transmisión se hace generalmente un cambio de frecuencia y en la parte de recepción se usa un discriminador de frecuencia en lugar de un detector de amplitud. Cuando se usa para señales de dos estados, la detección combinada de ambos tonos se usa como control automático de ganancia. Si la constante de tiempo del circuito de control automático de ganancia es grande, se puede usar la interrupción momentánea de ambos tonos y el envío momentáneo de ambos tonos como dos estados adicionales de señalización. Este segundo sistema convencional tendría unos inconvenientes análogos a los ya dichos del primer sistema adicional. Además, el uso de las dos frecuencias que podrían ser transmitidas simultáneamente aumentaría la carga de los amplificadores comunes



del sistema múltiplex, pudiendo separarse los inconvenientes de una intermodulación mayor, o alternativamente, de unos mayores armónicos en el mismo amplificador que precisarían de unas condiciones adecuadas para mantener los presentes niveles de intermodulación.

Una tercera técnica todavía no aplicada en FDM consiste en la señalización de fuera de banda en un canal común independiente. En una de sus formas, este canal común se subdivide en elementos de canal de señalización asociados en multiplex por división en el tiempo. En la corriente de bits hay suficientes bits disponibles (64 kilobits por segundos (kbs)) para dar cuatro o más estados de señalización por cada uno de los 30 canales. Una desventaja de esta técnica de señalización con canal común, cuando se aplica al sistema FDM convencional, es que pone un canal de conversación fuera de servicio. Como la máxima transmisión de datos de trabajo en los canales de conversación de FDM es por el momento de 9,6 kbs, contra 64 kbs en los sistemas PCM, para un mismo número de estados de señalización por canal de conversación en trabajo en los sistemas FDM se obtendría una relación de canales de conversación en trabajo a señalización inferior a la relación de 30 a 1 que se obtiene en el sistema PCM.

Es un objeto del presente invento la obtención de un sistema multiplex de señalización de fuera de banda mejorado, con el que se eviten los inconvenientes de los tres sistemas de la técnica anterior que han sido mencionados.

De acuerdo con los principios del presente invento, se obtiene una codificación a multinivel o de amplitud

402984

6.



del canal de señalización o, alternativamente, una codificación a multinivel común para el canal de señalización presente en el espacio entre los canales de conversación de un sistema de FDM.

5 Otro objeto del presente invento es la obtención de cuatro o más estados de señalización en una forma económica si se compara con la primera y segunda técnicas anteriores que han sido mencionadas, sin que haya que introducir más medios restrictivos de filtrado en los canales
.10 de conversación que producirían un empeoramiento en la distorsión de retardo. La técnica del presente invento es más económica, puesto que codificador y decodificador a multinivel pueden ser un dispositivo de estado sólido en lugar del costoso montaje de filtrado que es necesario
15 emplear para la primera y segunda técnicas convencionales que han sido citadas.

Otro objeto más del presente invento es la obtención de un sistema de señalización de fuera de banda de cuatro o más estados, lo cual tiene la ventaja sobre la
20 tercera técnica anterior de que no se necesita la utilización de uno de los canales de conversación de trabajo, prescindiendo del mismo para la transmisión de la conversación.

Otra característica del presente invento es la
25 de que se obtiene un sistema de señalización multiplex de fuera de banda para un sistema de comunicación que tiene M canales de frecuencia, en donde M es un número entero igual a uno o más, comprendiendo un primer origen de tono de señalización de una determinada frecuencia externa a dichos canales; N orígenes de datos de señalización,
30



en que N es un número entero mayor que la unidad; unos primeros medios acoplados al primer origen y a los N o rígenes para modular el tono de señalización con cada uno de los datos de señalización; y unos segundos medios acoplados a los primeros medios con respuesta al tono de señalización modulado para recuperar todos y cada uno de los datos de la señalización para su utilización.

Las características y objetos de este invento que han sido mencionados y otros más quedarán más claros con la descripción que sigue, la cual se da en relación con los dibujos que se acompañan, en los que:

- la fig. 1 es un diagrama totalmente en bloques en el que se ilustra una realización del sistema de señalización multiplex de fuera de banda asociado a un sistema de comunicación de uno o más canales de frecuencia, de acuerdo con los principios del presente invento;
- la fig. 2 es un diagrama totalmente en bloques del codicificador de multinivel de la fig. 1;
- la fig. 3 es un diagrama totalmente en bloques del decodificador de multinivel de la fig. 1;
- la fig. 4 es un diagrama esquemático, parcialmente en bloques, de una realización del codificador de multinivel y del modulador de tono de señalización de la fig. 1, para ser usado con dos orígenes de datos de señalización, y
- la fig. 5 es un diagrama esquemático, parcialmente en bloques, del circuito de detección de nivel de la fig. 3, para cooperar con el codificador de multinivel y el modulador de tono de señalización de la fig. 4.

