



202679

202679

MEMORIA DESCRIPTIVA
DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA,
A FAVOR DE DON DANIEL TER-SAKARIAN ARAMBARRI, ANGEL LOPEZ
URIBE-ECHEVARRIA, MANUEL SAINZ EGUINOVA Y MIGUEL LARRAURI
CORRAL, DE NACIONALIDAD ESPAÑOLA, RESIDENTES EN BILBAO
(Vizcaya) Santamaria, 10-2º

s o b r e:

"NUEVO EQUIPO DE TELEFONIA POR CORRIENTES PORTADORAS"

5 La idea a que se refiere la presente solicitud de pa-
tente de invención, es totalmente nueva, tanto en España
como en el extranjero, puesto que el aparato objeto de és-
ta petición utiliza una sola frecuencia de trabajo en la
transmisión, recepción y puesta en servicio, como el encla-
vamiento del transmisor y receptor es de base ELECTRONICA



sin intervención de relés ni demás mecanismos que introducirían por su inercia retardos en las que se perderían parte de las palabras, idea que no ha sido explotada ni conocida con anterioridad a la fecha de la misma.

5 El objeto propuesto con esta invención consiste en proporcionar al público en general un enlace telefónico por corrientes portadoras de alta frecuencia con uno o varios equipos similares, sobre un canal de onda única en ambos sentidos, pudiendo cada equipo llamar y comunicar con uno cualquiera de los demás, pudiendo
10 ser aplicado ventajosamente en las redes de transporte de energía en alta tensión, donde una comunicación segura y rápida entre centrales y subestaciones es vital, así como para las comunicaciones telefónicas con los ferrocarriles eléctricos. En estos casos las corrientes portadoras utilizan los conductores de transporte
15 de energía para su transmisión, lo cual evita el tendido de líneas, proporciona una seguridad que no ofrece la línea telefónica ordinaria y resuelve fácilmente el problema de las comunicaciones con y entre trenes en movimiento. Este equipo es también susceptible de ser utilizado en comunicaciones sin hilo, sobre una frecuencia
20 cualquiera entre las reservadas para estos fines.

El principio de la comunicación por corrientes portadoras consiste en superponer, sobre una línea de transmisión, la corriente portadora de alta frecuencia a la corriente de energía de
25 baja frecuencia (50 ciclos por segundo). La separación de ambas corrientes se hace, lo mismo a la emisión que a la recepción, por un condensador de acoplo sintonizado por una inductancia. Este condensador, aislado, para una tensión superior a la que deberá soportar, ofrece una impedancia muy elevada para la corriente a cincuenta ciclos por segundo, mientras que la corriente portadora encuentra en él una impedancia pequeña, gracias a su frecuencia
30



elevada (de 50 a 150 kilociclos por segundo). Una inductancia
 conectada en serie con el condensador forma con este un circuito
 resonante-serie que se sintoniza a la frecuencia que se desea de-
 5 jar pasar, y de esta manera la impedancia del circuito bobina-con-
 densador se reduce a la resistencia pura de los conductores para
 la corriente de esta frecuencia. Una "self-inducción" de drenaje,
 conectada entre el polo de bajo potencial del condensador de acoplo
 y tierra, completa la separación de las corrientes. Esta "self-
 inducción" ofrece una impedancia elevada a la corriente de alta
 10 frecuencia, mientras que la corriente a cincuenta periodos por
 segundo la atraviesa fácilmente Fig. 1ª, (1).

Consiste este equipo en un receptor, destinado a recibir am-
 plificar y detectar la señal emitida por los otros equipos; una
 unidad de alimentación y señales; una unidad de conmutación, que
 15 permite la llamada selectiva a los equipos existentes; una unidad
 de control automático de emisión y recepción; una unidad modula-
 dora; una unidad emisora; una unidad sintonizadora y de acopla-
 miento de impedancias; un condensador de acoplo a la línea de
 transmisión (ó una antena aérea en caso de transmisión sin hilo);
 20 eventualmente una bobina de bloqueo para la línea. Los menciona-
 dos elementos figuran en la Fig. 1ª indicados con las letras de
 A á F y (1), señalando los números (2 y 3) el aparato telefónico
 y la red, respectivamente.

El receptor indicado(A) se compone de: una lámpara cambiadora
 25 de frecuencia del tipo 6 K 8, ECH 3, o similares, la cual puede
 ser reemplazada por dos lámparas separadas, como 6 L 7 ó 6 S A 7
 y 6 G 5, o similares; una lámpara amplificadora de frecuencia
 intermedia, del tipo 6 K 7, EF 9, o similares; una lámpara detec-
 tora por diodos tipo 6H6, o similares; dos lámparas amplificadoras
 30 de baja frecuencia montadas en "pushpull", tipo 6 S J 7, EF 6, o



similares; una lámpara supresora de ruidos y detectora diodo, combinadas o separadas, tipo 6H8, EBF-2, o similares cuando combinadas, o una 6 SJ-7, EF-6, o similares, más una 6H6, EB-2, o similares cuando separadas; una lámpara doble triodo amplificadora de impulsos de llamada tipo 6 SN-7, EOC-40, o similares, o bien dos lámparas triodos separadas haciendo la misma función, tipo 6J5, EBC-3, o similares; una lámpara rectificadora tipo 5R4, AZ4, o similares, para rectificar la alta tensión de alimentación de las otras lámparas; los accesorios necesarios para formar los circuitos de estas lámparas, que se enumeran en la descripción del funcionamiento del receptor.

Consiste dicho funcionamiento en lo siguiente: el circuito de entrada de la señal de alta frecuencia, recogida en una borna (1-X), está formado por un arrollamiento (L1), sintonizado en serie por el condensador (C 1), y acoplado inductivamente al arrollamiento (L 2), sintonizado en paralelo por (C 2). La sintonía exacta de ambos arrollamientos a la frecuencia de la señal recibida, se hace, bien por variación de la inductancia de las bobinas moviendo un núcleo de hierro dividido en su interior (variación de permeabilidad) o bien por variación de la capacidad de los condensadores de sintonía (C 1 y C 2). El acoplamiento entre (L 1 y L 2) puede variarse desplazando una de las bobinas con respecto a la otra. El condensador (C 1) está "shuntado" por una lámpara de Neón. Esta lámpara de Neón no hace ningún efecto durante la recepción de señales débiles, sin embargo cuando se recibe una señal fuerte a la frecuencia de sintonía del circuito (C 1)-(L 1), como ocurre cuando proviene de una emisora cercana o de la emisora propia del equipo, la tensión de radio-frecuencia es muy elevada entre los extremos de (C 1) y la lámpara, se enciende. Una vez ionizado el gas Neón, la resistencia entre los extremos de la



lámpara (V 10), cae a un valor bastante bajo, lo qué corto-circuita en parte (C 1), y por consiguiente, desintoniza fuertemente el circuito resonante (C 1- L 1), impidiendo así: a)-la aparición en los extremos de los circuitos resonantes de entrada una señal excesiva; b)- un drenaje excesivo de corriente a través del circuito resonante de entrada, lo cual es importante porque el circuito resonante en serie ofrece una resistencia muy pequeña a las corrientes de su frecuencia, y consumiría inutilmente parte de la señal emitida por el transmisor propio del equipo.

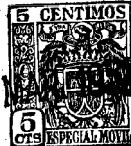
10 En el caso de la aplicación del equipo a un enlace telefónico por corrientes portadoras sobre líneas de transporte de energía, el circuito de entrada puede ser sintonizado a una frecuencia entre 30 y 150 Kilociclos por segundo. La señal recibida se aplica a la rejilla de mando de la lámpara cambiadora de frecuencia (V 1) a través del potenciómetro (R 1). Este potenciómetro permite graduar la cantidad de señal de alta frecuencia aplicada a la rejilla. El condensador (C 3) desacopla el circuito oscilante (L 2 - C 2) a la mesa del receptor, de manera que el extremo inferior de (L 2-C 2) se encuentra puesto a masa bajo el punto de vista de la alta frecuencia. La parte triodo de la lámpara cambiadora de frecuencia está conectada a un circuito oscilante constituido por (L 3-C 7-C 9). Este circuito puede sintonizarse a una frecuencia diferente de la frecuencia recibida en una cantidad conocida. La señal de este oscilador local, se inyecta por la rejilla (3) de la lámpara cambiadora de frecuencia sobre la señal recibida. La mezcla de estas dos señales de frecuencia distinta produce un batido de una tercera frecuencia igual a la suma o diferencia de las frecuencias incidentes. El circuito (L 4-C 12) será sintonizado a esta tercera frecuencia (frecuencia intermedia) de manera que no se recoge más que la señal resultante de la mezcla.



Esta señal es proporcional a la señal recibida, aunque de frecuencia distinta. Este sistema permite bloquear perfectamente toda recepción bloqueando el oscilador local cuando sea necesario. (L 4) está acoplada inductivamente á (L 5), que está igualmente sintonizada a la frecuencia intermedia por (C 13). La alimentación de placa de la lámpara cambiadora de frecuencia pasa por un filtro pasa-bajo constituido por (R 9) y (C 11). Este filtro deja pasar la corriente continua e impide el paso de las variaciones de alta frecuencia causadas por las otras lámparas hasta el circuito (L 4)-(C-2) a través de la alimentación común. Esto se hace con el fin de evitar reacciones eventuales entre los pasos del circuito. La señal recogida en (L 5) se aplica, por un lado a masa a través de (C 14) y por otro a la rejilla de mando de la amplificadora (V 2). El circuito (L 6)-(C 12) sintonizado a la frecuencia intermedia recoge la señal amplificada y la transmite inductivamente a (L 7)-(C 19) igualmente sintonizado a la frecuencia intermedia. La señal de frecuencia intermedia aparecida en los extremos de (L 7) se desacopla por un lado a masa por (C 22) y por otro lado se envía: a)- al diodo (1) de (V 6) (o a un diodo de una lámpara doble diodo separada), rectificando este diodo la corriente de frecuencia intermedia y demodulándola. Las variaciones de la tensión rectificada producen una señal de audio-frecuencia a través de las resistencias de los potenciómetros (R 15 y R 16), la cual señal es recogida por los cursores y es enviada por un lado a través de (C 25) al amplificador de audio, y por otro a través de (C 27) al amplificador de impulsos de llamada. b)-por el condensador (C 20) al diodo (1) de la doble diodo (V 3) cuyo cátodo y placa están al mismo potencial (negativo con respecto a la masa), estando el cátodo desacoplado a masa por (C 23). El efecto de la señal sobre este diodo es rectificar parte de ella



y hacer aparecer una tensión continua negativa sobre la placa del diodo. La utilización de ésta tensión rectificada se examinará más adelante. c)- por (C 26) hacia el diodo de (2) de (V 6) (o de otro diodo separado). El cátodo de este diodo se encuentra a un potencial positivo de aproximadamente 3 voltios con respecto a masa y desacoplado por (C 29). La placa del diodo está a potencial de masa a través de (R 30), por consiguiente 3 voltios negativa con respecto a su cátodo. Las señales superiores a 3 voltios serán rectificadas y producirán una caída de tensión negativa en los extremos de (R 30). Esta tensión negativa se envía a través de (R 32) a la rejilla de control de (V 2). La resistencia (R 32) constituye con el condensador de desacoplo (C 14) un filtro pasa-bajo que solo deja pasar la corriente continua. La tensión negativa aplicada a la rejilla (1) de (V2) coloca ésta lámpara en un punto de su característica en que la amplificación disminuye, gracias a la pendiente variable de su curva característica. Esto constituye un control automático de la sensibilidad del receptor. La tensión de control automático se aplica igualmente a la rejilla de control (V1) a través de (R 10-C 3). En los extremos de las resistencias (R 15 y R 16), se recoge una tensión negativa producida por la portadora rectificada. A través de (R 18) que con (C 27) constituye un filtro pasa-bajo, esta tensión negativa se aplica a la rejilla de control (rejilla 1) de (V 6). El potencial de la rejilla pantalla (rejilla 2) de (V 6) se regula por el cursor de (R 29) a un punto que permite la anulación de la corriente de placa cuando la tensión negativa se aplica a su rejilla (1). Siendo la corriente de placa de (V 6) nula, no hay caída de tensión sobre (R 27). El escape de rejillas de control de las lámparas (V 4 y V 5) se hace a través de (R 26 y R 21) en serie con (R 27) hacia un potencial vecino del de los cátodos de (V 4 y V 5).



