

JE.

263736

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 NEW YORK (E.U.) 195 Broadway,

por:

"Sistema telefónico".

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

Este invento se refiere a aparatos de subestación telefónica, y más concretamente a generadores de señales de llamada provistos de transistores para aparatos telefónicos.

5 En la patente belga nº 582.408 se reseña un generador de señales de llamada de frecuencia múltiple para

teléfonos de abonado, el cual emplea un oscilador de un solo transistor para producir dos frecuencias escogidas para cada cifra al manipular cualquiera de los pulsadores de una serie. Diez de estos pulsadores, cada uno dispuesto para seleccionar un par distinto de frecuencias, permite cifrar la información de llamada del abonado.

Según se propone en la antedicha patente, el generador de señales de llamada está efectivamente conectado a través de una resistencia que, cuando se manipula un pulsador, se conecta en serie con los dos conductores de la línea telefónica, con lo que se obtiene energía para el oscilador de transistor en virtud de la caída de tensión a través de esa resistencia. Cuando no se manipula ningún pulsador, el circuito verbal se halla conectado a través de los conductores de línea, como en la práctica telefónica corriente, y el transmisor telefónico es excitado igualmente por la corriente suministrada por la estación central.

Se ha comprobado que esta disposición es satisfactoria para señales verbales y de pulsador, pero presenta ciertas limitaciones. En primer lugar, la resistencia en serie absorbe 50% o más de la potencia de señalización, de manera que ha sido necesario hacer funcionar el oscilador de señales de llamada a un elevado nivel para que esa absorción, unida a la atenuación normal en la línea de mayor longitud, no llegue a disminuir el nivel de la señal de llamada recibida por debajo del punto en que la presencia de tensiones interferentes, como el tono de numeración o selección, puede impedir que llegue al receptor de señales de llamada situado en la estación cen-

tral. Tal limitación impone condiciones de régimen bastante rigurosas al oscilador en cuanto se trata de líneas largas, y, en particular, plantea un problema de disipación excesiva en el transistor cuando la línea es de corta longitud.

5 Otra dificultad se presenta en relación con el precipitado cambio de conexión para reponer el circuito verbal cada vez que se manipula un pulsador. Al cambiar el circuito, varía la resistencia global del aparato desde la normal de 200 hasta unos 600 ohmios. Por consi-
10 guiente, a cada manipulación de pulsadores, además de las dos frecuencias de llamada engendradas y transmitidas desde el aparato telefónico, experimenta una reducción gradual la corriente continua que circula por la línea
15 telefónica. La disminución de corriente continua puede ser suficiente para que se interrumpa la conexión con la estación central. Además, los componentes transitorios engendrados por el cambio de nivel de la corriente continua, y que coinciden con la señal de llamada, originan
20 interferencias.

Otra limitación del sistema de llamada de frecuencia múltiple con pulsadores consiste en que el fenómeno conocido por distorsión de frecuencia o atenuación desigual de las distintas frecuencias durante la trans-
25 misión hace que los dos componentes de señalización sean de amplitud substancialmente distinta al ser transmitidos por una línea larga. Esta diferencia de amplitud dificulta que la señal sobrepase al tono selector u otra interferencia, como ya se ha dicho, para ser adecuadamente
30 detectada por el receptor de la estación central.

Teniendo en cuenta esas limitaciones, un objeto general de este invento es mejorar el funcionamiento de aparatos de llamada telefónica de frecuencia múltiple.

Otro objeto de este invento es aumentar la eficacia señalizadora de los circuitos de llamada por pulsadores en un aparato telefónico.

Otro objeto de este invento es mantener una resistencia substancialmente uniforme en el aparato telefónico durante la conversación y la llamada con pulsador.

Otro objeto más de este invento es proporcionar una compensación de la frecuencia para señales de llamada de frecuencia múltiple.

