

no/

Caso
Botsford y otros
6-1-3-17-9-11-

185620

11.00



185620

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED - de nacionalidad norteamericana - domiciliada en 195, Broadway, New York 7, N.Y.

por:

" Estación telefónica de abonado "

-----:OO:-----

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

Este invento se refiere a mejoras en circuitos de estaciones telefónicas como las instaladas de ordinario en los locales e domicilios de los abonados, y por medio de las cuales un abonado puede llamar e recibir una llamada y comunicarse con su interlocutor.

185620



Es objeto de este invento mejorar la respuesta y aumentar el rendimiento de los circuitos telerónicos de abonado. Los fines del invento se consiguen por medio de lo que constituye esencialmente un trazado completamente nuevo del circuito de estación de abonado, y por mejoras en muchos elementos de los aparatos que comprende el circuito, así como por cambios en la disposición y relación material de estos aparatos, de modo que cooperen con más eficacia y armonía en el conjunto de la estación.

Un objeto más específico del presente invento es proporcionar un nuevo circuito de estación telefónica de abonado, que permita una transmisión más uniforme y de mejor calidad en combas e ramales de longitud variable. según es sabido, los locales de abonados se hallan situados a diferentes distancias, dentro de un margen tolerable, de la estación de conmutación telerónica, y para las conexiones recíprocas se emplean conductores de distintos calibres. En consecuencia, varía mucho la intensidad y claridad de las señales recibidas por el abonado, a menos de emplear algún medio para compensar las diferencias. Una característica importante de este invento es una disposición perfeccionada para igualar la transmisión, compensando las variaciones de longitud de los ramales.

Como resultado de mejoras conseguidas en los últimos diez a doce años, se dispone hoy de mejores instrumentos telerónicos de transmisión y recepción, y en la actualidad se sigue progresando en la mejora de las características derivadas de tales instrumentos.

El mejor rendimiento de los instrumentos transmisores y receptores telerónicos tiende a producir un aumento de la tonalidad secundaria, entendiéndose por tal la re-



5 producción en el receptor local de las señales originadas en el transmisor local asociado a él. Si se han de aprovechar totalmente las mejoras intrínsecas aportadas a los transmisores y receptores telefónicos, se necesita un circuito perfeccionado de abonado, que comprenda una disposición mejor para compensar variaciones de longitud de ramal, así como una característica superior antisecondaria. Por consiguiente, una modalidad importante de este invento es la provisión del mencionado circuito perfeccionado antisecondario.

10

Es evidente para los que conocen el problema del entretenimiento en la industria telefónica que la baja incidencia de perturbación en circuitos de estación telefónica de abonado, es de capital importancia tanto desde el punto de vista de la necesidad de un buen servicio para el abonado como desde el relativo al coste de eliminar la perturbación en el considerable número de estos instrumentos, situados como están en los domicilios de los abonados, lo que requiere enviar a un empleado del servicio de entretenimiento por cada fallo.

15

20

En virtud de estas y otras consideraciones, ciertas propiedades, aún siendo convenientes bajo el aspecto de mejorar la transmisión, no se han generalizado mucho hasta ahora en circuitos de estación telefónica de abonado, a causa de la poca seguridad de los aparatos necesarios. Por ejemplo, algunos de los elementos mecánicos necesarios para igualar la transmisión introducen un riesgo en el servicio. Estos elementos eran susceptibles de deterioro al aplicar la tensión de la corriente de llamada u otras tensiones ligeramente superiores a las tensiones relativamente bajas empleadas en telefonía. Una modalidad del circuito de esta-

25

30



ción de abonado objeto de esta patente es la aplicación al igualador de un elemento que lo protege del daño ocasionado por una tensión elevada.

5 El protector de tensión para el igualador atiende a otra finalidad muy importante, cuando se dispone en este circuito, pues mejora la igualación más de lo que se consigue mediante el igualador primario solo, de modo que el elemento que desempeña la función primordial de proteger el igualador de tensión contra averías por tensión excesiva constituye a la vez un igualador adicional de transmisión para ramales de diferentes longitudes y calibres.

10 En el presente circuito, el igualador o compensador primario empleado es el filamento de tungsteno de una lámpara conectada en serie con el transmisor del abonado, y cuya resistencia aumenta al acortar el ramal conectado. El receptor utilizado en el presente circuito tiene una eficacia alrededor de cinco decibels más alta que el receptor usual al que viene a sustituir. Conviene limitar el incremento o ganancia en el receptor para ramales cortos, para lo cual se conecta un termistor o resistencia ter-
15 movariable en derivación con el receptor, y la resistencia del termistor se controla en respuesta al calor engendrado por el filamento del compensador. En ramales cortos, la corriente en este filamento será elevada, y en correspondencia lo será también su resistencia y el calor que origi-
20 ne. La resistencia del termistor disminuirá en respuesta al mayor calor del filamento del compensador, y el efecto de derivación del termistor conectado en torno al receptor aumentará, de modo que el nivel de la señal en el receptor no será excesivamente elevado en ramales cortos. Una ca-
25 racterística del presente invento, es pues, una red coope-
30

110
185620



rante de resistencias no lineales, conectada en serie y en derivación con el transmisor y el receptor de un circuito de estación telefónica de abonado, para compensar la amplificación de estos instrumentos en ramales de longitud variable.

5

En ramales cortos no compensados, a causa de la elevada corriente el relevador que sigue las pulsaciones del disco marcadore en una central mecánica, tiende a saturarse al recibir cada pulsación de corriente, y, por consiguiente, a desconectar demasiado despacio. Un compensador eficaz, al reducir la corriente, con sus efectos pasajeros, elimina o al menos reduce la saturación. Así, es posible con este invento reducir el tiempo que ha de mantenerse abierto el disco, a fin de transmitir eficazmente pulsaciones separadas.

10

15

En ramales largos, esto es un beneficio, pues en ellos la corriente activa disponible para el relevador de pulsación se reduce, y este elemento funciona despacio y se desconecta de prisa. Reduciendo el lapso que han de tenerse abiertos los contactos del disco, mejora el funcionamiento del relevador de pulsación conectado a ramales largos. Así se consiguen dos ventajas más por el uso del presente compensador, a saber, la de marcar más aprisa y la de hacerlo satisfactoriamente con ramales largos.

