

Nº 806

F. Deloraine-Fearing 31-7

175936



175936

MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA
POR: "MEJORAS EN SISTEMAS DE TRANSMISION" A NOMBRE
DE STANDARD ELECTRICA, S.A., DOMICILIADA
EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO-7

La presente invención tiene que ver con sistemas y métodos de comunicación múltiple que utilicen impulsos de alta frecuencia, adaptándose particularmente para sistemas de telefonía, sea alámbrica o inalámbrica, y para otros sistemas de señalización y de regulación por impulsos.

175000

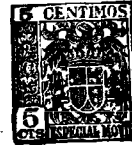


2.

En la patente norteamericana núm. 2.262.838, de Deloraine, y Reeves, y en la patente inglesa correspondiente (núm. 509.820) se dió a conocer un sistema de señalización múltiplex que utiliza impulsos modulados en tiempo, a distinción de los modulados en amplitud. En el sistema de Deloraine y Reeves las señales se transmiten independientemente de la variación de la amplitud de los impulsos, siendo éstos de escasa anchura constante en comparación con el intervalo de tiempo entre los impulsos consecutivos para la misma vía. La dislocación en tiempo de los impulsos también es poca y se mantiene entre límites fijos, siendo pequeño su intervalo en comparación con los intervalos de tiempo entre los impulsos consecutivos. Los intervalos de tiempo entre los impulsos de una vía dada se llenan con impulsos de otras vías a efecto de la transmisión en múltiple. Para impedir que los impulsos de diferentes vías se traslapen, los impulsos de las diversas vías son reglados distintamente por un distribuidor en la terminal emisora, al paso que en la terminal receptora las vías de recepción son puestas en sincronismo con ellos mediante un segundo distribuidor, el cual, por medios aparte, se hace funcionar al unísono con el primer distribuidor.

En la solicitud de patente norteamericana distinguida con el número de orden 504.204, depositada el 29 de Septiembre de 1943 por Deloraine y Young e intitulada "Círculo de puesta en sincronismo para sistemas múltiplex" se dió a conocer un sistema múltiplex que suprime la necesidad de medios especiales para establecer sincronismo entre las terminales de transmisión y de recepción. En

175336



3.

el sistema de Deloaine y Young este sincronismo se logra con
emplear el reglaje medio o la frecuencia de cadencia de los
40 impulsos de vía para engendrar una onda reguladora del recep-
tor de frecuencia correspondiente a la frecuencia de la onda
reguladora empleada en el transmisor. Para fines de vigilancia
el sistema de Deloraine y Young proporciona un intervalo de
vigilancia entre los grupos de impulsos de vía y, cuando así
45 se quiera puede hacer que el intervalo de vigilancia tenga
un impulso especial de vigilancia, modulado con señal apetecida
/una

Ya se dió a conocer un sistema múltiplex que utiliza impul-
sos modulados en tiempo tanto para el repique como para la
transmisión de la voz y esto sin exigir la transformación
50 de la señal de repique, como hasta hoy ha sido la práctica
en los sistemas telefónicos.

La presente invención tiene por uno de sus objetos pro-
porcionar otro sistema de señalización múltiplex por impul-
sos que venga a constituir perfeccionamiento de los citados
55 sistemas de la patente y solicitudes de patente que dejamos
/mencionadas.

Otro objeto de ella es proporcionar un método y los res-
pectivos medios para señalización múltiplex que utilice una
forma de modulación de los impulsos en tiempo para cada vía
y en que la característica de reglaje de los impulsos de una
60 pluralidad de vías sea tal que al mezclarse los impulsos
unos con otros en un medio común de transmisión, proporcionen
intervalos de tiempo periódicos que resulten útiles para
fines de vigilancia.

Otro objeto es proporcionar un método y los respectivos
65 medios para vigilar y para poner en sincronismo las
estaciones receptoras de las terminales o de los ramales
de o de las terminales y los ramales de un sistema de comu-

17536



4.

70 nicación múltiplex con las estaciones emisoras que les correspondan, sin emplear más medios de transmisión fuera de la transmisión de los impulsos de las vías.

75 Otro objeto más es proporcionar un método y los respectivos medios para modular en tiempo los impulsos de cada vía tanto para las señales vocales como para las de repique y esto sin exigir la transformación de las señales de repique.

80 Otro objeto más es proporcionar un sistema de señalización múltiplex por impulsos con un amplificador repetidor para reformar los impulsos a efecto de reducir al mínimo la introducción de diafonía o zumbido a partir de líneas contiguas y de otras fuentes de interferencia.

Y todavía otro objeto más es proporcionar un sistema de señalización múltiplex con el medio de conectar selectivamente uno o más enlaces o ramales a una cualquiera de las vías del sistema.

85 De acuerdo con los principios de comunicación múltiplex de la presente invención, se proporcionan varias vías de comunicación con producir series de impulsos: una de tales series para cada vía. Las estaciones de cada terminal del sistema se dotan cada una de un circuito de transmisión y otro de recepción, empleándose el primero para engendrar los impulsos para una de las vías y empleándose el segundo para recibir los impulsos de otra vía o sea una de retorno. Los impulsos de cada vía de preferencia van en pares, siendo el intervalo de tiempo entre los impulsos de cada par, cuando no modula-
90 dos, inferior al intervalo de tiempo entre los pares consecutivos de impulsos. Las diversas series de impulsos de vía procedentes de una terminal se reglan de difer-



175336

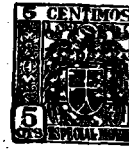


5.

100 modo, de suerte que, al alimentarse a una línea de trans-
misión, se mezclen entre sí, con determinada separación
de tiempo entre los impulsos consecutivos, permitiendo
así determinada proporción de modulación en tiempo sin
estorbo por parte de los impulsos de otras vías. Trans-
mitiendo los impulsos en pares se forman distintos grupos
105 de ellos, con un intervalo de vigilancia característico
entre los grupos consecutivos.

El circuito de recepción de cada teléfono y enlace
lleva un circuito de puerta, el cual no separa de los de-
más impulsos de vía que vengan por el medio común de trans-
110 misión sino aquellos impulsos que correspondan a la o a
las vías apetecidas. A fin de que los teléfonos y enla-
ces de recepción queden puestos en sincronismo con las
vías correctas, los impulsos de las vías pueden agruparse
de manera característica. Cuando los grupos vengan sepa-
115 rados entre sí por determinado intervalo de tiempo, puede
emplearse un indicador de vigilancia adecuado, como un os-
cilógrafo de rayos catódicos, juntamente con un aparato
regulador de fases, para reglar los circuitos de regula-
ción de puerta para los teléfonos y enlaces de recepción.
120 En caso de que una de las vías se use con determinada se-
ñal acústica u otra señal marcadora para separar los grupos
de impulsos o para denominar determinada vía de un grupo,
en lugar del indicador oscilográfico o en combinación
con él puede emplearse un detector de señales acústicas
125 o de otras señales marcadoras. Pero sea cual fuere el
carácter del aparato de vigilancia que se escoja, se
puede usar un solo aparato de vigilancia para cada telé-
fono o enlace o para regular un grupo de teléfonos,
según lo que se quiera.

17536



6.

130

Los impulsos modulados en tiempo que representen una pluralidad de vías pueden transmitirse directamente de una estación de transmisión a otra de recepción como impulsos de imagen mediante una línea o un cable coaxial sin primero convertirlos en ondas portadoras, o los im-

135

pulsos pueden emplearse para modular ondas portadoras, las que luego se transmiten mediante un medio común, como un circuito de línea, un cable coaxial, una guía de ondas dieléctrica o por el espacio de una antena a otra.

140

La modulación en tiempo ofrece muchas ventajas sobre la modulación en amplitud al tratarse de comunicación múltiple. Por ejemplo: visto que las señales de todas las vías se transmiten con modulación en tiempo, la amplitud de los impulsos se mantiene esencialmente constante, permitiendo así el empleo de amplificadores de línea y diversos otros aparatos de construcción sencilla y económica, sin necesidad de prever la linealidad de la amplificación en amplitud o el empleo de filtros complejos, como los que exigen los sistemas múltiple del tipo de selección de frecuencias.

145

150

Otra ventaja es que el ruido y otras perturbaciones que tengan su origen por fuera del sistema o dentro de este mismo, como la introducción de diafonía y zumbido a partir de líneas contiguas, pueden suprimirse o contrarrestarse fácilmente mediante sencillas operaciones de cercenadura y reforma que sirven para cortar y reducir las componentes inconvenientes de que vengan acompañados los impulsos útiles. Puesto que los impulsos son de duración relativamente breve, la amplitud de ellos puede aumentarse económicamente hasta valor que la haga muy superior a la de las perturbaciones de ruido y otras ordinarias de que

155

160



adolezca el medio común de transmisión, no sufriendose
pérdida alguna de la modulación de las señales al cerce-
narse las porciones superior e inferior de los impulsos.
Los repetidores de línea pueden así regenerar todas las
165 señales de la línea sin repetir sensiblemente ningún ruido
u otras perturbaciones inconvenientes, a igual que trans-
mitir por la línea impulsos de determinada amplitud y an-
chura con desprecio de las fluctuaciones de amplitud que
sufren los impulsos que lleguen a los repetidores. Evita-
170 se así la necesidad de regulación automática de la ganan-
cia y de ajustes de compensación de la ganancia de los
amplificadores, más el coste del equipo complejo que
de ordinario se prevé para éstos y otros fines en los
sistemas que emplean impulsos de amplitud variable.

175 Otra particularidad de la presente invención es que
el tipo de modulación de señales y la disposición de im-
pulsos que emplea se prestan para mantener el secreto de
la comunicación, no pudiendo los impulsos ser fácilmente
interceptados o borrados, ni por aparatos de escucha or-
180 dinarios, de carácter no autorizado, ni por operaciones
de interferencia como las que son capaces de borrar por
completo las señales moduladas en amplitud ordinarias.

Los referidos y otros objetos y particularidades
de la invención podrán comprenderse más claramente leyen-
185 do la descripción pormenorizada que sigue con referencia
al adjunto dibujo, del cual:

La Fig. 1 constituye esquema de cuadros de un siste-
ma de señalización múltiplex provisto de terminales del
este y del oeste de acuerdo con los principios de la pre-
190 sente invención;

175936



8.

La Fig. 2 constituye esquema de conexiones de una de las formas de moduladores simétricos o "push-pull" que pueden emplearse en este sistema de señalización múltiple;

195 La Fig. 3 presenta un juego de curvas que permite apreciar el reglaje de la generación de los impulsos y de la modulación producido por un grupo de tres moduladores del carácter del presentado en la Fig. 2;

200 La Fig. 4 constituye esquema de cuadros de una segunda forma de los moduladores "push-pull" que pueden emplearse en este sistema de señalización múltiple;

La Fig. 5 presenta un juego de curvas que permite apreciar el modo de funcionar del modulador presentado en la Fig. 4;

205 La Fig. 6 constituye esquema de conexiones de un demodulador y de un circuito de reglaje para el mismo, adaptados para la recepción selectiva de los impulsos de determinada vía separadamente de los de otras vías;

210 La Fig. 7 presenta un juego de curvas que resulta útil para explicar el modo de funcionar del demodulador y del circuito de reglaje que presentamos en la Fig. 6;

La Fig. 8 constituye esquema de conexiones de una forma modificada del demodulador y del circuito de reglaje;

215 Las Figs. 9 y 10 constituyen esquemas de conexiones de dos formas de los defasadores empleadas en este sistema múltiple;

220 La Fig. 11 constituye esquema de conexiones de los detalles del circuito del aparato de vigilancia de la telefonista de la terminal del este, que funciona para producir la necesaria energía de reglaje de ondas para las estaciones de esa terminal;

175936



9.

La Fig. 12 constituye esquema de conexiones de un amplificador de línea para el eslabón de transmisión del sistema;

225 Las Figs. 13 y 14 son representaciones esquemáticas de la pantalla de un osciloscopio de rayos catódicos, permitiendo ver cómo pueden ser vigiladas las vías de comunicación; y

230 La Fig. 15 constituye esquema de cuadros de una terminal de ramales conectada al eslabón de transmisión del sistema presentado en la Fig. 1.

235 En la Fig. 1, para ilustrar los principios en que se funda la invención, presentamos una de las formas de realizar este sistema múltiplex. El sistema que presentamos tiene dos terminales (una del este y la otra del oeste), conectadas entre sí por un eslabón de transmisión (25). Conforme se verá claramente más adelante, pueden incluirse otras terminales, como terminales de enlaces o terminales de vías intermedias.

240 Cada terminal incluye una pluralidad de estaciones (1, 2 n) y un aparato de vigilancia para la telefonista, como el denotado por la referencia 26 (terminal del oeste), aparato que incluye una fuente de ondas fundamentales (27) y un indicador visual de vigilancia (28). Cada estación de las terminales incluye un teléfono (31), un modulador (33), un demodulador (34), una conexión diferencial (32), que conecta el modulador y el demodulador al teléfono, 245 y dos circuitos reguladores (35 y 36). El circuito 35 contiene un defasador (37), mediante el cual la energía procedente del oscilador magistral (27) es fasada correctamente para el reglaje de los impulsos engendrados por el 250

175936



10.

modulador (33). El circuito 36 también tiene un defasador (38), similar al defasador 37, juntamente con un regulador (39), para engendrar los impulsos de puerta destinados a regular el funcionamiento del demodulador (34).

255 La subestación (31) es de carácter ya conocido, como las empleadas comúnmente para conectar selectivamente líneas telefónicas y análogas para conversación en ambos sentidos.

260 La conexión diferencia (32) es de forma conocida, teniendo una impedancia equilibrada (Z) mediante la cual la energía de señales procedente de la subestación (31) es aplicada correctamente al modulador (33) y la procedente del demodulador (34) es aplicada a la subestación(31)

MODULADOR

265 El modulador (33) puede ser de una cualquiera de diversas formas con que una serie de impulsos, engendrados o por el modulador o por una fuente aparte, sea modulada en tiempo con arreglo a una onda de señales. Esta modulación en tiempo de los impulsos será de preferencia polarizada, de suerte que, cuando los impulsos de todas las

270 vías se mezclen unos con otros en un medio común de transmisión, formen distintos grupos, separados entre sí por un intervalo de vigilancia de determinada duración.

275 Los intervalos de vigilancia pueden obtenerse empleando moduladores equilibrados, omitida una de las vías, como se explica en la referida solicitud de patente distinguida con el número de orden 504.204. Ahora bien, tal disposición produce dos de tales intervalos por cada período de la onda de regulación de tiempo. Pero ahora hemos descubierto que resulta posible conseguir uno solo de tales

280

17536



11.

285 intervalos por cada período de la onda de regulación
de tiempo, ahorrándose así espacio de reglaje para las
vías de comunicación. Logramos esto con polarizar y re-
regular correctamente la operación de modulación de un mo-
290 dulator del tipo "push-pull". Este modulator puede, por
ejemplo, ser del tipo de cúspides dado a conocer en la
solicitud de patente norteamericana distinguida con el
número de orden 455.897, depositada el 24 de Agosto de
1942, o del tipo cercenador de puerta dado a conocer
300 en la solicitud de patente norteamericana distinguida
con el número de orden 455.899, depositada en la misma
fecha, o de cualquiera otra forma adecuada.

La Fig. 2 enseña un circuito de modulación del
tipo de cúspides. La entrada de ondas de señales modu-
295 ladoras procedentes de la subestación (31) es aplicada
a un limitador de amplitud (AL), que puede ser de cual-
quier tipo ya bien conocido, como los ya conocidos medios
de regulación automática de la intensidad, adaptado para
limitar a predeterminado valor la amplitud de las ondas.
300 El efecto útil de este limitador (AL) se alimenta al
arrollamiento primario de un transformador (40), que
tiene dos arrollamientos secundarios (41 y 42). Entre
estos dos arrollamientos (41 y 42) se conecta una fuente
de potencial de polarización de corriente continua (43),
305 la cual lleva en derivación con ella un potenciómetro(44),
cuyo contacto cursor se conecta a la tierra. Entre el
cursor del potenciómetro y cada uno de sus bornes se co-
necta un capacitor (45), de impedancia despreciablemente
baja a las frecuencias vocales, a fin de desviar alrede-
310 dor de la fuente de polarización las componentes de las



175936

315 ondas vocales y de la onda de reglaje de las vías. En serie con cada uno de los dos citados arrollamientos secundarios (41 y 42) se conecta uno de dos arrollamientos secundarios (46 y 47) de un transformador de entrada (48) para la onda de regulación de tiempo IW (Fig. 3). Cada uno de los arrollamientos secundarios (46 y 47) de este transformador de entrada (48) se conecta a uno de los cátodos (51 y 52) de un rectificador de dos alternancias (50). Conectado a través de las conexiones a 320 los cátodos va un capacitor mediante el cual los circuitos de que forman parte los arrollamientos secundarios son sintonizados a la frecuencia de la onda de regulación de tiempo. Los ánodos (53 y 54) del rectificador (50) se conectan entre sí y, a través de una resistencia de salida (55), a la tierra. 325

El modo de funcionar del circuito de cúspides presentado en la Fig. 2 podrá comprenderse claramente consultando la Fig. 3. La onda de regulación de tiempo IW (curva a) alimentada mediante la línea 35 desde el defasador (37 - Fig. 1) es aplicada al arrollamiento primario del transformador 48 (Fig. 3). El ajuste del potenciómetro (44) regula la polarización del circuito de cúspides, fijándola a un nivel de potencial como el indicado por la referencia 59 (curva a). La rectificación de 330 dos alternancias de la onda ocurre así con referencia al nivel 59 como el eje de rectificación, produciéndose de este modo una onda de salida (60) con las cúspides 61, 62, 63 etc. (curva b), en la tensión de salida a través de dicha resistencia (55). Estas cúspides quedan pareadas en tiempo, siendo el intervalo ($3t$) entre las cúspi- 335 340



175936

des de cada par (ver al par de impulsos 61-62) inferior al intervalo ($4t$) entre los pares consecutivos de cúspides. La unidad t es el intervalo de tiempo permitido para cada impulso. Esta relación de los dos intervalos representados por $3t$ y $4t$ viene determinada por la polarización que se escoja para el circuito de cúspides, la anchura de los impulsos y el número de vías que haya de contener un período de la onda de regulación de tiempo IW. La relación presentada en la Fig. 3 se ha escogido para tres vías, y la anchura de los impulsos producida a partir de las cúspides se escoge de manera de prever determinado grado de modulación en tiempo y todavía dejar un intervalo de seguridad (S) entre los impulsos de las vías consecutivas, como indica la curva e. Esta particularidad de reglaje la explicaremos luego con mayor detalle. El efecto útil del circuito de cúspides conéctase, a través de un capacitor (67) que ofrezca poca impedancia a las ondas de cúspides (curva p), una resistencia de rejilla (68) y una resistencia variable (69), a la rejilla de mando (65) de una válvula electrónica (66) de un circuito formador de impulsos. En el circuito de cátodo a tierra de esta válvula (66) va una resistencia variable de salida (70). La pantalla y la rejilla supresora de la válvula se conectan de la manera usual, siendo polarizada positivamente la pantalla por la fuente anódica y conectándose directamente al cátodo la rejilla supresora. Los conductores de salida (71) para los impulsos modulados en tiempo se conectan a través de la resistencia 70.

