

Caso Leonard-Shennum 1-1.

JE.

272907



272907

PATENTE DE INVENCION

a favor de

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

195 Broadway

por:

"Sistema de transmisión de señales telefónicas de modu-
lación por impulsos cifrados".

Memoria descriptiva.

Este invento se refiere en general a los sistemas
de comunicación por impulsos, y más concretamente, aunque
no de modo exclusivo en sus aspectos más amplios, a siste-
mas multiplex por división de tiempo, de modulación por



impulsos codificados o cifrados para uso entre centrales telefónicas en la zona de intercambio.

5 Cuando varias líneas de transmisión telefónica a frecuencia vocal constituidas por un par de conductores metálicos se reemplaza por un solo circuito de unión multicanal, cada canal, si ha de ser totalmente compatible con el equipo de conmutación asociado, debe ser capaz no solo de conducir la misma información verbal, sino también de dar paso a una forma de información de señales igual que
10 el par de hilos de frecuencia vocal que reemplaza. En otras palabras, debe aceptar mensajes verbales e información de señales en la misma forma que si hubieran de aplicarse a un par de conductores y reproducir ambas informaciones substancialmente en la misma forma en el otro extremo de la lí-
15 nea, si ha de evitarse la necesidad de alteraciones complicadas en el equipo de conmutación asociado. Se conocen diversas técnicas para transmitir información de señales por los respectivos canales en sistemas multiplex corrientes de división de frecuencia, pero no suelen ser de fácil
20 empleo con sistemas multiplex de división de tiempo del tipo de modulación cifrada de impulsos. Los que son aplicables, tienden a serlo solo a costa de una complejidad mucho mayor del circuito, resultante de la duplicación de funciones.

25 La señalización en un sistema telefónico puede dividirse muy bien en dos grandes clases, de inspección y de regulación. La primera permite a un abonado u operador iniciar una petición de servicio, mantiene o suspende una conexión ya establecida, o vuelve a llamar a un operador
30 para una conexión establecida de antemano. La segunda per-



mite pasar información por la línea para dirigir el establecimiento de una conexión particular que interese. Como, al menos entre oficinas centrales en la zona de intercambio, el tipo de señales generalmente encontradas que más exigen del sistema es una forma de señales reguladoras conocidas por reversivas, la descripción del presente invento se dedicará sobre todo a los impulsos reversivos. Los principios fundamentales del invento son desde luego aplicables también a otras formas de señales, particularmente a las basadas en la transmisión rápida de varias señales biestáticas simultáneamente en uno o en ambos sentidos por el ramal.

La impulsión reversiva entre estaciones telefónicas centrales debe su existencia a la naturaleza del funcionamiento de ciertos tipos de equipos conmutadores de centrales. Algunos aparatos de conmutación, en particular los selectores de cuadro, se mueven por si mismos sobre hileras de terminales, y señalan su posición mediante impulsos producidos al pasar por los terminales respectivos. En cada una de estas instalaciones se cuentan dichos impulsos y el interruptor se para una vez alcanzada la posición que interesa. La manipulación de ese equipo desde una estación central situada en el extremo remoto de un ramal se conoce por impulsión reversiva, pues dicha oficina regula el ajuste de los interruptores por medio de impulsos que "revierten" o vuelven por el ramal. La central en que se origina la llamada engendra solo indicaciones de arranque y parada, en forma de señales activas y pasivas.

Los ramales de impulsión reversiva originan llamadas solo en una dirección. La estación central en que se inicia

272907



la llamada se denomina estación de origen, y estación de término aquella en que se recibe la llamada. La estación de término suministra normalmente a la de origen una tensión negativa conocida por "batería" en el lado de enlace de la línea, y por "masa" en el lado de timbre, para indicar la situación de enganche en la estación de término. La estación de origen envía una señal de comienzo al activarse, y hace circular la corriente hasta la de término; ésta devuelve entonces interrupciones momentáneas del flujo de corriente, llamadas impulsos reversivos cuando su equipo interruptor pasa por sus contactos terminales. Una vez recibido el número adecuado de impulsos reversivos, la estación de origen transmite una señal de parada al inactivarse e interrumpir la circulación de la corriente. El equipo conmutador de la estación de término avanza entonces al selector inmediato, y la secuencia se repite tantas veces como sea necesario, hasta alcanzar el número llamado. Cuando el abonado requerido coge su teléfono, la estación de término invierte la polaridad de la tensión continua suministrada a la estación de origen, poniendo a masa el lado de enlace de la línea y a batería el lado de timbre.

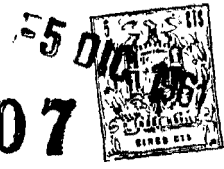
Anteriormente, un modo preferido de transmitir información por impulsos reversivos a través de un sistema múltiple de transmisión de mensajes de modulación por impulsos cifrados con división de tiempo, dotado de un número determinado de espacios numéricos por canal para transmitir mensajes era una disposición en la cual se añadía un espacio numérico exclusivamente transmisor de señales a cada canal, y se utilizaba para transmitir señales de libre o de ocupado desde la central de origen hacia la de término,

72907



e impulsos reversivos desde la segunda a la primera. Se obtenía un segundo trayecto para transmitir señales de enganche o desenganche desde la central de término hacia la de origen empleando el espacio numérico de mensaje regular menos significativo en cada canal. Cuando un canal estaba enganchado en la central de término, el estado de señal nula en el modulador imprimía un impulso nulo (es decir, "0" binario) en el espacio numérico menos significativo del mensaje. Cuando el mismo canal estaba desenganchado en la estación de término, se dejaba aparecer un impulso cualquiera en el espacio numérico menos significativo del mensaje. Este espacio se exploraba en la estación de origen, para detectar la diferencia entre los dos estados de señalización, o sea entre el "0" binario y el "1" binario casual. De ese modo, se obtenían dos canales señaladores desde la central de término a la de origen, con solo añadir un espacio numérico.