20

25

Se consiguen otras ventajas como resultado del invento del presente compensador eficaz, el cual, según aquí se dispone, puede resistir tensiones más altas que hasta ahora sin averiarse. Un compensador eficaz, al limitar la corriente máxima de acumulador que pasa por los elementos conectados en serie en el ramal, suprime una seria restricción en el trazado de los mismos, particularmente del

30



transmisor y del carrete de inducción. Cuando circula por el transmisor una corriente relativamente elevada, tiende a producir lo que suele llamarse crepitación, característica de transmisores en ramales cortos. Anteriormente, al proyectarles había que limitar este efecto; pero ya no hay que tener en cuenta este factor, gracias al compensador eficaz del presente invento.

Reduciendo la capacidad máxima de carga de corriente necesaria en el carrete de inducción, por efecto del presente compensador eficaz, basta un carrete más pequeño saturable con menos corriente. Sin una compensación eficaz y segura, se necesitarían carretes de inductancia mayores, capaces de resistir la corriente máxima sin saturarse.

Es importante, en los ramales de unión más cortos, que el efecto de derivación del termistor conectado en torno al receptor no sea tan grande que reduzca demasiado el nivel de la señal en el receptor. Para evitarlo, con el termistor se conecta en serie una resistencia lineal de magnitud relativamente pequeña, que pone en derivación al receptor. Una modalidad del presente invento, por consiguiente, es una resistencia lineal en serie con otra no lineal, ambas conectadas en derivación con un receptor, para aumentar en él la compensación de transmisión para ramales de diferente longitud.

Otra característica del invento, expuesta en una forma alternativa de realización, es una resistencia no lineal con un coeficiente negativo de resistencia, en serie con una resistencia limitante no reactiva, ambas conectadas en derivación en torno al arrollamiento primario del carrete de inductancia del circuito de abonado, y al transmisor conectado en serie. Con tal montaje, la transmisión no es



afectada en ramales largos, pero en los cortes se reduce el arrollamiento primario de la inductancia, reduciendo así la transmisión en el transmisor y el receptor, que están conectados en serie con arrollamientos del carrete de inductancia.

5

Hay otra dificultad notoria inherente a todas las estaciones telefónicas de abonado con disco, que es la interferencia causada en las estaciones próximas de radio al cerrar y abrir el circuito por mediación del disco. Actualmente existen supresores de radiointerferencia, los cuales atenúan mucho el nivel de las señales originadas por el disco al manejarlo. Pero tales supresores empleados en los actuales circuitos de estación de abonado resultan relativamente caros por unidad de circuito, y, considerando el gran número de circuitos de abonado en servicio, su aplicación representa en términos generales una suma importante. Una modalidad del presente invento consiste en un supresor de radio tan eficaz y más barato que el actual. Esta economía se obtiene principalmente conectando un condensador y una resistencia no inductiva, ambos en serie, en derivación con los contactos del disco, y conectando directamente el extremo de fuera de la resistencia no inductiva a un borne del carrete de inductancia del circuito de la estación, de manera que el carrete ayude a las unidades del supresor a reducir las radiaciones originadas al manejar el disco. La capacitancia a tierra de la conexión entre el disco y el carrete de inducción no debe exceder de cinco microfarads para obtener el beneficio buscado.

10

15

20

25

30

El empleo del carrete de inducción como complemento para suprimir la radiointerferencia originada al mar-

1100



185620

5 car, por las conexiones directas que se han indicado, dan
por resultado una reducción adicional de 10 a 20 decibels
en el nivel de la radiointerferencia provocada por las se-
ñales resultantes de manejar el disco. Además, se ha vis-
to que si la longitud de los conductores que conectan el
gancho de contacto próximo al disco, a través de éste, con
el borne contiguo del carrete de inducción, se hace muy cor-
ta, por ejemplo, de dos a cuatro pulgadas, para reducir al
mínimo su capacidad a tierra, se logra reducir bastante la
10 radiointerferencia ocasionada al manejar el gancho, con más
economía que por otro sistema cualquiera conocido.

La mayoría de los elementos mecánicos que compo-
nen el moderno circuito combinado de estación de microtelé-
fono están alojados en un hueco de la base o pedestal en que
15 éste vá montado. El transmisor y el receptor están conecta-
dos a los demás elementos del circuito por medio de varios
flexibles. Se ha empleado mucho un conductor de tres hilos
para la mencionada conexión; pero se ha observado que ofre-
ce al menos dos ventajas el empleo de un flexible de cua-
20 tre conductores con este fin, y que estas ventajas compensan
sobradamente el coste del conductor suplementario.

La primera de ellas es que el uso de un flexible
de cuatro conductores permite emplear contactos especiales
de derivación que pueden cerrarse para preservar el receptor
del efecto de molestos chasquidos resultantes del manejo del
25 disco. Además, pueden emplearse contactos para poner en de-
rivación el receptor cuando se cierra el contacto del gancho,
a fin de evitar los golpes derivados de manejar éste. Como
resultado de emplear sólo contactos en serie en las estacio-
30 nes de abonado, según la disposición anterior, las perturba-
ciones por contactos constituyen un factor de importancia en

11 OCT



185620

5 el entretenimiento de centralillas de abonado. Cuando los
contactos en serie con el receptor no cierran bien, el re-
ceptor queda evidentemente abierto, y no puede funcionar
el circuito telefónico de abonado, y se hace inevitable
10 llamar a un empleado del servicio de conservación. Tales
aperturas obedecen en la mayoría de los casos a suciedad
de los contactos. Cuando se emplean contactos en derivación
como remedio contra chasquidos molestos, si no se cierran
bien pueden oírse estos chasquidos mientras estén abiertos,
15 pero el circuito telefónico sigue funcionando. Sin embargo,
los contactos se disponen de modo que su funcionamiento mis-
mo sirva para tenerlos limpios. En la mayoría de los casos
de cierre defectuoso de los contactos en derivación, como el
circuito sigue funcionando, la suciedad se desaloja, y al
20 cabo de varias operaciones vuelven a funcionar bien los con-
tactos. Con esto se reduce el número de llamadas al servi-
cio de entretenimiento por circuito de abonado, en un lapso
dado.

20 La segunda ventaja resultante del empleo de un
conductor de cuatro hilos en vez del de tres es una reduc-
ción del ruido de conductores. Este se origina habitualmen-
te en los que dan paso a corriente continua. Cuando se em-
plea un flexible de tres conductores, uno de ellos es común
al transmisor, conectado en un circuito de corriente conti-
25 nua, y al receptor. El zumbido de corriente continua en es-
te conductor se imprime en el receptor. Con el flexible de
cuatro hilos dispuesto según el presente invento, dos con-
ductores recorridos por corriente continua corresponden al
transmisor, y los dos del receptor no llevan corriente con-
30 tinua. Cualquier ruido originado en los conductores del
transmisor, en lo que respecta al receptor del circuito, se-



185620

rá amortiguado por el circuito antisecondario.