La resistencia (69) de la rejilla de mando del formador puede variarse para ajustar el potencial positivo

175936



14.

de saturación de la válvula, con lo que se producirá en la salida una onda de cima esencialmente plana, pudiendo el potencial trabador de la rejilla de mando ajustarse con variar la resistencia (70) del cátodo. Se vera; que, 375
ajustando estas dos resistencias la una respecto a la otra, la duración de los impulsos de salida resultantes puede ajustarse entre amplios límites. El impulso rectangular l_a (curva e - Fig. 3) representa el impulso de salida correspondiente a la cúspide 61. Pero la duración 380
del impulso puede ser muy inferior a la indicada, según sea el ajuste de las resistencias 69 y 70. El impulso l_{aa} (curva f) representa un impulso de salida menos ancho. Se entiende que la duración de los impulsos puede reducirse hasta valor tan pequeño como 1 ó 2 microsegundos para una onda de reglaje de seis kiloperíodos, cuando 385
se quiera tener más o menos 100 vías.

Los límites máximos de la dislocación en tiempo de los impulsos se regulan mediante ajuste del limitador de amplitud (AL - Fig. 2), quedando representados por 390
los niveles 72 y 73 (curva a). Así es que la variación de las señales de una onda de señales que cause que el eje de rectificación 59 varíe entre los límites 72 y 73 hace que la onda de salida 60 varíe en fase entre los límites 72 a y 73 a . Esta variación de las señales hace 395
que el impulso de salida (l_a) producido a partir de la cúspide 61 varíe en dislocación entre los límites 72 b y 73 b . Estos límites se escogen de manera de prever el intervalo de seguridad (S) entre los límites de modulación de los impulsos de las vías contiguas.

400 Las proporciones de las curvas de la Fig. 3 están

175936

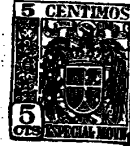


15.

405 exageradas, para que resulte clara la ilustración, entendiéndose, desde luego, que las ondulaciones de las ondas de regulación de tiempo han sido aplanadas considerablemente y que en la realidad de la práctica son angostas, de modo que los límites de modulación 72 y 73 se extienden sobre una porción de la onda que es esencialmente lineal. También se entiende que en la práctica las cúspides 61, 62, etc., son agudas y largas, lo que permite convertirlas en impulsos esencialmente rec-
410 tangulares.

Supongamos que la terminal del oeste tenga tres estaciones y que las ondas de regulación de tiempo 1W, 2W y 3W sean alimentadas a los moduladores de ellas con la relación de reglaje que indica la curva a (Fig. 3).
415 Se producirán tres series de impulsos, una para cada una de las ondas de regulación de tiempo, como indican las ondas de cúspides de las curvas b, c y d. Nótese que la relación de reglaje de las ondas de regulación tiene que escogerse según la anchura de los impulsos que se produzca y los límites de modulación de manera
420 que los impulsos de las tres vías queden repartidos por completo entre los intervalos de tiempo que correspondan a las ondulaciones pequeñas de la onda 1W con respecto al eje de rectificación 59. Se sigue que, debido a las
425 ondulaciones grandes y pequeñas de las ondas por lados opuestos del eje 59, los impulsos de las tres vías forman grupos de a seis impulsos, dejando un intervalo (75) entre ellos. Para fines de puesta en sincronismo importa que este intervalo 75 se mantenga igual al intervalo t
430 requerido para cada impulso o un pequeño múltiplo del

175936



16.

435 mismo, de suerte que la serie de impulsos pueda emplearse
en una terminal de recepción para regular un oscilador
u otro circuito engendrador de ondas sintonizado a la
razón media de repetición de los impulsos de cada grupo
sin dejar que el circuito engendrador de las ondas pierda
el compás. Los intervalos de vigilancia u otros inter-
valos causados por la pérdida de excitación de las esta-
ciones de la terminal, etc., no permitirán la pérdida
de sincronismo mientras se continúe un gran porcentaje
440 de los impulsos de las vías o los demás impulsos de las
vías conserven la componente de la frecuencia de repeti-
ción a que esté sintonizado el oscilador de la terminal
de recepción.

Podría creerse que el intervalo de vigilancia entre
445 los grupos de impulsos puede hacerse de cualquier valor
especial que se quiera. Pero hemos descubierto que en
un sistema múltiplex que tenga vías espaciadas económi-
camente, con espaciamientos iguales entre ellas dentro
de un grupo de impulsos, y en que el oscilador de las
450 vías de uno de los extremos de la línea se ponga en sin-
cronismo con el del otro extremo de la línea, es neces-
ario prever entre los grupos un espaciamiento que guarde
predeterminada relación con el espaciamiento entre las
vías comprendidas en un grupo. En este sentido hemos
455 descubierto que el espacio mínimo entre el último impulso
de un grupo y el primero del grupo siguiente, como indi-
ca la curva \underline{g} (Fig. 3), debe ser igual al intervalo (t)
permitido para cada impulso del grupo. Pero el inter-
valo de reglaje entre los grupos puede ser mayor, con tal
460 de que sea precisamente un número integral del intervalo



175936

(t) de las vías. Una de las razones a que obedece esta exigencia es que cada uno de los impulsos tiene que reglarse de tal modo en lo que dice de su posición media que tienda a mantener relación de fase constante entre uno de los osciladores de las vías, el cual obre de oscilador secundario, y el oscilador magistral que lo regule desde el otro extremo de la línea.

Si bien la Fig. 3 da ejemplo de la relación de reglaje requerida para los impulsos de un sistema múltiplex de tres vías, se entiende que estas proporciones pueden variar considerablemente para impulsos de diferente anchura y para diferentes números de vías sin por ello alejarse de los principios en que se funda la presente invención. Por ejemplo: la anchura de los impulsos según la indica la curva e es W , pudiendo los impulsos dislocarse a izquierdas y derechas en la proporción máxima D en consecuencia de los potenciales de modulación. Para fines de ilustración únicamente, esta dislocación D en cada dirección la hemos escogido igual a la mitad de la anchura W , entendiéndose que es posible escoger muchas otras relaciones de dimensiones. La zona de seguridad (S) la hemos escogido arbitrariamente igual a la proporción D , para prever la posibilidad de que uno de los impulsos usurpe el espacio que corresponda a otro y para prever espaciamiento adecuado para segregar los impulsos de una de las vías de los de las demás en la terminal receptora. La relación de estos valores para un sistema que contenga desde 3 hasta 100 vías, por ejemplo, puede expresarse como sigue: $S = D = \frac{W}{2}$; y $t = 5D = 5S = \frac{5W}{2}$. Para ejemplos concretos del reglaje

175956



18.

véase la sección que sigue, intitulada "Reglaje de las vías".

495 Nótese en la Fig. 3 que para tres vías el período de la onda 1W queda dividido en siete intervalos de duración $\frac{t}{2}$. Es decir, el período incluye dos veces tantos intervalos $\frac{t}{2}$ como haya vías, más un intervalo $\frac{t}{2}$ para el intervalo de vigilancia 75. El oscilador (27 - Fig. 1), que puede ser un oscilador estable de cualquier tipo ya conocido, se ajusta e se esboje de preferencia para la
500 frecuencia que sea necesaria, según el número de vías que exija el sistema. Si se quiere, puede preverse una fuente de alta frecuencia, juntamente con adecuado divisor de frecuencias, para reducir la frecuencia a la deseada, esencialmente según se proporciona en el aparato de vigilancia (290) de la terminal del este, que luego
505 describiremos.

La Fig. 4 enseña otra forma de modulador "push-pull" que puede emplearse en lugar del circuito de cúspides presentado en la Fig. 2. El modulador de esta forma funciona de acuerdo con el principio de cercenadura de puerta e incluye un amplificador cercenador preliminar (80), al cual se aplica primero la onda de regulación de tiempo como la onda 12 (Fig. 3). Este amplificador cercenador preliminar (80) se emplea para amplificar muchísimo la
510 onda de regulación de tiempo y a la vez cercenar con límite las porciones superior e inferior de la onda, de suerte que no quede sino la porción central, como indica la onda 81 (curva \underline{a} - Fig. 3). La operación de cercenadura preliminar desempeña dos funciones convenientes:
515 una de amplificación, con lo que los bordes de ataque y
520

17536



19.

trasero de las ondulaciones de la onda 81 serán lineares e inclinados, y la otra de limitar la potencia máxima de la onda de entrada.

525 El circuito cercenador principal o de puerta (84) puede ser de una cualquiera de las varias formas dadas a conocer en la mencionada solicitud de patente distinguida con el número de orden 455.899. La forma presentada en la Fig. 4 es del tipo que emplea rectificadores secos, aunque para igual objeto pueden emplearse válvulas pentodas, conforme se explica en dicha solicitud.

530 Los dos rectificadores secos (85 y 86) se montan adosados, aplicándosele un pequeño potencial positivo, a partir de una batería(88) y a través de una resistencia (89), al punto intermedio (90). La resistencia 89 será de

535 prererencia por lo menos de varias veces el valor de la resistencia baja "hacia adelante" de los rectificadores, aunque debe ser de poco valor en comparación con la resistencia "hacia atrás" de los rectificadores. La onda de entrada procedente del amplificador 80 es aplicada a

540 través de un capacitor de acoplamiento (92) a una resistencia (94), la cual de preferencia será varias veces menos fuerte que la resistencia 89. El efecto útil del circuito es entregado a través de otra resistencia (95), la cual puede ser del mismo orden de magnitud que la resistencia 94.

545

550 Para modular la acción cercenadora, la entrada de señales vocales es alimentada a través de una clavija (96) a un conjuntor (97). El efecto útil del circuito cercenador principal (84) es alimentado a través de un primero y de un segundo circuito diferenciador (98 y 99)



175936

y luego a través de un circuito cercenador o rectificador (100).

555 El modo de funcionar del circuito presentado en la Fig. 4 puede comprenderse mejor estudiando las curvas de la Fig. 5. La onda 81 (curva a), según ya dijimos, representa el efecto útil del amplificador 80, habiendo la onda inicial de regulación de tiempo quedado convertida en forma aproximadamente trapezoidal. A fin de polarizar la operación de cercenadura con arreglo a los

560 principios de la presente invención, la conexión de tierra al conjuntor (97) se dota de batería (101 que a través de la resistencia 94 aplica polarización negativa al lado izquierdo del rectificador 85. Esto da por resultado el eje de rectificación de polarización 102 para

565 la onda de entrada. Así es que la onda de entrada se torna asimétrica con respecto a este eje 102.

El límite de cercenadura superior (103) viene regulado por el potencial de la batería 88 en el punto 90. El rectificador 85 no funciona sino cuando la onda de

570 entrada exceda del eje 102. Así es que el potencial en el punto 90 seguirá el potencial de entrada sólo cuando exceda del eje cero o de polarización negativa (102) y hasta que el potencial de entrada venga a ser igual al potencial de la batería 88. Ningún aumento de potencial que pase de este límite 103 será transmitido al

575 punto 90, de suerte que solo aquellas porciones de la onda 81 que queden por debajo del límite 103 y por arriba del eje 102 llegarán al punto 90. Tratándose de transmisión desde el punto 90 al circuito de salida del cercenador principal, la acción rectificadora de los elementos 85 y 86 similarmente suprime todas las variaciones

580 de potencial por debajo del eje 102, puesto que el punto

175936



21.

585 90 no puede recibir corriente del lado de la derecha del circuito, sino solamente entregarle corriente. En consecuencia, todas las porciones de la onda que caigan por debajo del eje o límite de cercenadura inferior 102 quedarán bloqueadas.

590 El efecto útil del circuito cercenador principal (84) queda representado por la onda trapezoidal 105 (curva b). La onda de salida 105 queda diferenciada en el circuito 98, produciéndose así una serie de impulsos alternativamente positivos y negativos, según la curva c. El impulso 110, por ejemplo, corresponde al borde de ataque del trapecioide 106, al paso que el impulso 112 corresponde al borde trasero del mismo trapecioide. La segunda diferenciación practicada en el circuito 99, produce la serie de impulsos de la curva d, correspondiendo los impulsos 114 y 115 al impulso 110, y correspondiendo los impulsos 116 y 117 al impulso 112. La curva e representa el efecto útil del cercenador 100, que funciona para suprimir los impulsos negativos de la curva d.
600 Nótese que los impulsos de la curva e seorean, siendo el intervalo entre los impulsos 114 y 117 inferior al intervalo entre los impulsos 117 y 118, que constituyen el segundo impulso de un par y el primer impulso del par inmediatamente posterior, respectivamente.
605

610 Al aplicarse al conjuntor, (97) una onda de señal, como una vocal, hace variar la polarización negativa impuesta por la batería 101, haciendo así variar en efecto, la posición de los límites de puerta 102 y 103 con respecto a la onda de entrada 81. Los límites exteriores de

175136



22.

de esta modulación los representan los 102a y 103a
(curva a) y también las líneas interrumpidas de las
curvas b, c, d, y e. Los impulsos de salida finales
615 de la curva e son los capaces de ser modulados de
acuerdo con la señal aplicada al conjuntor (97) entre
los límites 120 y 121. Se desprende, pues, que, al
emplearse el modulador de la Fig. 4 en el sistema múltiplex
de la Fig. 1, las salidas de impulsos de una plu-
620 ralidad de tales moduladores se mezclarán unas con
otras de acuerdo con la ilustración de la curva g de
la Fig. 3.

REGLAJE DE LAS VIAS

Aunque por vía de ilustración hemos descrito un
625 ejemplo sencillo de un sistema de tres vías en relación
con los moduladores que dejamos descritos, se entiende
que en la práctica tales sistemas tendrán muchas más
vías. Supongamos, por ejemplo, que la frecuencia de
la onda de regulación de tiempo empleada sea de 6 kilo-
630 períodos y que el sistema tenga 99 vías. En tal caso,
el intervalo de vigilancia será igual a dos intervalos
de impulsos ($2t$) y la duración de un solo ciclo de la
onda de regulación de tiempo será igual a $2 \times 99 + 2$,
o sea $200t$. Es decir, cada ciclo de la onda de regu-
635 lación de tiempo incluiría 200 intervalos de impulsos,
con dos de tales intervalos como el intervalo de vigi-
lancia (ver el intervalo 75, Fig.3).

Puesto que hay dos impulsos para cada vía por
ciclo de la onda de regulación de tiempo, para una on-
640 da de 6 kiloperíodos hay 2×6.000 , es decir, 12.000
impulsos por segundo por cada vía. Además, como hay
 $166\frac{2}{3}$ microsegundos por ciclo en una onda de 6 kilo-

175936



645 períodos, cada intervalo de impulsos (t) será igual a $5/6$ de microsegundo. Haciendo referencia, por ejemplo, a la relación de los impulsos presentada en la Fig. 3, tenemos que W , la duración de cada impulso, sea de $1/3$ de microsegundo; que D , la dislocación máxima en cada dirección, será de $1/6$ de microsegundo; y que S , el intervalo de seguridad, será también de
650 $1/6$ de microsegundo.

Se entiende que resulta posible sacar muchos otros sistemas de vías con arreglo a los principios en que se funda la presente invención, dependiendo la relación de los impulsos del número de vías, de la frecuencia de la onda, del espaciamiento en tiempo permitido para los intervalos de vigilancia y la duración de los impulsos, del grado de modulación y del intervalo de seguridad entre los impulsos de las vías contiguas. Para
655 una mayor descripción de este reglaje de las vías, véase la sección o capítulo intitulado "Puesta en sincronismo".
660

DEMODULADOR

El demodulador (34) presentado en la Fig. 6 traduce la comunicación conducida por los impulsos modulados en tiempo en ondas moduladas en amplitud, para
665 revelar su presencia de la manera usual, El demodulador tiene bornes de entrada (120), para un transformador de entrada (119), y bornes de salida (121), para las ondas de señales moduladas en amplitud. Para servicio múltiplex, el demodulador tiene que ser regulado
670 de modo que no reaccione sino con los impulsos de una

175236



675 via dada. Esto puede lograrse mediante una onda de
puerta y otra demoduladora, aplicadas al demodulador
mediante conexiones de entrada como las denotadas por
las referencias 122 y 123. Estas dos ondas se derivan
de un regulador (39) que tiene bornes de entrada (125)
para una onda de regulación de tiempo, como la onda 1W
de la Fig. 3.

680 Dicho regulador (39) incluye dos unidades: una de
cúspides y la otra formadora de impulsos. La primera
se parece bastante a la del modulador de cúspides pre-
sentado en la Fig. 2, pero difiere de ella en varios
respectos, como por omitirse el limitador de amplitud
(AL) y la entrada de ondas de señales moduladoras y por
685 añadirse el circuito 126. Este circuito 126 incluye una
resistencia variable (127), un capacitor variable (128)
y un inductor (129) en serie, conectándose el circuito
por uno de sus extremos al arrollamiento primario de un
transformador (40a) y por su otro extremo, mediante la
690 línea 123, al demodulador (34). La resistencia de salida
(55a) de la unidad de cúspides tiene cursor (130), para
variar la tensión de salida. La capacitancia de sintonización
conectada entre los cátodos (51a y 52a) del
rectificador incluye dos capacitores iguales (132) en
695 serie, conectándose a la tierra la unión de los capaci-
tores. Omitiéndose la conexión a tierra, puede emplear-
se un solo capacitor, como en la Fig. 2.

700 El formador presentado en la Fig. 6 tiene el mismo
circuito que el de la Fig. 2, pero puede, si se quiere,
ser de la forma presentada en la Fig. 8, que luego des-
cribiremos. La resistencia de salida (70a) del formador
de impulsos conéctase al demodulador (34) mediante la
línea 122.

175936



25.

705 El demodulador (34) incluye una válvula electrónica (140) con rejilla de mando (141) a la cual son alimentados los impulsos de señales a través del transformador 119. Hay una resistencia de rejilla (142) puesta en derivación entre los conductores del arrollamiento secundario del transformador 119 a través de una fuente de potencial negativo (135) conectada a la tierra (136). Conforme más adelante explicaremos, el transformador 119 obra de diferenciador para traducir los impulsos de señales en impulsos nítidos de carácter que permita segregarlos más fácilmente de los impulsos de señales de las vías adyacentes. Dicha válvula (140) 715 tiene un cátodo (145) conectado a la tierra, tres rejillas adicionales (146, 147 y 148) y un ánodo (149). A la rejilla blindada (146) se acopla la línea 123, para aplicarle la onda demoduladora obtenida del arrollamiento primario del transformador 40a mediante el circuito 126. La rejilla supresora (147) se conecta al cátodo (145). La rejilla 148 se 720 acopla a la línea 122, mediante la cual se recibe la onda de puerta procedente del regulador (39). Pero la rejilla 148 se conecta, a través de una resistencia de rejilla de gran valor (151), a una fuente de potencial negativo (150), 725 que hace que la válvula (140) normalmente se mantenga al corte, de suerte que la energía de los impulsos de señales aplicada a la rejilla 141 y la energía de la onda demoduladora aplicada a la rejilla 146 serán insuficientes para hacer que la válvula deje pasar corriente sino hasta que 730 coincidan, juntamente con la energía de impulsos de la onda de puerta aplicada a la rejilla 148.

Un capacitor de desvío (156), que pone en derivación el circuito de salida del ánodo (149), proporciona una vía de relativamente poca impedancia para las componen-



175036

735

tes de frecuencia de valor superior a las de las ondas de señales. Una resistencia (158) en derivación con el arrollamiento primario de un transformador de salida (162) amortigua el circuito de salida a fin de impedir o reducir las oscilaciones transitorias inconvenientes que podrían de lo contrario originarse de la excitación por choque del circuito por componentes de los impulsos. En serie con el arrollamiento secundario del transformador de salida (162) puede conectarse una reactancia inductiva (160) para reducir más todavía la salida de componentes de alta frecuencia inconvenientes de valor superior a la frecuencia de las ondas de señales, si se desea. Se comprende que para lograr igual resultado puede incluirse cualquier medio de circuito paso bajo, ya en el arrollamiento primario del transformador, ya en el secundario.