La disposición descrita resultó expuesta a errores en la transmisión de información por señales de enganche o desenganche desde la central de término a la de origen, a menos de tomar precauciones para mantener a un nivel muy bajo en el equipo de término el ruido o las variaciones de intensidad en el codificador en ausencia de señal. De otro modo, el ruido o las variaciones tendían a provocar la aparición de impulsos al azar en el espacio numérico menos significativo del mensaje, y se transmitía una información falsa por señales. Por desgracia, las precauciones necesarias para mantener tal ruido aceptablemente bajo tendían a aumentar la complejidad y el coste del equipo considerado. Además, la disposición empleada anteriormente tenía



el inconveniente de señalar enganche durante lapsos prolongados de escucha, ya que el dígito menos significativo no seguía siendo casual en tales circunstancias.

5 Por consiguiente, un objeto principal del presente invento es aumentar la fidelidad de las señales en un sistema de comunicación por impulsos, de un modo sumamente sencillo y económico.

10 Otro objeto más concreto del invento es eliminar la posibilidad de transmitir información falsa por señales a causa de los ruidos en un sistema telefónico de modulación por impulsos cifrados.

15 Otros objetos del invento consisten en proporcionar una regulación positiva de la información por señales de enganche y desenganche transmitida en un sistema telefónico de modulación por impulsos cifrados, y evitar que las señales dependan de la recepción casual de impulsos en cualquier espacio numérico marcado.

20 De conformidad con el presente invento, la fidelidad de las señales en un sistema de transmisión de mensajes numéricos que requiere varios canales de señales no informativas biestáticas en ciertas condiciones de señalización, y empleando sólo un espacio numérico para señales, se aumenta suprimiendo la regulación de los espacios numéricos necesarios para el mensaje adicional en el equipo
25 transmisor del mismo, durante uno de los estados de la información transmitida mediante señales en el espacio numérico exclusivamente señalizador; transmitiendo las demás señales no informativas en esos espacios numéricos no destinados a mensajes, y restableciendo la regulación de los
30 espacios numéricos de mensaje afectados en el equipo trans

65 D



27207

misor de mensajes durante el otro estado de la señal transmitida en el espacio numérico exclusivamente señalizador. De este modo se regula positivamente la transmisión de todas las señales no informativas, cuya exactitud no depende ya de la capacidad del equipo receptor para distinguir entre la presencia casual y la ausencia obligada de un impulso en cualquier espacio numérico dado.

En un sistema telefónico de modulación por impulsos cifrados, equipado para transmisión de impulsos reversivos, el invento proporciona una regulación positiva de la transmisión de la información de enganche y desenganche por el circuito de unión entre una central de término y la de origen. De conformidad con el invento, el espacio numérico exclusivamente señalizador se emplea para transmitir información de enganche y desenganche y eximir el espacio numérico menos significativo del mensaje de la influencia del generador de modulación por impulsos codificados durante los periodos de enganche. El espacio numérico menos significativo se emplea para transmitir impulsos reversivos durante los periodos de enganche, y se devuelve el control de ese espacio al codificador durante los periodos de desenganche. Como se obtiene el control positivo de los espacios numéricos menos significativos del mensaje por medio del espacio numérico exclusivamente señalizador, la fidelidad de las señales no depende del mantenimiento de niveles de ruido demasiado bajos en los equipos transmisor y receptor terminales.

El invento podrá comprenderse mejor estudiando la siguiente descripción detallada de una forma específica de realización, dispuesta para la transmisión de impulsos re-

272907



versivos entre centrales telefónicas en un sistema de modulación por impulsos cifrados por canales múltiples con división de tiempo. En el plano indican:

5 La figura 1, el equipo de modulación por impulsos cifrados empleado en la central de origen, en una forma de realización del invento.

La figura 2, el equipo de modulación por impulsos cifrados empleado en la central de término del mismo ejemplo de realización del invento.

10 La figura 3, varias formas de ondas de impulsos reguladores empleadas en el ejemplo del invento expuesto en las figuras 1 y 2; y

15 Las figuras 4 y 5, tablas indicadoras del funcionamiento de los circuitos de las figuras 1 y 2 en las distintas condiciones de señalización requeridas para la transmisión de impulsos reversivos.

En las figuras 1 y 2, los símbolos utilizados tienen los siguientes significados:

- 20
- A: contactos de relevador normalmente cerrados.
 - B: contactos de relevador normalmente abiertos.
 - C: discriminador AND.
 - D: discriminador inhibitorio.

25 El ramal telefónico múltiple para modulación cifrada de impulsos con división de tiempo por varias canales representado en las figuras 1 y 2, se emplea para reemplazar varias líneas de frecuencia vocal de un par de conductores entre centrales telefónicas. Solo se representa con detalle un canal de cada estación, pero se indican los puntos de conexión de los demás. Según puede apreciarse, este canal termina en una línea bifilar de frecuencia vocal en

30

-5 DIC. 

272907

cada estación, donde está conectada al equipo usual de conmutación. Como ya se ha dicho, el ramal está equipado para impulsión reversiva, para ilustrar la aplicación de los principios fundamentales del presente invento.

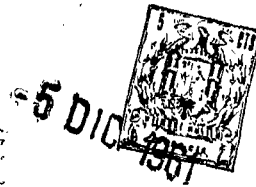
5 En la figura 1, la línea bifilar -11- de frecuencia vocal que sale de la central de origen está conectada a una red neutra -12-, que termina a su vez en una red compensadora -13- adecuada. La transmisión más allá de la red neutra -12- es de cuatro hilos, con las dos direcciones
10 de transmisión separadas por conjugación de la red neutra -12-. La vía de transmisión desde la red neutra -12- adopta la forma de un filtro de baja frecuencia -14-, un selector discriminador -15- de canal, es un compresor -16-, un
15 cifrador -17- de modulación de impulsos en clave, y un amplificador de impulsos -18- para transmisión regenerativa. El filtro -14- sirve para limitar las frecuencias máximas de los mensajes transmitidos de frecuencia vocal a 4 kilociclos, por ejemplo, y el discriminador -15- se activa por medio de un impulso de canal a razón de 8 kilociclos. Como
20 se ve en las primeras cuatro líneas de la figura 3, los impulsos asignados a cada canal, indicados por CH1, CH2, CH3 y CH4, están desplazados en tiempo de todos los demás impulsos de canal, de modo que la carga aplicada al compresor -16- es una serie multiplicada de muestras con división de
25 tiempo, tomadas de todos los canales que transmiten. Como se ha indicado, las muestras procedentes de los otros canales están entrelazadas con las del discriminador -15-, en la entrada del compresor -16-.