Refiriéndonos a la fig. 1 vemos en la misma un

402984

8.



diagrama general de bloques de los componentes empleados en un canal de frecuencia única o sistema de comunicación de FDM, teniendo incorporado un sistema de señalización multiplex de fuera de banda de acuerdo con los principios del presente invento. Se observará que la fig. 1 está trazada como un terminal simple de un sistema de comunicación dispuesto para la comunicación en ambos sentidos, tanto en la parte de transmisión 1 como en la de recepción 2. Ha de notarse, sin embargo, que, en un sistema en los dos sentidos, habría otras partes 1 y 2 en una estación terminal remota, de modo que la parte 2 estaría conectada por la línea de transmisión a la salida de la parte 1 de la estación terminal local que se muestra. De esta forma, el equipo de la parte 2 de una estación terminal distante recibiría y detectaría la señal de salida procedente de la parte 1 del terminal local que se muestra, y de igual forma, un equipo similar al de la parte 1, de la estación terminal remota, le proporcionaría en su salida una señal a la entrada de la parte 2 de la estación terminal que se muestra.

El canal o canales de conversación deben aplicarse al limitador de amplitud 3 y de ahí al filtro paso-bajo de transmisión 4 antes del acoplamiento al mezclador 5 que, bajo el control de la salida del oscilador local 6, heterodina o traslada el canal o canales de frecuencia de banda base a la región de frecuencia adecuada para la transmisión a través del filtro paso-banda 7 y a la línea de transmisión, para la comunicación a la estación terminal remota. Este es un canal de frecuencia convencional o de sistema de comunicación de conversación de FDM.

402984

9.



El sistema de señalización de fuera de banda

de acuerdo con los principios del presente invento in-
corpora un modulador de tono de señalización 8 al que se
aplica un tono de señalización que tiene una frecuencia
5 de fuera del canal o canales del sistema de comunicación.
Los datos de señalización de N orígenes diferentes se a-
plican al codificador de multinivel 9. Los N datos de se-
ñalización son señales del tipo "on" - "off" y modularán
la amplitud del tono de señalización en el modulador 8 de
10 acuerdo con un código de amplitud dado para pasar los da-
tos de cada uno de los datos de señalización a una señal
multinivel compuesta que estará presente en la salida del
modulador 8. La salida del modulador 8 es pasada a través
del filtro paso-banda 10 y, a través del conmutador 11 en
15 la posición en que se muestra, a la entrada del mezclador
5. Con el conmutador 11 en la posición con que se represen-
ta, el tono de señalización tendría una frecuencia de un
valor debidamente escogido, de modo que cuando es trasla-
dada con el canal de frecuencia de base de banda en el
20 mezclador 5, el tono tendrá el valor de frecuencia debida-
mente seleccionada exterior al canal o canales del siste-
ma de comunicación, de tal modo que no habrá interferen-
cias ni cruces de conversación con el canal o canales de
conversación ni interferencias con las señales piloto de
25 referencia. Alternativamente, el conmutador 11 podrá ser
movido para hacer conexión en su otro contacto. En este
caso y con esta disposición, el tono de señalización se-
ría seleccionado en origen para que fuera el adecuado con
respecto al canal o canales de la frecuencia trasladada
30 con objeto de que no haya interferencias con los canales

402984

10.



mismos ni con las frecuencias piloto de referencia.

El canal o canales de audio, las señales piloto de referencia y la señal de la señalización multinivel compuesta serán transmitidas a la salida del filtro paso banda 7 a la línea de transmisión, para su propagación a una estación terminal distante. En la estación remota, la señal, o bien una señal similar, transmitida desde la estación terminal distante, será recibida desde la línea de transmisión y aplicada al conductor 12 para su acoplamiento al filtro paso-banda 13. La salida del filtro 13 es acoplada al mezclador 14 que, junto con la salida de portadora del oscilador 6 heterodina las señales piloto, el canal o canales de frecuencia y la señal de señalización compuesta al adecuado nivel de base de banda para la aplicación al filtro paso-bajo del receptor 15 y al filtro paso-banda del canal de señalización 18, con el conmutador 17 en la posición en que se representa. El filtro 15 pasará solamente el canal o canales de frecuencia de base de banda y las señales piloto de referencia, para la aplicación al amplificador 16 y de aquí a un dispositivo de utilización, que no se muestra. Con el conmutador 17 en la posición en que se muestra, el filtro paso-bajo 18 pasará la señal de señalización de multinivel compuesta y rechazará el canal o canales de conversación y las frecuencias piloto asociadas a los mismos. La salida del filtro 18 está acoplada al amplificador 19 y de ahí a un detector de amplitud 20 que detecta los diferentes niveles de las señales compuestas de señalización, para su aplicación al decodificador de multinivel 21. El decodificador 21 responde a los distintos niveles para



separar los que estén de acuerdo con el código de ampli
tud dado que se emplee y entonces recuperar cada uno de
los N datos de señalización para su posterior utilización
en dispositivos que no se representan.

5 Para hacer que sea compatible con la parte de
transmisión 1, estando el conmutador 11 en la posición
que no es en la que se le representa, el conmutador 17
de la parte de recepción 2 se pasa a su otra posición,
de modo que el tono de señalización, con el valor apro-
10 piado respecto al canal o canales de conversación, es di
rectamente acoplado al filtro paso-banda 18 desde el con
ductor 12, estando este filtro paso-banda diseñado para
que reciba el tono de señalización en su frecuencia más
alta sin requerir la transformación del mismo al nivel de
15 base de banda usual.

