

NUMERO 213

E.K.Sandeman 5



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

por "Sistemas de transmisión telefónica"
"cos"

A nombre de la:

STANDARD ELECTRICA, S. A.,

establecida en:

Madrid, calle de Ramírez de Prado nº 5.



Es bien sabido que en un cable eléctrico cargado utilizado para la comunicación a larga distancia, las ondas eléctricas se propagan con diferentes velocidades a las distintas frecuencias. De esta forma, una corriente telefónica transmitida por un cable de esta naturaleza llegará al extremo distante con sus diferentes componentes de frecuencia desfasadas unas con relación a las otras, resultando imposible obtener una reproducción eficaz del mensaje. Para evitar esto, se emplean corrientemente redes eléctricas que compensan la distorsión de fase de las corrientes transmitidas. El principal inconveniente que presenta el empleo de estas redes es su elevado coste; por eso el invento que aquí se describe proporciona un método de compensación de fase, con el cual se reduce grandemente el número de redes necesarias o, incluso se eliminan por completo.

Una de las características de este invento es la de suministrar un método de compensación de fase para la transmisión a distancia de mensajes que consiste en dividir el mensaje en un cierto número de intervalos de igual duración y en transmitirlos sin alteración alguna hasta la mitad de la distancia y con los diferentes intervalos invertidos con relación al tiempo, sobre el resto de la distancia.

Otra característica del invento, es que la compensación de fase puede obtenerse dividiendo el mensaje en un cierto número de partes de igual duración y, en transmitir el mensaje sin alteración por el sistema que se trata de compensar y con las diferentes partes del mensaje, invertidas con relación al tiempo, por un sistema auxiliar que comprende el número necesario de redes compensadoras.

El principio en que se fundan las anteriores for-



mas características de aplicación del invento es también aplicable cuando el sistema que se trata de compensar está formado por la reunión de un cierto número de sistemas par-
35 ciales, cada uno de los cuales es entonces tratado de la manera que se describe a continuación.

Otras características del invento se irán deduciendo de la siguiente descripción.

En los dibujos que se acompañan, la figura 1 re-
40 presenta las curvas de retardo utilizadas para explicar el invento.

La figura 2, es una representación diagramática del mismo.

La figura 3, es un diagrama que sirve para dar
45 una idea del mecanismo empleado para efectuar la inversión en el tiempo de las diferentes partes del mensaje, según los principios en que el invento se apoya.

En la figura 1, la curva 10 representa en ordenadas, el retardo, tal como este último término se interpreta corrientemente en la técnica, en función de la frecuencia.
50 Esta curva es típica para gran número de circuitos utilizados en la práctica, por ejemplo, en un circuito de cable cargado. Se supondrá que éste es el retardo introducido por el sistema 6 de la figura 2, para corrientes de
55 diferentes frecuencias que se propagan en la dirección de 1 a 2.

Imaginemos ahora que, 8 es un dispositivo que tiene una curva de retardo de forma idéntica a la de la figura 1, pero en la cual el valor de t_m no es a forciiori el mismo, es decir, una curva análoga a la 11 o la 12 de la figura 1. Si 6 y 8 son longitudes iguales de la misma
60 clase de cable cargado, es evidente que sus curvas de retar-



do, serán absolutamente idénticas; sin embargo, esto no es esencial para la aplicación del método. Consideremos ahora dos frecuencias cualesquiera f_1 y f_2 , que tardan respectivamente los tiempos t_1 y t_2 en pasar a través del sistema 6, y los t_1' y t_2' en pasar a través del sistema 8. Según la definición de las curvas de retardo de los sistemas 6 y 8, $t_2 - t_1 = t_2' - t_1' = T_d$.