30 Como es ahora corriente en muchos sistemas transmisores de canales múltiples, el ejemplo del invento ilustrado en las fig. 1 y 2 tiene compresores-expansores o compensadores para mejorar la rela



ción señal/ruido del sistema. En cada sentido de transmisión, un compansor adopta la forma de un compresor de volumen en la terminal transmisora, seguido de un expansor complementario de volumen en la terminal receptora. En un sistema de modulación cifrada de impulsos, el compansor sirve para aumentar la proporción del margen de volumen del cifrador utilizado por mensajes de poco volumen, reduciendo así la cantidad del ruido cuantificante. Los mensajes voluminosos aprovechan ya del todo el margen del cifrador, de manera que se reduzca a un bajo nivel de volumen el llamado ruido cuantificante.

Al compresor -16-, en la vía de transmisión de la figura 1, sigue un cifrador -17- de modulación de impulsos en clave, que comprende siete cifras, es decir, emplea siete números de mensaje por canal en la escala de tiempo, o traduce cada muestra comprimida que se le aplique en una clave binaria de impulsos ("1" binario) y espacios ("0" binario), ocupando siete espacios numéricos o intervalos de tiempo. Para regular la sincronización del cifrador -17-, se aplican impulsos sincronizantes repetidos durante el intervalo de igual número de cada grupo de clave los conductores reguladores de tiempo-D1 a-D7.- Como se ve en la línea quinta de la figura 3, el conductor -D1- está excitado durante el primer intervalo o espacio numérico de cada grupo de clave, y regula la sincronización del origen de las marcas o espacios en el intervalo más significativo. En la sexta línea de la figura 3 se aprecia que el conductor -D7- se excita durante el intervalo séptimo de cada grupo de clave, y regula los tiempos de producción de impulsos o espacios en el intervalo menos significativo. Los



conductores -D2- a -D6- se excitan de manera análoga durante sus intervalos o espacios numéricos respectivos. El codificador -17- puede adoptar la disposición de cualquiera de los codificadores de red conocidos.

5 El amplificador -18- de impulsos para transmisión regenerativa está conectado para recibir los grupos de clave binaria multiplicada que produce el cifrador -17-, y sirve para asegurar la uniformidad de los impulsos que hayan de transmitirse por el ramal al equipo receptor de la central de término.

10

La porción del equipo transmisor de la estación de origen descrita hasta ahora es corriente, en el estado actual de desarrollo de la modulación cifrada de impulsos. El resto del circuito transmisor y de frecuencia vocal ilustrado en la figura 1 tiene por objeto, de acuerdo con el

15

invento, proporcionar una vía de señalización desde la estación de origen a la de término y completar las dos vías de señales necesarias para la transmisión por impulsos reversivos desde la estación de término a la de origen.

20 Junto al extremo izquierdo de la línea bifilar vocal -11- (fig. 1), unos contactos -21- y -22- de relevador que se cierran al ser accionado el relevador, están conectados en serie a los lados de enlace -T- y timbre -R- de la línea. Unas conexiones entre ambos lados de la línea

25 contienen contactos -23- y -24- de relevador, que se abren al ser accionado el relevador. Todos estos contactos, como se explicará más adelante, pertenecen al relevador de inspección (SUP) manipulado desde la estación de término, y se emplean para invertir la polaridad de batería en la línea

30 -11-, respondiendo a una señal de desenganche.

30



Más a la derecha, los contactos -25- de relevador normalmente abiertos están conectados a masa desde el lado de timbre de la línea, a través de una resistencia elevada -26-, y los contactos -27- normalmente cerrados conectan el lado de timbre de la línea a la red neutra -12-. Los contactos -25- y -27- pertenecen a un revelador -RP- (de impulsos reversivos) maniobrado desde la central de término, y sirven para interrumpir el flujo de corriente en la central de origen, a fin de reconstruir impulsos reversivos. Justamente a la izquierda de la red neutra -12-, el lado de timbre de la línea se conecta a tierra a través de una resistencia pequeña -28-, y el lado de enlace se conecta a un generador -29- negativo de 48 voltios a través de una resistencia pequeña -30-.

Un trayecto de señales a la oficina de término comienza justamente a la derecha de los contactos del relevador SUP, donde un par de resistencias de aislamiento -31- y -32- están conectadas a los respectivos lados de enlace y de timbre de la línea. Un par de condensadores -33- y -34- están conectados desde los extremos de las resistencias de aislamiento -31- y -32- a masa, y con las resistencias -35- y -38-, impiden que las componentes de frecuencia de impulsos del canal estorben el funcionamiento del trayecto de conversación. El extremo de la resistencia de aislamiento -31- más apartado de la línea está conectado a través de la resistencia -35- al terminal de cátodo de un diodo -36- detector de señales. El extremo correspondiente de la resistencia de aislamiento -32- está conectado, a través de la combinación en serie de un condensador -37- de bloqueo de la corriente continua y una resistencia -38-, al



terminal de anodo del diodo -36-. Este diodo -36- es un conmutador que sirve para maniobrar un relevador SIG (de señalización) en la central de término. La polarización la proporciona un generador negativo -39- de 35 voltios, conectado a través de una resistencia -40- a su terminal de anodo, y una resistencia -41- conectada a masa desde su terminal de catodo. El terminal de catodo del diodo -36- recibe, a través de un condensador de acoplamiento -42-, impulsos de canal procedentes del mismo generador que gobierna el discriminador -15- selector de canales. El terminal de anodo del diodo -36- está conectado a un trayecto de salida que comprende sucesivamente un condensador de acoplamiento -43-, una resistencia -44-, un amplificador de impulsos -45-, y un discriminador AND -46-, y está conectado al lado de entrada del amplificador transmisor -18-.

Un sistema similar de trayectos señalizadores desde otros canales está conectado al trayecto transmisor común por el lado de entrada del amplificador -45- de impulsos regenerativos. En el trayecto común, el discriminador AND -46-, activado solo cuando se hallan excitados todos sus conductores entrantes, recibe impulsos numéricos durante el octavo intervalo asignado a cada canal. Este octavo intervalo se agrega a los que en cada canal transmiten mensajes telefónicos, y por eso su empleo para transmitir avisos biestáticos no perjudica la calidad de la transmisión de tales mensajes. Los impulsos reguladores del octavo intervalo se representan en la última línea de la figura 3.