Estos objetos se consiguen de conformidad con el invento, del cual se representa una forma de realización en el plano. Comprende un circuito verbal asociado a un generador de señales de llamada, con un solo par de terminales de línea, a los que se conecta el circuito verbal, que comprende un transmisor, un receptor, una bobina de inducción y una red compensadora de línea, como es corriente en telefonía. Normalmente conectados a través de la bobina de inducción por medio de un conmutador de reconexión hay un par de circuitos oscilantes conectados en serie y provistos de contactos selectivos de sintonización gobernados por un sistema de pulsadores. La inducción de cada circuito oscilante tiene dos arrollamientos complementarios estrechamente acoplados, conectados respectivamente a los circuitos del emisor y de la base de un transistor. Esta disposición proporciona un trayecto para la energía de acoplamiento desde la salida a la entrada del transistor, a fin de crear condiciones para en-

gendar oscilaciones. El transmisor del circuito telefónico se conecta por medio de un contacto normalmente cerrado del conmutador de reconexión, y entonces, el accionamiento de cualquiera de los pulsadores y el consiguiente del conmutador de reconexión abre el circuito del transmisor. El receptor se conecta asimismo por medio de un contacto normalmente cerrado de este conmutador, de modo que los tonos de señal producidos mientras se oprime un pulsador no suenan demasiado altos para el abonado. Al mismo tiempo, el circuito emisor-colector del transistor se conecta a través de una parte de la bobina de inducción y la red compensadora de línea del circuito verbal, para acoplar la energía procedente del generador de señales de llamada dirigida a la línea telefónica.

Un aspecto de este invento consiste en la conexión alternada del transmisor telefónico y del generador de señales de llamada multifrecuentes con el circuito de la bobina de inducción, a cada accionamiento del pulsador de señales de llamada.

Otro aspecto de este invento se relaciona con el acoplamiento del oscilador a transistor sólo a una parte de la bobina de inducción, para utilizar ésta como autotransformador durante la señalización.

Otro aspecto del invento radica en el acoplamiento del oscilador a transistor con la red antiarmónica, para proporcionar una compensación de frecuencia al generador de señales de llamada.

Otro aspecto más de este invento es el empleo de los elementos ecualizadores de línea no lineales de la red de transmisión verbal como limitadores de suministro

de tensión al oscilador de señales de llamada.

Estos y otros aspectos de este invento podrán comprenderse mejor por la siguiente descripción detallada, con referencia al plano, en el que indican:

5 La figura 1, una representación del esquema eléctrico de un circuito de subestación telefónica conforme al presente invento.

10 La figura 2, una gráfica de las características eléctricas, DC en corriente continua y AC en corriente alterna, de un elemento no lineal utilizado en este invento, tomándose en el eje de las abscisas la corriente continua en miliamperios, y en el de las ordenadas la resistencia en ohmios.

15 La figura 3, una gráfica de los niveles relativos de señales de llamada en los terminales de la instalación de abonado, tomándose la frecuencia en ciclos por segundo en el eje de abscisas, y la amplitud en decibelios a menos de 1 voltio en el de ordenadas.

20 En el plano, la figura 1 muestra un circuito de abonado telefónico conectado, a través de un par de contactos 11 y 12 que se cierran al levantar el auricular, con un par de conductores de línea L1 y L2, a una estación central telefónica 13 que comprende un receptor de
25 señales de llamada del tipo reseñado en la patente belga nº 579.692. Entre el conductor de línea L2 y tierra se halla conectado un timbre telefónico 14 corriente.

30 Del contacto 11 del interruptor se deriva el generador 15 de señales de llamada descrito a continuación, y entre los contactos 11 y 12 está conectada la bobina de inducción L, que comprende arrollamientos auxiliares en

serie 20, 21 y 22, con un elemento de resistencia 23 no lineal, por ejemplo, un varistor Western Electric 312E de carburo de silicio en serie entre los arrollamientos 20 y 21. Otra derivación comprende el conductor 24, la
5 resistencia 25 y un varistor 26 similar al 23, por ejemplo, un varistor Western Electric 312D, y el conductor 27. Las características no lineales de los varistores 23 y 26 se aprovechan para ecualizar las líneas, es decir, para regular, en función de la longitud de la línea,
10 las sensibilidades de transmisión y recepción del aparato telefónico, y al mismo tiempo, para mantener un grado apropiado de supresión de armónicos.

