



371898

G. Rabow - 12

371898

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>H-04</u>
SUBCLASE <u>5</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE
DE INVENCION EN ESPAÑA POR: "SISTEMA DE SIN-
CRONIZACION", A NOMBRE DE STANDARD ELECTRI-
CA, S.A. DOMICILIADA EN MADRID, CALLE DE RA-
MIREZ DE PRADO Nº. 5

Este invento se refiere a sistemas de comunicación codificados y mas particularmente a un sistema de sincronización de clave del tipo de "puerta adelantado-retrasado" utilizado con tales sistemas de comunicación de clave.

- 5 Los sistemas de comunicación que utilizan señales de comunicación codificadas, o en los que por lo menos una parte de las señales de comunicación están codificadas, son útiles en varias aplicaciones. Por ejemplo, en las aplicaciones siguientes: (1) protección contra señales de interferencia;
- 10 (2) para combinación óptima de varias partes de una señal que adolece de diferentes demoras de propagación; (3) en sistemas en los que se desea reducir la probabilidad de que un receptor no autorizado establezca una sincronización de tiempo adecuada para así permitir recibir comunicaciones no destinadas al
- 15 mismo; (4) sistemas de acceso múltiple, sistemas de control

BAD ORIGINAL



371898

2.

remoto y sistemas de control de supervisión en los que un número de estaciones tiene cada una, una clave de dirección diferente conocida del transmisor o una señal de control de modo que la señal de clave activará circuitos de control para disponer el receptor a recibir mensajes destinados al mismo, o señales de control y supervisión destinadas al mismo; (5) en sistemas en que se interroga a una estación remota por una clave de dirección y se recibe desde la estación remota información telométrica, tal como presión, temperatura y similar y otros sistemas que quedan dentro o tienen relación con estas aplicaciones generales.

Para la adecuada utilización de estos sistemas codificados, es necesario generar una clave en el receptor idéntica a la clave que se está recibiendo y accionar en el receptor componentes para mantener la clave generada localmente en alineación de tiempo adecuada con respecto a la clave recibida.

La eficacia del sistema utilizado en las diferentes aplicaciones se incrementa y se consiguen resultados óptimos cuando se utilizan señales de clave binaria del tipo pseudo-azar para codificar las señales de comunicación, bien la señal de comunicación completa o solamente la clave de dirección del sistema de comunicación.

Un método convencional para conseguir la sincronización del receptor descada se designa como la técnica de "puerta adelantado-retrasado". Los sistemas de sincronización convencionales que utilizan este tipo de técnica requieren tres canales de señal, un canal temprano, un canal de señal y un canal tarde. El canal de señal es el canal principal y la

371898



3.

45 clave local aplicada al mismo ha de ajustarse para alineación óptima con la clave recibida. La clave local aplicada al canal adelantado está avanzada con respecto a la clave aplicada al canal de señal en un tiempo T, mientras que la clave aplicada al canal retrasado está demorada con respecto a la clave aplicada al canal de señal en un tiempo T. Un efecto de la alineación de clave incorrecta es una disminución en la salida del canal de señal con relación a la obtenida con alineación óptima en un valor que depende de T. Tomando la diferencia de las señales de salida de los canales adelantado y retrasado y controlando el generador de clave local a fin de anular esta diferencia las claves adelantada y retrasada generadas localmente se compelen a estar igualmente desviadas de las señales entrantes y, así, la clave local aplicada al canal de señal, está alineada con la señal entrante. Una gran ventaja de la técnica de puerta adelantado-retrasado es que las señales que llegan al canal de señal principal no se distorsiona a fin de mantener el sincronismo. Los inconvenientes de esta técnica son la necesidad de tres canales independientes y una exacta tolerancia en la ganancia relativa de los canales adelantado y retraso a fin de mantener con exactitud el punto nulo.

65 Un fin del presente invento es proporcionar una técnica de "puerta adelantado-retrasado" mejorada para conseguir sincronización de la clave generadora localmente con la clave recibida.

70 Otro fin es proporcionar un sistema de sincronización que utiliza técnica de puerta de adelanto-retrasado

./..



que eliminan la mayoría de los inconvenientes de estas técnicas anteriores sin afectar las ventajas de la misma.

75 Otro fin del presente invento es proporcionar un sistema de sincronización utilizando la técnica de puerta adelantado-retrasado con sólo dos canales.