El sistema señalizador que acaba de describirse es el detector SIG, y gobierna la línea bifilar -11- para determinar si la central está ocupada o no. Cuando la central

872907



de origen se halla inactiva, el extremo correspondiente de la línea -11- está en circuito abierto, y no circula corriente. En estas condiciones, el diodo -36- se polariza en sentido directo por la combinación del generador -29- de 48 voltios negativos y el generador -39- de 35 voltios negativos, y permite que los impulsos de canal disparen el amplificador -45- para transmitir por la línea. En cambio, cuando la central de origen está en actividad, el extremo correspondiente de la línea -11- se halla substancialmente en corto circuito, y se aplica un potencial de masa en vez del potencial negativo de 48 voltios al terminal de catodo del diodo -36-. En estas condiciones, el diodo -36- se polariza en sentido inverso, y se interrumpe la transmisión de impulsos de canal. Por obra del discriminador AND -46-, se transmite así "1" binario durante el octavo intervalo en cualquier canal, respondiendo a un estado de inactividad o circuito abierto, y "0" binario en respuesta a un estado de actividad o circuito cerrado. Esto se resume en forma de tabla en la figura 4, para facilitar la referencia.

El sistema receptor de mensajes y señales en el otro extremo de la línea de transmisión se ilustra en la figura 2, donde un amplificador -60- receptor que recibe impulsos regenerativos recupera y regenera el conjunto de los impulsos transmitidos por el amplificador -18- en la figura 1. La salida del amplificador receptor -60- se hace pasar por un descifrador -61- de modulación de impulsos cifrados. Se suministran impulsos reguladores al descifrador -61- durante intervalos -D1- a -D7- en cada canal, para regular el ritmo de aquél. La salida del descifrador



-61- pasa por un expansor -62-, y la salida de éste presenta la misma sucesión de muestras de mensaje aplicada al compresor -16- en la figura 1. En ese punto se efectúa la distribución de mensajes a cada uno de los canales receptores.

En el canal receptor ilustrado, el lado de salida del expansor -62- está conectado, por un discriminador de canales -63- y un filtro -64- de baja frecuencia, con una red neutra -65-. Los impulsos propios del canal respectivo se aplican al discriminador -63-, para separar las muestras de mensaje de este canal de la de otros. Los impulsos destinados a los cuatro primeros canales se ilustran en las primeras cuatro líneas de la figura 3, como ya hemos dicho. El filtro de baja frecuencia -64- separa los componentes de alta frecuencia de las muestras de mensaje para este canal particular, y restituye el mensaje a su forma original. La red neutra -65- termina en una red compensadora -66-.

A la derecha de la red neutra -65-, la transmisión vuelve a hacerse bifilar por una línea -67-. Una resistencia pequeña -68- está conectada entre los lados de enlace y de timbre de la línea bifilar -67-, justamente a la derecha de la red neutra -65-, para asegurar la permanencia de la corriente continua con fines de señalización.

La porción del equipo receptor de la estación de término aquí descrita es corriente en su mayor parte. El resto tiene por objeto completar el trayecto señalizador para transmitir información de inactividad o de ocupado desde la estación de origen. Un par de contactos -71- de relevador que se abren al funcionar el relevador, están co-



nectados en serie con el lado de enlace de la línea bifilar -67-. Estos contactos pertenecen a un relevador SIG (de señalización), y se emplean para abrir y cerrar el circuito en la línea -67- en respuesta a señales de inactividad de ocupación procedentes de la estación de origen.

5 El equipo exclusivamente señalizador de la figura 2 comienza a la derecha del amplificador receptor -60-, donde está conectado a la línea un conductor de carga de un discriminador AND -75-. El otro conductor de entrada de este paso recibe impulsos numéricos durante el octavo intervalo asignado a cada canal. Para el canal ilustrado, el conductor de salida del discriminador AND -75- está conectado, a través de otro discriminador AND -76- (regulado por impulsos de canal) y de un circuito integrador -77-, a un relevador -78- de señales (SIG). Este equipo es el regenerador SIG, y, como muestra la figura 4, sirve para movilizar el relevador -78- en respuesta a "1" binario recibido durante el octavo intervalo o espacio numérico, y liberarlo en respuesta a "0" binario recibido durante el mismo lapso. La función del circuito integrador -77- es acumular la corriente suficiente para que funcione con rapidez el relevador -78- y se mantenga en actividad entre impulsos numéricos movilizantes sucesivos.

15 Los contactos -71- de la figura 2 son los del relevador SIG -78-. Como se indica en la figura 4, están abiertos en presencia de "1" binario en el espacio numérico octavo, restaurando así en la línea -67- una comba abierta como señal inactiva; y se cierran en presencia de "0" binario en el mismo espacio, restableciendo una comba cerrada como señal activa. El estado de señal de corriente con-



tinua restaurado en la línea -67- es, por tanto, idéntico en substancia al aparecido en la línea bifilar -11- (fig. 1), que permite al equipo de conmutación de ambas centrales funcionar justamente como si no interviniese ningún sistema de modulación cifrada de impulsos.

El equipo de modulación cifrada de impulsos, desde la estación de término a la de origen, es substancialmente el mismo que en sentido opuesto, ya descrito. Un filtro -85- de baja frecuencia está conectado a la red neutra -65-, y aislado del filtro -64- de la vía de recepción por conjugación de la red neutra -65-. Más allá del filtro -85-, en la vía de transmisión, hay un discriminador de canales -86-, un compresor -87-, y un cifrador -88- de modulación de impulsos en clave, y un amplificador -89- transmisor de impulsos regenerativos. Otros canales se multiplican para transmisión por el lado de entrada del compresor -87-. El cifrador -88- es parecido al cifrador -17- de la figura 1, en todos los aspectos, exceptos en que, por razones que se explicarán más adelante, recibe sus impulsos de sincronización de la séptima cifra de un discriminador -90- de inhibición. Este discriminador se activa siempre que se excita su terminal de inhibición (indicado por el pequeño semicírculo en el símbolo).

Como ya se ha explicado, el presente invento proporciona dos vías de señales de gran velocidad desde la central de término a la de origen de mayor fidelidad que los utilizados hasta ahora. La tabla de la figura 5 indica el empleo de esas vías para transmitir señales de enganche y desenganche, y también impulsos reversivos.