Conectado a la unión entre los arrollamientos 21 y 22 de la bobina de inducción L está el ramal transmisor, que comprende una pequeña resistencia en serie 30,
15 el transmisor telefónico 31, un contacto normalmente cerrado 32 y la armadura 33 del conmutador de reconexión 34, así como un conductor 35 que termina en la unión entre el varistor 23 y el arrollamiento 20. Por consiguiente, el transmisor telefónico 31 está en derivación con el
20 arrollamiento 21 y el varistor 23 cuando el conmutador 34 se halla en posición de reposo.

El varistor 23 es un elemento no lineal de la red antiarmónica 36, que comprende además, en derivación
25 con este varistor, un condensador pequeño 40 de alrededor de 0,04 microfaradios, y una resistencia 41 en serie con un condensador 42 más grande, del orden de 2 microfaradios.

La rama del receptor telefónico se extiende desde
30 el terminal 43 de la red antiarmónica 36, a través del

arrollamiento 44, acoplado en serie a la bobina de inducción L, al conductor 45, al receptor 46, al contacto disruptivo 50 del conmutador 34 y al conductor 35 que va a la unión 51. En presencia de corrientes verbales en el transmisor, la tensión inducida en el arrollamiento 44 entre los terminales 43 y 52, por acoplamiento a la bobina de inducción, es aproximadamente igual y está en fase con la desarrollada a través de los terminales 43 y 51 de la red antiarmónica. En consecuencia, la tensión entre las uniones 51 y 52, a través de las cuales está conectado el receptor, es aproximadamente nula en presencia de corriente verbal. Esta es una forma clásica de circuito verbal antiarmónico, y su eficacia depende de la relación entre la impedancia de la red antiarmónica 36 y la que presenta al aparato la línea L1, L2.

Además del circuito de corriente verbal descrito, desde el contacto 11 del interruptor se extiende por el conductor 60 un ramal hasta un par de bobinas 61 y 62 conectadas en serie, con condensadores 66 y 67 dispuestos para conectarlos a través de las respectivas bobinas 61 y 62 al accionar uno de los pulsadores de llamada, no dibujados, cada uno de los cuales cierra uno de los contactos 68 o 69. Este ramal continúa por el conductor 63, un segundo contacto normalmente cerrado 64 del conmutador 34 y el conductor 35, a la unión 51. Por tanto, los arrollamientos 61 y 62 se hallan normalmente en derivación respecto al arrollamiento 20 de la bobina de inducción L. Cuando el aparato telefónico se conecta a la línea, y el conmutador 34 se halla en reposo, parte de la corriente de la línea pasa por los arrollamientos 61 y 62, mientras

que la mayor parte pasa por el arrollamiento 20 de la bobina de inducción L. Cuando es accionado el conmutador 34, se interrumpe el circuito de los arrollamientos 61 y 62.

5 Un segundo ramal desde el conductor 60 constituye el circuito del colector 70 de un transistor 71. Este transistor comprende un electrodo de base 72, con un par de arrollamientos en serie 73 y 74 conectados, por el conductor 75 y una resistencia 76, al contacto normalmente
10 te abierto 77 del conmutador 34. Derivando individualmente los arrollamientos 73 y 74 hay dos varistores 80 y 81, por ejemplo, dos varistores Western Electric 100A de sílice, cuyas características de resistencia no lineal regulan la magnitud de cualesquiera tensiones de corriente
15 alterna desarrolladas a través de los arrollamientos 73 y 74. El transistor 71 comprende también un electrodo emisor 82 conectado a través de una resistencia 83, bobinas 84 y 85 en serie y conductor 86 al ramal del transmisor telefónico, por el empalme 90. Las bobinas 61, 73
20 y 84 están arrolladas sobre un núcleo común, y tienen un estrecho acoplamiento magnético mutuo. Análogamente lo tienen las bobinas 62, 74 y 85. La polarización de la base del transistor 71 se deriva a través del varistor 91 y la resistencia 92, que forman con la resistencia 76
25 un divisor de tensión entre los puntos 51 y 90 cuando se acciona el conmutador 34.