5 Debe advertirse que los conductores flexibles de la estación moderna no son alambres individuales, pues, para mayor flexibilidad, cada conductor está formado por filamentos flexibles sumamente finos de material conductor, o sea lo que se llama cable superflexible. Naturalmente, su duración es limitada, a pesar de su mayor flexibilidad; al cabo de cierto tiempo se rompen algunos de los filamentos individuales, que se juntan con otros o se separan de ellos, alterando así la resistencia del conductor, modulando el circuito e introduciendo ruido. Cuando éste llega a mdestar, el abonado reclama y ha de enviarse a un empleado que reemplace el cable. El empleo del cable de cuatro conductores en vez del de tres, al disminuir el zumbido en el receptor a causa de la rotura de filamentos, alarga materialmente la vida útil del cable, disminuyendo al mínimo las llamadas al servicio de entretenimiento por ruido en los conductores.

10
15
20 Además de los contactos de disco, de que ya hemos hablado, los cuales ponen en derivación el receptor, para reducir al mínimo el efecto de chasquidos, el circuito del presente invento se dispone de manera que si se desea, se puedan conectar a voluntad otra serie de contactos especiales de disco, en derivación en torno al transmisor y al filamento del compensador, ambos en serie. Sin embargo, el circuito del presente invento se dispone preferiblemente de modo que las pulsaciones del disco pasen por el transmisor y el filamento del compensador. Una dificultad que se observa en transmisores con resistencia variable, como
25
30 la de carbón granulado, es la de que el cierre y apertura de los resortes especiales del disco que ponen el transmi-

185620



5 sor en derivación, al comienzo y al fin de cada serie de se-
ñales, respectivamente, apelmazan la resistencia granular
del transmisor, disminuyendo la eficacia de éste. Se ha
comprobado que empleando un filtro supresor de radio, al
marcar a través de la resistencia granular no se apelmaza
ésta tanto como cuando funcionan los contactos de deriva-
ción.

10 Para evitar al oyente chasquidos molestos por
subidas bruscas de tensión, el receptor se pone también en
derivación directamente por medio de un varistor de óxido de
cobre que sirve de reductor de chasquidos. Este reductor
de chasquidos limita el volumen a un máximo inferior al mar-
gen mínimo de sensibilidad, y es necesario con el receptor
de armadura anular empleado en esta estación, por el mayor
15 rendimiento y punto de sobrecarga del receptor de armadura
anular. El reductor de chasquidos se hace parte integral
del receptor, al que permanece así directamente asociado,
lo que resulta más económico que haciéndolo aparte. Este
amortiguador, según se ha comprobado, reduce materialmente
20 la desimantación del receptor por grandes subidas de tensión,
lo cual permite utilizar un imán más barato.

25 Los circuitos de estación de abonado hoy más co-
rrientes se disponen de modo que se abran y cierren para po-
sición activa o pasiva en un punto de un solo conductor. El
presente circuito puede abrirse y cerrarse en dos puntos, o
sea en la unión con cada uno de los dos conductores del ra-
mal. Esto tiene la ventaja de reducir al mínimo la corro-
sión electrolítica originada por la tensión en el arrolla-
miento del carrete de inducción cuando sólo se abre un con-
30 ductor. También se reduce así la perturbación a causa de des-
cargas atmosféricas o cruces con líneas de fuerza. Otra ven-



taja de esta disposición es que facilita la adaptación del circuito a varios servicios, como el de intercambio de comunicaciones entre dos abonados mediante disco.

5

Las características explicadas y otras, se apreciarán en la siguiente descripción relacionada con los planes adjuntos, en los cuales indican:

La figura 1, el circuito de estación de abonado conforme al presente invento.

10

La figura 2, otra forma de realización del circuito de la figura 1.

La figura 3, la característica de pérdida del ramal, en volumen de recepción, correspondiente al presente circuito, comparada con la obtenida hasta ahora.

15

La figura 4, la curva característica de la resistencia del termistor con relación a la caída de tensión a través del filamento de la lámpara igualadora.

La figura 5, la característica de pérdida del ramal, en volumen de transmisión, correspondiente al presente circuito, comparada con la de otro circuito sin compensación.

20

La figura 6, la frecuencia en relación con la característica relativa en decibels del transmisor de la presente estación.

25

La figura 7, las características de la lámpara de resistencia, del varistor en derivación, y la característica combinada del conjunto.

La figura 8, la respuesta del receptor de armadura anular empleado en la presente estación, a un cuarto de pulgada del oído, comparada con la de otro receptor a igual distancia; y

30

La figura 9, una comparación de la frecuencia con relación a la respuesta en el receptor de armadura anular con-

185620¹¹



forme al presente invento y en otro receptor.

En la figura 1, a la derecha, se ven dos conductores de comba o ramal -1- y -2-, que se suponen prolongados hasta la central telefónica de conmutación (no dibujada). En puente entre los conductores -1- y -2-, a la derecha de los contactos del gancho -3- y -4-, normalmente abiertos, están el llamador -5- y un condensador -6- en serie. En esta disposición, como es notorio, la corriente alterna utilizada para llamar pasará al aplicarla por el puente, accionando el timbre, mientras los contactos del gancho permanecen normalmente abiertos. Según queda dicho, y por las razones antes expuestas, se emplean dos contactos -3- y -4- del gancho en el presente circuito. Los contactos -7- del disco, normalmente cerrados, se salvan en puente por el condensador -8- y la resistencia no inductiva -9-. El borne izquierdo de esta última va conectada directamente al borne bajo -10- del arrollamiento inferior -11- del carrete de inductancia. Como se ha indicado ya, los conductores que enlazan el interruptor -4-, el disco -7- y el borne -10-, así como los empleados en la derivación supresora de radiointerferencias, se hacen lo más cortos posible. La capacidad del condensador -8- es de 0,1 microfarad, y la magnitud de la resistencia no inductiva -9- de 50 ohms.

Se ha comprobado que los elementos de derivación -8- y -9- de los contactos del disco sirven para disminuir el nivel de las señales que interfieren la recepción en aparatos de radio, en unas 10 decibels, cuando el extremo izquierdo de la resistencia no inductiva -9- no se conecta directamente al borne -10- por medio de un conductor corto, según queda descrito. Cuando se conecta directamente al borne -10- mediante un conductor corto, el nivel de las señales interfe-



rentes disminuye en otros 10 a 20 decibels, lo que representa una rebaja total de 20 a 30 decibels. Las conexiones ciertas entre el interruptor -4- y el borne -10- originan, en correspondencia, una rebaja mucho mayor de la radiointerferencia por manejo del gancho de contacto.