En la estación de término, como muestra la figura 2

2007



los estados de señales que proporciona el equipo de conmutación de la central a la línea bifilar -67- están vigilados por un par de detectores. Uno de ellos, de inspección (SUP), detecta la polaridad de batería, y el otro, de impulsos reversivos (RP), pone en evidencia la ausencia de corriente en el circuito.

Entre la resistencia -68- y los contactos -71- de relevador, un par de resistencias aislantes -94- y -95- están derivadas a través de la línea bifilar -67-, conectadas respectivamente a los lados de enlace y de timbre de la línea. Un par de condensadores -96- y -97- están conectados a masa desde los extremos de las resistencias -94- y -95- más apartadas de la línea, y, con las resistencias -98-, -100-, -101- y -103-, impiden que las componentes de frecuencia de impulsos de canal entorpezcan el trayecto de comunicación verbal.

La resistencia -94- está asimismo conectada, a través de otra resistencia -98-, al terminal de cátodo del diodo -99- detector de señales. Una resistencia -100- interconecta la resistencia aislante -95- y el terminal de ánodo del diodo -99-; este último funciona, como se describe más lejos, a modo de conmutador, y regula finalmente un relevador de supervisión en la central de origen. La resistencia aislante -95- está conectada también, a través de una resistencia -101-, al terminal de cátodo de un segundo diodo -102- detector de señales, el cual sirve como interruptor para regular el funcionamiento de un relevador de impulsos reversivos en la central de origen. Por su parte, la resistencia -94- está conectada a través de una resistencia -103- al terminal de ánodo del diodo -102-.



Los terminales de catodo de los diodos -99- y -102- están conectados entre si mediante un par de resistencias -104- y -105- en serie, y el punto medio entre las resistencias se halla conectado a un generador -106- de 2 voltios negativos. Los dos terminales de catodo están igualmente conectados a la fuente local de impulsos para el canal respectivo, a través de un par de condensadores de acoplamiento -107- y -108-.

A la izquierda de los diodos detectores -99- y -102- de la figura 2, los terminales de anodo del diodo disponen de una línea a masa a través de las resistencias -109- y -110-. El otro terminal de anodo del diodo -99- se conecta entonces, entre un condensador de bloqueo y una resistencia -112-, a un amplificador -113- de impulsos regenerativos, mientras que el terminal de anodo del diodo -102- se conecta, a través de un condensador de bloqueo -114- y una resistencia -115-, a un amplificador de impulsos regenerativos -116-. Los trayectos de señalización desde otros canales están conectados en multiplex, según se indica por los lados de entrada de los amplificadores -113- y -116-.

Los circuitos de detección expuestos en la figura 2 se completan mediante discriminadores AND -117-, -118-, y -119-. Los dos primeros tienen sus salidas conectadas al lado de entrada del amplificador transmisor -89- de impulsos regenerativos, en el trayecto principal de transmisión, mientras que el discriminador AND -119- tiene su salida conectada a uno de los conductores entrantes del discriminador AND -118-. Un conductor de entrada de cada uno de los discriminadores -117- y -119- se conecta para recibir impulsos del amplificador -113-, y el otro conductor



de entrada del discriminador AND -118- está conectado para recibirlos del amplificador -116- de impulsos regenerativos. Los otros conductores entrantes de los discriminadores AND -117- y -119- reciben impulsos durante los intervalos octavo y séptimo, respectivamente. También se suministran impulsos desde el amplificador -113- al borde de inhibición del discriminador -90-, y el otro borne del mismo discriminador recibe impulsos durante el intervalo séptimo o menos significativo de cada canal.

10 El circuito de señales que se acaba de describir constituye los detectores de supervisión SUP y de impulsos reversivos RF. Estos detectores vigilan la línea bifilar -67- para determinar si circula o no corriente, y en qué sentido. No circula corriente cuando el equipo conmutador de la central suministra un impulso reversivo a la línea
15 -67-. La corriente pasa por la línea -67- en cualquier otro momento, y su dirección depende del estado de enganche o desenganche en la central de término.

En ausencia de un impulso reversivo, la central suministra una tensión continua, denominada de batería, a la línea bifilar vocal -67- de la figura 2. En esta situación, el lado de enlace de la línea se mantiene a un potencial negativo de 48 voltios, mientras que el lado de timbre se halla conectado a masa. El diodo SUP -99- está polarizado en sentido directo por medio de las resistencias -100-
25 y -98-, y permite pasar impulsos de canal a través del amplificador -113- hacia los discriminadores AND -117- y -119-, y hacia el conductor de inhibición del discriminador -90-. De este modo, conforme a una característica importante del
30 invento, los impulsos numéricos séptimos o menos signifi-



cativos de mensaje se aíslan del modulador -88- por medio del discriminador de inhibición -90- durante un estado de enganche. Es decir, que el espacio numérico séptimo o menos significativo de mensaje se independiza del modulador -88- mientras el canal no se emplea para transmitir mensajes comerciales. Además, el discriminador AND -117- deja pasar un impulso durante el intervalo octavo o adicional no informativo, indicando un estado de enganche mediante la transmisión de "1" binario. El intervalo numérico séptimo o menos significativo de mensaje queda disponible para transmitir información de impulsos reversivos, sin perjuicio de la calidad de la transmisión, durante la parte comercial de una llamada telefónica.

Como el amplificador -113- deja pasar impulsos durante los periodos de enganche, se excita el conductor de entrada superior del discriminador AND -119-, y se permite el paso de impulsos numéricos séptimos al discriminador AND -118-. Pero durante un periodo de enganche, la batería negativa de 48 voltios, en el lado de enlace de la línea, polariza en sentido inverso el diodo RP -102-, a través de las resistencias -101- y -103-. La transmisión de impulsos de canal al amplificador de impulsos regenerativos -116- queda bloqueada, y no pasan los impulsos por el discriminador AND -118- durante el intervalo séptimo, aunque se reciban impulsos numéricos séptimos sincronizantes desde el discriminador AND -119-.

