



244403

P A T E N T E D E I N V E N C I Ó N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY INCORPORATED - de nacionalidad
norteamericana - domiciliada en NEW YORK (E.U.) - 195,
Broadway,

por:

"Sistema de transmisión telefónica múltiple por división
de tiempo".

====:oOo:====

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

Este invento se refiere a telefonía múltiple por
técnicas de división de tiempo, y su objeto principal es

44405 19 SEP.



aumentar la economía con que se utilizan servicios de trans-
misión de coste elevado. Otro objeto afín es disponer una
distribución equitativa de los servicios de transmisión en
tre todos los miembros de un grupo de abonados que estén
5 momentáneamente utilizándolos, ya sean muchos o pocos, sin
dar tratamiento preferente a ninguno de ellos.

Es bien sabido que en el curso de una conversa-
ción telefónica corriente, el periodo durante el cual uno
u otro comunicante utilizan la banda disponible de frecuen-
10 cias y el margen de amplitud de su canal, comprende sólo
una pequeña fracción del tiempo durante el cual se mantie-
ne la comunicación telefónica. Cuando una de las partes
habla copiosa y rápidamente, utiliza el servicio por com-
pleto; pero la mayoría del tiempo se invierte en pausas pa-
15 ra buscar una palabra o escuchar a la otra parte. Tales pe-
riodos de relativa inactividad representan un despilfarro
de los servicios de transmisión disponibles; y esto es so-
bre todo grave cuando se trata de servicios de transmisión
caros, como los de cable submarino intercontinental.

20 Las estadísticas de conversaciones telefónicas,
según quedan bosquejadas, se reseñan en un artículo de
B.D.Holbrook y J.T.Dixon titulado "Teoría de la evaluación
de carga para amplificadores de canales múltiples", publi-
cado en Bell System Technical Journal, octubre 1939, vol.
25 18, pág. 624.

Esta situación ha sugerido proposiciones tales
como la de la patente de EUA. 2.541.932, otorgada a A.E.
Melhose el 13 febrero 1951, de prestar el servicio de trans-
misión solamente a los miembros de un grupo de abonados que
30 estén en el momento en activa conversación, y cambiar las
comunicaciones al variar el tipo de actividad de los con-

244403

19 SEP.



5 versadores. Se dispone un canal para cada abonado que esté hablando momentáneamente; cuando éste cesa de hablar, el canal se adjudica a otro conversador que justamente comienza a hacerlo, y así en adelante. Un sistema de esta clase puede diseñarse a base de la actividad verbal media de los abonados, como se representa, por ejemplo, en el artículo precitado de Holbrook-Dixon. Con ese sistema, cualquier número dado de canales de transmisión puede atender las llamadas de un número superior de abonados o conversadores.

10 En concreto, bastan cuatro canales para las llamadas de 7 solicitantes; seis, para las de 14; diez, para las de 32; doce, para las de 40, etc.

15 Sin embargo, esto sucede sólo mientras cada interlocutor del grupo procede como el promedio de aquellos para quienes se haya diseñado el sistema. Hay ocasiones en que los abonados se conducen de modo muy distinto, y exigen del servicio de transmisión más de lo que éste puede darles. Una vez ocupados todos los canales en esta forma, otro abonado del grupo que pida un canal tiene que quedar

20 excluido, a lo menos durante un parlamento; esto constituye un tratamiento preferencial, y es por ello recusable.

25 Para evitar este tratamiento preferencial se ha propuesto ya, notablemente en la patente de EUA. 2.77.192, otorgada a nombre de Wilson el 24 marzo 1942, reducir la frecuencia selectiva para cada abonado a medida que aumenta el número de los que utilizan el servicio. Con tal sistema, el lapso requerido para el examen correlativo de las muestras o fonoelementos de todos los interlocutores del grupo, viene a ser inversamente proporcional al número de los conversadores activos. Esto es, en principio,

30 un sistema flexible o elástico, ya que puede acomodar a

24440319 SEP.



5 todos los abonados momentáneamente activos, a costa de imponerles por igual cierta degradación de los parlamentos transmitidos, derivada de una reducción de la frecuencia selectiva. Tal sistema puede denominarse sistema elástico de interpolación verbal (ESI).

10 El presente invento es también un sistema elástico porque, cuando las peticiones de transmisión son muchas, no se excluye a ningún solicitante, sino que se reduce la frecuencia selectiva para cada uno de ellos. Con esto quedan superados en distintos aspectos otros sistemas de este carácter. En primer lugar, se presta servicio de transmisión a los diversos abonados, no a base de sus parlamentos, cada uno de los cuales puede estar constituido por una serie bastante larga de fonoelementos, si-
15 no a base de fonoelementos sueltos. En segundo lugar, admite tres condiciones de actividad relativa, conocidas por inactiva, ocupada y activa, respectivamente, en contraste con las dos condiciones admitidas en sistemas precedentes. La experiencia con sistemas antiguos en los que se retira
20 totalmente un canal a un abonado cada vez que éste se detiene al hablar, ha enseñado que tal retirada desconcierta al otro interlocutor, quien naturalmente infiere de lo que oye que le han "cortado" de modo casual. Para evitar esta impresión desconcertante, parece conveniente mantener una
25 conexión fónica atenuada incluso durante pausas entre parlamentos. Esta conexión atenuada, que requiere una anchura mínima de banda, es capaz de transmitir en forma realista ruidos de fondo producidos en la habitación del que habla, como el repiqueteo de un lápiz, murmullos, etc., que,
30 sin cargar gran cosa el servicio de transmisión, aumentan mucho el realismo de la conversación telefónica.



En tercer lugar, para obtener la ventaja máxima posible en forma de relación "señal:ruido", el presente sistema hace uso de técnicas de modulación cifrada de impulsos para la transmisión de fonoelementos de los diversos conversadores. En consecuencia, cada fonoelemento de un abonado que actúe de momento en la clase activa se traduce en un grupo de impulsos cifrados capaz de representar cualquiera de esos fonoelementos dentro de un amplio margen de amplitud, por ejemplo, un grupo de siete cifras; mientras que el fonoelemento de un locutor de la clase ocupada, intermedia entre la vacante o inactiva y la activa, se traduce en un grupo de impulsos cifrados de limitado margen, por ejemplo, de dos cifras. En el medio de transmisión, cada grupo de impulsos de siete cifras se empareja con uno de tales grupos de impulsos de dos cifras. A estos se agrega un décimo impulso, que sirve, como se explicará con detalle más adelante, para designar las clasificaciones de actividad de los diversos conversadores, y para que el aparato receptor pueda distribuir cada fonoelemento, una vez descifrado, a la persona a quien se destina.

Al instrumentar el invento, todas las líneas de un grupo de líneas aferentes o de llegada de señales, con origen en el micrófono de un abonado, se examinan en rotación rápida y regular. Los elementos de amplitud verbal resultantes de este examen se almacenan luego en un aparato registrador o "de memoria", y los datos de clasificación de actividad para cada elemento se almacenan junto con la amplitud. El elemento de amplitud vocal se conserva en forma de una clave de siete cifras, de componentes eléctricos, y los datos de clasificación revisten la forma de una clave de dos cifras. Cada clave de fonoelemento se reemplaza

28 SEP.



por otra nueva ocho mil veces por segundo, mientras avanza la onda vocal del locutor. Cada clave de clasificación es reemplazada por una nueva, mientras cambia el tipo de actividad de quien habla, a un ritmo más lento, por ejemplo, de mil veces por segundo. Entre cada registración y la próxima, el aparato desarrolla una "pesquisa de actividad", es decir, busca el registro de fonoelementos activos, y transmite cada uno de ellos como grupo de impulsos de siete cifras, según lo encuentra, omitiendo los fonoelementos inactivos y ocupados. Luego emprende una "pesquisa de ocupación", en busca de fonoelementos de esta clase, y transmite cada uno de ellos como grupo de impulsos de dos cifras, según lo encuentra, omitiendo los elementos activos y los inactivos. Finalmente, por cada par de estos elementos activo-ocupados transmite un décimo impulso de cifra que, del modo descrito más adelante, designa las clasificaciones de actividad de los distintos interlocutores. Así, cada grupo de impulsos de transmisión consta de siete impulsos, que representan el fonoelemento de un conversador activo, seguidos de dos impulsos que representan un cambio en el fonoelemento de otro conversador (ocupado), y después, un décimo impulso que indica la actividad de otro conversador distinto.

Sería posible, en principio, almacenar en el registrador o dispositivo de memoria, fonoelementos activos y ocupados, como tales, sin convertirlos previamente en la forma cifrada o convencional; pero son muchas las ventajas de efectuar esta conversión antes de registrarlos y no después. Primeramente, así se evitan todas las dificultades que podrían surgir por carecer el aparato registrador o de memoria de una característica lineal de entrada-salida, lo



que requiere solamente, en su lugar, que dicho aparato sea capaz de distinguir claramente entre una marca y un espacio, entre un impulso y su ausencia; en otras palabras, entre dos condiciones muy diferentes. En segundo lugar, permite registrar de igual modo todos los fonoelementos, activos, ocupados e inactivos, en la misma forma, de modo que la búsqueda de fonoelementos y la operación de distinguir entre fonoelementos activos y ocupados se pueden efectuar a base de una clave binaria, con la consiguiente mejora en cuanto a seguridad. En tercer lugar, este método reduce el ruido que de otra manera producirían desviaciones en el nivel de corriente entre interlocutores conectados y desconectados, y también el ruido resultante de desviaciones en la frecuencia selectiva, que, como antes se ha indicado, varía con la demanda que pesa sobre el sistema. Por último, permite leer y escribir de nuevo un fonoelemento tantas veces como sea necesario, sin degradar la información registrada o almacenada.

En la estación receptora, todas las precedentes operaciones son invertidas con eficacia por un aparato que es substancialmente como el antes bosquejado, pero que funciona a la inversa, por decirlo así.

El invento se comprenderá mejor por la siguiente descripción detallada de una forma preferida de ejecución, en correspondencia con los dibujos adjuntos, en los cuales indican:

Las figuras 1 a 3, dispuestas como muestra la figura 4, un esquema simplificado de sección funcional del terminal transmisor de un sistema de transmisión múltiple por división de tiempo, conforme a los principios del invento.

24403 S2



Las figuras 5 a 7, dispuestas como indica la figura 8, un esquema simplificado de sección funcional de un terminal receptor conectable al terminal transmisor de las figuras 1 a 3.

5 La figura 9, a título de ilustración, una perspectiva de un tubo de haz electrónico aplicable al aparato del presente invento.

Las figuras 10 a 14, dispuestas como se indica en la figura 15, un esquema detallado de sección del terminal transmisor representado en forma funcional en las 10 figuras 1 a 3; y

Las figuras 16 a 19, a título de ilustración, formas típicas de ondas utilizadas en el terminal transmisor de las figuras 10 a 14.

15 En los planos, las figuras 1 a 3, ordenadas como muestra la figura 4, comprenden un diagrama de sección funcional y un sistema elástico de interpolación verbal conforme al invento. La figura 1 representa dos conmutadores, uno de audioelementos 101 y otro de datos de comprobación 20 102, cada uno de ellos con treinta y dos contactos fijos y una palanca o manivela. Los dos brazos de palanca 103 y 104, respectivamente, se exponen mecánicamente acoplados entre sí y movidos en coincidencia de fase, a 8.000 rps., por un impulsor común 105. Cada uno de estos conmutadores, 25 y otros descritos más adelante, serán normalmente en la práctica un dispositivo electrónico. Aquí se exponen como conmutadores mecánicos, por razones de simplificación y de claridad de exposición.

Líneas procedentes de treinta y dos micrófonos o 30 instrumentos telefónicos, como el micrófono 106, están conectados a los diversos contactos fijos numerados de 0 a 31

244403^{0 C}



del conmutador de audioelementos 101. Estas mismas líneas de entrada se hallan conectadas asimismo, por medio de fonodetectores similarmente numerados, como el 107, a los correspondientes contactos fijos del conmutador 102 de datos de comprobación. Cada uno de los fonodetectores avisa continuamente la conversación del abonado que está usando el micrófono a que está conectado, y determina si tal conversación rebasa o no una amplitud liminar prefijada. En caso afirmativo, el fonodetector permite llegar una señal al contacto fijo correspondiente del conmutador 102 de datos de comprobación, pero no en el caso contrario. Por tanto, el fonodetector determina en todo momento si el abonado necesita o no un canal de transmisión. Cada uno de estos fonodetectores puede ser un relevador polarizado que responda a corrientes vocales, el cual es de un tipo bien conocido y no requiere más amplia descripción.

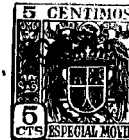
Así, el brazo 103 del conmutador de audioelementos 101 capta los elementos de amplitud vocal de todos los treinta y dos conversadores, en rotación regular, devolviéndolos a cada uno la próxima vez, después de un intervalo de 125 microsegundos ($1/8000$ rps = 125 μ s). De manera análoga, la salida del brazo de palanca 104 del conmutador 102 de datos de comprobación tiene una señal por cada abonado momentáneamente activo u ocupado, y no la tiene de ningún abonado inactivo.

El brazo de palanca 103 del conmutador 101 de audioelementos está conectado a un combinador 103 de siete cifras, que puede ser del tipo descrito en la patente de EUA, otorgada el 28 octubre 1952 a W.M. Goodall con el número 2.616.060. Por cada elemento captado por el brazo 103, los siete terminales de salida del combinador 103 lle-



van componentes de señales cuyas permutaciones son representativas de la amplitud de tal elemento. Esta clave de siete cifras de componentes de señales se aplica, por medio de las siete primeras filas de un conmutador reinscriptor 109 que tiene nueve, de las cuales sólo se ha representado una, y que se describe más adelante, y por medio de los primeros siete conductores de un cable de nueve 110, para inscribir el circuito 111 de un registrador de nueve posiciones, por ejemplo, la pantalla colectora 112 de un tubo de haz electrónico 113 con nueve electrodos de lectura o inscripción gobernables por separado.

La señal de comprobación captada por el brazo 104 del conmutador 102 de datos de este género se aplica en paralelo a un divisor 114 de intensidad verbal activa y a un divisor 115 de intensidad verbal ocupada. Las señales de comprobación de conversadores activos bastan para poner en acción el divisor 114, cuya salida se transfiere directamente, por el tubo registrador 116 persistente de treinta y dos cifras binarias, al divisor de salida 117, que produce un componente de impulso para indicar un conversador activo, y un componente de espacio para indicar un conversador inactivo u ocioso. El tubo registrador 116 sigue registrando a un locutor como activo durante algún tiempo, cien milisegundos, por ejemplo, después de que el divisor de intensidad activa 114 ha cesado de funcionar por haber vuelto un detector de entrada de conversación del estado activo al ocupado. El tubo 116 sirve por ello para extender en escala de tiempo el ejercicio activo de un abonado, a fin de permitir la adecuada transmisión de los finales de parlamentos que hayan caído por debajo del limen de indicación activa normal. El divisor persistente



117 pasa los componentes activos regulares y ampliados a los contactos frontales de un relevador conmutador 118 de datos activos. Las señales de comprobación de locutores ocupados, no bastante fuertes para impulsar el divisor 114 de intensidad verbal activa, aunque superiores al nivel o la intensidad liminar a que están ajustados los fonodetectores, pasan por el divisor 115 de intensidad verbal ocupada hacia los contactos frontales del relevador conmutador 119 de datos de ocupación.

10 El conmutador 118 de datos de actividad y el 119 de datos de ocupación se habilitan e inhabilitan alternativamente, de modo que uno funciona mientras el otro no lo hace, aplicando a sus terminales de ajuste las señales de salida de ondas cuadradas de los dos terminales de polaridad opuesta de un generador 120 de ondas reguladoras compuestas, cuyos detalles se exponen seguidamente. De momento basta decir que la frecuencia fundamental de la salida del generador es de 1000 cps., de modo que medios ciclos sucesivos de polaridad opuesta de su salida coinciden en el tiempo con grupos sucesivos de cuatro revoluciones completas de los brazos de palanca 103 y 104 de los conmutadores 101 y 102. Así, durante cuatro revoluciones completas de los brazos 103 y 104, el conmutador de actividad 118 es maniobrado treinta y dos veces y cerrado una vez por cada posición del conversador. Por cada determinación de que un fonoelemento es de la categoría "activa", por medio del conmutador de datos activos 118 se suministra un impulso en medio ciclo de la onda reguladora compuesta; y para cada determinación de que un fonoelemento es "ocupado", se suministra un impulso por medio del conmutador de datos de ocupación 119 al siguiente medio ciclo. Cuando el examen

2441053



del componente verbal de un abonado muestra que está des-
conectado, y por ello inactivo, en los terminales de sali-
da se suministran espacios durante los cierres alternati-
vos asociados a ese conversador. Así, los componentes de
5 señal de los conductores de salida de los conmutadores 118
y 119 constituye una clave de dos cifras que designan la
clasificación de actividad del locutor cuya conversación
se está examinando a la vez; y los impulsos de dos cifras
de esta clave se distancian medio milisegundo en la escala
10 de tiempo.

La clave de clasificación de actividad de dos
cifras se aplica análogamente por medio de las filas oc-
tava y novena del conmutador reinscriptor 109 y los con-
ductores octavo y noveno del cable 110 de nueve conducto-
15 res, para el circuito impresor 111 del tubo 113. En con-
secuencia, el circuito impresor 111 recibe ahora, ocho mil
veces por segundo, la información requerida para inscribir
en las siete primeras posiciones colectoras del tubo regis-
trador 113 de nueve posiciones una clave de siete cifras
20 representativa de la amplitud del elemento, y mil veces por
segundo, la información requerida para inscribir en las
dos últimas posiciones colectoras del tubo registrador 113
una clave de dos cifras representativa de su clasificación
de actividad. Para no perder la correlación entre la iden-
25 tidad de un abonado y la magnitud de su foneolemento y su
clasificación, ha de inscribirse naturalmente la informa-
ción en el tubo registrador 113 en una posición asociada
en cierto modo al abonado cuyo foneolemento se está inscri-
biendo de ese modo. Aunque esta correlación se puede esta-
30 blecer en cualquier forma adecuada, es conveniente hacerlo
disponiendo en la pantalla 112 del tubo 113 una posición



19 SEP. 1943

24-44-103

para cada uno de los 32 conversadores, la pantalla 112 se provee de 32 posiciones, que, a título de ilustración se representan como hileras horizontales adyacentes, numeradas por orden, de un extremo a otro de la pantalla - 112, de 0 a 31.

5

Los brazos de palanca 103 y 104 de los conmutadores 101 y 102 se representan en las posiciones en que enganchan las barras del conmutador a las cuales está conectado el micrófono número 10. Por consiguiente, para imprimir en el tubo 113 la clave de amplitud del elemento momentáneo y la clave de clasificación de la actividad del locutor número 10, el haz del tubo colector 113 debe moverse a la posición número 10 en la pantalla 112. Esta colocación del haz del tubo colector 113 se regula por medio de un descifrador analógico de posición 121, que convierte la salida de un contador de registro (fig. 3), a través del conmutador secuencial de posición, en una tensión de desviación del haz, para aplicarla a los elementos de desviación 124 del tubo de haz electrónico 113.

10

15

20

El conmutador de registro 122, que puede ser de construcción corriente, "cuenta" los impulsos sucesivamente aplicados a su terminal de entrada, e indica el resultado de la cuenta como un grupo cifrado de permutación de componentes de señal en sus diversos conductores de salida.

25

Como en el presente caso hay 32 locutores, numerados por orden de 0 a 31, la pantalla 112 del tubo está provista de 32 hileras horizontales correspondientes, numeradas de modo similar. Por tanto, dado que en la clave binaria puede imprimirse cualquier número de esta escala como cinco cifras binarias, el contador de registro 122 tiene cinco terminales de salida, en los que se registran los resultados

30



de sus cuentas. Este grupo cifrado de componentes de señal se dirige, a través de cinco filas de un conmutador secuencial de posición 123, de las cuales sólo se ha representado una, a los cinco puntos de entrada del descifrador analógico de posición 121.

En la figura 9 se representa un dispositivo adecuado de registro o almacenaje, el cual puede comprender un tubo 113 con un cátodo no dibujado, para engendrar un haz acintado y plano de electrones; electrodos 127 de enfoque y aceleración para dirigir este haz, a través de electrodos secundarios 128 colectores de electrones y rejillas de barrera 129, hacia anticátodos dieléctricos 130, cada uno de los cuales está provisto de una placa posterior individual 131, y electrodos de desviación 124, a fin de situar el haz en cualquier posición vertical o fila del anticátodo. Los anticátodos 130 están dispuestos en nueve tiras verticales desplegadas, suficientemente separadas para evitar interferencias entre ellas. De estas nueve tiras verticales, las siete primeras son para la clave de siete cifras de la amplitud del elemento de señal, y las dos últimas, para la clave de dos cifras que representa la clasificación de actividad. Para inscribir una señal en el tubo 113, las placas posteriores 131 están todas polarizadas a un primer nivel de tensión de referencia por la salida de tensión de "escritura" del generador 132 de ondas cuadradas de lectura y escritura, y los componentes de impulsos cifrados que llegan del conmutador reimpreor 109 se aplican como incrementos individuales de tensión a las placas posteriores individuales 131. La clave resultante aparece almacenada como una distribución de tensiones en los diversos elementos de anticátodos dieléctricos 130 en una

24/11/19 SEP.



hilera horizontal que se traslada verticalmente hacia abajo desde los extremos superiores de esos elementos, determinados por la posición momentánea a que se ha desviado el haz cintiforme. Para leer cualquier señal almacenada en el tubo 113, es suficiente polarizar todas las placas posteriores 131 a una tensión diferente de "lectura", y dirigir el haz de electrones contra la rejilla de barrera 129 por la hilera horizontal requerida, y entonces, la clave almacenada en esa hilera aparece como una permutación de salidas de diferente tensión desde los conductores de los diversos colectores secundarios 128 de electrones. Se conoce bien un aparato de este carácter, cuya estructura y forma de funcionar se describe en una monografía de H.E. Hines, H. Chroney y J.A. McCarthy, publicada en Bell System Technical Journal, noviembre 1955, vol. 34, página 1241.

La condición de "lectura" se establece en los electrodos del tubo 113 por la salida de "lectura" del generador de lectura y escritura 132, y la selección de la hilera que ha de leerse viene determinada por los elementos de desviación 124 del tubo 113, por el descifrador o detector analógico de posición 121 que los mueve, y por la clave de identificación del abonado, que en cualquier momento particular se aplica al descifrador 121.