Estas lámparas están entonces en condiciones de amplificar la señal aplicada a la rejilla (1 de V 4). Una fracción de esta señal amplificada se recupera en la placa de (V 4) donde se encuentra desfasado 180° respecto a la señal incidente, y a través de (C 41), el divisor de tensión (R 22-R 23) y (C 24) se aplica a la rejilla (1 de V 5) con la misma amplitud aunque en oposición, que la señal de la rejilla (1 de V 4). (V 4 y V 5) funcionan en "push-pull" o contra fase. La señal de audio-frecuencia procedente de (T 2) es enviada por las bornas (A 6 y A 7) hacia el circuito telefónico: las bornas (A 6 y A 7) van respectivamente a (C 6 y C 7); (C 6) va a través del contacto (1 A-2 A) del relé (T) a un extremo del transformador (T.M.) cuyo extremo va directamente a la borna (C 7). (T.M.) es el transformador de micrófono que se encuentra conectado en paralelo sobre la línea telefónica utilizada. Cuando no hay recepción, la tensión negativa no se aplica sobre la rejilla de mando (V 6), y la corriente circula por esta lámpara y por la resistencia (R 27) en cuyos extremos aparece una diferencia del potencial, este potencial lleva las rejillas de mando de (V 4 y V 5) simultáneamente a una tensión fuertemente negativa. Todo paso de corriente cesa bruscamente en (V 4 y V 5) lo cual impide toda amplificación de estas lámparas, esto es necesario para evitar un funcionamiento intempestivo del sistema de control automático de emisión, como se explicará más adelante, el impulso negativo sobre (V 4 y V 5) no produce señal alguna en (T 2), puesto que las tensiones están en fase en las rejillas y los arrollamientos de placa están en oposición. Esto es necesario también para evitar una serie de oscilaciones entre emisor y receptor. El diodo (2 de V 3) ha sido dispuesto de manera a hacer más brusco el bloqueo de (V 4 y V 5) de la manera siguiente: En el momento en que aparece tensión negativa, el condensador (C 27)



se carga negativamente en una fracción corta de segundo a través de (R 17); en estas condiciones el diodo (2 de V 3) cuyo cátodo y placa están al mismo potencial, no hace ningún efecto. Cuando el potencial negativo cesa bruscamente (C 27) tiende a permanecer cargado negativamente porque su resistencia de descarga (R 18 + R 15 y R 16) es elevada. Esto sería perjudicial porque habiendo cesado el bloqueo del arranque del transmisor, los ruidos pueden hacerlo arrancar. Pero mediante el diodo (2 de V 3), el camino de descarga de (C 27) se acorta; se descarga en efecto a través del diodo y de (R 17) cuyo valor es mucho menor que el de (R 18). Los impulsos de llamada se reciben en forma de un tono de 800 periodos. Las señales de audio-frecuencia recogidas sobre el potenciómetro (R 15) son enviadas a través de (C 17) y R 34) hacia el circuito amplificador selectivo de tono, constituido por el doble triodo (V 7) (o dos triodos separados) y sus circuitos. Una primera selección se opera por los dos circuitos diferenciadores (C 35-R 37 y C 36- R 38) que hacen el papel de un filtro pase-alto y eliminan en gran parte las frecuencias inferiores a 800 periodos por segundo. Las señales que llegan a la rejilla de mando de (V 7), triodo 2º, son amplificadas por la lámpara. Parte de la señal amplificada se devuelve desde la placa a la rejilla a través de la red (C 33-R 35), (C 34-R 36, C 35-R 37, C 36-R 38), la cual constituye un desfásador. Escogiendo convenientemente los valores de los componentes de esta red se obtiene un desfase de 180º para la frecuencia de 800 periodos-segundo. Cualquiera otra frecuencia se desfásará en un ángulo diferente. Como la señal tomada de la placa está desfásada 180º con respecto a la que la produce en la rejilla, estos dos desfases sucesivos hacen que la señal de reacción llegue a la rejilla con un desfase de 360º, por consiguiente en fase, con la señal de entrada que se ve así reforzada. La reacción positiva así obtenida es valedera solo para la frecuencia de 800 p/s, y aumenta la amplificación de la lámpara a esta sola fre-

5

10

15

20

25

30



cuencia. La señal producida por esta lámpara se amplifica a su vez por el triodo (1^o de V 7), después de esta amplificación, la señal envía a través de (C 39), terminal (A 8), terminal (B 8) y (R 1) a un filtro constituido por (L 1 y C 1) sintonizados a 800 p/s. El circuito (L 1-C 1) ofrece una impedancia máxima a la frecuencia de 800 p/s; por lo tanto, una tensión importante aparecerá en sus extremos a esta frecuencia. El triodo (2 de V 7) está ligeramente sobrepolarizado al estar su cátodo a un potencial positivo por el divisor de tensión (R 33-R 39). Esto coloca la lámpara en un punto de amplificación débil para todas las frecuencias que no producen reacción positiva é impide que la reacción produzca oscilaciones entretenidas en ausencia de señal.

Todos estos filtrajes sucesivos del tono de llamada son necesarios para evitar que las señales de audio-frecuencia de la palabra ó de los ruidos actúen el relé de llamada.

La alimentación de esta unidad se hace a partir de la red de corriente alterna a 120 V. por un transformador (T 1) que proporciona (6,3V) para calefacción de las lámparas, (5 V) para calefacción de la rectificadora, 2 x 250 V. para la tensión de placa de las lámparas. Esta alta tensión es rectificada por la rectificadora bipalca, V, cada placa rectifica una alternancia de la corriente alterna. La corriente rectificada es filtrada por (C 40, L 8 y C 38). La alimentación puede cortarse por un interruptor y un fusible. Entre los extremos del fusible se encuentra una lámpara Neón (V 9). Cuando el fusible se corta, la tensión en sus extremos sube a 120 V. y la lámpara de Neón se enciende indicando rápidamente el fusible fundido. (R 46) en serie con (V 9) limita a un valor pequeño la corriente de (V 9).

El receptor contiene en su chasis un instrumento de medida que puede conectarse accionando pulsadores sobre los cátodos de

202679

26



todas las lámparas. Basta pulsar el botón que se encuentra junto a cada lámpara para conocer el valor de su corriente catódica; esto facilita la búsqueda de lámparas defectuosas u otras averías.

La unidad de alimentación y señales (B) se compone de: una lámpara pentodo de potencia (V1) del tipo 6V6, EL3 o similares, como detectora de los impulsos de llamada; una lámpara pentodo de potencia V2, del tipo 6V6, EL3 o similares como generadora del tono de llamada; una lámpara pentodo V3 del tipo 6V6, EL3 o similares como temporizadora del relé TLL (Chasis "C"); una lámpara pentodo de potencia V4 del tipo 6V6, EL3 o similares, como temporizadoras del relé T.T. (Chasis "C"); una lámpara rectificadora V5 del tipo 5R4, Az4 o similares como rectificadora de la alta tensión de alimentación de las lámparas citadas; un rectificador seco R en puente, para la alimentación de los electro-imanes de los relés; los accesorios necesarios para completar los circuitos de estas lámparas como se describirán más adelante. La acción de la señal de llamada consiste en lo siguiente: En ausencia de toda señal, la lámpara (V1) no deja pasar corriente alguna, porque su rejilla de control se encuentra a un potencial negativo por el circuito siguiente: rejilla 1 de (V1), bobina (L1), resistencia (R15), terminal (B7), terminal (B6) y potenciómetro (R1). El potenciómetro (R1) (chasis "D") permite llevar la rejilla de (V1) (Chasis "B") al potencial negativo deseado.

La resistencia (R15) forma con el condensador (C2) un filtro paso-bajo que impide que las variaciones rápidas eventuales de la tensión negativa actúen sobre la rejilla de (V1).

Quando se recibe tono de llamada, una tensión alterna se desarrolla en los extremos de (L1). Los ciclos negativos se añaden a la tensión continua del mismo signo, pero los ciclos positivos se restan de la tensión negativa (V1) deja pasar corriente a

202679



cada simi ciclo positivo. La corriente pulsante así obtenida se convierte en continua por la acción de volante del condensador (C 3). La corriente de la lámpara sigue los impulsos del tono de llamada y hace actuar al relé S (Chasis "D").

5 La lámpara (V 2) está montada en esciladora de baja frecuencia con el transformador (T 1). El primario de (T 1) está sintonizado por (C 5) a la frecuencia de 800 p/s. La señal tomada sobre el secundario a través del atenuador (R 3-R 16 y de C 14), se envía al terminal (C 4) desde donde sirve para indicar la ocupación de las líneas y para mandar impulsos de llamada como se
10 explicará en el texto referente al chasis "C".

La temporizadora (V 3) funciona de la siguiente forma: su rejilla de control se encuentra a un potencial negativo suficiente para cortar toda corriente anódica. Por el condensador (C 7) que hace el efecto de volante cierto tiempo -dependiente de los
15 valores de (C 7 y R 14)- transcurre antes de que se establezca la corriente anódica al suprimir la tensión negativa: en efecto, (C 7) se descarga de su potencial negativo lentamente a través de (R 14). La corriente anódica de (V 3) actúa sobre el relé
20 (TIL).

La temporizadora (V 4) actúa exactamente según el mecanismo pero sobre el relé (TT) y con constantes de tiempo distinto según se explicará en la descripción del chasis "C".

La rectificadora (V 5) rectifica las dos alternancias de la corriente de alimentación en alta tensión. Esta corriente
25 rectificadora se filtra por (C 12-L 2 y C 13).

El rectificador seco R rectifica las dos alternancias de la tensión de 60 V., para la alimentación de los relés; esta tensión se filtra por (C 8-L 3 y C 6).

30 La alimentación de la unidad se hace con corriente alterna



a 120 V., a través del transformador (T 2) que proporciona

- a).- 6,5 Vol., para calefacción de las lámparas.
- b).- 5 " para calefacción de la rectificadora.
- c).- 60 " para alimentación de los relés.
- d).- 80 " para los timbres de los teléfonos
- e).- 2 x 200 V. para alimentación en tensión de placa de las lámparas.

Uno de los polos de la alimentación se interrumpe por un interruptor y un fusible "shuntado" por una lámpara Neón indicadora del fallo del fusible. Unos pulsadores permiten conectar los cátodos de las lámparas sobre el instrumento de medida del receptor para conocer rápidamente la corriente catódica de cada una. Dos condensadores (C 10 y C 11) se han previsto en esta unidad para desacoplar a tierra ambos polos de la red.