Para un estado de desenganche, el equipo de la central de término invierte la polaridad de batería aplicada a la línea bifilar -67-. El lado de timbre de la línea se mantiene a un potencial negativo de 48 voltios, mientras



que el lado de enlace está conectado a masa. El diodo SUP -99- se polariza entonces en sentido inverso, y se impide que lleguen impulsos de canal al amplificador -113-. En tales condiciones el terminal de inhibición del discriminador -90- no está excitado, y no se aplican impulsos a los conductores entrantes superiores de los discriminadores AND -117- y AND -119-. Así se dejan llegar impulsos numéricos séptimos sincronizantes al modulador -88-, y de acuerdo con un aspecto importante del invento, se restituye a ese elemento la regulación del intervalo séptimo o menos significativo de mensaje en condiciones de transmisión comercial informativa. Aunque el diodo RP -102- esté polarizado en sentido directo, los impulsos procedentes del amplificador -116- no pueden llegar a la línea durante el séptimo intervalo, porque el discriminador AND -119- bloquea los impulsos numéricos séptimos procedentes del discriminador AND -118-. Como el discriminador AND -117- no se activa durante el intervalo octavo, en esos intervalos se transmite "0" binario, para indicar un estado de desenganche.

En general, solo hay impulsos reversivos mientras la central de término está enganchada, o sea mientras el canal no se emplea para transmitir mensajes comerciales. Por consiguiente, el intervalo séptimo o menos significativo se puede ceder para transmitir información de impulsos reversivos sin detrimento de la calidad transmisora de la línea. Como quedan aún seis espacios numéricos para la transmisión de mensajes, un operador puede hablar en caso necesario durante un periodo de enganche, si bien a costa de una ligera merma de la calidad de transmisión. Pero como



ésta no puede producirse nunca en estado de desenganche, el trayecto señalador de impulsos reversivos que proporciona el presente invento no perjudica la calidad de transmisión del sistema al utilizarlo los abonados.

5 Cuando el equipo de la central conectado a la línea bifilar -67- engendra un impulso reversivo, se interrumpe el flujo de corriente entre los lados de enlace y de timbre de la línea. Por consiguiente, la batería de la central no puede polarizar el diodo SUP -99- ni el diodo RP -102-. En estas condiciones, ambos diodos reciben una polarización en sentido directo desde el generador negativo -106- de 2 voltios, y el trayecto polarizante comprende las resistencias -104- y -109-, por un lado, y las resistencias -105- y -110, por otro. Ambos diodos dejan pasar los impulsos de canal que llegan a los dos amplificadores -113- y -116-. Los impulsos que salen del amplificador -113- inhiben el discriminador -90- y regulan el espacio numérico menos significativo del mensaje, procedente del modulador -88-; al mismo tiempo excitan el discriminador AND -117-, para suministrar "1" binario a la línea durante el intervalo octavo o adicional, y excitan el discriminador AND -119- para suministrar impulsos numéricos séptimos al discriminador AND -118-. Dado que el terminal inferior de entrada del discriminador AND -118- recibe impulsos del amplificador -116-, se transmite "1" binario por la línea durante el séptimo intervalo.

El funcionamiento del circuito señalizador SUP y RP que queda descrito se resume en forma de tabla en la figura 5. Según se expone, la transmisión de informes de enganche o desenganche se regula afirmativamente en todo

27237



momento, sin depender de la transmisión casual de una cifra por la presencia de un mensaje o de ruido en la línea. El ruido en el equipo de término, que tiende a ser casual, no influye mucho en lo que atañe a la señalización. De acuerdo con un aspecto importante del invento, la información de cifra octava sirve para proporcionar el mismo género de regulación positiva del intervalo séptimo o menos significativo de mensaje. La regulación del espacio numérico séptimo, de conformidad con el invento, se aprovecha para señales solo durante un periodo de enganche. En los de desenganche, la regulación se confía al modulador, y se reanuda el uso normal de ese espacio numérico.

Como se expone en la figura 1, el trayecto de transmisión de mensajes por modulación de impulsos cifrados se completa en la central de origen mediante un amplificador receptor -130- de impulsos regenerativos conectado a una red neutra -12- a través de la combinación en serie de un desmodulador -131- de impulsos cifrados, un expansor -132-, un discriminador -133- de canales y un filtro pasa bajos -134-. Estos elementos son idénticos en substancia a los correspondientes de la central de término representados en la figura 2, y no es necesario describirlos de nuevo.

Para completar los dos trayectos de señales previstos por el invento, el equipo de la central de origen expuesto en la figura 1 emplea dos regeneradores de señales, ambos conectados a la línea entrante por el lado de salida del amplificador receptor -130-. Los dos regeneradores son substancialmente idénticos al regenerador SIG de la figura 2, si bien uno de ellos contiene un par de

272907

-5 D10



contactos -135- de relevador normalmente abiertos. El primero de esos regeneradores SUP de supervisión es una cadena en serie de un par de discriminadores AND -138- y -139-, un circuito integrador -140- y un relevador SUP -141-. Como se indica en la figura 1, el relevador SUP -141-, gobierna los contactos -21- a -24- de inversión de polaridad en la línea bifilar -11-. El discriminador AND -138- responde a impulsos numéricos durante el intervalo octavo de cada canal, y el discriminador AND -139- es activado por los impulsos del canal respectivo. Unos discriminadores correspondientes en conexión con otros canales se hallan acoplados al lado de salida del discriminador AND -138-.

El regenerador de señales RP de la central de término se compone de un discriminador AND -145- conectado en serie con un discriminador AND -146-, un circuito integrador -147- y un relevador -148-. Entre el discriminador AND -146- y el circuito integrador -147- hay unos contactos -135- normalmente abiertos, que pertenecen al relevador SUP -141-. Este regenerador es semejante al regenerador SUP, excepto que el discriminador AND -145- es activado por impulsos numéricos durante el intervalo séptimo o menos significativo de mensaje en cada canal. Como se indica en la figura 1, el relevador RP -141- gobierna los contactos -25- y -27- de relevador en la línea bifilar -11-.

Los regeneradores SUP y RP al funcionar reproducen por la línea bifilar -11-, en la central de origen, la información de señales de corriente continua sustancialmente idéntica suministrada a la línea bifilar -67- en la central de término por el equipo conmutador local.