Con referencia a la fig. 2 vemos en ella un dia-
grama de bloques general del codificador a multinivel 9
de la fig. 1. El codificador a multinivel 9 deberá, en -
general, incluir N entradas de datos de señalización que
20 son asincrónicos. Los N datos de señalización son acopla
dos a los correspondientes almacenamientos 22 que, bajo
el control del reloj 23 pondrán los N datos en sincronis
mo para su aplicación a la matriz (sumadora 24, de tal
forma que a la salida de la misma se tenga compuesta la
25 señal multinivel de acuerdo con un código de amplitud da
do que permita la separación y recuperación, en el deco-
dificador a multinivel 21 de la fig. 1, de los N datos
de señalización. La matriz 24 está acoplada a un filtro
agudizador paso-bajo 25 antes de su aplicación al modula
30 dor 8. El filtro 25 es necesario para que efectúe la do-
ble función de obtener el máximo de energía en el espectro

402984

12.



de frecuencia deseado y el mínimo de energía en cualquier banda que sobrepase en más de 300 Hz la frecuencia de señalización, evitando así la interferencia en los canales de conversación contiguos. La salida del filtro agudizador 25 deberá ser a continuación empleada en el modulador 8 de la fig. 1 para modular el tono de señalización, el cual es adecuadamente multiplexado, como fué discutido con respecto a la fig. 1, con el canal o canales de conversación, para la propagación a lo largo de la línea de transmisión de salida.

Refiriéndonos a la fig. 3 vemos un diagrama totalmente en bloques del decodificador a multinivel 21 de la fig. 1. La salida del detector de amplitud 20 va acoplada a un filtro paso-bajo agudizador 26 que coopera en la obtención de la adecuada distribución de la señal y en rechazar cualquier interferencia de los canales de conversación contiguos que pudiera aparecer a pesar de la existencia de los filtros pas-banda de los canales. La salida del filtro 26 va acoplada al circuito de detección de nivel 27, que dice qué nivel ha sido el recibido, produce la correspondiente condición de señalización y aplica esta condición de señalización a aquella que sea la apropiada entre las N salidas de datos de señalización del circuito de detección 27. Los N datos de señalización son aplicados a los almacenamientos asociados 28, que tendrán la última condición de señalización recibida para el dato de señalización que le corresponda o bien que podrán ser manipulados, en caso de que haya anomalías en el tono de señalización, para la interrupción en ese caso del funcionamiento del sistema. La salida de los almacenamientos 28 va acoplada a los correspondientes dis-



positivos de utilización, que no se muestran.

Con el sistema que se describió sería posible el empleo de este equipo en un sistema de FDM en que cada canal de audio tuviese un ancho de banda de 4 kHz, u
5 sándose 3, 1 kHz para conversación y 900 Hz para una banda de seguridad entre canales, la inserción de datos de señalización y la inserción de señales piloto de referencia. Ha sido tradicional el empleo de la frecuencia para señalización de 3825 Hz, la cual queda a 425 Hz del límite
10 te de un canal de conversación y a 475 Hz del límite del canal de conversación siguiente. La frecuencia de base de banda de 3920 Hz representa la localización de la frecuencia piloto normal en que pueden caer las frecuencias pilotos de 84.080, 104.080 o 411.920 kHz al ser debidamente
15 te trasladadas. Esta frecuencia de 3920 Hz está a 520 Hz de un canal de conversación y a 380 Hz del canal de conversación siguiente. Se tiene que la banda de 3825 a 3920 Hz a un nivel de menos 20 dbm0 (decibelios referidos a un punto de nivel relativo cero) está relativamente exen
20 ta de interferencias tanto procedentes del canal vocal como dentro del mismo. Esta banda de 95 Hz, que da una suficiente relación de señal a ruido, es capaz de llevar bastante más información que una señal de señalización simple de diez impulsos por segundo. De acuerdo con el
25 presente invento, en los casos en que haya una señalización de estados múltiples asociados con cada canal, la frecuencia de señalización del tono de señalización deberá establecerse próxima a los 3825 Hz y deberá usarse una banda más estrecha para evitar la interferencia del
30 piloto. Cuando se haga uso del presente invento con el

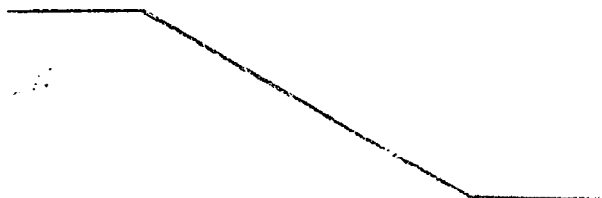
402984

14.



empleo de un canal común de señalización para un grupo de 12 canales, deberá elegirse un tono de señalización que tenga una frecuencia próxima al centro del grupo, pero no contigua, a un canal de conversación en que caerían las frecuencias piloto transformadas de 84.080, -
5 104.080 o 411.920 kHz, para así evitar las interferencias del piloto. Así, sería posible el uso de toda la banda de 95 Hz previamente mencionada y quizá de una - banda de hasta 120 Hz (por ejemplo, la de 3810 - 3930 Hz).
10 De acuerdo con el principio de Nyquist, se podría alcanzar una velocidad en la señalización de dos bits por Hz sin codificación, aunque consideraciones de índole practica lo limitarían a un bit o menos por Hz. Sin embargo, con la técnica de codificación a nivel múltiple del presente
15 invento, sería posible llegar a los tres bits por Hz (por ejemplo, 9600 bits por segundo en una banda de 3100 Hz).