740

745

750

755

760

Aunque la onda de regulación de tiempo para el regulador (39) puede emplearse como la onda demoduladora para el demodulador (34), es preferible hacer que la onda de regulación de tiempo procedente del circuito 126 pase por un amplificador sintonizado (152) de tipo ya conocido, con lo que puede conseguirse un armónico adecuado de la onda de regulación de tiempo. Es preferible emplear un armónico alto, a fin de lograr la ventaja de una pendiente más inclinada, sobreponiendo en ésta los impulsos de señales y los de puerta para hacer que la modulación en tiempo de los impulsos de señales quede convertida efectivamente en impulsos modulados en amplitud, como se puede ver consultando la Fig. 7.

765

La curva a de la Fig. 7 enseña una serie de impulsos de señales de línea o vía para un sistema de tres

175936



27.

770

775

780

785

790

795

vías. La curva a muestra que hay seis impulsos en cada grupo, los cuales vienen separados, por un impulso de vigilancia (75), del primer impulso del grupo siguiente, lo mismo que en la curva e de la Fig. 3. La curva b presenta los impulsos de señales después de haber sido diferenciados por el transformador de entrada 119, quedando cada impulso de señales, como el la, de allí en adelante representado por dos impulsos de señales, positivo el uno y negativo el otro, como los la' y la''. La curva c presenta una serie de impulsos de onda de puerta (lx, ly y lz), en tal alineación con los impulsos de vía de la curva a que se deja pasar aquellos impulsos que representen la vía. Lo mismo para las demás vías: con los impulsos de la vía determinada que haya de ser recibida por el demodulador correspondiente se alinea o se pone en sincronismo una onda de puerta similar a la presentada en la curva c. La curva d enseña, por vía de ilustración, una onda demoduladora (170) como la que se obtendría del arrollamiento primario del transformador 40e y que corresponde directamente a la frecuencia de la onda de regulación de tiempo empleada para el sistema de tres vías. Esta onda guarda tal relación de fases con la onda de puerta y los impulsos de la vía n.º 1 que sus porciones inclinadas quedan alineadas con los impulsos de puerta y los impulsos de señales de la vía 1. Para que la conversión de los impulsos modulados en tiempo en impulsos modulados en amplitud sea la más efectiva, es de preferirse una onda de frecuencia mucho más alta. Esto conviene porque las pendientes laterales de cada ondulación son mucho más inclinadas, como puede verse comparan-

175038



28.

do la onda de frecuencia más alta (170a) con la onda
170. Al sobreponerse en ella los impulsos de puerta y
los de señales, claro está que cuanto más inclinada sea
la pendiente mayor será la variación de amplitud obtani-
ble para determinada proporción de dislocación de los
impulsos. Para poder comprender mejor los principios
de demodulación de los impulsos modulados en tiempo,
consúltese dicha solicitud de patente distinguida con
el número de orden 459.959.

Los diferentes potenciales de onda aplicados a las
rejillas de la válvula del demodulador incluyen los im-
pulsos de la curva b, la onda de puerta de la curva c y
la onda demoduladora (170 - 170a) o una onda de cualquie-
ra otra frecuencia que se quiera. La curva e presenta
combinados estos diferentes potenciales de onda para
ilustrar las funciones de puerta y de cercenadura de lí-
mite de la válvula (140) de la Fig. 6. La polarización
negativa normal de c.c. aplicada a la rejilla 148 puede
ajustarse de suerte que la corriente anódica empiece a
circular cuando los impulsos de señales positivas alcan-
cen predeterminada amplitud, como el nivel de límite 172.
Con este ajuste, no se produce corriente anódica en la
válvula 140 sino durante breves intervalos, correspon-
dientes a las crestas de los impulsos de señales la', lb'
etc., yendo la amplitud de la energía que deje pasar la
válvula en esencia directamente en proporción a la canti-
dad de la dislocación de los impulsos de señales respec-
to a la posición que ocupan ellos antes de ser demodula-
dos. Se verá que los bordes superiores de los impulsos
de la onda de puerta de la curva e están inclinados de

17593A



830 acuerdo con el de la porción de la onda demoduladora en que se sobreponen los impulsos de puerta. Para la mayoría de las aplicaciones, la frecuencia de la onda de regulación de tiempo, como la representada por la onda 170, no es suficientemente alta para proporcionar lados que sean lo bastante inclinados para producir demodulación satisfactoria. Pero esta dificultad, como dejamos dicho, puede vencerse empleando el amplificador sintonizado 152 para obtener de la onda 170 un armónico impar de gran valor. El armónico 170_a, por ejemplo, es ilustrativo de este principio, quedando lo empinado de sus pendientes laterales indicado en el punto 170_e de la curva d para poder establecer comparación con la pendiente superior del impulso de puerta lx.

840 Para compendiar el modo de funcionar del demodulador presentado en la Fig. 6, diremos que la corriente anódica de la válvula 140 normalmente queda bloqueada por la polarización negativa aplicada a la rejilla 148. Al aplicarse un impulso de puerta como el lx de la curva c (Fig. 7), la polarización negativa de la rejilla de mando queda reducida a tal valor que la cresta de los impulsos de señales hará que circule por la válvula apreciable corriente anódica. Por supuesto, la tensión de rejilla queda variada al mismo tiempo por la onda demoduladora 170 ó 170_a, según el caso. Así es que los impulsos de puerta hacen que el demodulador se abra para la recepción de los impulsos de señales. La onda demoduladora produce el efecto de pendiente conveniente mediante el cual las dislocaciones en tiempo de los impulsos de señales quedan convertidas linealmente en impulsos modulados en amplitud. Puesto que los impulsos de señales son godos

845

850

855

175936



30.

860 de amplitud uniforme, la modulación en tiempo de los
impulsos tiene el efecto de variar la amplitud efectiva
de la corriente anódica de la válvula 140 en proporción
a la modulación o dislocación en tiempo de los
impulsos de señales. Así, por vía de ilustración, supóngase
que las modulaciones en tiempo aplicadas a los
impulsos l_a ; l_b' y l_c' de la curva e (Fig. 7) sean progresivamente
mayores como indican las posiciones ll_a ,
865 ll_b y ll_c . La corriente anódica resultante para tal
modulación de los impulsos de señales sería en esencia
como la indicada por los impulsos ll_a' , ll_b' y ll_c' de
la curva f . Estos impulsos de la curva f representan
en variaciones de amplitud la dislocación en tiempo entre
870 las posiciones l_a' a ll_a ; l_b' a ll_b ; y l_c' a ll_c , representando
la línea 173 la envolvente definida por los
impulsos de la corriente anódica.

Se entiende que estas curvas exageran muchísimo
las proporciones relativas, ya que son para un sistema
875 de 6 kiloperíodos ϕ de 12.000 impulsos de señales por
segundo. Para representar con mayor claridad las envolventes
definidas por estos impulsos, hemos tirado a menor escala
la curva g , escogiendo tres de los impulsos de ella como
que representan los impulsos ll_a ; ll_b'
880 y ll_c' de la curva f . La revelación de la presencia
por medio de los impulsos de señales de la curva g queda
representada por la onda resultante (173a) presentada en
la curva h .

La ventaja de diferenciar las señales de entrada
885 antes de aplicarlas a la rejilla de mando estriba en

17593R



31.

890 que la diferenciación hace posible en algunos casos reducir el ancho de la abertura de la puerta aproximadamente a la mitad del necesario para prever el paso de los impulsos no diferenciados. Este resultado puede comprenderse considerando la circunstancia de que se puede producir un impulso diferenciado muy nítido para representar el borde productor de respuesta, como el borde de ataque del impulso de señales, y de que no es necesario que la puerta se abra sino lo suficiente para que su ancho sea igual a la duración del impulso nítido, más un intervalo que corresponda aproximadamente a la máxima dislocación en tiempo provocada por las señales moduladoras.

900 Diferenciando los impulsos de señales y reduciendo la duración de los de puerta se saca la ventaja de que la relación entre señal y ruido puede reducirse muchísimo en comparación con la que se obtiene al aplicarse los impulsos directamente a la rejilla de mando sin diferenciarlos. Y desde otro punto de vista, se saca la ventaja de que en el extremo de recepción de la línea el sistema funciona como si la línea hubiese transmitido a satisfacción impulsos de menor duración y de relación entre señal y ruido correspondientemente mayor que los que la línea particular de que se trate haya sido capaz de transmitir satisfactoriamente. Es decir, si determinada línea se adapta para transmitir impulsos de cierta duración mínima, el receptor, mediante diferenciación, puede hacerse reaccionar con impulsos considerablemente más cortos que aquellos que la línea pueda transmitir eficazmente. La ventaja de transmitir im-

905

910

915

175936



32.

920 pulsos de mayor duración que los empleados en el receptor después de diferenciación es que se puede transmitir más energía de señales con amplitud fija que si realmente se transmitieran por la línea impulsos de duración muy corta. Así por lo general habría menos probabilidad de que la amplitud máxima de las señales quedase reducida a menos del valor apetecido para cuando llegasen ellas al receptor.

925 Se entiende que la sensibilidad de la respuesta del demodulador aumenta al aumentar la pendiente de la onda demoduladora y que la pendiente se puede aumentar mediante cualquiera de dos métodos. Uno de estos métodos consiste en aumentar la amplitud de la onda demoduladora, como indica la referencia 170b, aumentándose de conformidad, por supuesto, la polarización negativa de c.c. y la onda de puerta aplicadas a la rejilla. El otro método, como dejamos dicho, consiste en emplear un armónico impar de mayor valor de la onda reguladora de las vías, como el indicado por la onda 170a, siempre y cuando el ancho mínimo de la puerta requerido para el paso de los impulsos de señales no abarque fracción tan grande del ciclo de la onda demoduladora que la porción que de la onda demoduladora quede comprendida entre los límites de la abertura de la puerta pierda apreciablemente el carácter de línea recta o deje de serlo en grado suficiente para introducir deformación inconveniente en la operación de demodulación.

930

935

940

945 El demodulador y regulador de la Fig. 8 pueden tomar el lugar de los de la Fig. 6. El regulador incluye una unidad de cúspides y un formador de impulsos, como

175938



en la Fig. 6, siendo la unidad de cúspides de igual traza, pero difiriendo el formador por tener amplificador de dos pasos. El circuito de entrada del formador incluye un capacitor bloqueador de poca impedancia. 950 (180) y una resistencia de dispersión de rejilla (182), como enseñamos. El cátodo (184) de la primera válvula (183) conéctase a través de una resistencia variable (185) al borne negativo del origen de corriente anódica (190), conectado a tierra en el punto 186. La resistencia catódica (185) es puesta en derivación por 955 un capacitor de desvío de poca impedancia (188), para impedir que las variaciones de la corriente regresen del circuito de salida al de entrada. El origen de corriente anódica conéctase a través de una resistencia 960 variable (191) al ánodo de la válvula 183, sirviendo la resistencia de resistencia de acoplamiento entre las válvulas. Las resistencias 182_a y 185_a y los capacitores 180_a y 188_a del circuito de rejilla de la válvula 194 corresponden, respectivamente, a las resistencias 182 y 185 y los capacitores 180 y 188 del 965 circuito de rejilla de la válvula 183. El cátodo de la segunda válvula (194) conéctase al borne negativo de la fuente de corriente 195, poniéndose también a tierra, en 187. El borne positivo de la fuente 195 970 conéctase a través de una resistencia de salida (196) al ánodo de la segunda válvula (194). La conexión de salida 197 a través de la resistencia 196 acóplase a una rejilla (201) de la válvula 200 del demodulador. Esta rejilla (201) tiene una resistencia de rejilla, 975 a la cual se aplica una polarización negativa (198) de

175038



valor suficiente para que la válvula 200 normalmente se mantenga al corte, de igual modo que en el caso de la polarización negativa de la fuente 150 aplicada a la válvula 140 de la Fig. 6.

980 El demodulador de la Fig. 8 tiene bornes de entrada y de salida, como el demodulador de la Fig. 6. La válvula puede ser del tipo convertidor pentarrejilla 6L7. El circuito de entrada para los impulsos de señales figura conectado entre la rejilla 203 y la
985 tierra 199, quedando acoplada la rejilla por el capacitor bloqueador de poca impedancia 209 al conductor de línea superior y teniendo ella una resistencia de rejilla (210) y una fuente de potencial negativo (211). El cátodo y la rejilla supresora de la válvula 200 se
990 conectan a la tierra 199. Las rejillas 202 y 204 se conectan entre sí, y mediante un circuito sintonizado (215), al borne positivo del origen de corriente anódica 218.

Nótese que el demodulador de la Fig. 8 lo presentamos como si se hubiese omitido el transformador 119
995 de la Fig. 6, aplicándose en consecuencia los impulsos de señales, sin diferenciación, directamente a la rejilla de mando de la válvula. Tal montaje exigiría que el impulso de puerta fuese de anchura correspondientemente mayor que en el caso de la Fig. 6, a fin de permitir el paso de los impulsos de línea l_a , l_b , l_c , etc. (Fig. 7). Pero se entiende que el transformador 119
1000 de la Fig. 6 puede montarse en el circuito de entrada 230 de la Fig. 8, caso en que se le aplicarán a la
1005 rejilla de mando impulsos diferenciados, pudiendo en-

175936



35.

tonces la onda de puerta ser del mismo anchor que en el caso de la Fig. 6.

1010 Al ajustar el formador de impulsos de la Fig. 8 para la regulación de los impulsos de puerta, la duración máxima de éstos puede conseguirse con ajustar la resistencia catódica 185, que determina el nivel de corte en que se cercena la base de la onda de entrada. Alzando el cursor 130a de la resistencia del circuito de salida de la unidad de cúspides se puede aumentar el ancho de la puerta, pudiéndose reducir bajando el cursor. Para que la onda de puerta sea de forma lo más rectangular posible, conviene ajustar este cursor a cerca de su posición más alta, ajustándose correctamente la resistencia catódica 185 para producir la anchura deseada de la puerta. Luego se ajusta la resistencia 191 para variar el nivel de cercenadura en lo alto de la onda de puerta de salida a efecto de producir una onda de puerta de la amplitud correcta con respecto a la polarización de bloqueo que normalmente obra en la rejilla 201 del demodulador, de suerte que los impulsos de señales apetecidos, sobrepuestos en lo alto de los impulsos de la onda de puerta, produzcan corriente anódica como hemos explicado.

1020 El circuito sintonizado (215) del demodulador se hace resonante a la frecuencia de la onda de regulación de tiempo o, de preferencia, a un armónico impar de ella, dándole así a la onda demoduladora tal frecuencia que en lo alto de cada impulso de puerta se produzca una pendiente esencialmente lineal y del empinamiento

1035 correcto.



175936

Los impulsos de señales entrantes son aplicadas a la rejilla 203, guardando aquellos de la vía correcta el reglaje correcto con los impulsos de puerta. Se establecen oscilaciones resonantes en el circuito 215 por excitación por choque como cuando la válvula 200 conduce corriente anódica en respuesta a los impulsos de señales, cuya iniciación puede producirse con reducir la polarización negativa 198. Estas oscilaciones se emplean como onda demoduladora, puesto que la amplitud de ellas guarda relación directa con el grado de modulación en tiempo de los impulsos de señales. Como se explica en la mencionada solicitud de patente distinguida con el número de orden 459.959, esto da por resultado que la dislocación en tiempo de cada uno de los impulsos de señales quede en esencia fielmente convertida en la correspondiente amplitud para los impulsos de salida.

Los demoduladores y regladores de las Figs. 6 y 8 pueden emplearse para la recepción de impulsos modulados en tiempo en otros sistemas que no sean los que empleen un impulso doble sometido a dislocación por montaje de simetría ("push-pull"). Por ejemplo: estos demoduladores y regladores pueden emplearse en sistema de impulsos modulados en tiempo en que todos los impulsos de una cualquiera de las vías guarden igual separación entre las posiciones medias de los impulsos consecutivos y en que las aberturas de puerta vayan espaciadas entre sí por igual.

SEÑALIZACION

Además del circuito de entrada de frecuencia vocal

175036



37.

1070 los moduladores y demoduladores de este sistema múltiplex pueden tener circuitos de entrada y de salida, respectivamente, para señales de repique, de clave y otras de corriente continua de período más largo que el de la componente más baja utilizada de la frecuencia vocal, En la Fig. 2 un circuito de entrada de señales de c.c. (240) va conectado a través del capacitor superior del potenciómetro, corriendo el circuito desde el borne superior del potenciómetro hasta la palanca de actuación a mano de la llave 242 y hasta la armadura del relevador 243 y desde los contactos de reposo de la llave y del relevador, a través de la resistencia 241, hasta la tierra. La constante de tiempo de la resistencia 241 en combinación con el capacitor superior (45) del potenciómetro y sus correlacionados circuitos será de preferencia levemente superior al período de la componente más baja utilizada de la frecuencia vocal, El carrete del relevador puede ser excitado mediante cualquier circuito adecuado de c.a.

1075

1080

1085 (245), como un circuito de regulación de repique telefónico destinado a emplearse con la vía telefónica, o mediante cualquier circuito apetecido para la transmisión de señales de c.c. de baja frecuencia, como una vía telegráfica. Dicha llave manual (242) puede cerrarse para enviarle una señal o recado en clave a un operador del extremo lejano de la vía.

1090

Refiriéndonos a las Figs. 6 y 8, los ánodos de las válvulas del demodulador se conectan cada cual conductivamente a través de un inductor o bobina de choque (250) en serie con el carrete de un relevador

1095



175036

marginal de actuación lenta (251). La salida principal para las ondas de frecuencia vocal en cada circuito incluye un transformador (162) cuyo arrollamiento primario se conecta por uno de sus extremos al ánodo mediante un capacitor bloqueador (254), conectándose su otro extremo directamente al borne positivo de la fuente de corriente anódica, de suerte que el transformador de salida principal queda acoplado por capacidad a través del relevador y de la bobina de choque, que viene a servir de vía de relativamente gran impedancia para las ondas de frecuencia vocal.

Al ser actuado, el relevador cierra sus contactos para encender la lamparilla de vigilancia (255) o para actuar alguna otra señal para el operador de vigilancia de la terminal, y/o para transmitir una corriente de repique o una corriente de regulación de repique destinada a emplearse en conjunción con el circuito telefónico de la vía. El relevador se calculará de preferencia de modo que su período de respuesta mínimo sea ligeramente más largo que el de la componente más baja utilizada de la frecuencia vocal, ajustándose de manera que reacciones con el cierre de los contactos del relevador o de la llave de señales del demodulador cuando éste quede correctamente alineado con los impulsos de comunicación entrantes, pero también de manera que no reaccione con la corriente anódica producida por los impulsos no modulados.