El funcionamiento de los circuitos de timbre y verbal de este circuito de subestación no está modificado. En particular, el timbre se excitará al aplicar una señal
30 de aviso en la oficina central entre tierra y el conductor L2.

En lo que concierne al circuito verbal, cuando se levanta el auricular corriente de su base en el teléfono se cierran los contactos 11 y 12 del interruptor, para que circule la corriente por los conductores de línea L1 y L2 al circuito verbal, a través del arrollamiento 20, por el conductor 35, la armadura 33 y el contacto normalmente cerrado 32 del conmutador 34, el transmisor 31, la resistencia 30, el arrollamiento 22 y el conductor de línea L2. Esta corriente continua excita el transmisor 31 del teléfono. La corriente verbal local en el transmisor se introduce en el ramal de la bobina de inducción entre los terminales 51 y 93, y luego, por autotransformación, mediante los arrollamientos 20, 21 y 22, en los conductores de línea L1 y L2. Como ya se ha indicado, la tensión de conversación inducida en el arrollamiento 44 acoplado a la bobina de inducción es compensada en substancia por la caída de tensión en la red antiarmónica entre los terminales 43 y 51, y por ello no se desarrolla tensión entre los terminales 51 y 52. El mensaje que llega por la línea L1, L2 no se compensa, y llega al ramal receptor, donde lo percibe quien escucha en el receptor 46.

El mecanismo de llamada emplea varios pulsadores al menos diez, cada uno de los cuales genera dos tonos que persisten mientras aquél se mantiene oprimido. En esta posición, el circuito verbal está inactivado.

El accionamiento de un pulsador acciona tres interruptores, o sea uno de los contactos 68, uno de los contactos 69, y por último, el conmutador común 34, que comprende el contacto 50. En el dibujo, el conmutador 34

se representa en la posición normal (de conversación).

5 Se pulse o no un pulsador, el funcionamiento del aparato telefónico depende de la corriente continua suministrada por los conductores de línea L1 y L2 desde la central telefónica 13. Siempre que se levante el auricular y se cierren los contactos de línea L1 y L2, circula por los conductores L1 y L2 corriente continua de 25 a 200 miliamperios, lo cual está supeditado en parte a la longitud de la línea desde la subestación a la estación central. Con una línea normal o corta, el circuito primario de corriente continua va desde el conductor de línea L1, por el interruptor de línea L1, el conductor 17, los arrollamientos 20, 21 y 22 de la bobina de inducción y el varistor intermedio 23, el conductor de retorno 18 y el contacto del interruptor 12, al conductor de línea L2. Un circuito secundario de corriente continua sigue el conductor 24, la resistencia 25, el varistor 26 y el conductor 27. Estos circuitos se combinan para dar al aparato una resistencia baja y mantener así una tensión reducida a través de los conductores de línea L1 y L2. Se suministra selectivamente corriente continua al transmisor 31 o al transistor 71, a partir de la caída de tensión, sobre todo a través del varistor 23.

25 En líneas cortas, la resistencia a la corriente alterna, así como a la corriente continua de ambos varistores 23 y 26 se reducen, con relación a sus resistencias correspondientes en líneas largas, por la corriente incrementada que conducen. En consecuencia, el varistor 26 reduce las sensibilidades de transmisión y recepción del aparato telefónico más en líneas cortas que en las largas,

30

operando como derivación variable entre los conductores de línea L1 y L2. Simultáneamente, el cambio de resistencia a la corriente alterna en el varistor 23 hace variar la impedancia efectiva de la red antiarmónica 36 de manera que compensa los cambios de impedancia efectiva de línea producidos por el varistor 26, y mantiene así una supresión satisfactoria de armónicos. Este proceso, clásico en la especialidad, se conoce por ecualización o compensación de la línea, y tiende a ajustar las sensibilidades del aparato telefónico corrigiendo diferencias de transmisión a la estación central.