En principio, se puede emplear un dispositivo colector en el que pueda leerse cualquier señal almacenada varias veces en sucesión; es decir, en el que la operación de leer no vaya implícitamente ligada a la de borrar. Sin embargo, en la situación presente se prefiere que la lectura destruya la información recogida, y que cualquier señal leída en el dispositivo vuelva inmediatamente a la posición en que acaba de leerse, siempre que no haya va-

244403⁹ SEP



riado entreaato. Así estará disponible sin falta en caso necesario, antes de que la clave de elementos de señal haya sido substituída por otra nueva, y al mismo tiempo pueden substituirse fácilmente datos antiguos por datos nuevos. Seguidamente se expone el modo de efectuar esta operación reimpresora.

El aparato funciona imprimiendo (o reimprimiendo) señales en el tubo de haz electrónico 113, y leyéndolas de nuevo en rápida alternación. Esta alternación entre condiciones de "lectura" y de "escritura" se desarrolla bajo el control del generador 132 de lectura y escritura, que suministra una salida de 1,280 kilociclos por segundo y en forma de onda cuadrada. En medios ciclos positivos de su salida, excita el circuito de lectura 133 por medio del conductor 134, y en los negativos, excita el circuito de escritura 111 por medio del otro conductor 135. Cuando está excitado el circuito de lectura 133, el circuito inscriptor 111 está desexcitado, y viceversa. Por consiguiente, una vez que una clave particular de fonoelementos destinados a almacenarse en el tubo 113 se haya aplicado por medio del cable 110 de nueve conductores al circuito de escritura 111, y por medio de éste, a los diversos elementos verticales 130 del tubo 113, esta clave se inscribe en el tubo 113 durante el mismo medio ciclo de escritura de la salida del generador 132 de ondas cuadradas.

Este generador 132 de ondas cuadradas rige también el movimiento de cuatro conmutadores, de los cuales se han mencionado ya sucintamente el segundo y el cuarto. De estos cuatro conmutadores, el primero 136 de avance del contador tiene una fila, según se expone; el segundo 123,

244403⁹ SEP.



secuencial de posición, citado anteriormente, tiene cinco
filas, de las cuales se representa sólo una; el tercero
137, de emisión de clave, tiene siete hileras, de las que
sólo se ha representado una; y el cuarto 109, de reinscrip-
5 ción, mencionado antes, tiene nueve hileras, de las que sólo
se ha indicado una. Estos cuatro conmutadores están dis-
puestos para ser impulsados juntos, con sus respectivos bra-
zos de palanca en coincidencia constante de fase, a razón
de 64.000 rps., y en sincronismo con el movimiento de los
10 brazos de palanca 103 y 104 de los conmutadores de entrada
101 y 102. Con preferencia son impulsados de modo discon-
tinuo, a veinte pasos por revolución. Así, cualquier sali-
da de impulsos positivos del generador 132 de ondas cua-
dradas puede adelantar los cuatro brazos un solo paso, y
15 veinte ciclos enteros de la salida del mismo producen una
sola revolución de los brazos de los cuatro conmutadores.

El conmutador 136 de avance del contador tiene
veinte contactos fijos o segmentos, que su brazo de palan-
ca 138 toca en sucesión. El brazo 138 está conectado por
20 medición de la batería 139 a tierra, y por eso, cada vez
que toca uno de los contactos fijos, suministra un impul-
so al circuito conectado con ese contacto. Estos impulsos
están separados por un ciclo completo de la salida del ge-
nerador 132 de ondas cuadradas, o sea por 0,78 microsegun-
25 do, que abarca el ciclo completo del generador 132 y por
ello un intervalo de lectura y otro de escritura, y se de-
nomina intervalo de registro.

En el conmutador 136 de avance del contador, el
primer contacto, el sexto, el undécimo y el décimosexto
30 están conectados entre sí, y también con el terminal de
salida del contador de registro 122. Por tanto, se sumi-

19 SEP.



nistra un impulso al contador 122 al sobrevenir cada quinto intervalo de registro, o sea al tocar el brazo 138 cada quinto contacto de los del conmutador 136. Como el brazo 138 avanza con rapidez uniforme, se engendran cuatro impulsos activadores igualmente espaciados, que se transmiten al contador 122 por cada revolución completa del conmutador 136. Así, el contador 122 cuenta cuatro números en cada revolución del brazo de palanca 138, y, en consecuencia, treinta y dos números, desde el 0 al 31, en el curso de ocho de tales revoluciones completas, o sea de una sola revolución del brazo 138. Esto proporciona una relación exacta 1:1 entre los sucesivos incrementos de la salida del contador 122 y los avances sucesivos de los brazos de palanca 103 y 104 de los conmutadores 101 y 102 desde cada segmento al inmediato siguiente. Cada número así contado por el contador de registros 122 aparece como una permutación de las condiciones de tensión en sus cuatro conductores de salida. Esta permutación de las condiciones de tensión en sus conductores de salida se aplica, por medio de las cinco hileras del conmutador secuencial de posición 123, en forma de clave de entrada de cinco cifras, al descifrador analógico de posición 121, que convierte esta clave numérica en una tensión de desviación, para aplicarla a los elementos de desviación 124 del tubo electrónico 113, conservando la relación 1:1 entre la identidad del locutor y la desviación del haz. Así, por ejemplo, si la clave de amplitud del elemento y la clave de clasificación de actividad del locutor número 10, momentáneamente recogidas por el conmutador de audioelementos 101, han de almacenarse en el tubo 113, el haz de este tubo tiene que desviarse hacia abajo, a la undécima hilera horizontal de la pan-



talla colectora número 10, puesto que la primera es la 0; y en esta situación, siempre que todos los conmutadores hayan empezado en la debida relación de fase, la salida del contador 132 es una clave de permutación para el número 10, que se traduce, por medio del descifrador analógico de posición 121 y los elementos de desviación 124 del tubo 123, en una desviación del haz acintado a la undécima hilera de la pantalla 112, designada con el número 10.

Una vez situado de este modo el haz del tubo 113, y dispuesta en el circuito de escritura 111 la clave que ha de almacenarse, según queda descrito, se escribe la clave adecuada en el punto correspondiente de la pantalla 112 durante el mismo medio ciclo "impresor" del generador 132 de ondas cuadradas.

Una vez almacenadas en el tubo 113 las claves de elementos de amplitud de señal y las claves de clasificación asociadas a ellas, para todos los treinta y dos locutores o abonados, cuando giran los brazos 103 y 104 de los conmutadores 101 y 102 y se toma un nuevo elemento o muestra, en 1/8000 de segundo por cada locutor, su antigua clave de elementos es reemplazada por una nueva. De manera análoga, las claves de clasificación antiguas son reemplazadas por otras nuevas con una rapidez menor, de 1000 veces por segundo. De este modo, la pantalla 112 queda continuamente cargada de información cifrada, que indica, para cada abonado, su amplitud de fonoelementos y su clasificación de actividad.

Queda ahora por examinar la pantalla 112, para buscar los fonoelementos de abonados activos y transmitirlos, así como los fonoelementos de los abonados ocupados y transmitirlos, y emparejar cada clave de elementos de locu-

19 SEP.



tores activos con otra de locutores ocupados; y para transmitir el par conjuntamente, en unión de un impulso de clasificación, como un grupo de impulsos cifrados de diez cifras. El tiempo empleado en transmitir este grupo de diez
5 cifras se denomina intervalo de grupo, y su longitud en el presente sistema es de 15,6 microsegundos, o sea $1/8$ del intervalo selectivo nominal de 125 microsegundos. Estas operaciones se desarrollan como se expone a continuación.

Según se ha señalado antes, sólo cuatro de los
10 veinte contactos del conmutador 136 de avance del contador están conectados al contador de registros 122, de modo que la cuenta de éstos avanza sólo cuatro números a cada revolución completa del brazo de palanca 138 del conmutador 136.

15 Los dieciséis contactos restantes del conmutador 136, que definen los otros dieciséis intervalos de registro de los veinte que transcurren a cada revolución completa del conmutador 136, se dividen por igual entre la búsqueda de actividad y la de ocupación. Así, durante cada
20 revolución completa del brazo 138 del conmutador 136, un quinto de su tiempo se dedica a registrar fonoelementos y sus clasificaciones de actividad, y los otros cuatro quintos, a la búsqueda de datos registrados. De este modo, los contactos segundo, tercero, cuarto y quinto del conmutador 136 están enlazados, y también lo están el séptimo,
25 el octavo y el noveno; sus salidas combinadas se hallan conectadas a través del portillo de actividad 140, al contador detector de actividad 141. El décimo contacto está conectado directamente a este contador. De manera análoga, los contactos fijos 12^a, 13^a, 14^a, 15^a, 17^a, 18^a y
30 19^a del conmutador 136 se hallan enlazados, y sus salidas

44103



combinadas se conectan por el portillo de ocupación 142 con el contador detector de ocupación 143. El contacto vigésimo está en conexión directa con este último contador.

Según se indica, el brazo 138 del conmutador 136
5 de avance del contador toca el primer contacto fijo. Mientras el brazo 138 avanza desde el primer contacto fijo al segundo, el generador 132 de ondas cuadradas pasa de su
situación de "escritura" a la de "lectura", y el haz del
tubo registrador 113 examina la pantalla 112 en la posición
10 definida por el número engendrado en el momento por el contador detector de actividad 141, para determinar si el correspondiente locutor está o no activo; éste podría ser, por ejemplo, el abonado número 29. Cuando el brazo 138 del
conmutador 136 toca el segundo contacto fijo, aplica un
15 impulso al punto de entrada del contador detector de actividad 141, y lo hace avanzar un número, al 30, en el ejemplo. Al seguir el brazo 138 en avance para tocar los contactos tercero, cuarto y quinto en sucesión, el contador
detector de actividad 141 avanza un paso por cada impulso
20 que recibe a través del portillo de actividad 140. En el ejemplo asumido, esto adelanta la cuenta a los números 31, 0 y 1 sucesivamente. Pero esta pesquisa ha consumido el primer grupo de contactos fijos de búsqueda de actividad del conmutador 136, de modo que la operación siguiente
25 te ha de ser de registro. Por consiguiente, hay que restar tiempo a la pesquisa de actividad para que pueda efectuarse la operación siguiente de registro. El examen de la posición de la pantalla registrada ahora en el contador detector de actividad 141 se difiere durante un intervalo
30 de registro, en el cual se registra la clave de fonoelementos (y acaso también la clave de clasificación de

244403



actividad) del locutor siguiente, o sea del número 11, en la forma descrita anteriormente para la primera registración.

5 Cuando el conmutador 136 se adelanta al contacto sexto, el contador de registros 122 avanza una cuenta, al locutor número 12 en el ejemplo, para tenerlo prevenido en caso de necesidad al final de la búsqueda de datos activos. Una vez consumado el registro del locutor número 11, se reanudan las pesquisas demoradas por un intervalo
10 de grupo, y la progresión del brazo 138 produce impulsos de avance de la cuenta de detección de actividad, por obra de los contactos séptimo, octavo y noveno. Esto haría avanzar la cuenta a los números 2, 3 y 4, si las pesquisas no descubrieran ningún locutor activo.

15 Pero supóngase que en este caso el locutor número 2 está activo. Su actividad se registra en la fila tercera, o número 2 de la pantalla 112, en forma de una conexión (ON) en la octava columna y de otra conexión en la novena. En el siguiente medio ciclo de "lectura" de la salida del generador 132 de lectura y escritura, estas conexiones se leen por el circuito de lectura 133. Este circuito las transfiere al divisor de impulsos activos 144 y al divisor de impulsos ocupados 145, respectivamente. La energía que pasa así por el divisor de impulsos activos 144 se
20 aplica al terminal de ajuste del portillo de actividad 140, suprimiendo así la línea de impulsos desde el conmutador 136 al contador detector de actividad 141, con lo que se impide la aplicación del siguiente impulso desde el conmutador 136 al contador detector de actividad 141, que lo haría avanzar de otro modo. El contador 141 queda así detenido, y, por medio de la detención correspondiente de la
25
30

2407 1950



entrada de impulsos en el descifrador correspondiente de la entrada de impulsos en el descifrador analógico de posición 121, el haz se para en la hilera número 2, mientras que el conmutador 136 sigue avanzando sin interrupción.

5 El contador detector de actividad 141 permanece en la situación que indica actividad por parte del locutor número 2, y por esto mismo, el portillo de actividad 140 queda en circuito abierto y el contador 141 no puede seguir avanzando. Así, siempre que se localiza una posición de locu-
10 tor activo en la pantalla 112 del tubo registrador 113, el avance del contador detector de actividad 141 se interrumpe hasta el final del intervalo de búsqueda de corriente activa. Al término de este intervalo, la clave de siete cifras que representa la amplitud del fonoelemento del locu-
15 tor activo así identificado se lee en la pantalla colectora 112 y se pasa al medio de transmisión en forma de una secuencia de impulsos que se repiten a intervalos uniformes, o sea como un grupo de impulsos de clave secuencial.

Esta lectura se desarrolla del siguiente modo:

20 El haz del tubo registrador 113 es situado por el contador detector activo 141 y el descifrador analógico de posición 121 en el sitio de la pantalla 112 en que se almacenan la clave de fonoelementos del locutor activo y la clave de clasificación de su actividad. Al producirse el
25 medio ciclo de "lectura" de la salida del generador de ondas cuadradas 132, se leen ambas claves en la pantalla 112, por medio del circuito lector 133. Las primeras siete cifras, o sea toda la clave de amplitud de los elementos, se aplican al contacto fijo 149, por ejemplo, de cada una de las siete hileras del conmutador emisor de cla-
30 ve 137. Al término del intervalo de búsqueda de actividad



19 SEP.

unos brazos, como el 146 del conmutador 137, pasan por estos contactos fijos, y esta clave se aplica por mediación de los referidos brazos a un grupo de siete conductores eferentes, como el conductor 147. Además, dos cifras elegidas de esta clave de siete, con preferencia las de orden más bajo, se aplican a dos miembros de una hilera de dos contactos fijos opuestos, como los 148 y 149, del conmutador emisor de clave 137. La próxima vez que los brazos pasan por esos contactos fijos, recogen las últimas dos cifras de la clave de elementos de siete cifras, y las aplican a dos conductores eferentes de este grupo de siete. La clave que así aparece simultáneamente en siete conductores puede aplicarse a siete puntos de entrada, espaciados por igual, de un registro de desviación o un distribuidor de línea de demora corriente, que los convierte en una secuencia en tiempo de impulsos en un solo conductor.

La búsqueda de locutores activos, la localización e identificación del locutor número 2 como activo, y la transmisión de la clave que representa su fonoelemento momentáneo, han consumido ahora el resto del segundo intervalo de búsqueda de actividad. Ha llegado el momento de registrar en el tubo electrónico 113 un nuevo fonoelemento procedente del locutor que sigue, número 12. Esto se registra en la posición de la pantalla 112 determinada por el número al que se ajustó el contador de registros 122 por el avance precedente del brazo 138 del conmutador 136 de avance del contador, o sea a su sexto contacto fijo, y por la correspondiente desviación del haz a esa posición mediante el descifrador analógico 121. La clave que representa el fonoelemento del locutor número 12 se registra en la hilera número 12 de la pantalla 112 al producirse el



EP. 1958

siguiente medio ciclo de "escritura" del generador 132 de ondas cuadradas. Entretanto, el brazo 138 del conmutador 136 ha tocado momentáneamente el undécimo contacto fijo, que envía un impulso al contador de registros 122 y los hace avanzar un número, a fin de establecer la clave que corresponde al locutor número 13, la cual se necesitará durante la mitad de la búsqueda de corriente ocupada.

Se han realizado ya tres operaciones de registro, y entre ellas dos pesquisas de actividad. Toca ahora iniciar y desarrollar una búsqueda de fonoelementos de locutor ocupado. Esto se lleva a cabo de manera idéntica a la pesquisa de actividad, con la excepción de que los impulsos procedentes del conmutador 136 de avance del contador se aplican por el portillo de ocupación 142 al contador detector de ocupación 143. El contador 143, cuya construcción puede ser idéntica a la del contador detector de actividad 141, se adelanta en su cuenta una unidad cada vez que se le aplica un impulso, y desvía el haz del tubo 113 hacia abajo una hilera por cada aumento en la cuenta. Si no se encuentran locutores ocupados, el contador detector 143 avanza rápidamente cuatro números correlativos, y luego se detiene para que se registre un nuevo fonoelemento (por ejemplo, el del locutor número 13). A continuación, se reanuda la búsqueda de ocupación, que se desarrolla lo más rápidamente posible a través de las cuatro cuentas siguientes, o sea de las cuatro posiciones consecutivas de la pantalla 112, en busca de un locutor ocupado; entonces cesa esta pesquisa, se registra un nuevo fonoelemento (del locutor número 14), y comienza de nuevo la búsqueda de datos activos.

Durante cualquiera de estas dos pesquisas de ocu-



5 pación, se puede identificar un locutor ocupado. Cada vez
que se localiza la posición de uno de ellos, el contador
143 se detiene en su avance. Esta parada se consigue apli-
cando una señal de ocupación, derivada en el siguiente me-
10 dio ciclo de "lectura" de la salida del generador 132 de
lectura y escritura, del noveno terminal de lectura del cir-
cuito lector 133, por intermedio del divisor 145 de impul-
sos ocupados, al terminal de ajuste del portillo de ocupa-
ción 142, que así se abre para evitar que continúe la apli-
15 cación de impulsos progresivos al contador detector de ocu-
pación 143, y detener así la búsqueda de elementos ocupados.

 El divisor de impulsos ocupados 145, que puede
ser de cualquier construcción, suministra una salida quan-
do hay un impulso en su conductor de entrada, y ninguno en
15 su terminal inhibitorio 150. El impulso de inhibición se
puede derivar del terminal de salida del divisor de impul-
sos activos 144. Por consiguiente una señal que rebasa el
límen de elementos ocupados, determinada por el divisor 145
y registrada en la novena columna de la pantalla 112 del tu-
20 bo 113, hace funcionar el portillo de ocupación 142 sólo si
no se impulsa a la vez el divisor 144 de impulsos activos,
es decir, si no se registra también una conexión (ON) en la
columna activa o de "actividad" de la pantalla 112. Con es-
ta disposición, pueden inhabilitarse el portillo de activi-
25 dad 140 o el portillo de ocupación 142, pero no los dos si-
multáneamente.

 Una vez localizada así en la pantalla 112 una po-
sición de locutor ocupado, y detenida la búsqueda respec-
tiva, puede leerse en dicha pantalla la clave de fonoelemen-
30 tos en la medida que convenga. De acuerdo con una caracte-
rística del presente invento, sólo se leen en la pantalla

244403⁹ SEP.



112 dos cifras seleccionadas, con preferencia las de orden
más inferior, por cada locutor ocupado. Este plan se ins-
trumenta, en el presente ejemplo, conectando sólo dos de
los siete conductores de salida de cifras de clave elemen-
5 tal del circuito lector 133 a dos contactos "ocupación lec-
tura", como el contacto 148, de dos hileras del conmutador
emisor de clave 137. En la siguiente media revolución de
este último conmutador 137, estos dos últimos componentes
numéricos son recogidos simultáneamente por los dos brazos
10 correspondientes, y aplicados, como en el caso de la clave
de siete cifras para el fonoelemento del locutor activo,
a dos puntos de entrada de un registro de desviación o un
distribuidor de línea de demora corriente, que los convier-
te en clave secuencial de impulsos en un solo conductor.
15 Proporcionando la longitud de la línea de demora y arreglan-
do la distribución de los contactos fijos en el conmuta-
dor emisor de clave 137, en forma bien conocida, las dos
cifras para este locutor activo se encontrarán dispuestas
en secuencia regular inmediatamente después de las siete
20 cifras del locutor activo anterior.

El sistema, como se ha descrito hasta ahora, omi-
te nominalmente a todos los locutores inactivos, y no les
adjudica ningún tiempo. Pero para determinar si un locutor
está inactivo, activo u ocupado, se necesita un intervalo
25 de tiempo reducido, aunque no nulo. Tales intervalos de
tiempo se acumulan, y si se encuentra una larga serie con-
tinua de locutores ociosos, puede consumirse todo un inter-
valo de transmisión de grupo. Para evitar un derroche del
servicio de transmisión durante este periodo, el invento
30 dispone, como refinamiento, que se transmita en todo caso
un grupo de impulsos de siete cifras, representativo del



elemento de señal de cada octavo locutor, ya esté ocioso, ocupado o activo, siempre que no se haya descubierto antes un locutor activo en los primeros siete intervalos de registro. De manera análoga, se toma medidas para transmitir un grupo de impulsos de dos cifras por cada octavo locutor, ya esté inactivo, activo u ocupado en los siete siguientes intervalos de registro. De este modo se transmite una serie regular de impulsos, con ventajas consiguientes desde el punto de vista de regularidad, aunque una pequeña fracción de los grupos de impulsos cifrados puedan representar fonoelementos con un grado de precisión que no esté de acuerdo con el plan general del invento. Es decir, un grupo de impulsos de dos cifras puede representar el elemento de un locutor activo; un grupo de impulsos de siete cifras puede representar el elemento de un locutor ocupado, o bien el elemento de un locutor ocioso.

Este plan se instrumenta del siguiente modo: Una vez repetido el grupo de impulsos cifrados de un locutor activo a la misma posición del tubo 113, en el caso de necesitarse pronto, hay que adelantar el contador detector de actividad 141 a la cuenta próxima, a fin de que la cuenta siga durante el intervalo inmediato de búsqueda activa. Pero con un locutor activo, el portillo 140 está ahora abierto, y se corta el circuito normal de los impulsos de avance del contador. Por consiguiente, para adelantar el contador 141, hay que sortear el portillo obstructor de actividad 140. Esto se consigue conectando el décimo contacto fijo del conmutador 136 de avance del contador al contador detector de actividad 141 directamente, y no por intermedio del portillo obstructor de actividad 140. Con tal disposición, el contador 141 se adelanta cuando el bra-



zo 138 toca el décimo contacto fijo, sea cual fuere el gra-
do de actividad de los locutores. Esto ocurre después de la
porción de "lectura" y "escritura" del intervalo de regis-
tro de corriente. Durante la porción de lectura se lee una
5 clave elemental de siete cifras en la pantalla 112, y se
transfiere al medio de transmisión para un locutor que pue-
de no estar realmente "activo". Este avance permite que se
cierre el portillo obstructor de actividad 140, en previ-
sión de la siguiente pesquisa de datos activos. El conta-
dor detector de actividad 141 se halla entonces en el nú-
10 mero al que se ha avanzado de este modo, y permanece allí
hasta que termina la siguiente pesquisa de ocupación y co-
mienza la siguiente búsqueda de actividad, diez intervalos
de registro más tarde. La cuenta en que permanece determi-
15 na la primera posición seleccionada durante esa pesquisa
de locutor activo siguiente.