Una vez que se ha visto la técnica en general y los componentes a que se refiere este invento, en términos de N datos de señalización, cada uno de los cuales,
20 cuando está en su condición "on" da una amplitud diferente del tono de señalización, la discusión que sigue sobre las figs. 4 y 5 corresponderá a un sistema de señalización multiplex de fuera de banda, de acuerdo con el - presente invento, en el que se emplean dos orígenes o ca
25 nales de datos de señalización, siendo el código dado de amplitud el que se indica en la siguiente tabla.





TABLA

<u>Nivel</u>	<u>Tensión relativa</u>	<u>Datos de señalización en condición 1</u>	<u>Datos de señalización en condición 2</u>
1	0	OFF	OFF
2	1/3	OFF	ON
3	2/3	ON	OFF
4	1	ON	ON

Debe ser tenido en cuenta que el anterior código de amplitud únicamente se da a efectos de la presente descripción y es natural que cualquiera que esté introducido en esta técnica podrá modificar el mismo cuando sean más de dos los canales de datos de señalización. El principio primordial del código es facilitar a la parte de recepción del sistema la separación, de la señal compuesta a multinivel resultante, las condiciones de los diversos datos de señalización correspondientes a un nivel de la señal compuesta y usar estos niveles separados para actuar sobre un relé o dispositivo similar y reproducir por separado cada uno de los datos de señalización.

Supongamos que en el ejemplo de que tratamos el tono de señalización sea de 3825 Hz y que la columna encabezada "Tensión relativa" en la anterior tabla se refiera a la fracción de la máxima amplitud del tono de señalización. En la fig. 4 vemos un codificador a multinivel combinado con un modulador de tono de señalización que produce la señal de señalización a multinivel para su aplicación al filtro 10 de la fig. 1. El tono de señalización es acoplado por medio de un divisor de tensión 29 a un par de amplificadores con gate 30 y 31. El amplificador 30 tiene el gate para los datos de señalización en condición 1. El amplificador 31 tiene su ganancia ajustada de modo que,

402984

16.



cuando el gate esté en la condición 2 en "on", su tono de señalización tenga 2/3 de su amplitud máxima. En otras palabras, que cuando los datos de señalización en condición 1 estén en "on" el amplificador 30 dé en su salida, para aplicación al sumador lineal 32, el nivel N^o 3 del código de amplitud anterior. El amplificador 31 tiene el gate para los datos de señalización en condición 2 con su ganancia ajustada de modo que dé en su salida una amplitud del tono de señalización igual a un tercio de su amplitud máxima o sea el nivel N^o 2 del anterior código de amplitud. Así se tiene que la señal compuesta multinivel resultante será cero, o nivel N^o 1, cuando ambos datos de señalización, el de condición 1 y el de condición 2 estén en "off". El nivel N^o 2 de la señal compuesta se tendrá cuando los datos en condición 1 están en "off" y los datos en condición 2 estén en "on". El nivel N^o 3 de la señal compuesta corresponderá a - cuando los datos en condición 1 estén en "on" y los datos en condición 2 estén en "off". El nivel N^o 4 de la señal compuesta a la salida del sumador lineal 32 tendrá, por la actuación del mismo, la máxima amplitud del tono de señalización y corresponderá actuando se tenga en "on" tanto la condición 1 como la condición 2.

Refiriéndonos ahora a la fig. 5 vemos en ella una realización del circuito de detección de nivel 27 de la fig. 3, junto con el detector de amplitud 20 de la fig. 1. La señal en el filtro de salida 18 (fig. 1) es la señal de señalización compuesta a multinivel cuya forma de onda se muestra en 33 a la entrada del detector de amplitud 20. El detector 20 se muestra como un diodo,



con la polaridad adecuada, que actúa para recuperar la envolvente y con ella los niveles de señal de la forma de onda 33 que se indican en 34. La salida del detector 20 se aplica a un sumador lineal 35 que tiene un par de resistencias 36 y 37 con una salida común. El otro terminal de la resistencia 36 está acoplado a la salida del detector 20 mientras que el otro terminal de la resistencia 37 va al origen de tensión igual a $-1/2$ de la tensión máxima del tono de señalización. La suma lineal que tiene lugar en el sumador 35 da una forma de onda 38 en que los niveles N^o 1 y N^o 2 son negativos con respecto al nivel de referencia o nivel cero y los niveles de referencia N^o 3. y N^o 4 son positivos con respecto al nivel de referencia o nivel cero. Esta forma de onda se acopla al divisor de tensión 39 formado por las resistencias 40 y 41. La salida de la resistencia 40 va acoplada al diodo 42, que tiene la polaridad adecuada para pasar únicamente la parte positiva de la forma de onda 38, como se muestra en la forma de onda 43. La forma de onda 43 es acoplada al limitador amplificador 44 y de ahí pasa a la bobina de relé 45. Durante la presencia de uno o ambos niveles N^o 3 y N^o 4 se recupera el estado en "on" de la condición 1 al activarse el relé 45 y hacer que el contacto 46 aplique una tensión $+V$ a la salida 47 de los datos de señalización en condición 1. La ausencia de la referencia 3 o del nivel N^o 4. (o ambas ausencias a la vez) representa, de acuerdo con el código de amplitud anterior, la condición "off" de los datos de señalización en condición 1. Con ello, los niveles que representan la condición de señalización de los datos de señalización 1

402984

18.



son separados de la forma de onda de señalización compuesta y se recupera así la información de los datos de señalización de la condición 1.