80 Otro fin del presente invento es proporcionar un sistema de sincronización utilizando una técnica de puerta adelantado-retrasado mejorada con sólo dos canales que no requiere tolerancias idénticas o exactas en la ganancia relativa de los dos canales.

85 Otro fin del presente invento es proporcionar un sistema de sincronización del tipo de puerta adelantado-retrasado en el que se obtiene una forma de onda de diferencia entre la señal de clave entrante accionada por la clave avanzada y la señal entrante accionada por la clave retardada. Esta señal de diferencia se amplifica, se filtra y se detecta en sensibilidad de fase y la fase del codificador se ajusta para anular esta salida detectada.

90 Otra característica del presente invento es proporcionar un sistema sincronizador de clave que comprende un suministro de por lo menos una señal de clave predeterminada; primeros medios para generar una primera señal de clave y una segunda señal de clave desplazada en tiempo con respecto a la primera señal de clave, siendo cada una de las
95 señales primera y segunda idénticas a la señal de clave predeterminada; un canal de señal único acoplado al suministro y respondiendo los primeros medios a la señal de clave predeterminada y a la segunda señal de clave para recobrar la señal
100 de clave predeterminada; y un canal de control único acoplado

371898



5.

105 al suministro, a los primeros medios y al canal de señal que responde a la primera señal de clave, a la señal de clave, predeterminada y a la señal de clave predeterminada recobrada para generar una señal de control para ajustar el tiempo de la primera y segunda señales de clave para alinear en tiempo la segunda señal de clave con la señal de clave predeterminada y así establecer la sincronización deseada.

110 Los anteriores y otros fines y características de este invento serán evidentes por referencia a la siguiente descripción dada con relación a los adjuntos dibujos, en los que;

La fig. 1 es un diagrama en bloque del sistema de sin cronización según los principios del presente invento, y

115 La fig. 2 es un diagrama de tiempo útil en la explicación del sistema de la fig. 1 y que ilustra el funcionamiento del mismo.

120 En la siguiente descripción con relación a los dibujos, y a fines de explicación, se considerarán la señal de clave recibida y las señales de clave idénticas generadas localmente, como señales codificadas binarias pseudo azar y el proceso de cifrado y descifrado consiste en invertir la fase de la portadora siempre que cambia el estado de la clave.

125 El diagrama en bloque de la fig. 1 incorpora a la entrada y salida de determinados componentes letras de referencia que corresponden a las de identificación de las curvas de la fig. 2.

Con referencia a la fig. 1, la señal de R.F. codificada del suministro 1 se considera que está incluida en

371898



130 una señal de interferencia y acoplada a una señal del canal principal que incluye un modulador equilibrado 2 y un canal inferior de control de fase generador de clave que incluye el modulador equilibrado 3. En el canal de señal principal, la señal de R.F. entrante desde el suministro 1 se invierte o no en fase en el modulador equilibrado 2 según que la señal de clave local aplicada a este modulador tenga una relación de fase
135 igual a la relación de fase de la señal de R.F. recibida, o una relación de fase opuesta con respecto. El canal de control inferior o generador de clave que incluye el modulador 3, utiliza la diferencia entre la señal recibida multiplicada por la señal de clave local avanzada y la señal recibida multiplicada por la señal de clave local retardada.
140

Como se explicará más adelante esta diferencia puede obtenerse sin explícitamente realizar esta operación.

145 El suministro 1, que puede incluir un transmisor distante, un circuito de propagación y la entrada del sistema de sincronización del invento. La señal de clave predeterminada recibida del suministro 1 puede coincidir en tiempo con la señal de clave generada localmente retardada como se ilustra comparando las curvas C y E de la fig. 2, estar avanzada con respecto a la señal de clave retardada como se ilustra comparando las
150 curvas C y H de la fig. 2, o retardada con respecto a la señal de clave retardada como se muestra comparando las curvas C y K de la fig. 2.

155 En la fig. 1 se ilustra un generador de clave local y generador de señal de puerta incluyendo un oscilador controlador por potencial 4 que acopla su salida al resto del equipo y también al generador de clave 5 para producir la señal de

./..