DEFASADORES

Las Figs. 9 y 10 enseñan los defasadores de que ya hemos hablado con referencia al ajuste de los cir-

175936



1130 cuitos de regulación de tiempo para las diversas vías
de comunicación. El defasador de la Fig. 9 es del
carácter del empleado en el sistema múltiplex de la
Fig. 1, viniendo este defasador denotado por la refe-
1135 rencia 37 y marcado PH. El defasador incluye un trans-
formador (260), cuyo arrollamiento primario sirve de
entrada y cuyo arrollamiento secundario proporciona
la corriente de salida, habiendo un capacitor (261)
en serie con una resistencia (262) montada entre los
1140 conductores del arrollamiento secundario del transfor-
mador y conectándose directamente a través de esta
resistencia el circuito de salida del defasador. Ya
el capacitor, ya la resistencia, o uno y otra, pueden
ajustarse para variar la relación de fases de la onda
1145 de salida respecto a la onda de entrada. El aparato
de la Fig. 9 es de forma sencilla y se emplea en aque-
llas partes del circuito de la Fig. 1 en las cuales no se
se precise sino reducida escala de ajustes.

1145 Si así se quiere, el defasador (370) presentado
en la Fig. 10 puede tomar el lugar de los defasadores
privativos (PH) de la Fig. 1. Este aparato incluye
un transformador, como en el caso de la Fig. 9, pero
difiere del de esa figura por tener dos ramales (265 y
266) conectados a través de los conductores del arro-
1150 llamiento secundario del transformador. El ramal 265
incluye un capacitor (267), en serie con una resisten-
cia variable (268). El ramal 266 incluye una resisten-
cia variable (270), en serie con un capacitor (271).
El circuito de salida del defasador tiene dos bornes,
1155 conectándose uno de ellos entre el capacitor y la re-

175336



40.

sistencia del ramal 265 y conectándose el otro entre los elementos correspondientes del ramal 266.

- Variando ambos capacitores simultáneamente o ambas resistencias simultáneamente, el ángulo de fases entre las ondas de entrada y salida del defasador puede
- 1160 variarse sin que se produzca sino leve variación de la amplitud con el cambio del ángulo en comparación con la que se produce con el defasador de la forma presentada en la Fig. 9. Por consiguiente, el defasador pre-
- 1165 sentado en la Fig. 10 se presta mejor para ajuste cómodo de los diversos ángulos de fases requeridos para las diferentes ondas de regulación de tiempo de vía alimentadas a los diferentes moduladores y demoduladores de vía presentados en la Fig. 1.
- 1170 Se notará que la Fig. 10 incluye varios de estos defasadores (370), cuyos circuitos de entrada se conectan en paralelo, al paso que uno de los bornes del circuito de salida de cada uno de ellos se conecta al conductor de salida superior (275), conectándose el
- 1175 otro borne de cada uno de los defasadores a un contacto diferente de un conmutador selector (276), cuyo brazo de contacto (277) se conecta directamente al otro conductor de salida (280). Este montaje plural de defasadores representa el defasador del tipo de pasos emplea-
- 1180 do en el sistema de la Fig. 1 e identificado por la referencia PH. Cada uno de los aparatos 370 se ajusta de diferente modo, de preferencia en proporción igual a la diferencia de reglaje entre dos vías contiguas, de suerte que mediante la actuación a pasos del brazo
- 1185 277 la fase de las ondas de regulación de tiempo pro-

175:36



41.

cedentes de la fuente 27 (Fig. 1) se pueda cambiar del reglaje de una vía al de la siguiente.

1190 La reactancia variable (282) que figura como reactancia inductiva en serie con el conductor de entrada superior (273) permite hacer pequeños ajustes de la serie íntegra de los defasadores 370 como un solo grupo, sin afectar los ángulos de fases entre ellos.

1195 Una de las ventajas de emplear el acoplamiento del tipo de transformador dentro de los defasadores PH es que se puede conseguir fácilmente un decañaje de 180° con meramente invertir las conexiones de los bornes del arrollamiento primario o del secundario, de suerte que cuando el ajuste de los ramales a través del secundario produzca un decañaje máximo de 180° ,
1200 la inversión de las conexiones de los bornes de uno de los arrollamientos del transformador extienda a 360° la escala de los ajustes del ángulo de fases. Se entiende que se puede emplear cualquiera otra forma adecuada de defasadores, a condición de que sea posible conseguir los pasos necesarios de ajuste del ángulo de fases mediante ajuste del conmutador selector y a condición de que se incluya el medio de ajustar el defasador PH como un todo sin afectar el ángulo entre los defasadores pequeños (370). Los defasadores PH
1205 los llevan los aparatos de vigilancia del sistema de la Fig. 1, y de la utilidad de ellos allí hablaremos de nuevo en la descripción que sigue de los aparatos de vigilancia.
1210

1215 Refiriéndonos al aparato de vigilancia (26) de la telefonista de la terminal del oeste (Fig.1), su

175936



42.

1220 fuente (27) de ondas magistrales puede comprender cualquier oscilador estable ya conocido, ajustable o fijo, para producir una onda magistral de regulación en tiempo de la frecuencia apetecida. El efecto útil de este oscilador (27) se aplica al circuito de entrada de un defasador (278) del tipo de pasos presentado en la Fig. 10. El efecto útil de este defasador (278) se aplica a un amplificador (280) y de allí, mediante la línea 35, a los defasadores privativos PH (al defasador indicado por la referencia 37, en el caso de la estación núm. 1 de la terminal del oeste) del modulador M. Refiriéndonos a la Fig. 3, se entiende que el oscilador magistral proporciona una onda de regulación de tiempo que, al plicarse a la línea 35, es transmitida a los moduladores de las diversas estaciones, con su energía decalada de acuerdo con el ajuste de los defasadores privativos PH, produciéndose así diferentes ondas de regulación de tiempo, 1W, 2W, 3W, etc. a partir de las cuales se producen series de impulsos en las diversas estaciones, El amplificador 280 sirve de amplificador separador entre los defasadores privativos PH y el defasador de pasos 278. La línea (36) para proporcionar ondas de regulación de tiempo para el demodulador se conecta al circuito de salida del amplificador 280 mediante un segundo defasador de pasos (279) y un segundo amplificador separador (281). Se entiende, pues, que la energía de ondas alimentada al demodulador puede ser de reglaje diferente al de la energía de ondas alimentada al modulador mediante la línea 35.

1225

1230

1235

1240

1245 Más adelante explicaremos la razón para esto.

175 36



PUESTA EN SINCRONISMO

1250 Refiriéndonos al aparato de vigilancia (290) de la telefonista de la terminal del este (Fig. 1), se notará que la fuente de ondas de regulación de tiempo para las estaciones de esta terminal incluye un divisor de frecuencias o impulsos (291), un oscilador (292), un defasador de pasos (293) y un amplificador separador (294). El efecto útil de este amplificador (294) se emplea para aislar el reglaje tanto de los moduladores como de los demoduladores de las estaciones de la terminal del este. El oscilador 292 se pone en sincronismo con la regulación de tiempo del oscilador 27 de la terminal del oeste por medio de la razón media de repetición de los impulsos de comunicación pasados por el divisor 291.

1260 El efecto útil de los moduladores de las estaciones de la terminal del oeste, por ejemplo, se aplica mediante conexiones de clavija y conjuntor (296) a una línea de transmisión (297) que va a dar un amplificador repetidor (301) en una de las líneas de un eslabón de transmisión de dos líneas (25). Conforme enseña generalmente la Fig. 1, las líneas de transmisión del eslabón incluyen cada una dos amplificadores repetidores, como los denotados por las referencias 301 y 302, los detalles de los cuales los enseña la Fig. 12, mediante los cuales los impulsos de comunicación, después de haber sido transmitidos determinada distancia, son reformados para darles amplitud y anchura apetecidas, de suerte que, al ser aplicados a la línea de entrada 1275 (304) de la terminal del este, sean de determinada forma

175136



44.

no obstante las características de atenuación de la línea. La línea 304 alimenta los impulsos de comunicación al demodulador de cada una de las estaciones y también al circuito de entrada del divisor 291.

1280

En la Fig. 11 presentamos los aparatos de generación de ondas y de regulación de fase del aparato de vigilancia 290. El divisor de frecuencias o impulsos (291) se podrá de preferencia en la conexión de entrada (305) al oscilador 292, aunque puede venir después del oscilador, si así se desea. El divisor (291) puede ser de cualquier tipo ya conocido, como del tipo de mezclador o del tipo de transformador diferencial, y de preferencia irá arreglado de modo que permita división por múltiplos pares, impares o una combinación de ellos según se quiera.

1285

1290

El oscilador 292 también puede ser de cualquier forma ya conocida, pero conforme lo hemos escogido para fines de ilustración es de la forma descrita en la solicitud de patente norteamericana distinguida con el número de orden 458.855, depositada el 18 de Septiembre de 1942. El oscilador 292 incluye una válvula amplificadora (310) provista de conexión de entrada que incluye tres capacitores (C1, C2 y C3) en serie y tres resistencias en derivación (R1, R2 y R3) y una vía de reacción (312) prevista entre el ánodo y la rejilla de mando, 311 y 313, respectivamente. Esta reacción se ajusta de modo que el amplificador produzca oscilaciones continuas con gran grado de estabilidad. El efecto útil procedente del divisor 291 se conecta a través de una resistencia (314) intercalada en circuito entre

1295

1300

1305



175936

los capacitores C2 y C3, de modo que los impulsos entrantes lleguen a la rejilla de mando por conducto de un acoplamiento por capacidad, quedando el circuito de entrada de los impulsos aislado así parcialmente del circuito de salida del oscilador. El circuito resultante es sensible a los impulsos entrantes, los cuales, al ser reglados al mismo período que el del oscilador, o a un período muy próximo a él, harán que el oscilador marche en sincronismo con ellos. Pero el oscilador debe de preferencia tener suficiente efecto de volante o inercia para que reaccione con sólo un cambio insignificante de fase cuando los impulsos entrantes estén modulados en "push-pull".

Puesto que el oscilador 297 tiene que ser de tal "Q" que pueda ser hecho marchar en sincronismo con los impulsos procedentes del divisor 291, la onda resultante producida ofrecerá cierta deformación. El circuito sintonizado (320) incluido en el circuito de salida del oscilador vence esta deformación. El circuito 320 se acopla al circuito anódico (321) a través de una resistencia de gran valor (322), siendo el circuito 320 de gran "Q" y sintonizándose con precisión a la frecuencia de la onda de regulación de tiempo deseada para los demoduladores M de la terminal del este. A continuación del circuito 320 viene el defasador 293, presentado en las Figs. 1 y 10.

Se comprende, pues, que los impulsos de comunicación recibidos por el divisor 291 desde la terminal del oeste regulan el funcionamiento del oscilador 292 y que el período de la salida de ondas de regulación

175036



46.

1340 de tiempo alimentada al defasador 293 será; en esencia idéntico al período de la onda de regulación de tiempo aplicada a los moduladores y demoduladores de la terminal del oeste a partir del aparato de vigilancia 26, permitiéndosele así a la telefonista poner correctamente en sincronismo las terminales de transmisión y de recepción.

AMPLIFICADORES REPETIDORES

1345 Donde las terminales del sistema estén algo lejanas la una de la otra, se necesitarán amplificadores o repetidores de línea para reformar y amplificar los impulsos durante la transmisión. La Fig. 12 enseña un tal amplificador para uso en una línea de una sola dirección. El amplificador de este tipo se puede emplear
1350 en puntos adecuados a lo largo de la línea entre las terminales y en sus conexiones de entrada y de salida. La línea de transmisión 297-304 de la Fig. 1, por ejemplo, la presentamos con dos de tales amplificadores (301 y 302).

1355 A la izquierda de la Fig. 12 presentamos conectada a la tierra la funda (341) de un cable coaxil (340) cuyo conductor (342) se acopla a la rejilla de mando (343) de una válvula amplificadora (344) del paso A. La resistencia de rejilla (346) del paso A se escoge de tal
1360 valor que venga a ser igual a la impedancia característica del cable (340). El paso A, además de emplearse para emparejar la impedancia característica del cable, se emplea también para cercenar de límite los impulsos de comunicación conforme indica la referencia 348, su-
1365 primiéndose así por lo menos parte de las acompañantes

175 136



47.

componentes de ruido que pueda haber.

1370 El paso D es un amplificador cercenador de límite de tipo ya conocido, que es útil para suprimir las componentes de ruido sobrepuestas en los impulsos de comunicación, como indica el nivel de cercenadura 350. La forma de los impulsos resultante (352) queda por consiguiente esencialmente exenta de toda componente de ruido, con la posible excepción de aquellas componentes de ruido que puedan sobreponerse en los bordes de ataque y trasero, esencialmente verticales, de los impulsos de comunicación. Aunque esta última deformación es muy pequeña, no por eso deja de ser origen de impulsos de interferencia.

1375

1380 Pero esta última deformación puede suprimirse en gran grado con reformar los impulsos de comunicación. Lógrase esto diferenciando los impulsos de la forma indicada por la referencia 352 mediante el paso diferenciador (C), obteniendo así por cada impulso de entrada dos impulsos angostos (354 y 355), que corresponden a los bordes de ataque y trasero del de entrada. El impulso 354 se emplea para disparar el paso multivibrador (D), que de preferencia será del tipo comúnmente llamado "flip-flop", adaptado para mudarse de un estado de funcionamiento a otro y para volver al primer estado después de predeterminado intervalo. Esta función de retorno se regula mediante la polarización impuesta al multivibrador, y mediante ajuste correcto de la polarización el multivibrador puede hacerse producir impulsos de salida (356) de la anchura apetecida, que corresponda exactamente a la de los impulsos de comunicación

1385

1390

1395

175936



48.

según hayan sido producidos en la terminal de transmisión.

1400 El paso E es similar al paso A en que la impedancia de su circuito de salida se dispone de manera que sea igual a la impedancia característica del cable 360 o de cualquier otra línea a que se acople el paso. El paso E también puede emplearse para reformar más los impulsos de comunicación con limitar la amplitud de ellos.

1405 De la descripción que antecede resulta claro que los amplificadores repetidores no sólo vencen la atenuación de la amplitud de los impulsos de entrada, sino que también reforman los impulsos de comunicación para suprimir en esencia todas las componentes de ruido de que vengan acompañados, ya debido a influencia exterior o por haberse producido en el propio sistema. Se desprende fácilmente que los repetidores, al reformar los impulsos de entrada, reproducen, sin cambiar la modulación en tiempo de ellos, la forma original de los impulsos de comunicación, tanto en lo que dice de la anchura como de la amplitud, y, si se quiere, pueden emplearse hasta para producir otras dimensiones de los impulsos. Se comprende que los pasos primero y último de los repetidores obran de pasos separadores para emparejar la impedancia característica de las líneas de transmisión y circuitos correlacionados.

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA MULTIPLEX

1425 Suponiendo que el sistema sea vigilado correctamente, de modo que los moduladores y demoduladores de las estaciones correspondientes de ambas terminales

175736



49.

queden reglados de suerte que se evite la interferencia de las vías, la transmisión por vías múltiples de la terminal del oeste a la del este de la Fig. 1 se producirá en esencia como enseña la Fig. 3.

- 1430 Cada uno de los moduladores de las tres estaciones presentadas en la Fig. 1, por ejemplo, recibe una onda de regulación de tiempo, tales como las ondas 1W, 2W y 3W, mediante la línea 35, desde el oscilador magistral 27.
- 1435 Los defasadores PH conectados a la línea 35 se ajustan de manera que reglen diferentemente la energía de ondas, como enseña la curva a de la Fig. 3. Puesto que se emplea modulación "pus-pull", los impulsos producidos por los moduladores M van pareados, siendo el intervalo (4t) entre los pares consecutivos superior al intervalo
- 1440 (3t) entre los impulsos de cada par. Al quedar las series de impulsos procedentes de los moduladores mezcladas unas con otras en la línea de transmisión 297 para su aplicación al eslabón de transmisión 25, forman grupos distintos de impulsos, con un intervalo de vigilancia
- 1445 (75) entre los grupos, como enseña la curva e de la Fig. 3 (véase también la curva a de la Fig. 7). Este agrupamiento característico de los impulsos de comunicación puede regularse mediante elección correcta de la anchura de los impulsos y de la polarización mantenida en el modulador, de suerte que el intervalo 75 sea
- 1450 igual al mismo intervalo requerido por uno o dos impulsos de señales, según sea el caso. Esta relación de reglaje se emplea no sólo para fines de vigilancia, sino también para poner en sincronismo las ondas reguladoras
- 1455 para los demoduladores de la terminal de recepción con



175736

las ondas de regulación de tiempo de la terminal de transmisión.

En la terminal del este u otra de recepción, la serie de impulsos de la curva e de la Fig. 3 o de la curva a de la Fig. 7 es aplicada a cada una de las estaciones por igual. La energía de ondas empleada para reglar los demoduladores de las estaciones de recepción se deriva del divisor de frecuencias (291), aplicándose luego al oscilador 292. Este divisor reduce por uno o más pasos la frecuencia de repetición de los impulsos de comunicación, a la frecuencia apetecida para el oscilador 292. Los impulsos resultantes hacen que el oscilador marche en sincronismo. La onda resultante producida por el oscilador 292 es aplanada, como ya mencionamos anteriormente, por el circuito resonante sintonizado con mucha precisión (320), siendo su fase ajustada luego por el defasador 293. La onda aplicase luego mediante la línea 325 a los defasadores privativos PH y de allí a los circuitos de reglaje (T1) de los demoduladores DM de la terminal del este. Los defasadores PH reglan la energía de ondas diferentemente, como en el caso de las ondas de regulación de tiempo de la curva a de la Fig. 3, para los moduladores M de la terminal del oeste. Cada uno de los reguladores T1 engendra una serie de impulsos de puerta, como los lx, ly, lz, etc., de la curva c de la Fig. 7, para la regulación de puerta del demodulador correlacionado. La energía de impulsos producida por el regulador desbloquea el demodulador durante intervalos que coinciden con los impulsos de comunicación destinados

175036



51.

1490 a recibirse, quedando la estación receptora núm. 1 de la terminal del este así reglada para recibir los impulsos l_a , l_b , l_c , etc., a exclusión de los impulsos de las demás vías. Los impulsos desbloqueadores producidos por los reguladores T1 son de tal duración y reglaje que incluyen la recepción de los impulsos de las vías correspondientes, sea cual fuere la dislocación en tiempo (modulación) de los impulsos de comunicación, los cuales, por supuesto, pueden primero diferenciarse, para reducir su anchura, conforme ya explicamos en relación con la curva b de la Fig.7.

1495 La comunicación en sentido contrario, de la terminal del este a la del oeste, se realiza de la misma manera que dejamos descrita. Ahora bien, el reglaje de los moduladores de la terminal del este es regulado por las ondas reguladoras aplicadas a los reguladores T1. Esto exige que las ondas reguladoras empleadas para regular los demoduladores de la terminal del oeste sean distintas de las ondas de regulación de tiempo para los moduladores de esa terminal. De esto se encargan el defasador aparte 279, la línea alimenticia 36 y los defasadores privativos PH a ella conectados.

VIGILANCIA

1510 Como ya señalamos, el aparato de vigilancia (26) de la telefonista de la terminal del oeste va provisto de un indicador visual de vigilancia (28). El aparato de vigilancia (290) de la terminal del este va igualmente provisto de un indicador (28a), idéntico al indicador 28. Se entiende, desde luego, que los indicadores de vigilancia son convenientes para indicar, por

1515

175036



52.

un lado y en la terminal emisora, la relación de fases entre los impulsos transmitidos y, por el otro y en la terminal receptora, el reglaje que los impulsos recibidos guarden con los impulsos de puerta de los demoduladores. Mediante esta indicación visual la tele-
1520 nista puede facilmente manipular los defasadores PH o PH, según el caso, para conseguir el reglaje correcto de los impulsos de comunicación y la alineación deseada de determinada vía con el demodulador de determinada es-
1525 tación.