Los datos de señalización de la condición 2 se recuperan de la forma de onda compuesta con el empleo del siguiente equipo. La salida del diodo 42 (forma de onda 43) es aplicada al sumador lineal 48 que comprende la resistencia 49 acoplada a la salida del diodo 42 y la resistencia 50 acoplada al origen de tensión de una magnitud igual a un $-1/3$ de la tensión máxima del tono de señalización. La suma que tiene lugar en el sumador 48 da la forma de onda 51, cuyo nivel N^o 4 es positivo con respecto al nivel de referencia y cuyo nivel N^o 3 es negativo con respecto al nivel de referencia. La forma de onda 51 es acoplada al diodo 52, cuya polaridad deja solo pasar el nivel n^o 4, como se indica en la forma de onda 53, al sumador lineal 54 que incluye las resistencias 55 y 56. El nivel N^o 4, corresponde a la presencia simultanea de la condición "on" para los datos de señalización N^o 1 y N^o 2 y es aplicada a través del sumador lineal 54 al limitador amplificador 57 para activar la bobina de relé 58, la cual lleva el contacto 59 al contacto de un origen de tensión +V que reproducirá la condición "on" del dato de señalización 1 en el conductor de salida 67.

Aún se requiere poder recuperar el nivel N^o 2 de la forma de onda compuesta que corresponde a la condición "on" del dato 2 unicamente en el transmisor. Ello se consigue acoplando la forma de onda 38, en la resistencia 41 del divisor de tensión 39, al diodo 60 que tie



ne la polaridad adecuada para que unicamente pasen el nivel N^o 1 y el nivel N^o 2 de la forma de onda 38, como se indica en la forma de onda 61. La forma de onda 61 es aplicada al sumador lineal 62 que comprende las resistencias 63 y 64. La resistencia 63 va acoplada a la salida del diodo 60 y la resistencia 64 lo va a un origen de tensión que tiene un valor de tensión igual a $+1/3$ de la amplitud máxima de la tensión del tono de señalización. La suma que tiene lugar en el sumador 62 produce una forma de onda que se representa en 65, en que el nivel N^o 2 es positivo con respecto al nivel de referencia y el nivel N^o 1 es negativo con respecto al nivel de referencia. La forma de onda 65 es acoplada al diodo 66, el cual tiene la polaridad adecuada para que unicamente pase la parte positiva de la forma de onda 65, es decir, el nivel N^o 2, como se muestra en la forma de onda 67. La tensión equivalente al nivel N^o 2 es acoplada a través del sumador lineal 54 y de ahí al limitador amplificador 57 para activar la bobina de relé 58 y hacer que el contacto 59 cierre de nuevo el circuito con el origen de tensión +V, que hace la reproducción de la condición "on" para el dato 2 de señalización cuando unicamente es transmitido este dato 2 desde el transmisor.

Si bien han sido descritos los principios de este invento en relación con unos aparatos específicos ha de ser claramente entendido que esta descripción unicamente se hace a modo de ejemplo y sin que en ningún caso suponga una limitación del alcance del mismo tal como se establecen en los objetivos y en las reivindicaciones.

402984

20.



ciones que se acompañan.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en los Estados Unidos el día 20 de Mayo de 1.971, señalada con el N^o 145.138 del Grupo 232 y se acoge, por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

5

----- NOTA -----

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

10

1.- Mejoras en los sistemas multiplex de señalización de fuera de banda caracterizadas por un sistema multiplex de señalización de fuera de banda para un sistema de comunicación que tiene M canales de frecuencia, en donde M es un número entero igual a uno o más, comprendiendo: un primer origen de tono de señalización de una predeterminada frecuencia externa a dichos canales; N orígenes de datos de señalización, en que N es un número entero mayor que la unidad; unos primeros medios acoplados a dicho primer origen y a los N orígenes, para modular el tono de señalización con cada uno de los datos de señalización; y unos segundos medios acoplados a dichos primeros medios con respuesta a dicho tono de señalización modulado para recuperar todos y cada uno de los datos de la señalización para su utilización.

15

20

25

2.- Mejoras caracterizadas por un sistema de señalización de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos datos de señalización es del tipo de "on" - "off", y en el que dichos primeros medios incluyen unos terceros medios para obtener una amplitud predetermi

30



nada diferente de dicho tono de señalización durante la condición "on" de cada uno de dichos datos de señalización y la amplitud cero de dicho tono de señalización durante la condición "off" de cada uno de dichos datos de señalización.

5
3.- Mejoras caracterizadas por un sistema de señalización de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dichos primeros medios incluyen además unos cuartos medios para combinar cada una de dichas diferentes amplitudes predeterminadas de dicho tono de señalización en una señal compuesta de multinivel.

10
4.- Mejoras caracterizadas por un sistema de señalización de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos datos de señalización es del tipo de "on" - "off", e incluyendo dichos primeros medios de unos terceros medios para obtener una fracción predeterminada diferente de la amplitud máxima de dicho tono de señalización durante la condición "on" de cada uno de dichos datos de señalización y una amplitud cero de dicho tono de señalización durante la condición "off" de cada uno de dichos datos de señalización, así como unos cuartos medios para combinar linealmente cada una de dichas fracciones predeterminadas diferentes de la amplitud máxima de dicho tono de señalización para formar una señal compuesta multinivel, siendo determinadas dichas fracciones predeterminadas diferentes de acuerdo con un código de amplitud dado que permite que dichos segundos medios separen y recuperen cada uno de dichos datos de señalización partiendo de dicha señal multinivel.