371898



7.

clave generada localmente no retardada. Esta señal de clave
generada localmente como se ilustra en la curva B de la fig.
160 2 es idéntica a la clave de la señal recibida del suministro
1. El generador de clave 5 puede ser un registrador de cam-
bio con realimentación adecuada entre los pasos del mismo
para proporcionar la señal de clave binaria de pseudo azar
idéntica a la señal de clave binaria de pseudo azar recibida.
165 La salida del generador 5 se acopla al dispositivo de retar-
dación 6 para producir la señal de clave retardada generada
localmente ilustrada en la curva C. de la fig. 2. La salida
del generador 5 está también acoplada a una disposición para
producir una señal de puerta cuyo flanco inicial coincide en
170 tiempo con las transmisiones de la salida de señal de clave
del generador 5. Tal disposición puede incluir el diferencia-
dor 7 que proporcionará un pico positivo para las transiciones
de sentido positivo de la señal de clave no retardada y picos
negativos para las de sentido negativo. La salida del diferen-
175 ciador 7 está acoplada al circuito de cuadratura 8 construido
para accionar sólo en picos de sentido positivo para propor-
cionar un impulso cuadrado para disparar el multivibrador 9
del tipo monoestable. Para producir señal de puerta en las
transiciones de sentido negativo de la señal codificada no
180 retardada, ha de proveerse alguna disposición para invertir
los picos negativos producidos por el diferenciador 7 debido
a las transiciones de sentido negativo de las señales de cla-
ve no retardadas. Una forma de conseguir esto es proporcionar
el NOT 10 para proveer los picos negativos invertidos para
185 accionamiento por el circuito 8 para producir los impulsos

./..

371898



8.

190 de disparo para el multivibrador 9 en ambas transiciones de la señal de clave no retardada. La retardación en el dispositivo 6 es igual a T mientras que el multivibrador monoestable 9 produce una salida de impulso de puerta de una duración $2T$.

La salida de señal de clave retardada del dispositivo 6 se acopla al modulador 2 para recobrar la señal de clave pre determinada del suministro 1,

195 La señal de clave no retardada del generador 5 se acopla al modulador 3 y produce una salida que se acopla a la puerta AND 11 que es habilitada por la salida de señal de puerta del multivibrador 9 como se ilustra en la curva D de la fig. 2. La salida de la puerta AND 11 se amplifica y filtra en el amplificador y filtro 12 con anterioridad a la aplicación al detector sensible de fase 13, que tiene su otra entrada acoplada al modulador 2 a través del amplificador y filtro 14 cuya salida es la señal codificada acoplada al resto del equipo y también proporciona la señal de referencia para el detector 13.

200
205 La salida del detector 13 está acoplada a través del amplificador y filtro de paso bajo 15 para producir un potencial de control accionable sobre el reloj 4 para proporcionar sincronización entre la señal de clave retardada del dispositivo 6 y la señal de clave recibida del suministro 1 proveyendo coincidencia de tiempo entre estas dos claves. La señal de control del filtro 15 controla el ritmo o velocidad del reloj 4 que impulsa el generador 5 de tal modo que produce un nulo y en consecuencia, la sincronización deseada.

210

371898



9.

El funcionamiento del sistema de sincronización de la fig. 1 puede describirse fácilmente con referencia a las curvas de la fig. 2. Supóngase, de momento, que la relación de fase de la R.F. codificada del suministro 1 está en sincronismo de tiempo con la señal de clave retardada del dispositivo 6. Esto se ilustra en las curvas C y E, fig. 2. La relación de fase de la señal de R.F. de salida del modulador 2 es promediada por el filtro 14 y aplicada al detector 13 como señal de referencia. La relación de fase de la salida del modulador 3 se ilustra en la curva F de la fig. 2. La curva F se produce por la salida del generador 5 (curva B) combinada con la salida del suministro 1 (curva E) con una relación de fase negativa debido a que las curvas B y E tienen polaridad opuesta durante el intervalo de tiempo de demora T y polaridad positiva, pues las fases son iguales, después de la transición de la clave de R.F. recibida. Cuando AND 11 es habilitada por la señal de puerta (curva D, fig. 2) y la otra entrada es la curva F, fig. 2, se produce en la salida de AND 11 la forma de onda de la curva G, fig. 2. La salida de AND 11 es promediada por el filtro 12 y acoplada al detector 13 junto con la salida del filtro 14. El detector 13 convierte la relación de fase de R.F. en la salida del filtro 12 a un potencial de control sustancialmente como se ilustra en la curva G, fig. 2. Se observará que las partes positiva y negativa de esta forma de onda tienen la misma duración y amplitud y esto resulta en un potencial de control

371898



10.