Refiriéndonos particularmente al indicador 28, se notará que incluye un osciloscopio de rayos catódicos(460) provisto de electrodos de desviación horizontales(461) y verticales (462), un generador de exploración (464, un
1530 defasador(466), de preferencia del carácter del presentado en la Fig,10, y un amplificador separador(468). Al amplificador separador se le alimenta una onda de regulación de tiempo mediante la línea 470, que mediante un conmutador (472) puede conectarse a cualquiera de las conexio-
1535 nes de salida 473 y 474 de los defasadores 37 y 38, respectivamente, de una de las estaciones, tal como la estación núm. 1. La onda de regulación puede ser decalada a pasos por el defasador 466 a efecto de darle al potencial de exploración el reglaje no
1540 solamente de la estación núm.1, sino el de cualquiera otra de las estaciones que se quiera. El efecto útil del defasador 466 es aplicado a un generador ya conocido (464), productor de ondas de forma de dientes de sierra, engendrándose así el potencial de exploración
1545 apetecido para los electrodos de desviación horizontal,

175936



53.

(461)

1550 Los electrodos de desviación verticales (462) del osciloscopio (460) se conectan a través de una línea (475) que puede ser conectada mediante un conmutador (476) a la línea (477) que se conecta con la de transmisión de salida (297) de la terminal del oeste o a la línea (478) que se conecta con la línea de entrada (480) procedente del eslabón de transmisión(25).

1555 La pantalla del osciloscopio (460) de preferencia se calibra para el reglaje apetecido de las vías del sistema. Como enseña la Fig. 13, por ejemplo, la calibración puede incluir índices espaciados parejamente (482), los cuales pueden ir denotados por los números 1, 2, 3, etc., para que concuerden con las diversas vías de comunicación. Para fines de ilustración no indicamos sino tres vías. El trazo hecho por el haz del osciloscopio queda situado contiguo a la calibración, conforme indica la referencia 484, con lo que es fácil observar el reglaje de las diversas vías entre sí y con respecto a las estaciones. Nótese que cada uno de los impulsos de comunicación presentados en la Fig. 13 va alineado correctamente con respecto a las marcas de calibración contiguas (482) y que los impulsos la, lb, lc y ld van alineados con los índices de las vías correspondientes a la estación núm.1. Nótese también que el intervalo de vigilancia (75) se produce enfrente del índice cero. Esta disposición de alineación y vigilancia concuerda con la descripción que hemos dado de los impulsos de comunicación con referencia a las

1560

1565

1570

1575 Figs. 3 y 7.



175936

En la Fig. 14 la pantalla del osciloscopio que presentamos en la Fig. 13 se hace indicar la relación de los impulsos cuando la fase de la serie de impulsos es decalada un paso de acuerdo con el ajuste de cualquiera de los defasadores 278, 279 y 466. Para hacer que los impulsos vuelvan a quedar correctamente alineados con las estaciones correspondientes, se precisa un ajuste de uno de los mencionados defasadores. Una vez que el defasador 466 se haya ajustado correctamente para alinear los impulsos de comunicación con los índices de sus respectivas estaciones, dicho defasador normalmente conservará ese ajuste. En caso de necesitarse cualquiera alineación de nuevo en la terminal del oeste, por ejemplo, debido a variación del funcionamiento del oscilador magistral o del oscilador 292, por ejemplo, el ajuste puede conseguirse con manipular uno o el otro de los defasadores 278 y 279, según exija el caso.

Para vigilar el sistema resultará conveniente primero determinar el reglaje correcto de los impulsos de salida de la terminal del oeste conforme queden mezclados entre sí en la línea de transmisión 297. Esto puede hacerse con cerrar los contactos del conmutador 472 con la línea 473, utilizando así la onda de regulación de tiempo aplicada al modulador de la estación n^o 1. Esta onda se emplea entonces para regular el potencial de exploración para los electrodos de desviación horizontales del osciloscopio (460). Cerrando los contactos del conmutador 476 con la línea 477, los impulsos de comunicación aplicados a la línea de transmisión 297 serán aplicados a través de las placas verticales (462).

175236



55.

1610 El trazo del osciloscopio (460) representará los impulsos de salida de la terminal del oeste y proporcionará así una indicación mediante la cual la telefonista pueda ajustar la fase de las ondas de regulación de tiempo alimentadas a los moduladores de las diversas estaciones, de suerte que los impulsos puedan quedar alineados correctamente con los índices (482) para el reglaje relativo de las vías.

1615 En cuanto a la alineación de los impulsos de comunicación con respecto a las estaciones de recepción, tratándose de la terminal del este tal ajuste lo realizaría el indicador visual 28_a. Por ejemplo: el conmutador 476_a se conectaría con la línea 478_a, que se conecta a la línea de entrada (304) de la terminal del este desde la línea de salida (297) de la terminal del oeste. Así, la salida de impulsos de la terminal del oeste será aplicada entonces a los electrodos de desviación verticales del osciloscopio 460_a, dando indicación visual de su alineación con respecto a los índices de la pantalla del osciloscopio 460_a, los cuales se puede suponer que corresponden a la relación del reglaje para los circuitos demoduladores de las estaciones de la terminal del este. Toda variación de la alineación correcta puede entonces compensarse con ajustar el defasador 293, que regula a pasos las ondas de regulación de tiempo aplicadas a las estaciones de la terminal del este.

1630 Los circuitos demoduladores de recepción de la terminal del oeste quedan igualmente alineados con los impulsos de comunicación recibidos de la terminal del

1635

75936



56.

- este con cerrar los contactos del conmutador 476 con la línea 478, con lo que los impulsos de comunicación procedentes de la terminal del este serán aplicados a través de los electrodos de desviación verticales (462).
- 1640 Toda variación de alineación, como indica la Fig. 14, puede corregirse mediante ajuste correcto del defasador 279, que regula las ondas de regulación de tiempo aplicadas a los circuitos demoduladores de las estaciones de la terminal del oeste.
- 1645 En caso de haber más de dos terminales, esto es, donde el sistema de la Fig. 1 tenga una terminal de ramales, como enseña la Fig. 15, el empleo del intervalo de vigilancia 75 puede confundirse con otros intervalos que obedezcan a la supresión de vías en ciertas de las terminales. Para fines de vigilancia en tal caso, y para el reglaje inicial de los impulsos de comunicación, resulta conveniente la identificación de por lo menos una de las vías. Esta identificación de una de las vías resulta útil también para la alineación inicial de las estaciones de una terminal de ramales con las estaciones de otras terminales. Logramos esto con dotar por lo menos una de las vías, como la presentada para la estación núm. n , en cada una de las terminales, de una fuente de índices (490), conectada a los bornes de modulador de la conexión diferencial H, con lo que las señales de índice puedan ser aplicadas a esa vía. A los bornes de demodulador de la conexión diferencial de la misma estación conectamos un indicador de marcas (491), para recibir las ondas de índice procedentes de la terminal lejana. Por este medio la
- 1650
- 1655
- 1660
- 1665

175936



57.

serie de impulsos para la estación núm. n será modulada con la señal de índice, la cual puede ser determinado tono o grado de modulación, de preferencia de frecuencia que quede comprendida en la gama de 100 a 180 períodos, donde la frecuencia vocal más baja que se utilice sea de 200 períodos por segundo. Esta señal de índice no producirá conflicto, por consiguiente, con las ondas vocales que sean transmitidas por conducto de la misma vía. El indicador 491 puede incluir el medio de producir una respuesta acústica o visible, como mediante un altiparlante o auriculares, en el caso de una frecuencia de tono, o en el caso de una frecuencia de índice acústica o subacústica puede incluir un circuito selectivo de frecuencias con un rectificador y un medidor de c.c. o puede incluir un indicador del tipo de caña resonante, que no reaccione sino con las ondas de la fuente de frecuencia de índice. Puesto que una fuente de índices normalmente va conectada con una línea por ambos extremos del circuito, no es necesario notar sino la respuesta del indicador de índices mientras el defasador determina si la vía n de la terminal del oeste está alineada o no con la vía n de la terminal del este.

Si así se quiere, puede intercalarse un teléfono de telefonista en el circuito de una estación, como enseñamos para las estaciones núm. n de las terminales en la Fig. 1. Por ejemplo; al lado de salida del transformador diferencial H conectamos una conexión de clavija y conjuntor (495), dándole así a la telefonista de vigilancia un circuito telefónico de dos

175536



58.

1700 direcciones que le permita comunicarse con la telefonista del otro extremo por la vía correspondiente, Al desconectarse del conjuntor la clavija, los contactos de reposo del conjuntor intercalan en la línea una impedancia (Z') para mantener el equilibrio correcto

1705 El relevador o llave manual que presentamos conectado al circuito modulador de la Fig. 2 y a los circuitos demoduladores de las Figs. 6 y 8 permite a una telefonista comunicarse desde cualquiera de las estaciones con las estaciones correspondientes de las otras terminales.

TERMINAL DE RAMALES

1710 Aunque la Fig. 1 presenta el sistema de señalización múltiplex como que no tiene sino dos terminales, se comprende que se le pueden añadir otras terminales, como terminales de ramales o de enlaces. También se comprende que para vigilar tales terminales de ramales o de enlaces se puede usar el mismo método empleado para las dos terminales de la Fig.1.

1715 La Fig. 15 enseña una terminal de ramales conectada al sistema de la Fig.1. Las terminales del este y del oeste las presentamos en la Fig. 15 en forma de cuadros, pues los detalles de ellas pueden comprenderse consultando la Fig.1.

1720 A fin de evitar o reducir las dificultades de reflexión que obedezcan a las irregularidades producidas por el empalme de la terminal de ramales a la línea de transmisión principal, conviene proporcionar un amplificador en cada par de conductores que vaya a dar a un empalme cualquiera. Cada amplificador se coloca lo más

1725

17536



59.

1730

cerca del empalme como se pueda, a efecto de reducir a su valor mínimo las dimensiones de la vía de transmisión que corra entre los bornes de los tres amplificadores que den hacia el empalme. También se necesita que cada amplificador, cuando sea del tipo de una sola dirección, como en la Fig. 12, quede dirigido correctamente con respecto a los otros amplificadores, a efecto de que los impulsos u ondas viajen en la dirección apetecida. Cuando el empalme se componga de un par de conexiones en T que proporcionen un ramal de dos conductores

1735

en una línea de dos conductores, hay dos diferentes disposiciones: una en que el ramal alimenta la línea principal y otra en que ésta alimenta el ramal. Donde el ramal como la línea 500, alimente la línea principal

1740

(505), se montan dos amplificadores (501 y 502), alimentando sus salidas en paralelo un tercer amplificador (503); y donde la línea principal (506) alimente el ramal (508), uno de los amplificadores (511) alimenta los otros dos amplificadores (512 y 513) en paralelo.

1745

Este montaje de amplificadores de antirreflexión encuentra aplicación general en los circuitos de alta frecuencia, como los radioeléctricos, a igual que en los circuitos de impulsos, para evitar las dificultades de reflexión en los puntos de empalme de los ramales.

1750

En la Fig. 15 el amplificador de antirreflexión también sirve de separador para impedir la reflexión hacia el circuito de línea de los cambios de impedancia de las conexiones y otros elementos de las estaciones de la terminal de ramales. Estos amplificadores de rama-

1755

175736



60.

les también sirven para proporcionar impulsos de señales de la amplitud correcta para los circuitos con ellos conectados.

1760 Puesto que los amplificadores de ramales no transmiten sino en una sola dirección, es preciso prever dos pares de ramales cuando se quiera comunicación entre la terminal de ramales y tanto la del este como la del oeste, ya que se necesita un par de ramales (500, 508) para proporcionar comunicación en ambas direcciones con la terminal del este y otro par de ramales (520, 521) para proporcionar comunicación en ambas direcciones con la terminal del oeste.

1770 A fin de impedir que uno de los pares de ramales pueda transmitir al otro par y recibir de éste, es preciso conectar los dos ramales a una línea cualquiera de manera que uno de los amplificadores de antirreflexión quede interpuesto entre dichos ramales, siendo además preciso que cada uno de estos ramales dirigidos en oposición se conecte a la línea principal correctamente con respecto a la dirección del amplificador separador montado entre los ramales. Se verá en la Fig.16 que para este objeto hay tres amplificadores de antirreflexión consecutivos en cada una de las líneas de transmisión 505 y 506. El ramal (500) que alimenta a la línea 505 se conecta entre los amplificadores 501 y 503, al paso que el ramal (521) alimentado por la línea 505 se conecta entre los amplificadores 501 y 522. Nótese que un solo amplificador separador entre los ramales contiguos de una línea principal cualquiera toma el lugar de dos amplificadores de antirreflexión para

1775

1780

1785

175936



61.

los ramales respectivos.

1790 La disposición del circuito de la terminal de ramales es similar a la del circuito de la terminal del este (Fig. 1), pero difiere de ella en ciertos sentidos. Se proporciona un defasador alisador extra 530 (PH), entre cada defasador de demodulador, 532 (PH) y el correlacionado modulador, M. El defasador 532 es del tipo del presentado en la Fig. 10, teniendo un conmutador selector (277) para cambiar la fase de la onda
1795 regladora de las vías en pasos iguales a una separación de vía. Esto conviene, porque proporciona un defasador que permite a la telefonista alinear fácilmente cualquiera de las estaciones de la terminal de ramales con cualquiera de las vías de comunicación.

1800 A fin de que el sistema funcione bien, es preciso tomar precauciones para evitar transmitirle a la misma línea y en el mismo instante impulsos procedentes de más de un modulador. Por ejemplo: si el modulador 33 de la terminal del este (Fig. 1) transmitiese impulsos a
1805 la misma línea y en el mismo instante que el modulador (533) correspondiente a la línea núm. 1 de la terminal de ramales, se produciría interferencia entre tales impulsos. A fin de vencer esta dificultad y de desempeñar ciertas otras funciones, proporcionamos una llave o conmutador bipolar (535) entre las líneas y cada
1810 modulador y demodulador en cada terminal de ramales.

En general, el tiempo que tarda un impulso en viajar desde el empalme de la línea principal con el ramal y por la vía que vaya a dar a la terminal de ramales,
1815 sumado al tiempo que tarda en viajar de regreso desde

175336



62.

1820 esta terminal hasta el empalme con la línea principal representa un período, de viaje redondo, diferente del que tarda un impulso en viajar desde el empalme con la línea principal hasta la terminal del este y del que tarda en viajar desde la terminal del este hasta el empalme con la línea principal. A causa de esta diferencia del tiempo de viaje redondo por las dos vías, es necesario prever el medio de garantizar que los impulsos que vayan y vengan de los ramales queden coordinados correctamente con los que cursen por la línea principal.

1830 A fin de lograr el resultado apetecido, se le añade el defasador alisador (530) a cada circuito de vía en la terminal de ramales, entre la salida del defasador 532 y la entrada del modulador 533. Cada uno de estos defasadores alisadores se ajusta de manera que ofrezca el mismo ángulo de fases o, en otras palabras, que produzca el mismo atraso. El defasador alisador se ajusta de suerte que regle las series de impulsos procedentes del modulador 533 de modo que ocupen el lugar que les corresponda en el medio de transmisión sin estropear el funcionamiento de las demás vías.

1840 La telefonista o encargada de las respectivas terminales puede recibir aviso de las conexiones o desconexiones de las vías que se quiera en esa terminal con acoplar una de las vías, por ejemplo, a la estación m de la terminal de ramales. La vía m dótase de un circuito de teléfono y de señales de telefonista de vigilancia semejante al que dejamos descrito para la vía m de la Fig. 1 .

1845 Ahora bien, la fuente de índices

175936



63.

1850 y el indicador de cada uno de los extremos de la vía m se ajustarán de preferencia para funcionar con frecuencia diferente a la de la vía n, a fin de que los impulsos representativos de las vías m y n puedan identificarse y distinguirse correctamente unos de otros mediante sus señales de marca. Se entiende que en la terminal del este la vía de reglaje m (no presentada) puede ser una cualquiera de las vías, pero de preferencia será la que preceda a la vía n.

1855 El conmutador selector magistral (535) se dispone de manera que conecte el circuito de exploración horizontal del osciloscopio (550) al circuito de salida del defasador 532 (PH) para cualquiera de los enlaces o ramales. El circuito de exploración es igual que en la Fig. 1, y el circuito que incluye el divisor de frecuencias 560, el oscilador 561, el defasador 562 y el amplificador A en cascada unos con otros, es igual que la serie correspondiente de elementos de la terminal del este (Fig. 1). El conmutador 535 lo presentamos en la posición en que sus brazos (564 y 565) se conectan a la línea (566) que va a dar al circuito de salida del defasador 532 de la estación núm. 1 de la terminal de ramales. En su posición siguiente, girando a derechas, el conmutador se conecta al circuito de salida del defasador de la estación núm. 2 de la terminal de ramales, y así en sucesión se van estableciendo conexiones para las demás estaciones de la terminal de ramales.

1870 Los defasadores PH (532) precedentes al regulador
1875 Tl de cada estación se ajustan cada uno inicialmente

175236



64.

1880 de suerte que el ángulo de fases del elemento L (Fig. 10) sea idéntico en cada defasador, siendo de relativamente poco valor el ángulo. El ángulo de fases de la primera unidad, conectada al contacto 1 del selector 276, se hace de valor nulo relativamente a los bornes del arrollamiento primario del transformador de esa unidad. El contacto siguiente del selector, girando a derechas, conectado a la segunda unidad, proporciona una onda de salida que difiere en fase de 1885 la de la primera unidad por un ángulo de la onda reguladora de las vías, correspondiente al atraso entre dos vías consecutivas del sistema múltiplex.

1890 A fin de ajustar inicialmente el circuito de terminal de ramales presentado en la Fig. 15 de suerte que se puedan establecer conexiones entre cualquiera estación de terminal de enlaces o ramales apetecida y la vía que se quiera del sistema múltiplex, todas las llaves de línea (296) en los circuitos de entrada de los moduladores y en los de salida de los demoduladores normalmente están abiertas, a excepción de la 1895 llave de demodulador de la estación m de la terminal de ramales. El conmutador 535 se hace girar de la posición en que lo presentamos a la posición en que conecta el circuito de exploración del osciloscopio con el defasador PH de esta estación m. El defasador 1900 561 luego se hace girar hasta que el indicador de índices correspondiente a la estación m reaccione con las señales de índice procedentes del extremo que de la vía m corresponda a la terminal del este. Para que 1905 ambos extremos de la vía m queden alineados, conforme

175236



65.

1910 dejamos explicado con referencia a la Fig. 1, será necesario escoger una de tres diferentes posiciones de defasador que produzcan indicaciones diferentes, siendo la correcta aquella posición en que la amplitud obtenida sea esencialmente del doble de la obtenida en las demás posiciones. El modulador M de la estación m de la terminal de ramales se conecta luego a la línea mediante su propio conmutador 570.