5

Desde el borne superior -12- del arrollamiento -11- del carrete de inducción se extiende un circuito secundario de baja impedancia que pasa por el transmisor -13- y el filamento de tungsteno -14- de una lámpara incandescente -15- también llamada lámpara de lastre, y el extremo superior del filamento -14- se conecta a un contacto -3- del gancho. Dentro de la envoltura impermeable de la lámpara -15- y yuxtapuesto al filamento -14- está el termistor -16-. Este, en serie con la resistencia lineal no inductiva -17-, de unos 50 a 100 ohms, se pone en derivación directamente en torno al receptor -18- de armadura anular. El varistor -19-, compuesto de dos elementos de resistencia de óxido de cobre, dispuestos en paralelo y con polos opuestos, pone en derivación directamente el receptor -18-, y va montado en el mismo, formando parte integral y permanente del conjunto.

10

15

20

Este mismo varistor -19-, que se emplea como amortiguador de chasquidos, tiene la propiedad de preservar el termistor -16- de daños producidos por chasquidos u otras subidas de tensión que son demasiado rápidas para poder accionar el termistor -16-, el cual responde despacio a las subidas de tensión impresas en él. Si lo recorre una corriente enérgica hallándose en estado de baja resistencia, se quemará. El varistor reductor de chasquidos -19-, en cambio, responde a estas subidas bruscas y adopta un estado de baja resistencia que protege entonces el termistor -16-,

25

30

185620¹¹



sustrayéndole corriente.

Los conductores que conectan el varistor -19- y el receptor -18- se hacen lo más cortos posible. El receptor está conectado en serie con los arrollamientos -20- y -21- del carrito de inducción y el condensador -22-, y en paralelo con el transmisor -13- y el rilamento -14- dispuestos en serie. Los arrollamientos -11-, -20- y -21- constituyen un carrito de inductancia con el arrollamiento -11- acoplado inductivamente a los arrollamientos -20- y -21-. Unos contactos especiales -23- del disco ponen en derivación el receptor -18-; estos contactos se hallan normalmente abiertos, y sólo se cierran durante un intervalo que comienza poco antes y termina poco después de la apertura inicial y el cierre final del circuito de ramal, durante la impresión de la serie de pulsaciones que regula el equipo interruptor mecánico en una central telefónica de conmutación. El gancho rige los contactos -24-, que ponen en derivación el receptor -18- y permanecen normalmente cerrados mientras el circuito no funciona; se abren al retirar el microteléfono del soporte, y vuelven a cerrarse poco antes de abrirse el circuito al actuar el gancho. La función de los contactos -23- del disco y de los contactos -24- es evitar chasquidos molestos en el oído del oyente mientras se marca, así como al manipular el gancho.

El transmisor -13- y el receptor -18-, con su varistor -19- para amortiguar chasquidos, van montados en los extremos opuestos de un mango tubular, y el conjunto se llama microteléfono. El resto del aparato se aloja en el hueco de una base o pedestal, cuya parte superior sirve de soporte al microteléfono. Los contactos de interrupción -3- y -4- se accionan por el mismo microteléfono, abriéndose cuando está en su soporte, y cerrándose al levantarlo de él.



185620

Los conductores -25- y -26- enlazan el transmisor al resto del aparato alojado en la cavidad de la base, y los conductores -27- y -28- prestan igual servicio al receptor. Estos cuatro conductores se llaman caules superfle-

5 xibles, y componen juntos un cordón cuádruple. Ya se han explicado las ventajas de esta disposición.

Se ha observado que la correlación funcional de los diversos contactos de interrupción de la estación es importante si se quieren evitar chasquidos molestos en el oído de quien escucha. El contacto -4- y el borne -10- de la fig. 1 se hallan físicamente poco separados, por las razones descritas. Por consiguiente, interesa que al levantar el microteléfono del soporte se conecte primero el contacto -3-, luego el -4-, y finalmente se abra el contacto -24-. Cuando el

10 instrumento se deposita en su soporte, o cuando el interruptor de éste se hace funcionar para prevenir al operador, el contacto -24- se cierra primero, y a continuación se abren los

15 contactos -4- y -3-, por este orden.

La red antisecondaria -30-, que se describirá con detención más adelante, está conectada en derivación en torno al receptor -18- y al arrollamiento -20- del carrete de inductancia, dispuestos en serie.

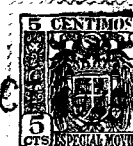
20

El varistor -31-, que consiste en un elemento no lineal de resistencia, de carcuro de silicio, capaz de dar paso a la corriente en dirección opuesta, pone en derivación el filamento de tungsteno -14-, y desempeña la doble función de proteger este filamento de subidas de tensión excesivas por efecto de las llamadas y de mejorar la igualación o compensación que proporciona dicho filamento. A continuación se explica como ocurre esto.

25

30

El filamento de tungsteno -14- tiene una resisten-



185620

5 cia relativamente baja en frío, y esta resistencia aumenta
en proporción hasta cierto límite al calentarse. Como la
tensión aplicada en la oficina central es substancialmente
constante para cada clase particular de servicio, la corrien-
te a través del transmisor variaría con la longitud del ramal,
siendo máxima para el ramal más corto y menor al alargarse
éste. El filamento -14-, por ofrecer resistencia creciente
cuando la corriente aumenta, tiende a igualar la corriente
continua para ramales de diferente longitud. La igualación
10 del volumen de transmisión depende no sólo de esta compensa-
ción de la corriente continua, sino que puede atribuirse en
grado mayor aún a la pérdida de frecuencia vocal o acústica
de la resistencia de filamento en el circuito de baja impe-
dancia del transmisor.

15 Ha de advertirse que cuando la corriente del ramal
llega a cierto valor, la que se agregue no aumenta el rendi-
miento del transmisor. Bajo este aspecto, por consiguiente,
conviene limitar el incremento de pérdida del compensador.
El varistor -31- tiene una característica opuesta a la del
20 filamento -14-; la resistencia del varistor disminuye al
aumentar la corriente que lo atraviesa. Para corrientes ba-
jas, su resistencia es tan alta que no afecta a la pérdida
de transmisión. Con corriente de ramal más alta, como en ra-
males cortos, la resistencia del varistor -31- es bastante ba-
25 ja para poderla comparar en magnitud con la del filamento
-14-. Por ejemplo, para corriente de unos 55 miliamperes, la
resistencia del filamento es igual a la del varistor, aproxi-
madamente de 180 ohms, lo que da una resistencia combinada de
90 ohms. En consecuencia, la pérdida del compensador combinado
30 de filamento y varistor se reduce, como conviene, para el caso
de corriente elevada en ramales cortos, en que sería desventa-



185620

josa una compensación mayor del transmisor, a causa del rendimiento en relación con la característica de salida con relación a corriente del transmisor. Este es uno de los aspectos más importantes del presente invento.