240 cero con el filtro de salida 15 para aplicación al reloj 4.
Esta es la señal nula de control descable para el reloj 4 pues
el sistema está realmente sincronizado.

Supóngase ahora que la relación de fase de la señal de
R.F. codificada del suministro 1 adelanta a señal codificada
245 retardada del dispositivo 6 como se ilustra comparando las cur-
vas C y H de la fig. 2. La relación de fase de la señal de sa-
lida de R.F. del modulador 2 después de ser promediada en el
filtro 14 es de nuevo la señal de referencia para el detector
13. La relación de fase de la señal de salida de R.F. del mo-
250 dador 3 se ilustra en la curva I de la fig. 2. De nuevo, la
relación de fase negativa se obtiene debido a la relación opues-
ta de fase entre las curvas B y K, fig. 2. La señal de salida
de R.F. del modulador 3 pasa por la puerta AND 11 cuando es ha-
bitada por la señal de puerta de la curva D, fig. 2 y resulta
255 en la relación de fase de la señal de R.F. desde AND 11 como se
ilustra en la curva J de la fig. 2. Esta salida es promediada
por el filtro 12 y se acopla al detector 13 junto con la sali-
da del filtro 14. El detector 13 convierte la relación de fase
de R.F. en la salida del filtro 12 a un potencial de control
260 sustancialmente como se ilustra en la curva J, fig. 2. Se ob-
servará en esta curva que la parte positiva tiene una duración
más ancha que la parte negativa, lo que resulta en una señal
de control positiva, después de ser amplificada y filtrada en
el amplificador y filtro 15, que controla el reloj 4 para
265 recuperar la sincronización.

Similarmente, si la relación de fase de la señal de
R.F. codificada del suministro 1 está en relación retardada

./..

371898



11.

270 del dispositivo 6 como se ilustra comparando las curvas C y
K de la fig. 2, hay un potencial de control negativo produ-
cido para controlar adecuadamente el reloj 4 para recuperar
la sincronización. La señal de R.F. del modulador 2 es de
nuevo promediada por el filtro 14 y se aplica al detector 13
como señal de referencia. La relación de fase de la señal de
R.F. de salida del modulador 3 se ilustra en la curva L,
275 fig. 2 que se aplica a la puerta AND11 para producir la sa-
lida cuando es habilitada por la señal de puerta (curva D,
fig. 2) que tienen la relación de fase como se ilustra en
la curva M, fig. 2. La salida de AND 11 se promedia en el
filtro 12 y se acopla al detector 13 junto con la salida del
280 filtro 14. El detector 13 convierte la relación de fase de
R.F. en la salida del filtro 12 para control de potencial
esencialmente como se ilustra en la curva M, fig. 2. Se ob-
servará en esta curva que la parte negativa tiene una dura-
ción mayor que la positiva lo que resulta en la señal de
control negativa requerida en la salida del amplificador
285 y filtro 15 para control adecuado del reloj 4 para recuperar
la sincronización..

Debe observarse que una señal de interferencia produ-
cirá poco efecto en el bucle de control de error, pues la
290 fase de esta señal de interferencia en la salida de AND 11
será probablemente igualmente positiva o negativa y así se
cancelarán cuando se aplican al detector 13.

Si bien se han descrito los principios del invento
con relación a aparatos concretos, ha de quedar claramente
295 entendido que esta descripción se hace sólo a modo de ejem-



plo y no como limitación de su alcance tal como se expone en los fines del mismo y en las adjuntas reivindicaciones.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Estados Unidos el 25 de septiembre de 1968 señalada con el número 762.453 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

- - - - - 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:

305 1.- Un sistema de sincronización de señales que comprende: Un suministro de, por lo menos, una señal de clave predeterminada; primeros medios para generar una primera señal de clave y una segunda señal de clave desplazada en tiempo con respecto a dicha primera señal de clave siendo ambas señales
310 primera y segunda idénticas a dicha señal predeterminada; un canal de señal único acoplado a dicho suministro y a dichos primeros medios y que responde a dicha señal de clave predeterminada y a dicha segunda señal de clave para recobrar dicha señal de clave predeterminada; y un canal de control único
315 acoplado a dicho suministro, dichos primeros medios y dicho canal de señal que responde a dicha primera señal de clave, dicha señal de clave predeterminada y dicha señal de clave predeterminada recobrada, para generar una señal de control para ajustar el tiempo de dichas señales de clave primera y
320 segunda para alinear en tiempo dicha segunda señal de clave con dicha señal de clave predeterminada y así establecer la sincronización deseada.