Durante la fase de desconexión sin enviar señal la corriente del colector del transistor 71 es efectivamente cero. El emisor y la base del transistor 71 están a una tensión substancialmente igual, porque no se aplica polarización a la base a través del contacto 77 del conmutador 34.

La principal caída de tensión de corriente continua en el conjunto del aparato telefónico se produce entre los terminales 51 y 59. En una línea máxima de abonado, esta caída de tensión viene a ser de 4 voltios; en una línea sumamente corta, su elevación viene restringida por el varistor 23 a unos 10 voltios. Para corrientes del colector reguladas a unos 10 miliamperios por los diodos polarizadores 91, se elimina una disipación excesiva en el transistor. El varistor 23, cuya función principal es la de elemento no lineal de la red antiarmónica 36, y el varistor 26, cuya función principal es la de elemento no lineal para regular la transmisión de la corriente verbal, se combinan para desempeñar además la función de re-

regular la tensión del colector, y con ello la energía que debe disiparse mientras se emite una señal de pulsador por el transistor 71.

Siempre que se acciona un pulsador, se cierran los dos contactos que corresponden al par de frecuencias que indican la cifra, e inmediatamente después es accionado el conmutador 34. El funcionamiento del conmutador 34 corta el circuito transmisor al abrirse el contacto 32, introduce una atenuación en el circuito receptor al abrirse el contacto 50, que normalmente cortocircuita la resistencia 57, activa el oscilador de transistor estableciendo la polarización de la base al cerrarse el contacto 77, y provoca la oscilación de las dos bobinas 61 y 62 al interrumpir la corriente continua a través de ellas cuando se abre el contacto 64. El transistor 71, funcionando como amplificador en clase A, sostiene las oscilaciones provocadas en amplitudes reguladas por los varistores 80 y 81, y estas oscilaciones se introducen en la bobina de inducción, de donde van a los conductores de línea L1 y L2.

La salida se toma del transistor entre el conductor 86 del circuito del emisor y la resistencia 30, en el terminal 93, y el circuito del colector, por el conductor 60. La amplitud de la tensión de las señales de llamada aumenta por la acción autotransformadora de los arrollamientos 20, 21 y 22 de la bobina de inducción. A pesar de alguna pérdida producida en la señal de llamada por la presencia de la resistencia 30 y del varistor 23, la bobina de inducción proporciona todavía alrededor de 1,4 a 1 de aumento en amplitud, con lo que es posible maniobrar

el transistor 71 a una tensión de corriente alterna, y por ello a una tensión del colector de corriente continua, mas bajas que las disponibles hasta ahora para los mismos órdenes de señales de llamada.

5 La presencia de la red antiarmónica 36, que comprende en particular el varistor 23 que presenta las características expuestas en la figura 2, en el acoplamiento entre el generador de señales de llamada y la línea, tiene otro efecto ventajoso. Según se ha indicado antes,
10 el varistor 23 introduce alguna atenuación en las señales de llamada del transistor. Este varistor 23 está derivado por un condensador 40 que proporciona un grado de compensación de frecuencia a la señal de llamada. Por encima del margen de señales de llamada de 679 a 1477 ciclos por
15 segundo, hay una diferencia aproximada de 2 decibeles en la tensión terminal por la presencia del varistor 23 de atenuación derivado por el condensador 40. La introducción de esta preatenuación de las frecuencias de señal más altas es ventajosa particularmente en líneas largas,
20 en las que se atenúan más que las frecuencias más bajas. Una preatenuación adicional de alrededor de 1 decibel se obtiene eligiendo los números de vueltas de las bobinas 73 y 74 a través de las cuales están conectados los varistores 80 y 81. El efecto conjunto de estas compensaciones
25 puede verse en la figura 3, que es una gráfica de las amplitudes en relación con las frecuencias de señalización.