Las mismas consideraciones se aplican para el
avance del contador detector de ocupación 143 después de
que el brazo 138 del conmutador de avance 136 ha tocado el
20 contacto fijo número 19. Esto se logra conectando el con-
tacto fijo número 20 directamente al contador detector de
ocupación 143, y no por intermedio del portillo obstructor
de ocupación 142. Por tanto, en esta parte del ciclo, el
contador detector de ocupación 143 avanza una sola cuenta,
25 con independencia del grado de actividad de los locutores.

Como se ha indicado antes, el tubo colector 113
funciona con mayor facilidad y flexibilidad siempre que no
interese que la lectura no destruya la información regis-
trada. El tubo registrador de la figura 9 es de este carác-
30 ter. Por consiguiente, cada vez que se lee en el registro
una clave recogida, lo registrado se borra. Como puede ve-

244403



p. 1958

cesitarse muy pronto de nuevo, conviene que siempre que se lee tal clave se reinscriba inmediatamente en el mismo sitio de la pantalla 112. Esto se obtiene conectando de nuevo los conductores de salida portaclaves del circuito lector 133, por medio del conmutador reimpresor 109, con el circuito impresor 111. Los diversos contactos fijos del conmutador reimpresor 109 están dispuestos, respecto a la colocación de los contactos fijos del conmutador secuencial de posición 123, de modo que la posición del haz no se altere al cambiar la salida de cualquiera de los contadores durante esta reinscripción.

La secuencia de operaciones antes descrita puede resumirse como sigue: En una simple revolución de los conmutadores 109, 137, 123 y 136, se desarrollan cuatro registros igualmente espaciadas, cada una de las cuales ocupa la mitad "de escritura" de un solo intervalo de registro. La primera de estas cuatro registros va seguida de un intervalo cuatro veces más largo de búsqueda de actividad. Así es también la segunda registración. La tercera va seguida de un intervalo cuatro veces más largo de búsqueda de ocupación; y lo mismo es también la cuarta registración, que completa el ciclo. La sucesión de estas operaciones se determina por el conmutador secuencial de posición 123, y en particular, por la disposición de sus cinco hileras de contactos fijos. Así, cada hilera tiene cuatro contactos fijos cortos, como los contactos 151, 152, 153 y 154, igualmente espaciados por su periferia, y todos conectados a los terminales de salida del contador de registros 122. Entre los contactos 151 y 152 de cada hilera, y también entre los contactos 154 y 151, hay dos contactos más largos 155 y 156, respectivamente, que se inter-



conectan, y se unen asimismo a los terminales de salida del contador detector de ocupación 143. Las cinco hileras se necesitan porque cada uno de estos contadores 122, 141 y 143 tienen cuatro terminales de salida, que requieren
5 conexión, por medio del conmutador 123 secuencial de posición, con los cinco terminales de entrada del descifrador analógico de posición 121.

El descifrador analógico de posición 121 es un desmodulador de clave de impulsos simples de tipo "relámpago" (flash), según se describe, por ejemplo, en la patente de E.U.A. otorgada a W.W. Adams el 8 abril 1952 con el número 2.592.228. Este dispositivo convierte la clave binaria (paralela) simultánea de cinco conductores, en sus terminales de entrada, en una tensión análoga cuantificada que puede aplicarse a elementos de desviación 124 del tubo colector 113, y sirve por ello para situar su haz acin
10 tado. A causa de la discontinuidad de su entrada, la desviación del haz es similarmente discontinua, y, en consecuencia, el haz se traslada o salta rápidamente al sitio de la pantalla 112 especificado por el respectivo contador momentáneamente conectado al descifrador; y esto sucede al comienzo de cada intervalo de "escritura" o "búsqueda". El haz se adelanta luego paso a paso por la pantalla colectora 112, hasta localizar la posición de un locutor
15 activo o de un locutor ocupado, según los casos.

Se observará que mientras la búsqueda de fonoelementos de locutor activo y de locutor ocupado, y su transmisión, se efectúan de un modo irregular, por lo que la rapidez con que se transmiten nuevos elementos para cada locutor particular depende de las demandas, a que todos
20 los locutores someten el sistema, las registraciones de

244403



4050

claves de elementos de señal y de claves de clasificación de actividad en el registro son enteramente regulares y permanecen siempre en sincronismo y en fase con el avance de los brazos 103 y 104 de los conmutadores 101 y 102.

5 Los brazos 103 y 104 giran a 3000 rps.; es decir, cada rotación completa requiere 125 microsegundos, y este periodo se divide en treinta y dos partes iguales por obra de los conmutadores, de modo que los conmutadores 101 y 102 adjudican a cada locutor un intervalo de tiempo de 3,9 micro-

10 segundos. Los otros conmutadores 109, 137, 123 y 136 giran a 64.000 rps., y ejecutan cuatro registraciones en el curso de cada giro. Cada registración comprende el avance del contador de registros 122 un solo paso, y con ello la desviación del haz electrónico de una hilera horizontal de

15 la pantalla 112 a la siguiente. Cuatro de estos avances se suceden en el curso de treinta y dos de tales registraciones, desde un extremo a otro de la pantalla 112, y esto requiere ocho revoluciones completas del conmutador 136 de avance del contador. Con 64.000 rps. y veinte intervalos de registro por revolución, la longitud de un intervalo de registro es de 0,78 microsegundos. El tiempo requerido para cuatro registraciones es, por tanto, de veinte intervalos de registro de 15,6 microsegundos; y el necesario para ocho revoluciones completas es ocho veces mayor,

20 o sea de 125 microsegundos. Por consiguiente, la registración completa de los fonoelementos de los treinta y dos locutores, en sucesión regular, consume exactamente igual tiempo, o sea 125 microsegundos, tanto con relación a los conmutadores 101 y 102 como con relación a los conmutadores 109, 137, 123 y 136, y a la pantalla 112 del tubo co-

25 lector 113.

30



1058

Queda por considerar la producción y la transmisión de datos de comprobación requeridos para facilitar al aparato receptor información inequívoca en cuanto al tipo de actividad del locutor. Estas operaciones son efectuadas por el aparato de manera que resulta eficaz y económico el aprovechamiento de los servicios de transmisión disponibles, como sigue. Según queda descrito, el conmutador 102 de datos de comprobación suministra una señal, por intermedio del divisor de intensidad verbal 114, del circuito persistente 116 y el divisor respectivo 117, al conmutador de datos activos 118, cada vez que el brazo 104 toca el contacto fijo de un locutor activo; y proporciona una señal al conmutador de datos ocupados 119 cada vez que el brazo 104 toca el contacto de un locutor ocupado. Estos dos conmutadores son habilitados alternativamente por el generador compuesto de ondas reguladoras 120, a razón de 1000 ciclos por segundo. Así, el conmutador de datos activos 118 puede ser habilitado para una revolución de cada cuatro, y el conmutador de ocupación 119, para una revolución de las cuatro siguientes. Para cualquier locutor en particular, por ejemplo, para el locutor número 10, la señal de habilitación aparece una vez por cada ocho revoluciones del brazo 104 del conmutador de datos de comprobación 102, o, en otras palabras, una vez cada milisegundo. Por consiguiente, aparte esta demora máxima de un milisegundo, que carece de importancia en transmisión verbal, los datos de comprobación requeridos se pueden enviar a la estación receptora en forma de un solo impulso, que se produce en la décima posición de cada grupo de impulsos de transmisión, y que representa, en una sola revolución del conmutador 104 de datos de comprobación, la clasificación



REP. 1958

activa del locutor de que se trate, y en otra revolución posterior del mismo conmutador, su clasificación de ocupado. En otras palabras, la significación del impulso que aparece en esta décima posición de cada grupo de impulsos está en relación, como única cifra de un grupo convencional de dos, con el impulso en décima posición del grupo de impulsos de numeración similar del siguiente medio ciclo de la onda de habilitación del generador de comprobación 120, como segunda cifra. Así, en cuatro revoluciones del conmutador 104 de datos de comprobación, treinta y dos impulsos numéricos de estos datos (uno por cada intervalo de grupo) sirven para transmitir la información de locutor activo, mientras que los siguientes treinta y dos impulsos numéricos de tales datos, derivados en el curso de las cuatro siguientes revoluciones del conmutador (una por intervalo de grupo) sirven para transmitir la información de locutor ocupado. Por tanto, si se maniobra el divisor de intensidad activa 114 cuando el brazo 104 del conmutador 102 de datos de comprobación toca el segmento número 10, se transmite un impulso a la estación receptora, en la décima posición del grupo de diez impulsos. Esto indica al aparato receptor que el locutor número 10 está activo en el momento. Si, por el contrario, no se maniobra el divisor de intensidad activa 114, se transmite un espacio en la décima posición del mismo grupo de impulsos de transmisión; esto indica que el locutor número 10 no está activo en el momento. Puede estar ocupado, o su línea puede estar inactiva. Si está ocupado, el divisor de intensidad ocupada 115 funciona cuando el brazo 104 del conmutador, cuatro revoluciones más tarde, toca el segmento número 10. En este caso se transmite un impulso en la décima



P. 1958

posición del grupo 42 de impulsos de transmisión, en el
 décimo grupo de la segunda mitad del ciclo de transmisión;
 esto indica al receptor que el locutor número 10 está ocu-
 pado o activo. (Cuál de estas dos situaciones es correcta
 5 se conoce ya por la transmisión de un impulso o de un es-
 pacio en la décima posición, durante la primera revolución).
 Si el locutor número 10 está ocioso, se transmite un espa-
 cio en esta posición de impulsos. Los impulsos de habili-
 tación de la onda reguladora están acompañados de modo que
 10 recorran, en cada intervalo de habilitación de medio mili-
 segundo, un segmento del conmutador con respecto a la fa-
 se de la rotación del brazo 104 del conmutador 102 de da-
 tos de comprobación. De este modo, en la primera revolu-
 ción del brazo 104 pueden recogerse datos de "actividad"
 15 y de "ocupación", que se almacenan y transmiten de acuer-
 do con el siguiente esquema:

	<u>Revolución</u>	<u>Números de locutor</u>
	1	0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 (Actividad)
	2	1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29 (Actividad)
20	3	2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30 (Actividad)
	4	3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31 (Actividad)
	5	0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 (Ocupación)
	6	1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29 (Ocupación)
	7	2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30 (Ocupación)
25	8	3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31 (Ocupación)

La transmisión de los datos de comprobación ne-
 cesarios en esta forma entrelazada limita la de informes
 de clasificación completos, respecto a cualquier locutor
 en particular, a una de estas indicaciones en cada 64 gru-
 30 pos de impulsos de transmisión; pero con las velocidades
 de régimen indicadas antes, se transmiten 64 grupos de in-



EP. 1958

pulsos en un solo milisegundo. Por consiguiente, no hay demora apreciable de comunicación y se consigue la máxima economía en la transmisión de los datos de comprobación.

5 Como cada uno de estos 64 grupos de impulsos comprende diez impulsos (o espacios), el ritmo de repetición de los trenes de impulsos transmitidos es de 640.000 impulsos por segundo.

10 La selección final de los datos de comprobación se representa ejecutada por dos conmutadores bipolares alternativos, el de datos activos 118 y el de datos ocupados 119. Estos conmutadores son regulados independientemente por un tren de impulsos del generador compuesto 120 de ondas reguladoras, que se repite a intervalos de 1 milisegundo, es decir, con un ritmo de repetición de 1000 ciclos por segundo. Durante todas las pesquisas, estos conmutadores permanecen en las posiciones indicadas, de modo que los datos de comprobación que pueden leerse en el tubo registrador 113 se reinscriben inmediatamente en las mismas posiciones, por medio del conmutador reimpresor 109. Cuando se está registrando un nuevo grupo cifrado de impulsos para el locutor a quien toca beneficiarse de la posición transmisora de datos de comprobación, solamente funciona uno de los dos conmutadores de datos 118 o 119, para aplicar así la cifra correspondiente a la octava o la novena columna del tubo registrador 113, y la otra cifra de los dos a la otra columna del par, en una revolución ulterior del conmutador 102. Es decir, que durante cada revolución del conmutador reimpresor 109, sólo una cifra binaria de los datos de comprobación está sujeta a cambio.

30 El aparato receptor, expuesto en las figuras 5 a 7, cuando se dispone como en la figura 8, puede ser en

244403



1958

gran parte un duplicado del transmisor. En particular, comprende un tubo colector 213 de haz electrónico, y ajustes para el mismo, que pueden ser idénticos a los descritos hasta ahora en relación con el aparato transmisor. Como en el caso de éste, tales regulaciones comprenden cuatro conmutadores, cuyos brazos giran a 64.000 rps. El primer conmutador 236, de avance del contador, tiene una hilera; el segundo 223, de secuencia de posiciones, tiene cinco hileras, solamente una de las cuales se ha representado; el tercer conmutador 237, receptor y reinscriptor de clave, tiene siete hileras, de las que sólo se ha indicado una; y el cuarto conmutador 209, descifrador, tiene nueve hileras, sólo una dibujada. También comprenden los mandos un contador detector de actividad 241, un contador detector de ocupación 243, un portillo obstructor de actividad 240, un portillo obstructor de ocupación 242, un divisor 244 de impulsos activos, un divisor de impulsos ocupados 245, un descifrador analógico de posición 221, y un acompasador básico, integrado por un generador de ondas cuadradas 232 para lectura y escritura, cuya salida hace avanzar los cuatro conmutadores 209, 237, 223 y 236 paso a paso conjuntamente, a razón de veinte pasos por vuelta.

Los grupos de impulsos cifrados que aparecen en el terminal de entrada 260, arriba y a la izquierda en el dibujo, se aplican al regenerador 261, que suprime la degradación en amplitud y en frecuencia que los impulsos del tren entrante puedan haber experimentado en el curso de la transmisión. La serie de impulsos de salida de este regenerador se aplica al convertidor de serie a paralelo 262, tal como un registro de desviación o una línea derivada de demora, el cual forma con cada grupo de diez impulsos

244403



SEP. 1952

en un solo conductor de entrada diez componentes simultá-
neos de tensión saliente en otros tantos conductores para-
lelos de salida.

5 La sincronización correcta de estas operaciones
se asegura como sigue. Un circuito acompasador de recupe-
ración 263, que puede ser corriente, está acoplado al re-
generador 261 por medio del bucle 264. Por consiguiente,
la salida de esta unidad comprende una onda de frecuencia
10 fundamental igual a la del ritmo de repetición de la cifra
básica del tren de impulsos que llega. Esta onda acompasa-
dora se aplica a la unidad de encuadre de cifras 265, que
puede incluir un divisor. El tren de salida de esta unidad
consta de un impulso por cada diez de entrada, y por ello,
15 de un tren de impulsos cuya frecuencia de repetición es
de 64.000 impulsos por segundo. Estos impulsos se aplican
a la unidad de encuadre 266 del locutor, que comprende un
segundo divisor, esta vez por un factor de 64. Por consi-
guiente, los impulsos se repiten en el conductor de sali-
da de esta unidad a razón de 1000 ciclos por segundo. Más
20 adelante se describen las aplicaciones de este tren de im-
pulsos.

De los diez terminales de salida del registro de
desviación 262, los siete primeros llevan la clave de ci-
fras binarias que representan un elemento particular de
25 amplitud verbal. Estas se aplican, por medio de un cable
de siete conductores 267, a los siete segmentos de entra-
da, como el 249, de las siete hileras del conmutador recep-
tor y reinscriptor de clave 237. En consecuencia, cada vez
que los brazos del conmutador 237 pasan por este juego su-
perior de siete puntos de entrada, captan tensiones a me-
30 dida que aparecen en los puntos de salida del registro de



1058

desviación 262, y las aplican, por intermedio del cable 268 de siete conductores, al circuito inscriptor 211, indicado en la parte baja del tubo registrador 213, que, a su vez, las lleva a las siete primeras columnas verticales del tubo 213. Así, durante el medio ciclo de "escritura" de la salida del generador 232 de ondas cortas para lectura y escritura, la clave de siete cifras se imprime en el tubo registrador 213; en una posición de la pantalla 212 de dicho tubo determinada por la desviación del haz del mismo, y, por tanto, por la salida del descifrador analógico de posición 221, que viene determinada a su vez por la salida de uno de los tres contadores, a saber, el de distribución 222, el de pesquisa de actividad 241 o el de pesquisa de ocupación 243, según los casos y la porción del ciclo de revolución del conmutador 223 en que se encuentra momentáneamente el brazo de palanca.

Como en el caso del aparato transmisor, cada vez que se lee una clave elemental en el tubo registrador 213, la información acumulada se borra automáticamente; pero, a fin de poder disponer de ella para volverla a utilizar en poco tiempo, vuelve a inscribirse inmediatamente. A tal fin, cada una de las siete hileras del conmutador receptor y reimpresor de clave 237 está provisto, además de sus puntos de entrada superiores e inferiores, de dos segmentos de mayor extensión, como los segmentos 269 y 270, y los distintos miembros de estas siete hileras están individualmente conectados a los siete conductores de salida del circuito lector 233. De este modo, siempre que el brazo del conmutador receptor y reinscriptor de clave 237 toca cualquiera de estos dos segmentos alargados 269 y 270, devuelve por el cable 268 los datos de clave elemental que suelen leerse



1958

en el tubo registrador al circuito inscriptor 211, para restaurar la clave elemental acabada de leer, y anular el efecto de la borradura.

5 Los terminales de salida octavo y noveno del registro de desviación, que, como se ha explicado antes al describir el aparato transmisor, representan dos cifras escogidas correspondientes a otro fonoelemento, por lo común de un distinto locutor, se conectan a las hileras sexta y séptima del punto inferior de entrada, tal como el segmento 10 248 del conmutador receptor y reimpresor de clave 237. Así, transcurrida media revolución del conmutador 237, después de que su brazo de palanca ha tocado el punto de entrada superior 249, toca el punto de entrada inferior 248, y, por medio de los conductores sexto y séptimo del cable 15 268, aplica señales que aparecen en los terminales de salida noveno y décimo del registro de desviación 262 al circuito de lectura 233 del tubo registrador 213. De este modo, en la porción inscriptora apropiada de la onda de salida del generador de ondas cuadradas 232 de lectura y escritura, 20 las dos últimas cifras de algún grupo de impulsos convencionales de siete cifras pueden substituirse por otras nuevas. Cuál sea este grupo depende de la posición momentánea del brazo del conmutador 223 y de la cuenta de salida del descifrador analógico de posición 221 a que esté conectado. 25

Al mismo tiempo que el brazo deslizante del conmutador 237 toca el contacto fijo inferior 248 y retira dos nuevos impulsos derivados de los puntos de salida octavo y noveno del registro de desviación 262, retira también cinco impulsos antiguos leídos en las primeras cinco columnas de la misma hilera de la pantalla 212 del tubo regis-



4058

trador. El brazo del conmutador reúne estos siete impulsos (cinco antiguos y dos nuevos), y los envía como clave de siete cifras, por el cable de siete conductores, al circuito de escritura 211.

5 Las lecturas de informes recogidos en el tubo registrador 213 se efectúan exactamente como se ha descrito con referencia al aparato transmisor, por lo que no se detallan aquí de nuevo. Los elementos correspondientes llevan los mismos números distintivos, precedidos por un 2 en vez de un 1 en las centenas.

10 La entrega de la información almacenada en el tubo registrador 213 a los abonados a quienes se destinan diversas partes de la misma se efectúa del siguiente modo: Los terminales de salida de las siete primeras columnas del tubo registrador 213 se aplican, por medio del cable 15 271 de siete conductores, a los brazos deslizantes del conmutador descifrador 208, que tiene siete hileras. Cada vez que estos brazos tocan uno de los terminales menores de salida, conectados todos entre sí (y esto ocurre cuatro veces en cada revolución del conmutador), la salida cifrada 20 del tubo registrador 213 se envía a los siete terminales de entrada del descifrador 272 tipo relámpago (flash), por ejemplo, como se describe en la patente de EUA. 2.592.228, otorgada a E. W. Adams Jr. el 8 abril 1952. El descifrador 25 272 la convierte en elementos de amplitud de impulsos, que transfiere al brazo 203 del distribuidor 201 de audioelementos, el cual gira a 8.000 rps. Por tanto, siempre que todas las sincronizaciones se hayan efectuado bien, y el aparato receptor esté perfectamente encuadrado y sincronizado con el transmisor, cada uno de esos impulsos tiene 30 la magnitud del elemento correspondiente de la voz del lo-

344103



EP. 1058

cutor de igual número.

El décimo impulso de cada grupo aferente, que, después de la transición de serie a paralelo, aparece en el décimo punto de salida del registro de desviación 262, se aplica combinadamente a los contactos fijos anteriores del conmutador de datos activos 218 y al conmutador de datos ocupados 219. Estos dos conmutadores se habilitan alternativamente por obra de la salida de ondas cuadradas del conmutador compuesto 220 de ondas reguladoras, y a un ritmo ocho veces menor que el de rotación del distribuidor 201 de audioelementos, o sea a 1000 ciclos por segundo. Por tanto, durante cuatro giros completos del distribuidor 201, sólo puede habilitarse el conmutador 218 de datos activos, y durante las cuatro siguientes revoluciones, sólo se habilitará el conmutador 219 de datos ocupados. La transferencia de los conmutadores de datos 218 y 219 sigue el esquema bosquejado para el transmisor, y se produce solo una vez por cada revolución del conmutador 209, mientras el brazo deslizante esté en contacto con uno de los cuatro segmentos menores. El esquema de transferencias está regulado por el generador compuesto 220 de ondas reguladoras. El ajuste de tiempo y de fase de la onda de salida de este generador 220 se consigue fácilmente aplicando al mismo, en el conductor 273, tensiones derivadas del terminal de salida de la unidad de encuadre 266 de datos del locutor, en la parte superior de la figura.

Por consiguiente, cualquiera que sea el carácter de la señal que llega al conmutador 218 de datos activos, desde el décimo terminal de salida del registrador de desviación 262, ya se trate de impulso o de espacio, esta señal se hace pasar por el conmutador 218 de datos activos

244403 19 SEP.



cuando éste ha sido habilitado por el generador 220 de ondas reguladoras compuestas, y no en otro caso. La misma situación rige para el conmutador 219 de datos ocupados.