5 La resistencia del termistor -16- varía en respuesta a cambios térmicos en el filamento. Al aumentar en éste el calor, disminuye su resistencia. Así, en ramales cortos, la resistencia del termistor en derivación alrededor del receptor será baja, y pasará por este último una proporción menor de corriente. La resistencia lineal no inductiva -17- limita la
10 resistencia mínima, con lo que pasará por el receptor bastante corriente en los ramales más cortos.

El nuevo transmisor del presente circuito será, en general, análogo al de los sistemas conocidos, salvo su menor tamaño y peso, y el empleo de un carbón estabilizado. Pesará
15 aproximadamente 26,47 gramos, en vez de unos 56,70 gramos, como el transmisor actual. El carbón estabilizado tiene por objeto reducir el aumento habitual de resistencia del transmisor con el tiempo y el uso, así como la disminución del poder modulador. Es posible preparar el carbón del nuevo transmisor
20 más duro que hasta ahora, por el efecto limitador de la lámpara de lastre -15- sobre el circuito de alimentación por batería. Los gránulos de resistencia variable del nuevo transmisor tendrán una superficie de carbón depositado de gas metano. La superficie, en una forma de realización, se deposita sobre
25 nilla; en otra, puede depositarse sobre cuarzo. La resistencia variable puede ir cerrada herméticamente para evitar que el carbón se contamine.

El nuevo microteléfono tubular, en cuyos extremos
30 van montados el transmisor y el receptor, será más corto y pesará cuatro onzas menos que los empleados actualmente. El pe-



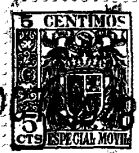
185620

5 se conjunto de transmisor y receptor será de poco más de tres onzas, en vez de cinco onzas como ahora. El objeto de hacer el mitreteléfono más corto es colocar el transmisor a menos distancia de los labios del locutor cuando se sostiene con el receptor aplicado al oído. Se ha visto que los mejores resultados se obtienen cuando la distancia del centro del receptor al centro del transmisor es de unos 14,3 cm.; el plano de la superficie exterior del transmisor forma un ángulo de $32-1/2$ grados aproximadamente con el plano del receptor; y el centro del transmisor queda a unos 3,17 cm., del plano del receptor.

10 La figura 9 muestra una característica medida, curva -1-, del receptor de armadura anular que ha de emplearse en el presente circuito, comparada con una característica medida, curva -2-, del receptor HAL de la Western Electric Company. Este último receptor está considerado en el ramo como uno de los mejores. Se observará que el nuevo receptor tiene un volumen de unos 5 decibels más que el receptor HAL, y su respuesta a diversas frecuencias abarca unos 800 ciclos más que la del receptor HAL.

20 El receptor de armadura anular, además, tiene una impedancia acústica, o relación de presión a velocidad de volumen, inferior a la de otros receptores, lo que contribuye a la recepción cuando se sostiene separado de la oreja. La figura 8 muestra la respuesta del nuevo receptor, curva -1-, y del receptor HAL, curva -2-, cuando se sostienen ambos a $1/4$ de pulgada del oído. El ruido de dispersión bajo el casco del nuevo receptor se reduce también a frecuencias más bajas.

25 El transmisor empleado en el circuito del presente invento, a pesar de ser más pequeño y ligero que los empleados hasta ahora, proporciona un incremento en volumen de 30 unos 5 decibels, resultante de la acumulación de incrementos



por los tres factores mencionados a continuación.

5 12.- Con el empleo del compensador perfeccionado del presente invento, la corriente continua que pasa por el transmisor se limitará a unos 100 milismperes. Esto hace posible aumentar la eficacia moduladora del transmisor sin aumentar el zumbido en éste.

10 21.- El uso de carbón estabilizado en el transmisor evita la pérdida de eficacia moduladora por la acción del tiempo, y disminuye las variaciones de resistencia del transmisor. Este permite duplicar la resistencia del transmisor cuando está nuevo, con el consiguiente incremento en la potencia de entrada de corriente continua.

15 32.- Se logra un incremento usando el microteléfono tubular más corto, por quedar el transmisor más cerca de los labios del locutor. Este incremento compensa de sobra la pérdida por reducción del diámetro del diafragma, que pasa de 5,08 cm. a 4,57 cm., con el fin de reducir el peso del instrumento.

20 A base de ensayos de laboratorio y cálculos de calidad, se ha determinado la característica de frecuencia requerida en el nuevo microteléfono. El aparato se dispuso para desconectar a un límite superior de 3600 ciclos, pues la línea cargada conectada en la instalación telefónica se desconecta a 3600 ciclos, y no conviene que la respuesta de recepción sobrepase el margen de las señales incidentes. Para
25 mejorar la articulación y naturalidad, se ha visto que la característica conjunta debe subir unos 6 decibels por octava hasta 3000 ciclos. Por estas consideraciones y las características de respuesta a frecuencias del carrete de inducción y del nuevo receptor, las características del trans-
30 misor necesario, a las que se aproxima mucho el nuevo trans-

185620



5 misor, son como indica la figura 6.

La curva de la figura 6 expone el efecto útil del transmisor, referido a un valor de 800 ciclos. Es decir, el efecto útil del transmisor a 800 ciclos se toma como normal o cero, deduciéndose las variaciones en el efecto útil, a partir del valor normal, para una entrada constante, en todo el margen de frecuencias. El aumento de efecto útil en la porción derecha de la curva viene a ser de 6 decibels por octava hasta 3000 ciclos, lo que da los mejores resultados, según la experiencia. Se observará que en la parte izquierda de la curva, con el margen de frecuencia más baja, inferior a 200 ciclos, el efecto útil se reduce, en proporción creciente, cuanto menor es la frecuencia. Esto sirve para reducir la transmisión de los ruidos respiratorios, que son de frecuencia baja, inferior a 200 ciclos.

Los factores fundamentales a base de los cuales se ha proyectado la transmisión en el circuito de estación de abonado conforme al presente invento, son el transmisor y el receptor de las características antes descritas. El uso general de estos instrumentos en el sistema telefónico se hace posible incorporando al circuito de estación los elementos compensadores de la transmisión, para igualar la transmisión y la recepción, mediante un equilibrio mejor de secundarios, valiéndose de un carrete de inducción reformado y de un condensador de transmisión mejorado.