1915 El defasador 572 del circuito de exploración se ajusta luego hasta que la fase hacia la derecha del intervalo de vigilancia 75 venga a quedar inmediatamente debajo del índice de la estación m en la pantalla del osciloscopio de la manera explicada en el capítulo intitulado "Vigilancia" (véanse las Figs. 13 y 14). El osciloscopio indica entonces la circunstancia de que la línea m de la terminal de ramales está alineada con la vía correcta que vaya a dar a la terminal del este. El conmutador 535 se ajusta luego para conectar el circuito de salida del defasador PH de otra línea de la terminal de ramales, tal como la línea nº2, destinada a conectarse a una vía procedente de la terminal del este, a la estación núm. 1, por ejemplo. El defasador de la estación núm. 2 de la terminal de ramales se ajusta luego para el reglaje de fase de la vía núm.1, a efecto de reglar el demodulador para la recepción de los impulsos correspondientes a la vía núm. 1 y se reglar el modulador para producir impulsos que armonicen con las posiciones de los impulsos de la vía núm. 1. Nótese, sin embargo, que hasta ahora 1930 ni el modulador ni el demodulador de la estación núm. 2 1935

175936



66.

de la terminal de ramales ha quedado conectado con las líneas de transmisión de los impulsos, teniéndose que comprobar luego el osciloscopio a efecto de verificar la cada de reglaje para el modulador y demodulador de esa estación.

1940

Transmíteseke luego una señal a la telefonista de la terminal del este con actuar la llave de señales (véase la Fig. 2) del circuito del modulador de la estación m y se le avisa por teléfono que se quiere conectar la vía núm. 1 en la terminal de ramales. Dicha telefonista le transmite luego señal a la de la terminal del oeste de que desconecte en ésta el modulador y el demodulador correspondientes a la vía núm. 1. La

1945

1950

la telefonista de la terminal de ramales mediante la vía m que se han establecido las conexiones apetecidas hecho lo cual la telefonista de la terminal de ramales cierra las llaves del modulador y del demodulador de la estación núm. 2, completándose así la conexión de la vía núm. 1 con la estación núm. 2 de esta terminal. Entonces ya se puede sostener conversacion entre la estación núm. 1 de la terminal del este y la estación núm. 2 de la terminal de ramales.

1955

Se comprende que para desconectar de la vía núm. 1 la estación núm. 2 de la terminal de ramales y restablecer la comunicación entre las terminales del este y del oeste mediante la vía núm. 1, se puede proceder de manera similar a la que ya dejamos explicada.

1960

En caso de que por interrupción del sistema el oscilador 560 de la terminal de ramales deje de estar

1965

175036



67.

- 1970 en sincronismo con los impulsos que posteriormente se le apliquen a la línea principal, no es necesario sino que el oscilador entre automáticamente en sincronismo con los impulsos que lleguen y que la telefonista ajuste el defasador 561 hasta que el diagrama que se presente en la pantalla del osciloscopio enseñe que el enlace m está alineado con la vía m mientras el conmutador 535 esté en la posición correspondiente a la línea m.
- 1975 Para establecer y hacer funcionar las conexiones de la terminal de ramales para comunicación con la terminal del oeste, el procedimiento es similar al que dejamos explicado, solo que el osciloscopio es trasladado por el conmutador 585 a las conexiones de
- 1980 la terminal de ramales, a la izquierda de la Fig. 15, para que reaccione con las señales que lleguen de la terminal del oeste. El conmutador 535 se pone en los contactos que conducen al circuito de salida de defasador 580 por la vía k. El defasador 532 se ajusta
- 1985 de manera que se produzca la máxima amplitud en el indicador por la vía k a efecto de indicar la perfecta alineación de esa vía. Luego se ajusta el defasador PHs hasta que el impulso a la derecha de la brecha del diagrama en la pantalla quede alineado con el índice k para indicar alineación perfecta. El defasador PHe compensa toda diferencia del tiempo que la señal tarde en viajar entre la terminal de ramales y las del este y oeste y por consiguiente alimenta ondas de la fase correcta, a través del amplificador separador 590,
- 1990 al defasador PH (532) que precede al regulador de cada
- 1995

175036



una de las estaciones de la terminal de ramales, como puede verse a la izquierda de la Fig. 15, de suerte que todos los defasadores 532 de la terminal de ramales puedan tener inicialmente el mismo ajuste cero.

2000

Se entiende que la función de la vía k es similar a la de la vía m, destinándose a ser empleada por una telefonista para fines de vigilancia, además de su funcionamiento normal como una de las vías de un sistema de comunicación múltiplex.

2005

Aunque hemos presentado y descrito circuitos concretos y ciertas variaciones de ellos, no se nos escapa que sin extralimitarse uno del alcance de la invención son posibles muchas otras disposiciones y variaciones de los circuitos. Entiéndase, pues, que las realizaciones que aquí presentamos y describimos se han de considerar únicamente como ilustrativas de la invención y no como limitativas del alcance de ella, según expuesto él en los objetivos de la misma y en las adjuntas reivindicaciones.

2010

2015

Este invento corresponde a una solicitud de Patente formulada en los Estados Unidos del Norte de América el 19 de Octubre de 1943, señalada con el N°.506.802 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

2020

· - - - - - N O T A - - - - -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Veinte Años son los siguientes:

2025

1. - En un sistema de transmisión, el método de señalización múltiplex, por conducto de una pluralidad

175736



69.

de vías que tengan un medio de comunicación que sea común a todas ellas, que comprenda el producir una serie de impulsos para cada vía, pareándose los impulsos de cada vía y mediando entre los impulsos de cada par, cuando no modulados, un intervalo de tiempo que sea diferente del intervalo de tiempo que medie entre los pares consecutivos de impulsos de la misma vía; aplicar las series de impulsos a dicho medio común a efecto de transmitirlos, con diferente reglaje de transmisión para cada serie, con lo que los impulsos de las diversas series se mezclen unos con otros en dicho medio común y, en virtud de ir en pares los impulsos, formen grupos distintos de impulsos, con determinado intervalo de tiempo entre los grupos, siendo tal el reglaje de los impulsos que permita determinada proporción de modulación en tiempo de los impulsos de cada vía sin afectar los impulsos de las demás vías; y utilizar los intervalos de tiempo entre los grupos de impulsos para determinar la recepción selectiva de los impulsos de cualquiera vía dada, a partir del medio común, separadamente de los impulsos de las demás vías.

2. - El método definido en la reivindicación 1, en combinación con el paso de modular en tiempo los impulsos de las vías con variar la dislocación en tiempo de los impulsos de cada par en forma simétrica ("push-pull"), concibiendo el grado de dislocación de cualquiera de los dos impulsos con la amplitud instantánea de la onda de señales que represente la comunicación destinada a transmitirse.

3. - El método definido en la reivindicación 1 según

175036



70.

- 2060 el cual la producción de la serie de impulsos incluya la rectificación a dos alternancias de una onda sinusoidal y el parear los impulsos se logre con mantener determinada polarización durante la operación de rectificación.
- 2065 4. - El método definido en la reivindicación 1 según el cual la producción de la serie de impulsos para cada vía incluya la rectificación a dos alternancias de una onda sinusoidal a efecto de producir cúspides, cercenándose las cúspides a efecto de formar impulsos, lográndose el pareo de los impulsos con mantener determinada polarización durante la operación de rectificación, y modular los impulsos en tiempo con variar el grado de polarización según el valor instantáneo de la onda de señales que represente la comunicación destinada a transmitirse.
- 2070 5. - El método definido en la reivindicación 1 según el cual la producción de la serie de impulsos incluya el producir una onda de regulación que tenga ondulaciones cuyos bordes de ataque y trasero sean esencialmente lineares y vayan dispuestos con determinada inclinación; cercenar por puerta dichas porciones lineares a determinado nivel de polarización durante la demodulación a efecto de producir un impulso rectangular por cada ondulación, de determinada polaridad; producir a partir de cada impulso rectangular, mediante un procedimiento de diferenciación y cercenadura, un par de impulsos angostos, representando uno el borde de ataque y el otro el borde trasero del impulso rectangular; y modular en tiempo los pares de impulsos con variar la polarización de la operación de cercenadura
- 2075
- 2080
- 2085

175336



71.

por puerta según la amplitud instantánea de la onda de señales destinada a transmitirse.

2090 6. - El método definido en la reivindicación 1, en combinación con el paso de modular en tiempo los impulsos de cada vía, tanto para las señales vocales, como para las de repique, siendo la frecuencia de éstas inferior a la frecuencia más baja de las señales vocales.

2095 7. - El método definido en la reivindicación 1 en combinación con el paso de vigilar el reglaje de los impulsos de las vías que incluya el engendrar un potencial de exploración sintonizado en sincronismo con el reglaje de una de dichas series de impulsos; emplear el potencial de exploración para regular un haz de rayos catódicos; emplear los impulsos de las vías para desviar el haz; y ajustar el reglaje de las diversas series de impulsos hasta que los impulsos de las vías trazadas por el haz adquieran la relación de reglaje apetecida.

2100

2105 8. - El método definido en la reivindicación 1 en combinación con el paso de vigilar el sistema de comunicación múltiplex que comprenda el defasar la energía de dicha segunda onda magistral para producir una onda reguladora aparte, a efecto de regular la recepción de los impulsos de cada vía; modular con la señal de marca la serie de impulsos de una de dichas vías; y ajustar el estado de fase de las ondas reguladoras hasta que dicha señal de marca sea recibida por el circuito de recepción que corresponda a dicha una

2110

2115 de las vías.

9.- El método definido en la reivindicación 1 en

175936



72.

2120 combinación con el paso de reformar los impulsos periódicamente durante su transmisión por dicho medio común, a efecto de que al llegar a la terminal de recepción sean todos ellos esencialmente de la misma duración y amplitud que al ser emitidos de la terminal de transmisión.

2125 10. - En un sistema de transmisión el método de señalización múltiplex, por conducto de una pluralidad de vías que tengan un medio de transmisión que sea común a todas ellas, que comprenda el producir una onda magistral; defasar diferentemente la energía de dicha onda para producir ondas de regulación, una para cada una de dichas vías; producir una serie de impulsos a partir de cada onda de regulación paréándose los impulsos de cada serie y mediando entre los impulsos de cada par, cuando no modulados, un intervalo de tiempo que sea diferente del intervalo de tiempo que medie entre los pares consecutivos de impulsos de la misma vía; aplicar los impulsos de cada serie a dicho medio común a efecto de transmitirlos, escogiéndose el estado de fase de dichas ondas de regulación de manera que hacer que los impulsos de las vías se mezclen unos con otros en dicho medio común y, en virtud de ir en pares los impulsos, formen distintos grupos de impulsos, con un intervalo de tiempo de vigilancia entre los grupos, siendo el intervalo de tiempo entre los impulsos contiguos de cada uno de los grupos adecuado para permitir determinada proporción de modulación en tiempo de cada impulso sin afectar los impulsos de las demás vías; producir en un punto de recepción una segunda

2130

2135

2140

2145

175436



73.

2150 onda magistral, en sincronismo con la característica de reglaje media de los impulsos de las vías; y utilizar la energía de dicha segunda onda magistral para regular la recepción de los impulsos de cualquiera de las vías, a partir de dicho medio común, separadamente de los impulsos de las demás vías.

2155 11. - El método definido en la reivindicación 10 en combinación con el paso de vigilar el reglaje de los impulsos de las vías que incluya el engendrar un potencial de exploración de acuerdo con el reglaje de una onda de regulación; emplear el potencial de exploración para regular la exploración de un haz de rayos catódicos; emplear los impulsos de las vías para 2160 desviar el haz; y ajustar el estado de fase relativo de las ondas de regulación hasta que los impulsos de las vías trazados por el haz adquieran el reglaje que se quiera.

2165 12. - El método definido en la reivindicación 10 según el cual la producción de dicha segunda onda magistral incluya los pasos de dividir los impulsos de las vías, a efecto de obtener una serie de impulsos en que la razón de repetición de los impulsos corresponda a la frecuencia de dicha primera onda magistral, 2170 y de engendrar dicha segunda onda magistral en respuesta a los impulsos que sean pasados por la operación de división.

2175 13. - Un sistema de señalización múltiple que comprenda el medio de producir una serie de impulsos para cada una de una pluralidad de vías; el medio de polarizar la actuación de dicho medio productor de

1 5 36



2180 impulsos a efecto de parear los impulsos, mediando entre los impulsos de cada par, cuando no modulados, un intervalo de tiempo que sea diferente del intervalo de tiempo que medie entre los pares consecutivos de impulsos de la misma vía; el medio de aplicar las series de impulsos a un medio de transmisión que sea común a todas las vías, con diferente reglaje de transmisión para cada serie, con lo que los impulsos se mezclen unos con otros y, en virtud de ir en pares los impulsos, formen distintos grupos de impulsos, con determinado intervalo de tiempo entre los grupos; el medio de modular en tiempo los impulsos de cada serie en determinada proporción sin afectar los impulsos de las demás vías; el medio de observar el agrupamiento de los impulsos; y el medio de determinar la recepción selectiva, de acuerdo con el agrupamiento que se haya observado de los impulsos y a partir de dicho medio común, de los impulsos de cualquiera vía dada.

2195 14. - El sistema definido en la reivindicación 13 en el cual el medio de modular los impulsos en tiempo incluya el medio de variar la polarización de los medios productores de impulsos de manera que se produzca dislocación en tiempo simétrica ("Push-pull") de los impulsos de cada par, concordando la dirección y el grado de dislocación de cada impulso con la amplitud instantánea de la onda de señales que represente la comunicación destinada a transmitirse.

2200 15. - El sistema definido en la reivindicación 13 en el cual el medio de producir la serie de impulsos de cada una de las vías incluya un rectificador de dos

175936



75.

2210 alternancias y una fuente de ondas sinusoidales para el circuito de entrada de dicho rectificador, y en el cual el medio de polarizar el medio productor de impulsos incluya el medio de hacer que dicho rectificador, cuando no haya modulación, se mantenga en determinado estado de funcionamiento desequilibrado.

2215 16. - El sistema definido en la reivindicación 13 en el cual el medio de reglar los impulsos de una pluralidad de vías incluya el medio de producir una onda sinusoidal y el medio de defasar diferentemente la energía de dicha onda para producir una onda de regulación de reglaje diferente con objeto de regular la producción de los impulsos para cada una de las vías.

2220 17. - El sistema definido en la reivindicación 13 en combinación con el medio de vigilar el reglaje de los impulsos de las vías, que incluya un oscilógrafo de rayos catódicos, el medio de engendrar un potencial de exploración en sincronismo con el reglaje de una de 2225 las series de impulsos, un circuito de exploración para dicho oscilógrafo, el medio de aplicar dicho potencial de exploración a dicho circuito de exploración, un circuito de desviación para dicho oscilógrafo y el medio de aplicar los impulsos de las vías a dicho circuito 2230 de desviación, con lo que se indique en la pantalla del oscilógrafo la configuración y reglaje de los impulsos, pudiendo así una telefonista ajustar el reglaje relativo de las series de impulsos.

2235 18. - El sistema definido en la reivindicación 13 en el cual el medio de producir cada serie de impulsos incluya el medio de producir una onda de regulación que

175036



76.

tenga ondulaciones cuyos bordes de ataque y trasero sean esencialmente lineares y vayan dispuestos con determinada inclinación, el medio de cercenar por

2240 puerta dichas ondulaciones a determinado nivel de polarización que quede a un lado del eje de dicha onda a efecto de producir un impulso rectangular por cada ondulación cercenada, el medio de diferenciar los impulsos rectangulares, el medio de cercenar el efecto

2245 útil del medio de diferenciar a efecto de producir un par de impulsos angostos por cada impulso rectangular, representando uno de los impulsos de cada par el borde de ataque y el otro el borde trasero del impulso rectangular y el medio de variar la polarización del

2250 medio de cercenadura por puerta según la amplitud instantánea de la onda de señales destinada a transmitirse, con lo que los pares de impulsos queden modulados en tiempo en forma simétrica ("push-pull").

19. - Un sistema de señalización múltiplex que com-

2255 prenda el medio de producir una onda sinusoidal; el medio de defasar la energía de dicha onda sinusoidal diferentemente para producir una onda de regulación para cada una de una pluralidad de vías; medios aparte para rectificar cada una de dichas ondas de regulación,

2260 a efecto de producir cúspides; el medio de cercenar las cúspides, a efecto de producir un impulso a partir de cada una de ellas; el medio de mantener determinada polarización en cada uno de los medios de rectificación a efecto de producir determinado desequilibrio, cuando

2265 no haya modulación, reglándose así los impulsos en pares, mediando entre los impulsos de cada par un inter-

975336



77.

2270 valo de tiempo inferior al intervalo de tiempo que medie entre los pares consecutivos de impulsos de la misma vía; el medio de aplicar juntos los impulsos de las vías de dicho medio común, donde se mezclen unos con otros y, en virtud de ir en pares los impulsos, formen distintos grupos de impulsos, con determinado intervalo de tiempo entre ellos; el medio de observar los intervalos de tiempo entre los grupos de impulsos; y medios para recibir selectivamente de dicho medio común y separadamente de los impulsos de las demás vías los impulsos de cualquiera vía dada.

2280 20. - Un sistema de señalización múltiple que comprenda un medio de transmisión que sea común a una pluralidad de vías de comunicación; el medio de producir una onda magistral; el medio de defasar diferentemente la energía de dicha onda para producir ondas de regulación, una para cada una de dichas vías; el medio de producir una serie de impulsos en respuesta a cada onda de regulación; el medio de polarizar la actuación de dicho medio productor de impulsos para aparear los impulsos, mediando entre los impulsos de cada par, cuando no modulados, un intervalo de tiempo que sea diferente del intervalo de tiempo que medie entre los pares consecutivos de impulsos de la misma vía; el medio de aplicar los impulsos de cada vía a dicho medio común a efecto de transmitirlos, siendo tal el estado de fases de dichas ondas de regulación que los impulsos de las vías se mezclen unos con otros en dicho medio común,

2285

2290

2295 y, en virtud de ir en pares los impulsos, formen distintos grupos de impulsos, con un intervalo de tiempo



1-5736

de vigilancia entre ellos, siendo tal el intervalo de tiempo entre los impulsos contiguos de cada uno de los grupos que permita determinada proporción de modulación en tiempo sin afectar los impulsos de las demás vías; una terminal de recepción dotada del medio de dividir los impulsos de las vías para obtener una razón de repetición de los impulsos que corresponda a la frecuencia de dichas ondas de regulación; el medio de producir una segunda onda magistral, en respuesta a la característica de reglaje medio de los impulsos de las vías pasados por dicho medio divisor; el medio de defasar diferentemente la energía de dicha segunda onda magistral para producir ondas de reglaje, una para cada una de las vías; y medios que reaccionen con dichas ondas de reglaje para regular la recepción selectiva de los impulsos de las vías.

21. - El sistema definido en la reivindicación 20 en combinación con el medio de vigilar el sistema múltiplex, medio que incluya el medio de modular con determinada señal marcadora la serie de impulsos de una de dichas vías, y el medio de ajustar la fase de dichas ondas de reglaje en la terminal de recepción hasta que dicha señal marcadora sea recibida por el circuito de recepción que corresponda a dicha una de las vías.

22. - Un sistema de señalización múltiplex que comprenda un medio de transmisión que sea común a una pluralidad de vías de comunicación; el medio de producir una onda magistral; el medio de defasar diferentemente la energía de dicha onda para producir ondas de regu-

1-5736



79.