5 Cada señal de éstas que pasa por el conmutador 218 de datos activos se suministra, por intermedio del conductor 278, al circuito de escritura 211, para ser registrado a la altura debida en la pantalla 212 del tubo registrador 213, y en su octava columna vertical, como conexión (ON) o desconexión (OFF), según se trate de un impulso o

10 de un espacio. De manera análoga, cada vez que se hace funcionar el conmutador 219 de datos ocupados, se aplica un impulso o un espacio, por intermedio del conductor 275 y del circuito inscriptor 211, a la novena columna de la pantalla 212, como conexión (ON) o desconexión (OFF). Las dos

15 situaciones así registradas en las columnas octava y novena de la pantalla 212, para cada fila en particular, provocan, del modo descrito con referencia al transmisor, la designación de los datos registrados en las siete primeras columnas de la misma hilera, como derivados del fonoelemento de un locutor activo, ocupado o inactivo.

20

Sin embargo, los datos de clasificación de inactivo y ocupado han servido ya completamente para el objeto perseguido de economizar tiempo en el medio de transmisión, y, por efecto de las precedentes operaciones, se ha

25 registrado en la pantalla 212 del tubo registrador 213 una clave de siete cifras que representa el elemento de amplitud de cada locutor activo u ocupado. Todas estas siete cifras se llevan en cada lectura al descifrador de siete cifras 272, y el elemento de amplitud lleno, de grano fino,

30 es aplicado por el descifrador 272 al brazo deslizante 203 del distribuidor 201. Se ha de notar, sin embargo, que pa-



SEP. 1958

ra algunos de los locutores, especialmente los clasifica-
 dos como ocupados más bien que como activos en la esta-
 ción transmisora, la clave de siete cifras así leída y pa-
 sada por el descifrador 272 al distribuidor 201 se compo-
 5 ne de las cinco primeras cifras, que pueden no haberse al-
 terado en varios intervalos de registro, modificadas y re-
 afinadas por las dos últimas cifras de esa clave, alteradas
 más recientemente. Para las posiciones clasificadas como
 ociosas en el transmisor, la clave de siete cifras así leí-
 10 da será normalmente la última registrada para un locutor
 conectado.

El generador de ondas cuadradas 232 para lectura
 y escritura, que ajusta la sincronización de las inscrip-
 ciones, pesquisas y lecturas, puede mantenerse en sincro-
 15 nismo con el aparato regulador de encuadre representado en
 el dibujo a la izquierda y arriba. Un canal de señales 279
 regulador de sincronización se deriva de la salida del con-
 junto de recuperación de tiempo 263, y se aplica al gene-
 rador 232 mediante el multiplicador 276, que aumenta la
 20 frecuencia del pulso duplicándola, o sea hasta 1.280.000
 ciclos por segundo. Al mismo tiempo, la sucesión de fases
 del mando común de los conmutadores 209, 237, 223 y 236 se
 puede regular por la salida de la unidad de encuadre 266
 del locutor, por intermedio del cambiador variable de fa-
 25 ses 279 al circuito de sincronización 277 representado en
 trazos.

Como se ha explicado en la introducción, un sis-
 tema elástico de interpolación verbal es el que evita un
 tratamiento preferencial de locutores activos, acomodando
 30 a todos ellos, incluso a plena carga, por el simple recur-
 so de degradar la conversación transmitida de cada locutor

24



SEP 1950

lo suficiente para proporcionar una capacidad de canal su-
ficiente para los demás locutores activos. Los sistemas elás-
ticos de interpolación verbal han conseguido este resulta-
do reduciendo la frecuencia selectiva al aumentar el núme-
5 ro de locutores activos.

Por consiguiente, de conformidad con el presente
invento, se ha comprobado que pueden lograrse economías
aún mayores variando el ritmo de transmisión en lugar del
de selección, y transmitiendo además sólo una cantidad de
10 información suficiente para representar con eficacia la in-
tensidad real de señales de un locutor conectado, y no la
misma cantidad de información para cada locutor, sin tener
en cuenta su intensidad respectiva de señales. Para ello
se han dispuesto colectores de información, como el tubo
15 colector 113 de haz electrónico, a fin de almacenar los ele-
mentos de señales que se derivan con una frecuencia selec-
tiva constante y relativamente alta por medio del conmuta-
dor de audioelementos 101. Por otra parte, con objeto de
representar económicamente cada elemento de señal en el
20 medio de transmisión, el conmutador de datos de comproba-
ción 102 deriva señales que representan las intensidades
relativas de señal de los diferentes locutores, por ejem-
plo, según queda descrito, activa cuando un locutor se ha-
lla efectivamente hablando; ocupada, cuando un locutor es-
25 tá conectado, pero no habla, aunque produce cierto ruido
de fondo que imprime realismo a una conversación telefóni-
ca; y ociosa o inactiva, si no hay ningún locutor conecta-
do a la línea. Estas señales de comprobación están asocia-
das a los elementos de señal apropiados en el medio colec-
30 tor de información, y se emplean para intervenir la opera-
ción de transmisión elástica.



Se consigue elasticidad transmitiendo sólo los elementos de señal que corresponden a locutores activos y ocupados. Además, los elementos de señal de locutores activos se transmiten con gran fidelidad, en tanto que los de señales de locutores ocupados se transmiten con menos exactitud, por ser mucho menor su contenido en información. Los elementos de señal de locutores inactivos no se transmiten en absoluto, como es natural.

Se observará que, para un número dado de locutores activos, los elementos de señal de cada locutor se pueden transmitir a un ritmo suficientemente rápido para representar por completo la señal primitiva. Pero cuando el número de locutores activos pasa de este número, los elementos se transmiten más despacio, con lo que se degrada cada señal de locutor, pero se acomodan todos los locutores activos, cualquiera que sea su número.

El ritmo elástico de transmisión se consigue, en la forma de realización ilustrativa, efectuando sucesivas operaciones de "búsqueda" o pesquisas en el medio colector de información mediante contadores detectores 141 y 143. Cuando se encuentra el fonoelemento de un locutor activo, como indican las señales de comprobación asociadas, se interrumpe la búsqueda, y el elemento de locutor activo se transfiere a una línea de transmisión; luego se reanuda las pesquisas hasta encontrar el fonoelemento de un locutor activo. Este nuevo elemento se hace seguir inmediatamente al anterior, formando un par de elementos, uno activo y otro ocupado. A continuación se busca otro fonoelemento activo, y así sucesivamente, hasta dejar examinado todo el medio colector de información; después se repite enteramente el proceso.

240 19 SE



De conformidad con la forma de realización ilustrativa del invento, los elementos de señal y las señales cifradas se almacenan en el medio colector en forma de grupos cifrados binarios de permutación, a fin de lograr una instrumentación más práctica. Los fonoelementos de locutores activos se transmiten como grupos convencionales de siete cifras, mientras que los de locutores ocupados se transmiten como grupos convencionales de dos cifras. Cada par, compuesto de una clave de locutor activo de siete cifras y una clave de locutor ocupado de dos cifras, lleva agregada una cifra complementaria, que sirve para transmitir los datos de clasificación de actividad al receptor. Las dos cifras 10 que siguen a dos pares de fonoelementos con iguales posiciones de tiempo en ciclos sucesivos de selección, forman una clave de clasificación de dos cifras. Las clasificaciones de todos los locutores se transmiten en sucesión regular cifrándolas y transmitiendo todas las primeras cifras de las claves en la posición del décimo impulso que sigue a cada par de claves de locutor activo y ocupado, y luego todas las segundas cifras que siguen a cada uno de los siguientes juegos de pares. De este modo se transmiten las clasificaciones de actividad intercaladas entre claves de elementos efectivos de señales, y se utiliza un mínimo de la capacidad del canal para transmitir informes de clasificación. Este ritmo reducido de transmisión es suficiente, porque una clasificación de locutor cambia con frecuencia mucho menor que la amplitud real de sus fonoelementos.

A continuación se describe un esquema detallado de sección de un sistema elástico de interpolación verbal conforme a estos principios, para ilustrar un método de

244403 19 St.



realizar estas diversas funciones.

Detalles del circuito del transmisor.

5 Las figuras 10 a 14, dispuestas como se expone en la figura 15, muestran el aparato transmisor con detalle. Las figuras 16, 17 y 18 exponen diversas formas de onda que se mencionarán en la explicación del funcionamiento del aparato transmisor detallado.

10 El generador básico de ondas periódicas puede ser un oscilador de cristal 301 (fig. 11) de 1280 ciclos de frecuencia por segundo, o sea de un periodo de 0,78 microsegundos. La onda de salida de este oscilador se representa como forma de onda en la figura 16. Esta particular frecuencia se eligió porque proporciona un número suficiente de regulaciones de registro por cada intervalo cifrador
15 de 3,91 microsegundos, con tiempo suficiente para terminar cada una antes de empezar otra. La onda de salida de este oscilador es escuadrada por el divisor 302, como indica en forma de onda (2) la figura 16.

20 La onda cuadrada resultante regula, por medio de la línea de demora 392 y del conductor 303, una lectura en amplificadores 304 durante medio ciclo (de 0,39 microsegundo de duración) y una inscripción en amplificadores 305, durante el otro medio ciclo (de 0,39 microsegundo de duración).
25 Estas dos operaciones sucesivas definen un intervalo de grupo de 0,78 microsegundo, es decir, un periodo entero del generador de ondas 301. Esta onda cuadrada de 1280 kilociclos se divide a razón de 5:1 por el divisor 306, construido de manera que proporciona un impulso de salida o "marca" por periodo de 0,78 segundo de su onda de entrada,
30 y un espacio por los cuatro siguientes ciclos enteros

244403^{19 SEP.}



de su entrada. Esta salida se expone en forma de onda (4) en la figura 16. La división 5:1 engendra la frecuencia reguladora del contador de registros, de 256 kilociclos por segundo, que es también la frecuencia audiosselectiva del sistema múltiple de modulación cifrada por impulsos, o sea 32 locutores, seleccionados cada uno 8000 veces por segundo. Se aplica al contador de registros 307 por el conductor 310, el divisor de fase 308 y el circuito de diferenciación 407, después de una espera adecuada en la línea de demora 309. El divisor 306 constituye, pues, la actualización de una de las funciones del conmutador 136 de avance del contador de la figura 1, o sea la función representada por la conexión de cada quinto contacto del contador de registros 307. Este contador puede ser corriente, de "escala de dos" y cinco fases, cada una de las cuales es un circuito biestable. Dos conductores de polaridades opuestas se sacan de cada fase como terminales externos 311. De manera análoga, un conductor de cada fase se saca como terminal externo 393. Por tanto, la "cuenta" se representa en todo momento en los terminales 311 por una permutación de tensiones positivas en un juego de conductores, por ejemplo, los impares, y también por una permutación de tensiones negativas en el otro juego, o sea el de conductores de numeración par.

Como resultado de la aplicación de este tren regular de impulsos de comprobación a su punto de entrada, el contador de registros 307 avanza una cuenta cada 3,91 microsegundos, es decir, con completa regularidad, pues las inscripciones se efectúan sin elasticidad. En los diez conductores de salida 311 del contador 307 aparecen ambas polaridades de una clave binaria corriente de cinco cifras

246 19 SEP.



la positiva en los conductores de numeración impar, y la negativa en los pares, y esta clave no cambia más que una vez cada 3,91 microsegundos, sistemáticamente para todas las 32 combinaciones posibles. Estas diez salidas se aplican al portillo de combinación 312, cuya función se combinar, por medio de portillos "AND" (aditivos), algunas de las cifras de la salida del contador 307 para formar impulsos que están presentes sólo una cuarta parte del tiempo, en vez de la mitad, como en la salida del contador. Por ejemplo, combinando las tensiones positivas de la cifra menos significativa con las secciones positivas de la cifra de orden superior inmediato, se forma una serie de impulsos en la que éstos tienen la duración de la cifra de orden más bajo, pero el periodo de la cifra de orden inmediatamente más alto. De manera análoga, combinando las tensiones negativas de la cifra de valor más bajo con las tensiones positivas de la cifra de orden superior inmediato, puede formarse una serie similar de impulsos diferida en una sola posición de impulso. La relación entre algunas de las diversas series de impulsos formadas por el portillo de combinación 312 se expone en formas de onda (39) a (42) en la figura 19, y es tal que puede obtenerse una conmutación conectando sólo a tres de sus conductores de salida. Esto es posible porque la selectividad de tiempo de cada conductor de salida, salvo la de la última cifra, ha aumentado por un factor dos, o sea una de cuatro posibles posiciones de tiempo, en vez de una de dos. Tal disposición permite efectuar menos conexiones probatorias con los portillos de combinación. Algunas de las salidas sirven para controlar funciones secundarias de portillo que se describirán más adelante, pero su misión principal es

244000 19 SEP.



comprobar la conmutación de la recogida de informes.

5 El esquema muestra el equivalente de circuito de dos conmutadores de información, representados esquemáticamente en la figura 1 como conmutador de audioelementos 101 y conmutador de datos probatorios 102. Las respectivas salidas del portillo de combinación 312 están conectadas a los selectores de amplitud verbal, como el audioselector 313, y, a través de éstos, a los selectores fonodetectores, como el 317, en cada una de las posiciones de locutor 321, 322 y 323. Se expone con detalle el contenido de la posición de locutor 321. Los audioselectores maniobrados en sucesión, con sus regulaciones, comprenden el conmutador de audioelementos 102 de la figura 1, que sirve para derivar elementos de amplitud de los 32 locutores en sucesión, y disponerlos en tiempo como un tren múltiple de elementos PAM, sin tener en cuenta si cualquier locutor está activo, ocupado u ocioso. El tren de elementos PAM se transfiere a la barra colectora 325, por el cierre sistemático de los portillos de audioselector, como el 313. Cada uno de estos elementos se convierte a la clave binaria de siete cifras por el cifrador de destellos 326 (flash), y la salida de siete cifras resultante aparece en distintos conductores prevenida para su conservación, por la línea 401, en el registrador 341.

25 Los selectores fonodetectores maniobrados en sucesión, como el 317, con sus regulaciones, comprenden el conmutador 102 de datos de comprobación de la figura 1. Como éste, los mencionados conmutadores sirven para tener dispuestos, como un tren de señales múltiple de tiempo y separación, datos que indican si un locutor está o no realmente conectado al circuito de entrada, y si está o no emitiendo

24410349 SEP.



un parlamento. Cuando un teléfono, incluyendo uno móvil, como el 327, esté conectado a una posición de locutor, el contacto de reposo 328 de un conmutador interurbano 329 o cualquier relevador equivalente se utiliza para inyectar una polarización de corriente continua en la línea de salida de un fonodetector diferencial, como el 330, que retiene el nivel de señales en esa línea bastante alto para poder maniobrar un divisor común 331 de intensidad ocupada 331, conectado a la barra colectora patrón 394, cualquiera que sea la salida momentánea de tensión del fonodetector diferencial 330. Esta polarización se utiliza a fin de representar el "1" para datos de comprobación de locutor ocupado. Cuando un teléfono no esté conectado en la posición de locutor, esta desviación de corriente continua se anula por medio del contacto de reposo 328 a tierra, y la tensión de salida del fonodetector 330 desciende a un nivel que nunca basta para hacer funcionar el divisor de intensidad ocupada 331, aunque esté variando la magnitud de la señal por obra del fonodetector diferencial 330. Es decir, que la conexión de un teléfono de abonado al sistema proporciona una tensión fundamental que indica su clasificación de ocupado, y la desconexión del teléfono elimina dicha tensión de base.

La señal de datos activos se superpone a la base, pero su tensión no es simplemente de OFF-ON (conexión-desconexión). Para evitar una carga falsa a consecuencia de distonía híbrida, conviene contar con un diferenciador de intensidad de cualquier tipo. Se expone en forma de bloque un circuito apropiado, como fonodetector diferencial 330 aplicado a una posición de entrada del selector fonodetector 317. Se necesita uno de estos fonodetectores diferencia

244403

Nº 9 SEP.



les o aparatos similares para cada posición de entrada. En
términos breves, su función es comparar la intensidad de
la señal verbal transmitida saliente del teléfono móvil
327 con la de la señal verbal recibida entrante en la lí-
5 nea 395, al aparecer ambas en el neutro 332 después de una
adecuada filtración a banda verbal en los circuitos 396
y 397, respectivamente. Las envolturas de las dos señales
se aplican al amplificador diferencial 333, cuyas polari-
dad y amplitud de salida son proporcionales a las intensi-
10 dades verbales en el neutro 332. Si la intensidad verbal
recibida es mayor que la transmitida (teniendo en cuenta
una pérdida normal por neutralización y un cambio normal
de intensidad entre salida y entrada); o si ni la señal de
entrada ni la de salida del amplificador diferencial no
15 será suficiente para maniobrar el divisor de intensidad
activa 334, a pesar de la tensión fundamental de orienta-
ción ocupada que se haya suministrado por mediación del
contacto 322. Si el parlamento transmitido de un determi-
nado locutor no contiene suficiente energía, comparado con
20 la señal entrante destinada al mismo, y si hay tensión de
base "con orientación ocupada", la salida del amplificador
diferencial 333 pone en acción el divisor de intensidad
activa 334, cuando se recoge un elemento de la conversa-
ción de ese locutor. Por consiguiente, la entrada al divi-
25 sor 331 de intensidad ocupada, y al divisor 334 de inten-
sidad activa, es una secuencia de 32 elementos PAM, la in-
tensidad de cada uno de los cuales es una combinación de
la energía verbal relativa en el neutro 332 y la tensión
de base, si el locutor momentáneamente analizado está ocu-
30 pado; o sin tensión de base, si no está ocupado.

El divisor de intensidad ocupada 331 funciona por



19 SEP

cada posición de locutor en que aparece tensión de base. La salida del divisor 331 está conectada, por intermedio del conductor 423, al circuito inscriptor 305 del tubo co-
lector, a través del polo inferior 398 del conmutador 335
5 de entradas de intensidad ocupada. Normalmente, el conmutador 335 se halla en la posición expuesta, y no se emplean los datos de intensidad ocupada. Pero durante los intervalos de registro en que puede enviarse una cifra probatoria de intensidad ocupada al receptor, el conmutador
10 335 funciona de modo que el impulso ocupado o el espacio puede inscribirse en el tubo de registro 341, en lugar de cualquiera señal ya registrada. Al mismo tiempo que se produce esta registración local, el segundo polo 336 del conmutador 335 de entrada ocupada transmite la misma información al circuito 399 de salida de transmisión, por el conductor 424, el circuito 337 de recolección y retención, y
15 el conmutador emisor 338 de datos probatorios, para poderla enviar al receptor y registrarla allí.

El divisor 334 de intensidad activa determina si
20 la del parlamento entrante es superior o inferior a un factor liminar de referencia. Si la energía de la voz de un determinado locutor está por encima de este limen, se produce un impulso en la salida del divisor 334, y si no lo está, en dicha salida se produce un espacio. De este
25 modo, las intensidades del locutor se convierten en una serie de impulsos simples de conexión-desconexión (OFF-ON).

Es preferible disponer cierta persistencia al final de cada parlamento, a fin de dar tiempo a que los sonidos de escasa energía verbal decaigan naturalmente.
30 Se ha determinado que convienen unos 100 milisegundos de persistencia, y que resulta ventajoso prolongarla para los

24 SEP. 1952



parlamentos de baja intensidad. Entre otros recursos, se puede utilizar un registro especial para conseguir la persistencia. Está indicada en el esquema de sección como un tubo registrador 339 de persistencia de 32 cifras binarias; este tubo puede incluir un sistema de desviación electrostática que sirve para situar un haz de escritura y lectura. Las tensiones reales de situación pueden tomarse de un descifrador analógico movido por la salida del conductor de registros 307, del mismo modo descrito a propósito del descifrador analógico de posición 346. En realidad, este mismo descifrador podría emplearse si el haz se habilitara solamente en el intervalo durante el cual se halla regulado el contador de registros 307. Normalmente, la intensidad del haz se ajusta al nivel de escritura; esto basta para que se registre un impulso la primera vez que aparece en la salida del divisor de intensidad activa 334 para una posición dada del locutor. Los impulsos subsiguientes sólo sirven para restaurar cualquier carga que se haya suprimido durante la lectura. Cuando en la entrada existe un espacio, la carga registrada permanece invariable.

Durante estas fracciones del encuadre de datos de comprobación de un milisegundo, cuando se requiera datos de actividad, según indica un impulso de habilitación en la línea 402, para interpretar el circuito 403, el tubo 339 se conmuta a la posición de lectura, y la intensidad del haz se ajusta a un nivel tal que se necesitarán unas cien lecturas en una posición dada para retirar o borrar carga hasta el extremo de que el nivel de salida sea insuficiente para manobrar el divisor tipo de actividad 340. Como la energía de cada parlamento del locutor se analiza sólo una vez por milisegundo, el nivel de salida del

19 SEP.



tubo 339 indicará que el locutor está activo hasta que ha-
yan transcurrido al menos 100 milisegundos sin aparecer
un impulso de entrada. La salida del divisor tipo de acti-
vidad 340 constituye la información que se inscribe local-
mente en el tubo colector 341, y que se transmite simultá-
neamente al receptor para su almacenaje allí. Esta infor-
mación se aplica, por consiguiente, al conmutador de entra-
da de actividad 342, por medio del conductor 404, y el po-
lo inferior 425 del conmutador 342 lo introduce en el am-
plificador de escritura 305 del tubo registrador 341. Si
esta porción de datos probatorios aparece como impulso pa-
ra una determinada posición de locutor durante intervalos
sucesivos de búsqueda de actividad se transmite a la esta-
ción receptora la contrapartida de siete cifras del fon-
olemento de locutor registrado más recientemente.

Las conmutaciones de sonidos y de clasificación
de actividad permiten determinar tres clases de datos en
torno de la señal de entrada del locutor, a saber: 1ª, la
amplitud efectiva de la señal, traducida por el cifrador
326 en una clave de siete cifras; 2ª, una indicación de si
la señal se encripta o no en un circuito utilizado en el
momento, o es simplemente una línea inactiva, según indica
la salida del divisor de intensidad ocupada 331; y 3ª, una
indicación de si la señal es o no de un locutor con sufi-
ciente energía verbal para ser clasificado como emisor de
un parlamento, según indica la salida del divisor de in-
tensidad activa 334. Las tres clases de datos de comproba-
ción se expresan en definitiva como secuencia de impulsos
de conexión o desconexión. Entonces se necesita hacer uso
de estos datos de manera que permita la transmisión de un
mensaje por un circuito capaz de manipular substancialmen-

14403.19 SEP.



te menos cifras por segundo que las requeridas para transmitir los elementos de señal de todos los 32 circuitos de baja frecuencia por técnicas múltiples PCM ordinarias.

Ajuste de tiempo del contador.