La unidad de conmutación anteriormente indicada (C) comprende 19 relés electromagnéticos y un selector rotativo de 24 posiciones y dos campos de contactos, para efectuar las conmutaciones necesarias para obtener: a).- la llamada selectiva a uno cualquiera de los cuatro abonados de un equipo lejano; b).- la llamada a otro abonado del mismo equipo a que pertenece el llamante; c).- la recepción de llamadas procedentes de un equipo lejano. Los citados relés son los siguientes: Cuatro relés (L) (relés de línea- accionamiento en dos tiempos con dos arrollamientos); contactos: un contacto (x) de cierre, (se opera en el primer tiempo), un contacto de cierre, un contacto de cierre triple, tres contactos conmutadores; un relé (LL) (timbre) de un arrollamiento; contactos: un contacto de cierre, cuatro contactos conmutadores; relé (GILL") (fin de llamada) de un arrollamiento con una espira en corto circuito a lo largo del núcleo para evitar su accionamiento con corriente alterna; contactos: un contacto conmutador; un relé (M)

202679 26



(micrófono) de dos arrollamientos iguales; contactos: un contacto de cierre, dos contactos conmutadores; un relé (CL) (clave) de un arrollamiento, -accionamiento en dos tiempos-; contactos: un contacto (x) de cierre, un contacto (x) de apertura, dos contactos de cierre, un contacto de apertura, un contacto conmutador; relé (AL) (auxiliar de línea) de un arrollamiento, diferido para soltar por una espira en corto circuito; contactos: dos contactos de apertura, un contacto conmutador; un relé (ALL) (auxiliar de llamada) de un arrollamiento; contactos: dos contactos de cierre, tres contactos de apertura; un relé (S) (sensible de llamada) con dos arrollamientos en serie; contactos: un contacto conmutador; un relé (CS) (enclavamiento del selector) con un arrollamiento y una resistencia; contactos: un contacto de apertura; un relé (T) (de tono) de un arrollamiento; contactos: un contacto de cierre, un contacto de apertura, un contacto conmutador; un relé (AM) (auxiliar de micrófono) de un arrollamiento, diferido para soltar por una espira en corto circuito; contactos: dos contactos de apertura, un contacto conmutador; un relé (TT) (temporizador del timbre) de un arrollamiento; contactos: un contacto (X) de cierre, cuatro contactos de cierre, un contacto de apertura, dos contactos conmutadores; un relé (ES) (parada del selector) de un arrollamiento, diferido para soltar por una espira en corto circuito; contactos: un contacto de cierre, un contacto conmutador; un relé (MO) (motor) de un arrollamiento, acciona las escobillas del selector; contactos: un contacto de cierre triple; un relé (TLL) (temporizador de llamada) de un arrollamiento; contactos: un contacto de cierre; un relé (RE) (reposición) de un arrollamiento, acciona el trinquete de sujeción del selector; contactos: un contacto conmutador.

En relación con los circuitos correspondientes, se cita lo siguiente para su comprensión: cuando se descuelga el microte-



26

léfono de la extensión (1), por ejemplo, se completa el circuito siguiente: (+ ,3 b -4 b- TT, 1 b-2 b- L 1), extensión (1, 2 a - L 1) arrollamiento inferior (L 1) arrollamiento (AL).

5 (AL) opera,(L 1) opera el primer paso cerrando (1 c-2 c) y completando el circuito:

(+ 1 c -2 c-L 1) arrollamiento superior (L 1, 1 a-2 a-OL, 2 c-3 c-AL)-.(L 1) opera el segundo tiempo, transfiriendo la línea telefónica sobre los arrollamientos de (M).

10 (+) arrollamiento inferior (M, 1 b-2 b-IL,2 a-3 a-L 1), extensión (1, 2 b-3 b-L 1, 1 a-2 a-IL) arrollamiento superior (M).

15 (M) opera; (AL) no despega durante esta transferencia por su retardo y queda retenido por el circuito (+, 2 a-3 a-M), arrollamiento (AL). Al mismo tiempo la rejilla (1) de (V 4) (Chasis-B-) se lleva a potencial de masa por el circuito (+ R 1, 4 c-5 c L 1, 4 b-5 b -IL), terminal (C 8), terminal (B 16- R 9),rejilla (V 4).

(V 4) deja pasar corriente y opera el relé (TT) por el circuito: (+)alta tensión, terminal (B 5), terminal (C 13),arrollamiento (TT),terminal (C 3), terminal (B 2), placa (V 4),—alta tensión.

20 Al operar (TT) se completan los circuitos siguientes: (+), arrollamiento A (Chasis -B-), terminal (E 4), terminal (C 14), 4 b-5 b L 1). Y(+, 5 c-6 c-TT-4 a-5 a-IL), terminal (O 11), terminal (B 13), primario (T 1), cátodo (V 2). El tono de llamada arranca rejilla

25 (V 1) (chasis -B-), (R 1), terminal (B 8), terminal (C 27), (4 a-5 a -L 1), terminal (26) terminal (D 7- 200 V). La lámpara (V 1) (chasis -B-) se lleva mucho más allá del corte para evitar que

actue sobre el relé (S). Si queremos llamar a un equipo lejano cuyo numero clave es por ejemplo el (93), tendremos que marcar el número 793 (la primera cifra de una llamada a otro equipo será siempre el número 7).Durante la composición de la cifra 7 el relé M, despegará 7 veces. Cada vez cortará la corriente un cor-

30

202679

26 MAR



to instante al relé (AL) sin embargo éste no despegará por su retardo. Al mismo tiempo se envían impulsos en los circuitos siguientes:

5 (+, 1 a-2 a-M, 1 c-2 c-ALL, 1 b-2 b-TT) arrollamiento (MO, 1 a-2 a-ES). El selector avanzará un paso cada vez que (M) suelte. Además (+ 3 a-4 a TT) arrollamiento (AM, 1b-2 b, M, 3b-4b, ALL.). (AM) recibe impulsos que lo mantienen energizado por su retardo durante la composición de la cifra. Al final del siete las escobillas del selector se encuentran en la posición siete y se completan los circuitos: (+, 1-2) selector, arrollamiento (T).

10

Desde la primera interrupción del disco, el tono de llamada ha arrancado y se envía por: (T 1)-Chasis "B"- (R 3-R 16, G 14), terminal (B 4)-terminal (G 4), 1-2 GS, 2a-3a T, terminal (G 6), terminales (D3-E5) a las unidades de control automático de emisión y al modulador.

15

(+, 1a-2a AM) escobilla A, posición (7, R12), arrollamiento (CS, 1c-2c AM). El tono pasa a través de (1c-2c M) a causa de la apertura de (1-2 GS) que acaba de operar. Al mismo tiempo (+, 1a-2a AM, 3c-4c CL), arrollamiento de (ES, 1b-2b T, 3b-2b M, 3b-4b ALL.). (ES) opera.

20

Por ambos la cifra 9, (M) desprenderá de nuevo nueve veces. Esta vez el selector no se mueve pues su potencial negativo está interrumpido en (1a-2a-ES). Como el tono pasaba ahora por (1c-2c M) será cortado en nueve impulsos que actuarán sobre el selector del equipo lejano. De nuevo el circuito (+, 3a-4a TT), arrollamiento (AM, 1b-2b M, 3b-4b ALL). Se energizará (AM) durante la composición de la cifra.

25

Entre ambas cifras, la rejilla (1) de la lámpara V3 (chasis "B") precedentemente cargada a un potencial negativo por el circuito (2c-3c AM), terminal (C5), terminal (B15, R6, C7) y rejilla

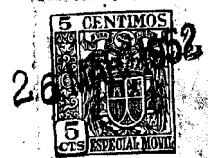
30



(V3), pierde lentamente la carga acumulada en (C7), a través de (R14). El cierre de (2c-3c AM), vuelve a cargar el condensador a cada cifra marcada prolongando el tono aproximadamente 5 segundos después de cada cifra. Mientras (AM) permanece energizado, (ES) recibe impulsos por el circuito: (+, 1a-2a M, 1c-2c ALL, 1b-2b TT, 1b-2b ES), arrollamiento (ES, 1b-2b T, 2a-3a ES). Como tiene retardo para desenergizarse, permanece operado durante los impulsos, impidiendo que el selector sobrepase la posición 7. Después de la tercera cifra la llamada se ha completado. Cinco segundos más tarde, el condensador (C7)-chasis "B"- se descarga de su potencial negativo a través de (R14 y V3) deja pasar corriente a través de (+) alta tensión, terminal (B5), terminal (C13), arrollamiento (TLL) terminal (C2), terminal (B3), placa (V3), alta tensión. (TLL) atrae y completa el circuito: (+, 1-2 TLL, arrollamiento (RE). (RE) opera y hace reponer el selector. Por sus contactos, (RE) se retiene asimismo: (+, 1-3) selector, (2-3 RE) arrollamiento (RE).

Queda así retenido hasta que el selector en su posición de reposo ha abierto el circuito en sus contactos (1-3). Al mismo tiempo la apertura del circuito (1-2) selector, desenergiza el relé (T), el cual al abrir (1b-2b T) desenergiza (ES). Además por (3b-4b T), se repone el potencial negativo sobre (C7) y la rejilla de (V3)-chasis "B"- lo cual desenergiza (TLL), y por (1a-2a T), la salida del receptor y la entrada del modulador se conectan sobre el circuito telefónico.

Si la llamada ha sido recibida se percibe en el teléfono una señal de acuse de llamada que cesa cuando la estación llamada descuelga su teléfono, estableciéndose entonces la conversación. Si quiere hacerse otra llamada a otro equipo, el aparato está en disposición de hacerla sin más manipulaciones.



Al colgar el teléfono una vez terminada la conversación (M) suelta, (AL) igualmente, lo cual desenergiza el (L 1). Esto restituye el potencial negativo a (V4) por el circuito siguiente: arrollamiento superior (M, 1-2 S, 3a-4a AL, 1a-2a AL, 3c-4c L 1, 4b-5b LL), terminal (C8), terminal (B-16), condensador (C9) y rejilla (V4). El relé (TT) desenergiza, con lo cual todo vuelve a su reposo. Nótese que la resistencia del arrollamiento superior de (M), es menor que la resistencia de (R2)-ohasis "C"-, por consiguiente el potencial negativo se encuentra íntegro sobre la rejilla de (V4). Si otro abonado descuelga el teléfono mientras la extensión (1) está comunicando, su relé de línea no puede operar porque su circuito primario está interrumpido en (4c-5c TT). Para avisarle de esto se envía un tono de ocupación a su extensión: Tono (terminal C4), (G2, R8, 3c-4c TT, 1b-2b L2), extensión (2), teléfono, (1a-2a L2), arrollamiento inferior (L2, 2a-3a M, +).

Si la extensión (2) es la que ocupa el circuito en primer lugar y la extensión (1) descuelga su teléfono el relé de línea (L 1) opera de la manera siguiente: (+, 2a-3a M) arrollamiento inferior (L 1, 1a-2a L 1), extensión (1, 1b-2b L 1, 4b-5b TT, R9). (L 1) opera su primer paso, cerrando (1c-2c L 1): (+, 1c-2c L 1) arrollamiento superior (L 1, 1a-2a OL, 2c-3c AL). La línea (1) queda en paralelo sobre la línea (2), pudiendo intervenir en la conversación. Por lo tanto la extensión (1) está prevista para un servicio preferente.