- 2330 lación, una para cada una de dichas vías; el medio de producir una serie de impulsos en respuesta a cada onda de regulación; el medio de polarizar la actuación de dicho medio productor de impulsos para aparear los impulsos, mediando entre los impulsos de cada par, cuando no modulados, un intervalo de tiempo que sea diferente del intervalo de tiempo que medie entre los pares consecutivos de impulsos de la misma vía; el
- 2335 medio de aplicar los impulsos de cada vía a dicho medio común a efecto de transmitirlos, obrando los diferentes estados de fase de dichas ondas de regulación para reglar los impulsos de las vías de suerte que se mezclen, unos con otros en dicho medio común y, en virtud de ir en pares los impulsos, formen distintos
- 2340 grupos de impulsos, con un intervalo de tiempo de vigilancia entre los grupos y un intervalo de tiempo entre los impulsos contiguos de los grupos que sea suficiente para permitir determinada proporción de modulación en tiempo de los impulsos de cada vía sin afectar los impulsos de las demás vías; una terminal de recepción dotada del medio de dividir los impulsos de las vías para obtener una razón de repetición de los impulsos que corresponda a la frecuencia de dichas ondas de regulación; el medio de producir una segunda onda magistral, en respuesta a la característica de reglaje medio de los impulsos pasados por dicho medio divisor de impulsos; una pluralidad de circuitos de recepción, uno para cada una de dichas vías; un defasador para cada
- 2350 circuito de recepción; y el medio de aplicar la energía de dicha segunda onda magistral a cada uno de los
- 2355

175036



80.

23600 defasadores, disponiéndose los defasadores de manera que defasen la energía de la onda diferentemente a efecto de producir ondas de reglaje cuyo defasaje concuerde con el de dichas ondas de regulación y teniendo cada circuito de recepción medios que reaccionen con la onda de reglaje que le sea aplicada para que el circuito de recepción pueda recibir únicamente los impulsos de la vía que le corresponda.

2365 23. - En un sistema de comunicación múltiplex que permita transmisión en ambos sentidos entre una primera y una segunda terminal, para cada una de una pluralidad de vías, y que tenga un sistema de transmisión de dos líneas entre dicha primera y dicha segunda terminal: una terminal de ramales y medios de conexión que formen dos empalmes en T, uno con cada una de las líneas de dicho sistema de transmisión, teniendo cada uno de los tres brazos de cada empalme en T un amplificador incluido en él, yendo uno de dichos ramales en T dispuesto para transmitir a partir de dicha terminal de ramales, alimentando dos de los amplificadores el tercerø en paralelo, y yendo el otro de dichos empalmes en T dispuesto para transmitir de la línea a la terminal de ramales, alimentando uno de los amplificadores los otros dos en paralelo.

2380 24. - Un sistema de señalización múltiplex que comprenda una terminal magistral y una pluralidad de otras terminales conectadas entre sí por un eslabón de transmisión de dos líneas, teniendo cada terminal una pluralidad de estaciones, cada cual con un circuito de transmisión y otro de recepción, teniendo cada circuito de

2385

175936



81.

2390 transmision el medio de producir una serie de impulsos para una via de comunicacion con una estacion de otra terminal, aplicándosele a dicho medio productor de impulsos un potencial de polarizacion que haga que los impulsos de la serie queden pareados, mediando entre los impulsos de cada par, cuando no modulados, un intervalo de tiempo que sea diferente del intervalo de tiempo que medie entre los pares consecutivos de impulsos de la misma via, teniendo dicha terminal magistral una fuente de ondas de regulacion magistrales para regular diferentemente el reglaje de las series de impulsos producidas en sus estaciones de suerte que los impulsos de las series se mezclen unos con otros al aplicarlos a la misma linea a efecto de transmitirlos y, en virtud de ir en pares los impulsos, formen distintos grupos de impulsos, con determinado intervalo de tiempo entre los grupos consecutivos, y teniendo cada una de dichas otras terminales medios que reaccionen con el reglaje medio de los impulsos de las vias para producir una onda local de reglaje cuyo periodo corresponda al periodo de dicha onda magistral, y el medio de observar el agrupamiento de los impulsos en los empalmes de entrada y de salida de la terminal, permitiéndosele asi a una telefonista alinear los circuitos de recepcion de sus estaciones para la recepcion de ciertas de las vias de comunicacion, a partir del empalme de entrada del eslabon de transmision, y alinear los circuitos de transmision de sus estaciones con ciertas de las vias en el empalme de salida.

25. - El sistema definido en la reivindicacion 24

175036



2420

en que los circuitos de transmisión y de recepción de una de las estaciones de cada terminal se doten del medio de modular con determinada señal marcadora la serie de impulsos para una de dichas vías, y el medio de ajustar la fase de la onda de regulación de tiempo de la terminal hasta que dicha señal marcadora sea recibida por el circuito de recepción correcto.

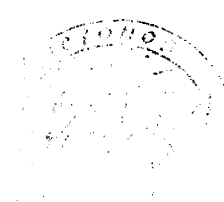
2425

26. - Mejoras en sistemas de transmisión.

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

Esta Memoria consta de ochenta y dos hojas, escritas por una sola cara.

Madrid,



[Handwritten signature]

Doloraine Seiring

75038

Reza N:1

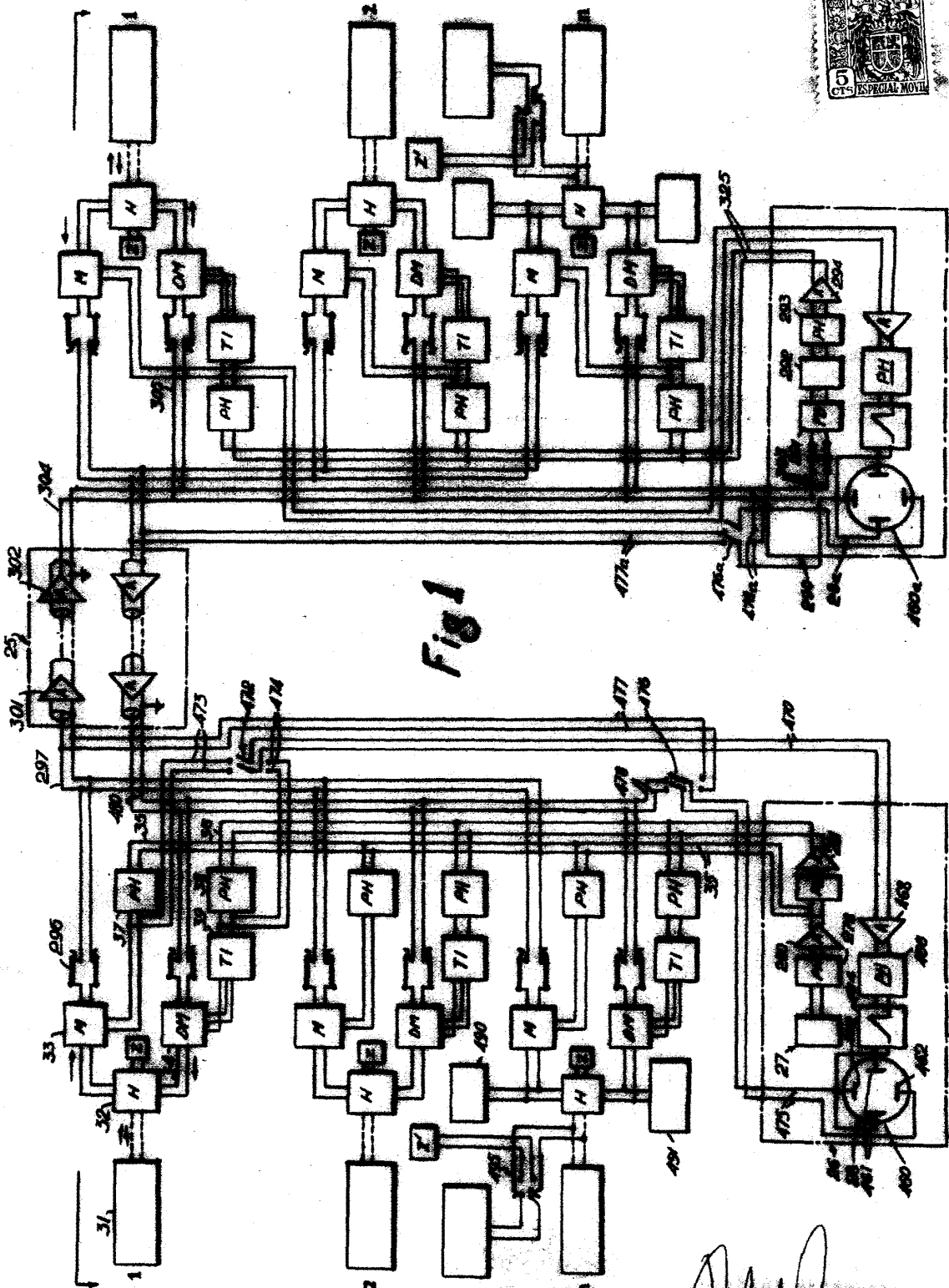


Fig 1

175936

Hoja No 2



Fig 2

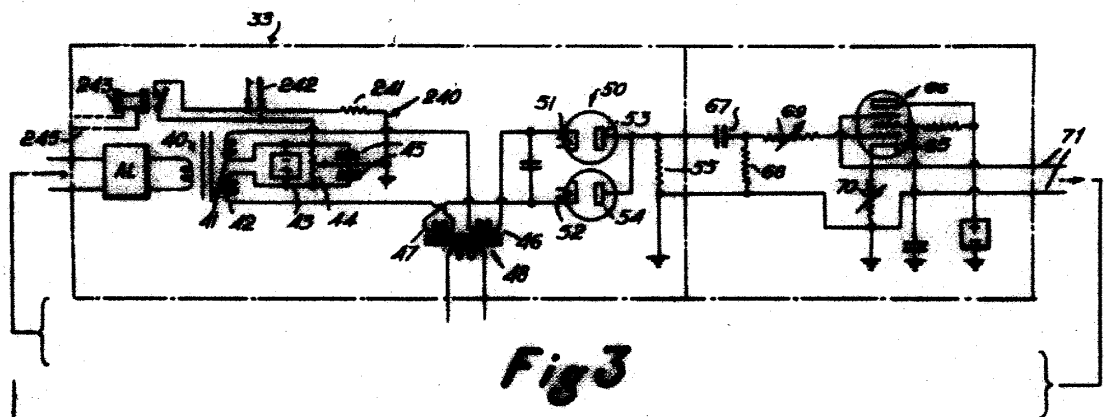
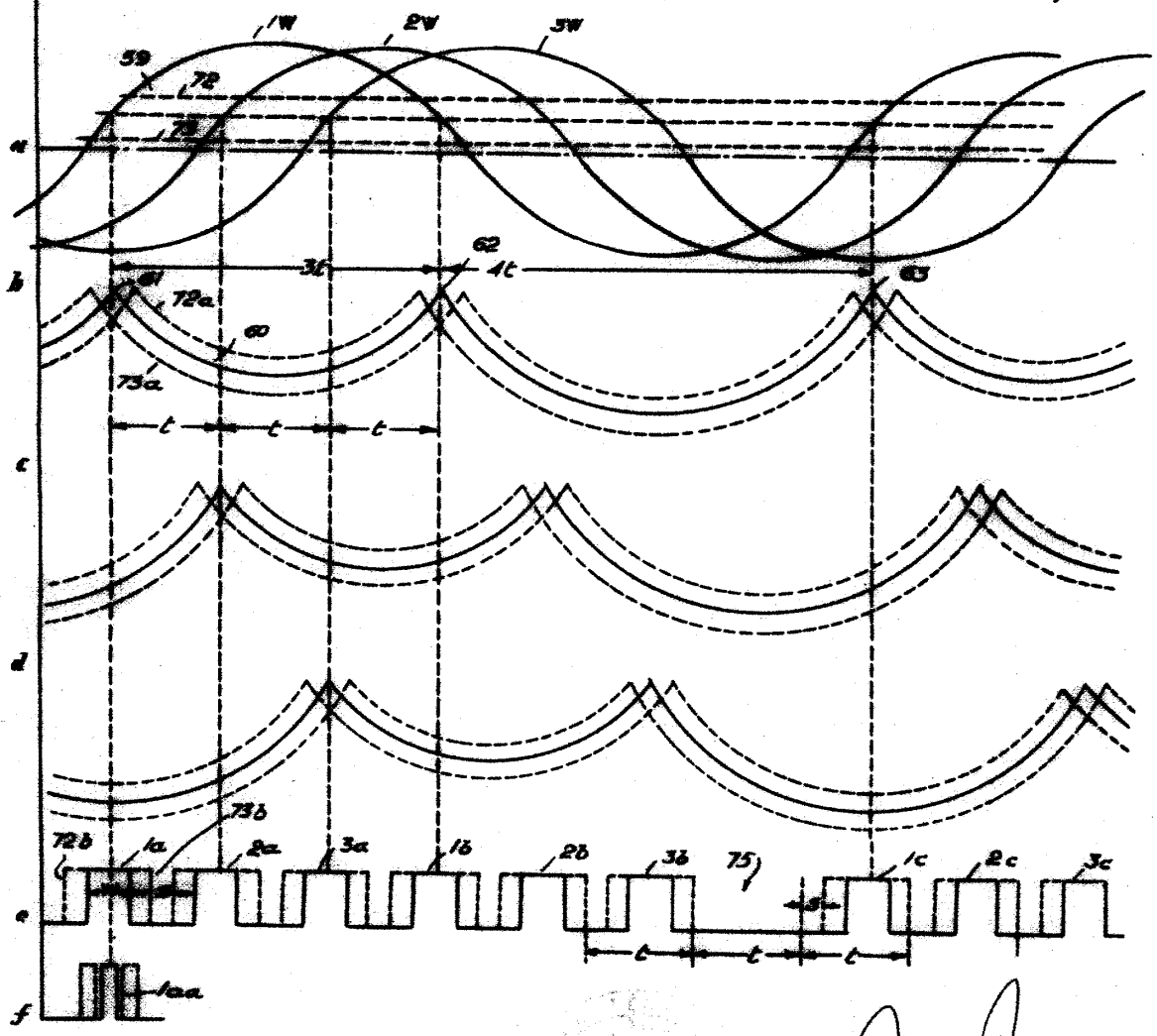


Fig 3



M. Cruzin



Fig 4

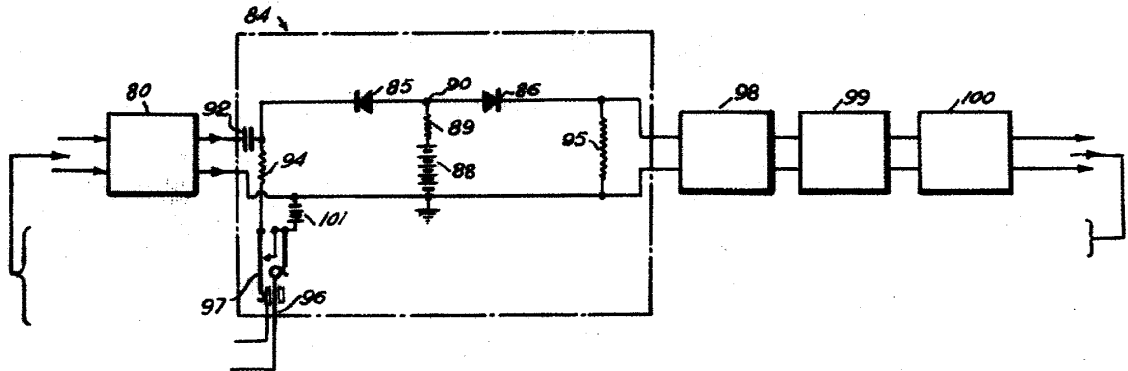
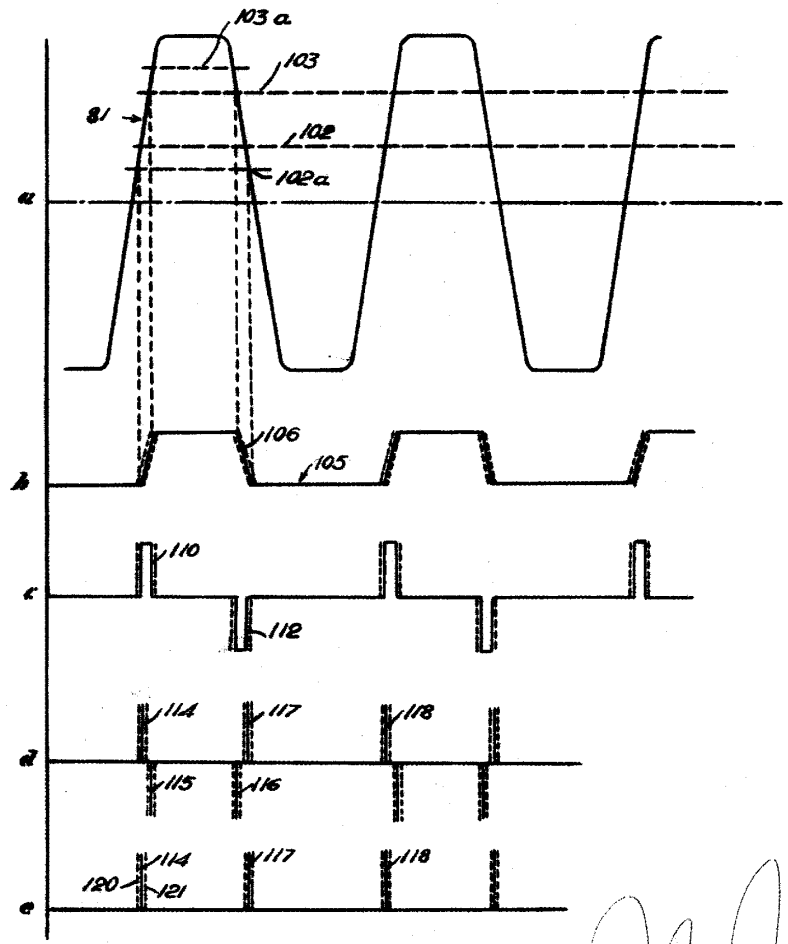