./..

371898



13.

325 2.- Un sistema según el punto 1 en el que dicha señal de control es una diferencia de onda entre dicha señal de clave predeterminada accionada por dicha primera señal de clave y dicha señal de clave predeterminada accionada por dicha segunda señal de clave.

330 3.- Un sistema según el punto 1 en el que dicha señal de clave predeterminada y dichas señales de clave primera y segunda son señales de clave binaria de pseudo azar idénticas.

335 4.- Un sistema según el punto 1 que además incluye segundos medios acoplados a dichos primeros medios para generar una señal de puerta en las transiciones de dicha primera señal de clave y dicho canal de control responde además a dicha señal de puerta.

340 5.- Un sistema según el punto 4 en el que dichos primeros medios incluyen: un reloj controlado por potencial acoplado a dicho canal de control; un generador de clave acoplado a dicho reloj para generar dicha primera señal de clave; y medios de retardación acoplados a dicho generador para generar dicha segunda señal de clave.

345 6.- Un sistema según el punto 4 en el que dicho canal de señal incluye: un modulador equilibrado acoplado a dicho suministro y a dichos primeros medios.

7.- Un sistema según el punto 4 en el que dicho canal de control incluye: un modulador equilibrado acoplado a dicho suministro y a dichos primeros medios que responde a dicha primera señal de clave y a dicha señal de clave pre-

371898



14.

350 determinada; una puerta AND acoplada a la salida de dicho
modulador equilibrado y dichos segundos medios y que respon-
de a dicha señal de puerta y a la señal de salida de dicho
modulador equilibrado; medios detectores de fase acoplados
a la salida de dicha puerta AND y dicho canal de señal que
355 responden a dicha señal de clave predeterminada recobrada y
a la señal de salida de dicha puerta AND para producir dicha
señal de control; y medios de filtro acoplados a la salida
de dichos medios detectores de fase para acoplar dicha señal
de control a dichos primeros medios para ajustar el tiempo
360 de dichas señales de clave primera y segunda.

3.- Un sistema según el punto 4 en el que dichos
primeros medios incluyen: un reloj controlado por potencial;
un generador de clave acoplado a dicho reloj para generar
dicha primera señal de clave; medios de retardación acopla-
365 dos a dicho generador para generar dicha segunda señal de
clave; incluyendo dicho canal de señal un primer modulador
equilibrado acoplado a dicho suministro y dichas medios de
retardación; e incluyendo dicho canal de control un segundo
modulador equilibrado acoplado a dicho suministro y dicho
370 generador; una puerta AND acoplada a la salida de dicho se-
gundo modulador equilibrado y dichos segundos medios; medios
detectores de fase acoplados a la salida de dicha puerta
AND y a la salida de dicho primer modulador equilibrado para
producir dicha señal de control; y medios de filtro acopla-
375 dos a la salida de dichos medios detectores de fase para
acoplar dicha señal de control a dicho reloj para ajustar
el tiempo de dichas señales de clave primera y segunda para

371898



15.

establecer dicha sincronización deseada.

380

9.- Un sistema según el punto 4 en el que la señal de salida de dicho suministro incluye dicha señal de clave predeterminada inmersa en una señal de interferencia y dicha señal de clave predeterminada y dichas señales primera y segunda son señales de clave binaria de pseudo azar idénticas,

385

10.- Un sistema según el punto 9 en el que dichos primeros medios incluyen: un reloj controlado por potencial; un generador de clave acoplado a dicho reloj para generar dicha primera señal de clave; medios de retardación acoplados a dicho generador para generar dicha segunda señal de clave; incluyendo dicho canal de señal un primer modulador equilibrado acoplado a dicho suministro y dichos medios de retardación; incluyendo dicho canal de control un segundo modulador equilibrado acoplado a dicho suministro y dicho generador; una puerta AND acoplada a la salida de dicho segundo modulador equilibrado y dichos segundos medios; medios detectores de fase acoplados a la salida de dicha puerta AND y de dicho primer modulador equilibrado para producir dicha señal de control; y medios de filtro acoplados a la salida de dichos medios detectores de fase para acoplar dicha señal de control a dicho reloj para ajustar el tiempo de dichas primera y segunda señales de clave para establecer dicha sincronización deseada.