La llamada entre abonados del mismo equipo consiste en lo siguiente: (L2)-por ejemplo- descuelga su teléfono: (+, 4c-5c TT, 1b-2b L2), extensión (2, 1a-2a L2), arrollamiento inferior (L2), arrollamiento (AL). (AL) se energiza totalmente y (L2) en su primer paso, cerrando (1c-2c L2 +, 1c-2c L2) arrollamiento superior (L2, 1a-2a OL, 2c-3c AL). (L2) opera en segundo tiempo transfi-

202679

26 MAR



riendo la extensión sobre (M:+) arrollamiento superior (M, 1b-2b
 LL, 2a-3a L2), extensión (2) 2b-3b L2, 1a-2a LL), arrollamiento
 superior (M). (M) opera (AL) no despega durante la transferencia
 por ser diferido para soltar y queda retenido: (+, 3a-2a M) arro-
 5 llamiento (AL). Al mismo tiempo la rejilla de control de (V4)
 -chasis "B"- se lleva a potencial de masa por: (+ R1, 4c-5c, L2,
 4b-5b LL), terminal (C8) terminal (B16, R9), rejilla (V4). (V4)
 deja pasar corriente por el circuito: Placa (V4), terminal (B2),
 terminal (C3), arrollamiento (TT), terminal (C13), terminal (B5) J.A.
 10 T.. TT)energiza. También se completan los circuitos: (+) arrolla-
 miento (A)-chasis "E"- , terminal (E4), terminal (C14), 4b-5b L2). El
 relé (A) opera. (+, 5c-6c TT, 4a-5a LL), terminal (C11), terminal
 (B13), primario (T1), cátodo (V2). Rejilla (1 de V1)-chasis "B"-
 (R1), terminal (B8), terminal (C27, 4a-5a L2), terminal (C26), ter-
 15 minal (D7-200 Vol.).

Para llamar a (L3) por ejemplo, (L2) deberá componer el nú-
 mero (94) y colgar su telefono seguidamente. Ambos timbres, el
 del llamado y el del llamante suenan a la vez, dejando de sonar
 en cuanto a uno de los dos descuelga el teléfono. Si el llamado
 20 descuelga, el llamante queda advertido de ello por el cese del
 timbre, pudiendo establecerse la comunicación al descolgar a su
 vez el teléfono.

Quando (L2) compone la cifra (9, M) despega nueve veces
 y envía impulsos en los circuitos: (+, 1a-2a M, 1c-2c ALL, 1b-2b
 25 TT), arrollamiento (Mo, 1a-2a ES). El selector arranca. Al mis-
 mo tiempo: (+, 3a-4a TT), arrollamiento (AM, 1b-2b M, 3b-4b ALL).
 (AM) opera y permanece energizado mientras recibe impulsos por
 su retardo.. Quando la escobilla (b) llega a la posición (9), el
 circuito siguiente se completa: (+, 1-3 selector, 1-2 RE, 3b-4b CL),
 30 escobilla (b) contacto (9), arrollamiento (CL, R7). A través de



(R7), el relé (EL) atras lo suficiente para cerrar (1c-2c) y abrir (3c-4c) evitando así que (ES) reciba el (+) a través de: (4, 1a-2a M, 3c-4c CL), arrollamiento (ES, 1b-2b T, 3b-2b M, 4b-3b ALL), efectuando una conmutación sin interrupción de corriente del arrollamiento de retención de (L2: +, 1c-2c L2) arrollamiento superior (L2, 1c-2c CL, 6b-4b L2). Un instante más tarde (AM) despega completando el circuito: (+, 1-3) selector, (2-1 Re, 2b-1b AM), escobilla (b) posición (9), arrollamiento (CL, 1c-2c AM, CL) atras completamente y se retiene por: (+ 1a-2a TT, 2-1 CLL, 1b-2b CL) arrollamiento (CL, 5a-4a CL). (L2) compondrá entonces la cifra (4), durante la composición (AM) se energizará de nuevo evitando por la apertura de (1a-2a) que la escobilla (a) reciba el (+) mientras no haya llegado a su posición definitiva (posición 13). Lo mismo ocurre para la escobilla (b) por la apertura de (1b-2b AM), (3b-4b CL) estando ya abierto para evitar que actúe sobre los arrollamientos conectados a las posiciones sobre las que pasa sin parar (en este caso arrollamiento superior de (L4)). Cuando las escobillas se encuentran en la posición (13) y cuando (AM) despega, un instante después del último impulso mandado por (M), se hacen los circuitos: (+ 1a-2a AM), escobilla (a) posición (13), arrollamiento (ALL). El relé (ALL) se energiza. (+, 1-3) selector, (2-1 Re, 2b-1b AM), escobilla (b), posición (13) arrollamiento superior (L3, 1c-2c CL, 6b-4b L2). (L3) energiza y se retiene por: (+, 1c-2c L3) arrollamiento superior (L3, 1c-2c CL, 6b-4b L3). Además al energizarse (ALL): (R6, 1b-2b ALL), terminal (C5), terminal (B15, R6, c7) y rejilla (V3). El potencial (-), queda puesto sobre la rejilla de (V3), lo que impide por ahora que (TLL) energice y reponga el selector. Ahora (L2) cuelga su teléfono, con lo que corta la alimentación al relé (M) que despega, cortando en (2a-3a) la alimentación de (AL) que despega a su vez completando el circuito: (+, 1a-2a TT, 2-1 CLL), arro-

202679

26



llamamiento (LL, 1b-2b AL, 1c-2c AL). (LL) atrás y conmuta las ex-
 tensiones (2 y 3) que están en paralelo sobre el circuito: (+),
 arrollamiento de 80 Vol. sobre (T2)-chasis "B"-, terminal (B17),
 terminal (C10, 3a-2a LL, 3b-2b L2 y L3), extensiones (2 y 3), tim-
 5 bres de ambos teléfonos, (2a-3a L2 y L3, 2b-3b LL) arrollamiento
 (CLL). Sobre este circuito se superponen dos tensiones una conti-
 nua de (+), a 50 Vol. y una alterna de 80 Vol. Como los dos telé-
 fonos están colgados, solo sus timbres con sus condensadores en
 serie se encuentran en circuito, y sólo pasa la componente alter-
 10 na que acciona los timbres. El relé (CLL) no actúa con esta co-
 rriente alterna. Cuando el abonado llamado descuelga su teléfono,
 cierra el circuito para la corriente continua; el relé (CLL) ener-
 giza abriendo el circuito de alimentación de (LL), así como la
 de (CL) en (1-2 CLL), al mismo tiempo que cierra el circuito;
 15 (+, 1a-2a TT, 2-3 CLL), arrollamiento (Re). (Re) se energiza li-
 berando el selector que inicia su reposición (Re) se retiene
 mientras no ha llegado a la posición 0 el selector: (+, 1-3)
 selector, (2-3 Re), arrollamiento (Re). Cuando el selector llega
 a su posición de reposo (1-2-3) selector se abren, y (Re) suelta.
 20 Al mismo tiempo, por la apertura (1-2 Re) durante la reposición,
 se evita que se mantenga un potencial (+) en la escobilla (b), lo
 que haría energizarse los relés de línea frente a cuyas posiciones
 pasa la escobilla al volver al reposo.

Al desenergizarse (LL), las extensiones (2 y 3) se encuen-
 25 tran conmutadas sobre los arrollamientos de (M), desenergizándose
 (CLL). (ALL) se desenergiza en cuanto no es alimentado por la
 escobilla (a). (CL) cae cuando le falta el (+) por la apertura de
 (1-2 CLL). Al operar (M), se energiza (AL), quedando todo en las
 mismas condiciones que cuando descolgó la primera vez (L2), salvo
 30 que además de (L2) se encuentra también (L3) en paralelo. Ambas



líneas se alimentan a través de los arrollamientos del relé (M) y la conversación puede establecerse. Nótese que (OL) es diferido, pero que el retardo sólo actúa para los contactos (X). Esto permite mantener la alimentación de los relés de línea durante la
 5 conmutación de (LL) y de (OL), primero por: (+, 1c-2c L₂ y L₃) arrollamiento superior (L₂ y L₃, 1a-2a OL 3c- 2c AL). Y después cuando (AL) ha operado, por: (+, 1c-2c L₂ y L₃), arrollamiento superior (L₂ y L₃, 1a-2a OL, 3c-2c AL). El retardo de (OL) se
 10 obtiene por un condensador y una resistencia en serie, ambos en paralelo sobre el arrollamiento de (OL). En el momento de la aplicación de la corriente el arrollamiento, el condensador se carga a través de la resistencia a la tensión de alimentación de la bobina, y cuando la corriente cesa, (OL) sigue alimentándose un instante por el condensador, pero a través de la resistencia,
 15 la cual solo permite la operación de los contactos (X).

Quando ambos abonados han colgado sus teléfonos, (M) se desenergiza, así como (AL). Este último, abriendo (2c-3c) corta el potencial (- a) (L₂ y L₃), que despegan a su vez. Estos restablecen el circuito: (-), arrollamiento superior (M, 2-1 S, 4a-3a ALL, 1a-2a AL, 3c-4c L₂. 4b-5b LL), terminal (O8), terminal (B16, R9, O9) y rejilla de (V4). Esto corta la corriente de (V4), desenergizándose (TT) con lo que todo queda en reposo.

Volvemos al tiempo en que están sonando los timbres. El relé (LL) ha hecho el circuito: (-, R3, 6b-5b LL), terminal (O8),
 25 terminal (B16, R9, O9) y rejilla (V4). (R3) es de un valor elevado, y el potencial negativo carga muy lentamente el condensador (O9)-chasis "B". Al cabo de 25 segundos aproximadamente, si el abonado llamado no ha contestado y si el llamante no ha hecho cesar la llamada descolgando, la rejilla de (V4) es suficiente
 30 negativa para cortar la corriente de (V4) y desenergizar (TT).

202679 26



Este relé, al despegar abre el circuito de alimentación de (LL y CL) por su contacto (1a-2a TT). Al mismo tiempo se cierra el circuito. (4, R10, 5a-6a TT), terminal (05), terminal (B15, R6, C7), y rejilla (1 de V3). (V3) energiza el relé (TLL) cerrando el circuito: (4, 2-1 TLL), arrollamiento (Re). (Re) se energiza y hace reponer el selector. Al despegar (CL) el circuito de los arrollamientos superiores (L2 y L3) es interrumpido en (1c-2c CL). Todo queda en reposo.

La recepción de llamadas procedentes de un equipo lejano, consiste en lo siguiente: Cuando el equipo lejano envía tono de llamada, el relé (S) se energiza abriendo el circuito siguiente por la apertura (1-2 S). (-, 2-1 S, 4a-3a ALL, 2a-1a AL, 3c-4c LL, 5b-4b LL), terminal (08), terminal (B16, R9, C9) y rejilla (1 de V4).