En la figura 7, la resistencia del filamento -1- de la lámpara se indica en la curva -1-, y la tensión a través de la lámpara en la curva -2-; la resistencia del varistor -3-, en la curva -3-, y la resistencia conjunta, en la curva -4-. La corriente en ramales cortos se limita a un valor inferior en general a 100 miliamperes. A esto hay una



185620

5 excepción. Cuando el ramal del abonado y el circuito de
estación se conectan a un cable interurbano de 48 volts,
la corriente en un ramal corto puede llegar hasta 125 miliam-
peres. Esta limitación de la corriente a través del trans-
misor, según queda descrito, hace posible emplear el trans-
misor reseñado sin crepitación en ramales cortos. El fila-
mento de lámpara, como puede observarse en la figura 1, es-
tá en la malla del transmisor del circuito de estación, la
cual es de baja impedancia. Esto proporciona una compensa-
10 ción muy considerable de las pérdidas del ramal transmisor
y especialmente evita un excesivo volumen de transmisión en
ramales cortos, volumen que, de otro modo, dado el efecto
útil del transmisor y el receptor empleados en esta esta-
ción, traspasaría el límite mínimo o umbral de sensibilidad
15 en ciertas condiciones. En ramales largos, la resistencia
del filamento compensador ocasiona una pérdida de 1 decibel.
Las características de pérdida del ramal en volumen de trans-
misión, comparadas con la de la estación de abonado -302-
de la Western Electric Company, que hoy se tiene en el ramo
20 por una de las mejores, se exponen en la fig, 5. Las líneas
llenas representan las curvas del circuito del presente in-
vento, y las de trazos, las de la estación -302-. Las cur-
vas -1-, -2- y -3- se obtuvieron en tres diferentes situa-
ciones de la oficina central, a saber: con la nueva estación
25 y el ramal de abonado conectados a través de ramales de ca-
libre -26- a un cable interurbano de 48 volts. a un cable
local de 48 volts y a un cable local de 24 volts, respecti-
vamente.

30 Las curvas -4-, -5- y -6- de la figura 5 represen-
tan las variaciones de pérdidas del ramal en decibels co-
rrespondientes a la estación -302-, conectada por ramales de

185620



5
10
calibre -26-, de distancias indicadas en las abscisas, a un cable interurbano de 48 volts, a un cable local de 48 volts y a un cable local de 24 volts, respectivamente. En estas curvas, se toma como cero el caso de ramal cero para conexión entre el instrumento -302- y un cable interurbano de 48 volts. Debe observarse que las curvas de la estación -302- descienden hacia la derecha con más intensidad que las curvas de conexión del nuevo aparato a los cables respectivos, lo que supone una pérdida mayor en la estación -302- que en la nueva, al alargar los ramales.

15
20
La curva de la figura 4 muestra la característica de la resistencia -16- del termistor en relación con la baja de tensión a través del filamento -14-. A cero volt, la resistencia del termistor es de unos 2500 ohms, de modo que en ramales largos, cuando pasa corriente baja por el filamento -14-, la resistencia de la derivación en torno al receptor será relativamente elevada, y pasará casi entera la corriente por el receptor, por ser su resistencia relativamente baja. En ramales más cortos, con más corriente en el filamento -14-, la tensión a través de éste será del orden de 5 a 25 voltios, y la resistencia del termistor será menor, del orden de 180 a 100 ohms.

25
Cuando el elemento de termistor -16-, en serie con la resistencia no inductiva -17-, se pone en derivación a través del receptor -18- de armadura anular, que tiene una impedancia de 100 ohms a 1000 ciclos, la característica de pérdida de recepción en el nuevo aparato es como se indica en la figura 3.

30
La ordenada de las curvas -1-, -2- y -3-, en la figura 3, muestra las pérdidas del ramal en volumen de recepción para el caso en que la nueva estación esté conectada

185620



5 por ramales de conductor de calibre -26-, de las longi-
tudes indicadas en las abscisas, a un circuito de cable
local de 24 volts, a un cable local de 48 volts, y a un
cable interurbano de 48 volts, en la oficina central. Es-
tas pérdidas pueden compararse con las señales en las cur-
vas -4- y -5- de la figura 3. La curva -4- indica la pér-
dida del ramal en volumen de recepción para el caso en que
la estación -302- esté conectada por ramales de calibre
-26- y de las longitudes marcadas a un cable local de 24
10 volts, o de 48 volts, y las curvas son idénticas en la ma-
yor parte de su trayectoria, salvo en ramales de menos de
3000 piés, en cuyo caso hay una ligera variación entre
ellas, pues las longitudes de los ramales se aproximan a
cero. La curva -5- muestra la pérdida del ramal en recep-
15 ción, al conectar a un cable interurbano de 48 volts.

En las curvas de la figura 3, se toma como pér-
dida cero el caso de ramal cero para un cable local de 48
volts. En cada ejemplo hay una pérdida creciente con la
estación -302- al alargar los ramales, mientras que con la
20 nueva estación son las pérdidas mucho menores en ramales
largos. En ramales cortos, las pérdidas en ambas estacio-
nes vienen a ser iguales para los tres géneros de cable.
Para ramales cortos, el volumen de recepción del instrumen-
to -302- es satisfactorio, y no conviene aumento ninguno
25 en el nuevo, pues con ello la recepción resultaría demasia-
do sonora.

El aumento de eficacia de la estación de abona-
do requiere una mejora correspondiente del equilibrio de
secundarios, o de lo contrario éstos serán excesivos, dando
30 motivo a quejas de los abonados. El incremento conjunto
para ramales de transmisión y de recepción, en el nuevo



instrumento, para ramales largos, viene a ser de 10 decibel. El equilibrio de secundarios del aparato debe mejorarse en esta proporción para ramales largos. Para ramales cortos, el secundario se reduce por la acción del compensador o igualador.

Se ha observado el método siguiente para trazar la red de equilibrio -30- de la estación de abonado del presente invento. Se conectó una impedancia variable a través de los bornes -12-32- de la red. Luego se aplicó al circuito de transmisor una serie de frecuencias sencillas seleccionadas, dentro del margen de frecuencias propio de la estación proyectada, y, a cada frecuencia, se ajustó la impedancia variable hasta reducir a cero la corriente de secundarios en el receptor. La impedancia variable, esto es, el valor de resistencia y de reactancia, se determinó así para cada frecuencia y para cada línea. Luego se llevaron a una gráfica los valores de resistencia y reactancia necesarios para cada frecuencia. Una red con impedancias correspondientes a los valores marcados proporcionaría, según esto, un secundario bajo para todos los factores variables que afectan al equilibrio de secundarios, esto es, para el carrrete de inducción, condensador de estación, etc., según las condiciones particulares de la línea.