70 Si una parte A determinada de la envolvente de un grupo de señales, que está transmitida por frecuencias muy próximas a f_1 , se transmiten desde 1, a través del sistema 6, simultáneamente con una parte B determinada de la envolvente de un grupo transmitida por frecuencias muy próximas a f_2 , entonces A llegará a 2 T_d segundos antes que 8. La parte representada en 7 es un dispositivo que divide el mensaje o señal que se recibe en un cierto número de unidades o partes de igual duración, y después, las retransmite en su posición correcta en el tiempo con respecto a las demás unidades, pero invertida cada una de ellas con relación al tiempo; es decir, la parte de cada unidad que llega mas tarde a 7 es la que primero se transmite al sistema 8, y viceversa. A y B se transmiten por tanto en orden inverso por el sistema 8, separados por el intervalo de tiempo T_d que media entre la recepción de ambos, de forma que B empieza a transmitirse por el sistema 8 T_d segundos antes que A. Puesto que B emplea en recorrer el sistema T_d segundos más que A, A y B llegan a 4 al mismo tiempo. Las diferentes unidades del mensaje llegan a 4 invertidas con relación al tiempo por el funcionamiento del dispositivo 7, siendo por tanto necesario volverlas a colocar en su posición mitiva para que la onda recibida vuelva a tener la misma forma, que la transmitida en 1. Para esto se emplea un segundo dispositivo 9, idéntico en absoluto al empleado en



95 7. Este dispositivo 9, vuelve a colocar cada unidad del
mensaje en el orden primitivo, con lo cual en 5 la onda
volverá a tener la forma de la onda transmitida. Eviden-
temente, las unidades en que los dispositivos 7 y 9 dividen
a la señal, deben ser de longitud finita, y además deben
100 transmitirse de una manera continua, de forma tal que, cada
dos partes consecutivas contengan partes contiguas de la
señal. Además, la longitud de cada una de las partes, de-
be ser tal, que su duración sea larga en comparación con el
valor máximo de T_d . Se cree será suficiente dar a cada
105 parte una duración de un segundo, aunque en forma alguna
se desea restringir el alcance de este invento a partes de
estaduración. En la figura 2, se indica esquemáticamen-
te, el orden y disposición en que las diferentes unidades
del mensaje aparecen en cada punto del circuito.

110 Ahora se comprenderá perfectamente que, para eli-
minar por completo la distorsión de fase en un sistema homo-
géneo cualquiera de transmisión, es tan solo necesario in-
sertar en su centro eléctrico un dispositivo de inversión
de la clase del 7, conjuntamente con otro dispositivo aná-
115 lo al principio o al final del sistema. En sistemas muy
largos, en los cuales el desplazamiento relativo de las di-
ferentes envolventes de grupo es tan grande que, incluso
vienen a caer fuera de las unidades de mensaje, a las que
realmente pertenecen, se obtendrá una considerable ventaja
120 usando un número par, suficientemente grande de dispositi-
vos inversores, distribuidos a distancias iguales a lo lar-
go del sistema. Será necesario emplear medios de sincro-
nización de forma que las inversiones de las unidades del
mensaje se correspondan entre sí en cada dos dispositivos
125 relacionados. Es posible, teniendo en cuenta la longitud



de cada unidad, con relación a la duración total de una conversación telefónica corriente, que este dispositivo de sincronización pueda ser suprimido y substituido por un sencillo mecanismo de relojería, que se ponga en marcha al principio de cada conversación.

Alternativamente y con objeto de eliminar la necesidad de sincronizar aparatos muy distantes entre sí, se propone el empleo de redes compensadoras de fase o de retardo de tipo bien conocido. Refiriéndonos a la figura 2, si 6 es el sistema que debe compensarse, entonces 8 representará las redes compensadoras. Si la curva RQSVU de la figura 1, representa la curva de retardo del sistema 6, evidentemente se desprende de todo lo dicho anteriormente que si las redes correctoras tienen una característica de retardo representada por LNXZT se obtendrá una compensación perfecta. Para las personas familiarizadas con la técnica de la telecomunicación, será fácil darse cuenta que la curva LNXZT corresponde a la red compensadora mas económica posible, puesto que el coste de la construcción de cada red es proporcional al área comprendida entre la curva característica correspondiente y el eje de las abscisas; es decir, el área LMN mas el área XYZ. Este área cuando se trata de curvas de retardo de la forma de las que corrientemente se encuentran en la práctica, será en general menor que la quinta parte del área WRQSV, que representa el coste de la compensación de fase por el método normal de elevar la curva hasta la línea WV. Por medio del método de compensación de fase aquí descrito, se ahorran pues, por lo menos las cuatro quintas partes del número de redes que se necesitan normalmente.