La rejilla de (V4) pierde su potencial negativo a través: (5b-4b LL) resistencia (R2, 4). Al cabo de 3 segundos la lámpara deja pasar suficiente corriente para accionar los contactos (1c-2c TT) que cierra el circuito: (4) arrollamiento inferior (M, 2c-1c TT, 3-2 S), arrollamiento superior (M). (M) energiza, inmediatamente después todos los otros contactos de (TT) operan. (AL) se energiza: (4, 2a-3a M), arrollamiento (AL). Seguidamente, cuando el llamante lejano compone las cifras correspondientes al equipo llamado su tono de llamada se interrumpe un número de veces igual a las cifras compuestas. El relé (S) despega tantas veces como se interrumpe el tono, y (M) sigue estas interrupciones, mandando impulsos en los circuitos siguientes: (4, 2a-1a M, 1c-2c ALL, 1b-2b TT), arrollamiento (Mo, 1a-2a ES), haciendo avanzar el selector, y (4, 3a-4a TT), arrollamiento (AL, 1b-2b M, 4b-3b ALL). Energizando (AM), que queda retenido por su retardo durante los impulsos. Suponiendo que el equipo lejano



quiere llamar a la extensión (2) del equipo descripto, marcará el nº (7) que arranca el tono de llamada, después el (9 y el 5). Durante la composición del (9) el selector avanza hacia la posición (9), pasando por la posición (7) sin hacer ningún efecto, porque la escobilla tiene su potencial (+) cortado en (1a-2a AM) 5 durante el movimiento. Cuando la escobilla se para en la posición (9), el circuito siguiente se cierra: (+, 1-3) selector, (2-1 Re, 4b-3b CL), escobilla (b), contacto (9), arrollamiento (CL, R7). (R7) limita la corriente de manera que sólo los contactos (X) se 10 operen al principio. La apertura de (3c-4c) evita que se energice (ES) cuando un instante después de la parada del selector, (AM) se desenergiza. Cuando (AM), despega se completa el circuito: (+, 1-3) selector, (2-1 Re, 2b-1b AM), escobilla (b), posición (9) arrollamiento (CL, 1c-2c AM). (CL) se energiza totalmente y queda 15 retenido por: (+, 1a-2a TT, 2-1 CLL, 1b-2b CL), arrollamiento (CL, 5a-4a CL). Cuando se reciben los impulsos correspondientes a la cifra (5, M) vuelve a enviar impulsos en los mismos circuitos que anteriormente con el (9), energizando (AM) y haciendo avanzar el selector. La escobilla (A) pasará por las posiciones 20 (12 y 13) antes de llegar a la (14), pero sin efecto ninguno, pues el potencial (+) de la escobilla (a) está cortado en (2a-1a AM), y el de la escobilla (b) en (1b-2b AM y 3b-4b CL). Cuando (AM) despega al final del (5), se completan los circuitos: (+, 1a-2a AM), escobilla (a), contacto (14), arrollamiento (ALL). 25 (ALL) se energiza, interrumpiendo en (3a-4a ALL) el circuito de rejilla de (V4) para evitar que ésta reciba potencial negativo cuando suelte el relé (S). Por la apertura de (3b-4b ALL) se evita que (AM) se energice cuando, al soltar (S), suelte (M). Además, la apertura de (1c-2c ALL) evita que el selector avance 30 una posición al soltar (M). A la terminación del tono de llamada



(c) se desenergiza, (M) lo hace también, lo que provoca la caída de (AL) por abrirse (2a-3a M). Entonces se cierran los siguientes circuitos: (+, 1-3) selector, (2-1 Re, 2b-1b AM), escobilla (b) contacto (14), arrollamiento superior (L2, 2a-3a, 1a-2a ALL, 1c-2c AL, L2) se energiza. Además: (+, 1a-2a, TT, 2-1, CIL), arrollamiento (LL, 1b-2b AL, 1a-2a ALL, 1c-2c AL). (LL) se energiza, y permuta la extensión (2) de la manera siguiente: (+) arrollamiento de 80 Volts., de (T2)-chasis "B"- terminal (B17), terminal (C10, 3a-2a LL, 3b-2b L2) extensión (2, 3a-2a L2, 2b-3b LL) arrollamiento (CIL). Estando el teléfono de (L2) colgado, sólo se encuentra en circuito el timbre y el condensador en serie, por lo tanto, solo pasa la corriente alterna proporcionada por el arrollamiento de 80 Volts., de (T2)-chasis "B"- y el timbre suena. Al mismo tiempo que suena el timbre, se emite una señal para indicar al llamante que su llamada ha surtido efecto. Esta señal, o acuse de llamada, es un tono de 800 Kilociclos/ S. modulado por 50 Ciclos/ S. y se produce al hacerse el circuito: (+) arrollamiento de 6,3 Volts., de (T2)-chasis "B"-, terminal (B19) terminal (C9, 6a-5a LL), terminal (C11), terminal (B13), primario de (T1), cátodo de (V2). La componente alterna de 6 Volts., en serie con el cátodo de (V2), modula con 50 Ciclos/S. el tono producido por (V2). El transmisor se pone en marcha al energizarse el relé (A) por: (+) arrollamiento (A), terminal (E4), terminal (C14, 5b-4b L2). Cuando (L2) contesta a la llamada y descuelga su teléfono, cierra el circuito de corriente continua, energizándose (CIL). (1-2 CIL) abre y suprime el potencial (+) a los arrollamientos de (LL) y de (OL), al mismo tiempo que envía un impulso por: (+ 1a-2a, 2-3 CIL) arrollamiento (Re), energizando (Re) que se retiene por: (+, 1-3) selector, (2-3 Re), arrollamiento (Re), hasta la reposición completa del selector. Durante esta reposición, el potencial (+)

202679



corta a la escobilla (b) en (1-2 Re) para evitar que se energicen los relés de la línea (L3 y L4) al pasar la escobilla sobre sus respectivos contactos. Al abrir(1-2) selector se desenergiza (T) conmutándose los circuitos de entrada del modulador y de control y de salida del receptor sobre el transformador telefónico (TM). La conversación puede establecerse. Si el abonado de (L2) el timbre se para y todo vuelve a la normalidad al cabo de 25 segundos aproximadamente; por el circuito: (-, R3, 6B-5b LL), terminal (C8), terminal(B16, R9, C9) y rejilla (V4) C9) se carga lentamente a través de (R3) que es de valor elevado. Al cabo de 25 segundos la rejilla de (V4) es suficientemente negativa para cortar la corriente de relé de (T) que se desenergiza, suprimiéndolo el (+) a los arrollamientos (LL y CL) por(1a-2a TT). Al mismo tiempo: (+, R10, 5a-5a TT), terminal (C5), terminal (B15, R6, C7) y rejilla (V3). (V3) hace energizar (TLL) que envía un impulso a (Re): (+, 2-1 TLL), arrollamiento (Re).. (Re) repone al selector como ya se ha visto. Cuando el selector llega a su posición de reposo la apertura de (1-2) selector hace desenergizar (T). Al soltar (T) se cierra el circuito:(-, 4b-3b T) terminal (C5), terminal (B15, R6, C7) y rejilla (V3). (TLL) se desenergiza, Además al soltar (CL) se corta el potencial -al arrollamiento superior de (L2) por la apertura de (1c-2c CL) y de (2a-3a CL). Todo queda en reposo.

El efecto de una llamada a una tercera estación consiste en lo siguiente: Todo ocurre al principio como para la llamada a nuestra estación. Pero después de la primera serie de impulsos, las escobillas se encontrarán en una posición diferente de la (9), y después de desenergizarse el relé (AM), se forma el circuito: (+, 2a-1a AM, 3c-4c CL) arrollamiento (ES, 1b-2b T, 3b-2b M, 4b-3b ALL). (ES) se energiza y se retiene por: (+, 2a-1a M, 1c-2c ALL,



1b-2b TT, 1b-2b ES), arrollamiento (ES, 1b-2b T, 2a-3a ES).

Como (ES) es diferido para desenergizarse se mantiene operado durante todas las series de cifras siguientes, impidiendo que el selector pase de la posición en que ha quedado, al abrirse (1a-2a ES). Cuando el tono de llamada cesa (S) se desenergiza y (M) y (AL) le siguen. Se restituye el -a la rejilla de (V4): (-) arrollamiento superior (M), 2-1S, 4a-3a ALL, 2a-1a AL, 3c-4c L 1, 4b-5b LL), terminal (C8), terminal (B16, R9, C9) y rejilla de (V4). (TT) se desenergiza, lo que corta el (+) a (AM) por la apertura de (1a-2a TT) y dá el (+) a la rejilla de (V3) por (5a-6a TT). (TLL) se energiza, iniciándose la reposición del selector, como anteriormente. Todo queda en reposo en cuanto se desenergiza (TLL), al desenergizarse (T) por apertura de (1-2) selector.

El control automático de emisión y recepción (D), está constituido por: una lámpara triodo (V1) amplificadora de auto-frecuencia, tipo (6C5), (EBC3) o similares; una lámpara doble-triodo (V2) amplificadora simétrica, tipo (6SN7), (ECC40), o similares o dos lámparas triodos separadas; una lámpara doble diodo (V3) tipo (6H6) o similares; una lámpara rectificadora (V4), tipo (5R4), (AZ4) ó similares; una lámpara doble triodo (V5) amplificadora de corriente continua, tipo (6C8), (ECC40), o similares, ó dos lámparas triodos separadas; una lámpara doble triodo (V6) detectora e inversora de fase tipo (6SN7), (ECC40) o similares o dos lámparas triodos separadas; y los accesorios necesarios para constituir los circuitos correspondientes de estas lámparas según se indica más adelante.

El funcionamiento de esta unidad, consiste en lo siguiente:

a)- arrancar el transmisor local automáticamente por efecto de la palabra, al mismo tiempo que bloquear el receptor durante la emisión, para evitar la reacción del receptor sobre el transmi-



5 sor; b)- bloquear el arranque del transmisor durante la recepción de una señal procedente de otro equipo, lo cual es necesario para evitar que arranque el transmisor por efecto de la señal recibida, lo que perturbaría la recepción. Para que el funcionamiento del conjunto sea correcto, deben verificarse las condiciones siguientes: a)- el transmisor debe arrancar rápidamente para no perder el principio de las palabras, si bien, por el contrario, debe prolongar su emisión un instante después de terminadas las palabras para evitar interrupciones entre ellas; b)-el receptor 10 debe bloquearse una fracción de segundo antes que arranque la transmisión, ya que, en efecto, la recepción de nuestra propia emisión bloquearía nuestra emisión, iniciando así una serie de oscilaciones entre transmisor y receptor, por lo que debe quedar bloqueado una fracción de segundo más que la duración de la 15 emisión; c)- el transmisor debe bloquearse antes que la señal recibida actúe para arrancarlo. Todo esto se obtiene con el circuito estudiado en el cual el empleo de valores adecuados permite la regulación de las diversas constantes de tiempo. El arranque del transmisor y bloqueo del receptor se efectúa en la forma siguiente: La señal de conversación procedente de la línea 20 telefónica se encuentra en el terminal (D3). De ahí, a través de (C1) y el potenciómetro (R3) que regula la sensibilidad de la unidad de control, la señal se aplica a la rejilla de mando de la amplificadora (V1). La señal amplificada se lleva a través de (C4) a la rejilla del triodo (1 de V2). Los cátodos de ambos triodos de (V2), están conectados juntos a través de (R8) a masa. (R8) tiene dos fines: proporciona polarización automática a los dos triodos, y excita la rejilla del triodo (2) con una señal de misma amplitud que la de la rejilla del triodo (1), 25 pero de fase opuesta. Los dos tubos trabajan en "push-pull", 30

202679

26



La señal que aparece en el secundario de (T1) es aplicada a través de (R14) a la rejilla del triodo (1 de V6). Esta lámpara tiene su rejilla a un potencial negativo suficiente para bloquear toda la corriente anódica. Cuando la señal de audio-frecuencia aparece, los ciclos positivos anulan la polarización negativa y provocan el paso de corriente a través de (R18). La tensión negativa que aparece en esta resistencia se manda a través del diodo (1 de V3), terminal (DE), terminal (A2), (R6) a la rejilla osciladora de (V1) en el receptor, bloqueando la oscilación e impidiendo toda recepción. El condensador (C10)-chasis "A"-, se ha cargado rápidamente con la tensión del bloqueo. Parte de la tensión negativa tomada por el cursor de (R18)-chasis "D"-, se lleva a través del diodo (2) de (V3) a la rejilla del triodo (2) de (V6) y carga rápidamente (C11). La corriente anódica de este triodo se corta totalmente suprimiendo la tensión negativa de 50 Volts., que desde su cátodo iba a través de: terminal (D5), terminales (E2 y F7); respectivamente a las rejillas pantallas de la preamplificadora (V1) del modulador y de la osciladora piloto del transmisor (V1). Como estas dos rejillas están conectadas a través de (R1)-chasis "E"- a la alta tensión positiva del modulador, se hacen positivas y modulador y transmisor arrancan. Cuando la voz cesa, el triodo (1) de (V6)-chasis "D"- deja de conducir y la caída de tensión cesa en (R18). El condensador (C10)-chasis "A"- se descarga ahora a través de (R5), pues la corriente no puede volver atrás por el diodo. El condensador (C11)-chasis "D"- se descarga a través de (R16), pues no lo puede hacer a través del diodo. El tiempo de descarga de estos condensadores es tal que mantienen el bloqueo del receptor y la emisión durante el intervalo entre dos palabras consecutivas de una conversación normal. (R16) puede ser regulado de manera al descargar

202679



(C11) ligeramente antes que (C10) en el chasis "A".