Fig 5



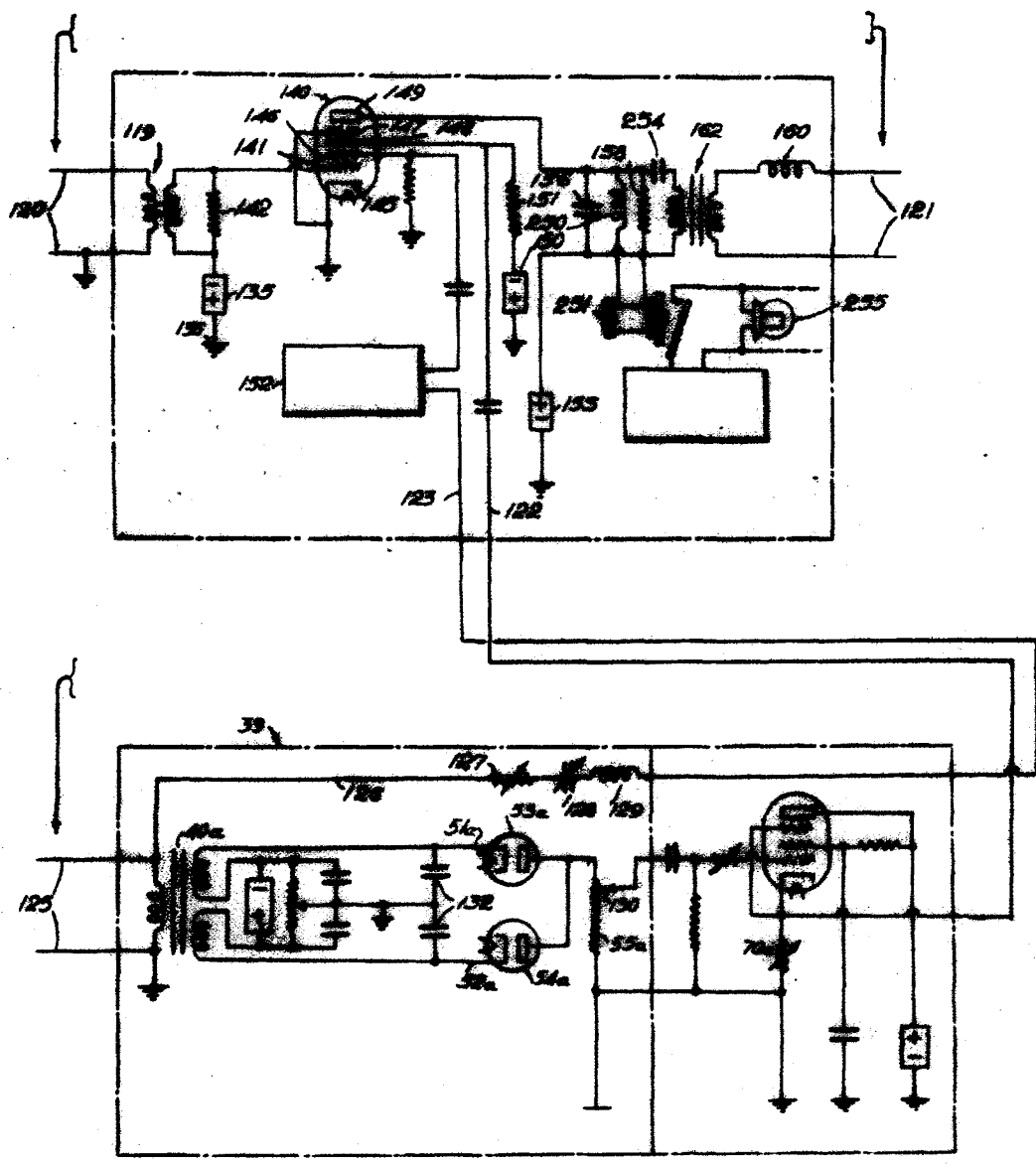
M. Ruyin

15736

Page No 4



Fig 6

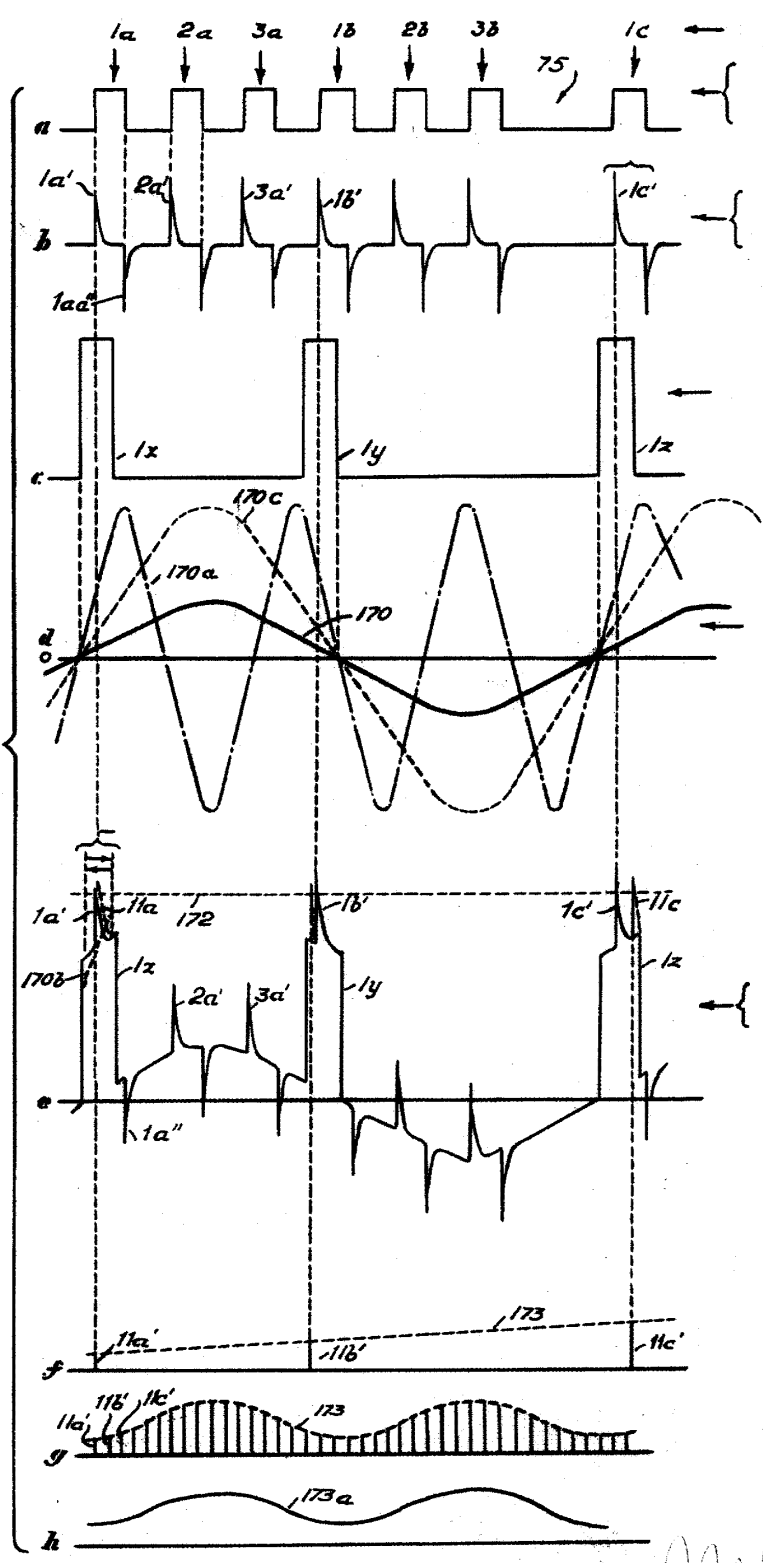


M. Kujin

Alaya 125



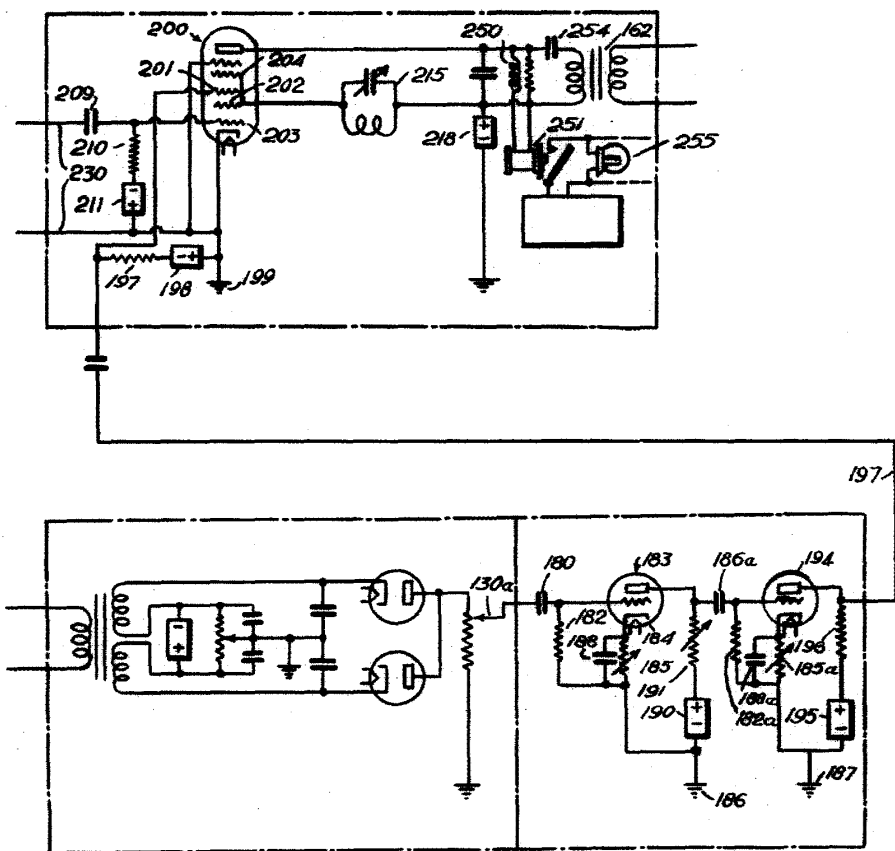
Fig 7



Handwritten signature



Fig 8



Handwritten signature

Hoyle No. 7

36



Fig 9

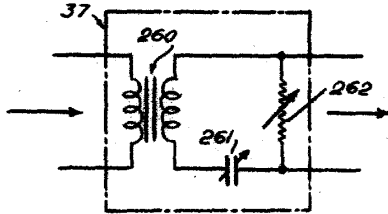


Fig 10

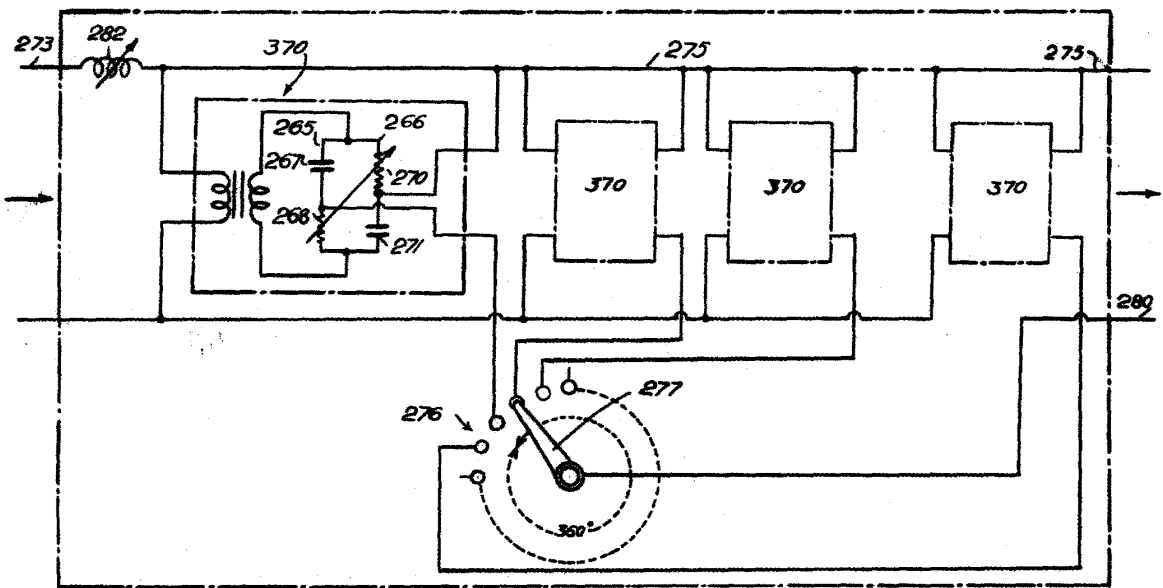
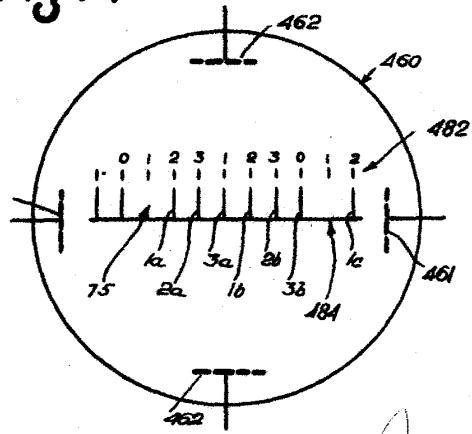
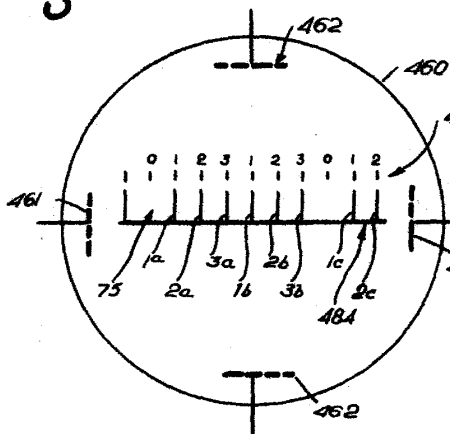


Fig 13

Fig 14



M. Kujala

5936



Fig 11

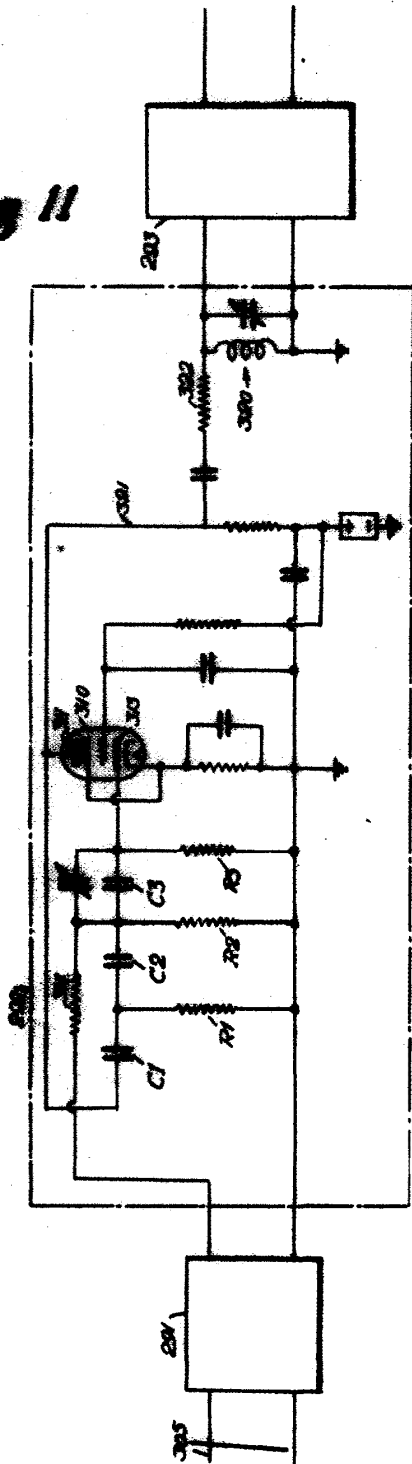
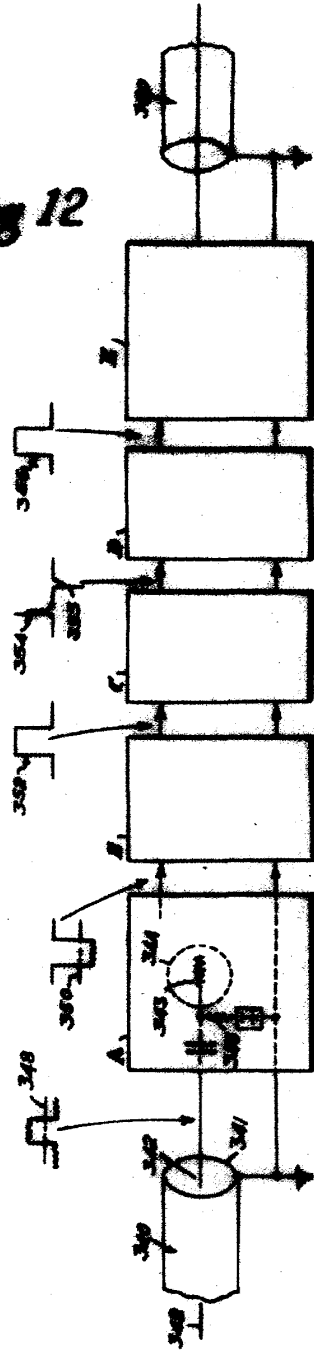


Fig 12



M. R. R. R.

175936

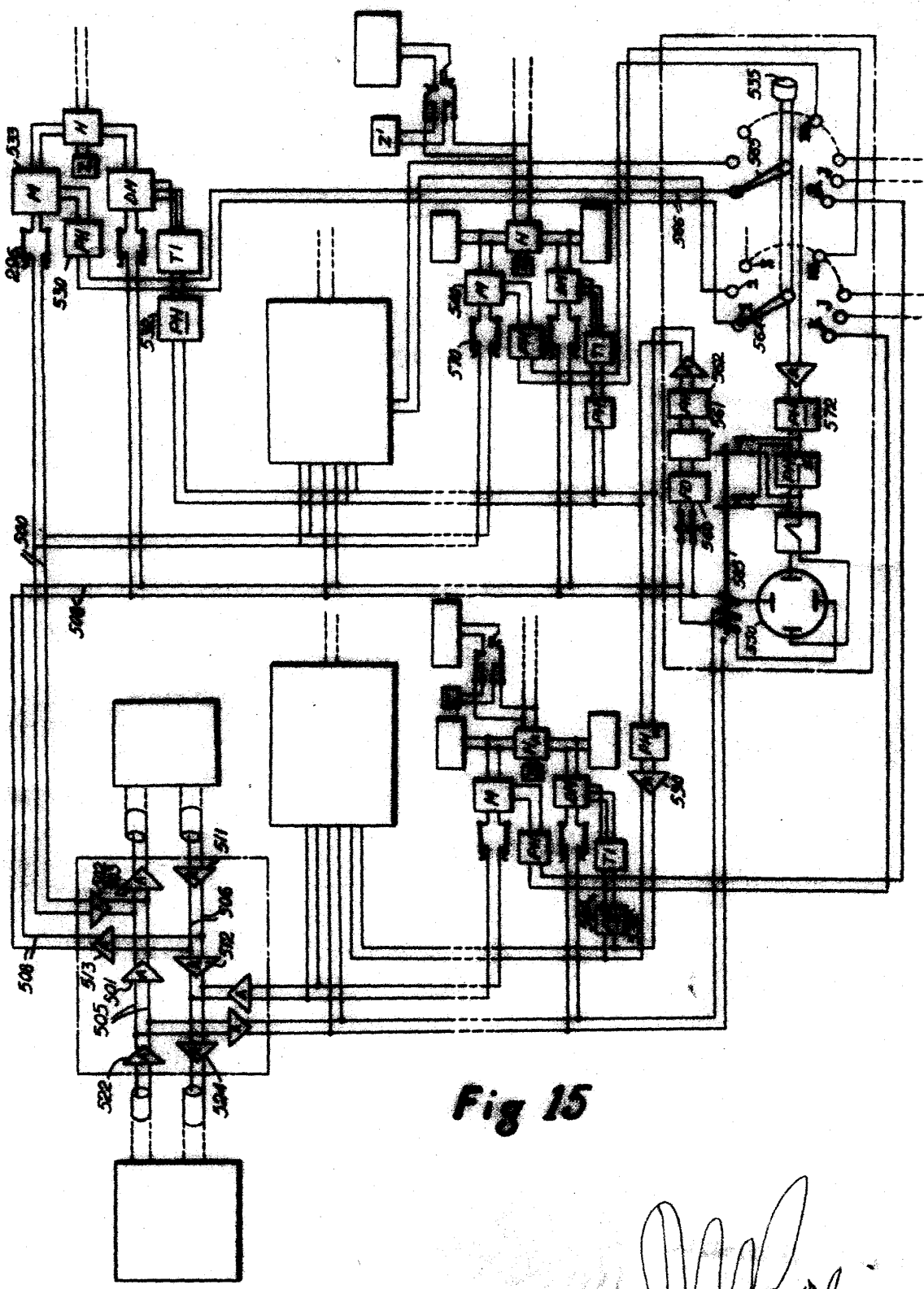


Fig 15

M. Rogin