El último método explicado de compensación de fase, o sea utilizando un número reducido de redes compen-



sadoras, tiene una ventaja sobre el descrito al principio, y en el cual no se usaba red alguna, y es que las corrientes de conversación transportadas por la línea son inteligibles en todos sus puntos, lo cual simplifica considerablemente las prácticas de conservación de dichas líneas.

La figura 3, representa una disposición particular del dispositivo que cumple los requisitos de los aparatos 7, 8 y 9, debiendo sin embargo entenderse, que el alcance del invento no se limita en modo alguno a este aparato particular.

Las corrientes entrantes llegan a 30 y se suministran a unos contactos en forma de segmentos circulares, que cubren $\frac{360}{n}$ grados de arco, siendo n el número de dispositivos 31 empleados. Estos dispositivos 31 son, electroimanes que son sucesivamente recorridos por las corrientes que llegan por 30 y que giran con el disco 32. Este disco, va montado sobre el mismo eje que el disco 52, o en caso contrario, ambos discos van sincronizados por un dispositivo apropiado. Las piezas polares de los electroimanes 31 recorren una trayectoria circular en la dirección de la flecha con una velocidad de $2v$. 34 es una cinta de acero que pasa sobre unos rodillos conductores 35, y después viene obligada a seguir en una parte de su recorrido un camino circular concéntrico con la trayectoria de las piezas polares de los electros. La velocidad de la cinta de acero en la dirección de la flecha es v . En 36 se representa un núcleo fijo de hierro rodeado por una bobina conectada a la entrada de la red correctora 8. La salida de la red correctora 8 está conectada al arrollamiento de un electroimán fijo 56, el cual magnetiza la cinta de hierro 54. Esta, a su vez, está conducida por medio de los rodillos 55, que giran en



sincronismo con los 35 a una velocidad periférica igual a
190 v en la dirección de la flecha. El disco 52, que lleva los
electros 51, gira en forma tal, que las piezas polares de
estos electros van animados con una velocidad 2v en la di-
rección de la flecha.

Los contactos 35 y 53, y los segmentos 37 y 57,
195 están dispuestos de tal forma que cada uno de los electro-
imanes 31 y 51 queda conectado en circuito exactamente la
enésima parte del tiempo total de una revolución de los
discos 32 y 52. Además, cada uno de los dispositivos 31
y 51 queda conectado en circuito en el momento en que el
200 inmediatamente próximo a él, queda fuera de circuito.

El funcionamiento se comprenderá fácilmente consi-
derando dos elementos constituyentes de la palabra A y B,
que se producen casi simultáneamente y en el orden enuncia-
do. A llega a 30, acciona el electroimán 31 y queda im-
205 preso en la cinta de hierro 34. Un momento después se
imprime de modo análogo el elemento B, pero en el interva-
lo, el electro 31 se ha desplazado a la izquierda con res-
pecto a la cinta, puesto que se mueve en la misma dirección
que ésta, pero con velocidad doble. De aquí se deduce, que
210 el P queda registrado en la cinta a la izquierda de A, y que
por lo tanto llega al dispositivo receptor 36 antes que A.
Es interesante observar que el dispositivo es reversible,
puesto que las corrientes de conversación que llegan a 36,
se transmitirían a 30 por medio de unidades parciales, cada
215 una de las cuales estaría invertida. La duración de ca-
da una de las unidades en que el mensaje queda dividido,
está determinada por el intervalo de tiempo durante el cual-
cualquiera de los elementos 31 está en comunicación con
los segmentos 37. Por lo tanto, en general, si n es el