20
25
30
5.- Mejoras caracterizadas por un sistema de se-

402984

22.



ñalización de acuerdo con la reivindicación 4 en el que
dichos terceros medios incluyen N amplificadores con ga
te acoplados cada uno en común a dicho primer origen y
a uno diferente de cada uno de dichos N orígenes, sien-
do accionado el gate de cada amplificador por su corres-
pondiente de cada uno de dichos datos de señalización y
teniendo su ganancia ajustada de forma que facilite a
su correspondiente una de cada dichas diferentes fraccio-
nes de la amplitud máxima de dicho tono de señalización;
y unos cuartos medios que incluyen N resistencias cada
una de las cuales tiene un extremo acoplado a la salida
de uno diferente de dichos amplificadores con gate y el
otro extremo acoplado a un terminal de salida común para
dicha señal compuesta multinivel.

6.- Mejoras caracterizadas por un sistema de se-
ñalización de acuerdo con la reivindicación 4, en que di-
chos segundos medios incluyen unos quintos medios con
respuesta a dicha señal multinivel, para separar y recu-
perar cada uno de dichos datos de señalización de dicha
señal multinivel de acuerdo con dicho código de amplitud
dado.

7.- Mejoras caracterizadas por un sistema de se-
ñalización de acuerdo con la reivindicación 6, en que di-
chos quintos medios incluyen un circuito de detección de
nivel para separar los niveles de dicha señal multinivel
asignado a cada uno de dichos datos de señalización de
acuerdo con dicho código de amplitud dado, así como unos
relés o medios similares con respuesta a dichos niveles
separados de cada uno de dichos datos de señalización,
para recuperar cada uno de dichos datos de señalización.



8.- Mejoras caracterizadas por un sistema de señalización de acuerdo con la reivindicación 1, en que N es igual a dos; cada uno de dichos datos de señalización es del tipo "on" - "off", y dichos primeros medios incluye: un primer amplificador con gate acoplado a dicho primer origen y a uno de dichos orígenes de datos de señalización, siendo la ganancia del primer amplificador ajustada para obtener en su salida dos tercios de la amplitud máxima de dicho tono de señalización cuando se ponga el gate conductor para la condición "on" de dicho dato de señalización desde el que se ha citado de dichos orígenes de datos de señalización; una primera resistencia acoplada entre la salida de dicho primer amplificador y un terminal de salida común; un segundo amplificador con gate acoplado a dicho primer origen y al otro de dichos orígenes de datos de señalización, estando ajustada la ganancia de dicho segundo amplificador para obtener en su salida un tercio de la amplitud máxima de dicho tono de señalización cuando se ponga el gate conductor para la condición "on" de dicho otro dato de señalización y, una segunda resistencia acoplada entre la salida de dicho segundo amplificador y dicho terminal de salida común, combinando linealmente dichos primera y segunda resistencias dichos dos tercios y dicho tercio de la amplitud máxima de dicho tono de señalización para obtener en dicho terminal común de salida una señal compuesta multinivel que tiene un primer nivel igual a cero de la amplitud máxima de dicho tono de señalización, un segundo nivel igual a un tercio de la amplitud máxima de dicho tono de señalización, un tercer nivel igual a dos tercios

402984

24.



de la amplitud máxima de dicho tono de señalización y un cuarto nivel igual a la amplitud máxima de dicho to no de señalización.

5 9.- Mejoras caracterizadas por un sistema de señalización de acuerdo con la reivindicación 8, en que dichos segundos medios incluyen: un detector para recuperar dichos primero, segundo, tercero y cuarto niveles, siendo positivo con respecto a una tensión de referencia; un primer origen de tensión igual a menos un medio de la
10 amplitud máxima de dicho tono de señalización; un primer sumador lineal acoplado a dicho detector y a dicho primer origen de tensión para obtener dicha señal compuesta con dichos primero y segundo niveles, siendo negativa con -
15 respecto a dicha tensión de referencia y siendo dichos tercero y cuarto niveles positivos con respecto a dicha tensión de referencia; un divisor de tensión que tiene una entrada acoplada a la salida de dicho primer sumador y dos salidas; un primer diodo acoplado a una de dichas
20 dos salidas de dicho divisor de tensión con polaridad de forma que a la salida de dicho primer sumador pasen dichos tercero y cuarto niveles; un primer relé o medio similar acoplado a la salida de dicho primer diodo para recuperar el dato mencionado de dichos datos de señalización, causando la presencia de uno u otro de los niveles tercero
25 o cuarto la reproducción de la condición "on" de dicho dato de señalización y causando la ausencia de ambos niveles tercero y cuarto la reproducción de la condición "off" de dicho dato de señalización; un segundo origen de tensión igual a menos un tercio de la amplitud máxima de dicho
30 tono de señalización; un segundo sumador lineal acoplado