395

400

11.- Sistema de sincronización.

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

./..

371898



16.

405 Esta Memoria consta de diez y seis hojas escritas
por una sola cara.

Madrid, 25 SEP. 1969

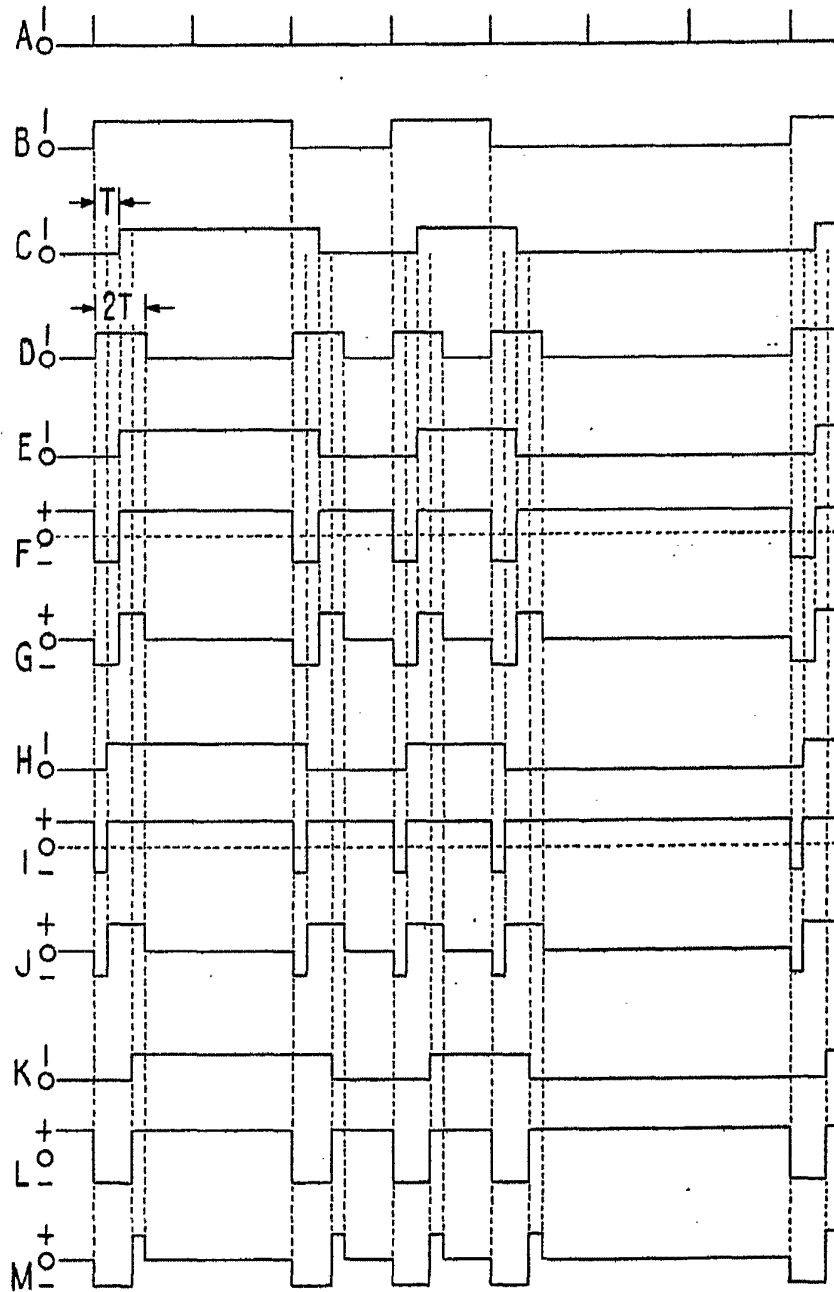
EUGENIO BARROSO
Secretario General





371898

FIG. 2



9 ENE. 1970



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General