220 número de elementos 31 y la velocidad del disco 32 es de
s revoluciones por segundo, la duración de cada unidad de
tiempo es $\frac{1}{Ns}$ segundos. El método anterior asegura la
obtención de un registro continuo en el hilo móvil, puesto
que cada elemento 31 avanza a lo largo de la cinta desde
225 su posición de origen hasta la posición en que empieza a
registrar el elemento precedente. Esto es una consecuen-
cia del hecho de que la velocidad de los elementos 31 es
doble de la velocidad de la cinta 34, teniendo ambas la
misma dirección, y además, es también consecuencia de que
240 cada elemento 31 es eliminado del circuito en el mismo mo-
mento en que entra en él el elemento siguiente.

Es pues evidente, que al avanzar las corrientes
telefónicas desde 30 hasta 50 en el sistema de la figura
3, experimentarán la transformación que el dispositivo 7
245 produzca en el paso de los puntos 2 a 3 del sistema de la
figura 2. El dispositivo de inversión colocado a la de-
recha de la red 8 de la figura 3, ha sido representado fun-
cionando en sentido inverso al representado a la izquierda
de la red 8. Sin embargo, no se produciría diferencia al-
250 guna en el funcionamiento del conjunto del sistema, si las
corrientes que salen de 8 pasasen directamente a 50, y lue-
go fueran tomadas del punto 56, en lugar de pasar a 56 y ser
tomadas de 50.

La posición de los elementos 36 y 56 deter-
255 mina la cantidad de retardo que el sistema añade, debien-
do advertirse que las posiciones indicadas en la figura 3,
son arbitrarias. Por ejemplo, para reducir el retardo a
un mínimo, el dispositivo 36 debe colocarse tan cerca como
sea posible del punto de la cinta 34, en el cual deja de
260 funcionar cada uno de los dispositivos 31, y por el con-
trario, el eje 56 tan próximo como sea posible al punto de



la cinta 54 en que cada uno de los dispositivos 51 empiece a reproducir.

En el dibujo no están representados los medios para borrar de la cinta cualquier impresión que pueda quedar registrada en ella después de pasar delante de los dispositivos reproductores 34 o 51. Un medio conveniente para llevar a cabo esta función, es hacer pasar la cinta a través del campo magnético (alrededor) alterno de un electro alimentado con corriente alterna. Alternativamente, puede emplearse una cinta no continua, la cual pase de una manera permanente de un tambor a otro.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Inglaterra el 5 de Abril de 1929, bajo el número 10.564, se acoge a los beneficios del Convenio de la Unión Internacional.

:-: -:- N O T A :-: -:-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

1º - Un sistema telefónico, en el cual la compensación de fase se obtiene dividiendo un mensaje en un cierto número de intervalos y en transmitirlo sin alteración alguna hasta cierta distancia de la línea y con las diferentes unidades parciales invertidas con relación al tiempo en el resto de la distancia.

2º - Un sistema telefónico, en el cual la compensación de fase se obtiene dividiendo un mensaje en un cierto número de intervalos iguales, y en transmitir dicho mensaje sin alteración alguna sobre el sistema que se trata de compensar, y con las unidades parciales invertidas con relación al tiempo sobre un sistema auxiliar que comprende el número necesario de redes correctoras de fase.



3° - Un sistema telefónico, de acuerdo con lo
295 reivindicado en el punto 1°, en el cual el sistema que
trata de compensarse se divide en un número cualquiera de
sistemas parciales, a cada uno de los cuales se aplica el
procedimiento indicado en el punto primero.