a la salida de dicho primer diodo y a dicho segundo origen de tensión para obtener de dichos tercero y cuarto niveles en la salida de dicho primer diodo dicho cuarto nivel positivo con respecto a dicha tensión de referencia y dicho tercer nivel negativo con respecto a dicha tensión de referencia; un segundo diodo acoplado a la salida de dicho segundo sumador con polaridad para que dicho cuarto nivel pase a la salida de dicho sumador, un tercer diodo acoplado a la otra de dichas dos salidas de dicho divisor de tensión con polaridad para que dichos primero y segundo niveles pasen a la salida de dicho primer sumador; un tercer origen de tensión igual a más un tercio de la amplitud máxima de dicho tono de señalización; un tercer sumador lineal acoplado a la salida de dicho tercer diodo y a dicho tercer origen de tensión para obtener de dichos primero y segundo niveles en la salida de dicho tercer diodo dicho segundo nivel positivo con respecto a dicha tensión de referencia y dicho primer nivel negativo con respecto a dicha tensión de referencia; un cuarto diodo acoplado a la salida de dicho tercer sumador con polaridad para que dicho segundo nivel pase a la salida de dicho tercer sumador, y un segundo relé o medios similares acoplado a la salida de dicho segundo diodo y a la salida de dicho cuarto diodo para recuperar dicho otro de dicho dato de señalización, causando la presencia de uno de dichos segundo o cuarto niveles la reproducción de la condición "on" de dicho otro de dichos datos de señalización y causando la ausencia de ambos de dichos segundo y cuarto niveles la reproducción de la condición "off" de dicho otro de dichos datos de señalización.

402984

26.