5

El estudio del diagrama simplificado de las figuras 1 a 3, y particularmente de la intervención que ejercen los conmutadores 109, 137, 123 y 136, ha permitido apreciar la sucesión de las operaciones que deben efectuarse. Esta sección atañe a los circuitos electrónicos corrientes propios de estos conmutadores.

10

La forma de onda (3) en la figura 16 muestra un borde anterior diferenciado y cortado (2), que se obtiene introduciendo la forma de onda (2), por el conductor 405, en el diferenciador 406, empleado para impulsar los dos contadores detectores 343 y 344 después de la debida separación en los portillos obstructores 367 y 355 de datos de ocupación y actividad. La forma de onda (4) de la figura 16 expone la salida del divisor 306, que se emplea para determinar las veces que debe efectuarse una registración. Como se ha indicado antes, el divisor 306 está construido para producir un impulso en un intervalo de 0,78 microsegundo de cada grupo de cinco intervalos iguales, y un espacio en los otros cuatro intervalos. Los impulsos procedentes del divisor 306 se utilizan para maniobrar el conmutador 345; este conmutador se cierra a intervalos uniformes, con lo que la clave binaria engendrada por el contador de registros 307 se conmuta a la entrada del descifrador 346 analógico de posición. Tan pronto como termina la registración, se abre el conmutador 345. El borde anterior diferenciado y cortado de la forma de onda (4) en la figu-

15

20

25

30

244403 19 SEP.



ra 16 se expone como forma de onda (6), y consiste en una serie de púas engendradas en el diferenciador 407. Estas púas se aplican al contador de registros 307, y lo hacen avanzar en su cuenta un número después de cada registra-
5 ción, de modo que puede almacenarse en el tubo colector - 341 una nueva posición de locutor.

La primera fase del contador de registros 307 en gendra un par de formas de onda de polaridades opuestas, como las indicadas en (7) y (8) de la figura 16. La forma
10 de onda (7) es la salida del lado par de la primera fase del contador de registros 307, y produce un impulso posi- tivo cuando la primera cifra de la cuenta de salida de clave binaria es "0"; la forma de onda (8) es la salida del
lado impar de la primera fase del contador de registros
15 307, y produce un impulso negativo cuando la primera cifra es "1". La forma de onda (7) es positiva para cinco ciclos siguientes, mientras que la forma de onda (8) es lo con- trario. Como en la práctica corriente de contadores bina- rios, la salida del lado par de la primera fase del conta-
20 dor de registros 307 está diferenciada, como se indica en la forma de onda (9) de la figura 16, y se emplea para ac- tivar la segunda fase que marca las formas de onda (10) y (11) de la figura 16. La forma de onda (10) es la de la cifra dos igual a "0", y es positiva para diez ciclos de
25 la onda cuadrada original (2). La forma inversa de onda (11) es positiva para los diez ciclos siguientes. En con- secuencia, estas dos formas de onda sirven para dividir el intervalo total de 125 microsegundos en los de búsque- da de datos activos y de datos ocupados.

30 Conviene recordar que la salida del contador de- tector de datos activos 344 está conectada a la entrada

244403⁹ SEP.



del descifrador analógico de posición 346 durante todo el intervalo de búsqueda activa, excepto los dos intervalos de registro adjudicados a las inscripciones de datos nuevos, durante los cuales la salida del contador de registros 307 está conectada al descifrador analógico de posición 346. La forma de onda para el conmutador de ajuste 347, que conecta el contador detector de datos activos 344 al descifrador 346, se obtiene aplicando formas de onda (4), obtenidas de la forma de onda (5) en el conductor 310, mediante inversión en el divisor de fase 308, y de la forma de onda (11) de la figura 16 al portillo 348 de intervalo de búsqueda activa. Este es un simple portillo "AND" (aditivo), lo que requiere que ambas formas de onda de entrada sean negativas antes de poder obtener una salida negativa. La forma de onda resultante se indica en (12), figura 16. Se aplica al conmutador 347 por medio del conductor 425, y le hace pasar la clave binaria del contador detector de datos activos 344 al descifrador 346, en los momentos apropiados.

La forma de onda (13) de la figura 16 se deriva de análogo modo aplicando formas de onda (10) y (14) al portillo 349 de intervalo de búsqueda de datos ocupados. Cuando esta forma de onda es negativa, transfiere el portillo 350, por el conductor 426, de modo que la salida del contador detector ocupado 343 esté conectada al descifrador analógico de posición 346 en los momentos apropiados. La sucesión perseguida de conexiones de contador se obtiene por las conmutaciones combinadas que provocan las formas de onda (5), (12) y (13) de la figura 16. La entrada al descifrador 346 representa entonces, en clave, las posiciones a que ha de moverse el haz para desarrollar una

9.11.1

19 577 10 8



actividad ordenada sistemática de detección y registro. La operación siguiente consiste en reducir estos datos cifrados a una tensión adecuada para situar el haz.

Descifrador analógico de posición.

5

El descifrador analógico de posición 346 es simplemente un descifrador PCM de tipo de destello (flash). Se emplean condensadores colectores de cifras 408 en la entrada al descifrador 346, a fin de cubrir los intervalos entre cierres de los conmutadores. En un circuito de servicio, como refinamiento, se puede disponer lo necesario para cerrar los conmutadores 345, 347 y 350 sólo un momento, una vez por intervalo. Esta operación colectora permite una transición suave de una clave a otra, desconectando los contadores 343 y 344 en momentos en que podrían estar produciendo claves falsas al avanzar una cuenta. Un ejemplo de la salida del descifrador analógico de posición 346, como aparece en el conductor de salida 427, se expone como forma de onda (14) en las figuras 16 y 18.

10

15

20

La salida descifrada se hace mayor en el amplificador 352, y se aplica a placas de desviación 351 verticales del tubo colector 341, mediante conductores 428, para situar el haz acintado en los sitios previstos.

Tubo colector

25

Un tubo colector apropiado, que puede ser satisfactorio en una aplicación de este tipo, se representa en la figura 9 y se ha reseñado anteriormente. Este tubo es similar a uno de rejilla impermeable ordinario, excepto que utiliza un haz acintado y circuitos múltiples de entrada y salida. Un tubo de este tipo permitirá manipular todas las cifras en paralelo en un solo tubo. Como antes queda ex-

30

19 SEP



5 puesto, las situaciones de lectura y de escritura se establecen desviando la placa posterior hacia la de lectura durante la primera mitad de la onda cuadrada (2) de la figura 16, y hacia la de escritura durante la segunda mitad de la onda. Estas operaciones se describen en el apartado siguiente.

Ciclo de lectura y reinscripción.

10 La palabra clave de salida en paralelo del tubo 341, que comprende siete cifras para el elemento de amplitud y dos cifras para el componente de clasificación de actividad, se amplifica y regenera primero en tiempo y amplitud en el amplificador de lectura 304. El conmutador de lectura 353 es impulsado por las formas de onda (17) y (18) de la figura 17, que aparecen en el conductor 429, engendradas de la forma de onda básica (1) de la figura 14 por el formador de impulsos 409, para encauzar y extender una sección estrecha de los impulsos; de este modo se dispone de todas las claves de lectura durante el intervalo de registro. La clave de amplitud de elementos se devuelve normalmente al circuito de inscripción 307 a través del conmutador de entrada de escritura 354, y la clave de datos de comprobación, por los conmutadores de entrada 335 y 342 de datos de ocupación y actividad, respectivamente. Una vez leídas en el tubo registrador 341 durante la primera mitad de cualquier intervalo de registración, estas claves se reinscriben en el tubo registrador 341 durante la segunda mitad del mismo intervalo, en el propio sitio que ocupaban antes. La colocación correcta de lo reinscrito se asegura por el hecho de que la posición del haz no puede cambiar hasta que termine una operación de lectura y otra

15

20

25

30

19 SEP



de escritura. El conmutador de entrada de escritura 354 se desvía de su posición normal durante cada $1/5$ de intervalo de registro, por obra de la forma de onda (4) en el conductor 410. Cuando se maniobra el conmutador de entrada de escritura 354, la clave PCM recién engendrada, procedente del 5 cifrador 326, substituye en el registrador a la clave leída durante la primera mitad del intervalo. El conmutador 335, o el 342, se maniobra una vez por cada cuatro movimientos del conmutador de inscripciones 354, y al mismo tiempo que cada uno de los cuatro movimientos del mismo, 10 con lo que en el registrador se substituye por un nuevo impulso probatorio o espacio sólo el que se encontraba allí. La misma información se encamina hacia el circuito de recolección y retención 337, por intermedio de los polos superiores 336 y 440 de los conmutadores 335 y 342, al mismo tiempo que se encauza hacia el tubo registrador 341 por los polos inferiores 398 y 425. Del circuito 337 se extrae a su debido tiempo, para transmitir la cifra de comprobación 15 maniobrando el conmutador emisor 338 de datos de comprobación.

20 Se prescinde de la descripción del aparato que determina justamente cuando han de cerrarse los conmutadores 335 y 342 de entradas de datos de ocupación y de actividad. El problema es simplemente de producción de formas 25 de onda conectivas. Más relacionado con las características elásticas del presente sistema es el uso de los datos de comprobación para detener los avances de los contadores a su debido tiempo.

30 Regulación de las pesquisas.

Lo primero que hace falta es engendrar una forma

19 SEP.



2443

de onda apropiada para activar los contadores detectores 343 y 344 en cada intervalo de cuatro sucesivos, pararlos durante un intervalo para una registraci3n, y volverlos a activar en cada intervalo de otros cuatro sucesivos. Despu3s de un segundo grupo de cuatro, el contador, que acaba de efectuar una pesquisa, ha de esperar once intervalos de registro para que el otro contador desarrolle su b3squeda y permita efectuar tres registros. Los reflejos del contador detector de actividad 344 se exponen como forma de onda (14) en la figura 16, la cual se obtiene combinando las formas de onda (3) y (12) en un portillo obstructor de datos activos 355.

Circuito de portillo obstructor de datos activos.

El portillo obstructor de datos activos 355 se expone en pormenor. Un portillo "AND" de funcionamiento negativo, que produce la forma de onda (14) de la figura 16, consta de resistencias variables o varistores 356 y 357, y de una resistencia 358. La uni3n de estos tres elementos pueden funcionar negativamente s3lo cuando la forma de onda (3) procedente del diferenciador 406 y la forma de onda (12) en el conductor 423, procedente del portillo 348 de intervalo de detecci3n de datos activos, sean negativas. Los varistores 359 y 360 restringen adem3s el funcionamiento de este portillo "AND", y hacen necesario que las entradas a ambos sean tambi3n negativas antes de poder encauzar un reflejo activador a trav3s del contador detector de datos activos 344. La forma de onda aplicada al varistor 359 en el conductor 416, desde el multivibrador 382 de ensayo simple de grupo de identificaci3n, funciona positivamente s3lo para un intervalo de grupo cada pocos milisegundos,

244403

19 SE



cuando ha de efectuarse una verificación de encuadre, según se describe más adelante. Por eso puede dejarse de momento a un lado. La entrada a la resistencia variable 360 es la salida combinada de un portillo "OR" de funcionamiento negativo, que comprende los varistores 361 y 362, y la resistencia 363. La reunión de estos tres elementos se mantiene negativa cuando la cifra de comprobación activa en el conductor 431 y a través del divisor de fase 371 es un espacio (conductor de fase positiva 432), o cuando es negativa la forma de fase (24) de la figura 17 en el conductor 433, desde el portillo franqueador 365 de impulsos activos. Las resistencias 363 y 358 están proporcionadas de modo que la primera puede hacer pasar por el varistor 360 bastante corriente para inhibir el portillo "AND" de funcionamiento negativo (varistores 356 y 357), a menos que sea negativa la entrada a uno de los varistores 361 o 362. La forma de onda situada en el conductor 433, aplicada al varistor 362, es, como indica la forma de onda (24) de la figura 17, normalmente positiva, de modo que cuando la entrada en el conductor 432 al varistor 361 aparece como un impulso positivo, por haber llegado el haz del tubo registrador 341 a la posición de un locutor activo, se detiene el impulso que dispara el contador de detección de datos activos 344, y la cuenta se interrumpe. Las salidas de las cinco fases del contador detector activo 344 se representan como formas de onda (45), (46), (47), (48) y (49) en la figura 18. La forma de onda (45) se deriva de la (14), por una fase de contador que cambia de estado por cada impulso de entrada. La forma de onda (46) se deriva análogamente de la (45), y la forma de onda (47) se deriva asimismo de la (46), etc.



19 SEP.

244403

Búsqueda o detección activa.

Cuando el conmutador 347 está cerrado, mientras aparecen las secciones negativas de forma de onda (12) de la figura 16 en el conductor 425, el contador detector activo 344 domina la posición del haz en el tubo registrador 341. En el proceso de lectura y reinscripción de cada palabra, al avanzar el haz, la cifra de comprobación de actividad en el conductor 431, procedente del tubo 341, a través del conmutador de entrada de datos activos 342 y del divisor de fase 371, se hace disponible para regular el portillo obstructor de actividad 355 en el conductor 432. Esta salida situada en el conductor 431 se expone como forma de onda (43) en la figura 18. Cuando esta cifra de comprobación es un espacio, el portillo obstructor de actividad 355 sigue su tipo normal, y produce los reflejos de forma de onda (14) por orden. Cuando la cifra de comprobación es un impulso, porque el haz, en su avance, ha llegado a una posición en la que se guarda el fondeamiento de un contador activo, el portillo obstructor 355 es inhibido por un impulso en el conductor 432, de modo que los reflejos siguientes de forma de onda (14) son detenidos y no pueden pasar para poner en acción el contador detector de actividad 344. Esta secuencia se representa en la figura 18, que repite formas de onda (14), (15) y (16) con muchos más intervalos. Por tanto, el contador detector de datos activos 344 permanece en la misma cuenta, y retiene el haz del tubo registrador 341 en el mismo sitio.

Durante los otros intervalos de registro, si los hay, en esta operación detectora, vuelve a leerse la misma palabra en el tubo registrador 341, y se reinscribe en el mismo. Por tanto, el impulso de comprobación de datos

19 SEP.



5 activos continúa apareciendo en el conductor 432 que lleva al portillo obstructor de actividad 355, e impide que prosiga la cuenta. La continuación de la búsqueda de datos activos se demora hasta el último intervalo de registro de un grupo de diez, y en ese momento se encauza en el circuito de salida toda la clave de siete cifras derivada de la posición de la pantalla colectora en que se ha detenido el haz.

10 La forma de onda para regular el conmutador PCM de locutor activo 364 se obtiene combinando tres formas de onda. Dos de ellas, (8) y (10), expuestas en la figura 16, están ya asociadas en el portillo de combinación 312, para producir un impulso únicamente durante 1/4 de cada intervalo de grupo de cifras, cuando la primera cifra del contador de registros 307 es un "1" y la segunda es un "0". Esta onda, en el conductor 411, se combina con la versión no demorada de la forma de onda (4) en el conductor 410, en un portillo "AND" denominado portillo franqueador de impulsos activos 365. La resultante se representa como forma de onda (23) en la figura 17. En el portillo 365 se incluye un divisor de fase para invertir esa onda, de modo que sus impulsos queden disponibles con ambas polaridades en los conductores 412 y 433. La versión invertida se expone como forma de onda (24) en la figura 17.

25 La forma de onda (23), que aparece en el conductor 412, transfiere el conmutador PCM de locutor activo 364, por medio del polo 435 del conmutador de identificación momentánea 375, durante un intervalo de cada veinte de registro, y, por consiguiente, encauza la clave paralela PCM en el circuito de salida 399, después de haberla convertido en clave serial un simple distribuidor 366 de 11-

30

247

19 SEP



nea de demora.

Debe hacerse observar que se transmite una clave al final de cada detección de datos activos, se encuentre o no un locutor activo durante la misma. Si no se ha encontrado un locutor activo, el circuito se limita a tratar la posición del locutor en que se detiene el haz como locutor activo, y emite su clave. Este grupo cifrado ocupará en el tubo colector del receptor el sitio de cualquiera clave que se haya empleado; de modo que las pocas ocasiones en que se transmite una clave de locutor no activo sirven para mantener al corriente los niveles de corriente continua de los locutores ociosos. La longitud de un ciclo de detección se elige para encontrar un locutor la mayor parte del tiempo cuando la carga es bastante grande para reducir la frecuencia selectiva a menos del valor nominal de 8.000 veces por segundo.

Al final del intervalo activo de búsqueda, se encamina un impulso disparador a través del contador detector activo 344, para adelantarlo en un paso. Esto impide que el haz del tubo 341 se sitúe en la misma posición de locutor en la pantalla del tubo registrador durante el periodo siguiente. La forma de onda (24) de la figura 17, que aparece en el conductor 433 desde el portillo franqueador de datos activos 365, se aplica al varistor 362 del portillo obstructor 355, para conseguir aproximadamente el mismo resultado. El impulso negativo hace negativa la sección "OR" (varistores 359 y 360) del portillo obstructor de actividad 355, y evita así que el varistor 360 bloquee el octavo reflejo activador de forma de onda (14). Por consiguiente, el reflejo disparador final pasa al contador detector de datos activos 344, a pesar de aplicar el impulso



de locutor activo al varistor 361. Este reflejo impulsor adelanta el contador 344 a la situación de clave de salida - que ha de mantener durante la detección de datos de ocupación que sigue.

5

Búsqueda de datos de ocupación.

Otro grupo de formas de ondas se aplica al portillo obstructor de datos activos 367, para regular el contador detector de datos ocupados mediante un procedimiento similar. Sin embargo, en este caso, hay que aplicar otro impulso más de comprobación, para evitar que el contador 343 se detenga al encontrar una posición de locutor activo. Como para cada locutor activo se almacena un impulso en las posiciones de cifra de ocupación y de cifra de actividad, o sea en las columnas octava y novena de la pantalla del tubo 341, el portillo obstructor de actividad 367 funcionará, mediante un impulso por el conductor 367 hacia el varistor 437, sobre las dos posiciones de locutor activo y ocupado. La salida del tubo registrador, en el conductor 436, se representa como forma de onda (44) en la figura 18. Para evitarlo, otro varistor 368 se conecta a la unión común de la sección de portillo "OR" (varistores 369 y 370) del portillo obstructor de ocupación 367. La cifra de comprobación de actividad se invierte en el divisor de fase 371, y se aplica al varistor 368, por intermedio del conductor 438. El divisor de fase 371 convierte los impulsos activos en impulsos de polaridad negativa en el conductor 438, los cuales mantienen negativa la sección "OR" (varistores 437 y 439) siempre que se encuentra un locutor activo. Esta sección "OR" no puede impedir luego que los reflejos activadores lleguen al contador detec-

10

15

20

25

30

19 SEP.



tor de ocupación 343. Cuando la cifra activa es un espacio, el varistor 368 se mantiene positivo, por lo que no influye en el funcionamiento del portillo 367.

5 Los reflejos activadores del contador detector de ocupación se obtiene combinando las formas de onda (3) procedentes del diferenciador 406 y la forma de onda (13) del conductor 426, procedente del portillo de intervalo de búsqueda de datos ocupados 349 de la figura 16 en la sección "AND" (varistores 372 y 373) del portillo obstruc-
10 tor de datos ocupados 367. Estos reflejos activadores se representan como formas de onda (15) en la figura 16.

Al término de cada detección de datos ocupados, las dos últimas cifras de la clave de amplitudes de elementos para el locutor indicado tienen que encaminarse hacia
15 el circuito de salida 399. Este encauzamiento se regula por la forma de onda (21) de la figura 17, que se obtiene combinando la versión no diferida de la forma de onda (4), que aparece en el conductor 310, con la onda cuadrada de 1/4 en conexión y 3/4 en desconexión que aparece en el conduc-
20 tor 439, resultante de combinar en el portillo 312 el estado de "1" de las cifras primera y segunda de la salida del contador de registros 307. Por consiguiente, la forma de onda (21) de la figura 17 aparece en la salida del portillo franqueador de impulsos ocupados 374. Se emplea en el
25 conductor 413 para hacer funcionar el conmutador PCM de locutor activo 375 (por el polo 440 del conmutador 376 de identificación momentánea), y también el conmutador emisor 338 de datos de comprobación. El conmutador 375 encamina dos cifras de la clave de amplitud elemental recogida en
30 el tubo 341 a las derivaciones correspondientes de la línea de demora del distribuidor 366, para enviarlas al cir-

244403 19 SEP



5 cuito de salida 399. La forma de onda (22), versión invertida de la forma de onda (21), se emplea en el conductor 414 para habilitar el portillo obstructor de datos ocupados 367 y franquear así el contador detector 343 de estos datos al terminar la detección y el avance del mismo a la cuenta en que ha de comenzar una nueva pesquisa, después de la próxima búsqueda de datos activos.

10 La secuencia necesaria derivada del distribuidor 366 de la línea de demora, para el circuito de salida 399, se representa en formas de onda (25) a (35) en la figura 17. Las formas de onda (25) a (31) muestran la serie de posiciones de las siete cifras de la clave de locutor activo; las formas de onda (32) y (33) muestran las posiciones de las dos cifras de la clave de locutor ocupado; y la forma de onda (34) representa la posición de la cifra de comprobación. La combinación de estas cifras, después de extenderla, se expone en forma de onda (35).

15 Las dos operaciones de búsqueda continúan alternadas, una tras otra, tomando tiempo a intervalos uniformes para registrar nuevos datos conforme aparecen, y enviándolos al receptor por medio del conmutador emisor 338 de datos de comprobación. Por lo que atañe al transmisor, esto es todo lo que hace falta para obtener el funcionamiento múltiple elástico pretendido. En cambio, el receptor requerirá alguna forma de información de encuadre para poder realizar las desmultiplicaciones en sincronismo con el transmisor, y esta información tiene que originarse en el transmisor, conforme se expondrá más adelante.

30 Señales de sincronización y encuadre.

Se necesitan varios tipos de información para sin-

244403



5 cronizar bien las operaciones en el receptor. El primer dato es la frecuencia de las cifras cuando llegan al receptor por la línea de transmisión, y se puede obtener siguiendo cualquiera de las prácticas de PCM corrientes, tales como encuadrar los impulsos recibidos y emplear reflejos derivados de ellos para excitar por shock un filtro de banda estrecha. Para simplificar la explicación, se combinan y obtienen de modo bien conocido las operaciones de encuadre de un grupo de diez cifras y de datos de comprobación.