4° - Un sistema telefónico, de acuerdo con lo
300 reivindicado en el punto 2°, en el cual el sistema que
trata de compensarse se divide en un número cualquiera de
sistemas parciales, a cada uno de los cuales se aplica
el procedimiento reivindicado en el punto segundo.

5° - Un sistema telefónico, en el cual se utili-
305 zan redes compensadoras de fase, las cuales tienen una
curva de retardo de la misma forma, pero no de los mismos
valores absolutos que la curva de retardo del sistema que
se trata de compensar.

6° - Un sistema telefónico, en el cual se emplea
310 un sistema de compensación de fase por medio de un dispo-
sitivo telefonogramafónico, con el cual se obtiene la in-
versión de las partes del mensaje.

7° - Un sistema de acuerdo con lo reivindicado
en el punto 6°, en el cual el dispositivo telefonogramafó-
315 nico, comprende elementos registradores móviles, que fun-
cionan en relación con un medio, también móvil, y en el
cual se efectúa la impresión o registro.

8° - Un sistema de acuerdo con lo reivindicado
en el punto 7°, que emplea elementos reproductores móvi-
320 les asociados con un registro también móvil.

9° - Un sistema de acuerdo con lo reivindicado
en el punto 8°, en el cual los medios para transferir el
mensaje de uno a otro registro, incluye una red de retardo.

100 - Un sistema de compensación de fase, esen-



cialmente idéntico al descrito y conforme se representa en los dibujos que se acompañan.

11° - Sistemas de transmisión telefónicos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de doce hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 23 de Noviembre de 1929

P.P.



E. 215
Control variable

FIG. 1.

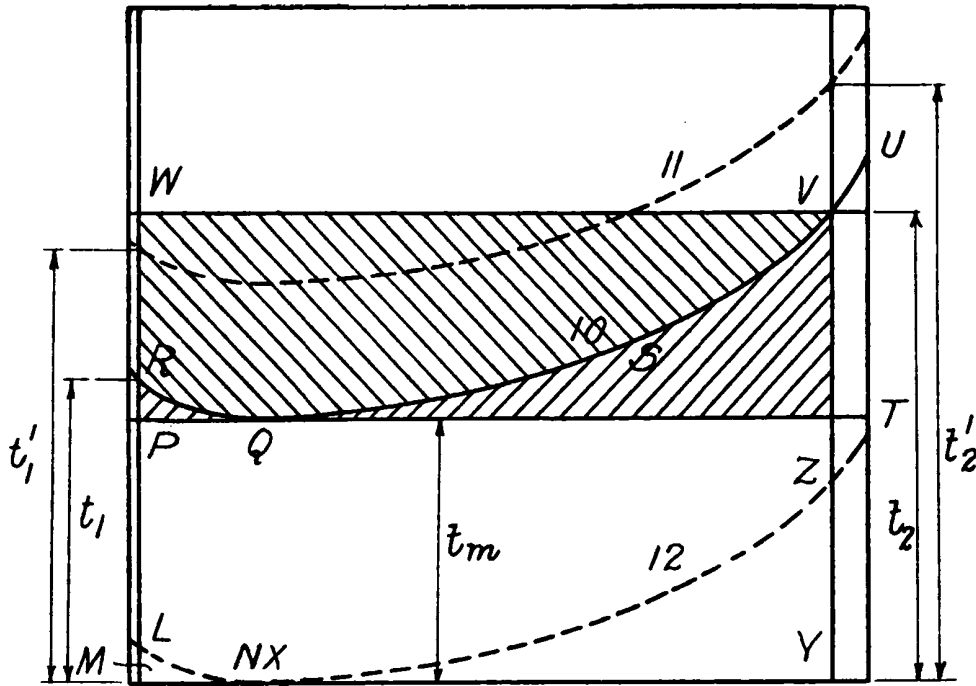


FIG. 2.