10. Mejoras en los sistemas multiplex de señalización de fuera de banda.

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

5

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

Madrid, 19 MAY. 1972



M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL



402984

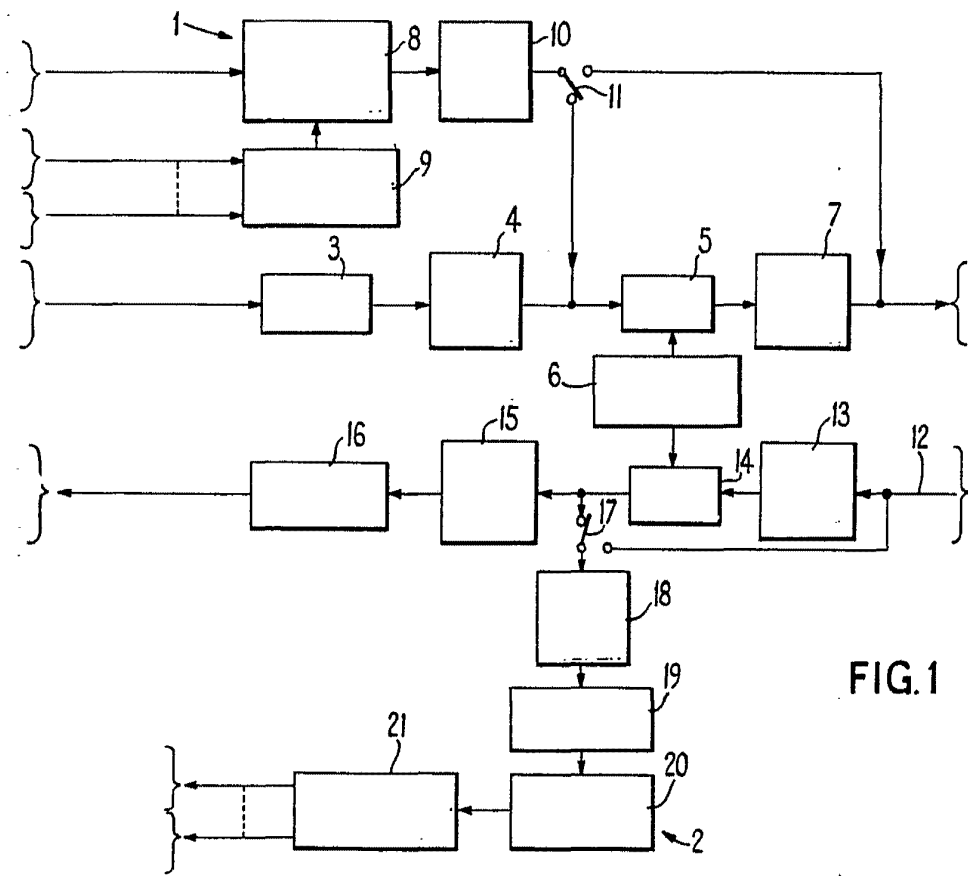


FIG. 1



30 OCT. 1972

M. G. Santamaria
 M. G. SANTAMARIA
 VICE-SECRETARIO GENERAL



402984

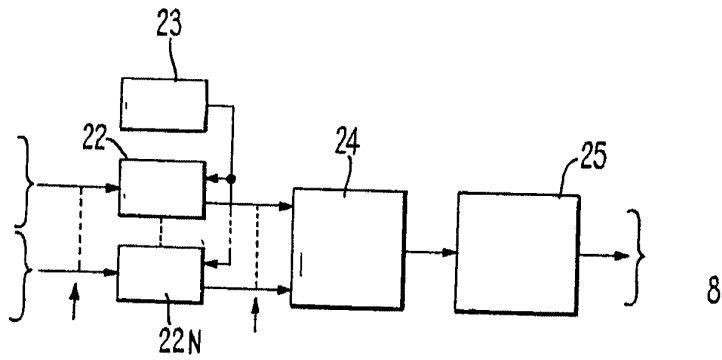


FIG. 2

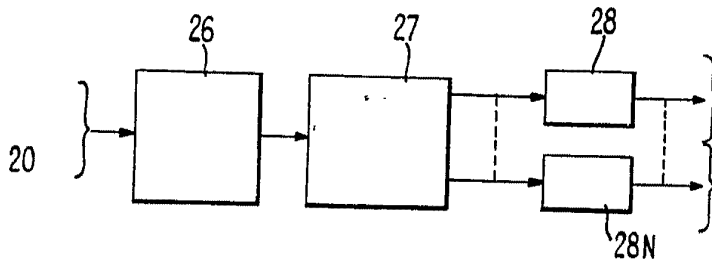


FIG. 3

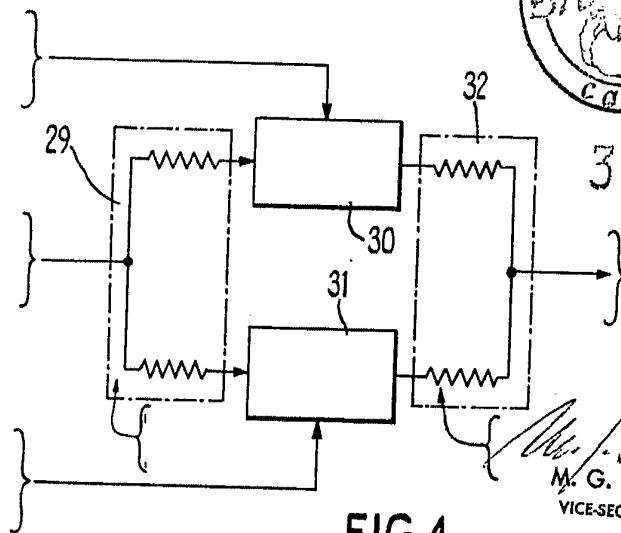
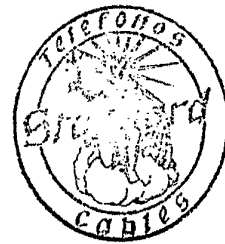


FIG. 4

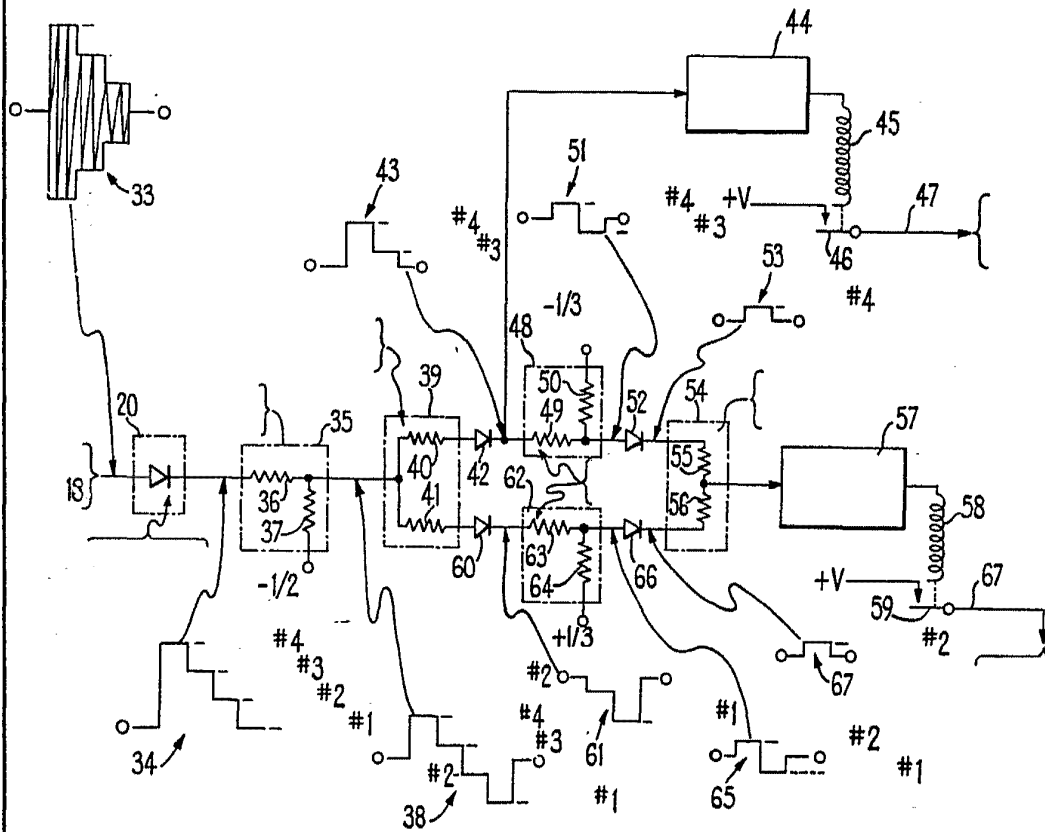


30 OCT. 1972

M. G. Santamaria
 M. G. SANTAMARIA
 VICE-SECRETARIO GENERAL

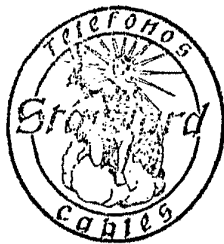


402984



30 OCT. 1972

FIG. 5



M. G. Santamaria
 M. G. SANTAMARIA
 VICE-SECRETARIO GENERAL