-5 DIC



En la tabla de la figura 5 se resume también este proceso. Así, cuando la línea bifilar -67- está enganchada en la central de término, el equipo de la central de origen representado en la figura 1 recibe "1" binario en el espacio numérico octavo o adicional, y "0" binario en el espacio numérico séptimo o menos significativo de mensaje. El "1" binario del intervalo octavo moviliza al relevador SUP -141-, cerrando los contactos -21- y -22-, abriendo los contactos -23- y -24- en la línea -11-, y cerrando los contactos -135- en el regenerador RP. Éste se activa, y el estado restablecido en la línea bifilar -11- es substancialmente idéntico al detectado en la central de término, o sea potencial negativo de 48 voltios procedente del generador -29- en el lado de enlace de la línea, y conexión a masa en el de timbre, a través de la resistencia -28-.

En ausencia de un impulso reversivo, se recibe "0" binario durante el intervalo séptimo, y queda libre el relevador RP -148-. Durante un impulso reversivo, se recibe "1" binario en coincidencia con el intervalo séptimo o menos significativo del mensaje, el cual moviliza el relevador RP -148-, abriendo los contactos -27- y cerrando los contactos -25-. La resistencia -26- es mucho mayor que la resistencia -28-, y la corriente que circula entre los lados de enlace y de timbre de la línea -11- se reduce a un volumen muy pequeño, o se interrumpe, dicho de otro modo.

Finalmente cuando la línea bifilar -67- se desengancha en la central de término, la central de origen recibe "0" binario durante el intervalo octavo. En tales



272807

condiciones, se dispara el relevador SUP -141-, abriendo los contactos -21- y -22-, cerrando los contactos -23- y -24-, e invirtiendo efectivamente la polaridad de la corriente continua en la línea bifilar -11-. De acuerdo con un aspecto del invento, se restituye al modulador -88- de la central de término la regulación del intervalo séptimo. Pero la liberación del relevador SUP -141- por el "0" binario recibido durante el intervalo octavo abre los contactos -135-, para inactivar el regenerador RP, y el relevador RP -148- queda libre e independiente del contenido del espacio numérico séptimo mientras se utiliza el canal de modulación de impulsos cifrados para transmitir mensajes comerciales.

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Sistema de transmisión de señales telefónicas de modulación por impulsos cifrados, el cual comprende un transmisor para convertir la información verbal en grupos sucesivos de impulsos cifrados, cada uno con un número prefijado de espacios numéricos o intervalos, y órganos de señalización para transmitir simultáneamente al menos dos señales no verbales biestáticas, en condiciones de señalización seleccionadas y sin estorbar la transmisión verbal; con medios para agregar otro espacio numérico a cada grupo de clave aparte los de mensaje, y otros para transmitir una primera señal no verbal en el intervalo adicional; caracterizado por la disposición de medios que responden a un estado de la primera señal no verbal para substraer al



transmisor el control de uno al menos de los espacios numéricos verbales de cada grupo de clave; medios para transmitir la otra señal no verbal en el intervalo de mensaje substraído al control del transmisor, y medios que responden al otro estado de la primera señal no verbal para restituir al transmisor el control del espacio numérico mencionado.

2) Sistema de transmisión de señales telefónicas según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer transmisor de señales no verbales sirve para transmitir un estado de la primera señal no verbal cuando el sistema no se emplea para transmitir mensajes, y otro estado de dicha primera señal no verbal cuando el sistema está utilizándose para esa transmisión.

3) Sistema de transmisión de señales telefónicas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el órgano substractor del control sirve para substraer el control del menos significativo de los espacios numéricos del mensaje en respuesta a uno de los estados de la primera señal no verbal.

4) Sistema de transmisión de señales telefónicas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la segunda señal no verbal se transmite en el espacio numérico menos significativo del mensaje.

5) Sistema de transmisión de señales telefónicas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el órgano restaurador del control restablece el control del espacio numérico menos significativo del mensaje en respuesta al otro estado de la primera señal no verbal.

27290

-5 D/



- 6) Sistema de transmisión de señales telefónicas según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque uno de los estados de la primera señal verbal es un "1" binario, y el otro un "0" binario.
- 5 7) Sistema de transmisión de señales telefónicas de modulación por impulsos cifrados.

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

BARCELONA, 5 de Diciembre de 1961.

P. A.
José M. ...
F. ...

A large, stylized signature consisting of many overlapping, sweeping lines.