10 En el transmisor, el cuadro de datos de comprobación se establece subdividiendo la frecuencia de repetición de la salida de impulsos de la última cifra del contador de registros 307, representada como forma de onda (50) en la figura 19, a razón de 4:1 en el contador de selección de cuartos de grupo 377, que aparece en el conductor 441, y mediante un factor complementario 2:1 en el contador de selección de tipos 378, que aparece en el conductor 442 y se indica en formas de onda (62) y (63) en la figura 19. Esto compone una subdivisión conjunta de 8:1; así, los 8000 cuadros por segundo del contador de registros 307 se reducen a 1000 cuadros por segundo para los datos de comprobación. Si han de transmitirse datos de revisión además de los de comprobación de actividad y de ocupación, el ritmo de encuadre puede reducirse aún a 500 ciclos por segundo.

25 El contador de selección de tipos 378 produce una onda cuadrada de 1000 ciclos, representada como forma de onda (12), en conexión para 0,5 milisegundo y en desconexión para 0,5 milisegundo. Esto compone un cuadro de datos de comprobación de un milisegundo. Cada contador de selección de tipos sincronizados 378 completa un ciclo, y acti-

30

19 SEP



va un multivibrador de simple excitación de intervalo de
encuadre (STMV) 379, el cual, mediante el retardador 415,
separa el divisor de encuadre 380 del borde anterior de su
impulso. Mientras el multivibrador STMV 379 de intervalo
5 de encuadre está en conexión, traslada el conmutador de en-
cuadre 381, el cual encauza el estado presente del divisor
de encuadre 380 al circuito de salida 399, en lugar de la
cifra menos significativa de la clave de locutor activo,
que de otro modo se emitiría en ese momento. Como el divi-
10 sor de encuadre 380 se invierte una vez por cada operación
de esta clase, esta posición de una cifra, que se repite
una vez cada milisegundo, estará constituida por un impul-
so alternativamente presente y ausente. Tal situación pue-
de reconocerse con facilidad en el receptor, en la forma y
15 con ayuda del aparato descrito en Bell System Technical
Journal, enero 1948, páginas 1 y 44. Una vez conseguida la
situación de encuadre correcta, puede fijarse de tal modo
que se necesiten varias cifras falsas para liberar los cir-
cuitos de comprobación, pasándolos a la situación de bús-
20 queda de cifras. La cifra alistada se tomará normalmente al
azar de todos los locutores, por lo que su empleo no pro-
duce efectos perjudiciales, salvo un ligero aumento even-
tual del ruido cuantificante. Una vez encuadrada esta ci-
fra particular, queda conocida y asignable la posición de
25 cada cifra individual del impulso transmitido, y también
los datos probatorios de identificación que llegan en un
orden fijo.

La próxima operación que ha de realizarse es dis-
poner las señales de encuadre para los contadores detecto-
30 res de actividad y ocupación en el receptor. Para ello, se
transmite una clave de identificación de la posición de

19 SE



los contadores, de diez cifras, a intervalos de dos milise-
segundos. Un grupo de diez cifras así transmitido sirve
para identificar las posiciones de los dos transmisores;
por eso, las detecciones quedan diferidas mientras se están
5 transmitiendo las claves de identificación. Esto se consi-
gue haciendo que el divisor de encuadre 330 dispare el mul-
tivibrador STMV 332 de grupos de identificación, el cual
emite un impulso de la longitud de un intervalo de grupo
de diez cifras, que se aplica al portillo obstructor de
10 ocupación 367 y al de actividad 355, por el conductor 416.
Una vez cada dos milisegundos, uno de estos impulsos hace
positivos los varistores 364 y 359 en cada uno de estos por-
tillos, para que ninguno de los reflejos activadores pase
por los contadores 343 y 344. En consecuencia, ninguno de
15 los dos contadores puede avanzar; cada uno de ellos queda
en la cuenta en que se detuvo durante la búsqueda anterior.

Al mismo tiempo que el multivibrador de grupos
de identificación 332 bloquea la cuenta, mueve también el
conmutador de identificación momentánea 376. Esto traslada
20 el polo 435 para encauzar los impulsos de comprobación en
el conductor 412, que normalmente movilizan el conmutador
PCM de locutor activo 364, hacia el conmutador emisor de
identificación 385. En consecuencia, las claves de cinco
cifras procedentes del contador de ocupación 343 por el
25 conductor 417, y del contador de actividad 344 por el con-
tador 418, se encaminan, por el distribuidor de demora 419,
al circuito de salida 399, en lugar de un grupo regular de
diez cifras. El polo 440 del conmutador de identificación
instantánea 376 se abre al mismo tiempo, e impide que la
30 clave de ocupación de dos cifras sea encaminada hacia la
línea de salida por el conmutador 375 de locutor ocupado,

24419 SF



como la cifra única de comprobación que normalmente se habría emitido por el conmutador emisor 338 de datos de comprobación.

5 Tan pronto como se ha mandado al receptor de identificación de las posiciones de los dos contadores, el multivibrador STMV de grupos de identificación 382 vuelve a su posición normal, y las pesquisas pueden proseguir durante otros dos milisegundos. Si la transmisión de señales de comprobación de encuadre de contadores no necesita hacerse
10 una vez cada dos milisegundos, pueden emplearse más fases de reducción. No es provechoso corregir el encuadre de contadores más de una vez por encuadre de datos de comprobación, porque un error en la recepción de una fracción de los mismos no puede corregirse hasta que se termina un encuadre en conjunto.
15

Es evidente la manera de aprovechar en el receptor esa clave de identificación de encuadre. El momento en que debe llegar al receptor se conoce por la sincronización y por el estado de desconexión o de conexión de la cifra de encuadre de los datos de comprobación. Cuando llega
20 el momento adecuado, las claves de identificación se pueden desviar del circuito de transmisión para imponer en los contadores terminales receptores las condiciones de clave indicadas. Los avances progresivos de los contadores de recepción se posponen para este cuadro, como se hizo en el
25 transmisor; de modo que cada componente del aparato está en la situación debida, y no se produce ningún cambio. En dos milisegundos después de cometerse un error, el contador equivocado vuelve a la situación correcta, y todas las
30 operaciones subsiguientes se desarrollan bien, mientras la información probatoria en el registro del receptor sea la

2444039 SE



misma almacenada en el registro del transmisor.

Receptor múltiple de interpolación.

5 Los requisitos de encuadre en el receptor se han
expuesto en el apartado anterior. La reconversión del mul-
tiplex elástico de la línea de transmisión a una secuen-
cia regular de desfibramiento y distribución exige un fun-
cionamiento casi idéntico al del transmisor, y por ello se-
rá suficiente una descripción sucinta. Al llegar cada gru-
10 po consecutivo de clave de diez cifras, se descompone en
sus partes integrantes. La clave de elementos de amplitud
de siete cifras se convierte de su forma secuencial a la
simultánea, por obra de un registro de desviación, y se es-
cribe en la posición en que el haz del tubo colector se de-
15 tiene al término del intervalo de búsqueda de datos acti-
vos. La clave de ocupación de dos cifras se imprime en las
posiciones apropiadas de dos cifras, donde el haz se detie-
ne al final de la detección de datos ocupados. La única ci-
fra binaria de datos de comprobación se conduce a su sitio
20 debido durante el equivalente del tiempo de intervalo de
registro. En el receptor, el contador de intervalos de re-
gistro se convierte en contador de intervalos de lectura.
A intervalos de 3,91 microsegundos, el haz del tubo colec-
tor se desvía sucesivamente a cada una de las posiciones de
locutor; así puede leerse y enviarse al descifrador toda
25 la clave de siete cifras almacenada en cada una de esas
posiciones. Esta misma clave se reinscribe en el colector
durante el próximo medio ciclo de funcionamiento, de mo-
do que siempre hay un registro cifrado completo para el
descifrador. La distribución se ajusta por el contador de
30 intervalos de lectura, que puede construirse y funcionar

24440319 SF



5 exactamente lo mismo que el contador de registros 307, y que abre un portillo tras otro a medida que cuenta. Como los datos de comprobación se envían al receptor, no hay necesidad de conmutador de tales datos, ni de aparatos asociados al mismo.

Selección de datos probatorios.

10 Al describir el aparato transmisor se omitió la exposición del modo de seleccionar los datos de comprobación, para continuar sin interrupción la de carácter general. En este apartado se explica tal procedimiento, que es el mismo para el receptor y para el transmisor.

15 Aunque hay que registrar cuatro claves PCM de nueva producción durante cada intervalo de grupo, sólo una fracción de datos de comprobación de cada uno de estos cuatro locutores puede acomodar la línea de transmisión en cualquier grupo; de modo que la fracción que ha de emitirse tiene que ser seleccionada por un grupo auxiliar de formas de onda. Por razones de conveniencia, tanto los datos de comprobación activos como los ocupados, para cada uno de los locutores, se tienen prevenidos en cada uno de los cuatro tiempos cuando tiene que efectuarse una registración. La selección de una fracción de datos entre las ocho se regula mediante dos contadores. El contador 377 selector de cuartos de grupo es de dos tiempos, y al funcionar aplica cuatro combinaciones posibles de las dos situaciones de cada fase. Las salidas de las dos fases del contador selector de cuartos de grupo 377 se representan como formas de onda (51) y (52) en la figura 19. Las cuatro ondas que pueden obtenerse combinando estas ondas en el portillo 386, similar al portillo de combinación 312, se ex-

20

25

30

19 SEP



ponen como formas de onda (53), (54), (55) y (56) en la figura 19. Como la selección de datos de comprobación tiene que limitarse a los intervalos en que se realiza una registración, esos impulsos se acortan más aún por medio de una regulación abreviadora del portillo de combinación 386. Se emplea la forma de onda (3), figura 16, para reducir cada una de las cuatro ondas a un tren semejante al indicado como forma de onda (57) en la figura 19, que corresponde a la forma de onda (53), donde habrá impulsos estrechos en posiciones púnteadas, y también en otras continuas. Los impulsos, dentro de cada uno de los grupos, siguen estando sólo a 3,91 microsegundos de distancia; por ello se registrarán todavía todas las claves de comprobación.

15 La próxima operación es combinar estas cuatro formas de onda, en el mezclador de cuartos de grupo 387, con el juego de cuatro ondas obtenido combinando las primeras dos cifras de la salida del contador de registros 387 en el portillo de combinación 386. Son ejemplos de tales formas de onda, las (68), (69), (70) y (71) de la figura 18. Una de cada uno de estos grupos de formas de onda se combina en un simple portillo "AND", como el integrado por dichos 420, 421 y 422, que produce la omisión de tres de cada cuatro impulsos procedentes del portillo de combinación 25 386. Esto deja los impulsos sólidos de forma de onda (57) para el primer grupo, e impulsos correspondientes para los otros grupos, representados como formas de onda (58), (59) y (60) de la figura 19. Las salidas de cada uno de estos portillos "AND" se combinan entonces en una barra común 30 388, y se conducen a un acoplamiento de cátodo 389. La onda resultante se representa como forma de onda (61) en la

2447

19 S=



figura 19.

Durante la primera cuenta completa del contador de registros 307, aparecen impulsos en los momentos en que se cifran y almacenan fonoelementos de locutores 0, 4, 8, 12, etc. Durante el siguiente recuento completo, los impulsos aparecen cuando se cifran los locutores 1, 5, 9, 13, etc. Los impulsos del tercer recuento completo se presentan cuando se están cifrando los locutores 2, 6, 10, 14, etc. Los restantes locutores 3, 7, 11, 15, etc. se cifran durante el cuarto recuento completo. Una vez limitada la selección de impulsos a un locutor de cada grupo de cuatro, hasta simplemente permitir que los impulsos actúen primero sobre el conmutador de entrada de ocupación 335, y luego sobre el de entrada de actividad 342. Esta selección es realizada por otro contador 378 de selección de tipos, con fase de divisor, activado por la salida del contador 377 de selección de cuartos de grupo. El portillo 390 de intervalo de ocupación es un simple portillo "AND" habilitado para dar paso a los impulsos de salida del mezclador 387 de cuartos de grupo hacia el conmutador de entrada de ocupación 335 durante medio ciclo de la onda cuadrada producida por el contador 378 de selección de tipos, según muestra la forma de onda (65) en la figura 19. De manera análoga, el portillo de intervalo de actividad 391 está habilitado para hacer pasar los impulsos de salida del mezclador 387 a través del conmutador de entrada de actividad 342 durante el otro medio ciclo, como muestra la forma de onda (64) en la figura 19. Así, los cierres de estos dos conmutadores alternan en la forma deseada para poder almacenar la fracción adecuada de datos en el circuito de recolección y retención 337. El impulso o espacio de com-

244413

19 SEP 1953



probación, representado como forma de onda (66) en la figura 19, se lee en el citado circuito 337 a un ritmo uniforme, por el funcionamiento del conmutador emisor de datos de comprobación, impulsado a su vez por la salida del portillo franqueador de impulsos de ocupación 374. Por consiguiente, el almacenaje en el circuito de recolección y retención 337 acarrea los datos de comprobación sucesivos en momentos en que pueden encaminarse regularmente al circuito de transmisión por la forma de onda (67) de la figura 19, que es una versión comprimida de la forma de onda (21) de la figura 17.

Debe entenderse que las disposiciones precitadas son simplemente ilustrativas de una entre muchas formas posibles de realización que pueden representar aplicaciones de los principios del invento. Los expertos en la materia pueden concebir otros en gran número y diversidad, conforme a estos principios, sin apartarse de su espíritu y alcance.

20

====: N O T A :=====

Se reivindica como objeto de esta patente:

1).- Sistema de transmisión telefónica múltiple por división de tiempo, el cual comprende varios canales aferentes o de llegada de señales, y medios para clasificar la señal que ocupa momentáneamente cada canal como señal activa, ocupada o inactiva; caracterizado por medios para convertir cada amplitud de señal activa en un grupo de impulsos cifrados de amplio margen; medios para convertir cada amplitud de señal ocupada en un grupo de impulsos de margen restringido; medios para transmitir uno de los

30

244403¹⁹ SEP.



referidos grupos de amplio margen y uno de los grupos de margen restringido en forma de par; y medios para transmitir datos de clasificación de actividad en combinación con el citado par de grupos.

5 2).- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque los citados medios de clasificación comprenden medios para derivar elementos de líneas de señales en sucesión regular, y otros medios para determinar la clasificación por nivel de energía de cada fonoelemento
10 derivado.

 3).- Sistema según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por medios para derivar claves de elementos que comprenden grupos cifrados binarios de permutación de siete cifras, y porque estas porciones significativas com-
15 prenden dos cifras de tales grupos convencionales de siete cifras.

 4).- Sistema según las reivindicaciones 2 o 3, con medios para derivar claves de clasificación de niveles de energía, los cuales comprenden grupos binarios de permutación de dos cifras, de manera que la primera cifra de cada grupo convencional de dos cifras se transmite en la tercera porción citada de uno de varios intervalos de tiempo sucesivos, y la segunda cifra del mismo grupo se transmite en la tercera porción de otro de los citados intervalos
20 sucesivos de tiempo.

 5).- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por medios para inscribir sucesivamente tales datos de clasificación procedentes de los diversos canales en un dispositivo colector; medios
25 para explorar los datos de clasificación así inscritos en dicho dispositivo, a fin de identificar los generadores ac-

.19 SE



244403

tivos, y medios para leer en sucesión en tal dispositivo los datos de amplitud de tales generadores activos.

5 6). Sistema según la reivindicación 2, caracterizado por medios para transmitir la clave entera de fonoelementos correspondientes a la primera de dichas clasificaciones de nivel de energía en porciones primeras de intervalos de tiempo sucesivos; medios para transmitir porciones significativas de la clave elemental correspondiente a la segunda de tales clasificaciones de nivel de energía en porciones segundas de dichos intervalos sucesivos

10 de tiempo, y medios para transmitir claves de clasificación de nivel de energía en terceras porciones de los referidos intervalos de tiempo.

15 7).- "Sistema de transmisión telefónica múltiple por división de tiempo".

Esta memoria consta de ochenta y una páginas escritas a una sola cara.

BARCELONA, 19 SEP. 1958

P.A.
 JOSÉ M. FOLGOSA
 R.F.

Carbrey-Feldman 19-29



SEP. 1950

244403

FIG. 1

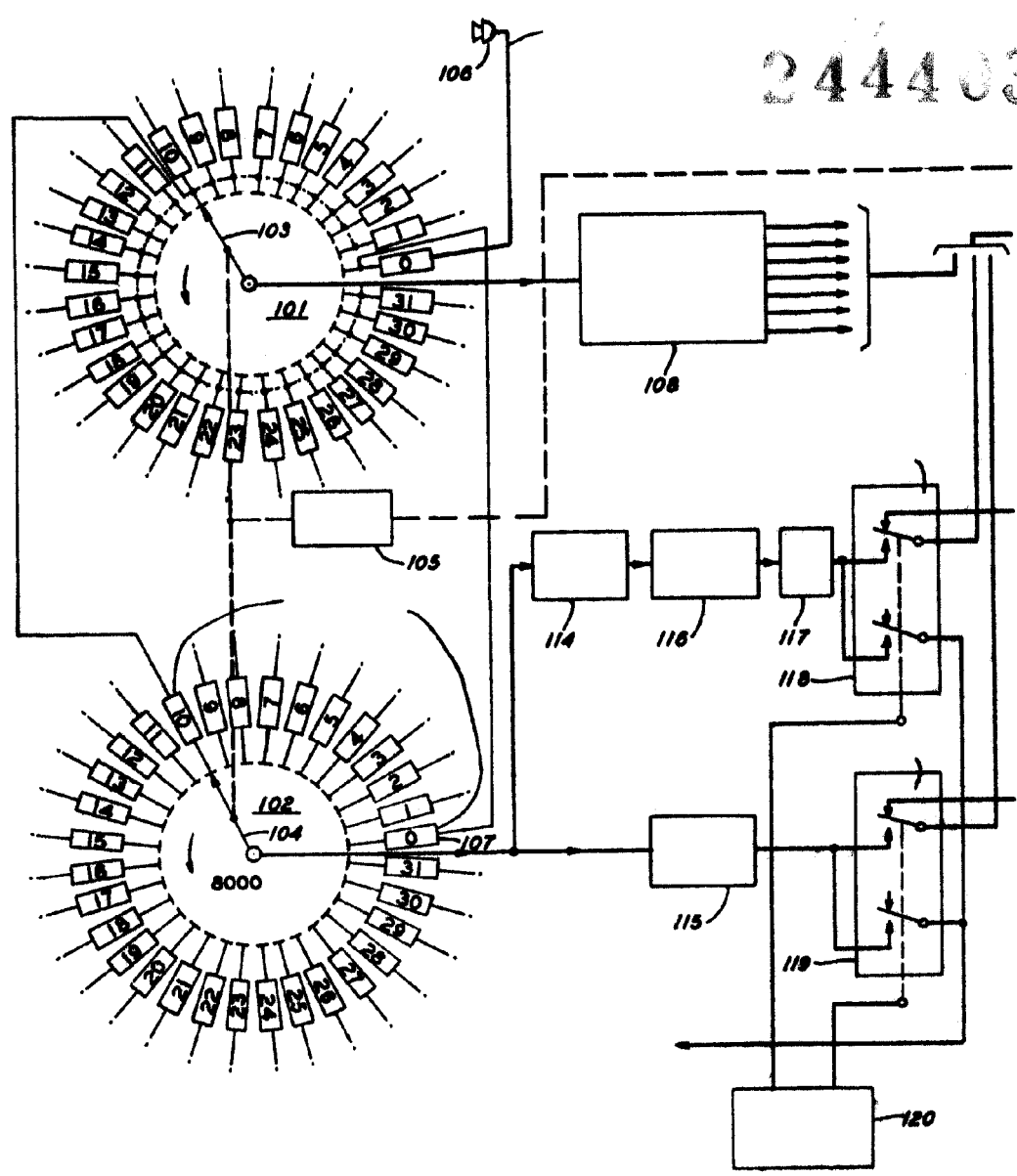


FIG. 4

FIG. 1	FIG. 2	FIG. 3
--------	--------	--------

P.A.
 JOSE M. BOLIVAR
 F.P.