Queda luego el problema de hallar una realización material de red compensadora que se adapte a los valores marcados de resistencia y reactancia de la gráfica para las diferentes frecuencias. Esto puede calcularse matemáticamente, pero se encuentra una solución satisfactoria aplicando un conocido método gráfico.

La red indicada para la nueva estación de abonado, siguiendo el procedimiento descrito, es una red de dos bornes, con tres ramas paralelas, a saber: una resistencia

185620¹¹⁰⁰



5 y una inductancia en la primera rama, una resistencia sola-
mente en la segunda, y una resistencia y una capacitancia
relativamente grande en la tercera. Se ha observado, sin
embargo, que esta red puede imitarse muy bien con un peque-
ño autotransformador de grandes pérdidas y un pequeño con-
densador, dispuestos como se expone en la figura 1.

10 La red de equilibrio o compensación -30- real-
mente empleada en el nuevo instrumento, por consiguiente,
es una simulación eléctrica de la red indicada como neces-
aria por la medición empírica ajustada al cálculo o estima-
ción gráfica antes descrito. La red simulada consiste, como
indica la fig. 1, en un autotransformador -34- con su lado
inferior conectado a bornes -32- y -12-, y el superior co-
nectado a una pequeña capacitancia -35- de 0,2 microfarad
15 aproximadamente. Además, parte del arrollamiento está en
cortocircuito, por ejemplo, mediante la conexión -36-, para
originar dispersión. La dispersión introducida por el corte-
circuito -36- en torno a una parte del carrete del transfor-
mador sustituye a la resistencia. El pequeño condensador
20 -35-, en virtud de la acción del autotransformador, equiva-
le a un condensador grande. La inductancia del autotrans-
formador corresponde a la indicada como necesaria en la red
fundamental.

25 La red antisecondaria empleada en la nueva esta-
ción de abonado proporciona una mejor compensación de secun-
darios, en virtud de dos características, como sigue:

1º.- Un circuito antisecondario depende de un
efecto compensado de puente de Wheatstone. Para conseguir
un buen equilibrio es necesario, en el circuito que se haya
30 elegido, que las autoimpedancias de los arrollamientos del
carrete de inducción sean infinitas, mientras que sus pro-



185620

pías autoimpedancias son relativamente bajas. La presente red compensadora tiene por objeto tener en cuenta esta distorsión y contrarrestar su efecto.

5 21.- El trazado de la red es tal que se compense la tonalidad secundaria en todo el margen de frecuencias más bien que en una sola frecuencia, como en el caso del circuito antisecondario de la estación -302-, compuesto de una sola resistencia. La extensión del equilibrio de secundarios por todo el margen de frecuencias es necesaria en la nueva
10 estación a causa de la respuesta de los instrumentos a una banda de frecuencias más amplia. La nueva estación responde a frecuencias más altas y a secundarios de estas frecuencias, y tiende a producir zumbidos que resultarían muy molestos. El nuevo circuito antisecondario, que abarca todo el margen
15 de frecuencias, elimina los zumbidos secundarios a frecuencias altas.

 La nueva estación, además de proporcionar un volumen aumentado en 10 decibels para ramales largos, sin aumentar la tonalidad secundaria, ofrece una característica de
20 frecuencia que simula la transmisión aérea directa a la distancia de un metro. Esto se denomina comúnmente transmisión ortotelefónica, y a menudo se emplea como referencia. El oído, a causa de efectos de rerracción y otros factores, tiene una resonancia aproximada de 13 decibels a 3000 ciclos.
25 Esta característica de frecuencia se tiene en el transmisor de la nueva estación mientras la característica del receptor permanece fija, según queda descrito, naciendo así la transmisión ortotelefónica en conjunto.

 En la figura 2, donde se expone otra forma de realización, se omiten el termistor -16- y la resistencia -17-
30 que riguran en el ejemplo de la figura 1. El varistor -40-



1108

185620

1, caracterizado porque el elemento es un filamento de lámpara.

5 3.- Estación telerónica según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por un termistor en el circuito de recepción para regular su incremento o ganancia, en respuesta a cambios de calor en el elemento.

10 4.- Estación telerónica según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por un segundo varistor conectado al carrerete de inductancia del teléono para reducir el incremento del circuito receptor con ramales cortos.

5.- Estación telerónica según la reivindicación 3, caracterizado por una resistencia lineal no inductiva, en serie con el termistor, para mantener el nivel de señales a una magnitud mínima prefijada.

15 6.- Estación telerónica según la reivindicación 4, caracterizado por una resistencia lineal no inductiva, en serie con el segundo varistor, para mantener el nivel de señales a una magnitud mínima prefijada.

20 7.- Estación telerónica según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un varistor que pone directamente en derivación el receptor, para reducir los chasquidos en el mismo y preservar el termistor de las subidas bruscas de tensión.

25 8.- Estación telerónica según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un supresor de radiointerferencias que pone en derivación los contactos del disco marcador, y comprende un condensador y una resistencia no inductiva, estando uno de los bornes del supresor directamente conectado al carrerete de inductancia del teléfono, para que este carrerete contribuya a suprimir radiointerferencias.

30

185620



9.- Estación telefónica según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un circuito antisecondario que funciona para todo el margen de frecuencias de la estación, y comprende un autotransformador y un condensador que lo pone en derivación.

5

10.- Estación telefónica según la reivindicación 9, caracterizado por un cortocircuito en torno a varios arrollamientos del autotransformador, para simular el efecto de resistencia dispuesta con relación a los arrollamientos del autotransformador de manera que produzca el efecto de una capacitancia mayor.

10

11.- Estación telefónica de abonado.

Esta memoria consta de treinta páginas, escritas por una sola cara.

BARCELONA, 11 OCT. 1948

P.A.

JOSÉ MARQUEN
P.A.