FIG. 2

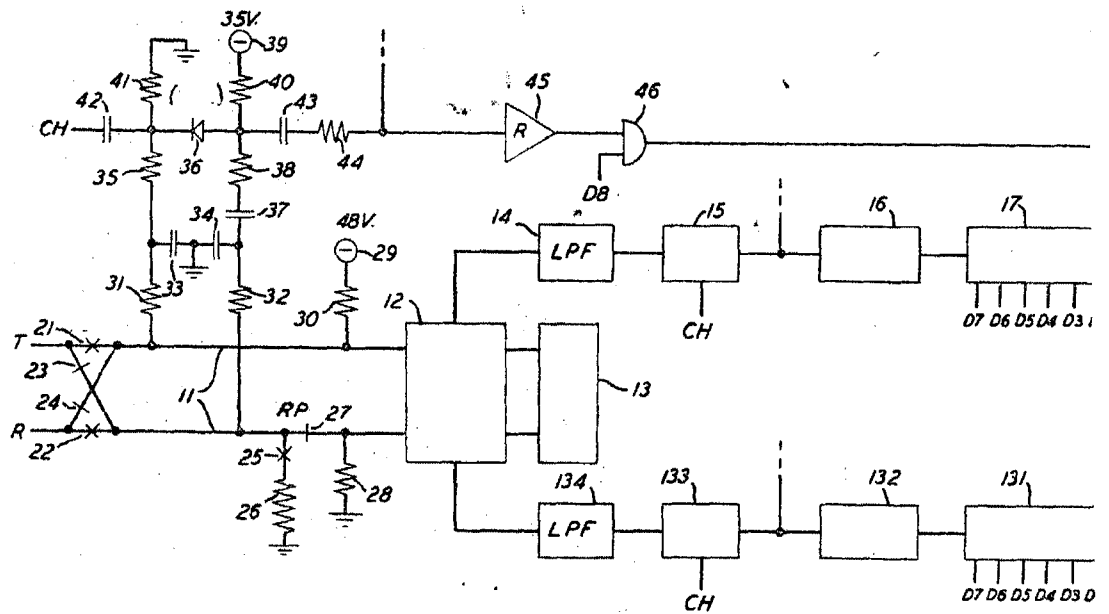
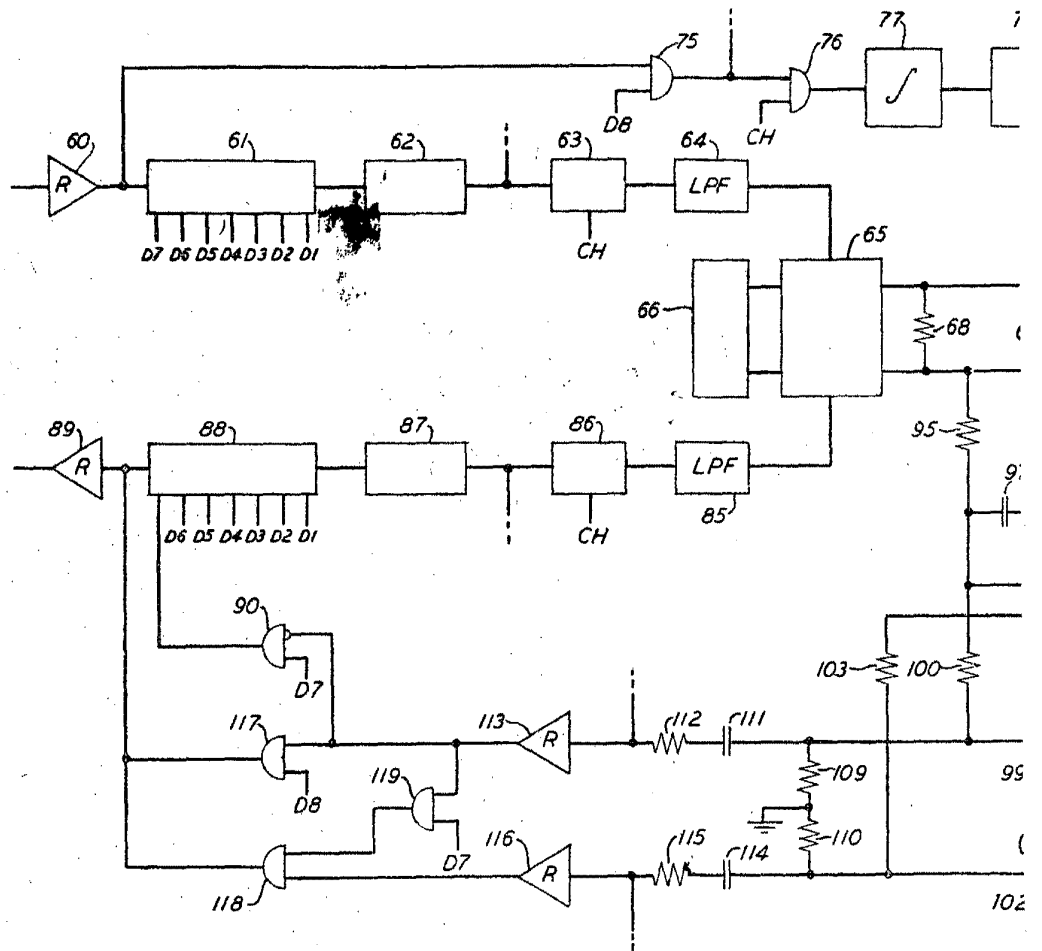
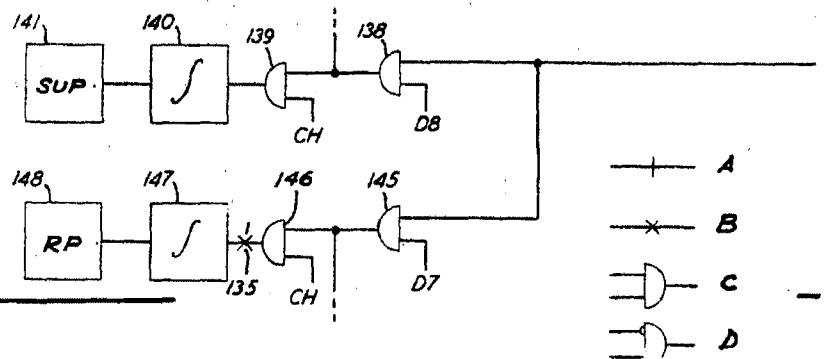
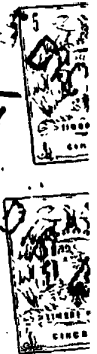


FIG. 1





72907

FIG. 3

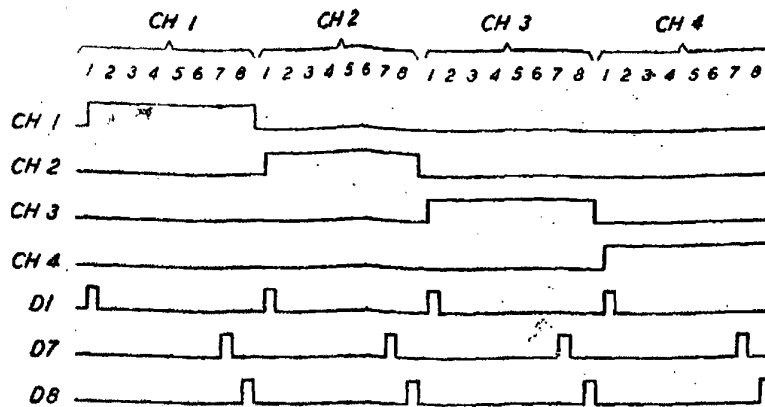


FIG. 4

ESTACION DE ORIGEN		ESTACION DE TERMINO	
ESTADO	D8	RELEVADOR SIG	SIGNIFICADO
COMBA ABIERTA	1	CONECTADO	INACTIVO
COMBA CERRADA	0	DESCONECTADO	ACTIVO

FIG. 5

ESTACION DE ORIGEN		ESTACION DE TERMINO			
ESTADO	D7	RELEVADOR RP	D8	RELEVADOR SUP	SIGNIFICADO
BATERIA NORMAL (-T)	0	DESCONECTADO	1	CONECTADO	ENGANCHE
BATERIA INVERTIDA (-R)	1*	DESCONECTADO	0	DESCONECTADO	DESENGANCHE
CORRIENTE INTERRUPTIDA	1	CONECTADO	1	CONECTADO	IMPULSO REVERSO

* BAJO CONTROL DEL CODIFICADOR