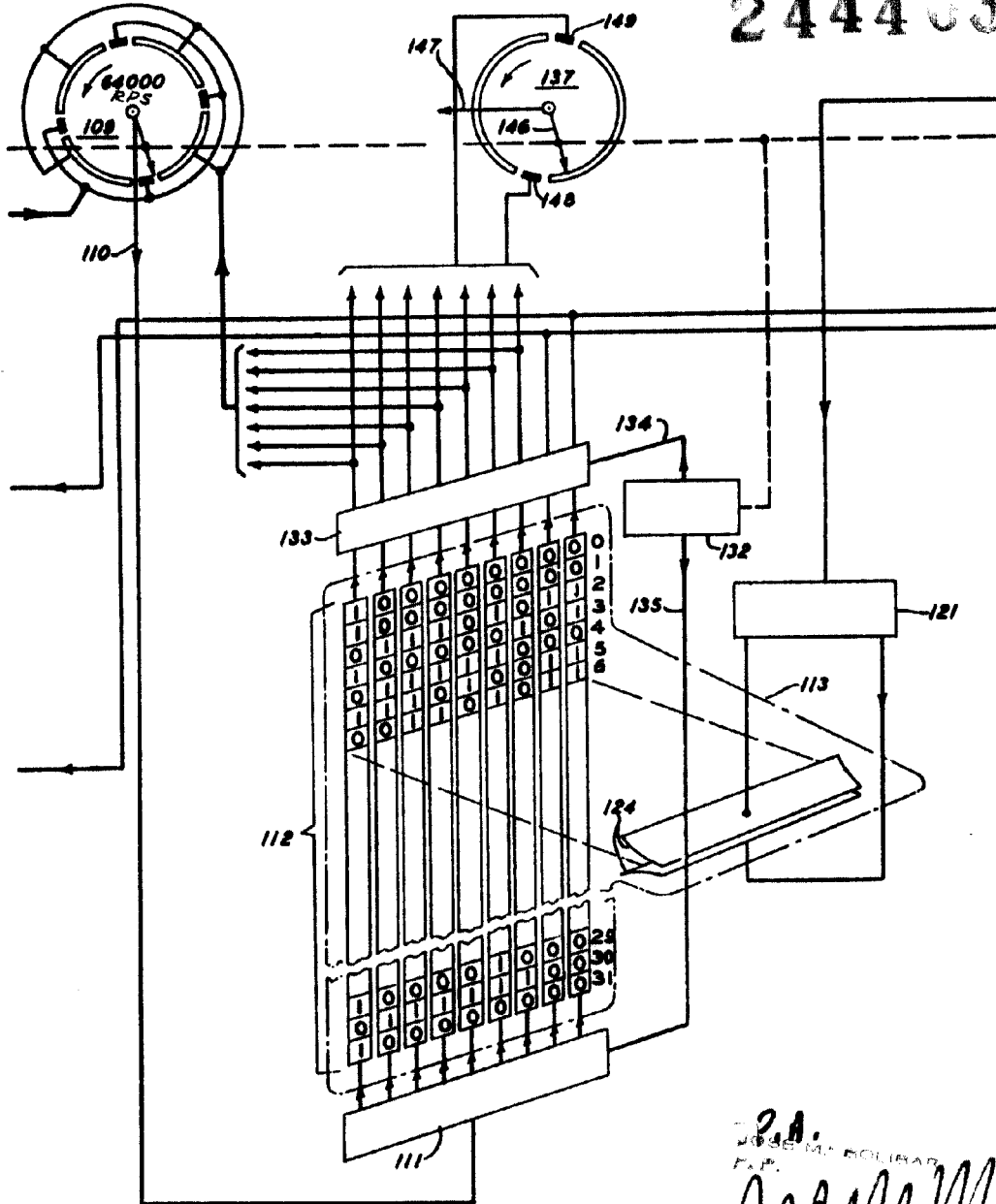
Carbrey - Febman 19-29



1939

FIG. 2

244403



2.A.
 JOSÉ M. BOLIBAR
 P.R.
[Handwritten signature]

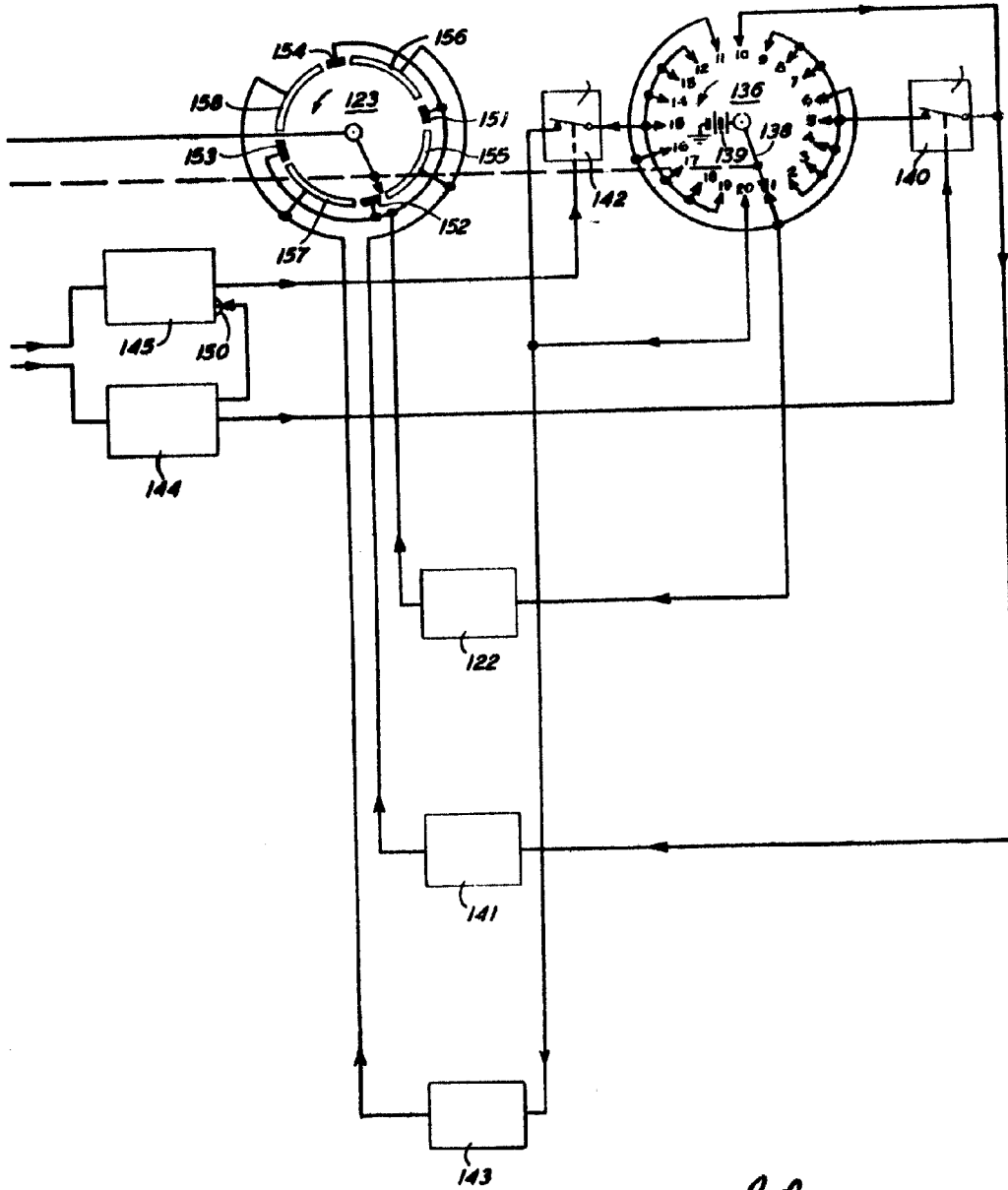
Carbrey-Feldman 19-29



4958

244403

FIG. 3



P.A.

JOSE M. FELBAR
P. P.

Carbrey-Feldman 19-89

244403



1958

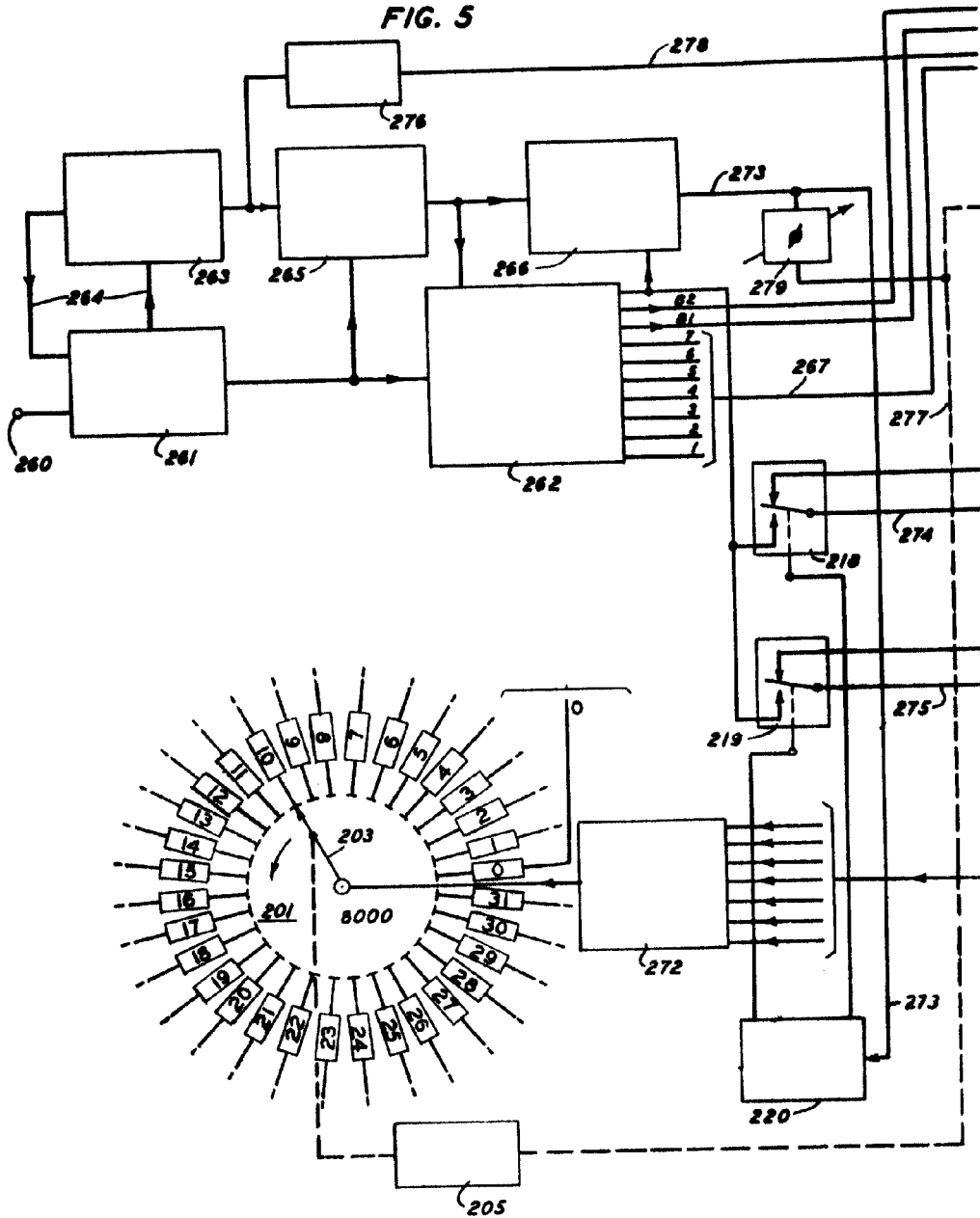


FIG. 8

FIG. 5	FIG. 6	FIG. 7
--------	--------	--------

210
 JOSE M. BOLIVAR
 INVENTOR

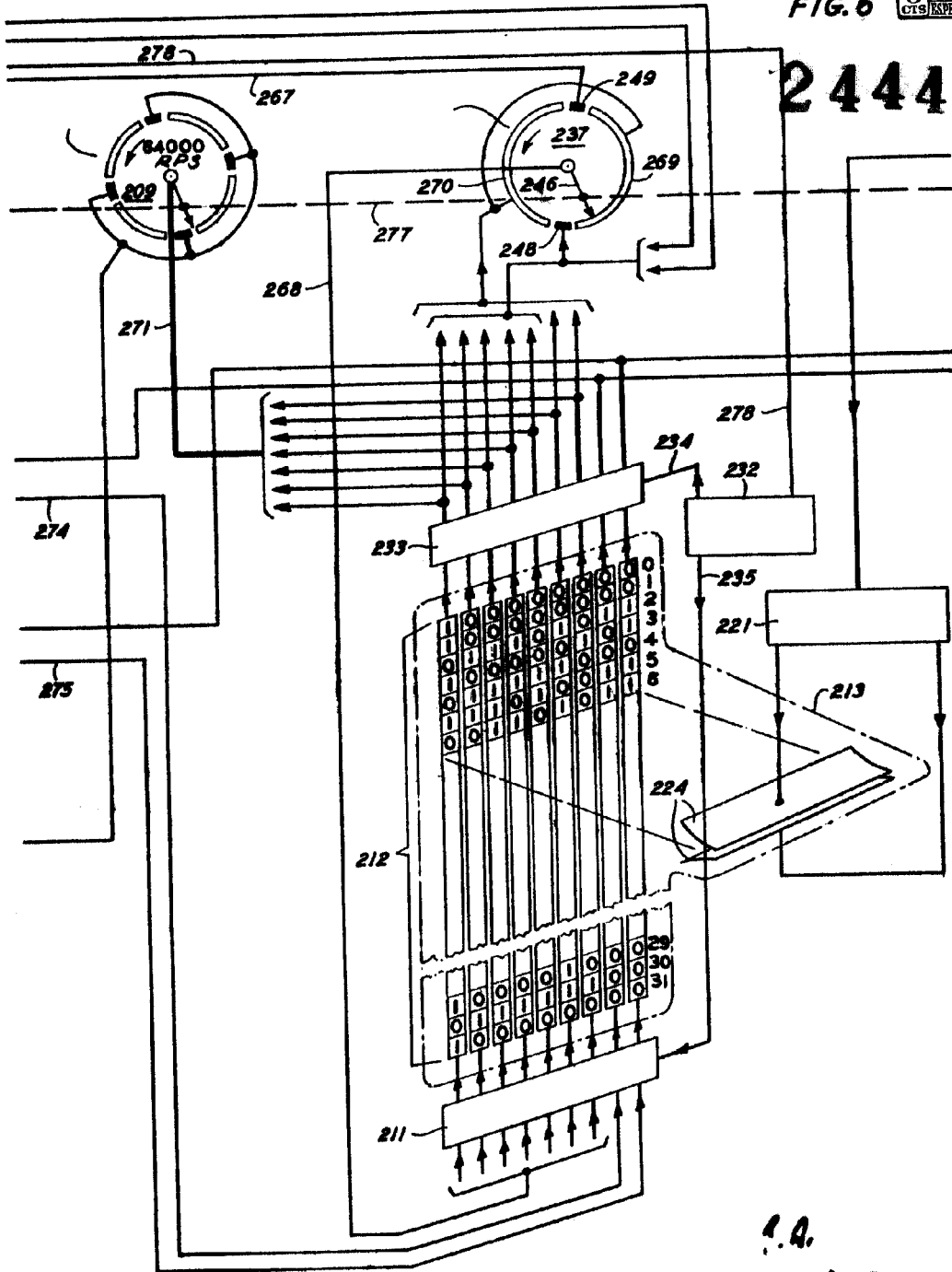
Carbrey-Feldman 19-29



1958

FIG. 6

244403



A.A.

JOSE M. BOJIBAR
P. P.

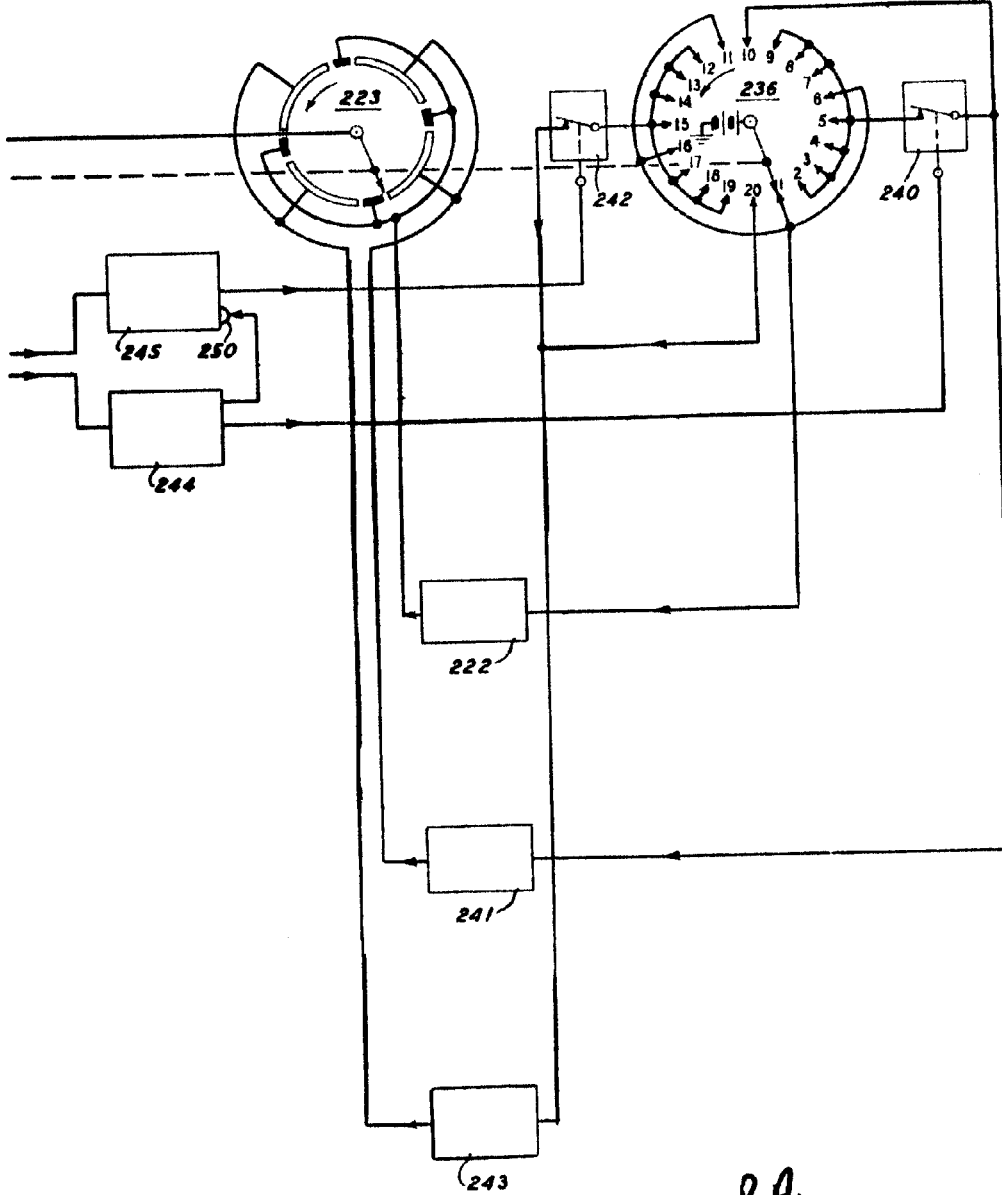
Carbrey-Feldman 19-29



958

FIG. 7

244403



P.A.
JOSE M. BOLIVAR
[Handwritten signature]

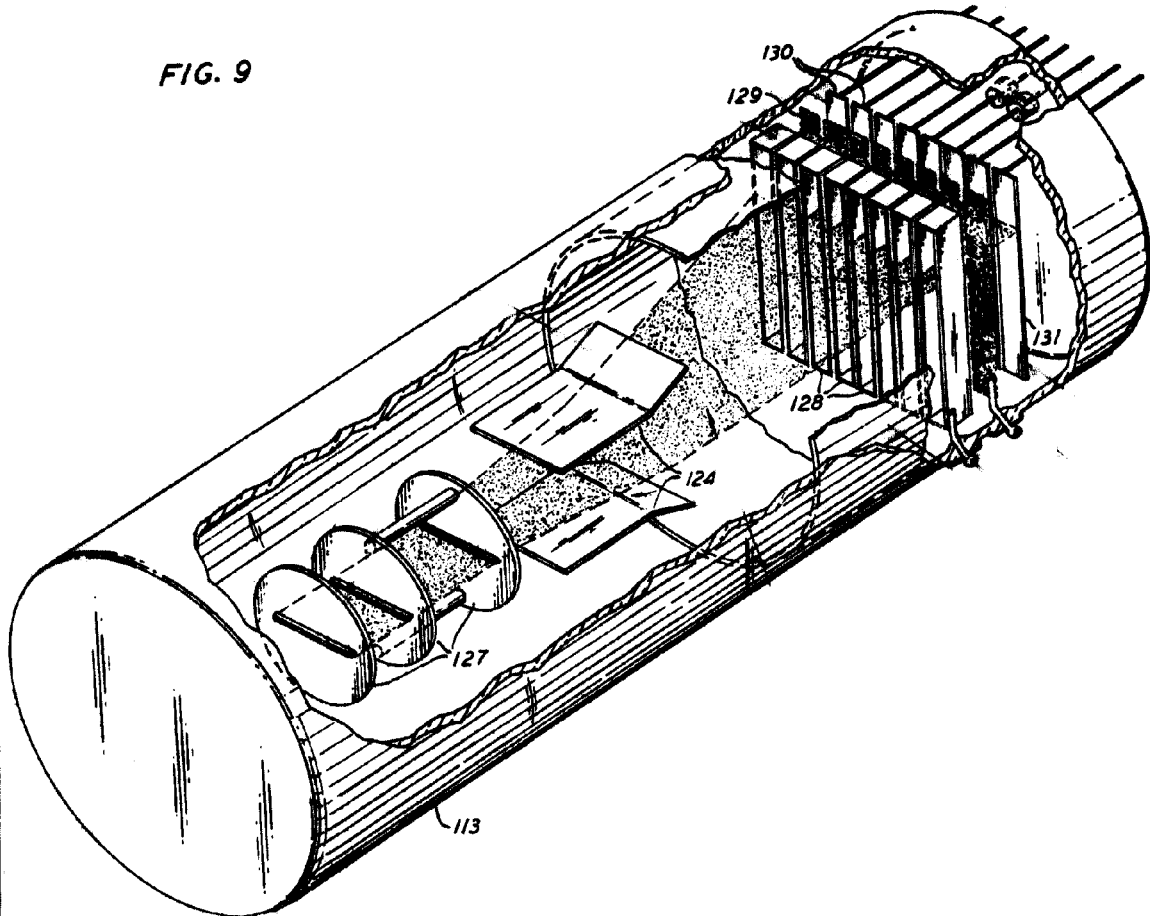
Carbrey-Feldman 19-29



4058

244403

FIG. 9



P.A.
JOSÉ M. BOLIBAK
P. E.
[Handwritten signature]

Carbrey-Feldman 19-29



1958

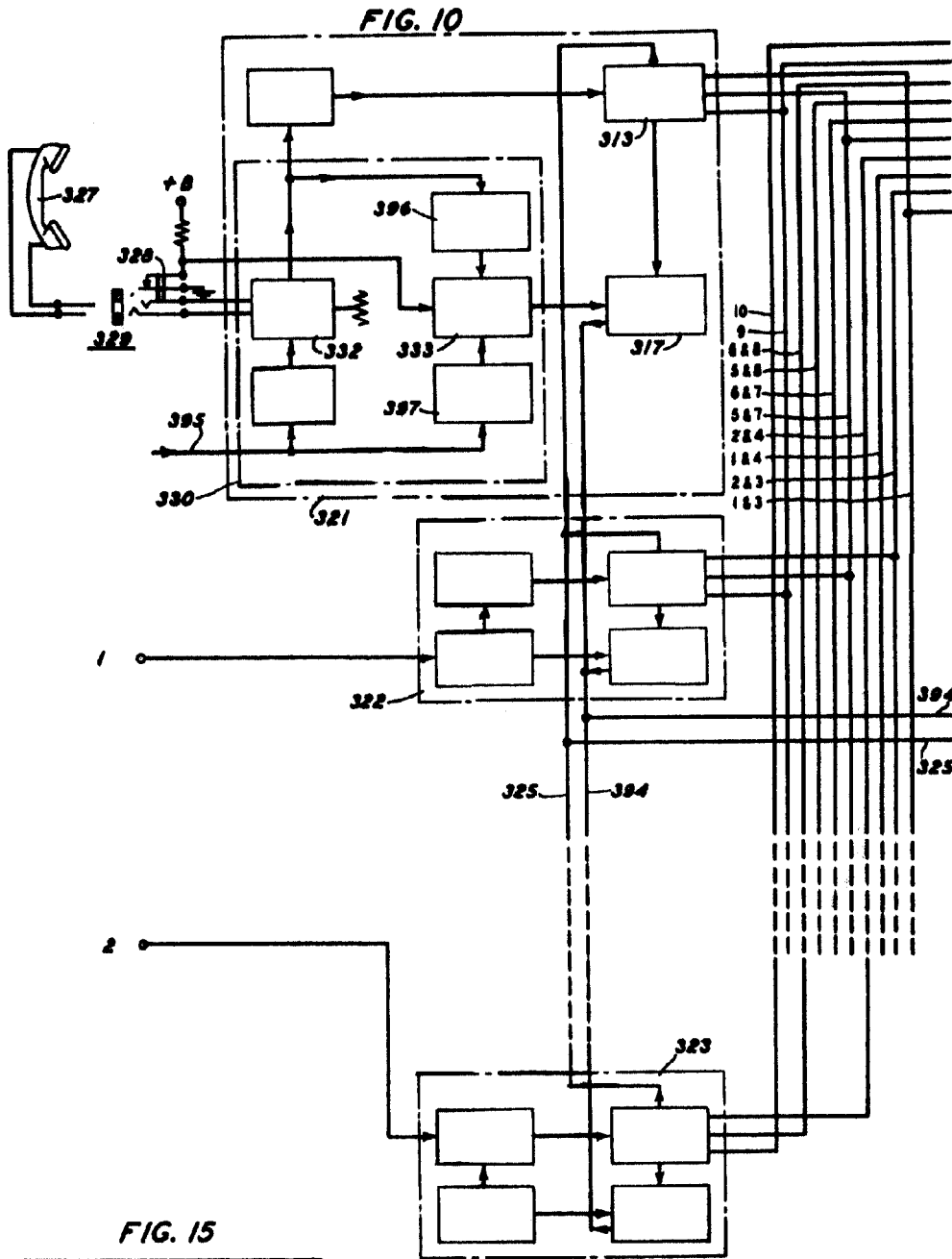
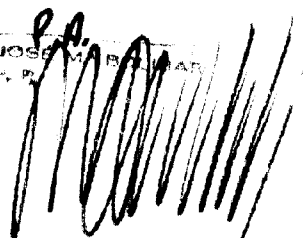