El bloqueo del transmisor ocurre en la siguiente forma:

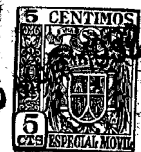
Cuando se recibe una portadora en el receptor, una tensión negativa aparece en la placa del diodo (1) de (V3)-chasis "A". Esta
5 tensión negativa se transmite a través de : (R20), terminal (A3), terminal (D13), (R10), rejilla del triodo (1) de (V5). La placa de esta lámpara está directamente acoplada a la rejilla del triodo de (V5). Estos dos tubos amplifican corriente continua, y en la placa del triodo (2) aparece una tensión negativa suficiente para anular la corriente anódica en los dos triodos de
10 (V2). En efecto, la placa del triodo (2) de (V5) está directamente acoplada a las dos rejillas de (V2). El impulso negativo aplicado a estas rejillas no produce ninguna señal en el transformador de salida (E1), porque los primarios están en posición y las señales en fase. Esto es necesario para evitar que el
15 impulso de bloqueo actúe sobre el arranque del transmisor. La señal de audio-frecuencia procedente del receptor no actúa sobre (V2) ya, y no puede arrancar el transmisor. Al mismo tiempo, la tensión negativa que aparece en la placa de (V5), se aplica
20 a través de : terminal (D9), terminal (E3), a la rejilla (3 de V1)-chasis "E". Esto bloquea el modulador durante la recepción. La alimentación de esta unidad se hace a partir de la red de corriente alterna a 120 Volts., por un transformador (T2), que comprende: un arrollamiento de 5 Volts., para calefacción de
25 la rectificadora (V4); un arrollamiento de 63 Volts., para calefacción de las lámparas; un arrollamiento de 2 x 200 Volts., para alimentación en alta tensión de las lámparas. La rectificadora (V4) rectifica las dos alternancias de esta tensión, que se filtra por (C13-L1-C15). Una resistencia con tomas (R18)
30 sirve de divisora de tensión para obtener las tensiones necesarias

202679 2



a los electrodos de la lámpara.

El modulador anteriormente citado sirve para amplificar la señal del micrófono y modular con ella la corriente portadora del transmisor, y comprende: una lámpara péntodo (V1) tipo (6SK7) (EF9) o similares como preamplificadora; una lámpara péntodo de potencia (V2), tipo (6V6), (EL3) o similares para atacar al paso final; una lámpara péntodo de potencia (V3) tipo (6V6), (EL3) o similares para atacar al paso final; una lámpara péntodo de potencia (V4) tipo (807), (EL34) o similares, que constituye una rama del paso final simétrico; una lámpara péntodo de potencia (V5) tipo (807), (EL34) o similares que efectúa un control automático de modulación; dos lámparas rectificadoras en paralelo (V7-V8) -significadas en una sola en el esquema- tipo (5Z3) (5R4) o similares, para rectificar la tensión de alimentación; un relé (A) de arrollamiento, con un contacto de cierre capaz para (5Amp. 250 Volts.,) para alimentación de la unidad; los accesorios necesarios para formar los circuitos de estos elementos, como se describirán seguidamente. El funcionamiento de dicho modulador consiste: la señal procedente de la línea telefónica se toma en el terminal (E5) y llega a la rejilla (1 de V1) a través de (G1) y el potenciómetro (R2). Cuando la rejilla pantalla de (V1) es positiva (lo cual ocurre cuando se habla en el teléfono), (V1) amplifica. La señal amplificada pasa por (C5) a la rejilla siguiente de (V2) y (V2) a su vez manda la señal por (C8) y (R16) a la rejilla del brazo superior del paso final. Al mismo tiempo, la señal desarrollada en la resistencia de polarización (R12), común a (V2 y V3), se encuentra aplicada entre cátodo y rejilla de (V3). (V3) manda al brazo inferior del paso final una señal de misma amplitud, pero de fase opuesta a la señal recibida por el brazo superior. La salida del paso final,



tomada en el secundario de (T3), se lleva el terminal (E8), de ahí a (F2), y a través de (L3) y (L4), a las placas del paso final del transmisor. Además, parte de la señal de modulación pasa a través de (C9)-chasis "E"- al cátodo de la rectificadora (V6). Por el potenciómetro (R24) se escoge para este cátodo una tensión positiva. Como las placas de (V6) están a potencial de masa (a través de R26 y R3) no pasará corriente por ellas, mientras no se haga el cátodo más negativo que las placas. Esto ocurrirá si la señal de modulación es demasiado fuerte, y entonces una tensión negativa aparece sobre (R3), variando la pendiente de (V1) y disminuyendo la amplificación. La amplificación de (V1) se hace automáticamente una función inversa de la señal a amplificar; cuando más fuerte, menos amplificación. La modulación de la corriente portadora no sobrepasará así un límite prefijado, evitando sobre-modulación, que produciría distorsión. La alimentación de la unidad se hace por la red de corriente alterna a 120 Volts. a través de los transformadores (T1 y T2). (T1) sirve para la calefacción de las lámparas y tiene un arrollamiento de (5 Volts.) para las rectificadoras y otro de 6,3 Volts., para las lámparas. (T2) tiene un arrollamiento de 5 Volts, para la lámpara de control automático y otro de alta tensión de 2 x 400 Volts., para la alimentación en tensión de placa de las lámparas. El circuito de alimentación está interrumpido por un interruptor y un fusible. Este último está shuntado por una lámpara Neón indicadora de fusión. El circuito primario de (T2) está mandado por el contacto del relé (A), mandado a su vez por un contacto de cierre de cada relé de línea en el chasis "C". Esto hace que las lámparas del modulador y del transmisor solo se encuentren con tensión durante las conversaciones. Se han previsto pulsadores para conectar las lámparas sobre el instrumento



de medidas del receptor, pudiéndose conocer en todo momento el estado de cada una de ellas.

El transmisor a que anteriormente se hizo referencia está compuesto por: una lámpara pentodo de potencia (V1) tipo (6L6), (EL3) o similares, como osciladora piloto a la frecuencia de la onda portadora; dos lámparas pentodo de potencia (V2 y V3), tipo (807) o similares, formando el paso final simétrico; los accesorios necesarios para formar los circuitos de estas lámparas según se indica más adelante.

El funcionamiento de este transmisor consiste en lo siguiente: la lámpara (V1) está dispuesta para producir una tensión oscilante de frecuencia determinada por la sintonía del circuito (L1-C4). Esta frecuencia puede escogerse variando, bien la capacidad de (C4), o bien la inductancia de (L1). En reposo, la corriente de placa de (V1) es nula, pues su rejilla pantalla se encuentra a un potencial negativo (véase la unidad de control automático de emisión y recepción), por consiguiente, ninguna oscilación se produce. Cuando el abonado habla al teléfono, el potencial negativo de pantalla de (V1) se convierte en positivo, la lámpara funciona y la tensión de alta frecuencia obtenida en el secundario (L2) se aplica a las rejillas del paso final simétrico (push-pull). El paso final amplifica la alta frecuencia a un valor función de la señal moduladora. La corriente portadora se transmite hacia la línea por el transformador de salida sintonizado (L4-L5). El secundario (L5) está provisto de tomas para permitir un acoplamiento óptimo a la impedancia de la línea de transmisión. La "self" (L3) constituye con (C10) un filtro paso-bajo que impide el paso de las corrientes de alta frecuencia hacia el modulador, dejando pasar las de audio-frecuencia y la corriente continua. Las rejillas de mando del paso final



se encuentran a través de: (R5-R6), (L2), (R4), terminal (F9), terminal (D8), cursor de (R18), a un potencial negativo de polarización fija. Los pulsadores (I 1) e (I 2) permiten conectar el miliamperímetro de medida sobre (V1 y V2-V5), para conocer el estado de las lámparas. Este transmisor está representado por el chasis "F".

La unidad sintonizadora y condensador de acoplo está compuesta por: un transformador de acoplamiento de impedancias; una "self" de sintonía con tomas; un descargador de protección, una "self" de drenaje; un interruptor de puesta a tierra. El transformador de acoplamiento de impedancias acopla el cable de baja impedancia a la línea de alta tensión para un rendimiento máximo. La "self" de sintonía, en serie con el condensador de acoplo, forma con este un circuito resonante por el que la corriente portadora pasa sin dificultad. El descargador protege las bobinas contra sobre-tensiones con frente de onda brusco que pueden atravesar el condensador (rayos). La "self" de drenaje tiene una fuerte reactancia para la alta frecuencia, pero deja pasar a tierra el residuo de 50 periodos/s que atraviesa el condensador de acoplo. El interruptor pone directamente el condensador a tierra para los casos en que sea necesario desconectar las bobinas. El condensador de acoplo está formado de una pila de pequeños condensadores en serie (según la tensión que deberán soportar), encerrados en un aislador de cerámica y bañados en aceite aislante.

Lo indicado con la letra (G) en los dibujos adjuntos, es conocido con el nombre de regleta de terminales y tiene por fin la conexión al equipo de la tensión de alimentación y de las cuatro extensiones telefónicas.

Entre las propiedades notables de este equipo, se puede

202679



5 citar el hecho de que la comunicación en los dos sentidos- emi-
sión y recepción- se hace sobre una misma frecuencia. Las ven-
tajas de este equipo de comunicación son evidentes en el caso
de una explotación al servicio de un sistema completo de trans-
5 porte de energía, o de ferrocarriles, puesto que permite la co-
municación entre más de dos equipos sobre la misma frecuencia.
Cada uno de estos equipos puede llamar a, y comunicar con, uno
cualquiera de los otros equipos existentes sobre su frecuencia.
Citaremos igualmente el control automático de emisión, entera-
10 mente electrónico y mandado por la voz. Finalmente, cada equipo
constituye una centralita automática para cuatro extensiones
telefónicas de batería central. Cada una de estas cuatro exten-
siones puede llamar a, y establecer comunicación con, una cual-
quiera de las otras tres extensiones del mismo equipo, o con
15 una extensión cualquiera de cualquier otro equipo remoto de la
red. Los esquemas de principio y el funcionamiento de las diver-
sas unidades de este campo son nuevos y originales y suponen una
mejora al mismo tiempo que una simplificación con respecto a
otros sistemas existentes. El funcionamiento de cada unidad ha
20 sido descrito por separado precedentemente. Cada equipo está mon-
tado en un bastidor metálico en el interior de un armario tam-
bién metálico, constituyendo cada unidad un panel vertical en
el interior del armario, salvo la unidad de sintonía y el con-
densador de acople que se montan a la intemperie. Los paneles
25 verticales están dispuestos de manera que permiten un acceso fá-
cil a las conexiones interiores. Cada válvula del equipo lleva
a su lado un pulsador que permite la medición rápida de su esta-
do, lo que facilita la búsqueda de averías eventuales.