Puede verse por la anterior descripción que el transmisor de llamada de este invento se abastece de energía a expensas de la tensión desarrollada a través de una
30 porción de la red antiarmónica del circuito verbal, y que

dicha red suministra también una compensación de frecuencia.

La bobina de inducción, asociada antes solamente al circuito verbal en subestaciones telefónicas, constituye además un autotransformador para aumentar la amplitud de las señales de llamada. La resistencia total del teléfono permanece ahora constante en lo esencial, con señalización o sin ella, por las siguientes razones: 1ª, la tensión requerida para generar las señales se reduce, lo cual permite que esta resistencia sea pequeña durante la señalización; 2ª, la red compensadora de la bobina de inducción y la red antiarmónica se hallan presentes en una y otra fase; 3ª, el único cambio que afecta a la resistencia del aparato es la selección de fuentes de señales alternas, a saber, el transmisor de carbon o el oscilador; y 4ª, los efectos de resistencia de esta selección se reducen al mínimo por los elementos no lineales de la red antiarmónica.

N O T A

=====

Se reivindica como objeto de esta patente:

- 1) Sistema telefónico que comprende una estación central con un receptor de señales de llamada y un generador de corriente continua; una instalación de abonado con transmisor de llamada, provista de un oscilador y de un par de conductores de línea que conectan la instalación de abonado con el receptor de señales de llamada y el generador de corriente continua; caracterizado por un circuito de corriente continua a través de dicha sub-

estación, con un elemento inductivo y otro de resistencia no lineal; un primer conductor que conecta el oscilador para derivar tensión de régimen hacia el mismo partiendo de la caída de tensión a través del elemento no lineal; 5 y otro conductor que conecta la salida del oscilador a través del elemento de resistencia no lineal y parte del elemento inductivo.

2) Sistema telefónico según la reivindicación 1, caracterizado porque el transmisor de llamada comprende 10 un transistor con electrodos de base, emisor y colector, un circuito sintonizado, medios que conectan los electrodos del transistor al circuito sintonizado, a fin de producir oscilaciones en la frecuencia resonante de dicho circuito; el elemento de resistencia no lineal tiene conectado en derivación un condensador; el primer conductor 15 une los electrodos de base y emisor para derivar la polarización de régimen de la caída de tensión a través del elemento de resistencia no lineal; y el segundo conductor conecta los electrodos emisor y colector del transistor 20 para introducir las oscilaciones producidas a través del elemento de resistencia no lineal.

3) Sistema telefónico según la reivindicación 1, caracterizado porque las conexiones del primer conductor comprenden un conmutador para variar la frecuencia del 25 oscilador a transistor, a fin de indicar cifras discretas de llamada; el conmutador sirve para conectar el oscilador a transistor a fin de derivar una tensión de régimen de la caída de tensión a través del elemento no lineal; y las conexiones del segundo conductor conectan la salida 30 del oscilador con una parte al menos del elemento de in-



ducción comprendidos en el mencionado circuito de corriente continua.

4) Sistema telefónico según la reivindicación 2, caracterizado porque la instalación de abonado comprende además un receptor telefónico y una red antiarmonica, y el elemento inductivo conecta en relación conjugada el transmisor, el receptor, la red antiarmonica y los conductores de línea de la subestación.

5) Sistema telefónico según la reivindicación 4, caracterizado porque el condensador y el elemento de resistencia no lineal forman parte de la red antiarmonica.

6) Sistema telefónico según la reivindicación 2, caracterizado porque las conexiones del segundo conductor acoplan la salida del oscilador a través del elemento de resistencia no lineal y parte del elemento inductivo.

7) Sistema telefónico.

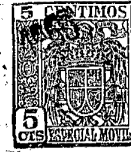
Esta memoria consta de diez y siete páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 13 de Diciembre de 1960.