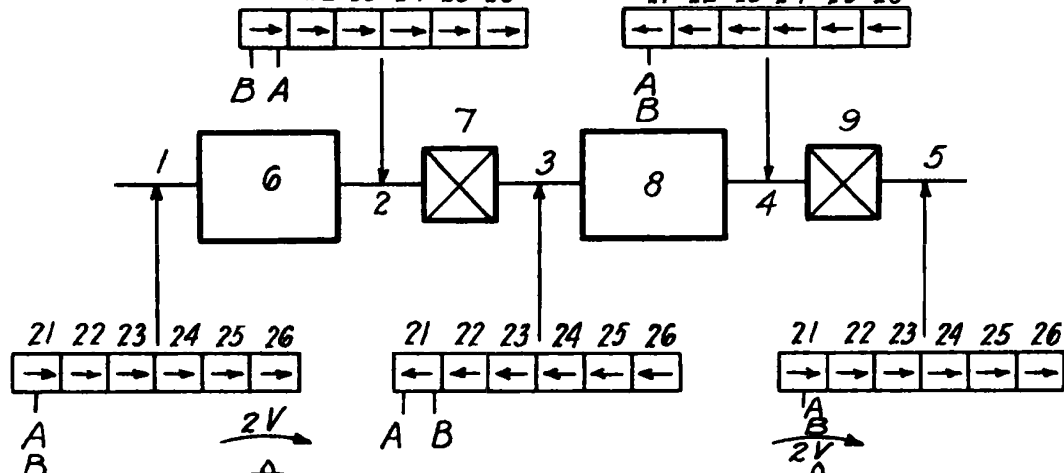
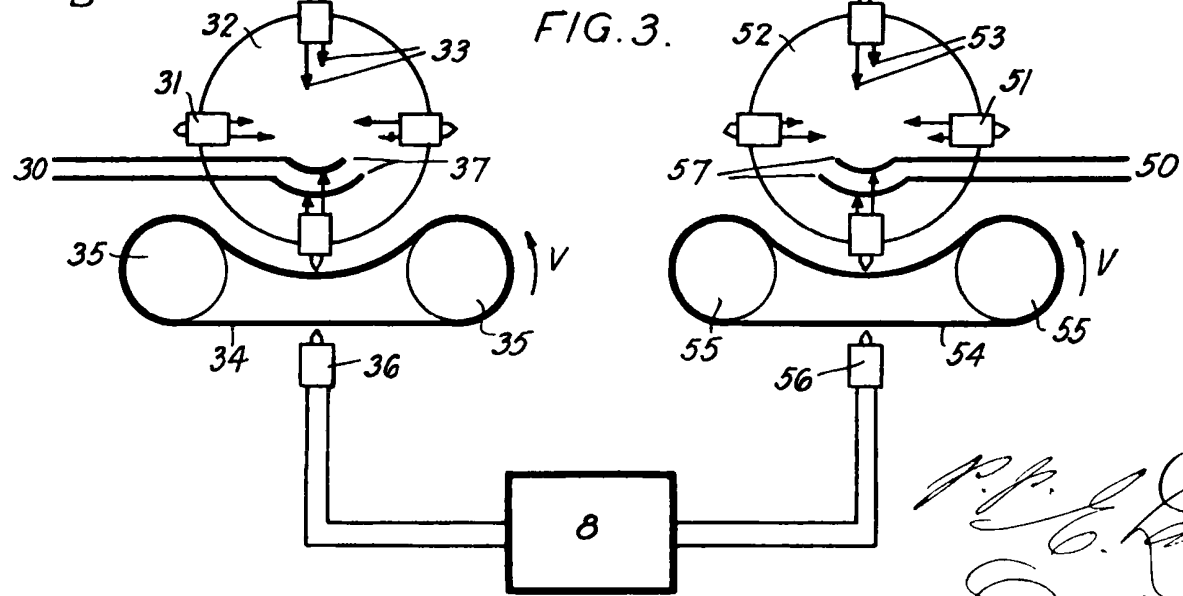


FIG. 3.



P. P. E. R...
E. R...