Este aparato de telefonía por ondas portadoras sobre un
30 canal único para dos sentidos de transmisión, aplicable ventajoso-

202679

26



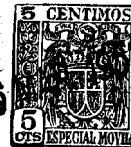
samente en las redes de transporte de energia en alta tensión donde una comunicación segura y rápida es vital, sirve para suprimir múltiples accidentes, tanto en vidas humanas como en material, tendido de vias, etc., por comunicaciones telefónicas con los ferrocarriles eléctricos, utilizando las corrientes portadoras los conductores de transporte de energia para su transmisión, lo cual evita el tendido de líneas y proporciona una seguridad que no ofrece la línea telefónica ordinaria y resuelve fácilmente el problema de las comunicaciones con y entre trenes en movimiento, pudiendo ser utilizado en comunicaciones sin hilos sobre una frecuencia cualquiera entre las reservadas para estos fines.

La idea a que se refiere la presente solicitud de patente de invención es susceptible de modificaciones sin por ello altere la esencialidad de la misma, la cual se reivindica en la siguiente,

NOTA

En resumen: la presente patente de invención recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

1ª.--Nuevo equipo de telefonía por corrientes portadoras, caracterizado porque se compone de un receptor de recepción amplificación y detección de la señal emitida por otros equipos, una unidad de alimentación y señales, una unidad de conmutación permisora de la llamada selectiva a los equipos existentes, una unidad de control automático de emisión y recepción, una unidad moduladora, una unidad emisora, una unidad sintonizadora y de acoplamiento de impedancias, un condensador de acoplo a la línea de transmisión (en caso de transmisión sin hilo una antena aérea) y, eventualmente, una bobina de bloqueo para la línea, constituido cada uno de estos elementos por lámparas y circuitos



apropiados y dispuestos en forma conveniente para que el conjunto funcione de acuerdo con el principio en que está basado este equipo.

2ª.-Nuevo equipo de telefonía, según la anterior reivindicación, caracterizado porque se basa en el principio consistente en superponer sobre una línea de transmisión una corriente portadora de alta frecuencia, a una corriente de energía de baja frecuencia (50 ciclos por segundo), haciéndose la separación de ambas corrientes, lo mismo a la emisión que a la recepción, con un condensador de acoplo sintonizado por una inductancia, el cual condensador, aislado para una tensión superior a la que deberá soportar, ofrece una impedancia muy elevada para la corriente a 50 ciclos por segundo, mientras que la corriente portadora encuentra en él una impedancia pequeña, gracias a su frecuencia elevada (de 50 a 150 Kilociclos por segundo), formando una inductancia, conectada en serie con el condensador, un circuito resonante-serie con el mismo, que se sintoniza a la frecuencia que se desea dejar pasar, reduciéndose de esta manera la impedancia del circuito bobina-condensador a la resistencia pura de los conductores para la corriente de esta frecuencia, completando la separación de las corrientes unos "self-inducción" de drenaje conectados entre el polo de bajo potencial del condensador de acoplo y tierra, ofreciendo esta "self" una impedancia elevada a la corriente de alta frecuencia, mientras que la corriente a 50 periodos por segundo la atraviesa fácilmente.

3ª.-"NUEVO EQUIPO DE TELEFONIA POR CORRIENTES PORTADORAS"

Según se describe en la presente memoria que consta de treinta y siete hojas escritas a máquina y dibujos. Entre líneas= (3b-4b CL) estando ya abierto= Vale.

Madrid, 26 MAR. 1952

-FRANCISCO JAVIER PLAZA-

D. Daniel Fer-Sakarriar Arambarri, D. Angel Lopez Uribe-Estebanria,
D. Manuel Sotz Equinoa y D. Miguel Larrauri Corral.-

202679

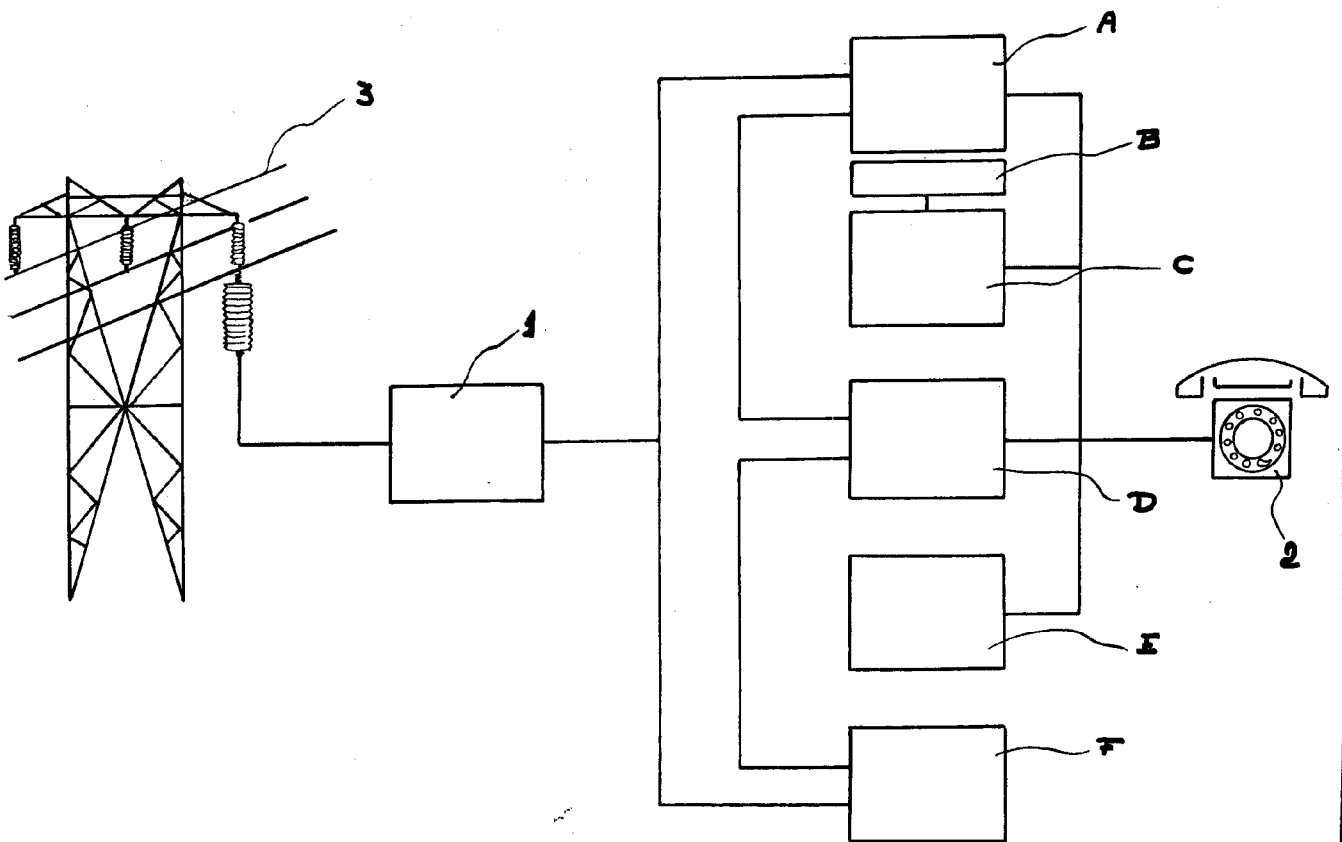
(2 Hojas)-1^a

202679



30

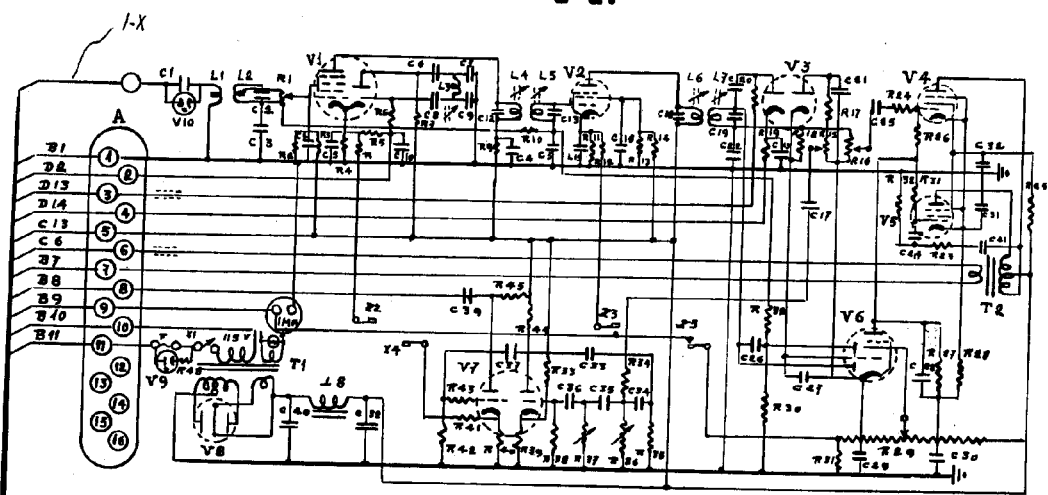
FIG. 1.



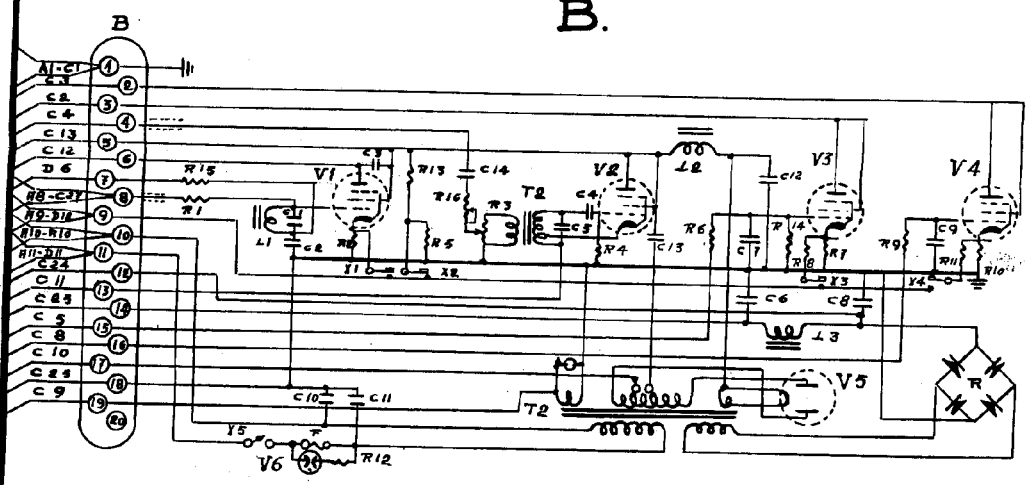
ESCALA VARIABLE
Madrid... 26 MAR 1954 de 1954

[Handwritten signature]

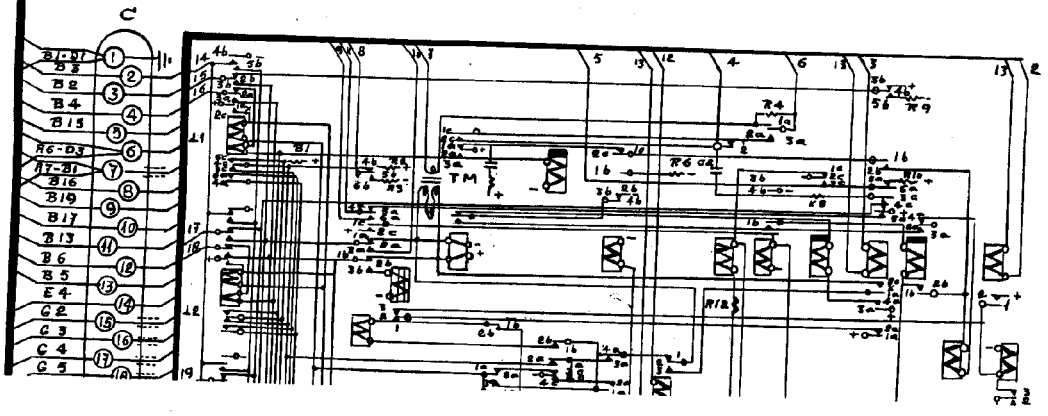
A.