FIG. 15

FIG. 10	FIG. 11	FIG. 12	FIG. 13	FIG. 14
---------	---------	---------	---------	---------

JOSEPH M. B. [unclear]
 P. P. [unclear]



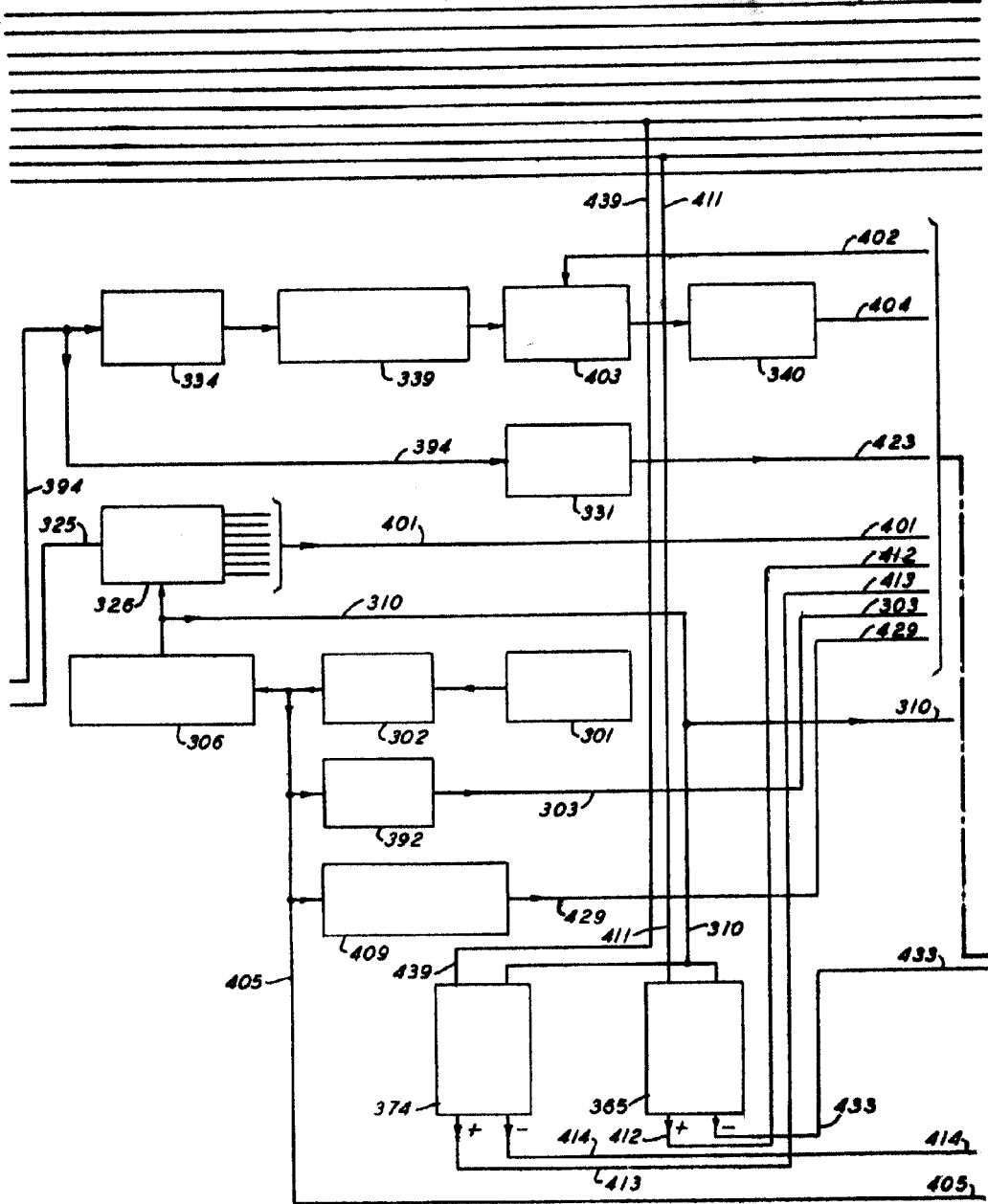
Carbrey-Feldman 19-29



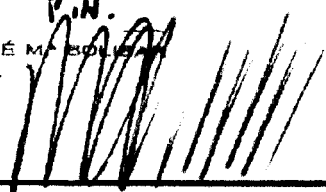
1058

244403

FIG. 11



P.A.
JOSÉ M. BOLA
E. P.



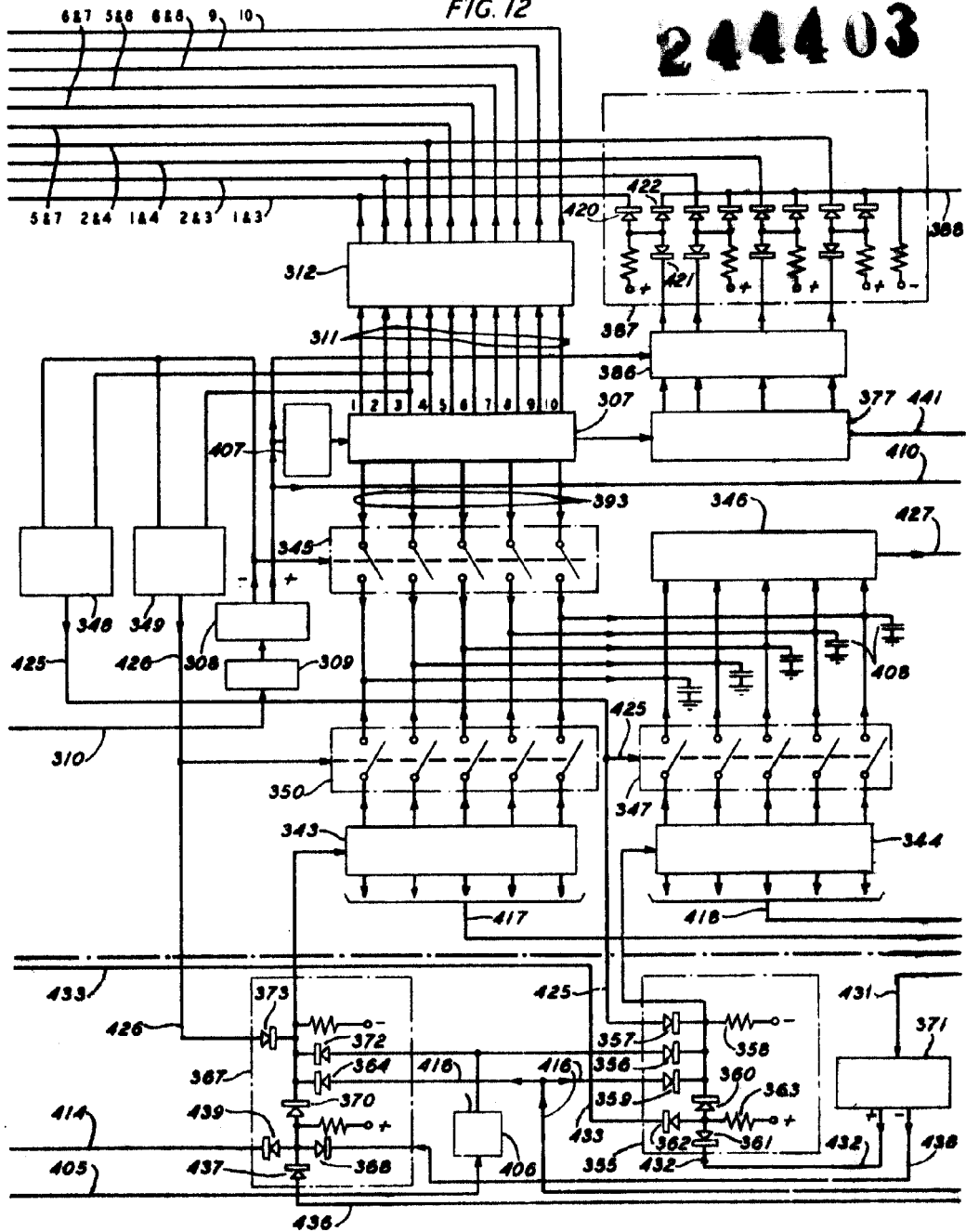
Carbrey - Feldman 19-29



1958

244403

FIG. 12



JOS. E. M. L. CO. INTR. A. E.

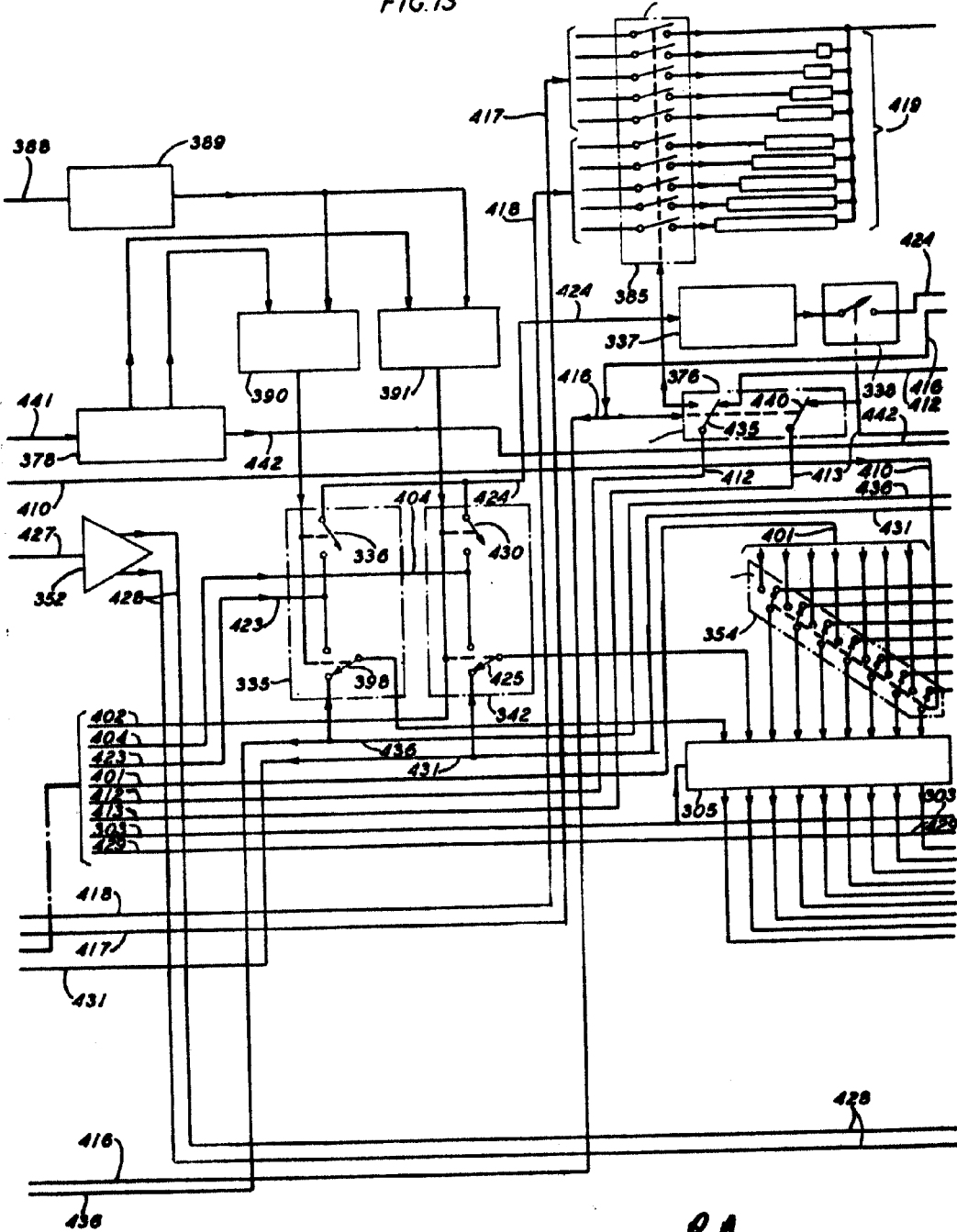
Carbrey-Feldman 19-29

244403



1958

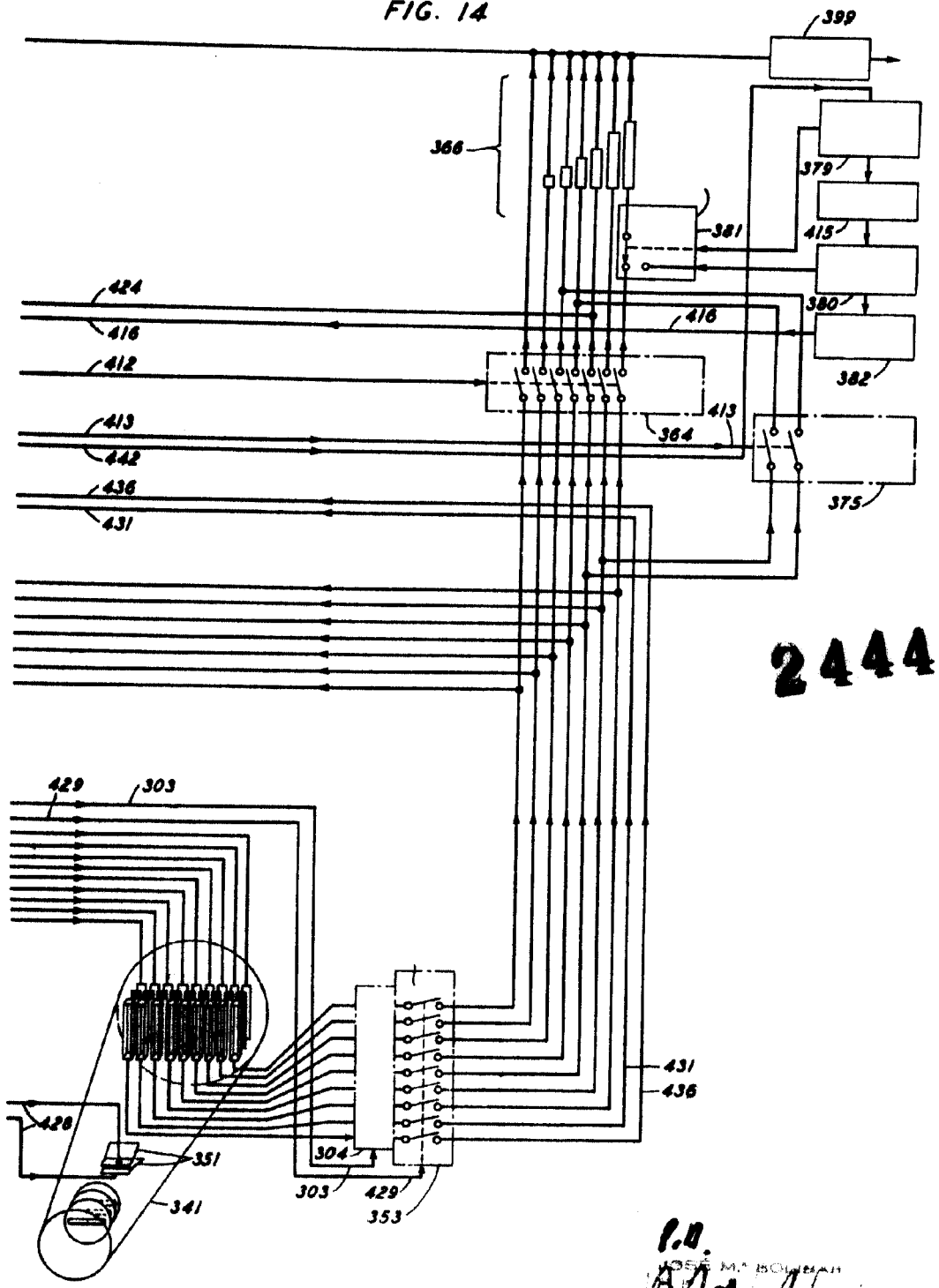
FIG. 13



P.A.
 JOSÉ M. SOLÍS
 [Handwritten signature]

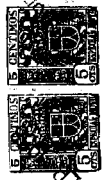


FIG. 14



244403

P.O.
JESSE M. BOLLMAN



19 SEP 1935

24443

FIG. 16

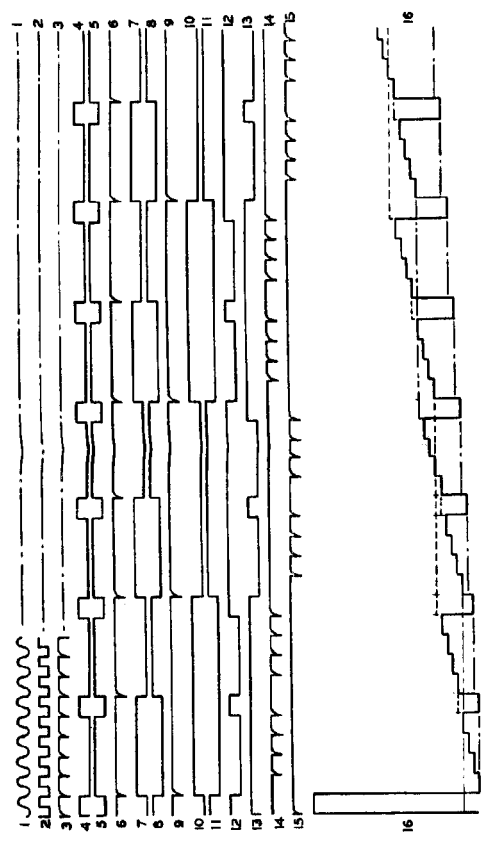
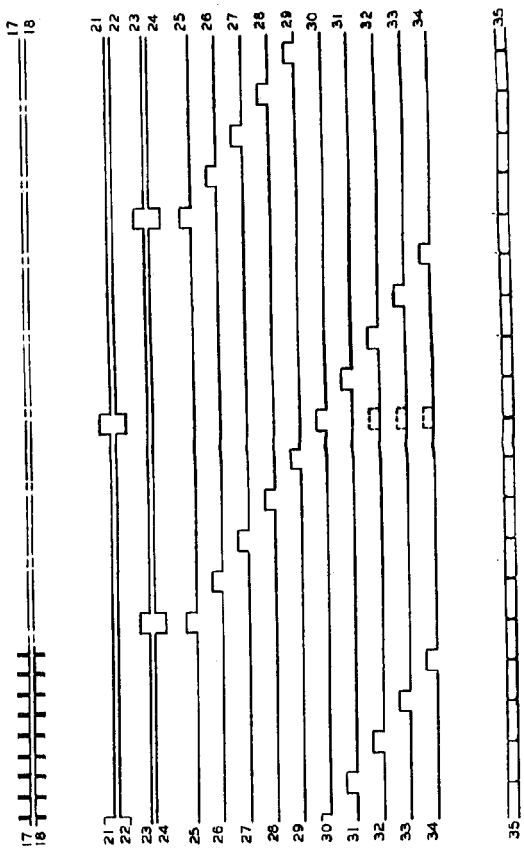


FIG. 17



P.O.
JOSEF
[Signature]

Cardrey - Packman 19-29

19 SEP 1941
ELECTRICAL ENGINEERING
WESTERN ELECTRIC CO. INC.

244403

6.0
3.5
MILLI
MILLI

FIG. 18

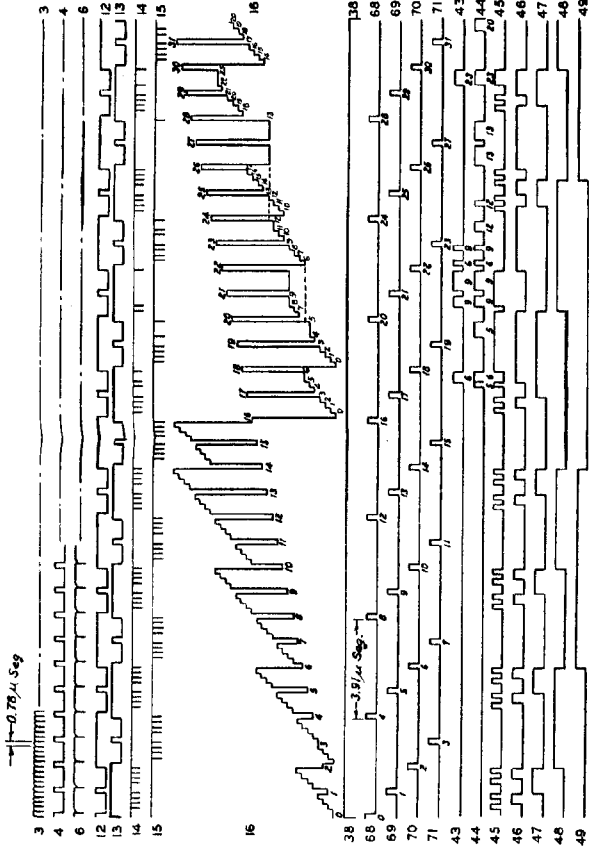


FIG. 19