P. A.

JOSE M. BOLIVAR
r.f.

1.3 DIC



263736

FIG. 1

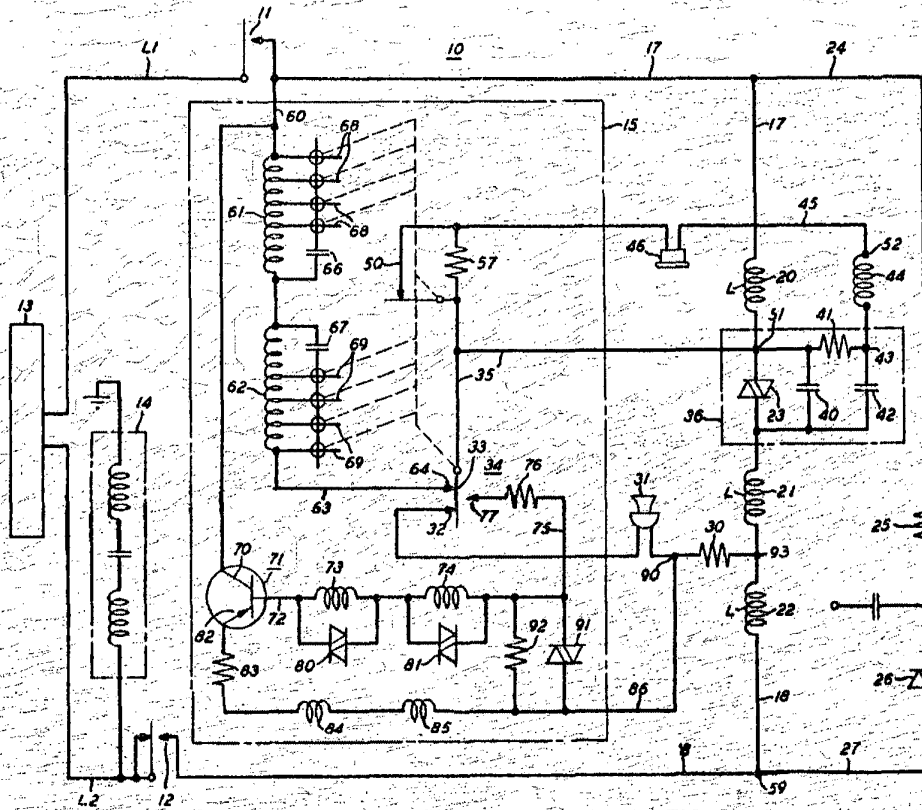


FIG. 2

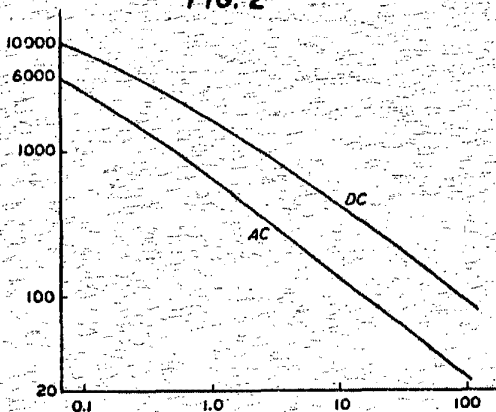
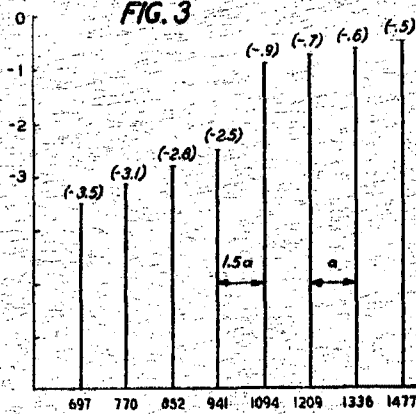


FIG. 3



J.P.R.
JOSE M. SOLER
P. P.