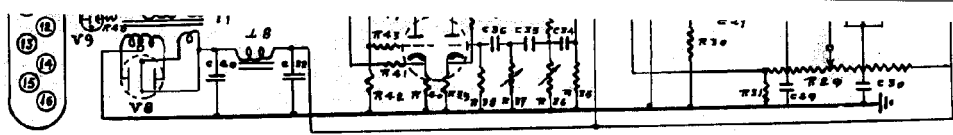
B.



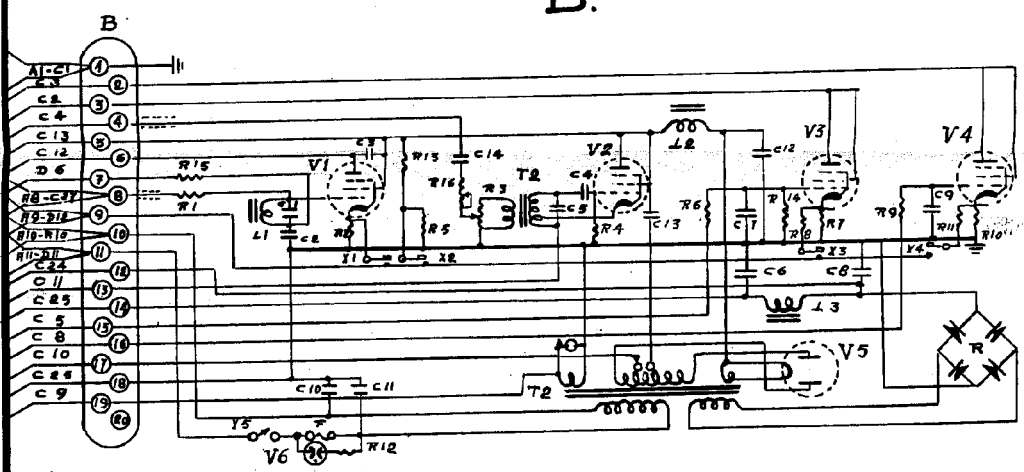
C.



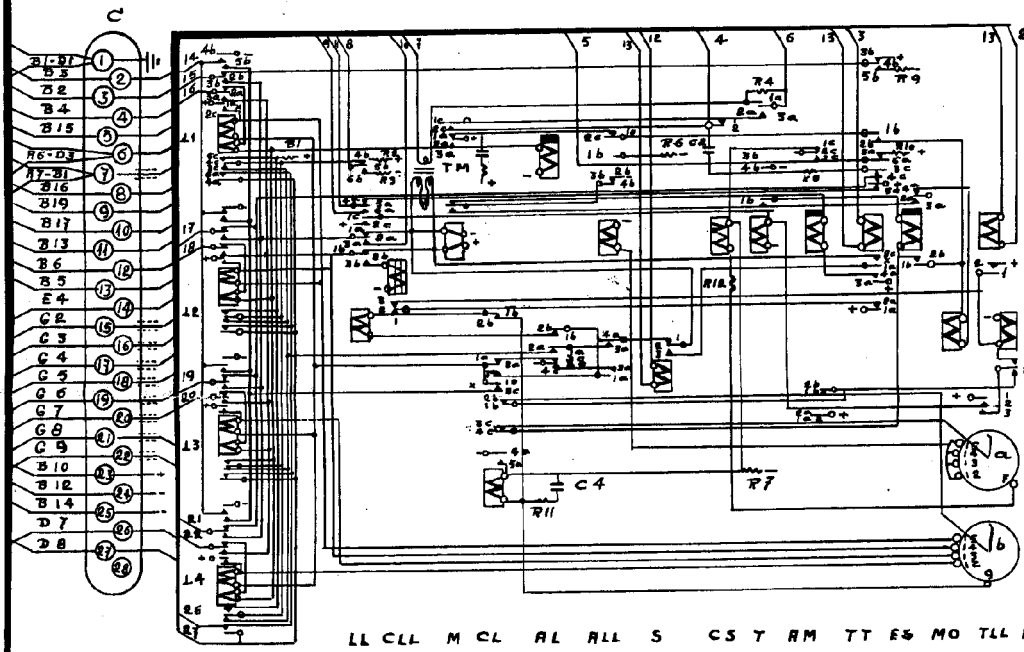
L. Daniel Ter-DAQARAN Urombati, D. Angel Lopez Uribe-Estranaria,
D. Manuel Sany Equina y D. Signal Larranui Corral.



B.

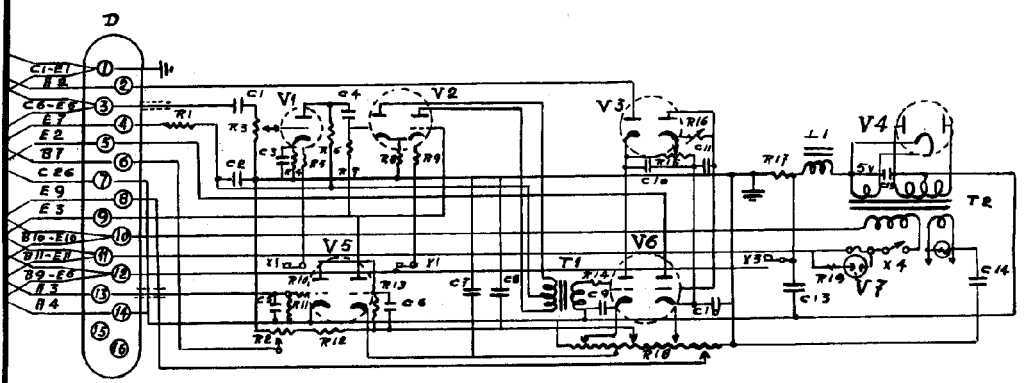


C.



LL CLL M CL AL ALL S CS T RM TT E& MO TLL RE

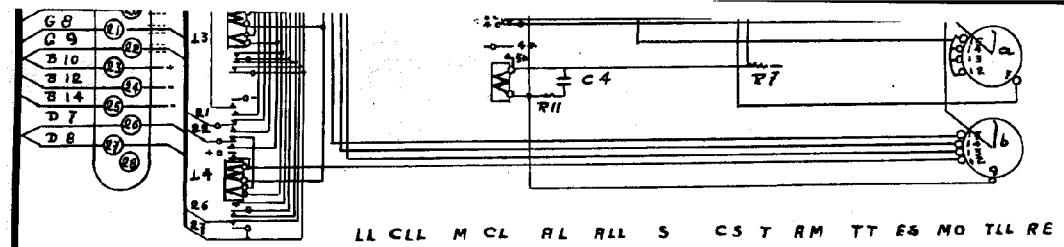
D.



F.

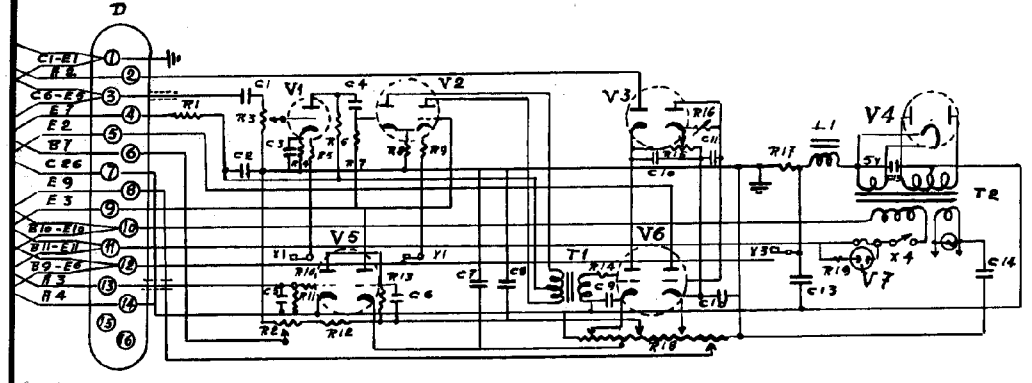
E

3/3 202070

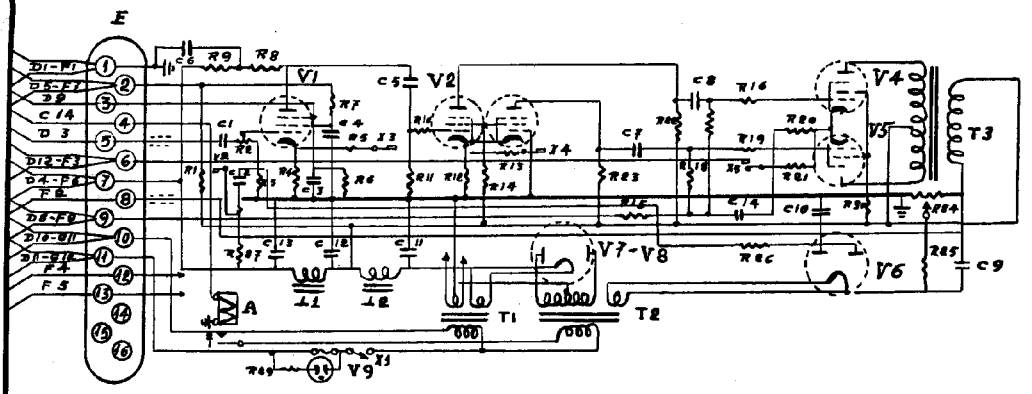


LL CLL M CL RL RLL S CS T RM TT ES MO TLL RE

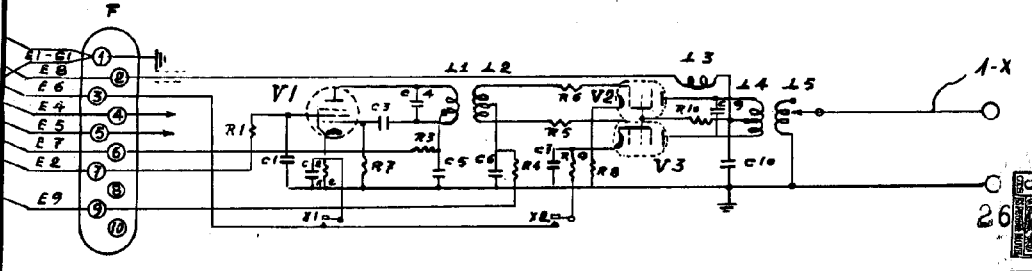
D.



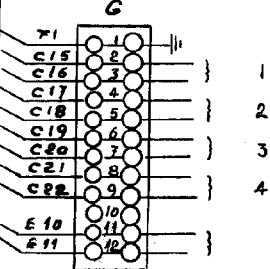
E.



F.



G.



Madrid 26 MAR 1952
 A VARIABLE de 19.5

202070
 (Hoyas)-2-