185620

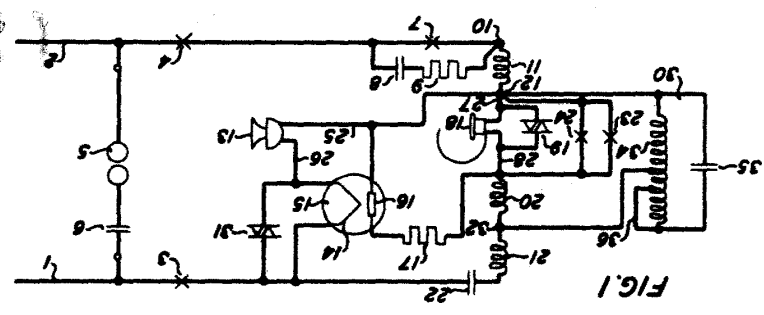


FIG. 1

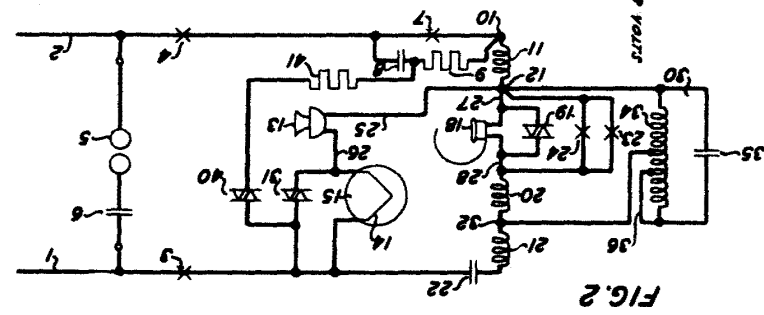


FIG. 2

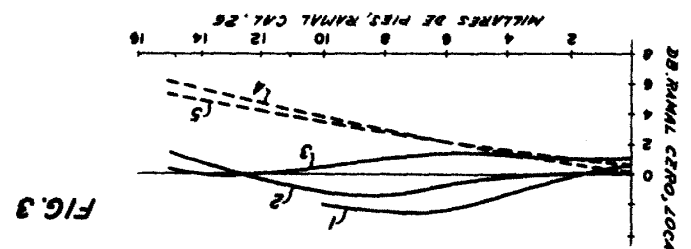


FIG. 3

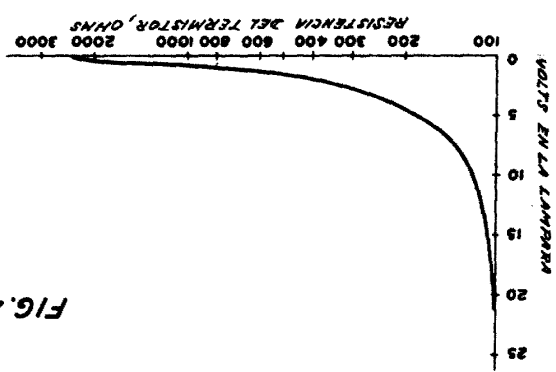


FIG. 4

JOSÉ M. EOLIBAR
P. P.
P. P.



185620

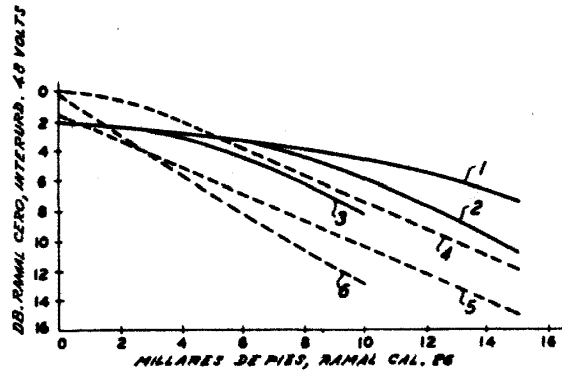


FIG. 5

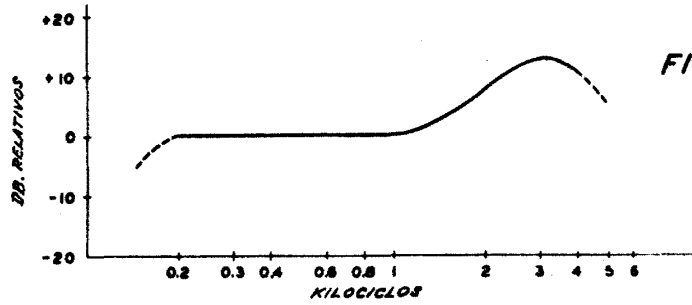


FIG. 6

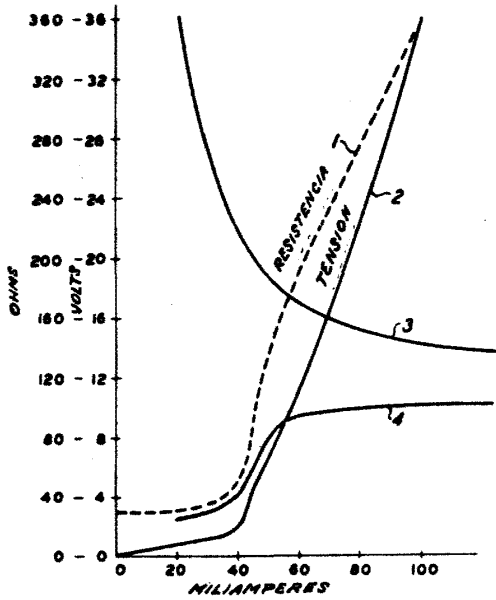


FIG. 7

P. A. JOSE M. SORDAN

Handwritten signature



185620

FIG. 8

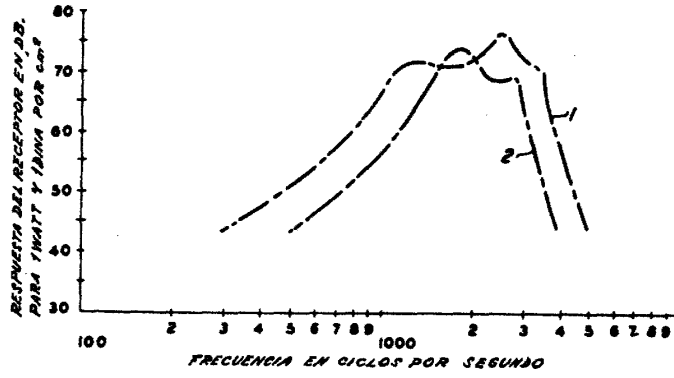
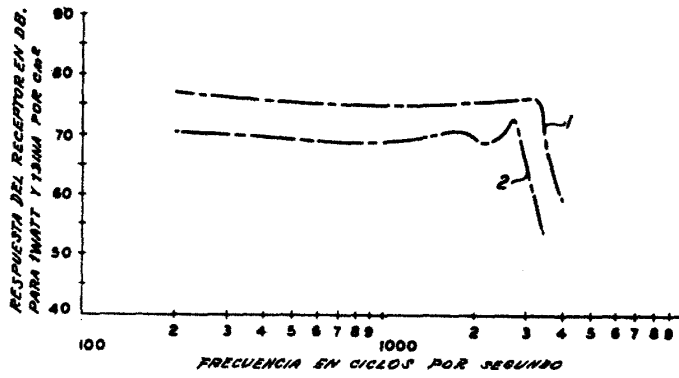


FIG. 9



P.A.

W. E. WEST